

岐阜大学大学院連合農学研究科

広 報

第 14 号



2005年度

構成国立大学法人

静 岡 大 学
岐 阜 大 学
信 州 大 学

目 次

○ 理事、監事からの提言	
岐阜大学大学院連合農学研究科の風化と進化	岐阜大学理事（副学長） 安 田 孝 志 1
将来構想への提言	岐阜大学監事 梅 村 将 夫 1
○ 農学研究科長、教育研究評議員からの提言	
静岡大学農学部の方角性	静岡大学大学院農学研究科長 碓 氷 泰 市 2
静岡大学大学院の再編と連合農学研究科について	静岡大学教育研究評議員（農学部副学部長） 滝 欽 二 3
決断のとき	信州大学教育研究評議員（副農学部長） 大 谷 元 4
○ 農学教育・研究について	
魅力ある大学院教育を目指して	岐阜大学大学院連合農学研究科長 篠 田 善 彦 5
○ 平成16年度 学位記授与式告辞	岐阜大学長 黒 木 登志夫 6
○ 平成17年度 入学式告辞	岐阜大学長 黒 木 登志夫 8
○ 将来構想について	
他連農の広報誌について	代議員（岐阜大学） 伊 藤 慎 一 11
アジアの留学生と連合大学院	代議員（信州大学） 中 村 寛 志 12
○ 学会賞等の受賞	
「文部科学大臣表彰・科学技術賞（研究部門）、日本農芸化学会・農芸化学研究企画賞を 受賞して ―独創性と対峙して―」	文部科学大臣表彰 科学技術賞（研究部門）、日本農芸化学会農芸化学研究企画賞 受賞教員（岐阜大学） 長 岡 利 13
「糖鎖ライブラリーを活用した分子認識プローブの構築に関する研究」	日本農芸化学会農芸化学奨励賞 受賞教員（静岡大学） 村 田 健 臣 14
「放牧を主体とした酪農における効率的土地利用法の解明と構築」	日本草地学会研究奨励賞 受賞教員（岐阜大学） 八代田 真 人 15
「ウズラ卵黄膜内層の繊維状タンパクの生合成と翻訳後修飾に関する研究」	日本畜産学会奨励賞 受賞教員（静岡大学） 笹 浪 知 宏 16
「マレーシアの熱帯林とプランテーションにおける土壌特性が土壌呼吸速度に 与える影響」	第51回日本生態学会ポスター賞 受賞院生（岐阜大学3年） 安 立 美奈子 17
「アジアゾウにおける側頭腺分泌および発情周期に関連した雄の糞中テストステロン 含量の動態」	日本獣医学会獣医繁殖学分科会賞 受賞院生（岐阜大学2年） 楠 田 哲 士 18
「シベリア中部の南向きおよび北向き斜面に生育するカラマツ年輪幅の気候応答」	International Symposium Larix2004, IUFRO The Best Poster Presentation 受賞院生（信州大学3年） ヨニ クャンスー 19
○ 平成16年度教育研究活性化経費研究成果報告書	
乳成分の生体調節機能の解明とその高度有効利用	研究代表者（信州大学） 大 谷 元 21
家禽の有用形質遺伝子の単離と、評価および利用法の開発	研究代表者（岐阜大学） 村 山 美 穂 21
家禽の卵黄膜の形成と受精における役割	研究代表者（岐阜大学） 吉 崎 範 夫 22
汚染物質分解菌の多様性と生態および環境修復過程の分解菌 モニタリングに関する研究	研究代表者（静岡大学） 早 津 雅 仁 23

糖タンパク質としての酵素および基質の遺伝子導入細胞での 大量発現系の検討と酵素化学への応用	研究代表者（岐阜大学）	鈴木 文 昭	23
連作障害をおこす土壌有害生物の防除に関する研究	研究代表者（静岡大学）	廿日出 正 美	24
革新的糖ペプチド合成技術の開発とグリコプロテオーム解析への応用	研究代表者（岐阜大学）	石 田 秀 治	24
発光ダイオード（LED）の特性を利用する植物生長・形態・分化の制御	研究代表者（信州大学）	小 嶋 政 信	25

○ 指導教員から見た連合農学研究科についての感想及び意見

留学生の指導に関する問題点について	指導教員（静岡大学）	茶 山 和 敏	26
「論文博士の廃止」に対して	指導教員（静岡大学）	森 田 明 雄	26
各種情報はもっと身近にもっと便利に	指導教員（岐阜大学）	早 川 享 志	27
これまでとこれから	指導教員（岐阜大学）	石 田 秀 治	28
指導教員としての9年間を振り返って	指導教員（岐阜大学）	向 井 譲	28
指導教員の資質向上につながる外国人留学生への研究指導	指導教員（岐阜大学）	前 澤 重 禮	29

○ 修了生からの寄稿

法人化後の連合農学研究科について	修了生（静岡大学）	倪 金 鳳	31
修了して思うこと	修了生（岐阜大学）	吉 田 雅 宏	31
私が選んだ道	修了生（岐阜大学）	Ly Ngoc Tram	32
教員になって	修了生（岐阜大学）	久保田 真 弓	33
連合大学院修了後に思うこと	修了生（信州大学）	渡 邊 修	34
修了後	修了生（信州大学）	平 岡 直 樹	34

○ 15年間の連合農学研究科における入学生の動向記録	36
○ 平成16年度 学位論文要旨（48人 論博10人も含む）	37
○ 平成16年度 入学生の近況（2年生29人，1年生4人）	89
○ 平成16年度 共通ゼミナール（一般）レポート	111
○ 平成16年度 連合一般ゼミナール（SCS・英語）レポート	122
○ 平成17年度 連合一般ゼミナール（SCS・日本語）レポート	124
○ 院生の研究活動	128
○ 平成17年度 連合農学研究科代議員会委員等	144
○ 平成17年度 連合農学研究科担当教員（教授・助教授・講師）一覧表	145
○ 主指導教員（有資格者）及び教育研究分野一覧	146
○ 平成17年度 連合農学研究科入学者状況等	152
○ 連合農学研究科修了生名簿（就職先）	155
○ 学生の研究題目及び指導教員	165
○ 平成17年度 共通ゼミナール（一般）実施要領	185
○ 平成16, 17年度 共通ゼミナール（特別）開講科目一覧	187
○ 平成17年度 連合農学研究科学位論文審査関係日程	191
○ 平成16年度 連合農学研究科行事実施報告	193
○ 平成17年度 連合農学研究科年間行事予定表	195
○ 事務局だより〔西村 応用生物科学部事務長補佐〕	196
○ 資 料 【写真（代議員，入学式，共通ゼミナール（一般），学位記授与式等）】	197
○ 連合農学研究科事務組織	200
○ 研究科の趣旨・目的	201
○ 研究科の構成	202
○ 研究科の基盤編成	202
○ 編集後記	203

理事、監事からの提言

岐阜大学大学院連合農学研究科の 風化と進化



岐阜大学理事（副学長）
安田 孝志

風化という言葉は、岩石が長時間空気に晒されて土になる現象を意味しているが、余り良い意味では使われていない。かつてアイスランドに滞在した折りに、風化の積極的意義を実感したので、そのことについてまず述べたい。

アイスランドという国は、その北端が北極圏に属し、現在も国土が拡大を続ける火山国である。しかし、耕地が国土面積（日本の約1/3）の1%に過ぎないため、人口は今も増加を続けているとは言え27万人に留まっている。この国では夏期の降水量が少なく、日照のない冬期に降雪量が増えるが、それは雪として地表を覆うため、風化が進まず、国土の大半が岩石地帯のまま残っている。このため、土壌が少なく、広大な土地がありながら、それらはほとんど利用されていない。この国の沖積地は、長い年月を費やして生み出される風化・浸食土壌がイベント的火山爆発による溶雪流によって沿岸部まで運ばれて形成されたものであり、人口のほとんどはこうした小規模沖積地に集中している。それは、そこが唯一樹木が生育し、作物が育つ場所であるからである。

風化によって土壌が造られ、その沖積地に生物学的過程が生まれ、植物が育ち、動物が棲み着き、人類の歴史が始まり、現在に至っていることを考えると、風化とは喪失の過程ではなく、新しい時代を生み出すための過程と言うべきであろう。長い歴史を経てなお活力を保っている世界や組織では、この風化が活発に進み、たえず古いものが新しい時代の発展の素材として活用される仕組みがうまく機能していると考えられる。

さて、岐阜大学大学院連合農学研究科（以下、岐連農と略称）は、平成5年度から平成16年度までの間に378名の修了生を社会に送り出され、その半数近くが留学生であると言う。留学生のほとんどはそれぞれの母国で重責を果たしておられると聞いており、図らずして国際的ネットワークが構築されていることに敬意を表したい。このように、岐連農はこのまま推移して何ら問題のない状況にあるが、さらなる進化のためには、風化も必要である。岐連農は、構成3大学長間で「第1期中期目標期間中（平成16～21年）

に、それぞれ独自に特色ある大学院博士課程の設置を目指して取り組む」ことを確認している。信州大学の総合工学系研究科設置に伴う岐連農での学生募集停止の動きは、これに沿ったものである。これを岐連農の進化に不可欠な風化の過程と捉えれば、時代の流れと社会の期待に応えられる博士後期課程大学院のあり方を再度検討する絶好の好機とすべきである。

優れた高等教育、とりわけ大学院教育システムこそ国力の源泉との認識が先進国のみならず世界共通のものとなりつつあり、我国の中央教育審議会においても「新時代の大学院教育―国際的に魅力ある大学院教育の構築に向けて―」について中間報告がなされている（平成17年6月13日）。その意図するところは、世界から人が集まると同時に、世界で活躍できる人材を輩出する教育システムの構築にある。176名の留学生に博士を授与して来た岐連農の実績は、中央教育審議会の期待に応えるものと言えるのではない。

岐阜大学では、岐阜市立薬科大学との連携による連合大学院構想について検討を始めているところである。そこでは、医療に留まらず健康（食）および環境もキーワードとなっている。しかしながら、どのような大学院教育システムを構築するかは国・地域の将来に関わることであり、時代の動向と社会の要請・期待を踏まえた検討でなければならない。

蛇足であるが、人口30万人弱のアイスランドにおいても大学院教育は非常に重視されており、NorFA（Nordisk Forskerutdannings Akademi）と呼ばれる国際的連合大学院システムがある。これは、北欧のみならず、バルト海沿岸および北西ロシア諸国の大学とコンソーシアムを組み、NorFA参加大学の協力の下でPhDコースの学生の指導を基本にポストドクの受け入れ・指導等を行うものであり、イギリスなどの西欧の大学に匹敵する研究者養成を目指している。学ぶべき点は多いと思われる。

将来構想への提言



岐阜大学監事
梅村 将夫

私が岐阜大学監事に任命されて、1年数ヶ月が過ぎました。私はもともと銀行員で教育・研究とは縁もゆかりもな

い者ですが、ここではこの間の実体験を通して感じ・考えたことを申し上げたいと思います。

最初に澤昭裕氏（現在東大先端研教授）の論文を参考にして「国立大学法人法」で期待する今後の地方の大学のありようを纏めてみます。まず、一県一校は維持される、即ち、横並びの取り扱いを受けるだろうということ。また、地域社会における産業発展や文化の継承発展に役割を果たす特色ある大学が期待されています。一方、大学改革の基となった「中央省庁等改革基本法」は大学の質的向上、個性の伸長、地域社会との連携に自主的に取り組むに当たり、大学運営における権限及び責任の明確化ならびに事務組織の合理化・専門化を図る必要があると言います。また、文科省高官は法人化後の大学のあり方について「国立大学の財政構造・規模は従来どおり文科省が決定し、必要な運営費交付金を算出する。交付された運営費交付金と自己収入の学内配分は大学の自律性に任せる」、「法人化の成果をだすことと業務運営の効率化をはかることを考えている」と発言しております。

法人化後の大学の将来方向を決めるべき中期計画は従来の延長線上での教育・研究の改善策に留まっているように見えます。また、運営面においても従来からの延長線上の考え方で行われているようです。これは中期計画が理念を実現する将来像を具体的に明示することなく立案されたため、実現するための効率的な意思決定機構や権限と責任が明確化された機能組織が確立されていないことに起因すると思います。

ここで、法人化後における「行政上の制約」と「自由裁量範囲」が明らかになりつつある現在、大学として理念を実現するための将来像を描くことが必要だと思えます。中

期計画に明記されている理念と伴う目標は法律が期待するものを十分反映したものです。しかし、外部のみならず内部の多くの者にとっても中期計画終了後の岐阜大学がどのような姿・形になっているか判然としません。今回本文を書くに当たり与えられたテーマ自体が「将来構想への提言」ということですので、そのことを反映していると思います。岐阜大学は幸い特徴とすべき学問・研究分野、即ち、生命科学・環境科学の強化について大方のコンセンサスがあります。従って、そのコンセンサスを中心にして時代と地域の要請を踏まえた将来像を描くべきものと思います。そこには当然に選択と集中を行わなければ、現在の姿と代り映えのないものとなります。理念を具現化する将来像実現への戦略の策定、戦略を実現する施策の策定、施策実施の具体的行動計画を策定する必要があります。大切なことは段階を追ってより具体的なものにしていかなければならないということです。そのために各段階の内容の関連性をチェックすることで、将来像を具体化する行動・作業計画を明確にすることが出来ます。さらに、この手順を各部局にも導入することで、行動・作業の内容をより具体化でき、且つ、各組織の目標管理に活用できます。

こうして出来上がった将来像達成計画を構成員に浸透させることが非常に重要です。そのためにコミュニケーションを繰り返すしかありません。また、直ぐ結果が出ないとそれは不可能なものと断ずる向きがあります。物事をなすためには時間概念を入れたロード・マップを明確にすることです。実現するための簡素化された意思決定機構と、権限と責任を明確化した機能組織を作ることが求められます。そして最後に申し上げたいことは現世代の方が次世代に美田を残すのだという気概を持つことです。

農学研究科長、教育研究評議員からの提言

静岡大学農学部の方角性



静岡大学大学院
農学研究科長

碓氷 泰市

国立大学法人に移行する過程で明らかに日本の大学は、研究の国際的な競争の程度、教育サービスの質の高さ、大学運営の効率性や情報公開のあり方などで欧米の大学に比べ遅れを取ってきたことは否めない。このような状況を打開すべく昨年度から全国89国立大学法人が発足した。このシステムにより各大学に自主性、自律性を与え、その自己

責任の下で大学が担う社会的な責任を果たさせようとするのが国の目玉である。必然的に大学間に競争原理が導入され生き残りをかけ様々な工夫が各大学で行われているようになっている。

ところで、岐阜連合大学院が発足し15年目を迎えたわけであるが、依然高い課程博士進学者を維持し、毎年定員よりも高い学位授与者を社会に送り出し、就職状況も良好である。この状況は、昨今の少子化に伴う大学の定員割れの状況とは対照的である。しかし、本年度から構成校である信州大学農学部のメンバー全員が当該大学のインサイド型新大学院参加によって、本連大は岐阜大学、静岡大学の二大学による変則的な運営を強いられることになった。このような状況にも関わらず本年度の課程博士進学者は40人（内留学生20名）を数え定員の2.5倍という盛況であり、いかに社会的な需要が高いかを物語っている。一方で、静岡

大学では理、工、情報学部から構成される博士課程を有する理工学研究科を一新して農学部バイオ系教員を加えた新たなインサイド型大学院構想を立ち上げ、平成18年度設置に向け着々と準備が進んでいる。結果、本農学部からも岐阜連大から一部教員の離脱が予定されている。この間、法人化移行直前平成15年3月に構成大学間三大学学長の間で次のような“第一期中期計画・中期目標期間中にそれぞれ独自に特色ある大学院博士課程の設置を目指して取り組む”という確認が取り交わされた。このことはその後の構成二大学の動きを示す形となり、本年度から信州大学でインサイド型大学院設置が、来年度からは静岡大学も設置の予定となっている。このような構成二大学の最近の動きは、岐阜連合大学院の学生受け入れの社会的需要が高いことを考えると“なぜなんだ”という思いも確かにあることは事実である。一方で法人化となり大学独自の運営が求められるようになると本学のような構成校の立場では、自前の大学院を創って特色を出していこうという思いは強くなる。これはごく自然の成り行きではないでしょうか？

わが国の農学部は、科学技術の発展とともに農業に根ざした狭義の意味での農学から新たに台頭してきた生命科学や環境科学にも視野を広げた総合農学としての時代に即応した学問分野を構築してきた。一般に、私達の研究活動はそれぞれの教員が所属する学会に根ざしていることは言うまでもない。その学会も数百人から1万人を超える規模まで、さらには出身学部に関係なく学際融合の進んだ学会から狭い範囲の専門分野で集結した学会まで多様である。特に、生命・環境分野の学会では学際融合が進み境界領域が形成されるようになった。これと符合するかのように各大学で部局横断型の新しい独立研究科が設立され、先端教育に反映させている。これも法人化によりCOEをはじめ競争的環境が助長される中で、大学としての特色・独自性を発揮させるために必然的な動きなのかもしれない。前述したように本学でも大学の総力を結集して生命系分野を強化し、これを専門に特化した博士教育に活かそうと農・理両学部が連携し新大学院の中にバイオサイエンス関連の専攻を設ける予定である。

静岡大学農学部は岐阜連合大学院の構成校として参加し、各教員が博士課程を担当することで教育・研究の活力向上にいかにか大きな役割を果たしてきたか、その効果は計り知れない。幹事校の岐阜大学を始め、設立に当たった当時の諸先生方にあらためて敬意を表するものである。今回の静岡大学での新大学院設置に伴う岐阜連大所属教員の一部離脱により博士課程教育は、二制度に別れることになるけれども、多様化した総合農学という分野が翼を広げ、時代に即応したそれぞれの理念に基づいた特徴ある教育・研究理念を掲げその成果を挙げていけば、国立大学法人が求められている自主性・自律性を持った特色ある大学造りにも符合するものでありその方向性は誤っていないものと確信し

ている。

静岡大学大学院の再編と 連合農学研究科について



静岡大学
教育研究評議員
(農学部副学部長)

滝 欽 二

平成18年4月1日を目途に、現在文部科学省に設置申請している静岡大学新大学院について概略を述べる。

静岡大学の現状

静岡大学は、静岡キャンパスにある農学部、人文学部、教育学部、理学部、それに浜松キャンパスにある情報学部、工学部および電子工学研究所の6学部、1研究所から構成された総合大学である。また修士大学院には理工学研究科(博士前期課程)、教育学研究科、農学研究科、情報学研究科、人文社会科学研究科、さらに平成17年4月開設された法務研究科(いわゆる法科大学院で3年間の専門職学位課程)、博士大学院として理工学研究科(後期3年課程)、電子科学研究科(後期3年博士課程)と我々が所属している岐阜大学大学院連合農学研究科(後期3年博士課程)がある。

国立大学法人化になる前から静岡大学では、数年間にわたる全学に係わる大学院再編に関する議論を進めてきた結果、前述した法務研究科を平成17年度に設置し、そして来年度にむけて現理工学研究科(博士前期・後期課程)及び電子科学研究科(後期3年課程)の大学院を大幅に改組して、平成8年度以前のように理工学研究科前期課程を修士課程の理学研究科及び工学研究科に分離し、後期3年の博士課程の新大学院「創造科学技術大学院(仮称)」の設置認可を申請している。本年9月末には文科省から設置に対する結果が判明するが、これが認められた場合は、後期課程の学生は同大学院自然科学系教育部の学生として入学し、教員は研究部(5専攻)に所属することになる。

創造科学技術大学院(仮称)

新大学院は5つの専攻(専攻名称は仮称)から構成される。すなわちナノビジョン工学専攻(学生募集定員13名)、光・ナノ物質機能専攻(同12名)、情報科学専攻(同10名)、環境・エネルギーシステム専攻(7名)およびバイオサイエンス専攻(同8名)からなる。すなわち光やナノテクノロジー、環境・バイオに特化した学際的教育研究を行う。これらの専攻のなかでとくに農学部に関係するバイオサイエンス専攻分野は、静岡キャンパスを中心として理学

部の環境科学系教員と現農学部所属の教員4名が専任教員として新大学院に所属する予定である。創造科学技術新大学院のバイオサイエンス専攻の主旨を以下に簡単に述べる。その主旨によると「21世紀のバイオサイエンスのフロンティアとなる担い手となる広い視野と創造性豊かな思考能力を有する人材を育成し、また、新しい研究領域に対応した学際領域間融合教育を導入し、静岡県豊かな生物資源に立脚した地域のニーズにも応える指導的技術者・研究者の養成を目指す」とされている。

このような新構想の創造科学技術大学院が設置された場合も、農学部から所属変更する4名の専任教員は、農学部の研究教育の面に大きな支障がでないように、引き続き学部学生の教育研究指導はもちろんのこと、農学研究科修士課程の大学院生の教育研究指導についてもこれまでと同様、継続していただくことになっている。現在の静岡大学農学部教員の中からバイオサイエンスの分野で国際的にも研究実績がある4名の教授が専任教員として創造科学技術大学院に所属を移し、また最大9名の教員が兼務する予定である。このことは同時に18年度以降の連合農学研究科の運営にとって大変大きなことである。

今後の連合農学研究科

静岡大学としては大学院の充実を願いこのような新大学院構想を打ち立てたところであるが、岐阜大学の再編計画とともに連合農学研究科としては第1期中期目標期間の平成19年から20年を睨んで、近々のうちに法人化に移行すると予想される中部地区にある公立大学との連携や、同じく中部地区内にある独立行政法人研究機関や公立研究機関との連携を図り、新しく発展できるような理念を作成し再構築すべく講座再編を早急に進めなければならない。すなわち、これまで世の中に多くの人材を輩出するとともに大きな役割を果たしてきた岐阜大学大学院連合農学研究科をさらに進展させるため研究者技術者を送り出すと共に、とくにアジアにも視点を向けて留学生に対する研究指導などの役割をさらに担うことが肝要である。そのためには、すでに本連合大学院を修了しアジアを中心とした母国に帰国して活躍している修了留学生との情報交換や彼らからの様々な応援を得て、岐阜大学連合農学研究科を発展させることが重要なポイントである。それが静岡大学の新大学院とともに、それぞれの理念に基づいた特徴ある教育・研究成果を挙げ共存できる道である。ぜひとも進展させねばならない。

決断のとき



信州大学
教育研究評議員（副農学部長）

大谷 元

岐阜連大が設置されて15年目ですが10年目の頃、私は代議員を務めさせていただいており、外部評価を受けるためにこれからの連大はどうあるかを議論する中で代議員同士の仲間意識が非常に強くなっていったことを懐かしく思い出します。また、発足以来14年の間に岐阜連大で475名が学位を取得したとのことですが、私も7名の課程博士の主旨指導教員として、また、2名の論文博士の推薦教員として参画させていただきました。本年も連大で主旨指導教員となる最後の学生1名を指導させて頂いております。

私の2001年度からの所属は、“農学研究科機能性食料開発学専攻（独立専攻）”ですが、学会の基盤は従来どおり“日本畜産学会”においております。日本畜産学会は欧文誌と和文誌を刊行していますが、和文誌には以前“畜産学科”と称した組織が現在、どのような組織になっているのかを会員に紹介する記事を掲載しています。私は編集委員をしていた関係で2004年度に、“岐阜連大動物生産利用学講座”の紹介記事を書くことになりました。しかし、その頃の私の連大における立場は複雑であり、当時、代議員であった静大の森 誠先生に事情をお話し、私の代わりに執筆をお願いしました。森先生はお忙しい中を快くお引き受け下さいました。森先生の記事には次のような記述があります。「信州大学独自の大学院を拡大し、農学部の教員がこれを担当することになり、岐阜連大では主旨指導教員として指導しなくなったのである。発足以来14年、これは最初の「大改革」である。（中文略）そもそも岐阜連大の設立が全国6連合農学研究科の中で一番最後になった背景には、信州大学が長年にわたって独自の総合大学院構想を検討してきた歴史がある。」（日畜会報、76：78-79、2005）この森先生の記述の岐阜連大が6連大中最後になったことについて、岐阜連大「広報」誌（1：2-3、1992）に、当時、信大農学部長であった細野明義先生が「逡巡および決断」と題して書かれた中に次のような記述があります。「岐阜、静岡の両大学は連合大学院設置の検討が開始された初期の段階から積極的に取り組んできたが、本学が長年にわたって『総合大学院（博士課程）構想』の検討を重ね、既に評議会の承認も得ていたことから、農学部としては連合大学院方式に方向転換する機会をとらえることができず、最悪の場合は2大学だけで見切り発足することも真剣に検討されていた。（中文略）折りしも、工学系研究科博士課

程の設置が大学側の思惑どおりに進まず、繊維業界や地元関係者などが学外で種々の働きを見せる微妙な時期であったこともあり、この問題は暫時学長の手元預かりとなって、同年10月の評議会でようやく学長から提案され、参加の方針が承認された。」

連大発足十数年が経ち、“国立大学の法人化”という言葉により、再び、“微妙な時期”がやってきました。そしてそれは、2002年6月24日に開催された“岐阜大学大学院連合農学研究科構成大学間連絡調整委員会”において、黒木学長が、「岐阜大学の将来計画に基づき岐阜大学大学院連合農学研究科を解消したい」と発言され、9カ月後の2003年3月17日に開催された同委員会において、黒木学長、佐藤学長および森本学長の間で「第1期中期目標期間中に3大学はそれぞれ学内型の大学院を目指す」という確認書が交わされたことにより一転しました。一構成大学という立場にある信大にとって、今回の“微妙な時期”においては前回のように「逡巡」の余地はなく、小宮山学長と唐澤農学部長の強いリーダーシップのもとに学内型大学院という実体を得るための懸命の日々を送る結果となりました。幸いにも2005年3月に国会で予算が成立するとともに、“信大は工学系研究科を農学部教員も構成員とした総合工学系研究科へと改組する”ことが認可されました。もし認可されなかった場合は、信大農学部教員は博士課程を無くすることになり、十数年来、“連大”という組織で教育の場を与えられてきた信大の教員に対する執行部の責任は大きく、私も退職を覚悟していました。岐阜連大の発足に際して、信大が参画を決めかねていた長い間、岐大と静大の教職員の皆様には歩調を合わせて頂き、また、今回は逆に、たとえ3大学の学長の確認書があるとは言え、第1期中期目標に入ったばかりの年に、早々に学内型大学院を目指す

ことになった信大に迅速な対応とご協力・ご支援をくださいました両大学の教職員の皆様にこの紙面をお借りして感謝と御礼を申し上げます。特に、寛容なお取り計らいを頂きました黒木学長および篠田研究科長には深い感謝とともに敬意を表します。

2005年度から信大農学部教員が教育する博士課程の学生は、“総合工学系研究科（独立大学院）”所属となりました。しかし、主指導教員として指導した学生に与える学位は“農学”であり、連大のときと同じです。また、本研究科は5専攻から構成されていますが、森林科学科の教員はまとめて“山岳地域環境科学専攻地域環境共生学講座”に、食料生産科学科、応用生命科学科および機能性食料開発学専攻の教員はまとめて“生物・食料科学専攻”に所属しています。また、農学部附属AFCの教員は本人の希望により、“山岳地域環境科学専攻地域環境共生学講座”か、“食料科学専攻”のどちらかに所属しています。従来、“農学部”という名称であった組織は今や多様な名称となっています。しかし、農学部で育った私にとって、どのような組織に所属してもできることは限られています。これからは組織こそ異なりますが博士課程の学生を教育できる場があることを非常に嬉しく思っています。幸いにも本年度、第1期生に相当する学生が総合工学系大学院の農学関係講座に12名（定員7名）入学し、そのうち1名が私の研究室に籍を置きました。これからは農学関連の高度技術者や研究者の育成のために、連大のときと同様の努力を積み重ねていく所存でございます。岐大と静大の先生とも学会と言う場を介して交流ができ、共同研究の機会もあろうかと存じます。引き続きご指導を賜りますようお願い申し上げます。

農学教育・研究について

魅力ある大学院教育を目指して



岐阜大学大学院
連合農学研究科長

篠田 善彦

研究科長を2期務めましたが、連合農学研究科をまとめることが出来ず、私の意に反した方向へ導いた責任の重大さを痛感しております。これまでの規則では研究科長は2期まででした。私もそのつもりで、次は若くてバイタリティーがあって、実力もあり、創造性の豊かな持ち主で斬新な発

想をする人にバトンタッチすることを望んでおりました。本研究科には適任者が多くおられます。しかし、法人化と共に従来の規則は廃止となり、法人化後2期目ということで、私の望みは達成されず、4月から引き続き研究科長を担当しております。「きちんと残務整理をなさい。」と皆さんから命ぜられたとも感じております。大変な時期でも私には、一人で専任教員と研究科長の二足の草鞋をたく能力はありませんので、昨年度に引き続いて発想豊かな高見澤先生に研究科長補佐をお願いし、全面的に協力して頂いております。個性豊かな連合農学研究科のビジョンを構想して頂いております。6月には中央教育審議会から「新時代の大学院教育—国際的に魅力ある大学院教育の構築に向けて—」の中間報告が提出されました。中間報告では①各大学院が具体的な人材養成の目的を明確にした上で

体系的な教育プログラムを編成・実践すること②大学院評価の確立による学位の質の確保や、世界的な教育研究拠点の形成支援を通じて国際的な通用性と信頼性の向上を図ることなどを提言しています。大学院教育の実質化と大学院の人材養成機能を明確にし、特徴ある大学院の構築が必要になってきます。これからはこれまでの研究論文作製を重視した体制から実質的教育の重要性が課程制大学院には求められます。日本経団連産学官連携推進部会のアンケート結果からも基礎学力不足、オリジナリティーの欠如、問題設定能力の不足等が挙げられています。そのうえで部会長の山野井昭雄氏は明治以降続いてきたキャッチアップ型から脱却し、フロントランナー型人材養成を行う高等教育の必要性を提言しています。指示待ちの姿勢では道を開くことは出来ません。異分野交流の場が非常に少ない。文系、理系を含めての交流の場も非常に少ない。交流の場を意図的に作る必要があり、それはインターンシップ制度を確立することです。3ヶ月以上のインターンシップを単位化し、社会との接点を大事にした必須科目としてカリキュラムを設定してほしいとも述べておられます。高等教育機関としての大学院教育の改革は、これから重要な位置づけとなっていきます。先取りした形ですが、全国連合農学研究科が5年前から実施しているSCS連合一般ゼミナールは魅力ある大学院教育の1つであると思います。昨年11月と今年の6月岐阜大学が担当し、一回りして次は岩手大学に戻ります。現在講義内容の検討も行っておられ、魅力あるものにしていただけるものと確信しております。本研究科でも研

究科長補佐の高見澤先生が中心となって学長活性化経費を頂いて、魅力ある大学院教育を目指すインターネットチュートリアル教育を今年度からスタートしました。現在の共通ゼミナール60時間習得制度から単位制カリキュラム制度へ変換し、基礎学力の向上や幅広い知識を習得させる教育体制が必要であります。毎年3泊4日で行っている共通ゼミナール（一般）は幅広い分野の講義を行っておりますので、さらに充実させていきたいと思っています。本年度は日本経済の講義を監事の梅村将夫氏にお願いし、英語で講義をして頂き、好評であった。理系の留学生には実務的な内容でも有り、新鮮な気持ちで日本経済の仕組みを理解できたと思います。将来母国に帰った時大いに役立つ内容であった。最近教員も学生もモラルの低下、倫理観の欠如が目立ちます。教員と学生との交流も希薄になってきました。法人化となり、教員は個人評価が厳しくなり、研究業績を挙げることに四苦八苦し、学生に対する指導が疎かになっているのではないのでしょうか。学生は隣の研究室の教員との交流もあまりなく、その教員が何を研究しているのかも知らない状態ではないのでしょうか。大学院は創造性豊かな研究者及び技術者を養成する教育機関であります。課程制大学院の趣旨に沿った大学院の構築が望まれています。本研究科のグランドデザインを構築したいと考えています。金属疲労しかけた連合農学研究科を構成員の皆さんの情熱でリニューアルしてみませんか。皆さんのパワーを期待しております。

平成16年度 学位記授与式告辞



岐阜大学長
黒木 登志夫

いまここに、連合農学研究科、連合獣医学研究科の学位記授与式が挙行されますことを非常にうれしく思います。本日、学位を取得された方は、農学博士が27名、獣医学博士が26名の計53名であります。さらに、論文提出による農学博士4名、獣医学博士5名を加えますと総計で62名に達します。学位を取得されたみなさんに心からお祝い申し上げます。学位を取得されたみなさんに心からお祝い申し上げます。本日の式典には、連合農学研究科の構成大学である信州大学、静岡大学、および連合獣医学研究科の構成大学である帯広畜産大学、岩手大学、東京農工大学から学長先生をはじめ研究科長、指導教員、事務局長など多くの関係者の方々のご臨席を仰いでおります。遠方から、岐阜までおいでいただき誠にありがとうございます。ご承知のよ

うに、連合大学院は、農学研究科が平成3年（1991年）、獣医学研究科が平成2年（1990年）に創設され、それぞれ、14年、15年を経過したところです。すでに、課程博士と論文博士をあわせて、農学博士444名、獣医学博士229名の合計673名を社会に送り出し、設置目的を果たすとともに、社会的にも高い評価を受けております。改めて、構成大学の関係者の方々に謝意と敬意を表するものであります。

また、連合農学、連合獣医が積極的に留学生を受け入れて来たことを私たちは誇りに思っております。今回学位を授与される方のうち、ほぼ42%に当たる26名の方が、世界各国、すなわち、韓国、中国、モンゴル、ベトナム、マレーシア、フィリピン、バングラデシュ、エジプト、チリ、ドイツの10カ国からの留学生です。これは私たちの大学院が世界から承認されている一つの現れと大変うれしく思っております。みなさんの多くはこれから、それぞれのお国に帰られることと思います。連合大学院で学んだ専門的知識と技術をさらに磨き、母国の発展に貢献されると同時に、

母国と日本をつなぐ知的な架け橋になっていただきたいと心から希望します。

皆さんはこの数年間、大学院で農学あるいは獣医学を学んでこられました。私の理解するところでは、農学と獣医学は、非常に幅の広いそして奥の深い学問です。科学としての農学と獣医学は、ウイルス・細菌などの微生物学、分子レベルの解析、個体としての植物と動物の研究、さらにそれらと自然との関わりを見る生態学までを含みます。人間社会との関係では、食の生産と安全という現実問題が中心テーマですが、さらに広く環境問題に対しても、期待するところは非常に大きいと思います。

農学と獣医学の基本になっているのは生物科学です。そしてその基本の一つが遺伝学であることには異議がないと思います。《Ppt 1》遺伝学の基本を作ったのはいうまでもなくメンデルです。今年メンデルの法則が報告されてからちょうど140年という記念すべき年に当たりますので、この機会に、メンデルの法則についてお話ししたいと思います。祝辞というよりは、卒業に当たっての最終講義といった方がよいかも知れません。

《Ppt 2》メンデルは、今からちょうど140年前の1865年2月8日と3月8日に2回にわたって、チェコスロヴァキアのブルノ自然科学会例会で『雑種植物の研究 (Versuche ueber Pflanzen-Hybriden)』を発表しました。記録によると、講演会には40人の聴衆が出席していましたが、講演のあとに質問も討論もなかったということです。私は今回の学位記授与式の機会にメンデルの原著を読みました。幸いなことに、ドイツ語で書かれた原著は日本語に翻訳され、岩波文庫に納められています。わずか400円で誰でも入手することができます。

驚いたのは、140年前に書かれたメンデルの論文は、現在の論文と比較しても全く遜色のない、しっかりした実験計画と論理構成、そして数学的分析からできていることです。まず、雑種の解析という実験目的に一番相応しい植物としてエンドウ豆を選びます。そして、34種のエンドウ豆のタネを2年間にわたって観察し、実験に一番適したタネを選びました。その上で、6年間にわたって実験が行われたのです。

私は一つの誤解をしていました。それは、メンデルはエンドウ豆を観察しているうちに、たまたま遺伝の法則を発見したと思っていたのです。しかし、論文にははっきりと書かれているように、「雑種の形成とその後の展開に関して普遍的な法則」を見つけるために行われた、いわば仮説検証のための実験でした。その仮説というのは、「同じ種類の間の受精が起こるたびに同じ雑種型がいつも繰り返し現れるときの見られる法則性」を知るための実験だったの

です。

《Ppt 3》私が長い間不思議に思っていたのは、表面的には同じ表現形質が二つの遺伝子の組み合わせで決まること、さらにそれぞれが優性、劣性であることを、どのようにしてメンデルが思いついたのかということでした。普通に考えれば、表面的に同じであれば、遺伝子型も同じと思うはずですが。メンデルは、雑種の研究をはじめの前に、ウィーン大学の聴講生となって、化学と物理学を学んでいます。特に、物理学はドップラー効果で有名なドップラー教授について学んでいます。化学物質は原子の組み合わせでできていることがすでに分かっていました。また、メンデルが物理学を学んだエッチングスハウゼン教授は、すべての認識の対象はエレメント（要素）の組み合わせで生じるという理論を出していました。メンデルが、同じように見える表現形質も、エレメントの組み合わせで決まることを見抜いたのは、彼が物理学の教育を受けたという背景があったからだと思います。このエレメントは、後に遺伝子と呼ばれることになります。

メンデルは、一つの形質に対するエレメントには2種類があり、それぞれは配偶子を作るときに別れて別々の配偶子にはいると考えました。後に『メンデルの法則』と呼ばれることになる3つの法則のうちの一つ、『独立の法則』の考え方です。

《Ppt 4》メンデル以前すでに、雑種は一般に両親の中間型ではなく、両親の形質のどちらかが優位を示し、他方の形質は雑種に隠れてしまうことがすでに知られていました。そこでメンデルは、雑種で出現するような親の形質を優性 (dominierend)、隠れる形質を劣性 (recessive) と呼ぶことにすると定義しました。いうまでもなく、『優劣の法則』そのものです。私はメンデルの原著を読んでいて、優性、劣性の考えが、あまりにも簡単に、突然示されるのに驚きました。実は優劣の法則を導き出すまでには、相当の苦労と深い考察があったに違いないと勝手に思いこんでいたからです。

《Ppt 5》メンデルは雑種第一代の形質を定量的に解析し、7種類の形質のそれぞれが、表面的には3 : 1に分離しますが、エレメントを考慮に入れると、不変型 (AA, aa) と雑種型 (Aa) は、次の式に示すように、2 : 1 : 1で分離すると述べています。



さらに5代まで交配を続け、その比はn代においては

$$2^{n-1} : 2 : 2^{n-1}$$

という一般式で示されることを実験的に証明しました。

《Ppt 6》メンデルは、エンドウの7つの形質のそれぞれ

が遺伝するとき、どのような組み合わせで発現するかについても、実験しています。たとえば、Aを種子の形、Bを胚乳の色としたとき、AABB, AaBbなどすべての組み合わせの実験的に調べました。そして、上と同じように、一般的な数式を導き出します。メンデルの表現によれば『多数の根本的に異なる形質を併せもっている雑種の子孫は、各対立形質1組に関する展開級数を結合して得られる組み合わせ級数の項として表される。これは同時に、1組の対立形質の雑種におけるふるまいは、両親のそれ以外の形質の違いと無関係であることを証明する』。すなわち 対立形質の数をnとしたとき、

組み合わせの数： 3^n 【例；nが1のとき、AA, Aa, aa】

個体の数： 4^n 【例；nが1のとき、AA, 2Aa, aa】

不変型の数： 2^n 【例；nが1のとき、AA, aa】

という一般式を導き出せます。この考えは、後に『メンデルの独立の法則』とよばれることになります。

19世紀の生物学はいわゆる博物学でした。その当時あって、物理学的な考え方と数学的解析に徹底したメンデルの研究は、あまりにも先駆的な仕事でした。その後特別話題になることもなく、まして攻撃の対象になることもなく、完全に無視された存在でした。その後も、ミツバチ、ハツカネズミなど動物にも観察の対象を広げましたが、論文にすることまではできませんでした。『雑種植物の研究』発表3年後の1868年には、メンデルは修道院の院長に任命されました。しかし、修道院の税金問題で政治家と闘争するなど、必ずしも幸福な人生を送ることもないまま、1884年1月6日、腎臓炎のため62歳の生涯を閉じました。

《Ppt 7》メンデルの研究が世に知られるようになったのは、論文発表から35年もたった1900年のことです。この年、オランダのド・フリース (H. De Vries)、ドイツのコレンス (C. Correns)、オーストリアのチェルマク (E.

Tschermak) の3人は、独立に研究をしているうちにメンデルと同じ結論に達しました。科学史上、メンデルの法則の「再発見」したとして知られている3人は、ときに自分の発見を先人に譲った「美談」のように伝えられ、私自身もそのように理解していました。しかし、メンデルについてのいくつかの本を読むうちに、3人は、独自に実験をおこなったのではなく、メンデルの研究を知っていて、それに触発され実験をした、とする方が正しいということが分かりました。科学の世界では、研究はある必然性をもって進んでいきます。そのため、同じような研究が同じような時期に発表されることは珍しくありません。しかし、メンデルのように、35年も前に研究をしていたという例は他にないと思います。彼は本当の天才でした。しかしあまりにも早く発見したのです。それ故の悲劇を感じざるを得ません。

《Ppt 8》最後に、メンデルゆかりのブドウの木に関するエピソードをご紹介します。植物の雑種の研究の背景には、よいワインを作るためのブドウの品質改良があります。メンデルが院長をしていた修道院も例外ではありません。修道院のブドウは1913年、わが国に持ち帰られ接ぎ木されました。そのブドウの木は、東京大学の小石川植物園にあります。この写真は先週小石川植物園に行って撮ってきたものです。向こう側に見えるのはニュートンが重力を発見したときのリンゴの木です。

メンデルの法則は140年たった今でも、修正する必要はありません。ゲノムの時代になった21世紀、遺伝学はますます重要になってきました。農学あるいは獣医学を学んで新しい学問分野を開拓しようとしている諸君は、先人の築いた学問の上に、新しい学問分野を切り開いてほしいと思います。

平成17年度 入学式告辞



岐阜大学長
黒木 登志夫

本日、連合農学研究科、連合獣医学研究科の入学式が挙行されますことは誠に喜ばしいことでもあります。入学されたみなさんに心からお祝い申し上げます。本日、入学される方は、連合農学研究科44名、連合獣医学研究科23名の計67名であります。留学生が多いことも、連合大学院創設以

来の伝統です。本年も留学生の方が28名、全入学者の42%を占めております。留学生の出身国は中国、ネパール、ベトナム、インドネシア、スリランカ、バングラデシュ、アフガニスタン、ケニア、タンザニア、アメリカの10カ国に及んでいます。留学生のみなさんは本大学院の教育研究面における国際交流に大きな役割を果たしてきました。みなさんが早く異国の環境に慣れ、快適な研究生活を送り、成果をあげられるよう期待しております。

本日の式典には、連合農学研究科の構成大学である静岡大学、信州大学から学長先生をはじめ研究科長、指導教員、

事務局長の方々のご臨席を仰いでおります。私たち岐阜大学の教職員はともにみなさんの大学院入学を心からお祝いするものであります。

ご承知のことと思いますが、連合大学院は、農学研究科が平成3年(1991年)、獣医学研究科が平成2年(1990年)に創設され、それぞれ、13年、14年を経過したところです。すでに、課程博士と論文博士をあわせて、農学博士462名、獣医学博士を224名を社会に送り出し、設置目的を果たすとともに、社会的にも高い評価を受けております。

改めて、構成大学の関係者の方々に謝意と敬意を表するものであります。

入学されたみなさんは、これからそれぞれの志望する構成大学に所属して、主指導教員の指導のもとで、研究に取り組むわけですが、同時に他の構成大学の副指導教員の指導を受けることができます。また、夏期休暇などを利用した共通セミナー、特別講義なども行われます。一つの大学では望み得ない幅広い専門分野の教員と院生が一堂に会する機会を十分に生かして、広い視野を培ってほしいと思います。これは連合大学院の大きな利点ですし、連合大学院独自の教育体系です。

農学と獣医学の基本になっているのは生物科学です。そしてその基本の一つが遺伝学であることには異議がないと思います。《Ppt 1》遺伝学の基本を作ったのはいうまでもなくメンデルです。今年メンデルの法則が報告されてからちょうど140年という記念すべき年に当たりますので、この機会に、メンデルの法則についてお話ししたいと思えます。祝辞というよりは、入学に当たっての記念講義といった方がよいかも知れません。

《Ppt 2》メンデルは、今からちょうど140年前の1865年2月8日と3月8日に2回にわたって、チェコスロヴァキアのブルノ自然科学会例会で『雑種植物の研究(Versuche ueber Pflanzen-Hybriden)』を発表しました。記録によると、講演会には40人の聴衆が出席していましたが、講演のあとに質問も討論もなかったということです。私は今回の入学式の機会にメンデルの原著を読みました。幸いなことに、ドイツ語で書かれた原著は日本語に翻訳され、岩波文庫に納められています。わずか400円で誰でも入手することができます。

驚いたのは、140年前に書かれたメンデルの論文は、現在の論文と比較しても全く遜色のない、しっかりした実験計画と論理構成、そして数学的分析からできていることです。まず、雑種の解析という実験目的に一番相応しい植物としてエンドウ豆を選びます。そして、34種のエンドウ豆のタネを2年間にわたって観察し、実験に一番適したタネを選びました。その上で、6年間にわたって実験が行われ

たのです。

私は一つの誤解をしていました。それは、メンデルはエンドウ豆を観察しているうちに、たまたま遺伝の法則を発見したと思っていたのです。しかし、論文にははっきりと書かれているように、「雑種の形成とその後の展開に関して普遍的な法則」を見つけるために行われた、いわば仮説検証のための実験でした。その仮説というのは、「同じ種類の間の受精が起こるたびに同じ雑種型がいつも繰り返し現れるときの見られる法則性」を知るための実験だったのです。

《Ppt 3》私が長い間不思議に思っていたのは、表面的には同じ表現形質が二つの遺伝子の組み合わせで決まること、さらにそれぞれが優性、劣性であることを、どのようにしてメンデルが思いついたのかということでした。普通に考えれば、表面的に同じであれば、遺伝子型も同じと思うはずですが。メンデルは、雑種の研究をはじめの前に、ウィーン大学の聴講生となって、化学と物理学を学んでいます。特に、物理学はドップラー効果で有名なドップラー教授について学んでいます。化学物質は原子の組み合わせでできていることがすでに分かっていました。また、メンデルが物理学を学んだエッチングスハウゼン教授は、すべての認識の対象はエレメント(要素)の組み合わせで生じるという理論を出していました。メンデルが、同じように見える表現形質も、エレメントの組み合わせで決まることを見抜いたのは、彼が物理学の教育を受けたという背景があったからだと思えます。このエレメントは、後に遺伝子と呼ばれることになります。

メンデルは、一つの形質に対するエレメントには2種類があり、それぞれは配偶子を作るときに別れて別々の配偶子にはいると考えました。後に『メンデルの法則』と呼ばれることになる3つの法則のうちの一つ、『独立の法則』の考え方です。

《Ppt 4》メンデル以前すでに、雑種は一般に両親の中間型ではなく、両親の形質のどちらかが優位を示し、他方の形質は雑種に隠れてしまうことがすでに知られていました。そこでメンデルは、雑種で出現するような親の形質を優性(dominierend)、隠れる形質を劣性(recessive)と呼ぶことにすると定義しました。いうまでもなく、『優劣の法則』そのものです。私はメンデルの原著を読んでいて、優性、劣性の考えが、あまりにも簡単に、突然示されるのに驚きました。実は優劣の法則を導き出すまでには、相当の苦労と深い考察があったに違いないと勝手に思いこんでいたからです。

《Ppt 5》メンデルは雑種第一代の形質を定量的に解析し、

7種類の形質のそれぞれが、表面的には3:1に分離しますが、エレメントを考慮に入れると、不変型(AA, aa)と雑種型(Aa)は、次の式に示すように、2:1:1で分離すると述べています。

$$AA + 2Aa + aa$$

さらに5代まで交配を続け、その比はn代においては

$$2^{n-1} : 2 : 2^{n-1}$$

という一般式で示されることを実験的に証明しました。

《Ppt 6》メンデルは、エンドウの7つの形質のそれぞれが遺伝するとき、どのような組み合わせで発現するかについても、実験しています。たとえば、Aを種子の形、Bを胚乳の色としたとき、AABB, AaBbなどすべての組み合わせを実験的に調べました。そして、上と同じように、一般的な数式を導き出します。メンデルの表現によれば『多数の根本的に異なる形質を併せもっている雑種の子孫は、各対立形質1組に関する展開級数を結合して得られる組み合わせ級数の項として表される。これは同時に、1組の対立形質の雑種におけるふるまいは、両親のそれ以外の形質の違いと無関係であることを証明する』。すなわち、対立形質の数をnとしたとき、

組み合わせの数: 3^n 【例; nが1のとき、AA, Aa, aa】

個体の数: 4^n 【例; nが1のとき、AA, 2Aa, aa】

不変型の数: 2^n 【例; nが1のとき、AA, aa】

という一般式を導き出せます。この考えは、後に『メンデルの独立の法則』とよばれることになります。

19世紀の生物学はいわゆる博物学でした。その当時において、物理学的な考え方と数学的解析に徹底したメンデルの研究は、あまりにも先駆的な仕事でした。その後特別話題になることもなく、まして攻撃の対象になることもなく、完全に無視された存在でした。その後も、ミツバチ、ハツカネズミなど動物にも観察の対象を広げましたが、論文にすることまではできませんでした。『雑種植物の研究』発表3年後の1868年には、メンデルは修道院の院長に任命されました。しかし、修道院の税金問題で政治家と闘争するなど、必ずしも幸福な人生を送ることもないまま、1884年1月6日、腎臓炎のため62歳の生涯を閉じました。

《Ppt 7》メンデルの研究が世に知られるようになったのは、論文発表から35年たった1900年のことです。この年、オランダのド・フリース(H.De Vries)、ドイツのコレンス(C.Correns)、オーストリアのツェルマク(E. Tschermak)の3人は、独立に研究をしているうちにメンデルと同じ結論に達しました。科学史上、メンデルの法則の「再発見」したとして知られている3人は、ときに自分の発見を先人に譲った「美談」のように伝えられ、私自身もそのように理解していました。しかし、メンデルについてのいくつかの本を読むうちに、3人は、独自に実験をおこなったのではなく、メンデルの研究を知っていて、それに触発され実験をした、とする方が正しいということが分かりました。科学の世界では、研究はある必然性をもって進んでいきます。そのため、同じような研究が同じような時期に発表されることは珍しくありません。しかし、メンデルのように、35年も前に研究をしていたという例は他にないと思います。彼は本当の天才でした。しかしあまりにも早く発見したのです。それ故の悲劇を感じざるを得ません。

《Ppt 8》最後に、メンデルゆかりのブドウの木に関するエピソードをご紹介します。植物の雑種の研究の背景には、よいワインを作るためのブドウの品質改良があります。メンデルが院長をしていた修道院も例外ではありません。修道院のブドウは1913年、わが国に持ち帰られ接ぎ木されました。そのブドウの木は、東京大学の小石川植物園にあります。この写真は先週小石川植物園に行って撮ってきたものです。向こう側に見えるのはニュートンが重力を発見したときのリンゴの木です。

メンデルの法則は140年たった今でも、修正する必要はありません。ゲノムの時代になった21世紀、遺伝学はますます重要になってきました。農学あるいは獣医学を学んで新しい学問分野を開拓しようとしている諸君は、先人の築いた学問の上に、新しい学問分野を切り開いてほしいと思います。

将来構想について

他連農の広報誌について



代議員（岐阜大学）
伊藤 慎一

岐阜連農が発足して、15年目の本年度、動物生産利用学連合講座からの任期2年の代議員の役が回ってきました。その上に、当連合講座の所属する生物生産科学専攻の、平成13年度から設けられた、任期1年の専攻長の役まで加わりました。篠田研究科長からの依頼で、本《広報》に寄稿するのは、今回が2度目です。前回は、「雑感」を書き、本研究科への提言として、簡略ながら、文末に、本《広報》の存在意義と本連農のホームページへの注文を、書かせていただきました。今回は、代議員（+専攻長）の立場から、何を書けばいいのか、寄稿の依頼を受けて以降、頭を悩ませてきました。ある日ふと、この先、2度と巡ってくることはないと思う専攻長（「岐阜大学」兼任）の立場として、全国6連農の中での本連農の「姿」が、他連農の広報誌に目を通すことによって見えてくるであろうと、思いました。さっそく、本連農事務室に赴き、他連農から送られてきたこれまでの広報誌を、覗いて見ることにしました。

全国には、6地区に連農が設置されていますが、北から順に、岩手連農（東北地区、平成2年度開設、『岩手大学大学院連合農学研究科年報（《連大年報》）』）、東京農工連農（関東地区、昭和60年度開設、『東京農工大学大学院連合農学研究科広報（《広報》）』）、岐阜連農（中部地区、平成3年度開設、『岐阜大学大学院連合農学研究科広報（《広報》）』）、鳥取連農（中国地区、平成元年度開設、『年報』）、愛媛連農（四国地区、昭和60年度開設、『愛媛大学大学院連合農学研究科広報』）、鹿児島連農（九州地区、昭和63年度開設、『鹿児島大学大学院連合農学研究科 Doctoral Course Newsletter（《Newsletter》）』）である。

鳥取連農（《年報》の平成15年度を参考）と岩手連農（《連大年報》のNo.6を参考）の広報誌の最近の割付（目次）は、同じもの（①教育活動、②教官の研究活動、③組織・運営）でしたが、学生の①教育活動では、専攻/連合講座/配置大学/院生ごとに、著書、論文、学会口頭発表、学会ポスター発表、国際会議での招待講演、国内学

会での招待講演、学術賞、非常勤講師、②教官の研究活動では、専攻/連合講座/参加大学ごとに、著書、論文、招待講演、学術賞、研究助成金（科学研究費、その他）、その他（特許、海外学術調査、学会誌の編集委員）、③組織・運営では、予算規模（校費、職員旅費、TA/RA経費）の記載があり、本《広報》でも、今後、取り入れてみてもよい内容でした。

愛媛連農（『愛媛大学大学院連合農学研究科広報』の第30号を参考）の広報誌の最近の割付（目次）は、本連農と似ており、鳥取連農や岩手連農のように、目次に「大見出し」がなく、「小見出し」の羅列が目につきました。本連農の目次は、「中見出し」ですが、本《広報》の今後は、目次のレイアウトも、大事な要素と気がきました。愛媛連農の第30号の広報誌では、「研究室から」という小見出しで、15の研究室の紹介があり、特筆すべき点でした。最近、私の関係する学会誌でも、研究機関（日本畜産学会報、76(1) : 78-79、2005）や研究室（日本家禽学会誌、42(J2) : J120-J123、2005）の紹介記事が掲載されるようになり、本《広報》でも、今後、取り入れてみてもよい内容でした。

鹿児島連農（《Newsletter》のNo.24を参考）の広報誌の最近の割付（目次）は、本連農と同じ「中見出し」で、広報誌の全体像を知る上でも、見やすい感がありました。内容的には、本《広報》と類似しておりました。本連農でも、毎夏、開催されている共通ゼミナール（一般）について、本《広報》に、参加後のレポートが第4号から掲載され、年々、充実した内容になってきております。鹿児島連農（では、共通セミナー（一般）という）の《Newsletter》でも、参加後のアンケートが充実しており、①セミナーの理解度について、②セミナーの企画・運営等について【時期、日数、会場】、③専攻・情報交換セミナーについて【グループの分け方、ポスターセッション】、④共通セミナー（一般）の在り方等について、⑤SCSによる連合ゼミナールを利用し、共通セミナーに代用することについての意見、⑥連合農学研究科についての質問：学生として学んでいて感じた、連大の長所・欠点および期待・要望など、6つの区分について、110名の参加学生の生の意見が具体的に列記されており、本《広報》でも、今後、レポートの工夫に取り入れてみてもよい内容でした。

東京農工連農については、最近のものが見当たりませんでしたので、今回は参考にすることができませんでした。6連農の最近の教育研究活動を知る上で、広報誌の存在は重要であり、各連農は、それぞれの活動内容を広報誌で知ってもらう意味で、毎年の広報誌を、欠かさずに、他連農に送付することが、大切な広報活動の一環の一つであると考え

えます。

本《広報》のこれからの内容をより充実する上で、次の2つを挙げたいと考えます。1つは、本連農の有資格教員は、様々な学会の場で、研究成果の発表をされておられます。私見として、上記で触れた研究機関や研究室の紹介記事が学会誌にも掲載される時勢になりましたが、同様に、各教員の加入されておられる学会の紹介記事を、本《広報》にも、投稿していただくと、その学会への一層の関心が増すのではないかと思います。残る1つは、冒頭にも触れましたように、本連農も発足して本年度が15年目に入り、これまでの修了生は、平成5年度から15年度までの11年間で、計340名に達しました（本《広報》第13号の144～152を参照）。外国人留学生も、155名（修了生の45.6%）に達しております。外国人留学生の多いのも、本連農の特色だと聞いております。修了後、日本の内外で活躍されている方々の本連農で学んだことが、今日、それぞれの場で、いかほど役に立っているか、その生の声を聞かせていただければと思います。特に、外国人修了生の方には、帰国後の母国での活躍の状況、あるいは困難な状況を知らせていただき、本連農のこれからの果たすべき在り方を考える材料を、本《広報》に、寄稿していただきたく要望します。

アジアの留学生と連合大学院



代議員（信州大学）

中 村 寛 志

大学の将来構想というどうしても新たに組織をどう再編するかなどの話となるが、ここでは切り口を変えて、連大の実績評価から私の考えを述べてみたい。

岐阜連大農学研究科の在籍者数は、平成17年4月1日現在で169名そのうち78名が外国人留学生である。国別に見ると中国をはじめとしてバングラディッシュ、インドネシアなどアジアの国々からの留学生が圧倒的に多い。平成3年からの推移を見ると数年間は留学生の入学数は10数名であったが、平成7年以降は常に20名を超えている。

このように単純に数字上から見ても、岐阜連大の農学研究科がアジアから多くの留学生を受け入れ、博士課程の教育を通してアジアの農学研究とその発展に大きな役割を果たしていることは明らかである。これは連大農学研究科が大きな評価を受けるべき実績であるといえる。そしてこれらの実績をふまえて外国人留学生の受け入れを通して、アジアにおける農学研究の拠点あるいはリーダーとしての立場を確立するという方向性を岐阜連大の将来構想の一つに

位置づけてもいいのではないかと考える。

私は信州大学農学部留学生委員や国際交流委員などの仕事を担当し、外国人留学生の受け入れを促進するとともに彼らの日本での生活環境の改善に取り組んできた。おかげで信州大学農学部の留学生数は、連大の学生も含めて現在では2倍の60名以上になった。私は連大の教員になってまだ5年目だが、このような留学生との関わりからの経験から連大が外国人留学生の受け入れを通して、アジアにおける農学研究の拠点作りに対して取り組むべき課題を述べようと思う。

その一つは、アジアからの私費留学生にとって経済的問題は、研究が継続できるかどうかまた十分な研究時間をとれるかどうかの重要な問題である。国費留学生の枠が大幅に増加しそうでない現状では、連大が将来的にもアジアから今まで以上に数多くの学生を受け入れ、優秀な農学研究者を生み出そうと努力するほど逆に深刻にとらえるべき課題となってくる。連大の私費留学生は60%以上ある。彼らにとって奨学金が得られるかどうかは、ある意味で、研究の成果を左右するほど重要なことである。

外国人留学生を受け入れ教育するには奨学金の拡大などいろいろな手段や各構成大学には留学生センターなどの支援組織があるが、それらの枠を超えた連大の組織として留学生の生活環境に対する支援体制があってもいいのではないだろうかと思う。その例として、組織は小さいが信州大学農学部留学生に対して、ロータリークラブ、地域企業、市町村自治体、地域住民有志、教職員で組織する留学生支援の会があり、独自の奨学金制度も継続してきた。

次に重要な問題は、留学生の研究テーマの選択の問題である。修士課程から継続して指導している学生は別として、博士課程から来る場合、出身校の研究室や指導教員との共通理解のもとに研究テーマを選択すべきであると考えられる。昨年10月に英語コースで受け入れた学生は、私が何度もチェンマイ大学の昆虫学科を訪問したり、スタッフをシンポジウムに招聘し、これからアジアの農生生態系における生物多様性の共同研究を始めようとしている研究室の学生である。受け入れ側の利己的な発想になるが、留学生の受け入れの意味づけをもっと積極的に言うならば、国際的に共同研究や共同プロジェクトの一環として外国人留学生は受け入れるべきであると考えられる。そうすることによって、留学生を数多く受け入れることが国際交流だという以前の考えではなく、逆に留学生受け入れを利用して共同研究などの国際交流を推進でき、連大がアジアにおける農学研究の拠点としての立場を確立し、アジアにおける農学研究のリーダーシップとしての役割を果たすことが可能ではないかと考える。

学会賞等の受賞

文部科学大臣表彰・科学技術賞（研究部門）、日本農芸化学会・農芸化学研究企画賞を受賞して — 独創性と対峙して —



文部科学大臣表彰 科学技術賞
(研究部門)、
日本農芸化学会農芸化学研究企画賞
受賞教員 (岐阜大学)

長岡利

まずは、このような受賞の紹介に関する執筆の機会を与えて頂き、先生方に感謝申し上げます。予想しなかったことですが、幸いにして2つの賞を同時期に受賞しました。その概要をご紹介させていただきたいと思います。

[1] 文部科学大臣表彰・科学技術賞（研究部門）を受賞して

平成17年4月20日に、文部科学大臣表彰・科学技術賞（研究部門）を受賞した。受賞テーマは「新しいコレステロール低減化ペプチドに関する研究」

(http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/17/04/05041501.htm)

です。文科省によれば、本賞は我が国の科学技術の発展等に寄与する可能性の高い独創的な研究又は開発を行った者を対象とし、昭和34年に創設されたものだそうです。岐阜大学農学部では初めての受賞と聞いています。今年の31件の受賞者の業績集（受賞者に配付される資料）によれば、そのうち10件はNature、Scienceに掲載された論文が受賞対象です。申請書から明らかなように、本賞の特徴は、従来の研究や技術に対して、受賞者がどれだけ革新的研究・技術が展開できたかが評価されます。したがって、周辺の関連論文や成果を記載する欄もありますが、主要論文1編と特許1件が直接の評価対象です。私にとっては、図らずもこれまでの自身の研究業績の中での「独創性」とは何かを焦点を絞って考えさせられる良い機会でした。これまで以上に、この“焦点の視点”を大切にしていきたいと考えるようになりました。以下（業績集を原文のまま）が、文部科学大臣表彰・科学技術賞の業績集に掲載されている私の業績です。

[業績] 高コレステロール（CHOL）血症などの生活習慣病の増加は、心臓血管疾患の要因とされ、深刻な社会問題化しつつある。その予防・対応として、ペプチドを含むタンパク質の食品への利用があるが、ペプチドの活性判定法

が無いため、十分な効果は得られなかった。

本研究では、ヒト腸由来培養細胞によるCHOL吸収試験、腸ミセルモデルによるCHOL溶解性試験、胆汁酸結合能試験を駆使して、ペプチドの活性を論理的に評価・探索する革新的in vitro法を構築し、これらと動物実験を用いて、牛乳タンパク質であるβ-ラクトグロブリンに含まれるIIAEKがCHOL低減化ペプチド（IIAEK：ラクトスタチンと命名）であることを発見するとともに、大豆中のペプチドやリン脂質が血清CHOL低下作用を有することを見出し、リン脂質結合大豆ペプチド（CSPHP）として実用化した。

本成果は、合理的なペプチドの活性を評価可能とし、高活性ペプチドの発見・創成を促し、ペプチド含有食品や医薬品の開発・実用化を進展させ、国民の健康の増進に寄与することが期待される。

（主要論文）

Identification of Novel Hypocholesterolemic Peptides Derived from Bovine Milk β-Lactoglobulin. : Biochem. Biophys. Res. Commun., 281, 11-17 (2001)

（主要特許）

欧州特許番号：EP0790060、「LIPID METABOLISM AMELIORANT」「日本名：脂質代謝改善剤」、オーストラリア連邦特許番号：721852、「LIPID METABOLISM AMELIORANT」「日本名：脂質代謝改善剤」、オーストラリア連邦特許番号：764747、「LIPID METABOLISM IMPROVING AGENT」

[2] 日本農芸化学会・農芸化学研究企画賞を受賞して

平成17年3月28日に、日本農芸化学会・農芸化学研究企画賞を受賞した。受賞テーマは「ペプチドの媒介する新規脂質代謝調節系の解明を基盤にした革新的脂質代謝改善食品素材を含む革新技術の創成」

(http://www.jsbba.or.jp/02/taikai/frame_2006taikai.html)

です。なお、本賞は、始まって2年目の比較的新しい賞ですので、少し、この賞をご紹介します。以下に募集要項をそのまま記載します。本賞は、「近い将来の大きな成果が見込まれる優れた研究の萌芽」に対して贈呈され、助成事業を通じて農芸化学分野における斬新で独創的な研究の推進を産業界が強力に支援し、これを機会に産業界と学・官界の連携をより密接なものにしようというものです。賞の選考基準の第1は、研究企画の「独創性」であり、第2はその独創的な研究企画の「産業化への期待度」です。したがって、今回の2つの受賞の共通点は「独創性」です。以下に、この受賞の骨子をご紹介します。

これまで、どの起源のタンパク質からも、in vivoで機

能する血清CHOL低減化ペプチドは発見されていなかった。我々は血清CHOL低減化ペプチド（IIAEK：ラクタスタチンと命名）を世界に先駆けて初めて発見した。外因性オリゴペプチド（10残基以下）に関する研究はラクタスタチン以外にはほとんどない。したがって、外因性オリゴペプチドが関与するCHOL代謝調節系は、未開拓の研究領域です。ラクタスタチンの発見は、タンパク質のアミノ酸配列には、未知のCHOL代謝調節シグナルが潜在している可能性（新仮説）を示すものです。本研究企画賞では、ラクタスタチンを「鍵ペプチド」として、CHOL代謝を調節する新しい外因性オリゴペプチドを探索・発見するとともに、それらの新しい外因性オリゴペプチドがどのような情報伝達系を介してCHOL代謝を調節するのかを人間・動物・細胞・分子・遺伝子レベルで解明しようとするものです。

さらに、リン脂質結合大豆ペプチド（CSPHP）を開発した。CSPHPを含む「コレステブロック」は、厚生労働省に特定保健用食品として平成12年に許可され、協和発酵工業（株）の新製品「コレステブロック」として、平成13年から発売されています。この研究成果も受賞に貢献しています。

以上の研究は、22年前、私が大学院生の時代から今日まで、一貫してコレステロール代謝に興味を持ち、岐阜大学に赴任後に行った研究です。さまざまなご支援とご協力をいただきました。葛谷泰雄元教授、金丸義敬教授に厚くお礼申し上げます。また、ご支援いただきました明治乳業（株）及び協和発酵工業（株）の皆様方に深謝申し上げます。さらに、日夜研究を支えてくれた卒業生・在校生のみなさんに心より感謝申し上げます。ありがとうございました。

「糖鎖ライブラリーを活用した分子認識プローブの構築に関する研究」



日本農芸化学会農芸化学奨励賞
受賞教員（静岡大学）

村田 健 臣

静岡大学農学部へ赴任して以来10年の間、静岡大学農学部および岐阜大学大学院連合農学研究科の助手、助教授として研究・教育に携わってきました。その間、一貫して「糖鎖分子の構築とその機能解析」に関する研究に専念させていただく機会を得て、この度、日本農芸化学会より2005年度農芸化学奨励賞を受賞致しました。これも諸先生方のご尽力により両大学の研究・教育環境が整備されてきたお陰であると考えています。これを機に、益々

研究を進展させるとともに、先端的な研究活動を通し大学院教育の充実に努めたいと考えております。今回受賞の対象となった研究テーマについて以下にご紹介させていただきます。

はじめに 生体内の糖鎖分子は細胞表面などに発現し、細胞の接着・増殖や免疫応答などの様々な生命現象におけるシグナル分子として機能している。一方、ウイルス感染やガンなどの疾患の亢進にも深く関連することが明らかとなり、これら疾患の診断・予防・治療の標的分子として糖鎖が注目されている。しかしながら、構造が明確でかつ高純度の糖鎖分子を大量に入手することはこれまで極めて困難であった。本研究では、複合糖質の糖鎖構造に基づいた「糖鎖ライブラリー」を構築し、さらにムチンやスフィンゴ糖脂質をモデルとしたネオ糖タンパク質およびネオ糖脂質の合成法の開発を行った。

「糖鎖ライブラリー」の構築 糖鎖シグナルの多くは、シアル酸、ガラクトース、*N*-アセチルグルコサミン、フコース残基などを含むオリゴ二〜六糖単位によって発現する。そこで、様々な糖質加水分解酵素や糖転移酵素を用いた効率的かつ汎用性の高い革新的なオリゴ糖鎖合成プロセスの開発を行った。その結果、種々の β -ガラクトシダーゼの糖転移反応を利用することにより結合様式の異なるガラクトシル二糖の系統的な量産化法を確立した。このガラクトシル二糖を基盤とし、乳児の健全な発育に寄与すると考えられるヒトミルクオリゴ糖の実践的合成プロセスおよび生体バリア材料であるムチンの主な*O*-型糖鎖であるコア二糖および三糖の合成法を確立した。さらに、アポトーシスなどに関与するポリ-*N*-アセチルラクタミンの新規な酵素合成法を開発した。この様にして天然型および非天然型分子を含む100種類以上の化学構造が明確で高純度なオリゴ糖鎖分子からなる「糖鎖ライブラリー」を構築した。

ネオ糖タンパク質の合成 生体内の高分子量かつ高糖含量の糖タンパク質であるムチンは、抗ウイルス活性などの生体バリア分子としてあるいは免疫細胞の制御分子として機能することが報告されている。そこで、天然ムチンの構造的な特徴を模倣し、免疫原性のない生体適合材料である α -ポリ-L-グルタミン酸（ α -PGA）にオリゴ糖鎖を高密度で導入したネオ糖タンパク質の酵素・化学合成法を開発した。*N*-アセチルラクタミン配糖体を縮合反応により α -PGAの γ -カルボキシル基に導入し、LacNAc含有アシアロ型ネオ糖タンパク質を合成した。続いて、 α 2,3-と α 2,6-シアリルトランスフェラーゼにより、シアル酸結合様式の異なる二種のシアロ型ネオ糖タンパク質を合成した。この様にして得られたシアロ型ネオ糖タンパク質は、高いインフルエンザ感染阻害活性を有していた。さらに、本ネオ糖タ

ンパク質を用いてスペイン風邪の原因となったインフルエンザウイルス株の感染に関わる糖鎖認識特異性を解析し、本ウイルスが α 2,6シアロ糖鎖含有ネオ糖タンパク質を特異的に認識することを明らかにした。このように、本ネオ糖タンパク質は、糖鎖認識ウイルスの特異性解明や感染阻害剤の開発に極めて有効なツールであることが明らかとなった。

ネオ糖脂質の合成 生体内の糖脂質は、細胞表面において高密度にクラスターを形成しシグナル伝達分子として機能している。そこで、天然のスフィンゴ糖脂質の構造を模倣した糖鎖素材の構築を目指し、酵素法によるネオ糖脂質の合成法を開発した。セルラーゼによる縮合反応により合成した6-ヒドロキシヘキシル β -ラクトシドに対し、リン脂質分解酵素であるホスホリパーゼDの逆反応を利用して、ヒドロキシル基にリン脂質を導入した新しいタイプのネオ糖脂質(1,2-ジパルミトイルホスファチジルヘキシル β -ラクトシド)の合成法を開発した。このネオ糖脂質は、良好な自己組織化能を有し、内部に薬剤を封入可能なリポソームを形成した。さらにネオ糖脂質含有リポソームは、レクチンとの糖鎖特異的な反応性を示したことから、DDSなどの生命科学・医療素材としての応用展開が可能であると考えられる。

おわりに 本研究により構築された糖鎖ライブラリーやネオ糖タンパク質およびネオ糖脂質などの分子認識プローブは、今後、様々な生命現象にかかわる糖鎖の機能解明や糖鎖のかかわる疾患の原因究明や新たな診断・治療戦略の開拓に資すると考えられる。このように「糖鎖分子」をキーワードとした研究を通し、今後も教育・学術・健康・福祉の発展に寄与していきたい。

放牧を主体とした酪農における効率的土地利用法の解明と構築



日本草地学会研究奨励賞
受賞教員(岐阜大学)

八代田 真人

「ウシは草食動物である」。誰もが知るこの常識が、現代畜産においては常識ではない。ウシたちの飼料の6割以上、ときには9割もが草ではなく穀物で占められている。しかも、日本では飼料穀物の9割以上を輸入している。これは、草食動物であるウシでも、穀物を飼料として利用するほうが家畜の生産効率が高いことによる。このおかげで

私たちは、安価な畜産・酪農製品を日々食べることができる。しかし、本来、酪農は草食動物であるウシとその土地で生産可能な牧草や飼料作物を利用して営まれる土地利用型の家畜生産である。現在において土地利用型の酪農を見直すことは、飼料自給率の低下や過剰な糞尿の処理問題を軽減する可能性を与える。さらに、土地利用の方法として“放牧”を活用することは、省力化や低コスト化、そして動物福祉への配慮の点でも優れているといえる。そこで、本研究は、放牧を主体とした土地利用型酪農の展開をはかるために、酪農において土地利用に影響を及ぼす要因を解明し、より効率的な土地利用をするための方法を構築することを目的とした。

効率的な土地利用の指標としては、「土地からの牛乳生産量」という指標を用いた。これは、単位面積当たりを生産された牧草からどれだけの乳量が生産できたか(乳量t/ha)を示すものである。

研究は実態調査と実験の2面から実施した。実態調査は、北海道東部の草地型酪農地域にて行った。この地域は、酪農家の所有草地面積が広く、牧草による土地利用型酪農の展開がもっとも期待できる場所である。しかし、この地域の酪農家においてさえも牧草生産の基盤となる草地面積と乳牛の飼養頭数、飼料購入量には関連が認められず、酪農が土地利用からかい離している実態が明らかになった。また、土地からの牛乳生産量は3.4t/ha程度で、これは欧州で報告されている10t/ha前後の結果と比べると極めて低い値であった。さらに、この地域の酪農家を放牧の利用度が高い農家と機械によって牧草を収穫する採草農家に分類して比較したところ、放牧農家のほうが土地からの牛乳生産量が低いことがわかった。多くの放牧農家では、放牧地を複数の牧区に区切り、牧区を順次まわらせながら放牧していたが、その間隔(輪換間隔)が長すぎ、さらに単位放牧地面積当たりの放牧頭数(放牧強度:頭/ha)が少ないため、放牧地で生産された牧草を摂取しきれず、土地からの牛乳生産量が低くなることが示唆された。

放牧利用に伴うこのような問題点を解決するために、より効率的な土地利用方法の構築を、大学の実験農場において検討した。放牧地における牧草の利用量とそれに伴う牛乳生産量を高める最大の要因は、放牧強度である。しかし、放牧頭数が多すぎると牧草利用量は急減することが知られている。本研究では、これまでの報告より高い放牧強度である1ha当たり7頭のウシを放牧し、放牧時間をウシの採食活動がもっとも活発な時間に集中することで、1ha当たり10tの土地からの牛乳生産量が達成できることを示した。さらに、この高い放牧強度下で安定的に牧草を生産するために、各牧区の放牧前の草高が20cmになるように輪換間隔、すなわち牧草の再生期間を調節して放牧した結果、高栄養価の牧草を季節を通じて生産でき、10t/haの土地からの乳生産を安定的に確保できることを明らかにした。こ

これらの方法を、実際の酪農家の放牧方法や土地利用法に適用していくことで、より効率的な土地利用型の酪農が展開できると考えている。

しかし、本研究にはまだいくつかの課題が残されている。酪農における効率的な土地利用には、所有する草地面積に対して何頭のウシを飼養するか、草地面積を放牧と放牧以外の飼料の確保のためにどのように配分するか、飼料購入量をどの程度にするか、などのいくつかの要素が関係する。本研究で示した放牧方法を取り入れ、かつこれら他の要素をどのように配置することが、ある酪農家の土地利用をもっとも効率的にできるかをシミュレートする必要がある。さらに重要なことは、効率的に土地を利用することが酪農家の収益にどのように影響するかを示さなければならないことだろう。これらの課題を解決することで、土地利用型の酪農を展開することが可能になると思われる。

この研究は、私が博士課程のときに実施したものである。多少なりとも評価をいただけた点を自分なりに考えると、目指すべき大きな目標があったことと研究の結果を論文として生産したことにあると思う（論文の質に関しては、いろいろと思うところがあるが・・・）。研究の遂行にあたっては、北海道大学大学院 大久保正彦教授をはじめとする教員および学生の皆様、北大農場の技術職員の皆様、北海道厚岸郡浜中町の酪農家の皆様、JA浜中の職員の皆様など非常に多くの方々のご指導とご協力を賜りました。この場をおかりして感謝いたします。

ウズラ卵黄膜内層の繊維状タンパクの生合成と翻訳後修飾に関する研究



日本畜産学会奨励賞
受賞教員（静岡大学）

笹 浪 知 宏

「ウズラ卵黄膜内層の繊維状タンパクの生合成と翻訳後修飾に関する研究」というテーマで、2005年度日本畜産学会奨励賞を受賞しました。卵黄膜というのは、卵黄と卵白の境をなす繊維状の細胞外マトリクスです。私は静岡大学農学部に着任して以来、この膜がどうやってできるのか、そして、いかにして受精という生命現象を制御しているのかに興味を持って研究を進めてきました。学生時代も含めれば、10年以上、関連した研究テーマに携わってきましたが、今回の受賞は、これまで地道に進めてきた研究が評価されたものと理解し、とてもうれしく思っております。

この研究に関連したテーマに最初に出会ったのは、私が大学4年生の時であり、卒論生として研究室に所属した時

のことでした。研究室に所属するにあたり、この研究がどんな意味を持ち、そしてこの先どんな役に立つのかを指導教官から説明を受けたのかどうかは覚えていませんが、当時は、まさかこの先10年以上も、この「卵の薄膜」を相手にするとは思っていませんでしたし、博士課程にも進学するつもりがなかったので、あまり深くは考えませんでした。ところが、今は教員として農学部にも所属していますので、少しは自分の研究を応用して、社会・産業に還元しなければならぬとは思っています。しかし、自分の研究が一体何の役に立つのか、10年経った今でもその答えは見つかりません。もとよりそれに対する正答などないのかもしれませんが。

卵を食品として見た場合、その重要性が栄養価値の高い卵黄や卵白にあることは言うまでもありません。それに比べて卵黄膜はとても薄い構造物ですから、なんの価値もないように思えます。私はこの研究を通して、この薄膜がどんなタンパクから構成されていて、体のどこで、どんな刺激で合成され、どのような修飾を受けて分泌されるのかを調べ、その概要を説明することが出来るようになりました。確かに、世界中の誰も知らなかったことが明らかになった訳ですから、その意味では価値あるものだと思います。自分自身、とてもすっきりもしました。しかし、得られた研究成果を眺めてみても、病気を治したり、環境を浄化したりといった、いわゆる役に立ちそうな成果はどこにも見当たりません。

卵を生き物として見た場合、これは卵子に相当します。他の動物種の卵子もその外側を「薄膜」で覆われていますが、透明帯、コリオン、卵膜などと別々の名前と呼ばれています。研究を進めて行く中で、世界にはこの薄膜に興味を持っている研究者がたくさんいることを知りました。哺乳類を対象としている研究者の中には、超一流の学術雑誌に多くの研究論文や総説を発表する著名な研究者もいて、私から見れば想像を絶するハイスピードで研究を精力的に進めています。しかし、最先端の研究技術を駆使しても、いかに優秀な人材を使っても、精子が卵子に結合するといったきわめて当たり前の現象がまだまだ部分的にしか理解出来ていないのが現状です。一番研究の進んでいる哺乳類でもそうなのですから、私の手掛けている鳥類ではほとんど何もわかっていないに等しいと思います。それはそれとして、たとえこの現象を完璧に説明出来るようになったとしても、やはり、何の役にも立たないのかもしれない。

仮に、このきわめて当たり前の現象を解明することが何かの役に立つとしても、その拠り所となるのは、やはり基礎的な現象の理解にあると思っています。土台のない応用研究は欠陥住宅のように脆く、すぐに崩れてしまいます。つまり基礎的な現象の理解がなければ、その応用は難しいということです。もちろん人によって考え方は違うでしょうし、社会的なニーズもあるので、それを一概に否定する

ことはできませんが、私は最初から応用ありきのゴールの見えやすい研究には興味が湧きません。それは研究というより、むしろ単なる作業のような気がしてしまいます。一見当たり前のように見える現象の中にこそ、複雑にして緻密な生物の仕組みが隠されているわけです。そのすべてを明らかにすることは到底無理ですが、ひとつひとつの素朴な疑問に対する答えを実験によって明らかにすることに私は大きな喜びを感じていますし、このような地道な研究の積み重ねこそが、将来の大きな発見へと繋がるものと信じています。

私の研究のように、あまり役に立ちそうにないものに対して、畜産学会という農学に密接に関連した学会から賞が与えられたということは、このような役に立ちそうにない研究でも、農学という分野に存在して良いということだと理解しております。当分の間、何の役にも立てそうにありませんが、今後もしばらくはこの卵の薄膜に関する研究を地道に続けて行きたいと思っています。今後の私の研究の展開に期待して下さい。

マレーシアの熱帯林とプランテーションにおける土壌特性が土壌呼吸速度に与える影響



第51回日本生態学会ポスター賞
受賞院生(岐阜大学3年)

安立 美奈子

近年、二酸化炭素を始めとする温暖化効果ガスによる地球温暖化問題が取り沙汰されてきました。この二酸化炭素の温暖化への寄与率は60%と非常に高く、京都議定書などでは世界各国の二酸化炭素排出削減の目標を定めています。二酸化炭素の吸収源として、森林生態系や農業生態系における炭素吸収能の解明が課題となっています。炭素循環の中で最も大きなCO₂放出の系として、土壌呼吸量(土壌から放出される二酸化炭素)が注目されています。この土壌呼吸量は時空間的に値が変化するので、どのような環境要因が影響しているかを明らかにしていくことが重要となります。現在の熱帯地域の炭素循環研究は主に南米を中心に進められており、東南アジア・アフリカの研究はまだ少ない状況です。しかしながら、アジアの熱帯林は二次林や農耕地へと急速に変化しており、1980年代に熱帯アジアから放出されたCO₂の75%が永久耕作地のための森林破壊によって放出されたと報告されています(Houghton and Hackler, 1999)。本研究では、東南アジアにおける土地利用形態の変化が炭素循環に及ぼす影響を、土壌呼吸量の中

心にして明らかにすることを目的としました。半島マレーシアのパソ保護林の天然林、二次林、ヤシ園、ゴム園に調査地を設置し、土壌呼吸速度と土壌呼吸速度の時空間変動に影響を与える要因について調査を行いました。このポスター発表では、天然林、ヤシ園、ゴム園における土壌呼吸速度と土壌の物理的特性の関係および土壌中のCO₂濃度を中心に報告して、第51回日本生態学会釧路大会のポスター発表において、「物質生産・物質循環」分野の最優秀賞をいただきました。

本研究の調査・測定は、半島マレーシアのパソ保護林(北緯2° 5'、東経102° 18')の天然林およびパソ保護林に隣接するヤシ園とゴム園に8m×8mのコドラートを設置しておこないました。土壌呼吸速度の測定には携帯型土壌呼吸測定装置LI-6400(LI-COR, NE, U.S.A.)と土壌呼吸測定用チャンバー(直径13cm)を用いました。土壌呼吸測定後、100mlの採土管を用いてチャンバー内の土壌を採取し土壌三相の調査をおこないました。また各コドラートに近い場所において、土壌中の空気採取するためのシステムを用いて真空バイアル瓶にて土壌中の空気採取し、ガスクロマトグラフィー(TDC, GC-14B, SHIMADZU, Japan)によりCO₂濃度の分析をおこないました。これらは、これまでの研究の結果において土壌呼吸速度と土壌含水率との間に負の相関関係が認められていたため、そのメカニズムは土壌の物理的特性によるものではないかと考えておこなったものです。本来ならば、水分は土壌中の生物活性にはなくてはならないものであるため、土壌含水率が高い地点において土壌呼吸速度が低いというのは、水分が土壌の通気性を悪くするために土壌からのCO₂放出を妨げているのではないかと考えたのです。

天然林、ヤシ園、ゴム園の土壌呼吸速度はそれぞれ、796、517、407mg CO₂ m⁻² h⁻¹でゴム園における土壌呼吸速度の値は天然林の値の約半分となり統計学的に低い値でした(t検定、p<0.05)。しかしながら、土壌呼吸速度に大きな影響を与えると考えられる深さ10cm付近のCO₂濃度は、天然林では0.9%(1%=10000ppm)、ヤシ園では2.9%、ゴム園では4.2%となり、ゴム園では天然林の4.7倍という高いCO₂濃度であることが明らかになりました。従って、土壌呼吸速度の違いは地下部のCO₂濃度を反映していないことが示唆されました。このように調査地ごとの比較において、土壌呼吸速度と表層下のCO₂濃度の傾向が異なった原因の一つには、土壌の物理的特性の影響が考えられます。土壌気相率調査の結果では、ヤシ園の21.3%、ゴム園の16.0%と比べると、天然林の土壌気相率は44.7%となり通気性の富んだ土壌であることが示されました。また、全ての調査地において土壌呼吸速度と気相率の間に統計学的に有意な正の相関関係が認められました。これらの結果より、土壌呼吸速度は土壌中のCO₂の存在量よりも土壌の物理的特性、特に気相率や気相率を左右する土壌含水率に強

く影響を受けることが示唆されました。

この研究において、土壤中のCO₂を採取する器具の作成と設置などを共著者である皆さんに手伝っていただきました。ここにお礼申し上げます。

「アジアゾウにおける側頭腺分泌および発情周期に関連した雄の糞中テストステロン含量の動態」



日本獣医学会獣医繁殖学分科会賞
受賞院生（岐阜大学2年）

楠田 哲士

この演題は、昨年（2004年）9月10日～12日に北海道大学で開催された第138回日本獣医学会学術集会において口頭報告したものです。これに対して、今年（2005年）3月29日に独立行政法人理化学研究所で開催された第139回日本獣医学会学術集会において「獣医繁殖学分科会賞（日本獣医繁殖学学術賞）」を授与して頂きました。

私の所属する研究室は、1993年に発足した「希少動物人工繁殖研究会」という研究グループに発足当初から関わっています。この研究会では、私たちのほか日本各地の動物園水族館などが共同で、絶滅の危機にある様々な野生動物の繁殖生理の解明や繁殖技術の開発に努めています。いくつかあるプロジェクトのひとつに「Project Elephant」があります。今回の受賞演題は、その一環として行った（行っている）もので、その中でも横浜市立よこはま動物園ズーラシアと愛媛県立とべ動物園との共同研究の成果でした。そのため、もちろん報告者の私（と大学院農学研究科の学生2名と主指導教員1名）だけではなく、よこはま動物園ととべ動物園のアジアゾウ飼育担当および動物病院のスタッフ各園3名の計10名での共同受賞となりました。

動物園の持つ社会的機能のひとつに、「（野生動物の）研究」があります。今回のように動物園と私たち大学がそれぞれの英知を結集して共同研究を行う場合もあります。絶滅の危機に瀕した野生動物の「種の保存」において、生態系の保全（森林伐採や密猟、外来生物の問題も含む）は第一に果たさなければならない大きな課題です。しかし、その生態系の深刻な状況を改善できない現状では、一方で動物園などの生息地外での保護対策も重要となります。様々な研究分野がある中で繁殖学分野の研究は、保護増殖に密接に関わり直接的に貢献することが可能であると思います。今回の受賞演題は、絶滅の危機に瀕するアジアゾウの「種の保存」に関わる末端研究のほんの一例です（以下に発表要旨を転載しました）。アジアゾウの繁殖メカニズムは複

雑で、飼育下での繁殖も極めて困難です（日本では1例しか成功していません：写真1）。そんなアジアゾウの雌雄の関係を繁殖生理学的に探ることは、繁殖メカニズムを解明したり、雄の繁殖適性を評価したりする上でとても重要であると考えています。

絶滅の危機に瀕した野生動物はゾウ以外にもたくさんいます。動物園では多くの希少動物を間近にみるができます。その雄大で美しい野生動物を私たち人間の手で減ぼしてしまっははいけません。今後も基礎研究と臨床応用の両面を常に意識しながら、一層努力していきたいと思います。

「アジアゾウにおける側頭腺分泌および発情周期に関連した雄の糞中テストステロン含量の動態」【目的】ゾウは、雄のマスト時に雄性ホルモン濃度が有意に上昇することや、雌の血中プロゲステロン（P₄）濃度の動態から14～17週間の発情周期であることなどがすでに証明されている。しかし、雌雄の繁殖生理学的な相互関係についてはほとんど知られていない。また国内の動物園においては、現在まで雄アジアゾウ *Elephas maximus*のみ長期的に採血を実施できていない。そこで、雌雄の繁殖生理学的な関係を調べるため、雄アジアゾウの糞中テストステロン（T）含量の測定を試み、その動態を明らかにしようとした。【材料と方法】横浜市立よこはま動物園および愛媛県立とべ動物園の雄アジアゾウから糞を採取し、また雌の血液または糞も同時に採取した。試料からのステロイドの抽出には、ジエチルエーテルまたはメタノールを用い、雄の糞中T含量と雌の血中P₄濃度あるいは糞中P₄代謝物含量を、各々ラジオイムノアッセイ法により定量した。【結果と考察】雄の糞中にTが多く排泄される期間では、側頭腺からの粘液分泌が継続して認められた。この時期は、雌の血中P₄濃度あるいは糞中P₄代謝物含量の低い時期と一致し、雄の糞中T含量は雌の発情周期に伴い周期的な変動を示した。一方、演者らはすでに雄アフリカゾウ *Loxodonta africana*の側頭腺分泌と血中T濃度の上昇は一致するが、雌の発情周期に伴う周期性が認められないことを報告している。これらのことから、アジアゾウとアフリカゾウでは雌雄の内分泌学的な相互関係が異なるものと考えられた。本研究により雄アジアゾウの内分泌学的評価を糞中T含量の定量により可能にしたことは、雄の繁殖生理の解明に向けて今後有効な手段になるものと思われる。

（参考文献）1. 楠田哲士. 2003. わが国の動物園における種の保存を目的とした希少動物の繁殖研究と人工繁殖の現状. 動物園研究 7(1): 1-17. 2. 楠田哲士, 川上茂久, 草村弘子, 土井 守, 楠比呂志. 2005. ゾウでの人工授精の成功に向けて—ゾウの繁殖技術に関する2つのワークショップの参加報告—. Zoo and Wildlife News No.20: 34-42.



写真1 昨年日本で初めて生まれたアジアゾウ（生後約8ヶ月令、神戸市立王子動物園にて2004年11月13日撮影）

シベリア中部の南向きおよび北向き斜面に生育するカラマツ年輪幅の気候応答

International Symposium Larix2004,
IUFRO The Best Poster Presentation



受賞院生（信州大学3年）
ヨニ ケャンサー

二酸化炭素（CO₂）をはじめとする温室効果ガスの増加は地球温暖化を引き起こし、社会に大きな影響を及ぼします。北半球亜寒帯タイガの針葉樹林は世界森林面積の三分之一を占めるため、陸域生態系の中で最大の炭素吸収源となっています。特にシベリアの寒帯林の大部分はカラマツが優占し、単一属として北半球の陸上では最大の炭素吸収源です。したがって、今後の温暖化の進行に伴うシベリアのカラマツの成長変化を予測することは、カラマツ林のCO₂吸収量が温暖化に及ぼすフィードバック効果を評価するために、非常に重要となります。

本研究の目的はシベリア永久凍土地帯に生育するカラマツの肥大成長と環境要因との関係を年輪年代学的手法を用いて明らかにすることです。年輪は毎年の肥大成長の結果として形成され、樹木の成長過程で周囲の環境から受ける影響を記録しています。したがって、年輪から得られる情報と環境要因との関係を解析することで実際の成長条件に基づいた樹木の環境応答に関する知見を得られることが期待できます。

本研究ではカラマツの年輪幅と最近70年間の気候との関係に注目しています。研究サイトはロシア中部シベリアの、ツラ村です。土壤溶解層が深い南向き斜斜面と、土壤溶解

層の浅い北向き斜面に研究サイトを設けました。各サイトにつき30個体を選択し、各個体につき2本のコアサンプル（合計240本）を採取しました。年輪幅は実体顕微鏡下で、0.01mmの精度で測定しました。標準化により年輪幅時系列を実測値の大小に左右されない相対値に変換し、平均値を求めることで、サイトを代表する年輪幅時系列であるクロノロジーを作成しました。クロノロジーと気温および降水量との関係は単相関分析によって評価しました。

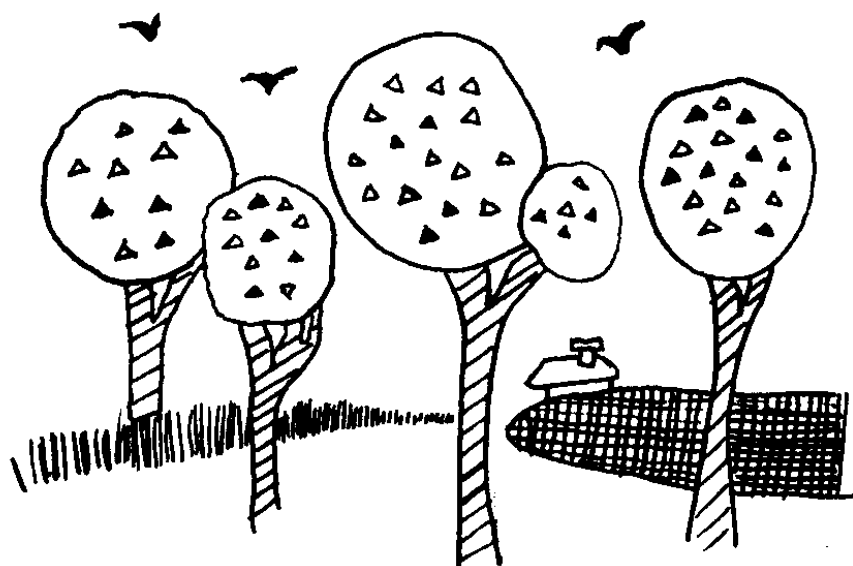
サイトで、年輪幅と5月中旬から6月初旬までの気温との間に有意な正の相関が認められましたが、夏の気温とは有意な相関は見られませんでした。前年の成長期間における5月の気温と年輪幅との間に高い正の相関が見られました。北向き斜面では年輪幅と冬季および5月初旬の降水量との負の有意な相関が認められました。一方で、南向き斜面では年輪幅と降水量との間に有意な相関は認められませんでした。

年輪幅と5月中旬から6月初旬の気温との有意な相関は、春季の気温がカラマツの肥大成長に最も大きく影響することを明確に指摘しています。北向き斜面における冬季と5月の降水量と年輪幅との負の相関は、土壤溶解深度の浅い北向き斜面では、積雪量や雪解けの時期が肥大成長を制限する要因となっていることを示唆します。従来、高緯度地域では夏の気温が最も樹木の成長に影響する要因であると考えられてきました。しかし、本研究では春の気温の影響が最も強いことが見出されました。さらに初春の雪と土壤の溶解が、成長量に対する最も大きな制限要素の一つである可能性が示されました。この研究成果は、シベリアの大半を占める永久凍土地域に生育するカラマツの肥大成長を制限するメカニズムが、従来予想されてきたものとは異なる可能性を示し、今後の地球温暖化に伴うカラマツの成長を予測する上で重要になります。

研究サイトに行くにはとても時間がかかります。普通ならツラ村までは航空便の関係で片道4日を要するので、日本から研究サイトに行き帰ってくるだけで1週間を使うわけです。ツラ村はまた、とても珍しい場所でもあります。当地に行く方法は飛行機のみであり、研究サイトに行く交通は船しかありません。と言うのも、道路というのは市街の中心と空港方面にしか存在しないからです。滞在中、最も困難を感じるのは電気や水道のない小さな小屋に住むことです。食事の用意には、まず屋外に薪で火を起こさねばなりません。また、日が沈めば出来ることと言えば眠ることぐらいです。まあ、このような生活スタイルはとても健康的であり、「冒険」気分が味わえたわけですし、珍しい経験ができて幸運だったとも言えます。

ツラ村での調査活動はとても順調でしたが、論文を書くにいたっては全く逆に困難続きでした。本当に長時間かかりそうで、まるで何年も何年も何年も…。ですから、私が新入生の皆さんに提示できる唯一のアドバイスは、「結果

を得られ次第、すぐにでも論文を書くべきだ」ということです。最も好ましいのは最初の論文は1年目の年末に書き始め、2本目は2年生の内に書くことです。さもないと、3年以内に卒業できなくなる可能性が非常に高くなります。特に国際雑誌に発表する計画を持つ皆さんについては。グッドラック！



平成16年度教育研究活性化経費研究成果報告書

この報告は、本研究科の教育研究の活性化と改革推進を図るため、構成三大学（静岡、岐阜、信州）間の共同研究、構成大学における外国の協定校との共同研究又は地域社会等との共同研究に対する教育支援として、研究者個々の研究成果を踏まえ、共同研究により更に独創的、先駆的な研究の発展を目的として平成13年度から新設された経費の配分（16年度は、一件当たり100万円～150万円）を受けて実施した研究の成果を簡潔にまとめたものである。

乳成分の生体調節機能の解明とその高度有効利用

研究代表者 大谷 元（信州大学教授）
研究分担者 河原 岳志（信州大学助手）
金丸 義敬（岐阜大学教授）
長岡 利（岐阜大学助教授）

表題研究テーマのもとに、(1)牛乳IgGの新規免疫機能の解析(2)牛乳カゼイン由来ペプチドの免疫調節機能の解明(3)感染防御機能を有する新規牛乳糖タンパク質の性状・機能解析並びに(4)牛乳由来の新しいコレステロール代謝改善ペプチドの性状解析・培養細胞での機能解析という4つのサブテーマについて具体的に研究した。それらの成果は次ぎの通り、学術雑誌等に掲載または印刷中である。

1) Otani H & Wakatsuki S, Reduction of allergic symptoms in NC/JicJel mice given a diet containing a commercially available casein phosphopeptide preparation, CPP-III, Anim. Sci. J.,75:47, 2004. 2) Kawahara T & Otani H Stimulatory effect of a casein phosphopeptide preparation on cytokine mRNA expression by human intestinal epithelial-like Caco-2 function, Biosci. Biotechnol. Biochem., 68:1779, 2004. 3) Kawahara T, Katayama D & Otani H. Effect of β -casein (1-28) on proliferative responses and secretory functions of human immunocompetent cell lines, Biosci. Biotechnol. Biochem. 68, 2091, 2004. 4) Matin M A & Otani H, Mitogenic effects of bovine β -lactoglobulin and its proteolytic digests on mouse spleen resting cells, Pak. J. Biol. Sci., 7, 2045, 2004. 5) Zhang, F M & Otani H, Preparation of hypo-antigenic casein fragments having a stimulatory effect on IgA production in mouse spleen cell cultures, Milchwiss., 60, in press, 2005. 6) Otani H, Horimoto Y, Ohnuki H & Kawahara T, Effect of bovine κ -caseinoglycopeptide on mitogen-induced proliferative responses of spleen cells from different strains of mice, Milchwiss., 60, in press, 2005. 7) Ohnuki H & Otani H, Antigen- and protein G-binding abilities of

immunoglobulin G in hyperimmunized cow's milk treated under various conditions, Anim. Sci. J., 76, in press, 2005. 8) Xu M et al., IEC-6 intestinal cell death induced by bovine milk α -lactalbumin, Biosci. Biotechnol. Biochem, in press, 2005. 9) Xu M et al., Involvement of SDS-stable higher Mr forms of bovine milk α -lactalbumin in inducing intestinal IEC-6 cell death, Biosci. Biotechnol. Biochem, in press, 2005.

10) Nagaoka S et al., Lactostatin (IIAEK) and SPHP:New "Dietary Fat and Risk of Common Diseases", American Oil Chemist's Society (AOCS) Press, in press, 2005.

家禽の有用形質遺伝子の単離と、評価および利用法の開発

研究代表者 村山 美穂（岐阜大学助教授）
研究分担者 鏡味 裕（信州大学助教授）
伊藤 慎一（岐阜大学教授）

本研究では、ヒトで行動特性との関連が報告されているドーパミン受容体D4遺伝子多型領域をはじめとする有用形質遺伝子を鳥類（主に家禽）で解析し、遺伝子を指標とした選抜、及び遺伝子導入による育種への応用を目指している。

岐阜大学の研究グループにおいては、ドーパミン受容体D4のエクソン1領域のプロリン反復数に注目し、多数の種と比較したところ、ホロホロチョウでは12回、ウズラ、キジ、ウミウでは9回、カラス、カササギ、カケス、オウム、ハトでは3回の反復数の遺伝子を持っており、いずれも種内多型は見いだされなかったが、ニワトリでは種内多型が存在し、反復数9回と8回のアレルが見いだされた。ニワトリの39品種1713羽を解析したところ、9回反復を持つ品種が多かったが、19品種29集団では9回と8回の両方のアレルが見られ、ブラックミノルカと桂チャボの2品種、および名古屋種（名古屋コーチン）の1集団では8回のみ

であった (Sugiyama et al., 2004)。ブラックミノルカと名古屋種は音に敏感なことが知られており、名古屋種ではこの性質が、集団飼育での圧死を招くなど生産性を低下させている。今後、ニワトリの品種改良の指標として、この遺伝子多型の有効性を評価するため、遺伝子型の異なる系統において、性格の比較を行う予定である。また指標となる遺伝子を増やすため、他の遺伝子についても多型を探索する。

また、ウズラゲノム地図上に、羽毛色（黒色綿毛、黄色、パンダ）に関与する有用形質遺伝子座を位置づけることができた (Miwa et al., submitted)。ニワトリでも、奥美濃古地鶏における雌種鶏の黒色羽装の排除を目指し、現在、メラノコルチン受容体などの原因遺伝子の解析を進めている。

信州大学の研究グループでは有用遺伝子の機能の評価と利用法の開発に関する基礎的研究をおこなった。このため遺伝子導入ベクター用の鳥類幹細胞の開発とキメラを介した遺伝子発現機能解析系の確立を試みた。放卵直後のニワトリ受精卵中で発生する胚盤葉を採取した。胚の周囲に付着する余分な卵黄や血液をPBSを用いて洗浄除去した。胚盤葉明域中央部に極化する生殖幹細胞塊を採取した。採取した細胞塊をピペティングし完全な単一細胞へと解離した。こうして得られた生殖幹細胞をLIFやSCFなどの幹細胞増殖因子を添加した培養液中で培養した。培養中の温度や湿度などを各種検討し最適条件を決定した。こうして決定した最適条件下でこの幹細胞を数週間培養した。これらの培養細胞を多能性細胞のマーカーであるSSEA-1、AP、等を用いて免疫染色した。これらの染色によって特異的に濃染された細胞コロニーは多能性細胞コロニーであろうと思われた。またこの細胞にレポーター遺伝子としてLac-Z遺伝子を導入しドナー細胞とした。遺伝子導入ドナー細胞をレシピエント胚に移植し遺伝子導入キメラ胚を作成した。キメラ胚の生殖腺、肝臓、筋肉、心臓、等で強い遺伝子発現が確認された。以上の結果から、我々が確立した実験系は有用遺伝子の機能の評価や遺伝子導入個体の作出等に様々な貢献をし得るものと思われた (Harumi et al., 2004, Kagami et al., 2005, 鏡味 2005)。

家禽の卵黄膜の形成と受精における役割

研究代表者 吉崎 範夫 (岐阜大学教授)
研究分担者 森 誠 (静岡大学教授)
小野 珠乙 (信州大学教授)
笹浪 知宏 (静岡大学助手)

ウズラの卵黄膜内層は卵の保護膜であり、また受精に関わる種々の現象が起こる場である。内層は卵巣の顆粒層細胞で生産され分泌されるZPCと、肝臓で生産され血流を通じて卵巣に運ばれるZP1とで構成されている。本プロジェクトの第一のテーマとして、内層が形成される分子生物学的機構を明らかにした。トリチュウム標識したZPCを作成し、これと可溶化した卵黄膜内層とを反応させたところ、ZP1が特異的に標識ZPCに結合することが確かめられた。

ウズラの受精は輸卵管漏斗部で、排卵された卵がそこを通過するとき精子が結合し受精が成立する。精子は卵黄膜によって先体反応を誘導され、先体酵素を分泌し卵黄膜に穴を開け、そこを通過しようとする。生み出された卵の卵黄膜を光学顕微鏡で観察すると、精子が先体反応を行った場所が穴状に区別できる。第二のテーマは、この「穴」が本当に穴であるのかどうかを明らかにすることであった。同一の卵黄膜を光学顕微鏡と電子顕微鏡で観察し比較したところ、実際にはその場所では「穴」が開いておらず、円盤状構造であった。一方、真の穴がある場所には、常に精子運搬体が観察された。この結果は、卵黄膜は精子の先体反応を誘導するが、精子単独では卵黄膜を通過できず、精子運搬体の補助があって初めて通過し受精が成立することを示唆している。この現象は鳥類独特の新しい知見である。

ウズラの内膜は孵卵中に分解される。第三のテーマは、この分解に関わる孵化酵素の性質を明らかにすることであった。孵化酵素のcDNAをクローニングし、その発現部位が卵黄嚢の卵黄域であること、孵化酵素の遺伝子は後期発生で再び卵白嚢で発現し、栄養物である卵白の吸収に働くこと等を明らかにした。

これらの結果はいずれも鳥類特有の現象を明らかにしたもので、鳥類の繁殖技術の開発に大きく貢献するものと思われる。以上の成果を次の通り公表した。

Ohtsuki, M., Hanafy, A.M., Mori, M. and Sasanami, T. / Cell Tissue Res. 318 : 565-570. (2004).
Yasumasu, S., Mao, K.M., Sultana, F., Sakaguchi, H. and Yoshizaki, N. / Gene Develop. Evo., 投稿中。
Rabbani, M.G., Sasanami, T., Mori, M. and Yoshizaki, N. / 投稿準備中。
Kim, J.N., Kim, M.A., Park, T.S., Kim, D.K., Ono, T., Lim, J. M. and Han. J.Y. / Molec. Reprod. Develop., 68 : 81-87. (2004).

汚染物質分解菌の多様性と生態および環境修復過程の分解菌モニタリングに関する研究

研究代表者 早津 雅仁 (静岡大学教授)
研究分担者 高見澤一裕 (岐阜大学教授)
 鮫島 玲子 (静岡大学助手)

本研究課題では、選択圧下（汚染物質存在下）における土壤微生物群集構造の変動とこのときに起こる分解能を獲得した微生物の選択と淘汰、増殖と定着プロセスおよび汚染サイトにおける分布を明らかにすることを目的とし以下の成果を得た。人工合成有機物としてはフェニトロチオン（有機リン系殺虫剤）、カルバリル（カーバメイト系殺虫剤）、テトラクロロエチレンを用いた。一連の研究成果を、①、②は日本微生物生態学会で、③は生物工学会などで口頭発表した。

①フェニトロチオン散布を選択圧とした場合、*Burkholderia*属のフェニトロチオン分解菌は、フェニトロチオンの散布によりその菌数を増加させた。実験開始初期に現れた分解菌は複数種（同属8種類）であったが、菌数増加の過程で急速に1種類に収束した。このことは、細菌群集は選択圧によって一旦多様化した後、種同士で競合して単独の種が優占することを示している。PCR-DGGE解析から、フェニトロチオン分解菌の増加に伴い、もともと優占的であった他の種の減少が認められた。これらの種は土壤中で同じニッチに共存したが、フェニトロチオンの散布によって競合が起きたと考えられる。

②カルバリル散布を選択圧とした場合、土壤のカルバリル分解活性の上昇とともにカルバリル分解菌数が著しく増加した。5菌株のカルバリル分解菌（*Sphingomonas*属、*Sinorhizobium*属、*Rhizobium*属、*Aminobacter*属、*Arthrobacter*属に近縁）を分離した。*Arthrobacter*はカーバメイト加水分解酵素遺伝子 cae をそれ以外の6種は ceh を有していた。カルバリルの散布時期の違いにより分離された分解菌の種、種の割合などは大きく異なった。これは、分解菌の持つカルバリル分解活性や分解様式などの違いにより、分解菌のカルバリルを含む土壤環境への適応能力に差があるためであると考えられる。

③18種類のテトラクロロエチレン（PCE）分解菌検出用のDNAマイクロアレイを作成し、実際の汚染サイトにおけるこれらの菌の分布を調査した。25mまでの深さ方向と数m間隔での調査を行ったところ、分解菌の検出パターンに規則性は見られなかったが、PCEなどの濃度とはある程度の関連があった。また、あるバイオレメディエーションを実施している汚染サイトで、栄養源注入前と後の井戸における分解菌の動態を調査したところ、栄養源の注入によって確実に分解菌数が増大していることがわかった。開発したDNAマイクロアレイはPCE汚染サイトにおけるバ

イオレメディエーション事前診断方法として有効であることを示すことが出来た。

本プロジェクト研究は連大学生が実施した。本活性化経費は連大学生の研究の進展に貢献した。

糖タンパク質としての酵素および基質の遺伝子導入細胞での大量発現系の検討と酵素化学への応用

研究代表者 鈴木 文昭 (岐阜大学教授)
研究分担者 中村 征夫 (岐阜大学教授)
 朴 龍洙 (静岡大学教授)
 中川 寅 (岐阜大学助手)

糖タンパク質であるアンギオテンシノーゲン（ヒツジ由来、レニン基質）のレニンとの触媒反応機構を解明するために、動物細胞での組換え体およびその変異体の発現系を確立した。そして、アンギオテンシノーゲンの9番目のHis残基（P2）および13番目のHis残基（P3）は別々にレニンとタンパク・タンパク相互作用して連携し、レニン触媒作用に貢献していることを、実験結果からばかりでなくレニンと阻害剤との複合体の既知の立体構造からも考察した。他

発表論文：1) AHM N. Nabi, M. N. Uddin, T. Nakagawa, T. Orihashi, A. Ebihara, A. Iwasawa, Y. Nakamura and F. Suzuki, *Int. J. Mol. Med, in press* (2005); 2) A. Ichihara, M. Hayashi, Y. Kaneshiro, F. Suzuki, T. Nakagawa, Y. Tada, Y. Koura, A. Nishiyama, H. Okada, M. N. Uddin, AHM N. Nabi, Y. Ishida, T. Inagami and T. Saruta: *J. Clin. Invest.* 114. 1128-1135 (2004)

また、本研究では、糖タンパク質、ヒト由来糖鎖 β 1,3-N-アセチルグルコサミニルトランスフェラーゼ（ β 3GnT）を昆虫細胞で発現させ、糖鎖の修飾や生物機能における糖鎖の影響を検討した。前年度構築した発現ベクターを用いて得られた β 3GnTの精製（文献2）、シャペロン遺伝子の導入による糖タンパク質の分泌能の向上（文献3）およびN型糖鎖の結合部位の同定と生物活性（文献4）について調べた。シャペロン遺伝子を導入することによって β 3GnTの発現は4倍以上向上し、また本 β 3GnTには5箇所の糖鎖結合部位が存在し、127番目と219番目のアミノ酸結合糖鎖は β 3GnTの分泌に必修であることを明らかにした。

発表論文：3). T. Kato, T. Murata, T. Usui, and Enoch

Y Park: *Protein Exp. Purif.*, 35(1), 54-61 (2004).; 4) T. Kato, E. Y Park, T. Murata, and T. Usui., *Biotechnol. & Bioeng.*, 89(4), 424-433 (2005).; 5) T. Kato, M. Suzuki, T. Murata, and E. Y. Park: *Biochem. Biophys. Res. Com.*, 329, 699-705 (2005).

現在、本研究課題をさらに発展させるための研究を行っている

連作障害をおこす土壌有害生物の防除に関する研究

研究代表者 廿日出正美 (静岡大学教授)
研究分担者 鈴木 恭治 (静岡大学教授)
瀧川 雄一 (静岡大学教授)
百町 満朗 (岐阜大学教授)

灌水による土壌中の有害微生物の密度低下に関する基礎的な研究を終了することができた。(1)27種類の植物病原菌類をPGA培地で2週間培養し、40℃と45℃に保った恒温槽1-4週間入れた後、コロニーの一部を切り取り再培養したところ、*Rhizoctonia solani*と核*Rhizoctonia*及び*Rhoma betae*を除き、いずれも40℃で1週間処理で死滅した。*Rhoma betae*は2週間で死滅した。しかし、*R.soloni* AGI-IAは45℃4週間処理でも死滅しなかった。(2)土壌中の青枯病原菌*Ralstonia solanacearum*をワグネルポットに入れ、灌水する。1ヶ月後(11/5)、2ヶ月後(12/6)に土壌を採取して、培養後その菌数を調べた結果、水温が10℃にも拘わらず、当初に比べ約1/200に菌数は減少していた。これが温度の高い5月以降のハウス内であれば、相当の防除効果が期待される。(3)収穫後のトマトに寄生したサツマイモネコブセンチュウを土壌と共にワグネルポットに入れ、灌水した。ガラス温室で水温25-35℃に保った。調査日にトマトの根をベルマン法と解剖によって線虫の生存率を調べた。15日後は63.7%、30日後は5.4%、40日後は0%の生存率であった。(4)畑地を灌水化する場合、生分解性シートが要求される。低コストから古紙の再生紙を利用することにした。これに耐水性を保持させるため、5種類のパラフィンワックスを塗布して、保水性を調べたところ、約20日までは持続性のあることが判明した。少なくとも30日まで保水持続可能な物質を探索したい。本研究の結果から、土壌消毒剤の臭化メチルが使用禁止になっても、本方法で十分に対応することが可能となった。本年度から、高知県と静岡県の一部野菜栽培地帯で実施することとなった。

本研究の一部を新農林技術新聞第1695号、平成17年1月15

日に掲載した。

題名：臭化メチルの全廃に思う

革新的糖ペプチド合成技術の開発とグリコプロテオーム解析への応用

研究代表者 石田 秀治 (岐阜大学教授)
研究分担者 村田 健臣 (静岡大学助教授)
安藤 弘宗 (岐阜大学助手)

生命科学の進歩は、生体分子の合成技術の発達に依るところが大きい。遺伝子やペプチドの自動合成技術、遺伝子組み換え技術による有用タンパク質の大量合成技術などが、その代表例である。しかし、最近、生体情報分子として注目を集めている糖鎖、複合糖質は、自動合成技術が未だ確立されておらず、また遺伝子の直接産物でないため、遺伝子組み換えなどの技術による生産も不可能であり、分子レベルでの機能解析が遅れている。そこで本研究では、糖タンパク質の代表的分子種であるムチンに注目し、革新的合成技術の開発を行うとともに、得られた分子の生物機能解析への応用を試みることにした。

その成果として、以下の2点の成果を挙げた。

1. ボツリヌス毒素受容体関連ムチン型糖鎖の合成

ボツリヌス毒素は、糖鎖部分との結合を介してムチンと高い親和性で結合する。本研究では、ボツリヌス毒素吸収機構の解明を目的として、ブタの胃粘膜から単離されたムチン型糖鎖5種を系統的に化学合成することと、DTBS効果によるN-アセチル α -ガラクトサミドの合成を基盤技術として目的化合物の合成に成功した。現在、得られた糖鎖とボツリヌス毒素との親和性を検討中である。

2. 人工ムチンの酵素合成

分泌型のムチンが免疫細胞との相互作用により様々なシグナル伝達を行うことが明らかとなっている。そこで、糖転移酵素によって合成した(Gal β 1-4GlcNAc) $n\beta$ -pNP($n=1-3$)のp-ニトロフェニルを還元、アミノ化した配糖体を α -ポリグルタミン酸に導入し、置換度および糖鎖の長さが異なる種々の人工ムチンを合成した。さらに、 α 2,6および α 2,3シアリルトランスフェラーゼによりシアリル化を行い、シアル酸含有人工ムチンを合成した。これらの人工ムチンは、各種植物、動物レクチンとの糖鎖特異的な相互作用を示した。

発光ダイオード (LED) の特性を利用する植物生長・形態・分化の制御

研究代表者 小嶋 政信 (信州大学教授)

研究分担者 渡辺 修治 (静岡大学教授)

1. LEDを用いるカイワレ蕎麦早期栽培方法の技術開発並びにポリフェノール類生成分布への光質効果

赤色 (R)・青色 (B)・緑色 (G)・遠赤色 (FR) LED を組み合わせて作成したLED光源を用いて、温度：20°C、湿度：80%、CO₂濃度：1500ppmの条件下でカイワレ蕎麦を栽培した。カイワレ子葉部・胚軸部・根部に含まれるルチン・オリエンティン・ホモオリエンティン・ピテキシン・イソピテキシンを抽出し定量した結果、以下のことが明らかとなった。

①ポリフェノール類は胚軸部・根部には殆ど存在せず、子葉部で生合成されていることがわかった。

②ポリフェノールの生成量並びに分布は、照射波長や光強度のような光質に依存して変化することがわかった。青色LEDまたは赤色LEDの単色光を照射した場合に、光量85 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ で、乾燥子葉1gあたり約120 μmol のポリフェノールが生合成された。光量を140 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 増加した場合には、ポリフェノール量は約90 μmol に減少した。

③赤色・青色LEDの複合照射では、光量が同程度であってもポリフェノール生合成量は大幅に減少することがわかった。

④暗所で栽培した黄化カイワレに、青色LEDを照射することにより、胚軸表面でポリフェノールの一種であるアントシアニンの生合成を誘起することに成功した。この誘起効果は、明暗期時間に依存することが明らかとなった。研究成果発表：

1. Effect of LED Irradiation on Production of Polyphenols in Buckwheat Sprouts, M. Kojima, S. Shimizu, S. Ikegawa, Z. Hossen, and K. Yoneda, 14th International Congress on Photobiology (Cheju, Korea), Abstract 5-201, 230, 2004.

2. Effect of Blue and Red LED Irradiation on Biosynthesis of Polyphenols in Buckwheat Sprouts, S. Ikegawa, M. Kojima, and K. Yoneda, The 4th Asian Photochemistry Conference (Taipei, Taiwan), Abstracts P07, 93, 2005.

3. Effect of LED Irradiation on Biosynthesis of Anthocyanins in Buckwheat Sprouts, S. Shimizu, M. Kojima, and K. Yoneda, The 4th Asian Photochemistry Conference (Taipei, Taiwan), Abstracts P08, 94, 2005.

他 国内学会発表 3 件 (2004年11月光化学討論会)、国

際学会発表予定 2 件 (2005年 7 月、XXII International Conference on Photochemistry, Cairns, Australia).

2. アサガオの花芽誘導に関わる分子KODAの消長に及ぼすLEDの影響

アサガオの 9-hydroxy-10-oxo-12 (Z), 15 (Z)-octadecadienoic acid (KODA) 内生量と花芽誘導の関連性を検討するため、単色光 (青、赤) LEDを用いて花芽誘導条件を検討し、その際のKODA蓄積量との相関を調べた。

[実験] 5日齢のアサガオ子葉にLED処理 (25°C、12時間、150 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$) および、短日植物における花芽誘導に必要な最短の連続暗期13時間処理を併用して施した。対照群には、連続暗期13時間処理のみをしたアサガオを用いた。処理後、2週間連続白色光明期下 (5000 lux, 25°C) でアサガオを培養した後、花芽数をカウントした。

[結果と考察] LED処理を連続暗期13時間の前と後に行うことで花芽誘導数に影響があるかを検討したところ、連続暗期13時間処理前にLED処理を行うことで顕著に花芽誘導数が増加した。対照群の花芽数が一群体あたり 1-2 個であるのに対し、LED処理後の連続暗期13時間処理群では、花芽数は 7 個であった。この現象は青および赤色の両単色光で確認された。ここで得られた花芽数 7 個は連続暗期16時間処理で得られる最大花芽誘導数と同数であり、暗期の前の光質が花芽誘導に影響を及ぼすことが判明した。おそらくアサガオ子葉は青もしくは赤の単色光を暗期として感じているものと考えられる。現在、上記花芽誘導条件におけるKODA内生量と花芽誘導の関連性を検討中である。

研究紹介：“発光ダイオードでカイワレ栽培”、信州大学広報誌「信大NOW」No.32, p.9, 2005年 2 月.

指導教員から見た連合農学研究科についての感想及び意見

留学生の指導に関する問題点について



指導教員（静岡大学）
茶山和敏

私が指導して昨年度（今年）3月に岐阜大学連合大学院で学位を取得して卒業した学生は中国からの留学生であった。連大は多くの学生が留学生であり、留学生特別コース（英語）の学生（とはいっても英語を母国語としない学生が多く入学していると聞いている）が入学していることもあり、留学生の指導に当たって感じた問題点を述べたい。

まず、これだけ連大に留学生が多いにもかかわらず、留学生をバックアップするシステムが連大にはほとんどないことが挙げられる。留学生は中国からの学生が多く、少なくとも英語、できれば中国語で対応できる体制を作るべきである。特に、これらの学生が勉学の上で問題が生じたときに母国語でカウンセリングしてもらえる環境を早急に作ったほうが良いと思われる。なぜなら、留学生の場合は出身国の環境、特に言葉の問題および生活習慣や考え方の相違があるので、問題が生じた場合に指導教員でも理解できない状況があることから、指導教員との確執が生じて両者だけでそれを解決できない場合があるからである。博士課程という学位を取ることを目的とした、ほとんど研究のみの非常に特殊な環境におかれているだけに、留学生本人だけでなく、指導教員もストレスが溜まることがあるので、教員側としても、留学生との仲立ちが可能な、できるだけ母国語で対応できるカウンセリングシステムを早急に立ち上げてほしい。

2点目に、連大の事務という特殊性もあるのであろうが、静岡大学には連大事務を取り扱う専門の職員が一人もいない。連大は修士課程とは異なった事務処理が多く、留学生はもちろんのこと、学生を指導した経験の少ない若手の教員も連大の事務処理に不慣れで、事務処理のやり方をいちいち連大事務にまで問い合わせ、電話やメールだけで処理するのは非常に不便である。特に、留学生の場合は言葉の問題もあって指導教員がほとんど事務処理を手伝うので、それに要する手間や時間は非常に多い。このことは留学生に限ったことではないが、学生本人が事務処理について問い合わせる専門の職員が近くにいないと、学生本人がきちんと理解して事務処理を行うことが困難になるので、一人ではよいので、静岡大学にも専門の職員を常駐させるべきで

ある。

上記の2点を解決すれば、静岡大学での連大留学生の学生生活はかなり改善されると思われるので、是非とも検討していただきたい。

「論文博士の廃止」に対して



指導教員（静岡大学）
森田明雄

今年も公開の学位論文発表会の時期がやってきました。連合農学研究科から送られてきた学位論文の要旨をみると、課程博士申請者が13名、論文博士申請者が5名となりました。今回、私は副査として論文博士申請者1名の審査にあたることとなっています。各申請者の要旨を読みながら、最近気になっていることを思い出したので、この機会に書かせていただきたいと思います。

それは、今年6月中旬に中央教育審議会が「論文博士を廃止する」という方針を打ち出したことです。報道によると、「博士号の取得方法を国際基準に合わせ、日本の学位が国際的に信頼され、通用するようにする」という点を主な理由として挙げているようです。本当に論文博士という制度をなくしていいのでしょうか。学位の国際的な評価は学位取得後の評価によるものであり、学位取得方法のみにその原因を求めることが適切であるとは考えられません。

日本では、学位をとってもそれに見合うだけの報酬がほとんど与えられないという事情があり、学位の持つ意味が自ずと欧米とは異なります。産官の研究機関では、学位取得を採用条件にしておらず、むしろ日常の研究の中で学位（論文博士）を取得できるような成果を出すように求められているように感じます。また、研究者たちも会社の業務の中で学位を取得できるということが、大学以外で研究を続けるモチベーションや論文を投稿する勇気を支えている要因の一つとなっていることは間違いありません。私も、大学院修士課程を修了後、静岡県内の農業関係の試験場での研究に携わる機会を得、約10年の研究成果を博士論文にまとめ、本連合大学院で論文博士として学位を取得しました。その後、大学教員となり現在に至っています。

一方、残念ながら、論文博士課程の制度を悪用して学位を乱発し、商売としている不心得ものがあるようなことも

耳にします。また、海外でも何の審査もなく学位（課程博士）を授与し、問題となっている大学もあると聞きます。アメリカでは、不適切な学位授与を行った大学を排除するため大学名を公表する厳しい対応を行っています。日本の学位の評価を高めるためには、不正な学位授与が行われないうための抜本的な対策が、学位の取得方法の議論に先立って行われるべきだと思います。

今回の論文博士の申請者の要旨を読んでも、いずれの研究の内容も優れたもので、課程博士の申請者とも遜色ないものと判断されます。昨年、私が主査を務め、論文博士を取得した方は、国際的なジャーナルに論文が掲載される一流の研究者で、また社会的に責任ある立場で研究や後進の指導に力を注いでおり、学位を取得するのにふさわしい方でした。社会にはすばらしい研究成果を上げ、研鑽されている人たちがたくさんいます。その人たちが本連合大学院で論文博士として学位を申請・取得されることは、大学院の存在意義と評価、さらには学位そのものの価値を高めるものと考えます。

以上述べましたように、私は日本の科学研究と教育において、論文博士課程の存続意義はまだまだあると考えています。制度改正のみの議論ではなく、がんばっている研究者の励みになるような論議が展開され、将来の科学の発展につながるような改革がなされることを期待しています。最後に、詳細な情報が得られなかったため、私の論旨が的外れとなった点もあったかと思いますが、ご容赦ください。

各種情報はもっと身近にもっと便利に



指導教員（岐阜大学）
早川 享 志

連合農学研究科（以下、連農）は各国からの留学生が多く、国際的視野での高等教育の場として社会的貢献は大である。平成4年に第一副指導教官に、そして平成14年から主指導教官となって連農はより身近なものとなったもの、もし学生の立場であつたら何か不備などところがあるのではないかと過去を振り返り、現在にもつながる気になる点について触れることとした。

連農は学生指導に関しては主指導教員がほぼ全てを取り仕切っているので学生は主指導教員に任せておけばまず問題は無い。しかし私自身が他構成大学の留学生に聞かれて情報不足にとまどったことがあるのでその経験について触れつつ改善点を考えてみた。それは以前の特例ゼミナールで講義をした時の話である。私は難消化性糖質と健康に

ついて講義を行い、資料の一部として食物繊維研究会誌を利用した。講義終了後、その学生から自分は難消化性糖質関連の仕事をしているので、この研究会に入りたいがどのようにしたら良いのかとの相談を受けた。この研究会は、平成8年に立ち上がったばかりであり、私も関係者の一人として会員数の増加に向けて尽力しなければならない立場にあった。そこで、まず本人の希望と入会のメリットについて相談した。彼は、投稿先の一つとしてこの研究会を考え、入会したいというのが希望であった。しかし一つの懸念があった。それは、連農が認める基礎となる学術論文は、国際的な欧文誌や認められた学会誌の発行するものに限られているからである。国内の学会誌については、日本学術会議へ登録されていることが要件となっている。この点に関しては、岐阜連大はシビアであり、他大学博士課程が認めている雑誌でも認められていない場合がある。彼にはこの研究会誌は恐らく連農の認める雑誌ではない恐れがあることを説明し、本人にもよく注意して対応するようにと指導した。その後、この研究会は、毎年、の年次大会、市民公開講座など精力的な活動を経て平成16年度より学会として新たな発足を迎えた。学会員として先の留学生の例について事務局に伝え、日本学術会議への働きかけをお願いしてきた。登録は3年に1度行われ、平成17年が登録年度との情報を下に作業を進めてきたようである。しかし、ここに来て新たな問題が生じている。それは、連農が規定している日本学術会議の登録制度が平成16年度より規約変更により宙に浮いてしまった状態にあるからである。もともとは選挙制度との絡みがあったようであるが、その制度の変更に伴って学術研究団体の制度はなくなり広報協力学術団体という制度に変わったことがホームページ上の情報にも見られる。連農の対応が望まれる。なお、平成16年10月12日付けの日本学術会議ニュースメールには旧登録学術研究団体が1481団体、広報協力学術団体が194団体、合計1675団体と記載されている。

学位の基礎となる論文について教員にも十分な情報はなく、まして学生には情報がないのが前半の混乱のもとである。論文は学生に科されたノルマであるのでそうした情報は十分であるべきであるが、実際は身近にはない。問い合わせをすれば確認はできると思うが、これまでの学位論文について誰がどの雑誌にどのような論文を出したのかについては私も資料を見たことがない。本来は少なくともPublication Listとして学位論文に付記すべきであると思うがそうした状況にもない。連農がまだ出来て日が浅いのであればすべてを望むのは無理があると思うがそろそろ蓄積した情報を整理して公開する時期に来ているのではないだろうか。せめてこうした雑誌ならば基礎となる論文として認めることができるという「ポジティブリスト」のようなものを公開してもらえることを望む。また、それ以外の雑誌については、投稿前の事前確認が速やかに行える

ような規定も必要となろう。今年からホームページが立ち上がるようである。ただの広報にとどまることなく学生の情報源としても有益なものに育つことを願っている。

これまでとこれから



指導教員（岐阜大学）
石田 秀治

連合農学研究科の将来について書く旨のご依頼をいただいた。より良い将来像を考えるには、過去の問題点を整理し、それを改善していく方法が有効であると思うので、その観点から考えてみた。他にもご意見は有るかと思うが、他と重なるかもしれないので、本稿では以下の3点を挙げさせていただいた。

1. 若手教員の交流が少ない。

連合大学院の良さが、人と人との交流の活発化にあるのと言うまでもない。学生は、1年次に合宿形式でセミナーを受けて交流を深める。また教授は、副査として他大学へ赴く機会が多く、そこで新たな交流が生まれる。私も、助手や助教授の時に、長谷川先生や木曾先生の指導学生の副査として来岐して下さった先生、例えば信州大学の柴田先生、入江先生、茅原先生、北畑先生、静岡大学の衛藤先生、碓氷先生など多くの先生と交流させていただいた。今、振り返っても、貴重な機会を戴いたと感謝している。しかし、残念ながら、同じ若手の教員との交流の機会はあまりなかったように思う。今は、助教授も主指導教員になれ、若手教員の交流の機会も増えたと思うが、連合農学研究科の活性化の一環として、更に活性化を考えていただけたらと思う。

2. 手作りの良さなのか、それとも…。

論文発表会の時にも感じており、昨年、入学試験に立ち会う機会があって、更に思いを強くしたのだが、論文審査や入学試験がこぢんまりし過ぎているのではないだろうか。連合大学院ゆえ、場所や時間の制約があるのだろうが、やはりこういうものは、偉い先生がずらっと並んでいてこそ、いい意味での緊張感が生まれるのではないかと思う。学生には、今の形式だけでも十分なのにと怒られそうだが、可能ならば、論文発表会や入学試験をもっと多くの教員で審査すべきだと思う。手作りの良さが失われるという心配もあるかもしれないが、検討いただけないだろうか。理想的には、メジャーリーグのオールスターゲームのような、連農の（ほとんど）全員の教員が顔をそろえる権威の有るイ

ベントが、年に一度か二度はあってもいいと思う。

3. 岐阜大学大学院連合農学研究科という名称は…。

信州大学農学部や静岡大学農学部（一部）が、それぞれの学内大学院に移行される理由として、岐阜という冠がつく連合大学院の名称の問題もあるのではないだろうか。あまりセンスは良くないが、岐岡大学大学院、静阜大学大学院、環東海大学大学院とか、皆で知恵を合わせれば良い名前が付けられるのではと思う。文科省に認められるかどうかは知らないけれど、その方が、既存の大学から独立した組織なんだという自覚が、学生、教員ともに強まると思う。

最後に、連合大学院が維持できなくなった場合について考えてみた。その場合、岐阜大学としては、獣医学課程を包含した研究科の構築を目指すべきだと思う。誤解を恐れずに言わせて戴けば、農学と獣医学を含んだ岐阜大学単独の研究科も、いくつかある望ましい形の内の1つと考えられないだろうか。いざ、そうなった時に手遅れにならないように、事前にいろいろな可能性を想定して準備しておくべきだと思う。

手前勝手な意見ばかりになってしまいましたが、本研究科の学術レベルの維持・向上、また学生に対する十分な教育・指導こそが何より重要であることを肝に銘じ、これからも努力していきたいと思えます。

指導教員としての9年間を振り返って



指導教員（岐阜大学）
向井 讓

この度、研究科長より連合農学研究科広報の原稿依頼をいただきました。連大の担当教員になって9年目を迎えますが、主指導教員として学位を出した経験はありません。また、連大の将来構想や学生指導のあり方について公表できるような考えを持っているわけではありませんが、副指導教員として5年間、主指導教員として4年間学生指導に関わらせて頂いた間に感じたことを書かせて頂きたいと思えます。

大学教員になって9年間、連大の学生指導に関わってきた間に個人的には大変大きな恩恵を受けることができたと思っております。4年前から助教授の主指導教員制度が実施されましたが、当時、静岡大学の修士課程で指導していた学生から連大に進学したいとの相談を受けました。入学

試験は、旧システムの下で同じ研究分野の教授に主指導教官を依頼する形で受験させましたが、この制度が導入されたため、入学時には主指導教官として研究指導に当たることができ、学生共々研究に対する意欲が大変増進したと感じております。また、主指導教官になれたことで連大から配布される学生指導経費も大幅に増額されました。

大学教員にとって日々の研究活動は教育能力の向上や社会貢献の基盤となる大変重要な職務であり、特化された大学院大学の教員に限定されるものではないと信じております。博士課程の存在は、学生に対する指導を通じて研究に直接関与することを可能にするため、我々の研究活動を保証する上で大変重要です。農学という大変広い領域を対象とする学問分野において一地方大学ではできない充実した専門教育を連合という形で実現した現在の仕組みをなんとしても存続して頂きたいと願っています。昨年、信州大学の連大離脱問題が浮上したとき、研究科長をはじめ代議員の方々が大変苦勞されて新しい研究科の構想が提案されましたが、現在の枠組みで将来にわたって連大を維持するのは困難かと思っておりました。その理由は、連大から受けるメリットが分野間で異なるためです。連大からの離脱を考える研究業績の突出した分野から博士課程の教育にほとんど関与せず連大からほとんど恩恵を受けていない分野まで分野間の格差が発足当時に比べて拡大し、連大の必要性に対する分野間の認識にも温度差が生じているのではないかと心配しています。

学位取得後の就職も連大の維持に大きな影響を与える可能性があります。学術振興会の特別研究員に採択されるには既発表論文5編が必要との噂もあり、学位取得時の論文数や論文の質を高める努力も大切かと思えます。博士課程の3年間で5編書くのは至難の業であり、修士課程を含めた5年間の教育制度を考える必要があると思えます。現状では構成大学の修士課程から連大を受験する場合は進学になり、入学金不要という点では博士課程前期的な取り扱いを受けておりますが、修士課程のカリキュラムは専門的知識を持つ教養人の育成を目指すものであり、博士前期課程に求められるものとは異なります。法人化後、各大学とも教育、研究、社会貢献を柱にしなごら独自性を持たせるべく組織の改革に取り組んでおりますが、修士課程以下の再編構想の中で博士課程への繋がりを考えていくことが必要になるかと思えます。

まだ一人の修了生も出していないにもかかわらず組織のあり方まで言及してしまいましたが、自分の学生に早く学位を取らせることが研究活動を保証してくれる現在の連大の維持につながると信じ、学生の指導に専念したいと考えています。

指導教員の資質向上につながる 外国人留学生への研究指導



指導教員（岐阜大学）
前澤重禮

平成17年3月に2人の外国人の博士課程学生の指導を終えた。下記の内容は指導を通じて感じた内容を思いつくまま書いたものである。連合大学院の現状の一端を分かり易く部外者に紹介するための資料になれば幸いである。

1. 外国人留学生の入学目的

岐阜大学連合農学研究科へ入学希望する外国人留学生の志望理由の一つに、「とにかく日本に留学したい。どんな専攻でも構わない。」という傾向が少なからずあるように思える。連合農学研究科への志望理由は、単に「母国で農学部を卒業した」ということだけであり、「どのような研究分野や研究室でも構わない」という考え方があろうか。本来ならば留学先の研究内容を吟味して、自分の希望領域とマッチした研究室を選択するのが理想であろうが、どこでも構わないといった「どこでも留学」があるような気がする。時には、農学と全く無関係な学部を卒業したが、「とにかく日本の大学に行きたい」という「とにかく留学」といった留学生がいるようだ。

このような留学生の来日後のパターンの一つを紹介する。まず最初にご主人が家族を母国に残して、単身で来日する。入学したら留学生という資格を活用して、家族（奥さんと子供）のビザを申請する。家族の来日が実現したら、「待ってました」とばかりに奥さんの大学院入学を主指導教官に依頼する。それも「岐阜大学の学部をお願いします」ということになる。そのうち子供の小学校への入学手続き等に主指導教官が関与せざるをえない状況が訪れる。更に、来日して1年程度経過したら、「親戚あるいは知人が岐阜大学大学院に入学を希望している」といった相談が持ち掛けられる。このように血縁関係あるいは友人関係に頼りたいいわゆる「イモづる入学」も多々あるような気がする。今、岐阜大学連合農学研究科の存続について議論する際に、学生確保の方途として、この「イモづる式入学」について、その善し悪しも含めて多面的に調査する価値があるのではないだろうか。

2. 外国人留学生の学力とその判定手法

学生のみならず人間の能力を客観的に判定することは困難であり、ましてや将来に発揮されるであろう潜在能力を予見することは不可能に近い。連合大学院では厳正な入学試験を実施し、能力のない学生は入学できない仕組みになっ

ている。しかし、現実では、「仕方なし入学」があるような気がする。つまり、まずは大学院修士課程の入学試験にパスして「とにかく入学」する。入学後に「出国の際、母国の職場には博士の学位を取得するという約束をしてきた」といった学生側の母国での出国経緯が突きつけられる。博士課程の学生確保は教員の個人評価にも繋がることにも連動して、最終的には「なし崩し入学」が生じてしまう。

3. 外国人留学生の学位取得後の就職

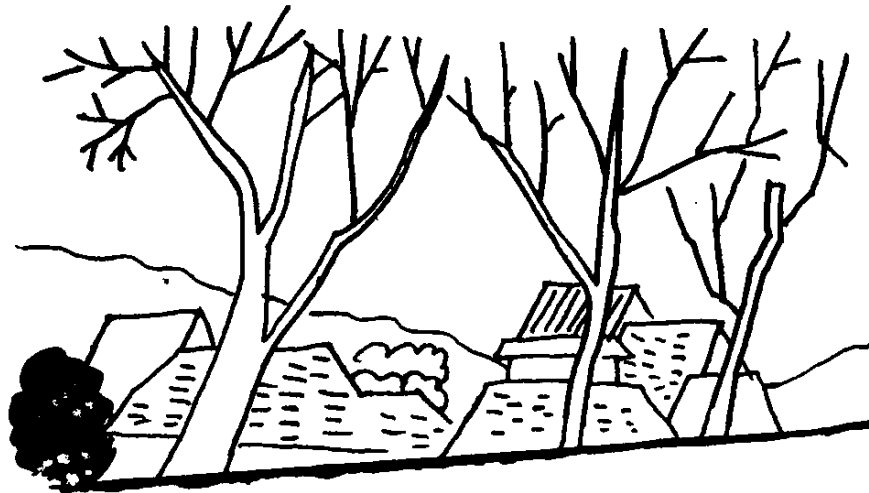
留学生はとにかく苦勞に苦勞を重ねて学位を取得する。一方、指導教員は高度な専門知識や論理的思考、研究の進め方、学術論文の書き方等、将来の研究者として自立するために不可欠なことを教えるために最大限の努力を惜しまない。学位を取得した学生は研究と何ら関係の無い領域でも効率の良い仕事に就こうとする。それも母国ではなく「とにかく留学」した日本の企業を物色する。指導教員としては何のために学生と共に研究指導で苦勞してきたのか一瞬戸惑うものの、人間の幸福は固定されるべきものではない

と自分に言い聞かせて頭の中を整理し、目の前の現実を受け入れる。

4. 指導教員自身の資質向上に役立つ外国人留学生指導

主指導教員といえども完成された人間ではない。そのため上述した内容は、学生に対する教員の指導力不足を口外したことになるかもしれない。教員自身がその昔に学位を取得するために歩んできた環境では想像すらできない状況を目の当たりにしても、指導教員たるものは教育の目的をしっかりと理解して、人間には多様性があることを受け入れるべく努力する。そのため、多様な目的を持つ外国人留学生を受け入れて指導することは、主指導教員の更なる人間形成にも役立つことになる。

国立大学が独立行政法人化され、岐阜大学大学院連合農学研究科の将来を真剣に議論している今日において、外国人留学生指導による教員の資質向上効果を真剣に考える必要があるだろう。



修了生からの寄稿

法人化後の連合農学研究科について



修了生（静岡大学）
倪 金 鳳

私は学生のころに（1998－2002）国立大学が法人化される話を知りましたが、それについてそんなに詳しくわかりませんので、法人化は自分の生活と勉強には関係がないと思っていました。

私は2002年に博士号を取ってから、茨城県つくば市にある独立行政法人農業生物資源研究所で仕事をしています。研究所は大学に比べて条件、施設などが充実しています。大学では8、9人ほどで使用する実験室が研究所では2、3人ほどで使用できます。そして、実験装置が多いので、予約をしなくても、いつでも使えます。もし大学の修士、博士課程の学生が一年、二年研究所の施設を利用できれば、大学と研究所の両方に有益でしょう。その上、学生はいろいろな人と交流ができるようになります。そうすると学生は社会に溶け込むのも早くなるでしょう。当時国立大学は文部科学省の内部組織であったため、「ああしたい、こうしたい」と思ったときに直ぐに実現できなかったのだと思います。大学には自分で決める権利がないのです。国立大学が独立行政法人化すると、自由な運営ができる形態になり、いろいろなことが自分で決められるようになります。

私は以下の3点について考えを述べたいと思います。

- 外国人留学生の受け入れについて
日本は少子化の結果、大学進学的人数が減っています。それに伴って、大学院に入る人数も減少しています。もし特色のある教育を提供すれば、学生はたくさん来ます。また、外国で宣伝をすれば、海外からたくさんの学生を受け入れることができます。さらに同じレベルの大学院と姉妹提携を結びますと、大学院生を姉妹校から直接受け入れることもできます。
- 日本語について
今は大学院入学時に日本語の成績を要求されないの、外国人として最初は楽かもしれません。でも、日本語が分からないので日本人との深い交流はできません。また、日本の文化、習慣などの理解に時間がかかり、社会に溶

け込むのも難しくなります。外国人留学生はそれぞれの国で自分の専門分野の範囲内で活躍をする以外に、日本への留学経験から日本とその留学生の祖国のかけ橋になることができます。そのときに、日本語が重要になります。ですから外国人の大学院生に日本語の学力を要求し、毎年の研究レポートは英語と日本語の両方を要求したらどうでしょうか？

- 大学と研究について
大学院は三つの大学で構成されています。でも学生は自分の通った大学以外に、他の二つの大学のことはあまり知りませんでした。博士号は岐阜大学からもらうので、岐阜大学をもっと知るべきだと今は思います。例えば、連合大学院生は自分の通っている以外の二つの大学を参観して、自分の分野と関係がある研究室を訪問したり、研究交流をしたり、また、可能なら学生を短期間交換するのはどうでしょうか？

時間が経つのは早いです。もう卒業丸三年になりました。今研究に使っている基本技術、技能、知識は全部大学院で学んだものです。研究所ではキットを使いますが、大学院では使わず、基本からやります。そのおかげで基本原理を深く理解し、今の研究に役立てることができました。この場をかりて、大学の先生と研究室の皆様にご心から感謝いたします。

最後に、法人化後の大学院連合農学研究科のさらなる発展をお祈りしております。

修了して思うこと



修了生（岐阜大学）
吉 田 雅 宏

平成7年度に岐阜大学大学院連合農学研究科を修了して10年が経とうとしている。修了以来現在も著者は企業研究員として、日々研究に取り組んでいる。また、国内留学、産学官連携プロジェクトでの大学への出向なども経験してきた。こういった経験は、著者の研究者人生の中で大きな財産になっていると思っている。今回は、このような著者の経験を交えて大学や公的研究機関の研究と企業研究の違

いについて述べたいと思う。

世の中に研究者と呼ばれる人々はたくさんいるが、所属している機関は多種多様である。そして、所属する機関によって目標とする研究到達点もおおのずと異なってくる。例えば、大学や公的研究機関であれば基礎研究が中心となるであろうから、その目的は学会発表や論文発表になるかもしれない。一方、企業であれば利益を確保することが目的となってくることから、その研究は自然と製品に結びつくような応用研究が中心になるであろう。従って、学部4年生、修士課程2年間、博士課程3年間の計6年もの長い期間をどっぷりと基礎研究に費やしていると、学位取得後に社会人となり企業研究者になった際には若干のリハビリが必要になるかもしれない。リハビリが必要であると感じる点は2つあるが、それらはお互いに密接に関与している。著者は有機合成が専門であるので、その経験から話をさせていただく。これは極端な話しではあるが…、まず1つ目は大学では収率とスピードの二者択一の場合には収率を選択する。企業では当然そんなことはありえず、収率とスピードの二者択一であれば当然のようにスピードを選択する。2つ目は、大学は学問を勉強する場であるので研究者(学生)の人件費はタダである。しかし、企業における研究費の大部分を占めるのは研究者の人件費である。従って、大学では朝早くから深夜まで実験をすることが許されても企業では様々な理由により許されない。研究者一人一人に厳しい時間管理が義務付けられる。この2つがどのように密接に関係しているのか。スピードを重視するけれども研究時間は長くはいけない。となれば、効率的に実験に取り組むほかに手はないことになる。「効率的に実験を行う」＝「時間管理をしっかり行う」ということは、一長一短にできるわけではないので、常日頃からこのようなことを考えて実験を行うことはとても意味のあることである。

平成16年度に国立大学が独立行政法人化されて国立大学法人として新しく再スタートをきった。以前から官学(関係省庁と大学)、もしくは産学(大学と企業)での共同研究は行われてきた。特にここ数年は産官学共同研究が盛んになってきている。これは、大学に埋もれている基礎研究の成果を目に見える形(例えば、何かしらの製品)として、産業に結び付けようとする現れである。ここで重要なのは、産官学で共同研究をすることで企業の研究者が大学に出入りをするようになるということである。ミーティングのために大学に行くこともあるだろうし、大学で実験をすることもあるかもしれない。大学を卒業・修了して何年も企業研究者として勤務している研究者は、大学等で研究を行っている研究者と考え方が大きく異なっている。このような産学(官)連携のプロジェクトというのは、どちらの研究者にとってもメリットが大きい。お互い企業もしくは大学といったある程度閉鎖された環境で研究を続けていると、考え方・発想に柔軟性がなくなってくる。異なった環境の

研究者と議論を交わすことで、柔軟性が乏しくなっている考え方・発想が活性化されて、そこから新しいアイディア等が生まれる可能性が大いにある。今後ますます産学(官)連携の研究は多くなってくると思われる。そういうチャンスがあれば是非、積極的に異分野・異業種の研究者と議論を交わして自分自身の研究者としての幅を広げてもらいたい。

今後、ますますの岐阜大学大学院連合農学研究科の発展を期待しています。

私が選んだ道



修了生(岐阜大学)

Ly Ngoc Tram

日本に来て7年になりました。この夏で日本に滞在するのは最後です。私は、修士課程と博士課程を岐阜大学農学部食品成分化学研究室の加藤宏治教授のもとで過ごし、2003年3月に博士号を取得しました。その後、いったんベトナムに帰りましたが、2003年11月より2年間、日本学術振興会外国人特別研究員として山内亮教授のもとで研究しています。

私は、ベトナムでアメリカとの激しい戦争の時に生まれました。子供の頃、戦争の影響でベトナム国民は生活用品や食物などが不足する苦しい生活を送りましたが、勉強は大好きでした。高校を卒業して、ブルガリアに留学するチャンスがあり、ブルガリアの大学では「食品科学分野」を選びました。5年間ヨーロッパの国で文明文化と科学技術を学んでみますと、自分の国がまだまだ貧乏な国だということがよく分かりました。日本はアジアの国として世界中で誇れる知識や科学技術の先進国です。私は、国の経済と科学を発展させるために、いつか日本の大学で進学したい夢を持っていました。その夢は、大学を卒業してからベトナムに戻りハノイの食品工業研究所に勤めているときにかない、1998年4月に国費留学生として岐阜大学で勉強する機会に恵まれました。

日本では、最初、生活と研究の両面で大変で、日本語と漢字をまず勉強しなくてはいけないと思いました。私は漢字系ではない国から来ましたので、先生や事務から知らせてくれることを日本語で読んだり書いたりすることができるように、毎日漢字を一つずつ勉強しました。日本語が分かってくると、日本の習慣と生活が面白くなり、先生方や大学院生、4年生とコミュニケーションがとれるようになり、研究にも少しずつ慣れてきました。学位の研究テーマ

は、ショウガ科に属する植物の有用成分である香気成分や配糖体さらには抗酸化物質を単離してその構造を解析するとともに抗酸化活性を評価するというものでした。振り返ってみると、学位の取得は非常に大変でしたが、先生方から熱心に指導していただいたお陰で、自分自身で研究や実験計画を立て、うまくいかなくても苦しくても実験が好きという気持ちで毎日楽しく研究を行ってきました。私にとって研究とは、目標をもって時間を有効に利用して頑張れば何か良い成果が出てくるものだと思います。3年間連大で学べたことは貴重なことでした。学位を取得後、知識や経験及び業績をさらに増やしたいため、私は日本学術振興会外国人特別研究員として応募したところ、幸いにも採用され、さらに研究を続けることが出来ました。その成果の一部として“The 3rd International Conference on Food Factors”でOchi Young Scholar Awardをいただくことができました。現在、実験したりデータをまとめたりして、論文の作成と学会での発表準備の忙しい生活を送っています。

最後になりましたが、日本で自分の夢をかなえることができ帰国することになりますが、日本国と先生方に深く感謝しながらベトナムの経済と科学を発展させるために頑張っ研究していくつもりです。長い間ご指導をいただいた加藤教授、山内教授、お世話になった連大研究科長の篠田教授、並びに援助していただいた事務をはじめとする方々に心から感謝申し上げます。

教員になって



修士生（岐阜大学）

久保田 真 弓

昨年3月に博士課程を修了し、同年4月に岐阜大学応用生物科学部に助手として着任しました。ご承知のとおり、昨年の4月には農学部から応用生物科学部への改組がありました。新しい学部と共に教員としてスタートすることとなり、気持ちを新たにした次第です。それまでに、連合農学研究科の先生方およびスタッフの皆様には大変お世話になりました。ここに御礼申し上げます。

昨年11月からは連合農学研究科の補助教員となり、連合農学研究科の皆さんの博士論文研究への取り組みを垣間見させていただいています。時折、自身の博士課程在籍中の日々がよみがえります。自分の研究はもちろん、下級生や留学生の面倒をみたり、先生のサポートをしたりと、当時はそれなりに多忙と認識していたのですが、教員という立

場になってからはそんな頃が懐かしく、現在学生の皆さんを羨ましく眺めています。

現在は4年次の学生3名の卒業論文研究指導と各種実験・実習の指導を主に担当しています。今年は1年次の学生を対象とした教養セミナーも担当しました。授業の準備は時間がかかるもので、90分授業体制を恨めしく思いながらも、学生の好奇心になんとか応えられたら、と日々格闘しています。研究指導もまた時間がかかります。これまでに確立している技術を指導するのは比較的容易なのですが、これから確立していく手法については、まさに学生との二人三脚で一喜一憂の繰り返しです。最近になって、ちょっと寂しいことがひとつあります。これまでは「自分の研究」というスタンスで取り組んできたものが、「学生との研究」というスタンスにシフトしていることです。面白そうな研究は全部自分の手でやってみたいのですが、そんな大人気ないことは言えず、学生の手に乗ねなければなりません。そんな訳で、指導に時間を割くことが私の研究にとって大きな意味をもちます。結果的に大変勉強が必要となり、やりがいがあります。これまでとは少し違った取り組みですが、本当の意味での研究に近づいていけるのかもしれない。

ここ数年のうちに研究手法も飛躍的に進歩して、これまでは困難とされてきたことが容易に扱えるようになりました。海外における研究状況を見てみると、中国の目覚ましい進歩と進出が目立ちます。彼らは優秀な学生を次々と海外へ送り出し、博士号取得後あるいはポスドク修了後の研究者に立派なポストと設備を用意して本国に呼び返します。日本には現在、博士号を取得した優秀な研究者が大勢いると推察しますが、必ずしも恵まれたポストに就いているとはいえないようです。海外においては、アジア系研究者との競争が高まり、こちらも厳しい状況です。こうして次世代の若者から研究職に対する希望が消えていくのでしょうか。一方で、我が国自体が「農」を軽視しているのではないかという不安も募ります。とかく世界の流行を追いがちな日本ですが、アイデンティティと先見を持ったバランスの良い政策をとっていきたいものです。岐阜大学大学院連合農学研究科も、今後の「農」を支える研究者を輩出していく重要な機関ですから、今後とも研究・教育をさらに強化し、社会に貢献していければと思います。

最後になりましたが、博士課程の皆さんの研究が実を結ばれますこと、また、岐阜大学大学院連合農学研究科の益々の発展を祈念いたします。

連合大学院修了後に思うこと



修了生（信州大学）
渡 邊 修

岐阜連合大学院は3拠点で囲むエリアが関東平野に匹敵するほどの大きさで、地理的・時間的な制約から連携を取ることがなかなか難しく、在学中は岐阜大へ3度、静岡大へ2度研究室を訪問したのみであった。岐阜・静岡大へは指導教官と同行したが、様々な分野の教官を紹介していただけ、違う研究室の空気を吸うだけでかなり気分転換になった記憶がある。伊那は今も昔も僻地にあるが、幸い連合大学院一年目（平成7年度）にインターネットが整備されはじめ、最初はUNIXの難解なviエディターと日本語表示が貧弱なmosaicブラウザしかなく、極めて玄人向きで普及しないと思っていたが、PCで端末使用が可能となり、伊那でも国内のみならず海外の最新の情報も得ることが可能となった。生態学関係のMLが伊那でリアルタイムに読めた時の感動は今も鮮明に記憶している。今でこそインターネット環境はごく普通だが、逆にネットのない時代は図書館で雑誌を丁寧に読んでいたかもしれない。現在大学教員として信州大に所属し、図書館によく行っているが、雑誌を積み上げて論文を探す風景にあまり出会うことがなく、きっと優れた検索システムで効率よく論文を探しているのだと思うと、つい感心してしまう。

平成10年3月に学位を授与され、半年間は無給で過ごしたが、運良く岡山大のポストドクに3ヶ月間だけ採用され、経済的破綻は少しだけ回避された。学位取得後すぐに仕事があるというのは希で、多くの場合ポストドクの支援制度を利用していくしかない。当時科学技術庁の外郭団体に科学技術振興事業団（現科学技術振興機構）があり、年間100名ほどポストドクを採用していた。科学技術振興事業団のポストドクは平成11年度を境に急速に採用枠が減り、現在では日本学術振興会に吸収されたが、大学で研究するなら学振、国研で研究するなら科技特という選択肢があり、科学技術特別研究員を経験している研究者はかなり多いと思う。また連合大学院の先輩も数人、このポストドクに採用されていたことが大きな励みで、当座の目標でもあった。平成11年から2年半ほど科学技術特別研究員として農林省草地試験場で過ごしたが、大学との設備やレベルの違いに大きな衝撃を受けたのを記憶している。分析機器の充実や圃場規模、研究サポート体制のどれをとっても大学との違いにただ驚くばかりであった。国研の仕事は大きなプロジェクトを少ない人数で粛々とこなし、研究スタイルも大学とは大きく

異なっている感じを受けた。ポストドク制度は賛否両論あるが、まったく違う組織に属して研究活動を行うという経験は貴重で、研究者の経験値を上げる場としてはプラスの面が大きいと思う。また、関連分野での研究交流も大学院時代とは格段にレベルが上がるため、大きな刺激になる。しかし任期が3年以内という原則があり、就職活動も同時に行う必要があるため、精神的によほどタフでないと生き残りは難しいかもしれない。JSTのホームページに研究者人材データベース (<http://jrecin.jst.go.jp/>) があるが、毎朝パソコンを起動してメールを見た後に、このページの公募情報を見ることが日課であった。公募は何カ所出したか覚えていないが、知り合いに100件は出したことがあると言われ、ポストドクの就職の厳しさを痛感した覚えがある。公募等の書類を何度も書くうちに、徐々に書類作成が巧みになるのと同時に、組織を一步離れると論文以外に自分の売り物がないことに気がついたことも、今思えば大きな収穫かもしれない。

3カ所目のポストドクとして岐阜大流域環境研究センターに所属する機会を得た。流環研の建物は連合大学院のすぐ隣にあり、連合大学院との縁の深さを感じた。流環研はポストドクが3～5名ほど配属されていたため、大きな刺激を受けることができたのと同時に、大学院生にとってもポストドクが身近にいる環境は非常にめぐまれていると感じた。残念ながら信州大学ではポストドク在籍者が極めて少なく、大学院生への刺激もやや少ないかもしれない。以上のように、あまり参考にならない話ばかり書いてしまったが、若手研究者が普通に生息できる環境作りに協力できれば幸いであるし、連合大学院の修了生が様々な組織で活躍することを期待している。

修了後…



修了生（信州大学）
平 岡 直 樹

連合大学院を修了後、職が見つかるだろうか？連大生で修了後のポストが決まっていない方の最大の悩みはこれではないでしょうか。研究職の公募には、応募した数と同じ数の不採用通知が届きます。私の聞いた中では、毎年20大学以上に応募し続けた方がいます。私も連合大学院を修了したのが約6年前の40歳目前の時、なかなか職が見つかりません。研究職どころか、一般の会社にも断られ続けます。仕方なく学生のときからのアルバイトを発展させ、自営業者として4年間生活しました。大学で勉強したこと、

研究したことは全く無関係に、まず体力が要求される山や土石流危険渓流の調査の仕事などでした。腰まで雪に埋まるとの山登り、雪崩、落石、滑落、怪我、極度の疲労、車の脱輪・過熱など、緊張感があって随分楽しくもありましたが、危険を伴うものです。高校時代の山岳部の経験に加え、日頃から体を鍛えておいてよかったと、不惑の年を越えてから感じました。不景気の折で、仕事の量にはむらが多く、7ヶ月間無収入だったこともありましたが、夜中にふと目が覚め、呼吸が出来なくなるような苦しい時もありました。これまで3無S（無職・無所属・無収入：私の造語）を最高の身分と考え、海外遊学も含め自由に生きて来ての成れの果てかと、感慨深いものがありました。論文は、自分が努力すれば、より良いものが出来るといふ、一応比例関係を持っていると思います。けれども職探しは、相手があるのでその関係は当てはまりません。努力すれば報われるなどといった甘く、害悪なだけの言葉ではなく、運次第という、見方によれば平等な社会の法則すら見えてきます。それでも、運も実力のうちと、運を引き寄せるだけの力が要求されたりして、世の中結構厳しいものもあります。

昨年4月より宮崎県で勤務しております。信州大学がある長野県から、一味違った自然環境、社会環境で暮らしております。冷涼な気候から亜熱帯地方へ、山国から海の近くへ、勤勉な信濃の国から開放的な日向の国へ、という結構な差があります。ここでも自分のやってきた研究などは全く無関係な業務が待ち構えていました。以前から諸先生より、大学教員は雑用が多くて大変なことは伺い、またその様子を横から見えていましたが、自分がいざその立場に立つと想像をはるかに超えるものでした。研究などする暇はほとんどありません。いや休日すらほとんどありません。一部の大学幹部からは、学生数の確保が第一優先事項で、

研究などしてもらっては困る、という発言も聞かれます。大学の置かれる立場によって状況はまちまちでしょう。ここでは実学重視で教育を進めています。庭園や公園、自然緑地の調査、計画、設計、施工、管理の実践的技術等について教育します。地下足袋、ヘルメット姿で現場にも出て、建設機械も運転します。20年前の学部卒業後に勤めた設計事務所での経験、欧州での日本庭園作庭の経験、連大修了後に行った調査業務の経験などを参考に教えます。食べるために仕方なくやった仕事は意外に役に立っています。

連大修了生のその後の一事例をご報告いたしました。こんな私が現在の連大で学び、修了後の進路を心配している方へのメッセージがあるとしたら、在学中から、研究以外でも食べていけるだけの技術や体力を身につけて、実社会とのつながりを築いておきましょうということでしょうか。

修了後の岐阜連大の状況は、噂に聞く程度で、詳しい状況はよく知りません。この『広報』も母校を離れた修了生には目にする機会がありません。場所の離れたいくつかの大学の連合体なので、直接会うことは物理的な支障があり、メンバーの関係が希薄になるのはどうしても否めません。大学を後にした修了生同士の関係も同様でしょう。この『広報』が修了生にも送られるとか、同窓会的な通信が届くとか、インターネットの掲示板があるとか、何か在学生と修了生がそれぞれ情報の交換が出来るような仕組みがあると有用ではないでしょうか。国際色豊かな連合大学院です。複数の大学が参加していることを活かして、幅広い情報の交換が可能だと考えます。

最後に、在学中より大変お世話になりました篠田先生をはじめとする諸先生方や在学生の皆様の益々のご発展、ご研究の進展を祈念いたします。

15年間の連合農学研究科における入学生の動向記録

入学生数と学位取得者数

平成17年10月現在

年度	区分	入学生数		課程修了者数		学位取得者数		内 訳		過年度 学生数	満 期 退学者数	中 途 退学者数	転学者数
		入学生数	%	課程修了者数	%	過年度取得者数	%	総 数	%				
3		27(10)	59(70)	16(7)	22(20)	6(2)	22(20)	22(9)	81(90)	—	1(1)	4	0
4		39(10)	59(90)	23(9)	26(0)	10(0)	26(0)	33(9)	85(90)	—	4(1)	2	0
5		45(15)	58(80)	26(12)	38(13)	17(2)	38(13)	43(14)	96(93)	—	0	2(1)	0
6		28(12)	46(58)	13(7)	14(17)	4(2)	14(17)	17(9)	61(75)	—	2	9(3)	0
7		40(20)	55(70)	22(14)	38(30)	15(6)	38(30)	37(20)	93(100)	—	1	2	0
8		35(17)	46(65)	16(11)	37(18)	13(3)	37(18)	29(14)	83(82)	—	0	5(2)	1(1)
9		50(24)	54(75)	27(18)	36(25)	18(6)	36(25)	45(24)	90(100)	—	2	3	0
10		41(19)	49(63)	20(12)	32(26)	13(5)	32(26)	33(17)	80(89)	—	0	8(2)	0
11		51(21)	45(52)	23(11)	25(19)	13(4)	25(19)	36(15)	71(71)	—	1	14(6)	0
12		48(20)	38(55)	18(11)	40(35)	19(7)	40(35)	37(18)	77(90)	4	0	7(2)	0
13		40(16)	45(38)	18(6)	25(31)	10(5)	25(31)	28(11)	72(73)	7(2)	0	5(3)	0
13<10月>		6(6)	50(50)	3(3)	33(33)	2(2)	33(33)	5(5)	83(83)	—	0	1(1)	0
14		41(18)	41(61)	17(11)	12(17)	5(3)	12(17)	22(14)	54(78)	14(2)	0	5(2)	0
14<10月>		5(5)	100(100)	5(5)	0	0	0	5(5)	100(100)	—	0	0	0
15		43(17)										5(3)	1
15<10月>		5(5)										0	0
16		43(20)										3(2)	0
16<10月>		6(6)										0	0
17		40(21)										1(1)	0
17<10月>		6(6)											0

(注) 1. () 内は、外国人留学生を内数で示す。 2. 区分年度の「年度<10月>」欄は、10月入学の外国人留学生特別コース(英語)の学生を示す。

まとめ

本研究科設置時(平成3年4月)から、平成17年10月までの入学生の総人数は639人になります。平成17年度に修了予定者となる学生は、平成14年度までの入学者496人、その内、平成17年9月までに学位を取得した者は392人(79%)です。ちなみに、平成17年9月までに学位を取得した者の、各構成大学における内訳は次のとおりです。

【岐阜大学 191人(外国人留学生 97人)、静岡大学 102人(同 44人)、信州大学 99人(同 43人) 計 392人(同 184人)】

また、同期日までに、3年間で学位を取得した「課程修了者」は、247人(49.8%)になり、構成大学別内訳は次のとおりです。

【岐阜大学 111人(外国人留学生 67人)、静岡大学 65人(同34人)、信州大学 71人(同 36人) 計 247人(同 137人)】

なお、設置時から、平成17年10月までの総入学生(639人)のうち、現在158人(過年度学生の25人(15.8%)を含む)が在學生として、研究に励んでいます。

また、残念なことに本研究科を離れた学生もあり、その数は、退学者が87人(13.6%)、転学者は2人(0.3%)です。

平成16年度 学位論文要旨



Joselito Evangelista Villa

生物環境科学専攻 生物環境管理学連合講座
主指導教員：百 町 満 朗 (岐阜大学)

Genomic Diversity and Pathogenic Variability of Bacterial Strains Belonging to *Ralstonia solanacearum* Species Complex (*Ralstonia solanacearum* 及びその近縁種の遺伝的多様性と病原性変異)

Ralstonia solanacearum により生ずる青枯病は世界中、とりわけ熱帯地方で見られる病気である。本研究では *R. solanacearum* 及びその近縁種の多様性を生物的、生化学的および分子生物学的手法を用いて調べた。多様性は本菌に特異的な282bpの領域と16SrDNA、エンドグルカナーゼ、*hrpB* 遺伝子の塩基配列結果、およびDNAフィンガープリントの解析結果から調べた。

アジアを中心として北アメリカ、南アメリカ、ヨーロッパ、オーストラリア、アフリカの異なる国々から分離した *R. solanacearum*、*Pseudomonas syzygii* および blood disease bacterium (BDB) 菌株の282bp領域の増幅と塩基配列の決定を行った。282bp領域の増幅には759と760のプライマーペアを用いた。配列から作成した系統樹は、*R. solanacearum* が3つのグループに分かれることを示した。グループIには日本の biovar 3、4、5とN2が含まれた。このグループに属す大半の菌株は、オーストラリアとギアナの2菌株を除きアジア産だった。グループIIには biovar 1、2とブラジルの biovar N2 が含まれた。グループIIIには日本とフィリピンの biovar N2 に属す菌株が含まれた。*P. syzygii* とBDB2菌株はグループIIIとクラスターを形成した。282bp領域の塩基配列の違いに基づき、制限酵素 *Nla*IIIを用いることで *R. solanacearum* 菌株を3つのグループに分けることが可能だった。次にフィリピン産の *R. solanacearum* 165菌株を用いて本領域の *Nla*IIIによる断片長を比較した。その結果、グループIに属す biovar 3と biovar 4の菌株は116bpと166bpの断片に分かれた。グループ2に属す biovar 1と2はこの酵素により分断されなかった。グループ3に属す biovar 1は54bpと228bpの断片に分かれた。このように、282bp領域の *Nla*IIIによる制限酵素断片長を比較することで *R. solanacearum* 菌株の迅速な類別が可能だった。

アジア産 *R. solanacearum* 菌株の16SrDNA、エンドグルカナーゼ、*hrpB* 遺伝子の塩基配列を決定し、それらから系統樹を作成した。この研究には、*R. solanacearum* 31菌株と、BDB 2菌株、および *P. syzygii* 2菌株を用いた。

また、DDBJ/EMBL/GenBankに登録されているアジア産以外の本菌の塩基配列結果も用いた。それぞれのDNA

領域において、異なる程度の多型がみられた。もっとも多い約25%の多型が見られたのはエンドグルカナーゼ遺伝子だった。*hrpB* 遺伝子では、22%の多型がみられた。16SrDNA、*hrpB* およびエンドグルカナーゼ遺伝子の系統解析の結果は、いずれも4つのクラスターに分かれた。クラスターIには biovar 3、4、5および日本産N2 (ピーマン) に属すアジア産の菌株が含まれた。一方、クラスター2にはジャガイモとクローブから分離されたアジア産の菌株 (それぞれフィリピンと日本産の biovar N2 とインドネシアの biovar 1) およびBDBと *P. syzygii* が含まれた。さらに、クラスター3にはジャガイモ由来の race 3 biovar 2 と biovar N2 に属す菌株、バナナ由来の race 2 biovar 1 に属す菌株、およびアメリカ、アジア、その他の地域から分離された race 1 biovar 1の菌株が含まれた。クラスター4にはアフリカの菌株のみが含まれた。アジア産の菌株が4つのクラスターのうち3つのクラスターにまたがって存在することは、アジア産菌株が多様に極めて富んでいることを示している。

各菌株を用いてトマト、ジャガイモ、ナス、ピーマンおよびタバコに対する病原性試験と amplified fragment length polymorphism (AFLP) を用いた多様性解析を行った。病原性試験の結果、フィリピンの菌株は10グループに分かれた。病原性グループとAFLPグループの間には明確な関連はなかった。しかしながら、AFLPグループと biovar、宿主および分離源・分離場所の間には関連がみられた。

AFLP解析の結果、フィリピン菌株は4つのクラスターに分かれた。AFLPのクラスター1、2および3はそれぞれ16SrDNA、エンドグルカナーゼおよび *hrpB* 遺伝子の塩基配列に基づくクラスター1、2および3に相当した。さらに、これらのクラスターは282bp領域の塩基配列結果から得たグループにも相当した。すなわち、クラスター1、2および3はそれぞれ282bp領域の塩基配列結果から得たグループI、IIIおよびIIに相当した。このように、3種の異なる分子生物学的手法を用いて得た結果は、よく一致した。

本研究結果は、FeganとPrior (2004) が提唱した系統関係に基づく分類化を支持した。DNA塩基配列に基づいた

多様性解析は、菌株の系統関係を明らかに示すとともに、菌株間の類縁度を直接的に比較できることから、AFLPや

他の手法に基づく多様性解析に較べて正確でより便利な手法と思われる。



稲 富 素 子

生物環境科学専攻 生物環境管理学連合講座
主指導教員：小 泉 博（岐阜大学）

酸性雨が冷温帯林の物質動態に及ぼす影響

1970年代はじめに、北欧の森林生産力低下が降雨の酸性化と関係あると指摘されて以来、いわゆる酸性雨が森林生態系に及ぼす影響についての研究が盛んに行われてきた。森林生態系への酸性雨被害には、植物を経て土壤に影響を与える間接的な影響と、土壤pHを低下させる直接的な影響がある。とりわけ、近年の酸性雨研究は植物体への影響評価が中心で、土壤圏への直接および間接的影響に関しては十分に解明されていない部分が多い。また、近年における酸性雨研究では、雨水中のNO₃⁻濃度増加すなわち窒素沈着量増加が重大な問題として扱われている。そこで、本研究では①降水の酸性化が樹木からの物質の溶出にどのような影響を及ぼすのか、さらに②降水中の窒素沈着量増加が三種類の森林生態系（広葉樹林ササ有り、広葉樹林ササ無し、針葉樹林）の土壤圏にどのような影響を及ぼすのかに着目した。

本論文は5章から構成されている。以下に各章の概要を述べる。

第1章では近年における酸性雨の陸上生態系への影響について概説するとともに、現状における問題点を明確にし、本研究の意義について述べている。

第2章では東京農業大学奥多摩演習林内のカラマツ林を対象に、樹幹流と林内雨中の全フェノール溶出濃度と溶出量を測定した結果について述べている。樹幹流と林内雨の全フェノール溶出濃度を比較すると、樹幹流のほうが高いものの、流下する水量が林内雨よりはるかに少ないため、全フェノール溶出量は林内雨のほうが多かった。試験木から溶出したフェノール物質の量は林内雨、樹幹流とも降水量の多い時期に多かった。また、この時期は降雨中のnss-SO₄²⁻やNO₃⁻沈着量が高い時期でもあり、これが試料中の全フェノールの溶出量を高めたものと推定された。全フェノール濃度を測定した試料の内1998年6月の試料中の14種類のフェノール物質についてそれらの濃度を調べたところ、6種類のフェノール性酸が検出された。試料中に含まれるフェノール性酸濃度は10⁻⁷Mと低いものの、既往の研究において野外で他感作用を引き起こす程度の濃度レンジであった。

第3章では酸性雨研究において、近年問題となっている窒素沈着量の増加について、土壤圏への直接的および間接

的影響を検討するため、岐阜大学高山試験地の広葉樹林と針葉樹林を対象に、人為的に窒素負荷量を増加させて、土壤呼吸速度に対する影響を調査した。窒素負荷実験区として広葉樹ササ有り区、広葉樹ササ無し区、針葉樹区の3サイトを設置した。それぞれの実験区において、窒素負荷量を0kg N ha⁻¹ yr⁻¹、20kg N ha⁻¹ yr⁻¹、40kg N ha⁻¹ yr⁻¹とした処理区を設けた。窒素負荷は1999年より3年間行い、土壤呼吸速度は2000年と2001年に測定した。その結果、窒素負荷の強弱に関わらず、2年間とも土壤呼吸速度は明瞭な季節変化を示した。また、2000年の土壤呼吸速度はすべての実験区において0kg区よりも20kg区のほうが高い値を示した。しかし2001年になると針葉樹区の土壤呼吸速度のみがこの傾向を示し、広葉樹両区では20kg区よりも0kg区のほうが高い土壤呼吸速度を示した。各処理区における土壤呼吸速度の温度-呼吸曲線を作成し、回帰式の傾きを比較することにより、各実験区・処理区の土壤呼吸に対する温度依存性を検討した。すべての実験区において20kg区の傾きが最も大きな値を示し、0kg区が最も小さな値を示した。このことは窒素負荷処理により、土壤呼吸速度の温度依存性が強まることを示唆している。また、将来の地球環境問題として懸念されている地球温暖化（気温の上昇）と窒素沈着量の増加を考慮した場合の、各実験区の土壤からの二酸化炭素放出量の違いについて予測を試みた。その結果、地温が現状よりも3℃上昇すると、二酸化炭素放出量は33%~47%の増加の可能性があることが示唆された。また、温暖化の影響は植生や窒素負荷量の違いにより異なることも予測された。

第4章では高山試験地の森林を対象に、窒素沈着量を人為的に増加させたときにメタン吸収速度がどのような影響を受けるかを調査した。窒素負荷処理の影響は、2000年のメタン吸収速度はすべての実験区において0kg区よりも20kg区のほうが高い値を示した。しかし、2001年になると広葉樹ササ無し区と針葉樹区のメタン吸収速度のみがこの傾向を示し、広葉樹ササ有り区では20kg区よりも0kg区のほうが高いメタン吸収速度を示した。一方、メタン吸収速度の季節変化は、窒素負荷の強弱に係わらず、どの実験区においても、夏から秋にかけて高くなる傾向を示した。さらに、メタン吸収速度とF・H層の厚さとの間には負の相関が認

められた。得られたデータを用いて、各処理区における年間のメタン吸収量を算出すると、広葉樹ササ有り区とササ無し区では20kg区のメタン吸収量が最も大きな値を示した。40kg区においても0kg区に比較するとメタン吸収量は大きく、窒素負荷処理の影響は森林土壌のメタン吸収量に

対して、ポジティブに作用していた。これらの事実は、メタン吸収速度に対する窒素負荷処理の影響が負荷量や植生の違いによって異なることを示唆している。

第5章では第2章、第3章、第4章で得られた結論を述べるとともに、残されている研究課題についても議論した。



石原博通

生物環境科学専攻 生物環境管理学連合講座
主指導教員：露 無 慎 二（静岡大学）

植物病原 *Xanthomonas* 属細菌の発病及び品種特異的抵抗性反応誘導の分子機構

カンキツかいよう病菌 (*Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*) は、カンキツにかいよう症状を引き起こす病原細菌である。しかしながら、その感染・発病機構については未だ不明な点が多い。Chapter 1 においては、カンキツかいよう病菌において植物体内増殖能に関与する機能未知の新規遺伝子について言及する。カンキツかいよう病菌にトランスポゾンTn3-spiceが挿入された変異株を単離したところ、本変異株は 10^8 cfu/ml以上の高菌濃度で接種した場合には、野生株と同様にかいよう症状を引き起こすが、 10^6 cfu/ml以下の菌濃度で宿主植物であるカンキツに接種するとその病原性が失われていることが明らかとなった。また、本変異株はカンキツ葉から抽出した凝集素成分との凝集反応検定において凝集反応を示さないこと、*in vitro* 培養においては野生株と同様の増殖を示すことから、トランスポゾンが挿入された領域には植物体内増殖能に関与する遺伝子の存在が考えられた。シーケンシング解析の結果、トランスポゾン挿入位置には702塩基、233アミノ酸残基をコードすると考えられるORFが存在することが明らかとなった。しかし、相同性解析の結果、本ORFは既知の遺伝子との相同性は非常に低く機能未知の新規遺伝子であることが推測された。そこで、タンパク質過剰発現システムpETシステムを用いて、Hisタグ融合タンパク質として、発現、単離精製したところ、推定されるアミノ酸配列のN末端に細菌の内膜を通過する際に必要であると考えられるシグナルシーケンスの存在が示唆された。本変異株は、菌体外酵素の分泌・生産、菌体外多糖の量的な差異があることが明らかとなり、本ORFの発現産物はペリプラズム内においてこれら酵素や菌体外多糖の生化学的な経路に関与していることが示唆された。Chapter 2 では、*Xanthomonas* 属細菌に広く保存されている、宿主植物との感染成立を決定する上で非常に重要であると考えられている *avrBs3/pthA* 遺伝子ファミリーの新たな機能領域について言及する。カンキツかいよう病菌とイネ白葉枯れ病菌において、非病原力・病原力遺伝子として *avrBs3/pthA* 遺伝子ファミリーが挙げられる。これまで、この遺伝子ファ

ミリーでは、その遺伝子中央部に存在する中央繰り返し配列、3つの核局在配列、そして3'末端に存在する酸性転写活性ドメインが、宿主品種特異性及び、非病原力・病原力に重要な役割を果たしている事が報告されている。しかしながら、その他の領域の機能については未だ解っていない。本研究では、この未知な領域、特に繰り返し後の3'領域の機能を明らかにするために、2つの細菌、カンキツかいよう病菌の *apl1*、*apl2* 遺伝子を、イネ白葉枯れ病菌の *avrXa10*、*avrXa7* を用いて、キメラ遺伝子を作成し、宿主植物であるカンキツとイネにおいてその機能を解析した。その結果、*apl1* 遺伝子の417 bp *Hinc* II -*Sph* I 断片を入れ替えた、*avrXa7*、*avrXa10*、*apl1* の各キメラ遺伝子は、カンキツにおいて程度の強弱はあるが、かいよう症状を引き起こした。また、*apl1* 遺伝子の断片を入れ替えた *avrXa7*、*avrXa10* 遺伝子は、イネにおいてその非病原力を失った。*avrXa10* 遺伝子の *Hinc* II -*Sph* I 断片と入れ替えた *avrXa7* 遺伝子は、その非病原力と病原力の両方の機能を失った。対照的に、*avrXa7* 遺伝子の *Hinc* II -*Sph* I 断片と入れ替えた *avrXa10* 遺伝子は、その非病原力を失わなかった。カンキツかいよう病菌由来の *apl* 遺伝子のどの領域もイネにおいて過敏感反応 (HR) を誘導しなかったが、イネ白葉枯れ病菌由来の *avrXa7* 遺伝子は、カンキツにおいてHR様の反応を誘導した。*avrXa7* 遺伝子の3'領域を *apl1* 遺伝子のそれと入れ替えたキメラ遺伝子は、カンキツにおけるかいよう症状誘導能もHR誘導能も失っていた。これらの結果より、*avrBs3/pthA* 遺伝子ファミリーの *Hinc* II -*Sph* I 領域が2つの異なる宿主植物において、非病原力と病原力の両方の機能に重要な領域であることが考えられる。

Chapter 3 では、カンキツかいよう病菌が感染した際にカンキツ葉においてテロメラーゼ (TERT) の活性が上昇することについて述べる。テロメラーゼは、ヒトの加齢とガン細胞において重要な役割を果たしていることが、近年の研究で明らかになってきており、テロメラーゼは分化してしまった細胞ではその活性は見られないが、生殖細胞など増殖が盛んな組織、または動物のガン細胞においては

著しく活性が増大することが知られている。カンキツにおけるかいよう症状の際にも、細胞の異常分裂、細胞肥大が観察される。そこで、カンキツにおけるかいよう症状にテロメラーゼが関与しているかどうかを検討した。植物では TERT ホモログはシロイヌナズナとイネで単離・同定されていることから、シロイヌナズナの TERT ホモログである *AtTERT* の cDNA の部分 PCR 断片を混ぜたものを mix プローブとして用い、カンキツにおける TERT ホモログの調査を Southern blot 解析で検討した。その結果、カンキツには単一遺伝子として TERT ホモログが存在している可能性が示唆された。また、針接種によってカンキツかいよう病菌をカンキツ葉に接種すると、10日から14日にかけて病斑形成が起こるが、テロメラーゼは接種後5日目から活性が検出され、7日目にはピークを迎え、12日目

まで徐々に活性が減少していくことが解った。この結果は、かいよう形成とテロメラーゼの活性上昇が、関与していることを示唆していると考えられた。そこで、野生株のカンキツかいよう病菌と、かいよう形成因子であると考えられる *aplI* 遺伝子の欠失変異株を注入接種にて高菌濃度の細菌懸濁液を細胞間隙に注入したところ、テロメラーゼの活性は野生株接種において、接種後24時間では、明らかな活性の上昇が検出された。しかし、*aplI* 遺伝子の欠失変異株では、テロメラーゼの活性の顕著な上昇は観察されなかった。このことから、カンキツにおいて、カンキツかいよう病菌接種後に観察されるテロメラーゼの活性上昇は、*aplI* 遺伝子翻訳産物によるかいよう形成に密接に関与していることが考えられた。



大野 隆史

生物資源科学専攻 生物資源化学連合講座
主指導教員：原 徹 夫 (岐阜大学)

低リン酸耐性ニンジン培養細胞におけるクエン酸輸送関連タンパク質の解析

世界に広く分布する酸性土壌では、Al毒性やAlとの不溶化（リン酸Al）によるリン酸の欠乏が植物の重大な生育阻害要因となっている。それに対し、根端からの有機酸放出が有効的な手段のひとつとして活発に研究されている。我々がニンジン培養細胞から選抜した低リン酸耐性培養細胞（LPT細胞）は、クエン酸合成酵素の高発現及び分解系であるNADP特異的イソクエン酸脱水素酵素の低発現により、余剰にクエン酸を合成、放出し、リン酸Al培地でも良好に生育することができる。本研究では、代謝に続く細胞膜上での放出面に着目し、その特性及び関連タンパク質の解析を行った。

【クエン酸輸送体及びその特性の解析】

クエン酸は細胞質内（pH7）で3価のアニオンとして存在し、放出される。そこでアニオンチャネルブロッカーによる影響を調べたところ、niflumic acid、anthracene-9-carboxylic acidにより40%以下に放出が阻害された。一方DIDSでは殆ど阻害されなかったことから、LPT細胞のクエン酸輸送体は、活性化はゆっくりだが継続的にその活性を維持するS-typeのアニオンチャネルであると考えられた。また、このクエン酸放出はAlイオンや低リン酸ストレスの刺激を必要としないことからリガンド型のチャネルではないこと、更に、細胞内にはリンゴ酸も多量に存在するが放出はクエン酸のみであることからクエン酸選択性を持つことが考えられた。

【クエン酸放出に伴うカチオンの輸送と輸送体の解析】

アニオンである有機酸を放出する際には、カチオンが同

時に放出されると考えられており、特に輸送駆動力や膜電位の形成を行っている H^+ や K^+ が注目されている。そこでWT、LPT細胞においてCa溶液（3mM $CaCl_2$ 、3% sucrose、pH 5.6）中における H^+ 、 K^+ 、クエン酸の輸送関係について調べた。両細胞間で決定的に異なったことは、1) WT細胞ではクエン酸、 H^+ 放出が殆どなかったのに対し、LPT細胞ではクエン酸： H^+ =1：2の放出関係が認められた、2) K^+ に関しては、最初にどちらも濃度勾配に従った放出が認められたが、その後WT細胞では変化がなく、LPT細胞では吸収が起こったことである。クエン酸と H^+ の定量的な関係は、クエン酸が、放出に伴いpHの関係上 H^+ と結合して3価から2価へ変化することを考慮すると電荷的に釣り合っていると言える。また、クエン酸の放出がバナジン酸により阻害されたことから、 H^+ はplasma membrane (PM) H^+ -ATPaseにより放出されていると考えられた。PM H^+ -ATPaseは二次的なプロトン駆動力を生じる為、これによりLPT細胞では K^+ の吸収が起こり、またアニオンチャネルを電位型であると仮定すると、 H^+ の放出により細胞質内電荷がより負に傾くことによりチャネルが活性化され、クエン酸が放出されるのではないかと推測した。

PM H^+ -ATPaseがクエン酸放出に重要な役割を果たしていることがわかった為、水性二層分配法により細胞膜を精製しPM H^+ -ATPase活性を測定したところ、LPT細胞で3倍活性が高く、変異が起きていることがわかった。

【PM H^+ -ATPaseの分子生物学的解析】

PM H⁺-ATPaseについて、更に遺伝子レベルでの解析を行う為に、cDNAの単離を試みたところ、*DcPA* 1、2、3、4、5、6の6種類の全長をクローニングすることができた。系統樹を作製したところ、*DcPA* 1、2、4、5は植物のPM H⁺-ATPaseにおいて5つのsubfamilyに分類される中のtype-IIに、*DcPA*3、6はtype-Iに属していた。quantitative RT-PCRによる転写量解析の結果、*DcPA*1のみがLPT細胞で3倍転写量が増加しており、他の5種類よりも優勢であった。また、western blotの結果はLPT細胞の方が発現量が増加していることを示しており、LPT細胞の高いPM H⁺-ATPase活性は*DcPA*1の転写量増加によるタンパク質量の増加の為であることがわかった。

続いてこのPM H⁺-ATPaseのクエン酸放出に対する必

須性を、LPT細胞でanti-sense組換え体を作製することにより確認した。得られた3ラインは、高い相関関係でPM H⁺-ATPase活性の低下に伴いクエン酸放出量も減少していた。よってアニオンチャンネルを介したクエン酸放出には、PM H⁺-ATPaseからのH⁺放出が必須であると考えられた。

以上本研究により、LPT細胞では、PM H⁺-ATPaseからのH⁺の放出とクエン酸選択性を有したS-typeのアニオンチャンネルからのクエン酸放出が電荷のバランスを保って行われていることがわかり、かつPM H⁺-ATPaseは転写量の増加(*DcPA*1)により、タンパク質量及び活性が増加していることがわかった。またチャンネルの活性化はH⁺の放出による電位差の為であることが推測された。



AMBAR PERTIWININGRUM

生物資源科学専攻 生物機能制御学連合講座
主指導教員：河合啓一（岐阜大学）

Bioadsorption of Ytterbium by *Streptomyces* sp. (*Streptomyces* sp.によるイッテルビウム の生物吸着)

希土類元素はハイテク製品中に広く用いられてきている元素である。各々の希土類元素の物理化学的性質が良く似ていることから、相互の分離が極めて困難となっている。現在、希土類元素の分離法として向流溶媒抽出法が採用されている。この方法は環境高負荷型であるため、環境低負荷型のプロセスの開発が望まれている。

そこで、微生物を用いるバイオプロセスによる希土類元素の分離精製技術の開発を目指して、希土類元素を菌体に蓄積する微生物の探索が行われた。上條はYb蓄積微生物として *Streptomyces* sp.YB-1を分離し、この菌が増殖条件下でYbを効率よく蓄積することを認めた。

本論文では、*Streptomyces* sp.YB-1の洗浄菌体を用いて、非増殖条件におけるYbの蓄積特性について検討を加えた。加えて、Ybを優先的に蓄積する微生物の探索を行い、*Streptomyces* sp.YB-2733を分離した。続いて、これら2菌株の *Streptomyces* sp.のYb蓄積機構を明らかにするとともに、菌体及び細胞膜画分のYb吸着体としての有用性について検討した結果を述べる。

Streptomyces sp.YB-1の洗浄菌体によるYbの蓄積特性について調べた。Ybの蓄積はpH 5.5が最適であった。30℃まで温度の上昇とともにYbの蓄積量は直線的に増加した。Ybの蓄積量はCu(II)の存在下で2.5倍に増加した。菌体は様々な金属イオンの混合液からYbを優先的に蓄積した。また、Cr(III)及びV(III)も幾分蓄積した。1価及び2価の金属イオンの蓄積量は低かった。菌体は乾燥重量当たり、4-5mg Ybを蓄積していた。さらに、菌体に蓄積されたYbのほぼ90%が細胞膜画分に分布していた。細

胞膜画分のYb蓄積量は乾燥重量当たり20-30 mgであった。

Streptomyces sp.YB-1はYbを効率よく吸着したが、Ybのみならずその他の希土類元素も吸着し、希土類元素に対する吸着特異性が認められていない。そこで、Sc、Ce、Sm及びYbを対象に、これらの元素を特異的に蓄積する微生物の探索を行った。その結果、添加した培地中の希土類元素を80%以上減少させた微生物として、Scでは真菌1株、Ceでは細菌2株と放線菌1株、Smに対しては真菌2株、またYbでは細菌1株と放線菌2株がそれぞれ分離された。分離された菌株のうち、Ybを蓄積した放線菌YB-2733がYbに加えTmとLuなどの重希土類を優先的に蓄積し、さらにイオン半径が重希土類と類似しているYも蓄積することを明かにした。本菌株YB-2733の形態学的観察、生化学的特徴及び16SリボソームDNAに基づく進化系統樹解析より *Streptomyces* 属と固定した。本菌は乾燥菌体当たり5-7 mgのYbを蓄積していた。さらに蓄積されたYbは細胞壁画分、無細胞抽出液、及び細胞膜画分にそれぞれ7%、9%、及び84%分布していることを明らかにした。細胞膜画分のYb蓄積量は乾燥重量当たり22-28mgであった。

次に、両菌株を用いて細胞膜画分に蓄積されたYbの溶脱条件について検討した。*Streptomyces* sp.YB-1の場合、細胞膜画分に蓄積されたYbは1 mM EDTAもしくは1M HClにてほぼ完全に溶脱されたが、リゾチーム、プロテイナーゼK及び1M NaClによる処理や0.4%ドデシル硫酸ナトリウム(SDS)で5分間煮沸してもYbの完全な溶脱は見られなかった。Ybを蓄積している本体を明らかにするた

めに、細胞膜画分をSDS処理、次いで脂質除去処理を行ったYb蓄積画分の元素分析を行った。その結果、この画分中にはYbとPの含有量がモル比でほぼ1:1の割合で存在していることを認め、細胞膜内でYbが磷酸塩のようなP化合物と結合していることが示唆された。一方、*Streptomyces* sp. YB-2733では、細胞膜画分に蓄積されたYbは1mM EDTAによってほぼ完全に溶脱されたが、1M濃度のHCl、NaOH或いはNaCl、及び0.4% SDSによる処理ではYbは完全には溶脱されなかった。さらに、両菌株

ともに、1mM EDTAによる処理操作により菌体に吸着されたYbも完全に溶脱された。以上の結果はこれらの菌株によるYbの蓄積が吸着であることを示している。これらの研究成果を踏まえ、菌体及び細胞膜画分を用いてYbの繰り返し脱着試験を行ったところ、少なくとも5回再使用が可能であることを認めた。

以上の結果から、*Streptomyces* sp.の両菌株がYb吸着体として有用であることを示すことができた。



岸 本 満

生物資源科学専攻 生物機能制御学連合講座
主指導教員：高見澤 一 裕 (岐阜大学)

調理施設における食中毒菌伝播動態の遺伝子多型解析

食品由来細菌の二次汚染に関する研究は、食品の微生物的リスク評価に有用な情報を提供できる。特に手指を介した細菌の伝播実態、細菌伝播量、移行率、伝播の変動要素等が危害分析のためのデータとして望まれている。

調理過程における細菌の伝播率や調理操作ごとの伝播実態が予測できれば、的確かつ効率的な対策を講じることができる。しかし、微生物学的リスク評価のための科学的データは世界的に不足しており、特に手指を介した二次汚染に関する研究、暴露評価(汚染菌数や汚染頻度の分析)を行った研究が少ない。

調理過程におけるリスク評価を行うためには、食品由来または二次汚染する食中毒菌の存在を明らかにする必要がある。また、その汚染経路や原因(汚染源)を追跡するための有効な道具が必要である。

本研究の目的は手指を介した細菌の伝播率を明らかにすること、そして食中毒菌の伝播実態の解析手法を開発することである。本研究成果は食品取り扱い施設におけるリスク評価に有用な科学的データを提供する。

はじめに、調理過程の二次汚染のうち、手指を介した細菌の伝播実態を解析するために非病原性大腸菌(*E. coli* JCM1649株)を用いてモデル実験を行った。本実験の目的は、調理操作中の手指から食品への細菌伝播率(移行率)を明らかにすることである。

調理操作中に大腸菌が手指から食品へ移行した割合(移行率)はマグロでは $1.60 \pm 1.80\%$ (平均±標準偏差)、キャベツで $1.30 \pm 1.14\%$ (平均±標準偏差)だった。また、両者の母平均に有意差はなかった。手のひらに包み込むように食品を掴んだ場合は、食品の特性に関係なく同様の様式で菌が移行したと考えられた。手指から食品へ移行する菌量は対数正規分布に従った。

次に食品由来細菌の手指への伝播率(移行率)を明らか

にするため、食品取り扱い前後の手指の生菌数を計測し、その増加菌量より移行率を計算した。鶏挽肉を握ねたとき、菌の移行率は0.063~0.346%、もやしの種等を摘み取ったとき、0.011~0.019%、あさりを水中でかき混ぜたとき、1.200~7.333%だった。三食品のうち生菌数が多いものほど、手指への移行率は低かった。食品生菌数と、手指への菌移行率は負の相関があることがわかったが、食品の取り扱い方、すなわち手指と食品の接触様式も移行率に影響したと考えられた。

次に、調理施設等から分離した黄色ブドウ球菌(*S. aureus*)の遺伝子多型解析を行い、伝播実態を明らかにした。遺伝子多型解析法としてリボタイピング法、PFGE(Pulsed-field Gel Electrophoresis)法、BSFGE(Biased Sinusoidal Field Gel Electrophoresis)法、RAPD(Randomly Amplified Polymorphic DNA analysis)法を用いた。また、PFGE法は感染菌や食中毒菌の遺伝子多型解析で標準的方法として多くの調査で実績をあげており、本研究ではPFGE法およびBSFGE法と同等の型別結果が得られるRAPD法の開発を試みた。

一般調理施設(1)より分離した黄色ブドウ球菌66株は、リボタイピング法では39型(リボグループ)に、PFGE法およびBSFGE法では12型に、RAPD法では11型に別けられた。PFGE法およびBSFGE法型別では両者は完全に一致したが、RAPD法とPFGE法型別では8型(73%)が一致した。型別結果を基に伝播経路を解析したところ、リボタイピング型別より5系統、PFGE、BSFGEおよびRAPD型別より2系統の汚染経路があることが推定された。

次に、RAPD法による型別の実用性を評価するため、一般調理施設(2)、および大量調理施設から分離した*S. aureus*をRAPD法とBSFGE法により型別した。一般調理施設(2)より分離した7株は両型別で完全に一致した。

大量調理施設より分離した53株はRAPD法により5型に、BSFGE法により4型に別けられ、3型(60%)が一致した。型別結果を基に伝播経路を解析したところ、RAPD型別、BSFGE型別ともに両施設併せて4系統の汚染経路があることが推定された。RAPD法は識別能が若干劣るが、迅速性および簡便性の特徴を有しており*S. aureus*の

汚染源調査等に十分に活用できると考えられた。

以上、本論文の成果は、調理過程における手指と食品間の細菌伝播率を明らかにしたこと、そして*S. aureus*の汚染源、汚染経路解析のためのRAPD法を確立したことである。本法の*S. aureus*識別能は高く、汚染源調査の一次スクリーニングでは有用な情報を得ることができる。



Lien Ha Tran

生物資源科学専攻 生物機能制御学連合講座
主指導教員：高見澤 一 裕 (岐阜大学)

Application of Biotechnology to Produce Xylitol from Hemicellulose (ヘミセルロースを原料とするキシリトール生産におけるバイオテクノロジーの応用)

リグノセルロースは最も多量に存在する再生産可能な天然資源である。木材、穀物の藁、トウモロコシ、農産廃棄物等に多量に含まれ、年間39億トンが廃棄され、焼却などにより処理されている。リグノセルロースは、セルロース、ヘミセルロース、リグニンから構成される。これらを加水分解すると、D-キシロース、D-アラビノースなどの五炭糖、D-グルコース、D-ガラクトース、D-マンノース等の六炭糖を含んでいる。このうち、キシロースはグルコースに次いで存在量が多い。これらの単糖は、エタノール、有機酸、有機溶媒、キシリトール、SCP等の様々な工業製品の原料として利用できる。キシリトールは、砂糖と同程度の甘さを有しており、抗齲食性を有すること、溶水への溶解が急熱反応であることなど、新しい甘味料として注目されている。そのため、キシリトールの需要は最近10年の間、急速に増加している。現在、キシリトールはキシランの酸加水分解によるキシロースを生産し、さらに水素添加する化学的プロセスで生産されている。しかし、これらは高コストである環境負荷等の面から必ずしも最善の方法とは言えない。そのため、新たな手法の開発が注目されている。

本研究は、農産廃棄物ヘミセルロースからキシロースを生産する方法について酵素や微生物を用いたバイオテクノロジー的手法を適応し貢献することを目的とする。

これは、以下の項目からなる。

1. *Penicillium* sp. AHT-1 *Rhizomucor pusillus* HHT-1の酵素 *Candida tropicalis* 菌体を用いた農産廃棄物から直接キシリトールを生産法 (第2章)
2. *Aspergillus oryzae* P5のキシリトールデヒドロゲナーゼ (XDH) をコードする遺伝子 *xdhA*、*xdhB*のクローニングと大腸菌での発現 (第3章)
3. 農産廃棄物から単一の菌株により、キシリトールの生産を目指し、*A. oryzae* P5株について、*xdhA*株の遺伝子破壊株を作成 (第4章)

からなる。

第2章において、農産廃棄物から微生物酵素および菌体

を用いたキシリトール生産を検討した。生産 *Penicillium* sp. AHT-1 *Rhizomucor pusillus* HHT-1は強力なリグノセルロース分解酵素を生産する。また、*Candida tropicalis* はD-キシロースをキシリトールに変換する能力が非常に高い。これらを用いて、農産廃棄物から直接キシリトールを生産する方法について検討を行った。結果的に、100gのブナ木材とクルミ殻から4.1gおよび15.1gのキシロースを生産することに成功した。キシリトール生産のために、*Candida tropicalis* IFO0618を用い、前記、粗キシロース溶液に1%グルコースと1%イーストエキスを加えたところ、50%の収率でキシリトールを生産することに成功した。

第3章において、*Aspergillus oryzae* P5のXDH遺伝子、*xdhA*と*xdhB*のクローニングを行なった。既知のXDH遺伝子をGenbankデータベースから検索し、これを用いて*A. oryzae* ESTデータベースから検索したところ4種の候補cDNAが得られた。このうち、2種は *Galactocandida mastotermitis*, *Hypocea jecorina* and *Saccharomyces cerevisiae*のXDHに対しより高い相同性を示したことから、*xdhA*、*xdhB*と名付け、PCRを用いて周辺領域をクローニングした。*xdhA*、1214bpの2つのイントロンを有する領域に358アミノ酸残基(分子量38,197Da)のタンパク質としてコードされていた。cDNAをT7プロモータ下流に挿入したプラスミドを*E. coli* BL 21-AIに導入したところ、NAD⁺依存性のXDH活性が検出された。*xdhB*については、1209 bp 382アミノ酸残基(40,812 Da)これについては、大腸菌中でXDH活性は検出されていない。

第4章では、REMI法を用いて*A. oryzae* P5の*xdhA*遺伝子の破壊株の作成を行なった。XDHは、キシリトールをキシロース変換するため、*xdhA*変異株はキシリトールを蓄積することが期待された。これを目指し、*xdhA*中の541 baseの断片を*A. oryzae* P5に導入しグルコースで正常に生育しキシリトールでコロニー直径が小さくなる変異株を選別した。断片の挿入は、PCRとサザンハイブリダイゼーションにより確認した。キシラナーゼキシロースレ

ダクターゼ、 α -L-アラビノフラノシダーゼについては、活性はほとんどわらなかった。NAD⁺依存性のXDH活性は、27%に減少したのに対し、NADP⁺依存性のXDH活性はほとんど変動しなかった。これらのことから、*xdhA*は *A. oryzae*において主要なNAD⁺依存性XDHであること、またこれ以外にもXDHアイソザイムが存在することが明

らかになった。

現在のところ、本変異株において顕著なキシリトールの蓄積は認められていない。今後、他のXDH遺伝子を破壊することにより、農産廃棄物から直接、キシリトールを高収量で生産する系が開発されることを期待する。

LEE WON IL

生物生産科学専攻 動物生産利用学連合講座
主指導教員：辻 井 弘 忠（信州大学）



Compost of Swine Manure Slurry using the Thermophilic Aerobic Slurry Composting (TASC) System (高温好気発酵システムを利用したブタ糞尿コンポスト)

家畜の糞尿処理は世界的に重要な課題の一つである。現在行われている主な糞尿処理は、堆肥化と液肥化が行われている。1997年Leeは豚糞尿を液肥化させる高温好気発酵(TAO)システムを考案し、液肥を作物に施肥したところ作物の生育に有効であることなどを報告している。しかし、このTAOシステムを実用化するには2-3の問題を解決することが課題となった。本研究は、この高温好気発酵システムをより実用化するため①効率の良いTAOシステムの改良②有害微生物の死滅を目的とした高温微生物添加の影響③TAOシステムの残渣の固形化と作物への施肥の影響を検討した。また、これら高温好気発酵装置の実用化と今後の活用について論じた。

1) 効率の良いTAOシステムの改良

TAOシステムの発酵をより効率的にするためには、高温にすること、送風量を上げること、また発生する泡を消すことが課題となった。TAOシステム (Field-scale) の場合、エアポンプの数を多くし、消泡装置をつけたところ、平均温度が35°C~45°Cになった。新しい糞尿を投入した場合、温度差は9°Cで、水位差は30cmと小さくなり、糞尿の体積が約30~50%減少がみられ、蒸発率が高まった。これらの改良を加えた小型試験機 (Pilot-scale) を用いて、1日当たりの糞尿投入量を変化させた場合の温度と蒸発率を比較した。その結果、4時間毎に60L投与した場合と、3時間毎に50L投与した場合を比較したところ、平均温度は59.5°C±3と48°C±4で、4時間毎に60L投与した場合の方が温度が高まり、体積の減少量は31.0%で、平方メートル当たり蒸発率は108.0L/m²/dayと低くなった。これらの結果はTAOシステムと大差はみられなかった。これらのことから、TAOシステムに、連日糞尿を投入することが出来、また長期間運転する事が可能になった。このことから液肥生産の効率が著しく高まった。

2) 有害微生物の死滅を目的とした高温微生物添加の影響
土壌および作物に有益な堆肥及び液状肥料を生産するた

めには糞尿中に含まれている有害な微生物を死滅させなければならない。有害微生物の死滅の方法の一つとして、温度が考えられる。しかし、通常の発酵は、有機物含量と微生物の活動する温度が重要なものであり、また、その温度は45~50°C以下である。そこで高温微生物を添加し、TAOシステム内の温度変化を調べた。高温微生物の添加することによりTAOシステム内の温度が55°C以上に維持されることが判明した。また、55°C以上の高温を維持するためには有機物およびカロリー量は13.5g/Lと25Kcal以上が必要であることが判かった。これらの結果から、ヒトと動物に有害な微生物である *E. coli*、*Salmonella*、*C. parvum* そして *G. lamblia* を不活性化することが出来た。このことによって、TAOシステムによって生産された液肥が衛生的で、より安全な生産が可能となった。

3) TAOシステムの残渣の固形化と作物への施肥の影響

TAOシステムで液肥を生産した後の副産物である残渣処理が課題となった。この残渣は非常に高い水分含量のため施肥量が多くなり、保存、輸送、散布時の粉じん発生などが問題になる。そこでTAOシステムの残渣をペレット化してこれらの問題を改善することが出来るか検討した。TAOシステムで生産された残渣をモミガラと混合して、加熱・整形を行い、成分含量12%のペレットを作成した。ペレットの保存効果は水分含量を12、18そして25%に調節して常温で50日間保管した場合の各ペレットに発生するカビ発生率を調べた。その結果、12%の水分含量ではカビが発生しなかったが、18%と25%ペレットのカビ発生率は80%と100%であった。このことからペレットの水分含量を12%にすることでペレット中の微生物活動を抑制し、栄養成分を維持しながら長期保存が可能になった。このペレットを白菜に施肥したところ白菜は良好に生育し、化学肥料に比べて遜色がなかった。また、作物根の影響の指標になる土壌の静菌性である放線菌/糸状菌比 (A/F比) をみたところ、化学肥料は初期糸状菌が検出されなかったが、栽

培後 2.5×10^2 に増加したのに対して、ペレットのA/F比は90~1177で平均約13倍増加がみられ、作物の生育および土壌肥沃度にも有効なことが判った。これらのことからTAOシステムの残渣処理をペレット化することによって、水分含量が均一で多様な形態に作ることが出来、保存性および輸送性に優れ、作物および土壌肥沃度にも良い結果を得た。

本実験の結果から、TAOシステムの改良ならびにTAOシステムで生産する液肥およびペレットが生産され、このTAOシステムによる糞尿処理が増々拡大することが期待

出来る結果が得られた。現在韓国の農林部が推進している、養豚家を中心としたTAOシステムと、その液肥を利用する果樹、野菜、米生産農家を中心とする大型TAOシステムプロジェクトが韓国内で約8ヶ所建設されている。今後、本研究のTAOシステムの液肥と残渣のペレットの成果が組み込まれることによって輸送および保存性の拡大が期待され、現有のTAOプロジェクト以外の広範囲の農家にも利用することが出来るようになるであろう。また、東南アジア、日本への輸出も可能になるであろうと期待される。



MD. MANJURUL HAQUE

生物環境科学専攻 生物環境管理学連合講座
主指導教員：露 無 慎 二 (静岡大学)

Regulatory Mechanism of Pectic Enzyme Produced by *Erwinias* (*Erwinia*属細菌が生産するペクチナーゼ生産制御機構)

軟腐性 *Erwinia chrysanthemi* (Ech) の主要な病原性因子は、植物細胞壁分解酵素、中でもペクチン酸リアーゼ (Pel)、ポリガラクトツロナーゼ (Peh)、セルラーゼ (Cel)、プロテアーゼ (Prt) などである。これらの酵素の中でも、Pelは発病に最も重要な役割をはたす酵素である。本酵素は、種々生理学的、環境要因に対応するため異なる制御機構で緻密にコントロールされている。ここでは、PhoP-PhoQ二構成分子制御 (TCS) がどのようにしてペクチン酸リアーゼに関与するのかをEch 3937株を用いて調べた。

Ech 3937株における *phoPQ* 部位は、多分オペロンとして二つの翻訳領域 (ORF) からなる。最初の670塩基対からなるORFは *phoQ* とよばれ、12塩基下流から *phoP* 翻訳領域が始まる。ホモロジーサーチから、*phoP-phoQ* 相同領域は、異なる植物及び動物病原細菌で発見されている。Ech 3937 の重要な機能ドメイン及び共通アミノ酸配列は、*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* (Ecc)、*Salmonella enterica* serovar Typhimurium and *Escherichia coli* でみられる。従って、Ech 3937 のPhoP-PhoQ TCSは、植物及び動物病原細菌のPhoP-PhoQ相同領域と類似している。*S. enterica* serovar Typhimurium 及び *E. coli*、PhoP-PhoQ TCSでは、PhoQが内膜に局在するセンサーカイネースであり、自己リン酸化とフォスファターゼ活性を有し、二価の陽イオンと酢酸に反応する。一方、PhoPは制御蛋白であり、低 Mg^{2+} 、pH、陽イオン性抗菌ペプチドや病原性に必要である少なくとも40の異なる遺伝子の発現に必要である。

phoP と *phoQ* のマーカーエクステンジ変異株は、クローン化したEch 3937 の *phoP-phoQ* 断片にカナマイシンカセットを自殺ベクターであるpUC118を用いて挿入させて得た。得られた *phoP* and *phoQ* 変異株は、次の様な種々の影響

を示した。(i) 白菜及びポテトへの病原性が低下した、(ii) Peh生産を低下させたが、Pel、Cel、及びPrtの生産には影響がなかった、(iii) CAMPであるmagainin IIに対する感受性が高まった。*phoP-phoQ* 遺伝子クラスターを持つコスミドクローン (pPL85) をこれらの変異株に形質転換すると、これらの形質転換体は、上記表現型を野生型のレベルに戻した。また、*E. coli phoP* 変異株のmagainin IIに対する感受性は、pPL85を形質転換することによって相補された。従って、Ech 3937のPhoP-PhoQ TCSは、*E. coli*のそれと機能的にも類似することが示された。

驚くべきことに、白菜に接種した際、*phoP* 及び *phoQ* 変異株の方が、野生型に比べ組織崩壊能力が劣っていた。0.2%グリセロールと0.8% (w/v) 白菜粗抽出液を加えたM63最少培地では、これらの突然変異株によるPel生産は、野生型のそれよりも低かった。しかし、0.2%PGAのみを含む培地では、野生型と変異株の間に差は見られなかった。次に、白菜粗抽出液 (0.8%) 0.2%PGAを含む培地では、野生型で見られるPel超誘導が、変異株では見られなかった。ジャガイモ塊茎、人参根、大根などのその他の植物粗抽出液を用いた場合も、同様な結果が得られた。なお、高濃度の Mg^{2+} (5mM、10mM) 添加においてPel生産は、最少培地で抑制された。M63+グリセロール培地に0.2%PGAと0.8%の白菜粗抽出液を加えた低濃度 Mg^{2+} (250 μ M) 条件下では、Pel合成は、野生型で超誘導がみられたが、*phoP* and *phoQ* 変異株では見られなかった。Pel超誘導は、 Mg^{2+} 濃度をmilimolarレベルにあげると野生型でみられなくなかった。高濃度の Mg^{2+} を含む培地で前培養し、これを同培地に懸濁した細菌を接種試験に用いると、野生型の病原性は低下したが、これらの変異株では病原性に変化が見られなかった。白菜やジャガイモのアポプラストにお

るMg²⁺は、それぞれ14.6 μg/100g、19.3 μg/100gと低濃度であったことから、PhoP-of Ech 3937のPhoQ TCSは、少なくともPelの超誘導を可能にすることによって発病力に関与すると考えられた。

phoP 及び *phoQ* 変異株は、野生型に比べCAMP、magainin IIに低濃度Mg²⁺及び弱酸性から中性のpHで感受性であった。高濃度のMg²⁺と酸性 pH 条件下では、*phoQ* 変異株のみ (*phoP*変異株とは異なり) 野生型より magainin IIに感受性となった。しかし、両変異株とも、中性ではより感受性となった。これらの結果から、低Mg²⁺ 条件下では、magainin II 耐性になるためには、PhoPとPhoQが必要で、高Mg²⁺条件下では、PhoQは必要であるが、PhoPは必要ではないといえる。低Mg²⁺及び中性条件下では、Pel超誘導は野生型で確認されたが、両突然変異株では見られなかった。しかし、これらの変異株も高Mg²⁺、中性 pH 条件下では、野生型が出来なくなった。これらの変異株による植物組織崩壊も、細菌をMg²⁺で中性 pH 条件下で前培養と再懸濁すると、野生型より劣

た。しかし、高Mg²⁺で中性 pH で前処理をすると、変異株では激しい組織崩壊が見られたが、野生型では見られなかった。従って、低Mg²⁺条件下では、PhoP-PhoQ TCSは、Pel超誘導を助長するが、Mg²⁺条件下では、PhoP-PhoQ TCS は、これらの表現型を抑制し、PhoPは、PhoQ以外の制御も受けると考えられる。

Pel生産と組織崩壊は、酢酸とクエン酸によってPhoP-PhoQに依存して、負の制御を受けた。しかし、*pta*の発現は、酢酸培地では、野生型と*phoP*、*phoQ* 変異株との間で差がなかった。一方、Pel合成、*ackA* (acetate kinase) and *pta*の発現、組織崩壊能力は、ピルビン酸培地では正に制御されていることがわかった。しかし、細胞内acetyl-CoA濃度は、ピルビン酸、マレイン酸、酢酸、クエン酸のいずれの場合も、同レベルであった。これらの結果を総合すると、Ech 3937 acetate/citrate及びpyruvate/malateを認識するPhoP-PhoQ TCS に依存した二つのカスケードが存在することが考えられた。

酒 井 徹

生物環境科学専攻 生物環境管理学連合講座
主指導教員：秋 山 侃 (岐阜大学)



Measuring and Modeling Gross Primary Production of a Cool-temperate Deciduous Broadleaved Forest Ecosystem (冷温帯落葉広葉樹林における物質生産量の定量的評価)

森林の炭素固定機能は、地球温暖化問題と関連して最近注目を集めており、その解明が急がれている。しかし、森林生態系そのものの構造が複雑であり、それを取り巻く環境要因にも多くの不均一性を含んでいるため、森林生態系の炭素固定機能の定量的な把握には多くの未知の部分が残されているのが現状である。物質生産モデルは、フィールド・レベルでの森林生態系の炭素固定量の評価を時空間的に拡大するために必要とされ、地球規模の環境変動がどのようなメカニズムで起こるかを理解する上で役に立つ。そこで、本研究では、森林生態系全体の炭素循環過程を解明するために、正確にシミュレートできるような数理モデルを構築することを目的とする。

試験は、岐阜大学流域圏科学研究センター高山試験地(北緯36° 8'、東経137° 25'、標高1420m)の冷温帯落葉広葉樹林において行われた。

(i) 群落光合成モデルの検討：群落構造と光の分布

群落光合成モデルにとって、光の分布パターンを精度良く求めることは、極めて重要である。特に、林床植生(クマイザサ)に到達する光は、林冠による光の遮断と林床植生そのものの分布の影響を受けて時空間的不均一性が非常に高い。そこで、光の時空間分布パターンの推定方法の達

いが、光合成量の推定値に及ぼす影響を検討した。その結果、ササ群落全体の受光量にモデル間で違いはなかったが、推定された光合成量に大きな違いが表れた。この違いは、光-光合成曲線の非線形性によるものと考えられた。林床植生は林冠のギャップによって時折サンフレックのような強い光(>400 μmol m⁻²s⁻¹)を受ける。しかし、1日の大部分は非常に弱い散乱光(<20 μmol m⁻²s⁻¹)を受けていた。そのため、平均的な光の日変化パターンを仮定した時の方が、光合成速度が高く維持された。また、個葉1枚1枚の空間配置と傾斜角を考慮した場合、葉の分散や重なりの影響によって群落内の光分布の不均一性が高くなった。葉の重なりによる影響は、葉面積指数の高い群落でより大きくなった。こうした群落構造や光環境の不均一性を無視モデルを使用することで林床植生の光合成量の推定値は最大で3.18倍の過大評価を示した。これらの結果から、群落光合成モデルを用いて光合成量を推定する場合、光の成分を定量的に把握することが重要であることが示唆された。

そこで、本研究ではさらに、森林内の光環境の時空間的不均一性の定量的な把握を生態系レベルで行うために、光の日変化パターンを多地点で連続測定することで光の成分の特徴付けを試みた。相対光量子密度(林外の光に対する

林内の光の比) は、これまでの研究報告からも森林内の光環境を表す指標として幅広く使われてきた。本研究では、相対光子密度が光の強度とその頻度を表す指標としても有効であることを示した。この光頻度分布モデルに光-光合成曲線を当てはめることで、日積算光合成量を精度良く推定することができた。

(ii) 森林生態系の生産量推定：樹木と林床植生

森林生態系の炭素固定量を定量的に把握する試みは古くから行われ、シンクとして重要な役割を果たしていると言われていた。しかし、そのほとんどが樹木のみを対象としており、林床植生の炭素固定量は無視されてきた。林床植生は、樹木の葉のない時期に炭素を固定する能力に優れているとの指摘があり、樹木と同様に森林生態系の炭素固定量に大きく寄与していると思われる。そこで、森林生態系のうち、樹木 (優占種であるミズナラ、ダケカンバ、シラカンバ) と林床植生 (クマイザサ) が占める光合成生産量の寄与率の把握を試みた。また、種による着葉量や着葉期間の違い、光の利用効率の違いが、いかに森林生態系全体の光合成量に影響しているかを検討した。

本研究ではまず始めに、林床植生の葉面積指数 (LAI) を非破壊的に測定するための手法の検討を行った。携帯型の分光反射計を用いることで林床の不均一な環境下に生育するササ群落のLAIを高精度で推定することができた。ササ群落のLAI推定には、650nmと850nmの反射係数による正規化植生指数 (NDVI) が最も有効であった。試験林内

(lha) のササ群落のLAIは、 1.85 ± 1.17 であり、その不均一性の程度が判明した。

モデルから樹木、林床植生それぞれの光合成生産量を推定した結果、 78.1 ± 34.2 、 $26.1 \pm 6.8 \text{ mol m}^{-2} \text{ yr}^{-1}$ の値を示した。林床植生の光合成生産量は全体の25%を占め、森林生態系の中で林床植生の光合成生産量が、無視できない程大きいことが判った。特に、樹木の展葉前・落葉後の良好な光環境下で高い値を示した。これはササの光合成活性が、気温が低いときでも比較的高く維持されたためであった。また、ササは樹木と比べ暗い光環境下に適応した光利用効率 (光-光合成曲線の高い初期勾配) を持っていたため、林冠のうっ閉期間であっても森林生態系全体の光合成生産量の約10%の寄与率を示した。また、モデルによる森林生態系全体の光合成生産量と推定値と渦相関法によるフラックス測定値を比較したとき、互いに近い値を示したことから ($r^2=0.83$ 、 $P<0.0001$ 、 $n=195$)、本研究で使用したモデルの精度が高いことが示された。

本研究では、特に光環境に着目し、森林生態系の光合成生産量の推定を試みた。光シミュレーション・モデルを使って個葉・森林生態系レベルでの光合成生産量を推定・比較したところ、十分な精度があることが確認できた。このモデルは、いろいろな異なるタイプの生態系にも適用できるものであり、物質生産に与える影響を検討することができるものと思われる。

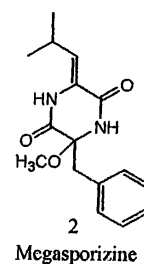
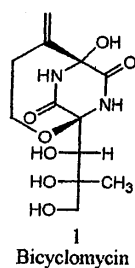


野原 聡

生物資源科学専攻 生物資源化学連合講座
主指導教員：中塚進一 (岐阜大学)

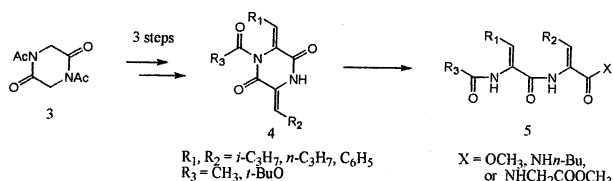
酸化型ジケトピペラジン類の化学的研究

(目的) 天然には、抗生物質ビシクロマイシン (1) やメガスポリジン (2) をはじめとした酸化型ジケトピペラジン系天然物が数多く存在し、アミノ酸 α 位がデヒドロ型になったものや、酸素官能基等を持つ「酸化型」の特微的な構造を有している。ところがこれらの酸化型ジケトピペラジン類は、特にアミド窒素が未保護の場合、不安定で取り扱いが難しくその合成も困難とされている。また、天然より得られる生理活性ペプチドには、その構成アミノ酸がデヒドロアミノ酸構造の天然物が多く知られている。そこで今回、このような酸化型ジケトピペラジン類、デヒドロアミノ酸類の化学的性質を検討し理解することで、これら天然物の新規合成法の開発、ならびにビシクロマイシン等の新規全合成の確立を行った。

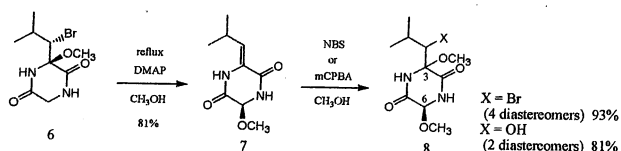


(結果) デヒドロ型側鎖を有するジケトピペラジンにおいては、既知の合成法において収率等の改良を行うことができた。このことから、両端に様々なデヒドロ型側鎖を有するジケトピペラジン (4) を合成することができ、特にこれまで低収率でしか合成できなかったジアルキリデンタイプの側鎖を有するジケトピペラジンの合成も高収率で行えた。さらに (4) を選択的に開環することに成功し、デヒドロアミノ酸含有ジペプチド及びトリペプチドの保護体

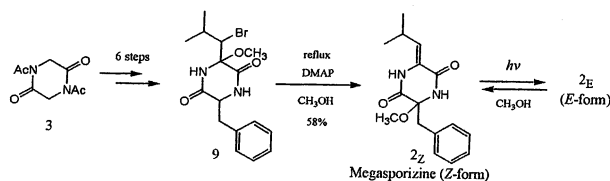
(5) の効率的合成法を開発することができた。



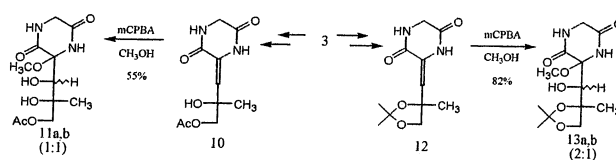
酸素官能基を有するタイプについては、デビドロ型側鎖をNBSもしくはmCPBAで酸化することで合成し、それらの立体配置の決定や立体選択性に関するいくつかの知見を得ることができた。そしてこれらの検討の中で(6)において、3位側鎖の酸化段階を6位に転位させる新規反応を見出すことができ、3位に二重結合、6位に酸素官能基を有する(7)を高収率で合成することに成功した。さらに(7)は再度酸化を行うことで、アミド窒素を保護しないで3, 6位に酸素官能基を有するジケトピペラジン(8)を合成することができた。



次に、本反応を用いてメガスポリジンとその異性体(2)の全合成を達成した。その結果、以前報告されていたE型構造が誤りで、Z型が正しい構造であることを証明することができた。



ビシクロマイシン(1)の合成研究においては、末端水酸基のみがアセチル基で保護された(10)の効率的合成法を見出し、スピロ体を生成させることなく下側官能基導入を行うことができた。(10)はさらに酸化することでビシクロマイシンと同様の下側部分の官能基を持つ(11)をアミド窒素末保護で合成することができた。また(12)においても同様の酸化を行うことで、こちらもビシクロマイシンと同様の下側部分の官能基を有する(13)の合成に成功した。



以上、酸化型ジケトピペラジン類の化学的性質に関する多くの有益な知見を得ることができ、このような天然物の一般的合成法、さらにはビシクロマイシンをアミド窒素末保護で全合成できる可能性があることがわかった。



Paola Alejandra Yañez Corvalan

生物生産科学専攻 植物生産利用学連合講座
主指導教員：大川 清(静岡大学)

Flowering Control of New Ornamental Crops (新花卉の開花調節)

開花調節は植物の発育の理解に基づく、植物の開花反応を調節することを目的とした栽培技術や操作と定義される。商業的な花き園芸作物の開花のための環境調節技術の3つの主なものは日長、光強度、気温である。近年の花き園芸産業における開花調節は市場の切迫した状況への対応に関する多くの問題を解決するために大変重要な手段である。私の研究は、球茎の重さと貯蔵温度処理がチリ自生の地中植物であるゼフィラ (*Zephyra elegans*) の球茎休眠に及ぼす影響と、ヒマワリ (*Helianthus annuus*) の品種の開花に及ぼす日長の影響を決定し、観賞用のこれら2つの種の商業的栽培に利用可能な開花調節技術を確認することである。

*Z. elegans*は落葉性で同時花の生育習性を持っており、球茎は毎年更新される。

休眠している球茎を異なる連続した気温や20℃から40℃の高温と低温の組み合わせで貯蔵した。また、さまざまな重さの球茎を乾燥した環境下で25℃で22週間おいた後、同じ日に定植した。その結果すべての試験区で定植後19から38日で開花した。これは休眠の終了は球茎の重さの影響を受けないことを示している。20週間25℃で球茎を貯蔵すると最も早く球茎が発芽し、86%が開花した。発芽した割合はそれより高い温度でも低い温度でも低下した。

46品種の観賞用ヒマワリの日長に対する反応と花持ちを評価した。植物を16時間日長の長日(LD)または11.5時間日長の短日(SD)の条件下で栽培した。

長日より短日で栽培したとき、ほとんどの品種で花芽が確認できるステージ(VFB)が有意に早かった。すべての品種が短日でも長日でも開花した。しかし、91.3%の

品種が長日で開花が有意に遅くなる量的短日植物であった。長日での開花の遅れの大きさは品種により異なり、3.5日から48.5日であった。長日で14日以上開花が遅れたのは29品種で、実験に用いた品種の64.3%であった。

日長は‘Lemon Eclair’、‘Moon Shadow’、‘Jamboree’の開花に影響を及ぼさなかった。これらはVFBにも開花にも長日と短日の間に有意な差は見られなかった。これらの品種は中性植物の反応をした。

‘Sailor Moon’の1品種だけ長日植物であった。この品種のVFBまでの日数や到花日数は短日で長くなった。

短日反応を示したすべての品種とそれらの開花は短日に

比べ長日で2週間弱遅れ、日長が草丈、節数、葉数に及ぼす影響はわずか、または影響がなかった。これらの品種のほとんどで開花時の草丈、節数、葉数は両処理でほとんど差が認められないか、長日で栽培した植物で大きかった。対照的に、長日で開花の早かった‘Sailor Moon’では短日で節数や葉数が多かった。ほとんどの品種において日長は花と茎の直径に影響を及ぼさなかった。

花持ちは2002年の実験では7日(‘Prado Red’、‘Big Smile’)から11日(‘Moon light’)、2003年の実験では5.6日(‘Sailor Moon’)から9.2日(‘Sun Gold’)であった。日長が花持ちに及ぼす影響は見られなかった。

MD. SAYED ALI

生物生産科学専攻 植物生産利用学連合講座
主指導教員：前 澤 重 禮 (岐阜大学)

A Study on the Effects of Modified Atmospheres on the Color Development of Heat Treated Cherry Tomato (ミニトマトの果皮色進行におよぼす修正ガスの影響)



トマトはクライマクテリック果実であり、消費者や流通業者の要望に合わせて種々の熟度で収穫されている。収穫後に常温に静置されると速やかに過熟状態になる。そのため流通中に品質が低下したり、品質保持期間が短くなり廃棄されてしまうことがある。修正空気包装(MAP)は、果実周辺の酸素及び二酸化炭素濃度を変化させることにより果実の熟成を抑制する有効な技術である。すなわち、プラスチックフィルムで包装貯蔵すると通常空気と比べて酸素濃度は低下し、二酸化炭素濃度と湿度は増加したMA環境が創出される。収穫後果実を熱処理すると、その成熟過程を遅らせたり、低温障害の発生を抑制したり、病原菌の活性を制御することができる。このような長所を有する熱処理は青果物の品質管理に活用されはじめています。近年、青果物の品質管理において収穫後技術を組み合わせる試みが多用され、多くの研究者らにより興味深い結果が報告されている。MAPと熱処理の同時活用は流通中の青果物損失を低減する手法として期待される。そこで本研究では、修正ガス環境と熱処理がトマト果実の品質変化に及ぼす影響を調べるため、熱処理した緑熟果トマトを包装貯蔵し、果皮色(a*/b*値)変化から赤色到達日を比較評価した。

ミニトマト‘ココ’の緑熟果を39℃の温水で90分間熱処理し、二酸化炭素透過係数が同じで酸素透過係数が異なる3種のプラスチックフィルム(高、中、低透過フィルム)で包装し15℃で貯蔵し、フィルム内ガス組成とトマトの果皮色を調べた。対照区は熱処理を施さない無処理果の無包装区とした。高・中・低透過フィルムで包装貯蔵して定常状態になった熱処理トマトおよび無処理トマトの周辺酸素濃度は18.2、15.2、12.2 kPaであり、二酸化炭素濃度は全

て約3.5kPaであった。赤色値到達日は対照区(未処理果・無包装)で7日目であったが、熱処理果・無包装区は8日目であり、果皮色遅延に及ぼす熱処理効果は1日であった。また、未処理果を高透過フィルムで包装したところ赤色値到達日は対照区と同じ7日目であったが、熱処理果・高透過フィルム区における赤色値到達日は9日目であり、果皮色遅延に及ぼす熱処理と包装の組み合わせ効果は2日であった。同様に未処理果の中および低透過フィルム包装区における赤色到達日はそれぞれ8および9日であったが、熱処理果はそれぞれ11および13日であった。これらの結果は、熱処理と低酸素環境を組み合わせるとそれぞれ単独の場合に比べて相乗的に果皮色遅延効果を発揮することを示唆している。

次に、熱処理とフィルム包装の組合せがトマト果実の着色遅延に及ぼす影響を別の視点から調査した。まず、サイズの異なるフィルム内で貯蔵した熱処理果および未処理果の着色遅延効果を定量的に把握した。さらにMA状態における酸素、二酸化炭素、湿度が果皮色変化に及ぼす効果を調べた。その結果、0、5%二酸化炭素、50、99%の湿度条件では組合せ効果は観察されなかったが、3から15%の酸素濃度範囲においては組合せ効果が観察され、低い酸素濃度はその効果が高いことが示された。よって、熱処理とフィルム包装の組合せ効果に優先的に作用している要素は酸素濃度であることが示唆された。

以上より、トマト果実の熱処理あるいはMAP包装で観察される果皮色遅延効果の制御因子以外の要因が、両者の組み合わせによって新たに発現される可能性が示唆された。このことは、今後、農産物の収穫後生理学において、環境

因子が農産物の生理反応に及ぼす効果を考察する際に役立つかもしれない。



田中 亮太

生物生産科学専攻 動物生産利用学連合講座
主指導教員：森 誠（静岡大学）

マウス卵子の体外成熟を応用した遺伝毒性試験法の開発に関する研究

化学物質の細胞毒性は、これまで様々な *in vivo* や *in vitro* の検出法で調べられてきた。通常、細胞毒性の検出には、様々な時期の体細胞に化学物質を暴露し、細胞周期の異常や染色体異常を指標として評価する方法が用いられる。しかし、体細胞分裂と減数分裂では機構が異なるため、体細胞には影響が認められなくても生殖細胞に障害を引き起こす化学物質が存在する可能性がある。卵子は、胎児期に体細胞分裂を完了し、出生直後から全ての卵子が第一減数分裂の前期のディアキネシス期で分裂を停止している。適当な培養液中で卵胞からこの時期（GV期）の卵子を遊離すると減数分裂が再開され、第一減数分裂が終了し、第二減数分裂の中期まで進行し、再び減数分裂が停止する。この *in vitro* 培養系は、減数分裂の各ステージが容易に確認できることから、減数分裂の進行を指標として各化学物質の細胞毒性をスクリーニングするのに有用な方法と考えられる。また、ヒトの染色体多形に関する研究によると臨床的に検出される異数性のほとんどは第一減数分裂中期における染色体不分離に起因したものであることが知られている。したがって、この培養系で体外成熟中の卵子に化学物質を暴露し、異数性の誘発の有無を調べることも意義がある。

本研究では化学物質の細胞毒性や遺伝毒性を検出するために卵子の減数分裂の進行および染色体数を指標としたアッセイ系の確立を目的とした。この目的のために有糸分裂阻害剤として知られている carbendazim (MBC) あるいは giseofulvin (GF) とともにマウス卵子を体外で培養した。

3~4週齢のICR雌マウス (Slc:ICR) にPMSGを投与し、48時間後に卵丘細胞に包まれた卵子を採取した。培養液には修正Whitten's Mediumを用い、5%炭酸ガス、37°Cの条件下で15時間まで培養した。MBCおよびGFはジメチルスルフォキシドに溶解して培養液に添加した。培養終了後、卵丘細胞を除去して卵子を観察するとともに、GV期以外の卵子については染色体の伸展標本作製した後、DAPIあるいはCバンド染色し、第一減数分裂中期 (MI) および第二減数分裂中期 (MII) の染色体像を観察した。MIIの像を示すものは染色体を数えた。

本実験の条件下でマウス卵子を培養すると、培養開始後30分まではほとんどの卵子がGVを示し、その後GV卵子の比率は1.5時間まで急速に減少し、さらに6時間まで漸

次減少した。MIを示す卵子の比率は培養開始後30分で増加し、6時間にピークに達し、その後培養終了まで減少した。MII卵子は培養開始後7.5時間から観察され始め、培養15時間でほとんどの卵子がMIIに停止する。

MBCの0、0.6、2および6 $\mu\text{g}/\text{mL}$ でGV期のマウス卵子を15時間培養した結果、MIに停止する卵子の割合が用量依存的に増加し、6 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 群で60%以上の卵子がMIで停止した。また、GFの0、1、3および10 $\mu\text{g}/\text{mL}$ でMBCと同様にマウス卵子を培養した結果、3 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 以上の群でGV期あるいはMIに停止する卵子の割合が用量依存的に増加し、10 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 群ではMIIまで進行した卵子は認められなかった。MBCのこのような効果は15時間培養の後半8時間の暴露のみでも同様に認められた。この培養系を用いてマウス卵子の減数分裂進行に及ぼすMBCとGFの影響の違いを確認することができた。

染色体の数的異常については、MBCの0.6 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 以上の濃度においてHyperploidyあるいはDiploidyの卵子が有意に増加した。GFで15時間培養した場合には、1および3 $\mu\text{g}/\text{mL}$ の濃度でDiploidyの卵子が有意に増加した。MBCおよびGFともに15時間培養の後半8時間の暴露のみで染色体の数的異常を誘発した。GFは15時間培養の前半7時間の暴露で染色分体あるいは相同染色体の分離異常を誘発した。

以上のように、マウス卵子を用いて減数分裂の進行の遅れや染色体の数的異常を人為的に *in vitro* で誘発することができた。この方法は *in vivo* の試験に先立ち、卵子の減数分裂の進行や染色体の分離におよぼす化学物質の影響を調べるプレスクリーニングとして有用な方法であると考えられる。さらにこの方法を応用すると化学物質の作用機序を *in vivo* の試験よりも詳細に調べることが可能であると考えられる。



鄭 国 棟

生物生産科学専攻 動物生産利用学連合講座
主指導教員：番 場 公 雄（静岡大学）

マウスにおける緑茶および緑茶成分の脂肪蓄積抑制作用に関する研究

緑茶は世界中で最も多く消費される飲料の一つである。緑茶および緑茶成分は抗突然変異や抗酸化などの多くの生理学的、生化学的機能を有することが報告されている。しかし、緑茶および緑茶成分の脂肪蓄積に対する影響については明らかにされていない。そこで、本研究では、マウスの体重増加、臓器重量、脂肪蓄積および肝臓中の脂質代謝酵素の活性に対する緑茶および緑茶成分の影響を調べた。また、3T3-L1前駆脂肪細胞の増殖、脂質合成および分解に対する緑茶および緑茶成分の影響を検討した。

1) マウスにおける緑茶の脂肪蓄積抑制作用： 1、2 および 4 %緑茶混合飼料を 4 週齢の雌ICRマウスに16週間投与して、体重増加、種々の臓器および腹腔内脂肪、摂食量、血中および肝臓中脂質レベルおよび血中レプチン濃度を調べた。その結果、2 および 4 %緑茶混合飼料投与によって、体重増加および腹腔内脂肪重量は有意に減少した。また、4 %緑茶混合飼料投与群ではすべての投与期間で摂食量が有意に減少した。さらに、緑茶混合飼料投与によって肝臓中の総コレステロール (TC)、血中および肝臓中のトリグリセリド (TG) および血中の遊離脂肪酸 (NEFA) およびレプチン濃度はコントロール群と比べて有意に低下した。これらの結果から、緑茶投与によって血中および肝臓中の脂質代謝が低下し、脂肪蓄積と体重増加が抑えられることが示唆された。4 %緑茶の体重増加および脂肪蓄積の抑制作用の一部は摂食抑制によって引き起こされると考えられた。

2) マウスにおける緑茶成分の脂肪蓄積抑制作用： 緑茶の機能性成分であるカフェイン、カテキンおよびテアニンの脂肪蓄積抑制作用を調べるために、2 %緑茶混合飼料中の含有量に準じて、0.05%カフェイン、0.3%カテキンおよび0.03%テアニンを単独あるいは組み合わせて混合した飼料を 4 週齢のマウスに16週間投与した。その結果、緑茶、カフェイン、テアニン、カフェイン+カテキン、カフェイン+テアニンおよびカフェイン+カテキン+テアニン混合飼料投与によって、体重増加および腹腔内脂肪重量は有意に減少した。特に、カフェイン+カテキン投与群の腹腔内脂肪重量はコントロール群の23.2%に減少した。緑茶、カテキンおよびテアニン混合飼料投与群の血中TGおよびNEFA量はコントロール群と比較して、有意に減少した。血中のNEFA量はカフェイン+カテキン、カフェイン+テアニンおよびカフェイン+カテキン+テアニンの混合飼料投与でも有意に低下していた。また、肝臓のTG濃度はカ

フェインおよびカテキン+テアニンの混合飼料投与によって有意に減少することが判明した。これらの結果から、緑茶の体重増加および脂肪蓄積抑制作用にはカフェイン、カテキンおよびテアニンのいずれも関係していると考えられた。また、緑茶の脂肪蓄積抑制作用は主にカフェインとカテキンの相乗作用によって引き起こされた可能性が示唆された。

テアニンの脂肪蓄積抑制作用はテアニンの新たな生理学的機能であることから、0.01、0.02、0.04、0.08および0.16 %のテアニン混合飼料を 4 週齢のマウスに16週間投与し、濃度による影響を調べた。その結果、0.04%のテアニン混合飼料投与群のみで体重増加および腹腔内脂肪重量が有意に減少した。しかし、その他の投与群では有意な変化が見られなかった。また、血中と肝臓中のTGおよび血中のNEFA量も0.04%テアニン混合飼料投与のみで有意に低下した。これらの結果から、テアニンは0.03%~0.04%の限られた濃度の投与によって、体重増加および脂肪蓄積を抑制することが判明した。

3) マウス肝臓の脂質代謝に対する緑茶および緑茶成分の影響： 緑茶および緑茶成分の脂肪蓄積抑制作用のメカニズムを解明するため、緑茶、カフェイン、カテキンおよびカフェイン+カテキン混合飼料を10週齢のマウスに 4 週間投与して、肝臓中の脂肪酸代謝酵素への影響を調べた。カテキンとカフェインの組み合わせ投与によって、肝臓の脂肪酸合成酵素の活性は有意に低下し、脂肪酸のβ酸化酵素であるアシル-CoAオキシダーゼおよびカルニチンアシルトランスフェラーゼの活性は有意に上昇していた。これらの結果から、カフェインとカテキンの組み合わせ投与は、単独よりも強い脂肪酸の合成抑制作用および分解促進作用を示し、それらの作用によって、脂肪蓄積が強く抑制されることが示唆された。

4) マウス脂肪細胞の増殖および脂質代謝に対する緑茶成分の影響： 3T3-L1 脂肪前駆細胞株を用いて、脂肪細胞の増殖、脂肪蓄積および脂質分解に対する緑茶成分の影響を検討した。その結果、20 μg/mlのカテキンは3T3-L1細胞増殖を抑制したが、カフェインとの相乗作用は見られなかった。また、カテキンとカフェインは単独での脂肪蓄積抑制作用が見られなかったが、両者の併用では脂肪蓄積を抑制する傾向を示した。さらに、脂肪分解に対してはカフェインとカテキンのいずれでも影響はみられなかったが、ノルアドレナリン誘導性脂肪分解はカフェインによって促

進され、カテキンとの相乗作用はないことが明らかとなった。以上の結果から、マウスへの投与で見られたカフェインとカテキンの相乗的な脂肪蓄積抑制作用は脂肪細胞では見られないことが判明した。

本研究の結果から、緑茶はマウスの脂肪蓄積抑制作用を有し、この作用は主に緑茶成分であるカフェインとカテキ

ンの組み合わせによって生じることが明らかとなった。また、緑茶成分の一つであるテアニンも限られた投与量で脂肪蓄積を抑制することが判明した。さらに、カフェインとカテキンは肝臓の脂質代謝および脂肪細胞の増殖と脂質分解に強く影響し、それによって生体内の脂肪蓄積が抑制されることが示唆された。



張 鳳 梅

生物生産科学専攻 動物生産利用学連合講座
主指導教員：大 谷 元 (信州大学)

牛乳カゼインを素材とした非アレルギー性 IgA 生産促進ペプチド素材の開発

乳汁は通常哺乳類新生児にとって最初の食物であり、乳汁中の主要タンパク質であるカゼインは、主にアミノ酸の供給源として考えられてきた。しかし近年、カゼインのプロテアーゼ消化物より、鎮痛効果のあるオピオイドペプチド、血圧降下作用のあるアンジオテンシン変換酵素阻害ペプチド、カルシウム吸収促進ペプチド等の種々の生理活性ペプチドが分離され、カゼインは単に栄養素の供給源としてだけでなく、様々な生体調節作用を持つことが明らかとなってきている。

腸管は外界に絶えず外部からの抗原に曝されており、全身免疫系とは異なる局所免疫系を備えている。局所免疫の中核組織の一つである腸管関連リンパ組織 (GALT) で感作されたIgA産生前駆細胞は、ホーミングにより血流やリンパ液を介して全身の粘膜組織に移行して分化成熟し、IgA を産生する。粘膜表層に分泌されたIgAは、抗原と特異的に結合してそれを体外へ排除することにより、抗原の粘膜への付着や体内への侵入を抑えている。したがって、腸管でのIgA産生を高めることにより、感染やアレルギーの発症が軽減される。

先に、筆者の所属する研究室では、カルシウム感受性カゼインのトリプシン消化により遊離するカゼインホスホペプチド (CPP) が動物細胞培養系においてマイトージェン活性や抗体産生促進活性を有することを見出した。また、市販CPP標品 (CPP-I 及びCPP-III、明治製菓) を動物に経口的に摂取させると、それらの動物の腸管総IgAレベルや経口的に与えた抗原に対する特異的なIgAレベルが有意に増加することを明らかにするとともに、アレルギー自然発症マウスをCPP-III添加飼料で飼育すると、アレルギー症状の発症が軽減されることを示した。さらに、CPPの免疫促進活性中心はSerP-X-SerP (SerP: ホスホセリン) という両末端にSerP残基を持つトリペプチドであることを明らかにするとともに、その領域がIL-5やIL-6の生産を促進することを明らかにした。

一方、ホスホセリン集中域は牛乳アレルギー患者の血清

IgE抗体が認識しているエピトープの一つでもある。したがって、粘膜IgAの増強を目的としてCPPの経口摂取することによりアレルギー症状が生じる可能性もある。そこで、IgA産生促進活性を有するが、アレルギー性を低減した食品素材の開発を目的として行った研究結果をまとめたのが本論文である。

第一章では、CPP-IIIをマウス飼料に0.1%量添加して、5週間投与しても、腸管および血清のCPP-IIIおよびカゼインに対するIgG、IgM、およびIgAレベルはCPP無添加飼料群と殆ど変わらず、CPP-IIIには免疫原性が無いことを示唆した。

第二章では、化学合成した β -カゼイン (1-28) の部分ペプチドと抗 β -カゼイン (1-28) 抗体との反応性を検討し、合成ペプチド SerP-SerP-SerP は抗 β -カゼイン (1-28) 抗体との反応性を有しているが、SerP-Leu-SerPはその抗体との反応性を殆ど持たず、SerP-X-SerP (XはSerPではない) を持つペプチドはアレルギー性の殆どないIgA産生促進素材であることを示唆した。

そこで、第3章では、牛乳カゼインに食品添加物として認可されている13種類のプロテアーゼを作用させ、塩化カルシウムとエタノールを用いた従来のCPPの調製法に準じてCPPを調製し、抗 β -カゼイン (1-28) 抗体との反応性とマウス脾臓細胞培養系でのIgA産生促進活性を調べた。その結果、調製したCPPはすべてマウス脾臓細胞培養系でIgA産生促進活性を有しており、中でもコウジカビ (*Aspergillus oryzae*) 由来のプロテアーゼA「アマノ」GおよびデナチームAP消化物から調製したCPP (AoCPP) のIgA産生促進活性はCPP-IIIのIgA産生促進活性の約2倍であることを確認した。一方、すべてのCPPは抗 β -カゼイン (1-28) 抗体との反応性を有していたが、AoCPPとの反応性はCPP-IIIとの反応性の1/100以下であった。また、AoCPPはゲル濾過においてCPP-IIIより低分子化していることを示した。これらの結果から、AoCPPはCPP-IIIよりも抗原性の低いIgA産生促進選出した。

第4章では、AoCPPを0.1%添加した飼料で35日間飼育したマウスの免疫応答性を調べた。その結果、CPP無添加飼料群と比べ、AoCPPの添加により、腸管総IgAレベル、タンパク質源のOVAおよびゾンデを用いて胃内に投与したサルモネラ菌リポポリサッカライド (LPS) に対する特異IgAレベル、並びに血清中OVAおよびLPS特異IgAレベルが有意に増加し、血清中のOVAおよびLPSに対するIgGレベルも増加することを示した。さらに、その脾臓細胞培養液中のOVA及びLPS特異IgA産生もAoCPP添加飼

料での飼育により無添加の場合と比べ、有意に増加または増加傾向を示した。これらの結果は、AoCPPは粘膜IgA産生増強活性を持つ非アレルギー性ペプチド素材として利用できることを示唆している。

以上のように、本論文では粘膜IgA産生を増強し、感染防御やアレルギー症状の軽減が期待できるCPPはコウジカビアルカリ性プロテアーゼを作用させた牛乳カゼインから調製できることを示した。



FOWZIA SULTANA

生物生産科学専攻 動物生産利用学連合講座
主指導教員：吉 崎 範 夫 (岐阜大学)

Novel Functions of the Oviduct of Japanese Quail, *Coturnix japonica* (日本ウズラ輸卵管の新しい機能)

この研究では12から20週齢の日本ウズラ *Coturnix japonica* を用い、輸卵管の新しい機能を追及した。最初の実験で、細胞学的に輸卵管を区分けした。第二の実験で、受精に関わる場所である漏斗部の新しい機能を発見した。第三の実験で、膨大部一峽部連結部で生産され、卵白と卵殻膜の間に位置する新しい卵外被である、困卵白層を発見した。

細胞学的性質の違いによって、輸卵管は漏斗部 (IF-1、0.00-0.06 相対長；IF-2、0.06-0.11；IF-3、0.11-0.14)、膨大部 (MG-1、0.14-0.33；MG-2、0.33-0.51；MG-3、0.51-0.62)、連結部 (0.62-0.63)、白色峽部 (0.63-0.79)、赤色峽部 (0.79-0.84)、子宮部 (0.84-0.96) と膣部 (0.96-1.00) に分かれる。これらの部分はアルシアン青とエオシンに対する染色性で互いに異なる。電顕観察で、構成する細胞種の違いも観察された。粘膜は縦方向のシワ状形態で、管状腺とそれを覆う管腔上皮で構成されている。管腔上皮は交互に並んだ繊毛細胞と腺細胞とからなる。膨大部一峽部連結部は狭い輪状構造で、その透明度から外観で区別できる。その透明性は管状腺の欠如による。従って、連結部は漏斗部、膨大部、峽部、子宮部とは明らかに異なる。膣部の粘膜はやはりシワ状で、一層の繊毛細胞層からなる。

交尾の有無に関わらず、漏斗部の後半部にある上皮間にエオシン好染性の同心円状構造がある。電顕で観察すると、これらには、(i) 直径50 μm の同心円、(ii) すでに形成された構造にまわりつく集合体、(iii) 放射状に配列した針状構造に覆われているもの、などがある。交尾した雌の場合には、これらの構造の周りには常に精子の鞭毛が認められた。我々はこれらの構造を精子輸送体と名づけた。精子輸送体は、受精の有無に関わらず、卵膜外膜間にできる空所に認められた。一個の卵には約70個の輸送体があった。例数は少ないが、有精卵の卵膜で輸送体がある場所に穴が

観察された。卵膜の外膜間には、上に述べた三種の形態の輸送体がすべて観察された。走査電顕の観察によると、卵膜の内側表面は繊維の網目状構造であった。一枚の卵膜当たり、直径15 μm の穴が少数観察されたが、多数観察されるのは、滑らかな表面をした円盤状構造であった。切片で観察すると、円盤の内膜は網目構造を欠いているが穴が開いているわけではなく、また外膜には変化は認められなかった。精子輸送体と精子の関係を調べるため、0日胚の卵膜をDAPI染色した。卵膜内に散在する精子と顆粒球の他に、輸送体に結合した精子が多数観察され、両者の親和性が確認された。最も大きな輸送体は直径100 μm に達し、表面が針状を呈していた。それを切断すると、核と表層が区別できた。核は同心円状構造からなっていた。X線分析により、輸送体は炭酸カルシウムと少量の銅を含むことが分かった。

鳥類の卵は、内側から、卵膜、卵白、卵殻膜および卵殻で囲まれていると言われていた。膨大部一峽部連結部から得られた卵の卵白表面に、アルシアン青に染まる層 (困卵白層) が認められた。困卵白層の厚さは190nmにも達する。透過電顕観察によると、困卵白層は微小な粒子からなっていた。走査電顕では、その層は卵の長軸に沿って並ぶ堤をそなえた、穴のあいた薄膜の観を呈した。困卵白層物質は電気泳動後クマシー青で染めると、160kDの主要なバンドと108kDおよび52kDのバンドが検出された。この三つのバンドとともに260kDのバンドが糖染色で染められた。困卵白層に対して作成された抗体は260kDと160kDのバンドを特異的に染めた。蛍光抗体法では、この抗体は卵殻膜の内面を染めた。免疫電顕法では、困卵白層上に金標識が存在した。抗体は連結部の上皮分泌細胞をも染めた。



井戸田 祐子

生物生産科学専攻 経営管理学連合講座
主指導教員：植木 達人 (信州大学)

林業低迷期における伝統的森林経営の構造変化に関する研究 —奈良県川上村における山守の分析を中心として—

吉野林業地域はわが国に最も早く成立した育林経営をともなう林業地域の一つである。樽丸材を中心とする用途に対応して成立した密植・多間伐・長伐期といわれる集約な施業は林地の生産力を損なわず林木の再生産を常に念頭に置いた生産技術の体系である。このような集約な施業は山守制度という特有の経営組織と密接な関わりによって維持され、針葉樹人工林としては比較的環境保全機能の高い高齢級林分の造成を行ってきた。しかし、とくに1980年代以降の木材価格低迷と木材需要の質的变化による林業経営の長期的な採算性悪化によって、山守制度を中心とした伝統的な森林経営の展開は矛盾が深刻化しつつある。そこで、本研究は、吉野林業地域を対象とし、森林経営における山林所有者と山守との生産関係の変化とそれともなう施業の今日の特徴を明らかにし、今後の山守の果たす役割と可能性、課題を示すことを目的とした。

現在、所有山林のすべてまたは一部を山守に管理委託している村外山林所有者は全所有者の77%を占めている。とくに村内所有面積100ha以下の所有者層では6割以上が山守に全面的に管理を任せているが、その多くは財産的所有であり、集約な施業を実施しても将来それに見合った価格で木材が売れるであろうかとの懸念から、施業実施の意欲低下と事業量減少の傾向を一層強めている。また、山守の高齢化、兼業化が進んでいることから将来の管理委託先として森林組合への期待を高めつつある。一方、1,000ha以上の村外大規模山林所有者のなかには、第2次大戦後、収益の増大を目指して一貫経営を指向し、山守への立木払い下げ量に上限を設定し、また山守の出荷市場を所有者の経営する原木市場に限定するなど山守への規制を強めた。しかし、林業不況の続く現在、山守へのそのような規制は弱まっている。しかし、これは山守の役割を山林所有者が積極的に評価したためではなく、所有者の山林事業の縮小によるもので、むしろ他の職業をもつ山守の増加や後継者問題等から、山林所有者は一貫経営のなかに山守を取り込むことを断念し、自己労働組織を充実させる方針である。しかし、労働組織を保有する山林所有者は一部に限られ、多くは、山守の存在は自ら労働組織を維持するのに比べ、経費の低減が可能であると判断している。そのため、兼業等により素材業の能力を失った山守の管理山林において、今後も労働力調達能力をもち素材業を営むことのできる別な山守に素材生産をさせるなど山守を選別していくという傾向もみられる。

山林所有者と山守の関係については、所有者側から伐採時の山守への優先的な立木処分慣例に対する不満が上げられた。これは全体的な木材価格の低迷による収益の低下を背景に、立木を少しでも高く売りたいとの所有者意識があり、また、山林所有者と山守間の信頼関係の低下の表れでもある。しかし、山守が育林業と素材業の両方を担当することは、林分の将来的な価値上昇を見据えた生産技術の適応を支える重要な要件である。立木の払い下げによる管理山林での素材業と育林業を切り離すことは、山守を単なる作業請負業者とすることを意味し、結果的には集約な施業体系をも変化させる危険性をはらんでいると考えられる。

1970年代に約230人存在した山守は、現在、54%が廃業、消息不明となっており、小規模なものを中心にその数を大きく減少させている。人数では52%と多数を占める管理規模100ha未満の山守は、7割以上がほかに主な生計手段をもち、山林からの収入依存度が小さいため、山林に対する知識・技術は徐々に低下すると予測され、今後は素材生産者、施業代行者、山林管理者としての機能を複合的に果たすことは難しいと考えられる。一方、管理面積300ha以上を中心とする経営的山守（山林関係収入が全収入の50%以上を占め、常日傭の労働力をもつ）は、素材業をおもな収入源とし、とくに管理面積100ha以下の経営的山守では村外でも素材業活動を行っている。村内における管理山林外での素材生産も少量みられるが、村内の山林には名前だけの山守が存在するケースが多く、謝礼授受の慣例があり、このような形骸化した山守権の存在が村内の管理山林外での素材業の展開の足かせとなっている。そのため、このような実態をとまわらない山守権の整理が必要であると考えられる。

一方、施業の今日の特徴として、植栽密度の低下と植栽樹種のヒノキへの偏重がみられる。スギ高齢級林分における間伐では、残存木の配置を考慮した優良木保残の原則に大きな変化はみられない。一方、ヒノキ林分の利用間伐では、残存木の配置は十分配慮されているものの、柱適寸材から伐採される傾向が強い。また、施業の実施状況については、間伐を必要とする林分のうち、4~14齢級を中心にして約半数で停滞する傾向にあった。個々の山守や大規模山林所有者の保有する生産技術は、大きくは変化していないものの、施業量そのものが大きく減少を続けている。山守が林地の生産力を損なわず、林分の将来的な価値上昇を念頭に置いた施業を適応していくためには、育林と素材生産の

両方を担うことが重要であり、今後もそれが可能であるの
は少なくとも管理面積300ha以上の山守であると考えられ

る。



原 任 利

生物生産科学専攻 経営管理學連合講座
主指導教員：今 井 健（岐阜大学）

野菜作経営の展開と産地の再編に関する研究

国内の野菜産地は近年の野菜消費の低迷、輸入野菜の増加による価格の低下などにより打撃を受け販売額が下落し、生産が減少したところも一部もみられる。とりわけ、施設野菜作は他の農業部門より高い収益が得られるため1960年代後半から作付面積と農家数が急速に伸びつづけてきたが、1985年以降生産農家数の増加が止まり、1995年以降には面積、農家数とも減少に転じている。そして、施設野菜作も例外なく1990年代以降には担い手の減少と高齢化とが併進する傾向が強まっている。そうした中、園芸技術の発達を背景に高度化した施設と機械化による規模拡大をし、他産業並みの所得の確保を図る大規模経営が出現している。その典型は養液栽培である。このように、施設野菜作は專業化・大規模化と兼業化・零細化への分化が進行し、野菜産地における生産構造が大きく変化した。そこで、本研究は産地再編の視点から以下の課題すなわち①生産構造の変化の要因、②こうした生産構造の変化に対し、いかに産地の維持を図るべきかが課題であると考え。研究方法は野菜作の生産構造を把握するうえで、調査地域の農家アンケートと実態調査により産地の内在的変化の構造を分析した。分析の結果は以下のとおりである。

第1 施設野菜作は規模拡大を果した少数の経営と減少する多くの小規模経営へ分化し、施設面積が1995年以降減少した。2000年農業センサスによれば、1990年との比較で50a以上層のみ面積と農家数が増加するのに対し、他の階層特に5～10aと10～20a層は面積、農家数ともに大きく減少し、施設野菜作の展開は大規模と小規模への両極に向かったの分化が進行していることになる。その結果、施設野菜作の生産面積は1995年の458haから2000年の418haへ1割近く減少した。このように、施設面積の減少による生産の後退が供給量の低下とこれを埋めるための輸入野菜の増加をもたらし、野菜の自給率は1990年の91%から2000年の82%まで低下している。したがって、野菜産地にとって小規模経営も抱えながら産地の供給力を確保するのが当面の最大の課題となっている。

第2 調査地域の神戸町下宮地区は岐阜県の典型的な都市近郊園芸産地である。85戸の野菜生産農家を調査したところ、中心栽培作物による経営類型の分類と施設面積の大きさにしたがって、比較的規模が大きく基幹男子のいる割

合が高い「小ネギ型」経営と比較的規模の小さい女性や高齢者を中心とする「小松菜型」経営とに分化し、全体の21%と67%を占めていることが明らかになった。将来の農業経営に対し、現状維持と答えたのは61戸74.4%である。そして、現在の経営主の平均年齢は60歳となり、高齢化が進んでいる中、後継者を確保した農家は32戸38%となり半数に達していない。こうした状況に対して、産地としての競争力を強化するための方法として、品質管理の向上と出荷調製作業の軽減により個別経営の規模拡大を図るために、共同選果体制の導入が一部の專業的経営を中心として検討されたが、産地を構成する大半の小規模農家から賛成を得られず、産地としての集出荷体制の再編は困難となった。かつては均一的であった施設園芸は今日では生産農家の就業・所得構造の変化により、経営規模や形態が規定され分化しているといえる。しかし、経営目的が分化した経営類型によって異なるが、産地として維持・発展することは共通の利害となっている。そこで、都市近郊における土地拡大の制約条件のもとで、農家間の矛盾を回避しつつ産地としての一体性を維持し專業的農家の経営の発展を実現するために、專業的農家の共同管理による雇用型経営という新たな経営方式が考え出された。

第3 共同管理による雇用型経営「健康やさい村」の形成は、個別経営では調達困難な資本金が共同出資と公的助成により可能となり、まとまった土地を確保できたことが主要因となっている。その経営成果について個別経営と対比したところ、土地生産性は当雇用型経営の施設の団地化と機械化による作目の年間作付回数が増加したため個別経営の単収をはるかに上回っている。1人の1日当り出荷量は專業的個別経営より劣るが、開設した当時より40%も向上し作業効率が大きく向上している。ただし、当雇用型経営の出荷価格は産地平均と比較してまだ低く、品質の向上が課題として残されている。

以上のように、專業的生産者の共同管理による雇用型経営の形成は、構成員の異質化した施設野菜産地の課題解決に方向性を示したものとして評価される。第1に、価格低下傾向が強まる中で專業的農家が雇用型経営に参画することによって実質的な経営規模の拡大を実現し、第2に、高齢・兼業農家の野菜生産を排除せずに共販体制のもとで産

地の競争力を維持・強化できたこと。第3に、産地の後継者育成、高齢者農家への支援及び土地管理に重要な役割を

果たすことができることである。



宮 園 正 敏

生物環境科学専攻 環境整備学連合講座
主指導教員：戸 松 修（岐阜大学）

斜路式魚道に設置される粗石機能に関する実験的研究

近年我が国では、魚類の種を保全するため砂防施設に魚道が設置されることが多い。溪流では流量変動がおおきく、流出土砂がはげしく、魚道には土砂が堆積せず、維持管理のかからない構造が望まれている。本研究は砂防施設に設置されてきた魚道事例の整理からはじめ、これまで取り組まれてきた砂防施設の魚道に関する研究・調査成果等を踏まえ、砂防施設に設置される魚道の課題点を把握する。そして、課題点を解決する魚道構造を提案し、その構造についての水理実験と魚類を用いた遡上実験から検証を行う。

魚道は、その構造を魚道出口、魚道本体、魚道入口に分類できる。特に砂防施設では魚道出口の果たす役割は大きく、魚道本体の保護と魚道本体を魚類が遡上しやすい流況にする機能が要求される。魚道本体は魚類が遡上しやすく土砂や流木で堆積することなく魚道機能が維持されることである。土砂や流木が堆積し、巨レキ等により破損を受け魚道として機能していない事例がある。また、魚類が移動する施設でありながら魚類の遊泳行動が十分に把握されていない。砂防施設の魚道に関する研究は、階段式魚道の本体構造と魚類の遡上に関するものが多い。これらの研究から隔壁天端形状の重要性や、隔壁を越流する水深と流況と魚類の遊泳力との関係が判明した。砂防施設に設ける階段式魚道の本体構造については、適切な構造が提案された状況にある。しかし、階段式魚道は土砂や流木が堆積しやすいという課題点がある。この他にアイスハーバー型魚道、デニール式標準型魚道、バーチカル式魚道が砂防施設へ設置された事例はあるがその数は少ない。このうちデニール式標準型魚道、バーチカル式魚道はその構造形式から流木や土砂が堆積しやすく砂防施設に設置する魚道として望ましくない。流出土砂・流木の多い砂防施設への設置が適した魚道として、粗石付き斜路式魚道が考えられる。

粗石付き斜路式魚道は水理実験的な研究が目立つ。水路勾配、粗石の形状、配置をある条件もとで実施し、粗石の形状や配置、水路勾配に関する基礎的な研究はなされていない。このことが水理特性も把握されず定性的な設計法となっている。このため経験に基づいた魚道が設置され、魚類が遡上しにくい魚道が多々みられる現状にある。そこで、このタイプの魚道の特徴を明確にするため事例魚道の調査と水理模型実験と遡上実験を行った。事例魚道の調査は課

題点を抽出すること、実験の目的は粗石の形状ならびに配置が周辺の流速をいかに減勢するか、そして魚類の遊泳行動にどう影響するかを観察することである。粗石の果たす役割を水理模型実験と魚を用いた遡上実験から考察したものである。事例魚道の調査では、魚類が遡上するうえで重要となる流速について測定した。事例魚道で測定した結果、粗石の配置が疎であるため流れが減勢されず、流速は魚類の突進速度（短期間だけ発揮できる最大遊泳速度）に近く、また水深も小さく魚類の休息空間も形成されていない。

魚類は短時間しか突進速度を発揮できないので移動は困難と判断される。事例魚道は自然石を使うという景観面の配慮だけで、流れを減勢させることを意図して粗石を配置していないことが問題である。水理模型実験は、実物大模型実験と縮尺1/5水理模型実験を行った。実物大実験で粗石形状とその周辺の流れの関係を調べるため水深、流向、流速を測定した。粗石形状の違いにより流速を低減する効果の違い、流れを減勢するために必要な粗石の配置を確認できた。縮尺1/5水理模型実験は実物大模型実験の結果を検証するため縦断方向に長い範囲で水理実験を行った。粗石の冠水、非冠水での流速の減勢効果を比較し、実験水路延長を長くしたことで流れの加速現象の有無を確認できた。実物大実験の結果も再現できた。魚類を用いた遡上実験は、水理模型実験で得られた適切な粗石形状と配置という条件にて、魚類の遊泳行動の観察、数種類の魚類を用いた遡上実験を行った。

水理模型実験および魚類を用いた遡上実験からは以下が判明した。1) 粗石のない斜路では流れが加速していく。粗石は流れを減勢する機能を有する。2) 流れは2つに分けられる。ひとつは粗石が冠水した流れである。もうひとつは粗石が水面下に没しない非冠水の流れである。冠水した流れでは一般に流速は速く、魚類が遡上出来るためには魚類の巡航速度（長時間遊泳できる速度）以下にする必要がある。この条件を満足するには水路勾配を1/50より緩くしなければならない。3) 非冠水では粗石は水面をせきあげ流速を減勢する。4) 流れを減勢するには粗石の上流側形状がフラットであることが効果的である。下流側の形状がフラットであると粗石下流の流れを乱してしまう。5) 魚類は遡上するルートがあり、その位置を見だしにくい。

水路全体に水面がせき上げられるとどこからでも遡上できる。6) 流れがせき上げられた状態であっても粗石の形状により周辺の流れが乱されると魚類は遡上しにくい。

魚類が遡上しやすい流況であるため、粗石は縦断方向に

は疎に、横断方向には密に配置して水面のせき上げと魚類の休息域の確保されるような配置が望ましい。そして、粗石が周辺の流れを乱さないような形状にも注意が必要である。



久保田 光 政

生物環境科学専攻 生物環境管理学連合講座
主指導教員：角 張 嘉 孝（静岡大学）

苗場山ブナ天然林における蒸散量の研究

森林の価値は、飲料水の確保をはじめ洪水や渇水を緩和するなど水源涵養機能としてよく知られている。森林を構成する樹木自体も生命活動の維持のため水を消費する。しかしながら、森林の水消費量にかかわる蒸散量については、これまでよく把握されていない。

本論文では、森林の樹木からの蒸散量を把握するため、樹液流法を用いて解析をすすめた。樹液流法は蒸散によって根から葉へ運ばれる樹液を測定する方法である。これまで、主にヒートパルス法や茎熱収支法が用いられていたが、ここでは、現在最も優れた方法とされるグラニエ法 (Granier method) を使用した。

試験地は新潟県南部に位置する苗場山の神楽峯から北東にのびる緩い斜面上の標高550m、900m、1500mのブナ (*Fagus crenata* Blume) 天然林である。そこではブナがほぼ鬱閉しており、樹齢はおよそ150~200年と思われる。樹液流束密度 (SFD) [$\text{gm}^{-2}\text{s}^{-1}$] を測定するために、100本のセンサを設置した。ブナなどの散孔材におけるSFDは幹の中心に向かって徐々に減少する (SFDの放射方向パターン: SRP)。それを明らかにするために異なる樹体深度 (0~20mm、20~40mm、40~60mm) にセンサを設置した。試験地では、光量子束密度、日射、気温、湿度、土壌水分、土壌水分ポテンシャル、土壌温度、風速、雨量などを計測し、30分間隔でロガーに収録した。

1) SFDと環境要因との関係: SFDとそれに影響する環境要因 (光量子束密度: PPFD、大気飽差: VPD、土壌水分: Ψ) を、日単位 (SFD_{day}、PPFD_{day}、VPD_{day}、 Ψ_{day}) に整理した。異なる樹体深度 SFD_{day} を樹幹の相対的深さの尺度によって樹幹外側と内側に区分した。環境条件が変化した場合における、樹幹外側と内側のSFD_{day}の応答を比較した。SFD_{day}と環境条件の関係は複雑であり、なかでも Ψ_{day} へのSFD_{day}の応答は標高や樹体深度の違いによって異なった。また、長期的な環境履歴を考慮しなければならない場合もあった。代表的な例は、長期間続いた土壌乾燥が降雨で回復した場合に、樹幹内側のSFD_{day}のベースラインが変動した現象である。

2) 個体レベルの蒸散量推定: これまでの研究では、

SRPは樹幹外側では大きく樹幹内側では小さくなる階段状グラフ (SFD比) として表されていた。センサレベルから個体レベルへスケールアップする場合、辺材幅が60mmを超える大径木や、0-20mm深さのみを測定した樹木に、SFD比を使用して未測定部分を推定していた。しかしながら、SFD比は環境条件が変動すると大きく変形する欠点があるため適用が難しかった。SFD比の代わりにワイブル関数を導入することで、生理学の研究で報告されているSFDが形成層の奥で最大値に達したあと徐々に減少するSRPを再現できた。ワイブル関数によるSRPは、どのような環境条件下でもほとんど変形しなかった。ここで得られたパラメーターを用いて個体レベルの蒸散量を推定した。

3) 林分レベルの蒸散量推定: 林分レベルへスケールアップするために、樹木サイズ (胸高直径: DBH、断面積: BA、葉面積: LA、樹冠投影面積: CA) と個体レベルの蒸散量の関係を調べた。異なる標高間で比較するために、同一の環境条件 (PPFD_{day}と Ψ_{day}) における個体レベルの蒸散量を用いた。良好な樹木サイズ依存の相関関係が得られた。その中でDBH、BA、CAを用いた関係式では、標高間に有意差が無かった。つまり、標高の違いに関わりなく個体レベルの蒸散量に差がないことを意味する。

4) 年間の蒸散量推定: 生育期における林分レベル蒸散量は550m、900m、1500m試験地で、それぞれ174mm、200mm、147mmであった。降水量に対するそれらの割合は、それぞれ16%、19%、14%であった。富士山ブナ林 (150-year) のプロセスモデルを用いた生育期の樹冠蒸散量は320mmであり、降水量に対する割合は13%であった。

以上のように、標高の異なるブナ天然林を対象に、森林における蒸散量を推定する目的で、グラニエセンサを設置し2年間にわたり計測を行った。その結果、異なる標高に生育しているブナの個体レベルの蒸散量は環境勾配の影響を受けないことが分かった。したがって、林分の蒸散量は樹木のサイズや本数、環境条件 (PPFD_{day}、VPD_{day}、 Ψ_{day})、生育期間によって異なることが明らかになった。この論文は蒸散量推定に際して、日本において初めてグラニエセン

サが本格的に使用された研究であり、ランドスケールレベルの蒸散量を推定するための貴重な資料として位置づけられる。



Salah Uddin Siddiquee

生物環境科学専攻 生物環境管理学連合講座
主指導教員：中 村 寛 志 (信州大学)

Ecological Studies on Carabid Beetles (Coleoptera ; Carabidae) as Indicator Species for Environmental Evaluation

(環境評価のための指標種としてのオサムシ類 (甲虫目、オサムシ科) に関する生態学的研究)

環境を測定するには、大別して化学的、物理的そして生物的な方法がある。環境を測定するために利用される生物種は指標生物といわれ、水生昆虫をはじめ数多く知られており、要因が複合し累積している環境汚染を評価するための重要な手法となっている。また最近では特定の生物種ではなく、チョウ類など群集そのものを指標種として環境を評価する研究が進んでいる。

研究材料のオサムシ科の昆虫は甲虫目に属し、世界では3万種、日本では1000種以上が分布している。オサムシ類は分類、生活様式、形態の進化などの研究が盛んで、最近では農業生態系における捕食者としての役割についての研究がなされている。しかし、オサムシについての群集生態学的アプローチや環境評価のための指標生物としての役割を研究した例は少ない。

本研究はオサムシ科の昆虫群集を指標生物として環境評価を試みたものである。研究は以下のようなステップで行った。(1) 群集を定量的に把握する手法の研究 (トラップ効率、個体数推定法)。(2) 環境と種構成の関係を把握する研究 (バングラディッシュと日本の水田での種構成の比較、耕作法を変えた圃場でのモデル実験)。(3) 環境の異なった生息場所での3年間の群集調査。(4) この調査データをもとにニッチ解析と攪乱度指数IDによる調査地域の環境評価。

(1) 群集を定量的に把握する手法の研究

トラップ効率：オサムシ群集を定量的に調査する手法を確立するために、信州大学農学部構内の環境の異なる5地点に於いて、4種類の餌 (腐肉、カイコの蛹、カルピス、ビール) と餌を入れないトラップを仕掛けその捕獲効率を検討した。オサムシ類と同じ地上歩行性のシテムシ類は腐肉トラップで最も多く捕獲されたが、オサムシ類に関しては餌なしも含めてどの餌においても捕獲率に統計的に有意差はなかった。したがって餌を用いないピットホール・トラップを定量調査に用いることにした。

個体数推定法：2002年の9月に信州大学農学部構内の森林内と2003年の10月に近くの野菜畑において、除去法を用いてゴミムシ類成虫の密度推定を行った。移出入ができないようにプラスチック・シートで境界を設けた40m²の区

画に、乳酸飲料を入れた15個のプラスチック・トラップをセットし、10日間毎日ゴミムシを回収した。全ゴミムシ類と優占3種の個体数およびm²当たりの密度は、いくつかある除去法の中で回帰法では、森林内で合計250個体のゴミムシ類が捕獲され、推定値は254個体であった。また野菜畑では176個体の採集で、推定値は180個体であった。これにより有限空間では0.375個/m²のトラップを10日間設置し毎日回収するとほぼ全個体を捕獲できることが明らかになった。

(2) 環境と種構成の関係を把握する研究

バングラディッシュの水田での調査：バングラディッシュのガジプールにあるBangladesh Rice Research Institute (BRRI) の水田において、2003年の春にピットホール・トラップを設置しゴミムシ群集を調査した。優占種は*Chlaenius puncticollis*、日本にも分布しているコキベリアオゴミムシ*C. circumdatus*や未記載種の可能性がある*Chlaenius*の1種などアオゴミムシ属の種で占められていた。これは信州大学農学部水田と同様であったが同じアオゴミムシ属でも種は異なっていた。

耕作法を変えた圃場でのモデル実験：栽培されている植物は全く同じであるが、異なった耕作法が実施された圃場環境の評価の可能性を検討するため、有機肥料と化学肥料、耕起と不耕起、緑肥ありと緑肥なしという3要因2水準の実験計画に沿った8区画を長野県波田町にある自然農法国際研究開発センターに設け、ゴミムシ群集の調査を2003年の6月から10月まで行った。L₈(2⁷)型直交配列表に従った分散分析を用いた結果、ナガゴミムシ亜科、特にセアカヒラタゴミムシ*Dolichus halensis*では化学肥料区と緑肥なし区で個体数が多く、反対にマルガタゴミムシ亜科とゴモクムシ亜科では耕起区と緑肥あり区で個体数が多かった。また耕起区と緑肥あり区では多様度指数(1/λとH')が有意に高くなった。以上の結果から、ゴミムシ群集を指標種として耕作法が異なった圃場環境を評価できる可能性が示唆された。

(3) 環境の異なった生息場所での3年間の群集調査

信州大学農学部構内の6つの異なった環境 (グラウンド横、演習林、牧草地、水路側、果樹園、水田) において2002年

の春から2004年の夏までピットホール・トラップを設置し、ゴミムシ群集を調査した。2002年では4471個体43種、2003年では3896個体43種、2004年夏までに830個体35種が捕獲され、*Carabus*、*Pterostichus*、*Harpalus*、*Amara*、*Chlaenius* 属の種が優占種であった。調査年次と調査場所ごとに個体数の季節変動、種構成、優占5種を比較し、多様性指数や類似度指数で群集構造の解析を行った。その結果、ほとんど人が通らず手入れされていないグラウンド横の雑木林縁部と演習林横の水路側で多様性が高く、常に実習や農作業が行われている水田や果樹園などでは種多様性が低かった。

(4) ニッチ解析と攪乱度指数IDによる調査地域の環境評価

6つの調査地で捕獲された45種についてそれぞれ年次ごとに種のニッチ幅を求め、これをもとにそれぞれの調査地点の攪乱度指数を求めた。その結果、調査年次によってばらつきはあるが、農学部構内ではほとんど人手の入っていないグラウンド横で攪乱度指数が最も小さな値となり、ニッチ幅の小さな種で群集が構成されていることを示していた。逆に牧草地や果樹園といった常に農作業によって攪乱が起こる地点では、多様な環境に生息できる種が多くなり攪乱度指数が大きくなった。以上の結果を総括して、ゴミムシ群集は環境の違いや時間的な変化を反映しており、攪乱度指数のような適正な指数を用いれば生物指標の種群として環境の評価に有効であると考えられた。



楊 重 法

生物環境科学専攻 生物環境管理学連合講座
主指導教員：井上直人（信州大学）

再転流可能物質の動態から見たイネの登熟プロセスに関する研究

イネの収量は出穂後の光合成による生産された炭水化物と出穂まで茎葉部に貯蔵された炭水化物（以下貯蔵物質と称す）から構成されている。これまでの研究では貯蔵物質は登熟期に群落光合成が低下して穂への炭水化物の供給が不足した場合に補償的に働き、収量安定性に重要な役割を果たしていると考えられている。したがって地球温暖化などによる不安定な気象条件下における安定高位生産と高品質生産のためには登熟に関する生理生態学的な研究、特に再転流に関する研究が必要である。しかしながら、貯蔵物質が登熟に及ぼす影響については研究者によって必ずしも一致した結果が得られているわけではなく、登熟期における物質の転流と集積にはまだ不明な点が多く、実際の圃場条件下で検討した研究はほとんどない。

実際の自然状態における再転流速度を気象環境から予測するには、複数の気象要因と作物個々の品種の反応の関係を的確に示す気象-作物モデルが必要である。遺伝子型と環境の交互作用が大きい収量関連形質では、そうしたモデルが特に重要と考えられる。

そこで本研究では生理学的視点を重視して、潜在的に再転流が可能と考えられる細胞内容物質CCと再転流が不可能な細胞壁物質CWに分画し、登熟期における物質動態と再転流速度に影響する要因の解明及び再転流に関するモデルを構築することを目的として圃場実験を行った。

I. イネ登熟期における細胞内容物質の動態特性の解析

穂重型ハイブリッド品種の汕優63、穂重型インド型品種の中優3号と偏穂数型日本型品種である日本晴の水稻3品種を用い、2000年に伊那で圃場実験を行った。出穂後6回

サンプリングして、穂と茎葉部に分けて近赤外分光分析法でCCの含有率を測定した。その結果：葉部から再転流した物質が穂の全乾物重の24~41%を占めているが、穂の乾物増加速度は再転流速度に依存する品種とCGRに依存する品種があることが明らかになった。登熟前期における茎葉部のCWの増加速度は主にCGRに依存することがわかった。このことから、登熟前期のCGRを高く保つことは収量を高めるばかりだけではなく、耐倒伏性に寄与している可能性が示唆された。

II. 登熟前半の再転流速度と気象、シンク・ソースとの関係

供試品種はタカナリ (TA)、IR72 (IR)、三桂草 (SK)、Ch86 (CH)、IR65564-44-2-2 (NP)、日本晴 (NI)、竹成 (TE)、Banten (BA)、WAB450-1-B-P-38-HB (WA) の9品種である。試験は北上、伊那、松江、京都、中国の南京と雲南省永勝県濤源郷濤源村 (2002年のみ)、タイのチェンマイとウボンで2001年と2002年に実施した。穂と茎葉部別のCCの含量はpH5.8の混合酵素法で定量した。再転流速度において異なる気温の間や品種間に有意な差及び気温×品種の交互作用が認められた。気温と穂摘期のCC量は他のソース・シンクサイズや気象要因に比べて再転流速度と最も密接な関係があった。しかし、再転流速度はCGRとの間に相関関係が認められなかった。このことからシンク活性がソース活性より大きいことが示唆された。

III. 登熟前期における再転流速度に及ぼす気温の影響

登熟前期における再転流速度は最高気温、最低気温、平均気温との間にいずれも有意な山なりの非線型関係であることと、再転流速度と気温日較差との間に正の相関関係が

認められた。そして再転流速度は最高気温と最も密接な関係があることが示された。

IV. 登熟前期における再転流速度に及ぼす気温の影響のモデル化

登熟前期における最高気温、最低気温、平均気温に対する再転流速度の反応は二つの指数関数を組み合わせた式に当てはめることができ、次式のモデルを策定できた。

$$R = \exp(k_1 \cdot T) - \exp[k_2 \cdot (T - k_3)] - k_4$$

この式中で R は再転流速度、 T は気温要素である。 k_1 は再転流速度の増加程度を、 k_2 はその低下程度を、 k_3 は再転流に対してマイナスに作用し始める気温を、 k_4 は温度応答曲線全体を上下に平行移動させる係数である。

また気温日較差と再転流速度の関係が次式のような単純な線形関係で表せた。

$$y = 0.252x + 2.288 \quad (r = 0.735, P < 0.05)$$

ここで y は再転流速度、 x は気温日較差である。

V. 気温-再転流速度モデルによる亜種間及び品種間における再転流の気温反応の差異の解析

気温-再転流速度モデルを用いて亜種間や品種間における再転流速度の温度反応を解析した結果、それぞれの間に異なる温度反応パターンが認められた。パラメータからみると、その反応パターンの違いは k_3 に示される初め受け入れ能力と k_1 の再転流速度の増加程度を支配する要因の酵素活性の差によって生じたと考えられた。本モデルにより、収量予測や育種に役立つと考えられ、またパラメータの差異を解析することによって関連酵素群の違いなどを追求することができると考えた。今後は登熟のもう一つの大きな支配要因であり、主に日射環境によって支配されるCGRの気象的モデルと本モデルを組み合わせることによって、登熟速度自体を予測できるモデルが確立できると考えられた。



川村 健介

生物環境科学専攻 生物環境管理学連合講座
主指導教員：秋山 侃 (岐阜大学)

Application of Satellite Remote Sensing and GIS/GPS for Sustainable Use of Inner Mongolia Grassland

(中国内蒙古草原の持続的利用のための衛星リモートセンシングとGIS/GPSの応用)

陸域生態系の約20%を占める草地生態系の土地荒廃・砂漠化は、地球環境問題を考える上で重要である。中国内蒙古草原では畜産需要と人口の増加および定住化等によって、環境収容力を超えた家畜数の放牧による過放牧の影響で砂漠化が進行している。そのため、牧畜を営む牧民の生活を成立させつつ同時に草原生態系の維持・保全を可能にする手法の確立が求められている。この草原の保全と生産性の持続的な維持は、適切な放牧管理によって得られると考える。しかし、内蒙古草原のように広大な草原で自由放牧が行われている場所で、草の生育とそれにかかる放牧圧の影響の定量的な評価には、多大な労力を要する。

このような大面積の環境・資源量を準リアルタイムで評価・定量化するのに衛星リモートセンシングは有効なツールである。また、自由放牧下における家畜群（主に羊）の放牧圧を定量化するのに、地球上の位置情報を取得可能な全地球測位システム（GPS：global positioning system）による放牧行動分布の取得と、異種の空間情報データ（ラスタ or ベクター）の解析を得意とする地理情報システム（GIS）の利用が有効である。本研究では、これらのツールを組み合わせた大面積における草量・草質の推定と草の生育に与える放牧圧の影響を定量的に把握する手法の構築によって、内蒙古草原における草生産-放牧圧の関係を定量的に把握し、その持続的利用に資することを目的とした。

第1章の General introduction では、上記に述べた研究の背景と目的について、これまでの研究で得られた結果を示し、大面積における草量および放牧圧の定量評価手法における課題と問題点を明確にした。

第2章では、1.1kmの空間分解能をもち、毎日データ取得可能なNOAAVHRRデータを用いたシリン川流域草原（面積約12,000km²）の地上部草量（以下、草量）の推定方法の構築を試みた。2001年7月～8月に草甸草原（Meadow steppe）、典型草原（Typical steppe）、荒漠草原（Desert steppe）の計20サイトで草量を実測した。現地調査による草量と同時期のNOAAVHRR衛星データから得られた正規化植生指数（NDVI、Normalized Difference Vegetation Index）の間で回帰推定を行った結果、20地点の草量とAVHRR-NDVIの間に正の相関（ $r=0.62$ ）が認められた。この回帰式によって算出される2001年8月時点でのシリンゴロ草原全体の平均草量は1,189kg ha⁻¹で、14年前より約40%減少していると推定された。またAVHRR-NDVIデータ1ピクセルを反映するために必要な内蒙古草原での各サイトにおける調査点数（反復数： n ）は5点でよいことが示された。

第3章では、第2章で得られた方法を用いて、NOAA A-VHRR同様毎日データを取得可能で、空間分解能250mをもつTerra MODIS衛星による草量および草質の推定を

行った。さらに、放牧強度（単位面積あたりの放牧家畜頭数）の異なる4サイト（放牧なし、弱、中、強放牧）を選び、草量・草質の季節変化の季節変化パターンを比較した。現地調査は、2001年の10サイト×3時期（6, 7, 8月）の現地調査の結果から、全草量、緑色草量、リター量、CP（粗蛋白質）含有率とCP草量を得た。CP含有率が高いほど良質の家畜飼料となり、植物体の生育にともなう繊維質の増加によって、CP含有率は減少することが知られている。回帰分析の結果、緑色草量 ($R^2=0.79$) とCP草量 ($R^2=0.74$) が高い精度で推定が可能であることが認められた。放牧強度の異なる4サイトで草量・草質の季節変化パターンを比較した結果、放牧率が高くなるにつれて生育ピーク時期における草量が減少し、一方、草質（CP含有率）は増加する傾向が見られた。中、強放牧地では、羊に採食されることで常に新しい葉が再生産を行っているため、高いCP含有率を示したと推察される。以上で得られた草量および草質の分布と季節変化の把握は、どの場所をどの時期に利用すれば高い家畜生産性を期待できるかを知るために有効な情報である。同様に、採草地では、最適な刈り取り時期を知るために有効な情報となり得ると考える。

第4章では、気象要因が草量に及ぼす影響を明らかにするため、放牧のない採草地を対象として、気象データ（気温と降水量）からAVHRR-NDVIの季節変化を予測するモデルの構築を試みた。草の生育が始まる4月下旬から、刈り取り直前の8月中旬までの期間について、旬ごとのNDVI変化率 ($\Delta NDVI=(\text{当該旬NDVI}-\text{前旬NDVI})/10$) を従属変数、期間 α の平均気温 ($T_{\alpha}, ^\circ\text{C}$) と積算降水量 (P_{α}, mm) を独立変数とした重回帰式によるモデルを作成した。重回帰式によって求められた各時期の $\Delta NDVI$ を用いて、次式によるNDVIの季節変化シミュレーションを行った。ここで、 $NDVI_0$ は初期値（4月初旬のNDVI値）。その結果、NDVIの季節変化は12.9%の誤差 ($R^2=0.912$, P

<0.001) で推定できた。このモデルを7年間のデータで作成し、除いた1年の気象データにあてはめる方法で8年間すべてを検証した結果、他の年についても適用が可能であることが認められた。

第5章では、自由放牧地における羊群の放牧行動と空間利用分布を定量化する手法の構築を試みた。2002年夏に、3羊群（合計1,751頭、ヤギを含む）が利用する放牧実験エリア（約30km²）を設定した。羊に取り付けた携帯型GPS（HGR3、Sony製）の行動軌跡を用いて、GISツール上で放牧圧の定量化を行った。さらに、放牧強度分布図と同時期のMODIS-NDVIから作成した草量分布図の関係から、8月上旬における草量と放牧強度の関係を見た。その結果、放牧強度が高くなるにつれて草量が低くなる傾向が見られた。

第6章では、これまでの章の結果を応用した草生産の季節変化における放牧行動の影響の定量的な把握を試みた。第5章の調査地を対象として、放牧期間中（6~9月）における各時期の放牧強度と草量・草質の季節変化を明確にした。その結果を用いて、各時期における草量と草質に影響する放牧強度の違いの影響を見た。その結果、1日の羊の放牧行動パターンには、気温の影響を受け午後に採食割合が減少する傾向が見られた。草量と草質の季節変化には、放牧強度の影響を強く受けることが示唆された。またその空間的な分布において、川および牧童の家からの距離といった地理的な影響も認められた。

第7章のGeneral discussionでは、本研究で得られた結果を用いて、放牧管理における衛星リモートセンシングおよびGIS/GPSの利用の可能性と問題点について明確にした後、今後の課題について考察した。

*¹NOAA; National Oceanic and Atmospheric Administration
AVHRR; Advanced Very High Resolution Radiometer

*²MODIS; Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer



館 和彦

生物資源科学専攻 生物資源利用学連合講座
主指導教員：下山田 真（岐阜大学）

乾熱卵白が麺の物性、構造に及ぼす影響

近年、卵白のさらなる利用として乾燥卵白を120°C、6時間乾燥下にて加熱処理した卵白、すなわち乾熱卵白の機能特性について検討されている。乾熱卵白には卵白タンパク質の熱凝固を抑制するとともに卵白の加熱ゲルにおいて強度を増加させるといった新しい機能が見いだされているが、その要因としてタンパク質の特異的部分変性や可溶性凝集体の形成が挙げられている。本研究では乾熱処理した卵白粉末の新たな食品への応用として、小麦粉に添加し麺

を作製した際の物性、構造に及ぼす影響について検討すると共に、そのメカニズムについて解析することを目的とした。

試料として中華麺を取り上げ、乾熱卵白粉末を添加して作製した中華麺の品質、構造について無添加麺及び乾燥卵白添加麺と比較した。官能検査の結果より、乾熱卵白を添加した中華麺は、麺の噛み応え、弾力、つるみ感、伸長度において優れた値を示し、高い嗜好性を示した。物性試験

の結果では、破断応力、瞬間弾性率の上昇により、硬さ、弾力性に改善が見られることがわかった。また、付着性の低下より舌触りが良くなること、引っ張り時の歪率の上昇からのびが良く切れにくくなることがわかった。麺の表面および断面構造について走査型電子顕微鏡にて観察した結果、乾熱卵白を添加することで中華麺は、表面が滑らかとなり、蛋白質からなるネットワーク構造も緻密になることが示され、こうした構造上の変化が品質の改善の要因になっているものと推測した。

次に、冷凍麺を取り上げて凍結、解凍後の物性変化に及ぼす乾熱卵白の影響について検討した。力学物性の値からは凍結による破断応力の上昇を抑制する効果が見られたものの、それ以外では有意なデータは得られなかった。一方、官能検査の結果では、凍結処理によって麺に品質の低下はみられたものの無添加麺や乾燥卵白添加麺と比較して高い評価となり、品質の低下は乾熱卵白の添加によって抑制されていることがわかった。さらに麺に含まれるデンプン糊化度の凍結処理による低下も抑制された。力学物性値に対する影響が小さかったことから、乾熱卵白添加中華麺が凍結後も比較的高い嗜好性を保持する理由として、品質低下の抑制に加えて、予め高品質の麺が調製されていることに依存する部分大きいものと推測した。

以上のように乾熱卵白は麺、特に中華麺において品質改良効果を有し、さらに、従来用いられてきた乾燥卵白の欠点も改善していることが示され、物性改良剤として高品質の麺を製造する上で有効であるものと期待された。

さらに、乾熱卵白添加による中華麺の品質改善効果の発現要因とそのメカニズムの解明を行った。まず、乾熱卵白とデンプンとの相互作用について解折したところ、デンプンゲル及びデンプン麺ともに、破断応力、瞬間弾性率に乾熱卵白の影響が見られた。また、麺中のデンプンの分布、

状態を観察したところ乾熱卵白添加によりデンプンの糊化状態が改善されているものと考えられた。このことより乾熱卵白はデンプンと相互作用してその糊化状態に影響することで物性の改善効果を発現していることが推測された。

乾熱卵白とグルテン蛋白質との相互作用について検討した結果、麺中における蛋白質の分布より、乾熱卵白の添加によって蛋白質からなる網目構造が緻密になっており、蛋白質の絡み合いが改善されているものと考察された。しかし乾熱卵白を添加してもグルテンドウの力学物性には変化が見られなかったことより、乾熱卵白とグルテン蛋白質との相互作用だけでは麺の物性そのものの改善効果を示さないものと考えられた。すなわち、乾熱卵白-グルテン蛋白質-デンプンの三者間の相互作用によって麺の網目構造や糊化デンプンの状態が全体的に改善されることで物性変化が発現するものと推測した。さらに、茹で伸びなどのデータを考慮すると、糊化デンプンやグルテンマトリックス中の水の分布や移動の制御も物性の改善に対して重要であると考察された。

さらに乾熱卵白添加麺と練り水の関係について検討するために、食塩水、かん水を用いて乾熱卵白添加麺を作製した。その結果、瞬間弾性率、定常粘性率においては食塩水、かん水のいずれを用いても、乾熱卵白の添加効果が有意に発現した。一方、破断応力、付着性、引っ張り破断歪率においてはかん水を用いた時のみに乾熱卵白の添加効果が有意にみられた。以上の結果より、乾熱卵白の添加効果は塩濃度やpHによっても影響を受けることが示され、乾熱卵白や小麦粉に含まれる蛋白質の構造変化を介した相互作用の修飾がその要因ではないかと推測された。結果的にうどんよりも中華麺において乾熱卵白の添加効果がよりよく引き出されることもわかった。



MD. ALAMGIR HOSSAIN

生物資源科学専攻 生物資源化学連合講座
主指導教員：原 徹 夫 (岐阜大学)

Alleviation of Aluminum Toxicity and Aluminum-Induced Oxidative Damage by Supplying Calcium in Wheat Plants

(カルシウム供給によるコムギのアルミニウム毒性とアルミニウム誘導酸化障害の軽減)

アルミニウム (Al) 毒性は酸性土壌における作物生産の阻害要因である。カルシウム (Ca) やマグネシウム (Mg) などを含む土壌改良資材が酸性土壌に施用されてきた。両元素は土壌pHを上昇し、作物生育を改善する。植物体内では、両元素は、単独あるいは共同して、Al毒性とAl誘導酸化障害を軽減する。しかし、その軽減効果のメカニズムは明らかにされていない。この研究の目的は、コムギ (*Triticum aestivum* L.) 植物におけるCaあるい

はMg供給によるAl毒性の軽減メカニズムを明らかにすることである。

1. 水耕法により、Al (100 μ M) 存在下で、Ca (250、500、2500 μ M) とMg (103, 1092, 4115 μ M) の組合せ処理がコムギ (品種: Kalyansona) の根生育に対する影響を調査した。Ca供給量が250と500 μ Mの場合、Mg供給量の増加により、根の伸長と乾物重は増加した。しかし、Ca供給量が2500 μ Mの場合、根の生育はMg供給量に影響さ

れなかった。この結果から、CaとMg供給はtoxicant-ameliorant 拮抗により、細胞膜や細胞壁の一般置換基がAlを排除することにより軽減効果を生じていると判断された。

2. Alを与えずに、同品種を用い、Ca供給量 (125、625、2500 μM) を変えて14日間栽培し、半分の植物を収穫し、残りの植物はさらにAl (100 μM) 処理を6日間行い収穫した。激しいAl障害は、Ca供給量が低い場合には認められたが、高い場合には認められなかった。アポプラスト液中のAl濃度は125 μM Caのときに極めて高く、これは細胞膜がAl処理で部分的に破壊されたものと考えられた。根のAl含有率は、Al処理前のCa供給量の増加により低下した。根のCa含有率は、Al処理前のCa供給量の増加により上昇したが、Al処理後はすべてのCa処理区で激しく低下した。Al処理前に高いCa含有率を持っていた植物のAl障害は比較的軽度であった。この事実を確かめるため、2500 μM のCaをAl (100 μM) 処理の前、同時、後に与え、根の生育を調査した。その結果、Al処理前にCa与えた場合は、Al処理と同時にCa与えた場合に比較して、Al障害の軽減効果は小さいものの、明瞭な効果が認められた。

3. 脂質の過酸化は、植物におけるAl誘導酸化障害の一般的徴候である。この現象を研究するため、幼植物を24時間Al (0、10、50、100 μM) 処理した。根伸長の障害はすべてのAl処理区で認められたが、脂質の過酸化は10 μM Alでは認められず、50、100 μM Alのみで認められた。根の H_2O_2 生成は50、100 μM Alで多く、これらの区では細胞膜の脂質に酸化障害が生じた。この結果は、Alが誘導する脂質の過酸化は H_2O_2 の過剰生成をとまなうことを

示している。10 μM Alを経時的に処理した植物根において、根伸長の障害程度と H_2O_2 生成量との間には高い正の相関が認められた。10 μM Al処理において、catalase (CAT) とascorbate peroxidase (APX) 活性は、対象区に比較して、変化がなく、100 μM Al処理ではCATとAPX活性は低下し、oxalate oxidase (OXO)、guaiacol peroxidase (GPX)、coniferyl alcohol peroxidase (CA-POX) 活性は上昇した。これらの結果から、Al処理で生成する多量の H_2O_2 はリグニンの沈積、すなわち H_2O_2 は依存過程における酵素GPXとCA-POXで分解されていると考えられる。

4. Ca供給が H_2O_2 生成および分解酵素の活性と脂質過酸化に及ぼす影響を調査するため、幼植物をAl (0、50 μM) とCa (250、2500 μM) を24時間処理した。Al処理条件下で、Ca供給はフェノール化合物含有率、Al含有率、 H_2O_2 生成量、OXO活性、ferulic acid peroxidase (FA-POX) 活性を低下し、Ca含有率、CAT活性を上昇させて、根伸長障害を改善した。しかし、Ca供給はsuperoxide dismutase 活性には影響しなかった。これらの結果から、Ca供給は、OXO活性を低下させて H_2O_2 生成を減少し、またFA-POX活性を低下し、フェノール化合物の酸化共役反応、すなわち鎖結合反応を低下して、根の生育を改善すると推定された。

全ての結果から、Alストレス条件下でのCa供給は、コムギ根の一般置換基からAlを排除することによりAl障害を軽減し、またCaは抗酸化酵素活性の調節に関与して、Al誘導酸化障害を改善すると考えられた。

田 粟

生物資源科学専攻 生物資源化学連合講座
主指導教員：茅 原 紘 (信州大学)

Studies on Functionality Enhancement of Germinated Brown Rice Owing to Changes in the Content of Phenolic Compounds during Germination
(発芽に伴うフェノール成分の含量変化による発芽玄米の機能向上に関する研究)



発芽玄米とは、玄米を32°Cで21時間水に浸漬させ、0.5~1mmほど発芽させたものである。発芽させることによって、糠層に含まれている栄養成分が消化吸収しやすくなると同時に、白米と同様に調理でき、美味しく、柔らかいという長所も備えていることから、近年、高機能性食品素材としてますます注目を集めている。しかし、発芽玄米の抗酸化作用、美白効果に対して、*in vitro*における科学的な検証はこれまで行われていない。そこで、本研究では、長野県産の玄米 (コシヒカリ) を使用して、精米によって白米を、発芽によって発芽玄米を調製し、発芽玄米、玄米、白米の活性酸素消去能、リポキシゲナーゼ阻害活性、およ

びチロシナーゼ阻害活性を検討した。また、発芽によるフェノール成分の含量変化が生理活性に及ぼす影響について考察した。

I. 発芽玄米の生理活性

白米、玄米、発芽玄米のメタノール抽出物を用いて、活性酸素消去能をBeauchampらのチトクロームc法、リポキシゲナーゼ阻害活性をKomodaらの方法、チロシナーゼ阻害活性測定をSarunoらの方法により測定した。単位重量あたりの発芽玄米メタノール抽出物は、すべての試験で白米、玄米より活性が高く、白米と玄米メタノール抽出物の活性はほぼ同程度であった。この活性試験結果と各メタ

ノール抽出物量から、米10gあたりの活性酸素消去能及び酵素阻害能を評価したところ、発芽玄米の活性酸素消去能は玄米と同レベルで白米よりも3倍高く、リポキシゲナーゼ阻害活性は玄米の1.1倍、白米の3.3倍、チロシナーゼ阻害活性は玄米の2.5倍、白米の4倍高いという結果が得られた。これらの結果は、発芽玄米を常食することによって、動脈硬化などの成人病予防や病態改善効果が期待できる可能性を示唆しているものと言える。

II. 米フェノール成分の分析

a. 本研究では、米に含まれるフェノール成分に注目し成分変化の解析を行った。分析過程で2つの未知成分が検出されたため、まず、これら2つの化合物を分離、精製し、UV、IR、HRFAB-MS、ESI-MS、及び¹H、¹³C-NMR、二次元NMR解析結果から、6'-*O*-feruloylsucroseおよび6'-*O*-sinapoylsucroseであると構造決定した。静岡県立大学の宮瀬らは、これらの成分をヒメハギから分離したと報告しているが、米に存在しているという報告はなかった。

b. これら2つの配糖体を含む桂皮酸類、ヒドロキシ安息香酸類からなる11種類のフェノール成分についてHPLC分析方法の開発を行った。各米粉末の70%エタノール抽出物からSep-Pak[®]C₁₈ plusを用いてフェノール成分を濃縮した試料を調製し、そのHPLC分析条件検討を行った。移動相のアセトニトリル濃度、pH及びカラム温度を網羅的に変化させ、次のようなHPLC分析の最適条件を決定した。

移動相：0.025%TFA 水溶液 (A)、アセトニトリル (B)
グラジエント (B) %：0min-5%、5min-9%、15min-9%、22min-11%、35min-18%

カラム温度：38°C、流速：0.8ml/min、

測定波長：桂皮酸類325nm、ヒドロキシ安息香酸類280nm

以上の分析条件により、11種類のフェノール成分を完全に分離でき、優れた再現性と回収率が得られた。

III. 米フェノール成分の定量と機能解析

IIの分析方法で発芽によるフェノール含量変化の測定を行った。まず、米粉末を水酸化ナトリウムで処理し、結合型フェノール成分含量を測定した。その結果、フェルラ酸が米の主要な結合型フェノール成分であり、次にクマル酸、シナピン酸含量が多いことがわかった。玄米と発芽玄米は、白米より結合型フェノール成分含量がかなり多かったことから、多くの結合型フェノール成分は米ぬかに含まれていると考えられた。結合型フェノール成分は癌の予防及び抗酸化活性が報告されており、結合型フェノール成分をより多く含む発芽玄米には、白米、玄米より高い食品機能が期待できる。次に、11種類の可溶性フェノール成分含量を測定した。測定の結果、玄米と発芽玄米は、白米より可溶性フェノール成分を多く含有していた。玄米中には本研究で単離した2つの配糖体が主要な成分として含まれていたが、発芽によってこの2つの成分含量は約1/3に減少した。そして、これらの配糖体の減少に伴い、遊離のフェルラ酸とシナピン酸の量が増加した。特に、シナピン酸は発芽によって約10倍に増加した。この発芽玄米中の遊離フェノール成分含量の増加が、発芽玄米の生理活性増強に影響を及ぼしていると考えられ、その解析を行った。2つの配糖体を除く9種類のフェノール成分単独での活性酸素消去能及びチロシナーゼ阻害活性を検討した結果、クロロゲン酸、カフェー酸、シナピン酸が強い活性酸素消去能、クマル酸、シリンガ酸、シナピン酸、クロロゲン酸が高いチロシナーゼ阻害活性を有することが分かった。この結果からクロロゲン酸、カフェー酸、シナピン酸、クマル酸をより多く含む発芽玄米の総活性酸素消去能は、玄米の約3倍、白米の約5倍、総チロシナーゼ阻害活性は玄米の約1.6倍、白米の約5倍高いと見積もられた。これらの結果から、発芽による遊離フェノール成分含量、特に活性酸素消去能とチロシナーゼ阻害活性の高いフェノール成分の増加が発芽玄米の生理活性を向上させた一因であると結論付けられた。



小林 夕香

生物資源科学専攻 生物資源化学連合講座
主指導教員：河 岸 洋 和 (静岡大学)

Biochemical Studies on Lectins from Mushrooms (キノコの産生するレクチンに関する生化学的研究)

レクチンは一般に植物、動物、菌類、バクテリア、ウイルスなど、様々な生物中に存在しているが、主に植物由来レクチンの研究が最も古く盛んであり、最も解明されている。菌類に分類されるキノコの研究はここ10年くらいで盛んになりはじめたが、未知な部分が多い。本研究では、キノコ由来レクチンに着目し、その利用と生態意義の解明を目的として研究を行った。

1. 新規糖結合特異性を持つレクチンのスクリーニング
101種のキノコを対象にスクリーニングを行ったところ、46種のキノコの抽出液において、赤血球凝集活性が確認された。そこで、それらの糖結合特異性を評価した結果、新しい特異性を持つと考えられるキノコ由来レクチンを数種発見した (1)。
2. ムレオオフウセンタケレクチンに関する研究

ムレオオフウセンタケ子実体からL-fucose特異的レクチンを精製し、CPLと命名した。CPLは約17kDaのサブユニットを持つ八量体で、サブユニット間にS-S結合は存在しないと結論した。CPLの赤血球凝集阻害試験では、オリゴ糖ではFuc α 1 \rightarrow 2Gal β 1 \rightarrow 4Glc及びGal β 1 \rightarrow 4 (Fuc α 1 \rightarrow 3) Glcに最も強い結合特異性を示した。さらに、CPLは80%のタンパクと11%の中性糖を含有する糖タンパクであり、構成糖はモル比でGlcNAc : GalNAc : Gal : Man : L-Fuc : Xyl = 1.8 : 1.0 : 10.0 : 4.8 : 1.5であった。L-fucose特異的レクチンCPLがL-fucose糖鎖を高含有していることからCPLのレクチン間の相互作用が考えられた。表面プラズモン共鳴法においては、CPL-CPL間の結合はレクチン活性を両方有するのが最も高く、どちらか一方失活させると結合は弱まった。さらに、その結合はL-fucoseによって阻害を受けたことから、レクチンの糖鎖とレクチンの糖認識部位間で起こる結合であることを立証した。CPLを熱処理し、種々のレクチンによる赤血球凝集阻害試験においても、CPLはCPLを含むL-fucose特異的レクチンと結合した。CPLは高濃度で自己凝集を起こし、それは糖特異的な結合であった。CPLのレクチン活性発現と糖鎖構造について検討するために、CPLを酵素処理した結果、CPLのレクチン活性発現には糖鎖構造も必要であることが示唆された。また、レクチンのシアル酸定量を行った結果、N-glycolylneuraminic acid (NeuGc) は検出されなかったがN-acetylneuraminic acid (NeuAc) は検出され、キノコのレクチンとしては珍しいシアル酸を糖鎖として含有していることが明らかとなった。

さらにレクチンの機能解明のために、ムレオオフウセンタケ子実体におけるCPL結合物質の探索を行った。ムレオオフウセンタケ子実体を85%エタノールで抽出後、クロロホルム可溶部、酢酸エチル可溶部、水可溶部に溶媒分画した。残渣をさらに熱水抽出して熱可溶部を得た。それらの画分による赤血球凝集阻害試験を行った結果、水及び熱水可溶部にCPLの赤血球凝集活性を阻害する物質の存在が確認された。そのことから、ムレオオフウセンタケはCPLが認識する糖を産生していることが考えられた。そこで、各種クロマトグラフィーを用いCPL結合物質を単離した。CPLとこの化合物との結合特異性は今まで供したL-fucoseオリゴ糖と比較しても非常に強い特異性であった。

3. オオシロカラカサタケレクチンに関する研究

オオシロカラカサタケは食すと嘔吐、下痢、悪心、発熱などの症状が起こる毒キノコである。このキノコに含まれるレクチンを単離・精製し、CMLと命名した。CMLはSDS-PAGEにおいて約15kDa付近にバンドが確認された。ブタ赤血球を用いたところヒト赤血球より非常に強い凝集活性を示した。CMLは赤血球凝集活性阻害試験の結果からNeuGcに対して0.63mMで、またGalNAcに対しては50

mMでCMLの赤血球凝集を阻害することが示された。糖タンパクにおいては、PSM、asialo-BSMに対し強い結合を示した。そこで、表面プラズモン共鳴法を用いてこれらの糖タンパクを固定化し、co-inject法を用いて詳細な糖結合特異性を検討したところ、PSMとCML間の相互作用はNeuGc及びGalNAcの両方によって阻害を受けるが、asialo-BSMとCML間の相互作用はGalNAcによっては阻害を受けるがNeuGcによっては阻害を受けないという極めて興味深い結果が示された。さらに、CMLとPSMとの結合を飽和させた後、asialo-BSMと結合させるとCMLはasialo-BSMとさらに結合でき、反対にCMLに対しasialo-BSMを結合力が見られなくなるまで結合させたあとも、PSMとの結合は見られた。このことは、CMLは異なる糖結合部位を2箇所所有していることが考えられた (2)。

4. ヒラタケレクチンに関する研究

ヒラタケに含まれるレクチンPOLはN-acetylgalactosamineに特異性をもち、さらにラットに対して摂食抑制活性を与えるという得意な生物活性を有するレクチンであることが明らかとなっている (3)。今回はPOLのさらに詳細な糖結合特異性について、赤血球凝集阻害試験と表面プラズモン共鳴法により検討したPOLの赤血球凝集活性阻害試験による糖結合特異性は、単糖・オリゴ糖では、Fuc α 1 \rightarrow 2Gal β 1 \rightarrow 4Glc (2'-fucosyllactose) に最も強い特異性を示した。そこで、様々なL-fucose誘導オリゴ糖を用いた結果、Fuc α 1 \rightarrow 2Gal β 1 \rightarrow 4Glc、Fuc α 1 \rightarrow 2Gal β 1 \rightarrow 4GlcNAcに対して同程度に強く、次いでFuc α 1-2Galに対して強く特異性を示した。さらに、表面プラズモン共鳴法ではPOLを固定化し、co-inject法を用いて、asialoBSMインジェクト後に様々なfucose誘導オリゴ糖をインジェクトし、糖結合特異性を評価した。その結果、Fuc α 1 \rightarrow 2Gal β 1 \rightarrow 4Glcが最も強く、次いでFuc α 1 \rightarrow 2Gal β 1 \rightarrow 4GlcNAc及びFuc α 1 \rightarrow 2Gal、galactose、Gal β 1 \rightarrow 4 (Fuc α 1 \rightarrow 3) Glcの順に特異性を示し、赤血球凝集阻害試験の結果と正の相関を示した。さらに、これらの手法がレクチン-糖鎖間の結合解析に有用な手法であることを確立した (4)。

1. Kobayashi, Y., et. al. *International journal of medicinal mushrooms* 6, 113-125 (2004)
2. Kobayashi, Y., et. al. *J. Biol. Chem.* (in press)
3. Kawagishi, H., et. al. *Biochim. Biophys. Acta* 1474, 299-308 (2000)
4. Kobayashi, Y., et. al. *Anal Biochem.* (in press)



A. K. M. ZAKIR HOSSAIN

生物資源科学専攻 生物資源化学連合講座
主指導教員：原 徹 夫 (岐阜大学)

Effects of Calcium and Boron Supply in Alleviating Aluminum Toxicity through Cell Wall Metabolism in Wheat Plants (*Triticum aestivum* L.)

(コムギの細胞壁代謝に関連するカルシウムとホウ素供給のアルミニウム毒性の軽減効果)

アルミニウム (Al) 毒性は、世界の農地の30%を占める酸性土壌における作物生産の主な阻害要因である。植物に対するAl毒性の機構を明らかにしようという長年の努力にもかかわらず、本質的な毒性原因はいまだに推論の域を出ていない。植物がAl毒性条件下で生育するとき、最初にAlと接触する場所はアポプラストあるいは細胞壁である。細胞壁と結合したAlは、根の伸張を阻害する。ホウ素 (B) とカルシウム (Ca) は常に植物に必要なとされ、植物細胞の外側部分に存在している。細胞壁のBとCa代謝は、細胞壁の構造を生理的に維持するために、密接に関連している。この研究では、BとCa供給がAl耐性を異にするコムギ根の生育と細胞壁代謝に及ぼす影響を調査した。

バングラデシュで一般に栽培されている15品種について、Al耐性の違いを水耕法により調査した。幼植物を完全培養液で2日間栽培した後、Al処理 (0、50 μ M) を4日間行った。Inia66とKalyansonaは、根の生育、Al含有率とリンゴ酸放出の結果から、それぞれAl耐性、Al感受性品種と評価された。Inia66のAl耐性は、根における多量のリンゴ酸放出による低いAl集積として反映されていた。15品種の幼植物についてB処理 (0、40 μ M) を4日間行った。最も高いB感受性を示したKalyansonaは、B欠乏に対して最も高い耐性を示したKheriに比較して、より高いB含有率を有していた。Al (0、50 μ M) とB (0、40、200 μ M) の組合せ処理による結果から、Al存在下で多量のBを供給すると、コムギ、とくにKalyansonaの根の生育が改善されることが認められた。

Al耐性を異にする上記の2品種の細胞壁組成に対するAlとCaの相互作用の影響を調査した。Inia66とKalyansonaの幼植物を完全培養液で4日間栽培した後、500 μ M CaCl₂ 溶液 (pH4.5) を用いて、Al (0、50 μ M) とCa (0、2000 μ M) 処理を24時間行った。Al処理により、根伸張はAl感受性品種において大きく影響を受けたが、Ca処理により根の生育が改善された。根細胞壁のペクチンとヘミセルロース含有率は、Al処理で増加し、この増加はAl感受性品種で顕著であった。ヘミセルロース多糖の分子量は、Al処理により増加し、Ca処理で減少した。分子量の増加は、中性糖画分におけるglucose、arabinose、xylose含有率の増加に起因していた。Ca処理はこれらの含有率を減少させた。Al処理はAl感受性品種のferulic

acid と *p*-cumaric acid 含有率を増加させた。また、Al処理はperoxidase (POD)、polyphenol oxidase (PPO)、phenylalanine ammonia lyase (PAL) 活性を上昇させ、 β -glucanase 活性を低下させ、Ca処理はPOD、PPO、PAL活性を低下させ、 β -glucanase活性を上昇させた。高いPAL活性はphenyl propanoid回路におけるferulic acid と *p*-cumaric acid の多量の合成を示している。Al存在下で、高いPODとPPO活性はH₂O₂の発生を誘導し、組織の過酸化障害の原因となり、 β -glucanaseの活性変化は、ヘミセルロース多糖の分子量の調節につながると考えられる。

上記2品種の幼植物を完全培養液で7日間栽培した後、500 μ M CaCl₂ 溶液 (pH4.5) を用いて、B (0、40 μ M)、Ca (0、2500 μ M)、Al (0、100 μ M) の組合せ処理を8日間行った。根の細胞壁物質 (CWM) をフェノール：酢酸：水 (2:1:1 w/v/v) で抽出し、次にペクチンはtrans-1、2-diaminocyclohexane-N,N,N,N-tetraacetic acid (CDTA) とNa₂CO₃ 溶液で抽出した。B、Ca、B+Ca処理は、対照区に比較し、根の生育をそれぞれ19.5、15.2、27.2%増加させた。Ca、B+Ca処理はAlストレス根の生育をそれぞれ43、54%増加させたが、Bの効果は認められなかった。Al処理によりCWMとペクチン含量が増加したが、CaとB+Ca処理はこれらの含有率をやや減少させた。全Bの74%、全Caの69%、全Alの85%がそれぞれB、Ca、Al処理の細胞壁に分布し、全Bの32%、全Caの33%、全Alの33%がCDTAとNa₂CO₃ 可溶ペクチン画分に分布していた。Al処理では、さらに高いBの分布がペクチン画分に認められた。Al処理は細胞壁とペクチン (とくにCDTA画分) のCa含有率を低下させた。Ca処理に比較して、B+Ca処理は細胞壁およびペクチンのAl含有率を低下させた。

これらの結果から、Al処理にともなうヘミセルロース多糖の分子量の増加はarabinoxylanと β -glucan合成の増加によるものであり、Al感受性品種におけるヘミセルロースとフェノール化合物の増加は、ferulic acid と細胞壁の高分子化合物との結合とそれにともなう細胞壁の硬化により、根伸張を阻害すると考えられる。また、Al存在下でのCaとB供給はこれらの物質の正常な合成を維持し、相乗的に根の生育を促進し、細胞壁の正常な代謝を維持していると考えられる。



三 嶋 智 之

生物資源科学専攻 生物機能制御学連合講座
主指導教員：早 川 享 志 (岐阜大学)

Studies on Absorption, Metabolism and Physiological Effects of Ethyl α -D-Glucoside in Rat

(ラットにおけるEthyl α -D-glucosideの吸収・代謝および生理効果に関する研究)

Ethyl α -D-glucoside (α -EG) は日本酒製造工程において、麹菌の α -glucosidase の糖転移反応により生成する配糖体である。 α -EG は glucose 様の甘味と独特の苦味を有することから清酒の風味構成に関与していると考えられている。また最近ではヒトケラチノサイトの分化を誘導し、マウスの皮膚に塗布することで紫外線照射後の水分蒸散を抑えるという生理効果が報告されている。 α -EG は日本酒中の 4 番目の多量成分として 0.1~0.7% 程度恒常的に含まれているため、我々日本人は古くから日本酒を摂取することで α -EG も摂取してきたと考えられる。しかしながら現在のところ α -EG の代謝・吸収および生理効果について総合的に解析した報告はない。そこで本研究では α -EG のラット体内における加水分解性と腸管における吸収性の検討および新たな生理効果の探索を目的とした。

Chapter 1 : ラット (Wistar ST ; male) の臓器 (脳・心臓・肺・肝臓・脾臓・腎臓・背筋・小腸 ; 粘膜側および漿膜側) から粗酵素溶液を調製し、 α -EG を基質として加水分解を行った。Glucose の遊離が認められた臓器は腎臓および小腸粘膜組織のみであった。ラット腸管アセトンパウダーから粗酵素溶液を調製し同様に加水分解実験を行った結果、 α -EG に対する分解活性は、maltose、sucrose、lactose に対するそれよりも低い値を示した。さらに α -EG は maltose、sucrose の分解に対する阻害作用を示したが、それは arabinose、acarbose よりも弱いものであった。

Chapter 2 : ラットの空腸より作成した腸管反転サックを、 α -EG を含む Krebs-Ringer buffer 中でインキュベートし吸収された α -EG を測定した結果、 α -EG はラット小腸壁を通過し吸収されることが明らかとなった。さらに Na^+ -free の同 buffer を用いた際には吸収が抑制されたことから sodium-dependent glucose transporter (SGLT1) を介して吸収されることが示唆された。なお α -EG から遊離した glucose の吸収も認められたが、 α -EG 自身の吸収の 1% 以下であった。

Chapter 3 : ラットに 9.5% α -EG 溶液を飲料水として投与し、尿中への α -EG の回収率 (excretion/ingestion) を算出したところ 60~90% 程度であった。飼育期間中に α -EG 自由摂取群では飲水量および尿量の増加が認められた。飼育終了後の血中には α -EG がそのままの形で認められた。血漿 glucose 濃度および insulin 濃度には α -EG 投与による影響は認められなかった。また α -EG の投与により腎臓重

量が増加していた。

Chapter 4 : α -EG を 10% もしくは 20% となるように飼料に添加しラットに投与したところ、飼料効率や脂肪重量が Control 食を与えたラットよりも低い値を示し、飲水量・尿量の増加が認められた。 α -EG 投与群では尿量が増加し、 α -EG が尿中に多量に排泄されていたことから α -EG が浸透圧性の利尿効果を示したと考えられる。また腎臓重量が増加していたため、腎臓組織切片を作成し病理組織学的検査を行ったところ、尿細管・集合管が拡張していたが、腎臓の細胞に壊死や炎症といった病的な症状は認められないという所見が得られた。飼育期間を通して尿糖は検出されなかったこと、また飼育終了後に採取した血中の尿酸濃度・尿素窒素濃度は増加していなかったことから、腎機能の面からも α -EG 摂取による腎臓への悪影響は認められなかった。

Chapter 5 : α -EG 摂取時における、腎尿細管および集合管の拡張の原因について調べた。ラットに 6% α -EG 溶液を投与したところ、これまでと同様に α -EG 投与ラットに腎臓重量の増加が認められた。しかしながら 8% glucose 溶液を投与したラットでは α -EG 投与ラットよりも多飲・多尿であったにもかかわらず、腎臓重量の増加は認められなかった。このことから α -EG 投与による腎尿細管・集合管の拡張 (腎臓重量の増加) は単なる水分排泄に伴うものではなく α -EG 自身の影響であることが明らかとなった。 α -EG による利尿作用の持続時間および体内への残存について調べるために、ラットに 6% α -EG 溶液を飲料水として 26 日間投与した後、水道水に切り替えてさらに飼育を 16 日間継続する実験を行った。その結果、 α -EG による利尿作用は少なくとも投与中止後 1 日で正常なレベルにまで戻った。さらに切り替え後の 2 日目に採取した尿中からは α -EG が検出されず、さらに 16 日後に解剖を行い採取した血液にも α -EG が認められなかった。この結果、摂取された α -EG は尿中へ排泄および腎臓に局在する酵素により加水分解されることにより、最終的には体内に残存しないことが示された。

以上より、摂取された α -EG は小腸にて SGLT1 を介して吸収されると考えられ、血中では血糖値や insulin の分泌に影響を与えず、摂取した α -EG のほとんどが尿中へ排泄されてしまうことから α -EG が低エネルギー食品成分であることが分かった。尿中に排泄された α -EG は浸透圧

的な利尿作用により尿量を増加させ、その際障害をもたらさない腎尿細管および集合管の拡張を原因とする腎臓重量の増大を引き起こすことも明らかとした。また摂取中止後、

α -EGは尿中への排泄および腎臓の酵素の作用により分解され、最終的には体内に残留しないことについても明らかとした。



Nguyen Quoc Tuan

生物生産科学専攻 植物生産利用学連合講座
主指導教員：前 澤 重 禮 (岐阜大学)

Studies on Postharvest Heat Treatments for Ripening Delay and Quality Maintenance of Tomato Fruits (収穫後の熱処理がトマト果実の追熟遅延および品質保持に及ぼす影響)

生鮮農産物は収穫後も生きており代謝反応をはじめ種々の生理反応を続けている。呼吸活動は収穫後農産物の主要な代謝反応であり、細胞内の複雑な呼吸基質が酸化されて最終的には低分子化合物である二酸化炭素と水が生成する。生鮮農産物の収穫後における品質低下を阻止することはできないが、その程度をある限られた範囲内で抑制することができるため、生産者、流通業者、消費者から品質を維持するための収穫技術が注目されている。低温あるいは修正ガス環境の創出、さらには包装処理は生鮮農産物の鮮度保持技術として周知された技術である。しかし、いくつかの農産物は低温貯蔵されると低温障害や異常成熟が誘起され、また修正空気や包装貯蔵は経費面での課題があるため、生産者、流通業者、消費者は新しい鮮度保持技術の実用化を望んでいる。

このような状況の中で、熱処理は新しい品質保持技術の改良型の一つとして注目されている。農産物が熱処理されると細胞内で熱ショック蛋白質が産生され、それが種々の蛋白質や酵素を非可逆的変性させないように機能する。生鮮農産物が高温にさらされるとクロロフィル分解、色素の生成遅延、軟化遅延、エチレン合成阻害、細胞壁分解酵素阻害といった追熟過程に影響が及ぶ。これらの現象から熱処理は生鮮農産物の収穫後の品質管理に有用であると認識されている。これまでに品質保持対策としての熱処理の研究は多く発表されているが、そこで調べられた熱処理の温度や時間の範囲は限られており、熱処理を実際に現場で適用するには情報が不足していて、特に品質評価に関する情報は非常に乏しい。

本研究は、熱処理を生鮮農産物の収穫後技術に適用するために計画され、熱処理として温水および温風処理に着目し、トマト果実の追熟遅延と品質維持特性を評価した。さらに熱処理中の品温上昇における呼吸増大を軽減するために低酸素処理との組み合わせについても評価した。本研究は3つの内容に大別される。

第一の研究では、ミニトマトの果皮色変化及び品質に及ぼす温水処理 (HWT) 効果を評価した。催色期のミニトマト果実を、35–65°Cの温度範囲で、10秒–210分の浸漬

時間で温水処理し、その後20°Cに貯蔵した。20°C貯蔵中の表面色をCIELAB表色系における a^*/b^* 値によって評価した。果色遅延指数を新たに定義して果皮色変化の遅延を定量的に評価した。温水処理によって有効に催色遅延を誘導し、かつ障害が発生させない温水処理条件 (温度および浸漬時間の組み合わせ) を調査し、有効温水処理領域を明確にすることに成功した。有効温水処理領域内で処理したミニトマト果実の成熟期における糖含量および硬度は、無処理の果実と同等であり、熱処理の流通現場での実用化に緒をつけた。

第二の研究では、トマトの追熟及び品質に対する温風処理 (HAT) の効果を評価した。催色期のトマト果実を38°Cの温風で6時間から6日間処理し、その後20°Cで追熟貯蔵した。1日以上処理した果実では果皮色の進行が遅延し、処理時間が長くなるほどその程度は大きくなった。温風処理中、エチレン生成は抑止され、20°Cに追熟貯蔵すると生成した。トマト果実の品質を成熟時およびその後の3、6日目に測定した。全糖含量、滴定酸度および硬度は3日間までの温風処理では、対照果 (実無処理区) と同等であり、3日間までの温風処理は、トマト果実の追熟を遅らせ、品質保持に有効であることが明確になった。この成果により、温風処理をトマト果実の収穫後品質管理に適用できる条件が整備された。

農産物を熱処理すると品質低下に直結する呼吸活性上昇は避けられない。そのため熱処理を高鮮度保持流通に適用するには、熱処理中の呼吸上昇を抑制する処置が必要になってくる。そこで第三の研究では、低 O_2 大気を利用して熱処理技術の改善の可能性を調査するため、低酸素処理が温風処理したトマト果実の呼吸と追熟に及ぼす影響を検討した。その結果、温風処理中に低酸素処理する同時処理ではトマト果実の呼吸活性は抑制されるが、軟化や異常な果皮色の進行が認められ、正常に追熟しなかった。一方、温風処理する前に低酸素処理する前処理では、トマト果実の呼吸速度の抑制と追熟遅延に有効に作用し、高鮮度保持流通に最適であることが明らかとなった。

以上の研究により、トマトの高品質流通の実用化を目指

した温水及び温風処理における有効処理時間と温度を把握することができ、生産者や流通業者は流通状況に合わせた熱処理条件を選択することができるようになった。さらに、

本研究成果を基に、熱処理技術を種々の生鮮農産物の収穫後品質管理対策へ拡張することができるようになった。



TAN BIAN SEE

生物生産科学専攻 植物生産利用学連合講座
主指導教員：福井 博一（岐阜大学）

Study in the Crown Gall Disease and its Resistance Mechanism in Rose (根頭がんしゅ病及びバラにおける抵抗性機構に関する研究)

根頭がんしゅ病は *Agrobacterium tumefaciens* によって発病するバラの重要病害の一つである。バラ品種間によって根頭がんしゅ病に対する抵抗性に違いがあり、その抵抗性は病徴形成抵抗性と病徴発達抵抗性に分けられる。本研究では、国内で発病しているバラおよびその土壌からの *A. tumefaciens* の単離し、その特性を調査すると共に、抵抗性を示すバラ品種の抵抗性機構を解明した。また、抵抗性台木の育成に不可欠なバラ未熟胚培養システムの開発についても検討した。

A. tumefaciens を PCR-RFLP を用いて分類した結果、ノパリントタイプの right border に基づいて設計したプライマーによってノパリントタイプの *A. tumefaciens* を判別することができ、さらに増幅された PCR 断片を制限酵素 *DraI* および *XbaI* で処理することで R225f タイプと A208 タイプに分類することができた。ノパリントタイプ以外の *A. tumefaciens* については同様に独自に設計したプライマーを用いてオクトピントタイプとそれ以外に分類でき、国内のバラで発病している *A. tumefaciens* には 4 種類が存在することを明らかにした。

バラ品種の葉における Acetosyringone 誘導体産出量を測定した結果、抵抗性が低い 'Dukat'、*R. canina* 'Pfander' および *R. multiflora* 'Matsushima No. 3' では、抵抗性が高い 'PEKcougler' および 'Lifirane' に比べて Acetosyringone 誘導体産出量が多かった。したがって、根頭がんしゅ病抵抗性には Acetosyringone 誘導体の生合成能力が関係していると考えられた。しかし Acetosyringone 誘導体を添加して接種した結果、高い抵抗性を持つ品種においてもゴール形成率は高まらなかったことから、Acetosyringone 誘導体の産出量は必ずしも抵抗性発現に関与していない、もしくは感染過程の上位もしくは下位に位置する別の抵抗性機構が存在する可能性が推定された。

走査型電子顕微鏡を用いて *A. tumefaciens* の宿主細胞への付着を観察した結果、抵抗性が高い品種では植物細胞表面での植物由来の顆粒状の物質の量が増加することによ

り菌の付着阻害や不動化が観察された。これに対して抵抗性が低い品種では顆粒状の物質の量が明らかに少なく、菌は集団を形成して植物細胞に付着した。加熱処理して死滅させた植物体への細菌の感染を観察した結果、抵抗性の高低に関係なく顆粒状の物質の分泌がみられず、全ての品種で菌の付着過程が観察されたことから、抵抗性品種が生合成する顆粒状物質によって起こる菌の付着阻害や不動化が抵抗性を発現していると考えた。透過型電子顕微鏡での観察では、抵抗性が高い品種で細菌の周りに微細な繊維状の物質や顆粒が多量に観察され、時間の経過と共にその量が増加した。これらの物質は走査型電子顕微鏡で観察された顆粒状物質を構成するものと推定され、付着阻害や不動化に関係していると考えられた。

病徴発達抵抗性の発現機構はゴールの発育と関係しており、*A. tumefaciens* のプラスミド DNA 由来の IAA および Zeatin に対する反応性が関与していると推定される。病徴発達抵抗性が低い 'Dukat'、'Golden Emblem' と *R. multiflora* 'Matsushima No. 3' は培地に添加した IAA および Zeatin に対する反応性が高く、濃度が上昇するに従ってカルス生長率が高くなった。'PEKcougler' の病徴発達抵抗性はこれまで明らかになっていなかったが、IAA および Zeatin に対する反応性が高く、高いカルス生長率を示したことから、病徴発達抵抗性は低いと判定できた。

バラ未熟胚培養を行った結果、未熟胚の発育率に及ぼす MS および GA_3 濃度の主効果は認められなかったが、 $1/1MS + 32 \mu M GA_3$ や $1/2MS + 3.2 \mu M GA_3$ 区で胚の発育が早期に開始される傾向がみられたことから、ジベレリンの添加は胚の発育促進に有効であると判断した。また、高い濃度の sucrose の添加は胚の発育を促進した。培養した未熟胚は子葉の肥大が認められ、その後子葉から複数の不定胚またはカルスが形成された。形成された不定胚を $1.0 \times 10^{-5} M BAP$ と $1.0 \times 10^{-7} M GA_3$ を添加した MS 培地に継代するとリシュートの伸長がみられ、未熟胚培養による個体の再生が可能となった。



栗山 和也

生物生産科学専攻 動物生産利用学連合講座
主指導教員：辻井 弘 忠（信州大学）

メチルメタンサルホネート（MMS）を用いた雄生殖機能および 次世代発生に及ぼす影響に関する研究

近年、化合物の雄性生殖機能に対する影響の評価の重要性が増している。このような環境にあって、特に精子形態異常発現メカニズムと雄由来の次世代発生に及ぼす影響に関して、より多くのデータの蓄積が求められている。そこで本研究では、医薬品の安全性試験に多用されるラットを用い、アルキル化剤で変異原性物質として知られるMMSを経口投与した後、経時的に交配・剖検を行い、雄性生殖機能に対する影響のプロフィールを明らかにすると共に、精子形態異常の発現メカニズムと、MMSの雄への投与が次世代発生に対する影響について検討した。

1. MMS投与によるラットでの生殖毒性プロフィールと標的細胞の検討

MMSの20、30および40mg/kgを雄ラットに連続5日間経口投与し、回復期間における影響の評価を、生殖臓器重量、交配・受胎成績、精子検査、精巣および精巣上体の病理組織学的検査等を指標として、経時的に観察した（投与終了翌日から各週毎に最長6週後まで〔Day 1、Week 1、2、3、4、5および6〕）。受胎成績および帝王切開成績においては、Day 1からWeek 3まで用量の増加をともなう明らかな受胎率、着床率、生存胚数の低値および胚死亡率の高値（優性致死作用）が認められた。最も影響が強かったWeek 2ではMMS投与群において生存胚が1例も得られなかった。精子形態検査においてはWeek 3からWeek 4まで用量の増加をともなう形態異常精子出現率の増加が認められ、Week 5以降に回復した。経時的变化が明確だった優性致死作用と精子形態異常の発現について精子形成周期を参照し、これらの影響に対する標的細胞の特定を試みた。その結果、優性致死作用については、Mid spermatid期以降の精巣内生殖細胞と精巣上体内精子が、形態異常精子発現についてはLate spermatocyteからEarly spermatid期の生殖細胞が、各々標的細胞となっていると考えられた。

2. MMS投与によって生じた毒性発現メカニズムの検討

精子形態異常：MMSの40mg/kgを投与後、Day 1およびWeek 1の精巣標本をTUNEL染色し、セルトリ細胞あたりのTUNEL陽性細胞を計測した。その結果、Week 1において減数分裂期のspermatocyteにアポトーシスの顕著な増加が認められた。このことは、Late spermatocyte期以前に遺伝子の損傷を受けた精子の一部が減数分裂時に

淘汰されることを示すもので、Week 5以降の精子形態異常出現率の減少と相応する所見と考えられた。精子形態異常の発現において、減数分裂時に遺伝的な損傷を受けた細胞がアポトーシスによって淘汰されることが、形態異常出現率の減少に重要な役割を果たしていると考えられた。

優性致死作用：最も顕著な雄性致死作用の認められたWeek 2のタイミングにおいて交尾後に得られた卵子を回収し、その卵割ステージを観察した。その結果、卵子の多くが2細胞期胚までで発育を停止し、その後退行していた。染色体異常を発現した受精卵は正常な分割をすることができず、死滅してゆく。MMSはラット骨髄細胞において染色体異常を誘発することが知られている。MMSの雄ラットへの投与によって、精子染色体に損傷が生じ、このことが胚の発生を障害して優性致死に帰結したものと考えられた。

3. 雄動物へのMMS投与による胎児発生に及ぼす影響の検討

優性致死作用を最も強く発現したWeek 2において、次世代の胎児発生に及ぼす影響を検討した。投与用量は生存胎児を確保するため5および10mg/kgに設定した。5mg/kg用量において63.5%、10mg/kg用量において8.6%の胎児生存率が得られた。胎児体重、外形および骨格観察において明確な変化は認められなかった。内臓観察においては、10mg/kg用量で異常胎児の出現率に明らかな高値が、変異児の出現率に有意な高値が認められた。雄動物へのMMS投与が、胎児発生に対して何らかの影響を及ぼす可能性のあることが示唆された。

以上、本研究において、雄ラットへのMMS投与による特徴的な毒性として優性致死作用の発現と精子形態異常の発現が確認された。本試験における精子形態異常の発現と優性致死作用の発現メカニズムは、いずれも遺伝因子への有害作用に起因した変化と考えられた。しかし、優性致死作用と精子形態異常発現に対する生殖細胞の感受期は一致しなかった。減数分裂前後の細胞時期が標的となっている精子形態異常の発現においては、減数分裂時に誘発されるアポトーシスが、形態異常出現率の減少に重要な役割を果たしていると考えられた。優性致死に感受期の生殖細胞へのMMSの暴露によって、次世代発生に対して何らかの悪影響が及ぶ可能性が示唆された。



呉 雪 峰

生物生産科学専攻 経営管理学連合講座
主指導教員：今 井 健 (岐阜大学)

中国の野菜「開発輸出」による「農業産業化」に関する研究

本論文は、1980年代後半から開始された中国から日本への野菜「開発輸入」に関し、今日までのその展開過程と実態を中国における最大の野菜産地の山東省の日本ネギ輸出を対象として分析し、「開発輸入」が中国の「農業産業化」における「開発輸出」へ転化する過程として、実証的に検討したものである。

中国の農村では人口が多い反面耕地面積が少なく、農民の所得を上げるために、農業労働力を有効に利用することが中国農業の重要な課題となっている。そのために、1980年代末から中国政府は農業産業構造の調整を始め、畜産、野菜などの労働密集型産業を優先的に発展する政策を打ち出し、その結果、1990年代には畜産、野菜などの生産量は大幅に増加してきた。このような中国の農業政策と日本の「開発輸入」とが、野菜などの農産物輸出の契機となり、中国は畜産、野菜など農産物の輸出戦略を確立し、生産と輸出とが飛躍的に拡大した。そのもとで山東省を中心とし上海市、広東省などで広大な輸出向け野菜産地が形成された。

山東省安丘市における日本ネギの「開発輸入」を対象として野菜「開発輸入」システムの展開過程を実証的に分析した。日本ネギの「開発輸入」には「導入期」、「拡大期」「再編期」と3つの段階に分けられる。「導入期」には日本企業が新技術や経営方法を提供して主導的な役割を果たし、中国企業は土地や労働力資源を提供して生産・加工・貿易の「開発輸入」システムが形成された。「拡大期」には、「開発輸入」関係企業の独占的状況が、日本ネギの生産拡大と参入企業の急増によって破られ、供給過剰は価格低下や貿易量の制限だけでなく、品質管理問題を引き起こした。しかしこの混乱した過程において、日本ネギ生産の拡大が中国国内の生産技術の向上・普及に貢献し、また輸出価格の暴落があらたな中国国内市場の形成を促進した。「再編期」には生産数量の調整が輸出と国内市場との間でなされるようになったことや、生産と経営管理技術の向上のもとで自立的な生産の組織化が進んだことなどに段階的な差異を見ることができる。同時に野菜「開発輸入」システムの転換によって、日中両国間の品質管理基準の統一を促進し、生産と需要のバランスが国を超えて調整されるようになった。日本ネギの「開発輸入」は3つの発展段階を経て、相対的に安定的な生産・加工・流通システムが形成されてき

たといえる。また野菜「開発輸入」には農産物の加工・流通を業務とする合作企業を核とする一元的システムの形成が、農業生産の構造改革や市場の形成と近代化を目的とした「農業産業化」の1形態として有効であることを示している。

つぎに中国の「農業産業化」発源地と言われる山東省維坊市を対象として野菜「開発輸出」と「農業産業化」の関係进行分析した。山東省維坊市を対象とし、「農業産業化」の展開過程及び野菜「開発輸出」との関係を実証的に分析し、野菜「開発輸出」が「農業産業化」を促進したことを明らかにした。

輸出向けネギ生産農家の経営分析については、山東省青洲市の日本ネギ生産農家を対象とし、その経営状況を調査して分析した。輸出向けネギ生産農家は普通農家と比べ、二つの特徴があることを明らかにした。一つは労働者の教育レベルが高く、そのため、輸出向けネギ生産農家は科学技術や市場の情報を受けやすい。二つは機械や施設等の投資が多く生産手段の高度化が進んでいる。輸出向け農家には優良品種の受け入れやビニールハウスなどの先進的な生産手段があるため、生産力が一層高く、経営規模は拡大の傾向にある。輸出向けネギ生産農家では以上の生産条件があることが、輸出向けネギを生産できるポイントと考えられる。本研究では25戸の輸出向けネギ生産農家の経営分析を通じて、輸出向けネギ生産は穀物、普通野菜生産より土地生産性、労働生産性、資本生産性がいずれも高いことを明らかにした。

以上のように本研究で主に明らかにした点は次の通りである。第1に、農村労働力が多く耕地面積が少ないという実態のもとで畜産や野菜などの労働密集型農産物の輸出は、中国の農業近代化に役に立つと考えられる。第2に、野菜「開発輸入」を導入した日本の商社が資本金、生産資材、生産技術などを中国へ提供したため、中国の野菜「開発輸出」の先導的役割を果たし、中国の野菜輸出の拡大を促進したといえる。第3に、中国の野菜「開発輸出」では零細な野菜栽培農家を契約の型で食品貿易企業と結びつけ、中国の食品貿易会社は野菜栽培、加工、国内流通及び輸出などを一元的に組織し、中国の「農業産業化」の1形態として位置付けることができる。



飯 尾 淳 弘

生物環境科学専攻 生物環境管理学連合講座
主指導教員：角 張 嘉 孝 (静岡大学)

苗場山ブナ樹冠における光合成特性の時空間的変異に関する生理生態学的解析

CO₂濃度の増加による地球温暖化問題が深刻になるに従って、持続的でしかも再生可能な森林資源にその吸収源としての期待があつまっている。森林のCO₂吸収量を評価するには、樹冠部における光合成量を推定することが重要である。樹冠光合成量を推定するためには、樹冠の構造と機能、環境の相互依存関係を把握する必要がある。しかしながら、巨大な樹冠はアクセスや制御が困難であることに加え、構造、機能、環境が複雑に変異しているため、膨大な量の測定が必要となる。そのため、従来の研究は構造や機能の多様性を単純に表現せざるをえなかった。樹冠を一枚の大きな葉になぞらえたBIG-LEAFモデルはその典型例である。しかし、そのような簡略化は非常に大きな誤差を生じることがわかっている。構造と機能の多様性をただ簡略化するのではなく、多様性の程度とそれが生じる原因を明確にし、光合成量に対する影響を理解してから検討すべきである。

この研究では樹冠内の光合成特性の多様性に注目し、(1) 樹冠層における光合成特性の時空間的変異の程度とそのメカニズムを明らかにすること、(2) 個葉および個体レベルの年間光合成量を評価できるモデルを構築して、変異の年間光合成量に対する感度分析を行い、その生理生態学的重要性を評価することを目的とした。

主たる試験地は苗場山標高900mに位置する70年生のブナ (*Fagus crenata*) 2次林である。試験地の大きさは20m×30mで、その中央には高さ20mのジャングルジム型の鉄塔が設置されている。供試木は樹高21.5m、胸高直径26cm、樹冠半径2.0mのブナである。光合成特性の空間変異を知るために、①供試木の樹冠を垂直、水平方向、方位(南北)に分割し、各区画の光合成特性(光合成能力、窒素、比葉面積など)と光環境を測定した。時間的変異として、②個葉レベルのガス交換速度の日変化、③光合成特性と光環境の季節変化、年次変化を調査した。

光合成能力の時間的変異 ①日変化；光合成速度 (P_n) は乾燥ストレス、光ストレスが高じる日中に50~60%も低下した(日中低下現象)。切り枝の状態を制御して測定されたガス交換速度やクロロフィル蛍光反応を解析した結果、 P_n の日中低下は飽差(VPD)の上昇に伴う気孔閉鎖が原因であることがわかった。この知見をもとに、微気象要因から個葉レベルのガス交換速度を推定できる経験モデルを構築した。 P_n の日中低下を考慮した場合としない場合で日変化の傾向を比較すると、日中低下を考慮したほうが実測値とよく一致することがわかった。しかし、年間

光合成量 (P_{year}) で比較すると、日中低下を考慮した P_{year} としない場合の差はわずかに5%であり、極めて小さかった。苗場山は雨天、曇天日の頻度が非常に高く、日中低下の起こるような高いVPDの条件が稀であることが原因である。したがって、 P_{year} を推定するときに日中低下を考慮する必要はないといえる。②季節変化；光合成能力(P_{nmax})は6月にピークをもつ山形の季節変化を示した。 P_{nmax} の決定要因としてよく使用される光環境(rPPFD)、窒素含有量(N_{area})、比葉面積(LMA)との関係を解析すると、それぞれの月では高い相関を示したが、生育期間を通してみるとひとつの回帰式で表現できなかった。その原因として、気温の季節変化による酵素活性の変化、葉の成熟度合による気孔開度の変化、葉の老化に伴う光阻害の進行が考えられた。 P_{year} を推定するためには季節に応じてパラメータを変える必要がある。③年次変化；2002~2004年までのrPPFDと P_{nmax} の関係を比較すると、rPPFD<30%では年による差異はほとんどないが、rPPFDの増加に従って差異が2003<2004<2002の順番でそれぞれ増加し、樹冠最上層(rPPFD=100%)では2003年の P_{nmax} は2002、2004年よりそれぞれ34、14%低かった。微気象要因の年次変化に注目すると、2003年は湿度が高く気温が低かったため、微気象要因の差異が原因かもしれない。 P_{nmax} の年次変化が樹冠光合成量におよぼす影響を知るために、光合成量を2mの葉層別に推定できる多層モデルを構築した。2003年の P_{year} は他の年より5~13%低く、 P_{nmax} の年次変化より差が小さくなった。これは弱光条件下(rPPFD<30%)にある樹冠下層で年次変化の影響がないためである。年次変化の P_{year} に対する影響は着葉構造によって異なる可能性がある。

光合成特性の空間変異； P_{nmax} とrPPFD、 N_{area} 、LMAの関係を解析すると、垂直方向、水平方向による違いはなかったが、樹冠方位で有意差が検出された。樹冠北側の P_{nmax} は同じ N_{area} 、LMAで比較すると南側よりも約30%も低かった。クロロフィル、ルビスコ含有量や解剖学的特性を解析した結果、北側は葉が厚く裏側の酵素が不活性化している可能性が高い。rPPFDで比較すると差は約10%であり、 N_{area} 、LMAと比べるとrPPFDは、 P_{nmax} の空間分布を推定する有効な要素である。空間変異の重要性を評価するために、先述した多層モデルで、 P_{nmax} の垂直変化、樹冠方位による変異の感度分析を行った。垂直変異を考慮した場合と、BIG-LEAFモデルのように樹冠の P_{nmax} を最上層のデータで均一にした場合の P_{year} を比較すると、後者は約30%も

過大になった。 P_{year} を推定するときに垂直変異を考慮することが重要である。樹冠北側と南側の P_{max} でそれぞれ P_{year} を推定、比較すると、南側は北側より約12%大きかった。実際の樹冠では北側、南側の性質を持った葉が混在しているので、その差はもっと小さくなると思われる。 P_{year} を推定する上で樹冠方位による変異は重要でないと考える。



許 美 玉

生物資源科学専攻 生物資源利用学連合講座
主指導教員：金 丸 義 敬（岐阜大学）

Regulation of Intestinal Cell Growth by Bovine Milk α -Lactalbumin (牛乳 α -ラクトアルブミンによる腸細胞の成長調節)

本研究の目的は腸細胞の成長における牛乳 α -ラクトアルブミン (α -LA) 影響を調べることおよび活性を示すタンパク質の分子特性、生理意義を検討することであった。そのために、以下の実験が行われた。

まず、市販標品を用いて、牛乳 α -LAがIEC-6細胞の増殖における影響を調べたところ、強い細胞増殖阻害が見られた。しかし、この阻害活性はlot依存性を示した。76H7130、及び60K7001は阻害活性を示したが、12K7048は示さなかった。これらの結果は、市販牛乳 α -LAに含まれる特定の成分がIEC-6細胞増殖の阻害作用を持ち、その含有量がlotによって非常に異なることを示唆した。活性を示す標品による阻害作用は不可逆的であり、非常に速やかに細胞成長に影響を及ぼした。76H7130の α -LAに30分間だけ暴露しても、その後4日間、見かけ上細胞増殖が抑制された。また、活性標品への暴露によって、IEC-6細胞の ^3H -標識チミジン取り込みがほとんどブロックされ、IEC-6細胞を二日間培養した場合には、生細胞はほとんどなくなった。細胞死検出ELISAキットを用いて、細胞質ヌクレオソームの存在を測定したところ、DNAが断片化され、アポトーシスが誘導されたことが示唆された。以上の結果より、市販牛乳 α -LA標品はアポトーシスを通じてIEC-6細胞死を誘導すると考えられた。

阻害作用成分を明らかにする目的で、阻害を示さない牛乳 α -LA標品12K7048を二つピークに分ける実験を行った。前のフラクション (F_1) の溶出は非常にわずかで、通常のクロマトグラフィー図ではほとんど認められないが、モノマーフラクション (F_2) は大きく、ほぼ単一ピークに見られた。しかし、縦軸スケールを10mAUまで下げた場合、 F_1 に溶出された V_0 、30kDa及び22kDaのpeakが明らかになった。他の二つ活性を示すlotの溶出も類似したが、 F_1 の溶出はより顕著だった。SDS-PAGEでは、 F_1 には30-、20-、及び14-kDaのバンドが見られ、すべてがイムノプロトで抗 α -LA抗体に認識された。これらバンドのN-末端最初10残基のアミノ酸配列はGGLTICGVFRで、報告

樹冠内における光合成特性の多様性の程度とその原因、多様性の有無が年間光合成量に与える影響を評価した。この研究で得られた成果は、これまで困難とされてきた生理生態学的プロセスに基づいた樹冠光合成量の推定に関する研究を進展させると考える。

されている α -LAのものと同一であった。細胞増殖分析結果では、 F_1 は強い細胞毒性を示したが、 F_2 は不活性であった。以上の結果は、牛乳 α -LA標品の細胞毒性が特定のオリゴマーに帰因し、その量が牛乳 α -LA標品の阻害活性強さを決定することを強く示唆した。

阻害活性を示さないモノマーの牛乳 α -LA (F_2) を細胞毒性を示すオリゴマーに転換させることを試みた。30%トリフルオロエタノール/酢酸バッファーに溶解し、スロー回転試験管中37°Cで5日間のインキュベートしたところ、SRTe5d- α -LAと名付けた、強い細胞傷害性を示す状態を得ることが出来た。SRTe5d- α -LAはSDS-PAGEとイムノプロトで、は30-、20-、及び14-kDaのバンドを示した。この電気泳動パターンは阻害活性標品のものとほぼ同じであった。SRTe5d- α -LAから得たオリゴマーフラクションには30-及び20-kDaの主なバンドが見られ、二番目のフラクションには14-kDaのモノマーバンドしか検出されなかった。細胞増殖試験分析では、オリゴマーフラクションが強い細胞毒性を示したが、モノマーフラクションには顕著な影響が認められなかった。これらの結果は、牛乳 α -LAの特定のオリゴマーがIEC-6細胞死を誘導することを示す。

従来の精製法で通常の牛乳から調製した α -LAにも細胞傷害成分が存在するかを調べた。Holstein牛の常乳から調製した低分子量ホエータンパク質濃縮物 (LWPC) のサイズ排除クロマトグラフィーによって、14-kDaのモノマー α -LAを精製した。この標品は、IEC-6細胞に対して、増殖阻害ではなく、増殖促進効果を示した。しかし、30%トリフルオロエタノール/酢酸バッファー (pH 5.5) 中で37°C、5日間、このモノマー α -LAをインキュベートしたところ、電気泳動上SDS抵抗性30-及び20-kDaバンドの出現を伴って、細胞傷害性を示すようになった。さらにまた、いくつかのSDS抵抗性オリゴマー α -LAを含むことが分かっていたLWPCから、抗 α -LA抗体カラムのアフィニティークロマトグラフィーで段階精製した α -LAは、IEC-6細胞に対して強力な細胞傷害性を示した。これらの結果は、

IEC-6 腸細胞に細胞死を誘導するオリゴマー α -LA の生成が通常起こり得るものであることを示唆する。

α -LA の細胞傷害活性が加熱処理に影響されるかを調べる目的で、活性標品 60k7001 を 25、40、50、60、70、80°C で 30 分間加熱してから、WST-1 実験で細胞傷害活性を調べた。60°C 以上の温度で加熱することによって、この活性が完全に失われることが見出された。また、同じ標品を陰イオン交換クロマトグラフィーで分画し、二つの peak を得た。SDS-PAGE 後のイムノプロトタイプ結果では、peak II には 14 kDa、18 kDa、30 kDa の三つ、peak I には 14 kDa、18 kDa の二本のバンドが含まれていた。予想した通り、peak II が強い細胞傷害性を示し、peak I は活性を示さな

かった。以上の結果は、より強い負の電荷をもつ特定 SDS-抵抗性のオリゴマーが腸 IEC-6 細胞の細胞死誘導に関与することを示唆した。

牛乳 α -LA の示す細胞毒性の生理意義を調べるため、ヒトロタウィルス下痢症に及ぼす影響を分析した。活性牛乳 α -LA 標品にウィルスの中和作用は認められなかったが、しかし、ヒトロタウィルス感染乳飲みマウスに経口投与した結果、下痢の期間が顕著に短縮された。これは細胞傷害性牛乳 α -LA がウィルス感染細胞の排除を促進したからだと考えられた。これらの結果から、腸細胞死を誘導する牛乳 α -LA はヒトの健康に有益なものと思われる。



小林 孝行

生物資源科学専攻 生物資源利用学連合講座
主指導教員：棚 橋 光 彦（岐阜大学）

Kinetic Study on Oxidation of Monolignols by Peroxidase (ペルオキシダーゼによるモノリグノール酸化反応の速度論的解析)

リグニンの年間生産量は木材中でセルロースについて 2 番目に多い。埋蔵量も含めるとリグニンは地球上でもっとも豊富なバイオマスであるといわれている。シダ植物以上の高等植物の一次壁、二次壁及び中間層に存在する。植物体に物理的な強度を与え、また、菌類や病原体への抵抗を付与する。病原体に感染したときに生合成され、植物対中に蓄積されることも知られている。リグニンは部分的にヘミセルロースと結合し、セルロースマイクロフィブリル間に堆積することから、鉄筋コンクリートにおけるセメントに例えられる。また、リグニンは疎水性を示し湿潤環境においても硬さを維持できる。更に、導管、仮導管、篩管における水浸透性を低くするため木材中での代謝物、栄養、水などの運搬を可能にしている。

リグニンモノマーの一電子酸化により生じたフェノキシラジカルは共鳴状態にあり、異なるラジカルと反応することによりリグニンが生じる。その構造に関しては 3 次元、非晶の複雑構造をしていると考えられている。その構造がリグニン構造の詳細な研究の妨げとなっているといわれている。更に、リグニンの利用に関しては、木材のサルファイト蒸解によって得られるリグノスルホン酸を燃料、薬品、分散剤及びコンクリートの減水剤として用いるのが主である。リグニンを高分子として利用することにはいまだ成功していないといえる。年間 7 百万から 8 百万トンのリグニンがパルプ廃液として日本で生産されている。現在、ほとんどの黒液がパルプ産業において熱源として燃やされている。ナトリウムなどの薬剤の回収、熱の利用からは非常に環境型社会に適しているといえる。しかし、更なる化石代替資源としての利用を研究することは将来の石油枯渇

を見通して、必要と考えられる。リグニン構造、堆積過程の解明はこれらリグニンの利用を促進するものであると考えられる。

細胞壁中におけるリグニンの堆積過程について未だ未解明な現象が多く残されている。例えば、プロトリグニン中に多く存在するといわれている主にシリングル核からなる S-リグニンを人工リグニン (DHP) にて水溶液中で再現し得ていないことが挙げられる。我々は未だ統一された見地を持っていないといえる。それは避けがたい、なぜならリグニン堆積過程の解明には多くの要因を考慮に入れなければならないからである。要因として溶媒効果、pH、関与している酵素、または低分子酸化体、モノリグノール間での相互関係、モノリグノールの供給速度などが挙げられる。また、Atallaらによって報告されているリグニンの配向に関する報告はリグニンの堆積過程におけるモノマーの供給に何らかの手がかりを与えるものとして興味深い。これらのリグニン堆積にかかわっていると思われる要因を総合して考察することで木化過程の解明は成し遂げられる。近年、Terashimaにより精力的に非破壊的、顕微鏡的リグニン分析が行われ報告されている。それらの研究は上述の問題のいくつかを解明するものと考えられる。これらの背景の下、更に、リグニン重合の初期段階である酵素によるモノリグノールの酸化機構に関して詳しい実験を行うこととし、それを 1 章としてまとめた。

3 種のモノリグノール及び 8 種のモノリグノール類縁物質を HRP-H₂O₂ を用いて酸化し、反応速度を得た。基質の酸化されやすさを決定するためにサイクリックボルタンメトリと MOPAC2000 を用いた。また、HRP-プロトドナー

の解離定数を既報の方法に従ってUVの差スペクトルを測定して求めた。更にモノリグノール及びその類縁物質のHRPによる生成物質について¹H-NMRを用いて分析した。それらの結果を用いてHRP-H₂O₂による基質の酸化反応に対する電気化学的及び立体的影響を調べた。酵素反応において3,5位両置換のものに非常に大きな反応速度の低下が見られた。また、メトキシル基の側鎖の伸長とともに速度の低下が見られた。それらは酵素内におけるアミノ酸残基とのそれぞれ種類の異なる阻害と考えられた。さらにメチル基を持つものでは疎水性、親水性の影響によると考えられる酸化速度低下が観測された。さらには、基質を共存させて酵素反応を行う混合系にて見られるコニフェリルアルコール添加によるシナピルアルコールの酸化速度の上昇に関して考察した。

1章における結果からリグニン堆積過程の解明において、酵素とリグニンモノマー、ダイマー、オリゴマー及びポリマーとの衝突に関する知見収集が最も重要であると考えられた。基質の酸化機構としては、種々のものが考えられる。比較的小さい分子によるラジカル転移なども完全に否定はできない。また、Nielsenらによって報告されているシロイヌナズナからの酵素はコニフェリルアルコールや*p*-クマリルアルコールに特異的でそれらの酸化に関与していると考えられている。また、Aoyamaらによって報告されているウラジロハコヤナギのカルスから得られたペルオキシダーゼはシナピルアルコールに他のペルオキシダーゼと比べて高い活性を示しておりシナピルアルコールの酸化に関与していることが提案されている。しかし、どのような機構でシナピルアルコール特異的なのはまだ示されておらず今後の研究を待たなくてはならない。今回の研究ではモノマーの酸化に比べ、ダイマーの酸化は非常に遅いことが示され

た。この要因として立体的要因が第一に考えられた。これをシナピルアルコール特異性の酵素またはその他のペルオキシダーゼが克服するものであるかが興味深い。それが解明されれば今後の課題はやはり基質と酵素間での衝突機会に関することであると考えられる。そこでβ-O-4構造の多いDHPの人工合成を寒天中で行うこととした。寒天培地を用いる理由としてはモノマーを順次供給する過程の構築を目指したためである。酵素の所在を固定した条件でリグニンがどのように形成されていくか、また、植物体中では外から内へと重合が起こるが、そのような重合が起こるかに注目した。従来の滴下法、混合法ではグアイアシルリグニンに関してはβ-O-4の増加が起こるがシリングリルリグニンに関しては収率1%程度でほぼ同等であった。それに対し、寒天重合では5倍程度の上昇が見られた。これから寒天中において重合が進行していることが明らかとなった。さらには、今後ヘミセルロースの添加などによりプロトリグニンに近い人工リグニンの合成及びリグニン堆積メカニズムの解明への手がかりとなることが示された。

今回リグニンβ-O-4結合量の測定を近年開発されその簡便さから広く使われているDFRC法を用いて行った。しかし、リグニンダイマーに関する適用例がないため今回ピノレジノール、シリングレジンノール、デヒドロコニフェリルアルコール、グアイアシルグリセロール-β-コニフェリルエーテル、シリングリグリセロール-β-シナピルエーテルに対して適用し分析を行った。両レジノールから4-5%程度の収率で定量に用いるシナピルアルコールのアセテートが得られた。これはβ-O-4の定量に最大10%程度の誤差を与えるものであった。その反応メカニズムについて考察した。



林 華 娟

生物資源科学専攻 生物資源利用学連合講座
主指導教員：加藤 宏 治 (岐阜大学)

トマトペースト由来の水溶性ペクチンの化学構造と粘性について

トマト果実 (*Lycopersicon esculentum* M., ナス科トマト属) 及びその加工品は世界各国の食事に利用され、その消費量は年々増加している。トマト加工品のもととなるトマトペーストの調製方法には、高温処理及び低温処理がある。得られたペーストのテクスチャーの違いはそれの中に含まれるペクチンの化学的性質の違いに起因するのではないかと推定される。そこで、高温 (90°C) 処理ペーストと低温 (70°C) 処理ペーストに含まれる水溶性ペクチンの化学構造の違いを調べ、その違いとペクチン溶液の粘性との関連性について検討することを目的とした。

高温処理 (HB) 及び低温処理 (CB) トマトペーストより冷水抽出し、それぞれ水溶性低メトキシルペクチン (HP&CP) を得た。両ペクチンの収率及び糖組成に大きい差異が認められた。しかし、抽出残渣 (HR&CR) には収率と糖組成に大きい差異が認められなかった。このことから、加工処理過程におけるトマト果実のペクチン水溶性化の割合はいずれの加工方法においても高いが、低温処理では内在するペクチナーゼにより主としてポリガラクトロン酸連鎖の部分が加水分解されたため、CPの収率は低いであると判断した。

炭酸水素型DEAE-celluloseカラムクロマトグラフィーによりHP及びCPの精製を試みた結果、両ペクチンはともに主として三つの画分 (HP3、HP4、HP5及びCP2、CP3、CP4) に分画された。HP画分 (HP3、4、5) はいずれも高GalA/Rha比率 (12.5~30) であったが、平均分子量には大きい差異が認められた。CP2の主構成糖はガラクトース (Gal) であり、Gal/Rhaの比率 (11.3) はGalA/Rhaの比率 (12.2) とほぼ同じであった。ラムノース (Rha) 含量の高い画分CP3及びCP4は側鎖と考えられる中性糖の割合及び平均分子量に大きい差異が認められた。

ペクチンに含まれるGalAの結合様式を検討するため、ポリガラクトツロナーゼを用いて、ペクチン (HP3、4、5及びCP2、3&4) の酵素分解 (1.6 nkat/ml, 30°C, 24h) を行った。その結果、CP画分 (CP2、3、4) に比べGalA含量の高い画分 (HP3、4、5) では、GalAは多く遊離された。酵素分解を受けない高分子画分 (HP4-1、HP5-1、CP2-1、CP3-1、CP4-1) をSephadex G-75ゲルろ過クロマトグラフィーにより集めた。それらの画分のイオン交換クロマトグラフィーにおいて、いずれもほぼ単一のピークを与えたことから、それらの画分はほぼ単一の化合物と判断した。それら画分の糖組成を調べた結果、CP2-1のGal及び蛋白質含量は分解前のものに比べ顕著に増加したが、GalA/Rha比率はほとんど変化がなかった。この結果から、CP2はペクチンのスムーズ領域に分布するガラクトン糖蛋白質であると推測した。他の画分 (HP4-1、HP5-1、CP3-1、CP4-1) においては、主構成糖はいずれもGalA及びRhaであることから、HP4、5及びCP3、4はいずれもホモガラクトツロナン及びラムノガラクトツロナンで構成されるペクチンであると判断した。

各構成糖の結合様式の酸に対する安定性が異なることを利用して、HP5及びCP4の酸加水分解 (0.23 M HCl, 80°C, 10h) を行った。その結果、酸処理前後のHP5の分子量分布に大きい差異が認められなかった。これに対し、酸処理したCP4では低分子化が認められた。また、低分子領域側の溶出パターンでは、ほぼGalAに由来するものであることが分かった。この結果から、HP5はホモガラクトツロナンであるのに対し、CP4は主にラムノガラクトツロナンで構成され、その主鎖の両端にホモガラクトツロナン短鎖を有する多糖であることが判明した。以上から、HP及びCP画分は化学的な構造に大きい差異があると判断した。そこで、それらの違いとペクチン溶液の粘性との関連性について検討した。

HP3、HP4、HP5 & CP2、CP3、CP4溶液において、粘度のペクチン濃度への依存性を調べた結果、HPの粘度はいずれの濃度においてもCPより顕著に高かった。また、HP及びHP5のみの粘度の濃度への依存性が観察された。

公式、 $[\eta] = kM^a$ から、ペクチン画分の平均分子量の対数に対し、そのペクチンの固有粘度の対数をプロットした結果、HP画分 (HP3、4、5) は高指数 (a , 1.02)、CP画分 (CP2、3、4) は低指数 (a , 0.34) を示した。この結果から、溶液において、HP画分 (HP3、4、5) の分子形状が棒状であるのに対し、CP画分 (CP2、3、4) は球状であることが判明した。ペクチン溶液におけるpHの粘度への影響を調べた結果、HP5及びHPのみがpHによる影響を受けることが分かった。この結果から、低メトキシルペクチンにおいて、分子間の相互作用 (水素結合など) は分子の大きさ及び溶液での立体構造に依存することが判明した。

HP5及びCP4の希薄溶液において、食塩濃度による溶液粘度への影響を調べた結果、両ペクチンは、食塩溶液における分子挙動に大きい差異が認められた。HP5溶液の還元粘度において、およそ5 mM NaClのところ、溶液の粘度は高粘度グループと低粘度グループに分けられ、5 mM NaClの付近における溶液の粘度の激減が認められた。一方、CP4溶液においては、食塩濃度による溶液粘度の低下に激しい変化は認められなかった。この結果から、低食塩濃度 (>5mM) 側において、HP5分子は、澱粉のように中空の螺旋構造をとることが推定された。

Ca²⁺によるHP5 & CP4ペクチン溶液の粘度への影響を調べた結果、両ペクチンは、Ca²⁺溶液における分子挙動に大きい差異が認められた。低CaCl₂濃度 (<21.1 mol% of Ca²⁺/GalA) において、HP5の粘度は、Ca²⁺を添加する前の溶液に比べ低くなったが、Ca²⁺濃度をそれ以上に増加させると、粘度は急激に高くなった。一方、CP4の粘度は、ほとんど食塩濃度によるものと同じ傾向が見られた。以上の結果から、HP5溶液におけるゲルの形成は、二つのステップを経て起こるものと考えられる。まず、中空の螺旋構造を維持する水素結合は、Cl⁻イオンによって破壊される。そのとき、Cl⁻イオンの影響は、ポリマーのCa²⁺による架橋の影響に比べより強く、溶液の粘度は低下する傾向が見られる。Ca²⁺濃度を増加し続けると、ポリマーのCa²⁺架橋の影響は、Cl⁻イオンの影響に比べ顕著に強くなり、溶液粘度の急増が見られる。一方、球状のコンフォメーションを取ったCP4溶液においては、Ca²⁺による分子の架橋は認められなかった。

総合すると、HP及びCPは化学的な構造に大きい差異が認められた。低温処理加工中に、ペクチン多糖は主としてそのホモガラクトツロナン領域がトマト果実に内在するペクチナーゼにより加水分解され、低分子化された。CPは、中性糖 (特にRha) 比率が高くなるにつれ、溶液における分子形状は球状のコンフォメーションに傾き、その粘性はさらに低下することが判明した。

三 浦 重 信

推薦教員：岡 部 満 康 (静岡大学)

Development of an Environmentally Friendly L-Lactic Acid Production Process (環境にやさしいL-乳酸生産プロセスの開発)

生分解性プラスチックの優れた原料であるL-乳酸の省エネルギーかつゼロエミッション化を目指した生産プロセスの開発を目的とした研究である。

従来のL-乳酸生産プロセスはバクテリア、カビのいずれを問わず炭酸カルシウムを中和剤として用いてきたが、炭酸カルシウムは乳酸と反応すると乳酸とほぼ等量の硫酸カルシウム(石膏)を生成し、ゆゆしき環境問題をひきおこす結果となっている。まず炭酸カルシウムに代わりうるアンモニアを利用することを検討したが、使用している *Rhizopus oryzae* にはアンモニア耐性がなく、アンモニアによるpH調整は不可能であった。そこで静岡県藤枝市の土壌から改めて *Rhizopus* を分離し、これを親株として NTG 変異処理後、塩化アンモニウム濃度勾配寒天培地を用いてアンモニア耐性変異株の分離を試みた。結果的に高度の塩化アンモニウムに耐性を有し、かつ乳酸生成能の高い *Rhizopus* sp. MK-96-1196 を分離した。

次いで本菌株を用いた培地培養条件の最適化を試みた。本研究の場合はバイオリクターは省エネルギー型の3-lエアリフトバイオリクターに限定した。結果的に、炭酸カルシウムを使用せず、前培養時での孢子接種濃度 10^6 spores/ml、グルコース初発濃度120g/l、培養時のpH6.0ならびに通気量1.0vvmの時に炭酸カルシウムを使用せず、10%アンモニア水によるpH調整でグルコースから80%以上の収率で90g/l以上のL-乳酸が生産された。

実際の工業生産を目的とし、エアリフト型バイオリクターによるL-乳酸醗酵のスケールアップについて検討した。まず、気-水系での酸素移動容量係数(k_La)を幾何学的形状がほぼ相似である3-lと100-lエアリフトバイオリクターの両方で測定し、バイオリクターの形状に関係なく、 k_La は通気線速度の関数となることを明らかにした。そこで3-lエアリフト型バイオリクターで最大のL-乳酸の濃度が得られた通気線速度で100-lエアリフトバイオリクターで運転したところ3-lエアリフト型バイオリクターとほぼ同じL-乳酸濃度が得られた。結果的にエアリフト型バイオリクターにおけるL-乳酸醗酵は k_La をスケールアップの基準として使用することが可能なことを示した。

アンモニア中和法で得られたL-乳酸はアンモニウム塩となっているが、この塩から遊離のL-乳酸を生産する回収生成プロセスについて検討した。まず培養液から菌体を分離した培養ろ過液を蒸発缶で濃縮し、これにn-ブタノールを加えてL-乳酸ブチルとした。このL-乳酸ブチルに触媒を加

え遊離のL-乳酸をえた。このL-乳酸は無臭、無色で光学純度はほぼ100%であった。培養液からのL-乳酸の回収率は95%であった。また培養時のpH調整に使用したアンモニアの回収率は58%であり、回収したアンモニアは次のL-乳酸醗酵のpH調整剤として再利用した。

従来のL-乳酸醗酵においては澱粉あるいはグルコースが炭素源として用いられていたが、これらの炭素源は生分解性プラスチックの原料としては高価すぎる。そこで、中国東北部のトウモロコシ生産地帯で未利用のまま廃棄されているトウモロコシ廃棄物のひとつであるコーンコブからのL-乳酸生産の可能性について検討した。まずコーンコブを市販のセルラーゼ(アクレモニウムセルラーゼ、明治製菓)で加水分解しこれを原料とし *Rhizopus* sp. MK-96-1196 によるL-乳酸醗酵を行った。結果的に100g/lのコーンコブから24g/lのL-乳酸が得られた。しかしながら市販酵素は高価であり、コスト的に本方法によるL-乳酸生産はグルコースや澱粉を原料とする場合に比較して大幅にコストダウンすることは出来なかった。そこで、セルラーゼ生産菌である *Acremonium thermophilum* とL-乳酸生産菌である *Rhizopus* sp. MK-96-1196 を混合培養し未処理のコーンコブからL-乳酸を生産するプロセスを検討した結果、100g/lの未処理のコーンコブから26g/lのL-乳酸を生産することが出来た。これは廃棄物処理とL-乳酸生産を兼ねた新規なプロセスであり、今後の検討により大幅なコストダウンが期待できる。

以上要約すると

1. アンモニア耐性変異株 *Rhizopus* sp. MK-96-1196 の取得により、アンモニアによるpH調整が可能となり、大量の廃棄物(石膏)を排出しないプロセスを確立することができた。また本菌の大量培養には省エネルギー型のエアリフト型バイオリクターが使用可能なことを示した。
2. *Rhizopus* sp. MK-96-1196 の培養により生成したL-乳酸アンモニウムはn-ブタノールでエステル化して精製し、これを加水分解して遊離のL-乳酸とした。培養で使用したアンモニア、また精製で使用したn-ブタノールはほとんど回収し再使用した。
3. 大幅なコストダウンを目的としトウモロコシ廃棄物であるコーンコブからのL-乳酸生産について検討し *Acremonium thermophilum* とL-乳酸生産菌である *Rhizopus* sp. MK-96-1196 との混合培養により、未

処理のコーンコブから収率よくL-乳酸が生産されることを見出した。

百 瀬 功

推薦教員：岡 部 満 康（静岡大学）

新規プロテアソーム阻害物質チロペプチンに関する研究

蛋白質分解酵素であるプロテアソームは、細胞周期やシグナル伝達に関わる多種の細胞内機能性蛋白質の分解に関与しており、細胞機能の制御に重要な役割を果たしている。プロテアソームの基質となる蛋白質の中には癌の進行、増悪化に深く関与するものがあり、プロテアソーム阻害物質はこれら蛋白質の分解を抑制し安定化することにより、細胞増殖抑制ひいては腫瘍増殖を抑制すると考えられている。従ってプロテアソームは癌治療の新しい分子標的としてきわめて有望であり、その阻害物質は優れた癌治療薬になると考えられる。そこで著者らは微生物代謝産物からプロテアソーム阻害物質の探索を行い、新規阻害物質チロペプチンを見出した。本論文ではチロペプチンの探索、生産菌の同定、単離精製、構造決定および合成、分子モデリングによる類縁体合成およびそれらの生物活性について記述する。

第1章では、微生物代謝産物よりプロテアソーム阻害物質の探索を行い、土壌より単離した一菌株MK993-dF2株の培養液中に新規阻害物質チロペプチンを生産していることを見出した。チロペプチンの生産菌株であるMK993-dF2株は形態学的特徴、生理学的性質、化学分類学的特徴、16SリボソームRNAの部分塩基配列の解読により放線菌*Kitasatospora*属と同定し、本菌株を*Kitasatospora* sp. MK993-dF2とした。本菌株の培養液より、溶媒抽出法、各種クロマトグラフィーによってチロペプチンAおよびBをそれぞれ単離精製した。

第2章では、チロペプチンAおよびBの物理化学的性状ならびに各種NMRスペクトル解析に基づく構造解析について検討した。チロペプチンはTLC呈色反応、IRおよびNMRによりアルデヒド基を有するペプチド系化合物であることが分かった。しかしチロペプチンは、アルデヒド基の α 位の異性体の存在により複雑なNMRスペクトルを示した。そこでアルデヒド基をヒドロキシメチル基へ還元することにより、HPLCにて異性体を分離し、これら還元体の各種NMRスペクトルの解析および加水分解生成物の解析による各アミノ酸部分の立体構造の決定により、チロペプチンAの構造をイソバレリル-L-チロシル-L-バリル-DL-チロシナル、Bの構造をブチリル-L-チロシル-L-ロイシル-DL-チロシナルと決定した。

第3章では、チロペプチンの合成について検討した。L-チロシノールを出発物質として7工程を経てチロペプチン

AおよびBを収率よく合成した。

第4章では、チロペプチンのプロテアソーム阻害活性について検討した。プロテアソームは蛋白質分解酵素の複合体であり、3種類の蛋白質分解酵素活性を有している。それぞれの基質特異性からキモトリプシン様活性、トリプシン様活性、ポストグルタミルペプチド加水分解（PGPH）活性と呼ばれている。チロペプチンAはキモトリプシン様活性に対して $0.2\mu\text{M}$ （ IC_{50} 値）の強い阻害活性を示し、トリプシン様活性には $2.9\mu\text{M}$ 、PGPH活性には $200\mu\text{M}$ でも阻害活性を示さなかった。またラット副腎髄質褐色細胞腫PC12細胞を用いた実験において、チロペプチンAは細胞膜を透過し細胞内のプロテアソームを阻害することを明らかにした。

第5章では、分子モデリングの手法を用いてチロペプチン類縁体を合成した。まずチロペプチンAとプロテアソームの三次元複合体モデルを構築し、そのモデルから得られた情報を基に、チロペプチンA類縁体を分子設計し合成した。合成したチロペプチン類縁体TP-104は、プロテアソームのキモトリプシン様活性に対して $0.007\mu\text{M}$ （ IC_{50} 値）の強い阻害活性を示し、そしてチロペプチンAに比べ20倍阻害活性が向上した。また合成類縁体であるTP-110は、プロテアソームのキモトリプシン様活性に対して強い阻害活性を示すが、トリプシン様活性およびPGPH活性には $100\mu\text{M}$ でも阻害活性を示さず、特異性の高い阻害物質を得ることができた。

第6章では、これらチロペプチン類縁体の抗腫瘍活性について検討した。チロペプチン類縁体はヒト前立腺癌PC-3細胞において増殖抑制活性を示し、類縁体の中でもTP-110は最も強い効果を示した。TP-110はPC-3細胞において、細胞周期をG1期に停止し、そのときG1期停止に関わるサイクリン依存性キナーゼインヒビターであるp21^{CIP1/WAF1}およびp27^{KIP1}の蛋白量を増加させた。さらにクロマチン凝縮やDNA断片化を示し、アポトーシスを誘導することが明らかになり、PC-3細胞移植マウスにおいてTP-110は、有意に腫瘍増殖を抑制した。

以上のように著者は、天然よりプロテアソーム阻害物質を探索し、新規阻害物質チロペプチンを見出した。チロペプチンをリード化合物として誘導體研究を行い、阻害活性ならびに特異性を改善するとともに、*in vivo*で抗腫瘍活

性を示す阻害物質を創製した。

石 山 大 輔

推薦教員：河 岸 洋 和（静岡大学）

真菌由来の新規生理活性物質に関する化学的研究

人類はこれまでに多くの薬を生み出し、細菌感染症、高血圧、高脂血症、糖尿病等の多くの領域で人類の健康に貢献してきた。しかし、その一方では、ガンや深部真菌症等の難治性疾患では十分な効果を示す薬剤がまだ開発されておらず、より有効な治療薬が切実に求められている。自然は多種多様な生理活性物質の宝庫であり、既存薬剤の40%は天然物由来であると言われている。天然物の主な供給源は動物・植物そして微生物がある。土壌微生物、特に放線菌 *Streptomyces* 属はこれら有用生理活性物質の重要な供給源の一つであり、多くの薬剤や生理活性物質がこの属から単離されてきた。真菌（カビ）も penicillin や mevalotin 等の有用医薬品の供給源である。しかし、真菌の二次代謝産物の研究例は放線菌類に比べ少なく、新規有用生理活性物質の供給源として期待できる。以上のことから、本研究では真菌類を対象に難治性疾患であるガン及び深部真菌症の新たなリード化合物の探索を行った。そして8種の新規生理活性化合物を単離し、その生物活性を評価した。

トポイソメラーゼ I (Top1) はDNAの転写・複製に関与する酵素であり抗ガン剤の標的の一つである。遺伝子組み換え酵母を用いたヒト Top1 選択阻害剤スクリーニング系により、新規選択的 Top1 阻害剤として *Paecilomyces* sp. BM2419 株から BM2419-1 と -2 を、*Phoma* sp. BAUA 2861 株から topopyrone A、B、C、D を得た。また新規抗真菌化合物として *Glomospora* sp. BAUA2825 株から glomosporin、*Emericellopsis* sp. BAUA8289 株から heptaibin を得た。

得られた新規化合物の構造決定はMS、NMR等の機器分析及び誘導体化などにより行われた。BM2419-1及び-2はTop1、2 dual阻害剤であるsaintopin類縁化合物であり、BM2419-1は6-hydroxy-saintopin、BM2419-2は6-methyl-saintopinであると決定された。さらにBM2419-1は光により、BM2419-2はDMSOによりsaintopinからそれぞれ異なった経路で得られる変換物であることも明らかにされた。Topopyrone類はanthraquinone骨格と1,4-ピロン環部が縮合した化合物であることが明らかにされた。さらに、topopyrone B及びDはtopopyrone A及びCからのWessely-Moser型の転異反応で精製過程に生じることが示唆された。Glomosporinはヘプタペプチド部であるSer-Ala-Asp-Asn-Asn-Ser-Thrと3,4-dihydroxy-4-

methylhexadecanoic acid部からなる新規環状デプシペプチドであると決定された。Heptaibinはemerimicin IVのisovalineが α -amino-isobutyric acidに置換したペプチド系化合物であることが明らかにされた。

遺伝子組み換え酵母を用いたヒトTop1阻害試験において、BM2419類とtopopyrone類はヒトTop1誘導条件下でIC₅₀値0.15-20ng/mlの範囲で酵母の増殖阻害を示した。特にBM2419-1及びtopopyrone Bの活性と選択性は陽性コントロールであるcamptothecinに匹敵した。さらに、BM2419類とtopopyrone類はcell-free系のヒトTop1阻害試験でも阻害活性を示した。これら2つのTop1阻害試験の結果から、BM2419類ではsaintopinの6位の官能基がTop1阻害活性に影響を与えることが示唆された。一方、topopyrone類ではピロン環及び塩素が酵母細胞膜の透過性に関与することが示唆された。

Glomosporin及びheptaibinは*Aspergillus fumigatus*、*Candida albicans*等の病原性真菌に対して抗真菌活性を示した。本試験において、glomosporinの活性には環状構造が必要であることが示唆された。また、heptaibinはemerimicin IVとの活性比較により、構造中のアミノ酸配列の僅かな違いが生物活性に影響を与えることが示唆された。本研究では4種の異なった真菌から6個の新規Top1阻害剤、2個の新規抗真菌化合物を得た。今回得られた知見は真菌由来の生理活性物質研究の進展だけでなく、ガンや真菌症治療の基礎知見や生命機能の解明に役立つことが期待される。

石 田 祐 二

推薦教員：露 無 慎 二（静岡大学）

Agrobacterium tumefaciens によるトウモロコシの形質転換方法の開発に関する研究

トウモロコシは世界の主要な作物の一つである。その形質転換体を作成するための試みは多くの研究者によりなされており、形質転換トウモロコシの商業的な栽培は約十年前から行われている。パーティクルガン法は現在、トウモロコシの形質転換法の常法であるが、導入遺伝子のコピー数が増える、導入された遺伝子が再編されやすいという問題を有する。土壌細菌である *Agrobacterium tumefaciens* による形質転換は双子葉植物の形質転換法として開発され、形質転換効率が高い、比較的大きなサイズの導入遺伝子が低コピーかつ完全な形で植物染色体に挿入されるなどパーティクルガン法の問題点を克服する多くの利点を有する。単子葉植物は *A. tumefaciens* の宿主でないことから *Agrobacterium* 法による形質転換は難しいとされてきたが、近年、スーパーバイナリーベクターによる効率的なイネの形質転換法が報告された。このスーパーバイナリーベクターを用いて、広範な品種に適用でき、商業的な栽培品種の育成にも利用可能な *A. tumefaciens* によるトウモロコシの効率的な形質転換方法を開発することを目的に本研究を行った。

結果の概要は以下のとおりである。

1. *Agrobacterium tumefaciens* によるトウモロコシ形質転換体の作出とその解析

トウモロコシインブレッドA188の未熟胚を材料に培地組成、*A. tumefaciens* の接種濃度、ベクターの種類、供試未熟胚のステージなどの形質転換に関わる種々の因子を検討し、得られた条件により多数の形質転換植物を作出した。形質転換効率は *bar* 遺伝子を選抜マーカーとした場合10–20%であった。また、*hpt* 遺伝子を選抜マーカーとした時やA188とのF1雑種についても形質転換植物が得られた。形質転換植物のほとんどは正常な形態を示し、約70%の個体で自殖により多数の種子が稔実した。形質転換植物の分子的、遺伝的な解析を行い、導入遺伝子がメンデルの法則に従った様式で後代植物に遺伝すること、導入遺伝子は低コピーかつ完全な形で植物染色体に挿入される確率の高いことを明らかにした。*Agrobacterium* 法による形質転換体の有する多くの利点がトウモロコシにおいても示されたことから、*A. tumefaciens* による形質転換方法はトウモロコシ形質転換の標準的な手法となり得ることが示唆された。

2. 改良法による適応品種の拡大と形質転換効率の向上

H99とA188は組織培養が容易なインブレッドであるが、

上述の方法により効率的に形質転換のなされるのはA188のみであった。H99の形質転換が困難であるのは *A. tumefaciens* の感染による影響であると考えられた。そこで、*A. tumefaciens* を感染したH99の未熟胚を種々の物質を添加した培地で培養し、カルス誘導を促進する物質のスクリーニングを行った。その結果、2つの主要な改変、1) 形質転換細胞を選抜する培地へのAgNO₃の添加、2) 感染後、細菌を除くためセフトキシムの代わりにカルベニシリンを使用すること、に最も効果のあることが明らかとなった。これらの改変に基づいた改良法により従来法では全く形質転換体の得られなかったH99の未熟胚を材料に多数の形質転換植物を作出した。導入遺伝子の組み込みと後代植物への遺伝をサザンハイブリダイゼーションと遺伝的解析により確認した。別のインブレッドW117においても導入遺伝子を発現する再分化植物が得られたことから、改良法により広範なトウモロコシ品種が形質転換できることが示唆された。さらに、改良法によりA188を形質転換すると、これまでよりも高い効率で形質転換がなされ、また従来の方法では困難であったステージの未熟胚でも高い効率で形質転換植物が得られた。

3. 実用的な形質転換トウモロコシの育成に必要なとされる特性

形質転換トウモロコシを商業的に栽培する際には選抜マーカー遺伝子の除去が必要となる。2つのT-DNAを有するスーパーバイナリーベクターをA188の未熟胚に接種し、得られた形質転換植物の後代で2種のT-DNAの分離を調べた。形質転換効率を高めるための改良培地を用いることにより、*bar*、*gus* 遺伝子を導入した場合20%以上の効率で両遺伝子を発現する形質転換体を得られた。また、トウモロコシのユビキチンプロモーターを使用することにより *hpt* 遺伝子でも高い効率でコ・トランスフォーメーションのなされることが確認された。コ・トランスフォーメーションの効率および後代植物において選抜マーカー遺伝子の除かれる頻度は、既報のタバコやイネでの結果と同様に高かった。

次に、交雑が繰り返しなされた時の導入遺伝子の発現を各世代で調査した。A188およびA188を花粉親としたF1雑種4品種の未熟胚に *A. tumefaciens* を接種し、*bar*、*gus* 遺伝子を発現する形質転換体を得た。これらの形質転換体を自殖し、各世代での導入遺伝子の発現をT8世代まで調査した。*bar*、*gus* 遺伝子はともにメンデルの法則に従っ

て後代植物に伝達されることが全ての系統で示された。導入遺伝子が安定した形で伝達されていることをサザン分析によりT6植物2系統、T7植物2系統で確認した。さらにT6植物およびT7植物と非形質転換A188を交雑し、F1雑種を得た。これらのF1植物に導入遺伝子が安定した形で伝達され、すべてのF1植物で導入遺伝子が発現することを分子的、遺伝的に確認した。

これらの結果により *A. tumefaciens* による形質転換法

が商業的に栽培される形質転換トウモロコシの育成に利用できる可能性が示された。

以上の知見に基づいて、形質転換に関わる条件、形質転換体の分子的・遺伝的解析、改良法による適応品種の拡大と形質転換効率の向上、商業的に栽培される形質転換トウモロコシに必要な特性について考察を加え、*A. tumefaciens* によるトウモロコシの効率的な形質転換方法を提示することができた。

外 側 正 之

推薦教員：百 町 満 朗（岐阜大学）

赤色系 *Fusarium* 属菌による各種植物病害に関する研究

*実験法の改良

赤色系 *Fusarium* 属菌を扱う際の支障となっている、実験法の困難さを克服することを目的に、幾つかの実験法について改良を行った。

同定を目的とした *Fusarium* 属菌の均一な大型分生孢子、子嚢殻を形成させるためのCLA (Carnation leaf agar) 培養法を改良する目的で、葉片の滅菌処理法、カーネーションの品種及び葉令が、本法に与える影響について検討した。葉の滅菌処理法としては、65–70°Cで2時間乾燥させた後、塩化ベンザルコニウム1%液に10分間浸漬する方法か98%クロロホルムに10分間浸漬する方法が優れていた。供試カーネーションの品種間では、大型分生孢子及び子嚢殻の形成状態に差は見られなかった。葉令については、大型分生孢子形成には差はなかったが、子嚢殻形成は、若葉でやや劣った。次にCLA培養で *Gibberella zeae* (不完全時代 *F. graminearum*) の子のう殻と胞子を形成させる際の条件について検討した結果、葉が十分に乾燥していること及び培養中に通気の必要なることが明らかとなった。

簡易な分生孢子形成法として、事務用紙片を用いた方法が幾つかの菌株に有効であった。

F. graminearum の土壌中からの選択分離のため、駒田培地を改変し、FG用培地とした。その組成は、水1L、 K_2HPO_4 1g、KCL500mg、 $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 500mg、Fe-EDTA 10mg、D(+)キシロース20g、L-グルタミン酸ナトリウム2g、オックスゴール500mg、 $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ 1g、クロラムフェニコール250mg、ストレプトマイシン300mg、トリアジン(50%水和剤)1g、PCNB(75%水和剤)200mg、寒天粉末15gである。pHはNaOHを用い10.0~10.5に調整した。本培地上で、*F. graminearum*は菌糸伸長、気中菌糸の生育ともに良好で、コロニーは鮮紅色を呈する。一方、*Penicillium* sp.、*Trichoderma* sp.、*Rhizopus* sp.は生育が非常に緩慢かまたは生育出来なかった。さらに、他の

Fusarium 属菌との識別も、*F. culmorum*を除いて容易であった。

大型分生孢子を大量に形成させることが出来るオートミール培地(OMA)で *F. graminearum* を培養する際に最適なオートミール量は1L当たり40gであった。また、sucroseの有無と孢子形成量とは無関係であった。

*赤色系 *Fusarium* 属菌による各種植物病害

上記で述べた実験法を基に種々の植物病害について試験を行った。

・ *Gibberella zeae* (*Fusarium graminearum*) による病害

カーネーション立枯病菌について、1985年、静岡県伊豆地方の栽培ほ場で病斑上に子のう菌の発生を認めた。本菌は、培養的性状、形態的特徴およびカーネーションへの病原性より、完全時代 *G. zeae* (不完全時代 *F. graminearum*) と同定された。次にカーネーション立枯病の発生生態に関する試験を行い以下の結果を得た。

1. 発生は‘秋切り’栽培の方が、‘冬・春切り’栽培よりも多かった。いずれの栽培でも、6月–7月(定植1ヶ月以内)の小ピーク時の「苗腐れ症状」と9–11月の大ピーク時の「枝枯れ症状」が見られた。気温との関係では、17–27°Cの時に多かった。
2. 第1次伝染源として、保菌さし芽のほ場への持ち込みと栽培ほ場周辺のカーネーション残さ上に形成された病原菌の胞子が重要であると考えられた。
3. ムギ類赤カビ病菌と、カーネーション立枯病菌は、いずれもムギ、カーネーション双方へ病原性を示した。したがって、さし芽の保菌の原因は、さし芽室と育苗室周辺のムギ畑から飛散してくるムギ類赤カビ病菌が主因であると推定された。
4. 第2次伝染源としては、病斑上の大型分生孢子塊が重要と考えられた。これに対し、土壌表面にある植物

残さ上の菌密度は低く、伝染源としての重要性は低いと推察された。

5. 品種別に発病程度を検討したところ、病斑形成の速さに差はなかったが、発病程度には大きな差が見られた。伊豆地域で栽培の最も多い‘ノラ’は中程度の発病であった。立枯病の発病程度と、萎ちょう病抵抗性、花色、花のタイプとの間に関連は見られなかった。

6. 防除薬剤ではキャプタン水和剤（800倍）とベノミル水和剤（2,000倍）の効果が高かった。

メロン褐色腐敗病について、原因菌の1つが *G. zeae* (*F. graminearum*) であることを明らかにした。メロン果実の高さと発病との関係を調査したところ、地表から果実までの距離が25cm以下の場合に、発病が多かった。空気中の *Fusarium* 属菌胞子の捕捉を試みたところ、地表から離れるにしたがって、胞子数は減少した。

夜間、選択培地入りシャーレをほ場に設置し、胞子捕捉を行うことで、本菌の子のう胞子飛散条件を検討した。その結果、18時～翌朝8時までの間で、気温15℃以上、相対湿度80%以上の条件を同時に満たす時間が1時間以上ある場合に子のう胞子飛散の可能性が高いことが明らかとなった。胞子量については、温湿度との間に高い相関を認めることが出来なかった。

本菌の生活環を調査した。その結果、ムギでなくともイネ科植物であれば、周年的もしくは長期的な生存が植物体上で可能なことが示唆された。特に枯死残渣は好適な越冬場所であった。イネ科以外ではマメ科植物（クローバー、ダイズ）がイネ科植物と同程度ではないにしても比較的好適な越冬場所であった。さらに、イネ科・マメ科以外でも、枯死植物は本菌の短期的生存を可能にしているが、確実に越冬していると言えるレベルではなかった。

・ *G. zeae* (*F. graminearum*) 以外の赤色系 *Fusarium* 属菌による病害

2002年2月に静岡県内のカーネーション栽培地で発生した苗腐れ症状について、病原菌の分離と同定を行った。症状は原病徴および接種試験の結果から、カーネーション立枯病の症状と診断された。病原菌は、PDA、FG、CLA各培地上での性状から、*F. avenaceum*と固定された。本菌によるカーネーション立枯病の日本における発生の報告はこれが初めてである。なお、分離菌の病原性は、本病の原因菌として一般的な *G. zeae* (*F. graminearum*) に比して弱かった。

1993年海外より導入したアテモヤに枝枯れ症状が発生したので原因究明を行い、病原菌を *F. decemcellulare*と同定するとともに新病害「アテモヤ枝枯病（新称）」として報告した。

伊豆のカーネーション栽培圃場で、収穫期に柱頭付近から花卉にかけて腐敗する症状が発生した。病原菌の分離・同定を行い「芽腐病」であること、病原菌は *Sporotrichum anthophilum*とされていたが、再同定の結果赤色系フザリウム菌の1種 *F. poae*で有ることが明らかとなった。

2005年に全廃される臭化メチル代替技術の1つとして、従来からある蒸気消毒に常温水の散水を同時に行うことで、省力かつ効率的に土壌深部の温度を上昇させる散水蒸気消毒法の防除効果について検討した。施設内地床の土壌消毒で、蒸気消毒後に1m²当たり50L（毎分約0.5L）の散水を行うことで、地下深く（30cm）まで効率的に地温を上げることができ、トルコギキョウ茎腐病菌（*F. avenaceum*）等の糸状菌に対しては臭化メチルと同等の防除効果を示した。

児 島 雅 博

推薦教員：加 藤 宏 治（岐阜大学）

コーンスターチのエクストルージョンにおける膨化性と発泡性緩衝材の開発に関する研究

澱粉系発泡緩衝材の開発を目的として、コーンスターチのエクストルージョンにおける膨化性に及ぼす副原料、並びに添加物の影響について検討した。

まず、これまでの澱粉系緩衝材の弱点である耐水性の改善を目的として、疎水性タンパク質とコーンスターチを含むコーンミールを用いて、水酸基間の架橋剤であるエピクロロヒドリン（ECH）を用いた時のエクストルージョンにおける膨化性及び耐水性増強について検討した。その結果、ECH 0-2%添加において、ECHはエクストルージョン生成物の膨化性にほとんど影響を与えなかった。しかし、

耐水性の一つの指標である水への溶解性は、ECH添加量が高くなるにつれ減少した。このことは、サイズ排除クロマトグラフィーにおけるアミロペクチン画分がECH添加量の増加に伴い減少したことから、ECHがコーンミール中のアミロペクチンと反応し、アミロペクチンを不溶化した結果であるものと推察した。また、SDS-PAGEの結果から、ECHはタンパク質間にも作用したが、澱粉-タンパク質間での架橋反応は認められなかった。

ラックカイガラムシが産生する天然熱硬化性樹脂であるセラックは、コーティング剤として利用されている。この

セラックを用いて、コーンスターチのエクストルージョン生成物の改良を試みた。その結果、4-6%程度のセラック添加で、膨化特性、並びに耐水性は著しく改善された。セラックは構成成分としてヒドロキシ脂肪酸を有しており、X線回折図形から、澱粉-セラックの複合体の形成が示唆され、これがエクストルージョン生成物の性質改善、特に水への溶解性の低下に影響を与えたものと推察された。またセラックはエクストルージョンにおける澱粉の低分子化を抑制しており、潤滑剤的な働きも有しているものと考えられた。しかしながら、本生成物は、硬く、柔軟性を要求されるバラ状緩衝材には不向きで、むしろ断熱材等への利用が可能ではないかと考えられた。

現在、最も汎用生分解性プラスチックをして注目されているポリ乳酸 (PLA) とコーンスターチとのエクストルージョンを、応答曲面法を用い、最良の膨化性と最小の水溶解性を有する生成物の最適製造条件を検討した。その結果、バレル温度110℃、水分含量12%、PLA含量21.9%の条件で、膨化度30.1、かさ比重0.020 (g/cm³)、水溶解性24.7%の生成物が得られることが予測された。またコーンスターチ-PLAのエクストルージョン生成物について、市販コンポストを用いた簡易生分解性試験も合わせて行ったところ、分解には、PLA含量が大きく寄与していることが示された。

上記の結果からPLAは、澱粉系発泡緩衝材として有望な副原料と考えられた。しかしながら、生成物の気泡は、均一性を欠いており、均一な機械特性が得られないと判断し、発泡材の必要性が示唆された。そこで、無機系発泡材としてタルクと卵殻の添加効果について検討した。その結果、タルクあるいは卵殻添加は、膨化度あるいはかさ比重といった膨化特性そのものを低下させるが、走査型電子顕微鏡による観察から、均質な気泡構造を得るためには、必要な添加物であるものと考えられた。また卵殻よりもタルクのほうがより均質な製品を製造でき、さらにタルクの粒度による影響はほとんど認められなかった。結論として、コーンスターチ-PLAを主体とした発泡性緩衝材の製造には、

1-3%程度のタルク添加が適当と思われた。

コーンスターチ、PLA、タルクからなる澱粉系発泡性緩衝材のさらなる物性改良のため、ラジカル生成剤である硝酸二アンモニウムセリウム (CAN) を0-1%添加し、エクストルージョンを行うことで、澱粉分子自身に変化を与えることを試みた。その結果、CAN 0.5%以上の添加では、アミロペクチン画分はほとんど残存せず、膨化性は著しく低下した。一方、CAN 0.25%添加では、無添加に比べ、水溶解性は低下したものの、同程度の膨化度を有しながら、かさ比重は約半分と膨化性は向上した。サイズ排除クロマトグラフィーからは、アミロペクチン画分は適度に低分子化しており、またSEM観察からは、セル壁が薄くなっていることが認められ、このことがCAN 0.25%添加による膨化性の改善に寄与しているものと推察した。さらに、PLA画分の示差走査熱量分析からは、CANがPLAの物性を著しく損なわないことが示された。

以上、コーンスターチのエクストルージョンにおける各種添加物の影響について検討した結果、副原料としてPLAを25%程度、発泡材としてタルクを1~3%程度添加し、かつCANを用いてエクストルージョン中に澱粉分子を適度に分解させることで、澱粉系発泡性緩衝材で最も重要と考えられるかさ比重を著しく改善できた。また耐水性についても、ECHのような架橋剤を用いること、或いは、澱粉-脂質複合体を形成させることによって向上することが認められた。さらにCANがエクストルージョン中に反応することが認められたことから、澱粉分子には反応性の高いラジカルの生成があるものと考えられ、このラジカル生成部位 (グルコース残基の2位あるいは3位の炭素) に疎水性分子のグラフトの可能性も生じ、新たな発泡性緩衝材の製造の可能性も示唆された。

コーンスターチのエクストルージョンにおける膨化機構は、バレル内外の圧力差だけでなく、熔融物中の水蒸気の体積膨張に対して十分伸展でき、かつ保持できる適度な粘弾性が必要であるものと考えられた。

松 井 勝 弘

推薦教員：古 田 喜 彦 (岐阜大学)

自家和合性ソバ品種育成のための遺伝育種学的研究

普通ソバ (*Fagopyrum esculentum*) はタデ科 (*Polygonaceae*) に属する1年生草本作物である。普通ソバは主要穀物ではないものの、世界の広い地域で栽培され、日本においてはその用途は主に麺用であるが、世界的には小麦粉で作られる多くの食品に使われている。ソバは比較的瘦

せ地でも栽培が可能であり、また、ソバの持つ機能性を考えると今後さらに栽培面積が増加すると予想される重要作物の1つである。

普通ソバは1個体では種子を生産することが出来ない、自家不和合性作物である。このため、結実には蜜蜂などの

昆虫を媒介した交配が必要である。昆虫の活動は降雨などの天候に大きく左右されるため、ソバの収量は年ごとに大きく変動する。また、自家不和合性であるため、新しい優良品種開発が非常に難しい。そこで、本研究では安定多収性のソバ品種開発および育種の効率化のため、自家和合性ソバ系統を作出し、自家和合性ソバ品種開発実現に向けての基礎的研究を行ったものである。得られた結果は以下の通りである。

1. 自家和合性ソバ系統の作出および自家和合性遺伝子の遺伝学的解明

*F. esculentum*と*F. homotropicum*を交配し胚培養技術を用いて自家和合性のソバ系統を作出した。この自家和合性ソバ系統と普通ソバ系統間の花粉管伸長観察および種子生産性より、不和合性反応を調査した。また、自家和合性系統と不和合性系統を交配して出来たF₂集団を用いた自家不和合性と花型および花粉粒径の分離も調査した。その結果、*F. homotropicum*に由来する自家和合性遺伝子S^aを保有するソバ系統（九系SC2）は異形花型の不和合性機構を保持しており、その花粉は長花柱花のめしべに対しては和合であったが、短花柱花のめしべに対しては不和合であった。また、九系SC2のめしべは長花柱花の花粉に対しては不和合性であったが、短花柱花の花粉に対しては和合性であった。このことから、自家和合性対立遺伝子S^aはS supergene内の組換えにより生じたと推定した。

2. Pennline 10 に存在する自家和合性遺伝子の遺伝学的解明

本研究では長等花柱花の九系SC2と短等花柱花のPennline 10の2つの自殖性系統を用いて、Pennline 10の高自殖稔性が九系SC2と同じで自家和合性遺伝子によるものかを調査した。Pennline 10の花粉は全ての花型の雌蕊に対して和合性であった。長花柱花または短花柱花とPennline 10を交配して出来たF₁は長花柱花と交配した場合は全て長花柱花であったのに対し、短花柱花と交配した場合は長花柱花と短花柱花個体が出現した。F₁を自殖して出来たF₂集団の花型の分離を調査したところ、全ての集団に長花柱花個体が見られ、また花柱の長さが長花柱花より短い短等花柱花より長い中間型の花型が見られた。また、長花柱花とPennline 10を交配して出来たF₂集団には短花柱花個体が出現しなかった。これらのことから、Pennline 10は長花柱花と同じs対立遺伝子を持っており、Pennline 10の短等花柱花はS遺伝子座外の量的遺伝子により支配されていることが推定された。

3. 難脱粒性遺伝子の遺伝学的解明

普通ソバと*F. homotropicum*との交配により作出した多くの系統が離層を形成する脱粒性を示したことから、本研究では脱粒性の遺伝解析を行い脱粒性がどのような遺伝様式をするかを明らかにすることとした。材料には普通ソバと*F. homotropicum*との交配により作出された2つの

自家和合系統（01AMU2およびKSC2）を用いた。普通ソバと脱粒性を示す01AMU2を交配して出来たF₁および普通ソバと難脱粒性を示すKSC2を交配して出来たF₁は脱粒性を示した。普通ソバと脱粒性を示す01AMU2の交配に由来するF₂集団は脱粒性と難脱粒性が期待分離比3:1に高い確率で当てはまった。このことから牡丹そばに存在する難脱粒性は劣性の1遺伝子（*sht1*）支配であることが考えられた。普通ソバと難脱粒性を示すKSC2の交配に由来するF₂集団は脱粒性と難脱粒性が期待分離比9:7に高い確率で当てはまった。このことからKSC2の難脱粒性を支配している遺伝子（*sht2*）は*sht1*遺伝子とは異なることが分かった。すなわち、ソバの脱粒性は2つの独立遺伝する優性の補足遺伝子により支配されていることが分かった。*sht1*遺伝子座はS遺伝子と連鎖していることがわかり、その組換え価は5.46±1.18（%）であることが推定できた。補足遺伝子の片方である*sht2*は普通ソバ6品種とKSC2を交配した結果から、*Sht2*および*sht2*両、対立遺伝子が普通ソバ集団中には存在していることが分かった。

4. 難脱粒自家和合性系統の効率的選抜手法の開発

個体の脱粒性を開花前に判定するため、*sht1*遺伝子座に連鎖する分子マーカーの開発を試みた。脱粒性および難脱粒性のバルクを作成し、AFLPを用いて、脱粒性個体特異的に現れるバンドの探索を行った。合計336のプライマー組合せでスクリーニングを行い、F₂、12個体を用いて連鎖の推定を行った結果、脱粒性遺伝子に連鎖していると考えられる10のAFLPが確認出来た。これらの内組み換え型が出てこなかった5つのマーカーについて残り88個体を用いて連鎖解析を行った。その結果、e54m58/610およびe55m46/320の2つのマーカーが*sht1*遺伝子座と完全に連鎖していた。また、残りの3つのマーカーも全て*sht1*から2cM以内に連鎖していた。完全連鎖していた2つのマーカーをクローニングし、シーケンスを行うことによりこれらのマーカーを優性のSTSマーカーとして利用することが可能になった。これらのマーカーを使うことにより、効率的に脱粒性および難脱粒性の個体が開花前に選抜できると考えられる。

稲垣 栄洋

推薦教員：大川 清（静岡大学）

生態的特性の解明と到花年数の短縮によるササユリ (*Lilium japonicum* Thunb.) の 自生地保全および園芸利用に関する研究

本研究は、中山間地域におけるササユリ自生地の保全と地域振興へのササユリの利用を図ることを目的に、1) 自生地の分布状況と自生集団の特性、2) 種子からの早期苗生産技術の開発、3) 種間交配による品種育成の可能性の3方向から追求したものである。

未開花の幼植物を含めた自生地におけるササユリの生育ステージ別の個体数やササユリの自生環境を調査した結果、ササユリの自生管理については以下の3点が重要であると考察した。第1に健全なササユリ自生集団には、未開花の幼植物が高率で存在することから、幼植物の生育時期の保全管理作業は望ましくないと結論した。2点目として、自生地の土壌ECと自生密度との間に明確な負の相関関係が認められたことから、草刈り後の草は放置しないことが重要であることを示した。さらに、自家交配では種子形成過程における生存率が低下することから、3点目として他殖を確保するための訪花昆虫の特定と保護が重要であることを示した。

一方、静岡県のササユリの多様性と地域性を明らかにする観点から、県内に残存する自生集団の種内変異について調査した結果、葉形、花形、花色等の園芸的に重要な外観形質について、自生地間や自生地内で大きな変異があった。このことから、苗の植栽によって保全・復元を行う場合には、自生地固有の集団の特性を維持する方策が必要であると考えられた。

遺伝的な多様性を維持しながら利用する手段としては種子繁殖が一般的であるが、種子による繁殖は到花年数が極めて長いという問題がある。そこで、未熟種子の培養による到花年数の短縮を検討した結果、交配3か月後の種子を付傷処理することによって、高率に発芽を誘導できた。さらに省力的な手法として次亜塩素酸ナトリウム浸漬などの化学薬品による物理的処理や硝酸カリによる化学的処理によって付傷処理に代替する効果があることを明らかにした。また、リン酸濃度を高めることは、発芽率向上やその後の小球肥大に効果を有することを示した。

常法では、土壌埋設法で交配から22か月後に約0.1gの小球根が、温度処理法で交配後10か月後に約0.1gの小球根が得られる。しかし、本研究の手法では交配7か月後で0.5gの小球根の形成が認められ、さらに球の養成培養を行うことで開花年の翌春には約3gの球根を得ることが可能となった。この球根を鉢上げして栽培した結果、自然条件に比して2～3年程度早期に開花個体を得られた。このことから、

未熟種子の培養によって到花年数の短縮が可能であると結論した。

他方、タカサゴユリは、到花年数が短いだけでなく、さらに自殖性や耐乾性に優れており、栽培が困難なササユリの欠点を補う有用な形質を有していることを明らかにし、タカサゴユリとの種間雑種の育成を検討した。その結果、タカサゴユリを子房親とし、ササユリを花粉親とした交配で雑種を獲得できることを示し、交配後1年以内に開花する個体はタカサゴユリに似た継母個体が多いものの、2年目以降に開花する個体からは、ササユリに類似した個体を獲得することが可能であった。また、雑種獲得には至らなかったものの、花粉へのX線照射処理や柱頭粘液の注入などの手法を用いることによって、蒴果の肥大を誘導できることを明らかにした。

以上より、自生地の保全方法について、幼植物の生育に配慮した下草刈り時期の設定や、刈り草の除去、他殖を保証する訪花昆虫の保護など幅広い視野に立った管理が重要であることを示唆した。また、ササユリは種内変異が大きく、自生集団によって特徴的な外観を有していることが明らかとなり、自生地への保全・増殖にあたっては種子繁殖が有望であるが、種子繁殖の上で問題となる到花年数の短縮については未熟種子の培養が有効であることが明らかにし、苗繁殖方法のスキームを示した。また、タカサゴユリとの種間交配によって到花年数が短い雑種系統の育種が可能であることが明らかとなった。

鄭 成 淑

推薦教員：原 徹 夫 (岐阜大学)

Effects of Brushing and Supply of Chemical Substances on Growth, Flowering, Levels of Endogenous Hormones and Nutrient Contents of Chrysanthemum Plants (ブラッシングと化学物質の使用がキクの生長、開花、体内ホルモンのレベルおよび栄養成分含量に及ぼす影響)

本研究はブラッシングとウニコナゾールおよびアミノエトキシビニルグリシン (AVG) の使用がキクの生長、開花、体内ホルモンのレベルおよび栄養成分含量に及ぼす影響を調べるために行った。

まず、軟毛なブラシでアブラカンギクにブラッシング処理を行った。処理回数は1日10回、20回、30回で、処理期間は15日行った実験区、または、処理期間は7日、14日、21日で、1日の処理回数は15回に設定した実験区を設けた。草丈はすべての処理区で処理後26日目、顕著に抑制されたが、処理停止後、時間の経過とともにわい化効果は減少した。草丈は15回21日処理区で最も抑制された。分枝長と葉面積はすべての区で抑制された。分枝数は、15回21日処理区と30回14日処理区で増加した。発蕾開始日は、15回21日処理区で6日早まり、花数は増加した。開花数は30回14日と15回21日処理区で増加した。本実験からは品質の高いアブラカンギクの鉢物を生産するには毎日15回21日のブラッシング処理が適当と思われた。

そこで、キク (*Dendranthema grandiflora* (Ramat.) Kitam.) の挿し芽苗の定植1ヶ月後、25ppmウニコナゾール処理とブラッシング処理を行った。その半分の植物に25ppmのAVG処理を行った。ブラッシングはウニコナゾールとAVG処理を行った日に開始し、発蕾まで続けた。草丈はウニコナゾール、ブラッシングとウニコナゾール+AVG処理区では減少したが、AVG処理区では増大し、ブラッシング+AVG処理区では変化が認められなかった。草丈の抑制効果はブラッシング処理と比べ、ウニコナゾール処理区で早めに見られた。茎径はウニコナゾール、ウニコナゾール+AVGとAVG処理区で減少したが、ブラッシングとブラッシング+AVG処理区では増加した。花径はウニコナゾールとウニコナゾール+AVG処理区で減少したが、ブラッシング、ブラッシング+AVGとAVG処理区では変化が認められなかった。N、P、KとMg含量はウニコナゾール処理区で増加した。PとCa含量はブラッシング処理区で増加した。K含量はウニコナゾール+AVG処理で増加した。Mg含量はAVG処理区で減少した。これらの結果はキクの生長と開花は植物ホルモンおよび栄養成分の両者に関係のあることを示している。

そこで、上記の実験と同様に処理を設けて、エチレン生成およびジベレリン含量を測定した。その結果、ウニコナ

ゾール処理後直ちにエチレン生成が増大し、処理3日後に最大になった。ブラッシング処理区のエチレン生成はウニコナゾール処理区より多く、処理3日後に最大値を示した。しかし、AVG処理区でのエチレン生成は最も低い値であり、また、AVG処理により、ウニコナゾールとブラッシングによるエチレン生成の増大は著しく抑制された。対照区ではGA₁、GA₃およびGA₇様物質が検出され、GA₁およびGA₃様物質はウニコナゾールおよびブラッシング処理区では著しく減少したが、AVG単独処理区では大きな変動は認められなかった。さらに、AVG処理によってもウニコナゾールとブラッシングによるGA₁およびGA₃様物質含量の低下は回復しなかった。これらの結果から、ウニコナゾールとブラッシングによるキクのわい化はジベレリンおよびエチレンの両方に関係があることが示された。

最後に、キク (*Dendranthema grandiflora* (Ramat.) Kitam.) の挿し芽苗の定植1か月後、カルシウム (Ca) とマグネシウム (Mg) 処理を行った。処理区は対照区、0.2g Ca、0.5g Mg、0.2g Ca+0.2g Mg、0.5g Ca+0.2g Mgおよび0.2g Mgとした。草丈は対照区と比較して、0.5g Caおよび0.5g Ca+0.2g Mg処理区で増加したが、他の処理区では影響が認められなかった。0.2g Mg処理区を除いて、いずれの処理区でも地上部の乾物重は増加した。N含量はCa+Mg処理区とMg単独処理区で減少した。K含量はいずれの処理区で増加した。Ca含量は0.2g Caと0.5g Ca処理区とも増加したが、0.2g Mg処理区では減少した。Mg含量はCa+Mgの処理区とMg単独処理区で増加した。処理後10日目対照区と比較して、すべての処理区でエチレン生成が低下した。GA₁、GA₃様物質は0.2g Ca+0.2g Mg、0.5g Ca+0.2g Mg処理区では減少したが、0.2g Ca、0.5g Ca、0.2g Mg処理区では影響がみられなかった。これらの結果から、CaとMg処理はキクの生長と栄養成分含量だけでなくジベレリン活性およびエチレン生成に影響することが明らかとなった。

以上の結果より、キクのわい化栽培する時、わい化剤の代わりにブラッシングの物理的な方法でわい化できるのが明らかになった。そして、キクの生育や開花は体内の栄養成分、エチレン発生およびジベレリンの含量に関係あることが明らかになった。

松 元 哲

推薦教員：森 田 明 雄（静岡大学）

Phenylalanine ammonia-lyase (PAL) の遺伝的多様性に基づく日本のチャ (*Camellia sinensis* (L.) var. *sinensis*) の品種分化に関する研究

チャのカテキン合成系に關与する phenylalanine ammonia-lyase (PAL) をDNAマーカーに用いて、チャの遺伝資源の分類、評価技術の向上を目指した。RFLP解析によって得られた多型情報に基づいて、種間雑種であるチャツバキ、アッサム変種 (*Camellia sinensis* var. *assamica*) と中国変種 (*Camellia sinensis* var. *sinensis*) を解析した。さらに中国変種内の多様性から、日本のチャ品種の分化の過程を明らかにするとともに海外の遺伝資源が緑茶の育種に有用であることを示した。

チャの完全長PALcDNAを単離し、他の植物間でPALの塩基配列を比較したところ、セリ科、マメ科、バラ科植物などと相同性が高く、植物分類学上遠縁の単子葉植物のラン科やイネ科植物とは相同性が低く、さらに類縁関係が離れている裸子植物のマツとは最も低い相同性であった。植物種間のPALの配列の違いは、植物種の進化上の類縁関係を反映していた。PALは、多くの植物においてマルチジーンを形成していることが知られているが、チャのPALは単一遺伝子として存在し、日本の緑茶品種では3種類の複対立遺伝子マーカー (A、B、D) が見出され、品種を5種類 (AA、AB、AD、BD、DD) に分類することができた。BB型に該当する品種はなかった。

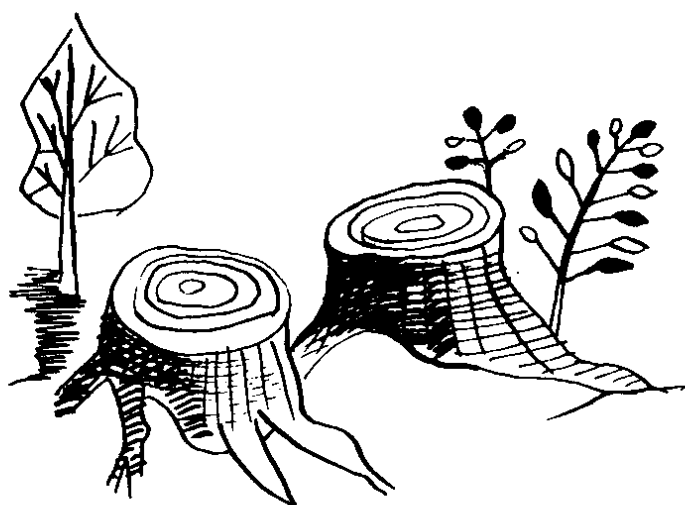
DNA解析を目的とした、海外や国内でも遠方のサンプリングではDNA抽出操作までに試料の保存が必要である。実験試料の室温での保存法を検討したところ、エタノール中に葉を一週間程度保存することにより、RFLP解析に使用可能なレベルのDNAが抽出可能であった。さらに本保存法はDNA抽出がより難易なツバキ、チャツバキでも応用可能であった。PAL cDNAを用いたRFLP解析によりチャとツバキの種間雑種であるチャツバキ1~9号は、子房親である緑茶品種‘さやまかおり’由来の断片とツバキ由来と推定される多型を有した。PALは種間雑種の確認においても有用なDNAマーカーであった。

アッサム変種の集団では、PAL cDNAの5'側プロンプトによって検出されるC断片が中国変種に比較すると強く検出される傾向があるなど、多型パターンに違いがあった。また中国変種内であっても日本の品種・在来種と韓国在来種、導入中国種との間には検出されるPAL複対立遺伝子マーカーの種類と頻度が異なった。韓国では古い時代に中国から導入されたチャが複数の寺に残っている。6箇所の古寺から採集したチャの後代では、日本で検出される3種類を含んで少なくとも7個 (K1~K7)、合計10個の複対

立遺伝子マーカーが推定された。古寺のチャの中には日本型のPALマーカーをほとんど含まない集団も見出されるなど、日本の在来種とは遺伝的に異なる背景をもつことが示唆された。一方で、韓国の一つの茶園から採集した個体はすべて日本型のPAL複対立遺伝子マーカーを示した。戦前、茶園を作る目的で日本から韓国に大量の種子が運ばれており、この集団は日本から導入された後代であると推定された。したがって韓国には古い時代に中国から導入されたチャと近代になって日本から導入されたチャの2つの集団が存在することが明らかになった。また中国 (一部インド) の中国変種 (*C. sinensis* var. *sinensis*) の解析においては、韓国のチャの解析で推定された6個のマーカーが検出された他に、未同定のマーカーが複数推定されるなど遺伝的な多様性が極めて大きかった。

日本のチャには来歴が不詳のヤマチャと栽培に供されている在来種があり、この2つの集団で検出されたマーカーの種類はいずれもA、B、Dと一部の韓国型であり、その主なマーカーの出現頻度はAが0.66、Bが0.07、Dが0.23で、集団間ではほぼ同様であった。形態学的な特徴を加味すると、これらは同じ集団であることが強く示唆された。中国や韓国の在来種が少なくとも10種類のPAL複対立遺伝子マーカーから構成されているのに対して、日本の在来種は3もしくは4種類のみであり、特にマーカー頻度を考慮に入れるとA型とD型に突出した、遺伝的変異に乏しい集団であった。品種の分化では、約半数の在来種がAA型であったため、在来種から選抜された品種もまた半数がAA型で、他のグループよりも多い品種数であった。主要品種となる‘やぶきた’は唯一BD型であり、以後‘やぶきた’を母本に用いた交雑育種が進むと‘やぶきた’のマーカーを引く品種群が出現し、AA型が激減した。日本の茶品種の中には、日本在来種から選抜された唯一の紅茶用品種‘べにつくば’極晩性の‘やまとみどり’晩性の‘おくみどり’、来歴に疑問があり、多収性の‘ゆたかみどり’など、非常に特徴的な形質を有する品種がある。これらは日本の在来種には検出されないマーカーを有することから海外のチャとの交雑後代であった。品質において高い評価がなされている‘おくみどり’が海外のチャとの交雑交代であることは、たとえ遺伝的な多様性が異なる日本と中国・韓国のチャを交配母本に用いても、優良な緑茶が育種できることを意味している。PALをマーカーとしたチャ遺伝資源の新たな分類、評価の結果から、日本の緑茶品種は遺伝的な多様

性に乏しい遺伝資源の中で育成されており、海外のチャとの交雑により遺伝変異が大きく拡大可能であることが示された。



平成16年度 入 学 生 の 近 況



SURITNUM ORAPIN

生物生産科学専攻 植物生産利用学連合講座
 主指導教員：南 峰夫教授（信州大学）

The activity in Japan

During six monthes when I am the 1st year student in doctoral course of The United Graduate School of Agricultural Science, Gifu University, I had many activities to learn and enjoy in Japan. Every Tuesday and Thursday in the morning, I have studied Japanese language. In this time, I am very glad because I am the number one of top five students in Japanese class and could get the certificate of completion in the Beginner Class of the Japanese Language Supplementary Course given by the International Student Center, Shinshu University. In addition, I had successfully completed the training course on "Basic Techniques in Molecular Biology and Gene Manipulation" at Gene Research Center, University of Tsukuba. In the Kyoutsu-Special Seminar, I had studied about Taxonomy of carabid beetles with Professor Nakamura Hiroshi at AFC, Faculty of Agriculture, Shinshu University. Also, I had joined in the other seminar such as Japanese Society of Breeding, Nagano Horticulture Breeding. There were very interesting. The other activities which I had ever enjoy in the Japanese culture were very fun and lovely too. For examples, the activity with Japanese students at the high school and with the old Japanese. Also a lot of activity with classmate in Laboratory of Genetics and Breeding, ski was very nice trip and I am looking forward to play more. Furthermore, I had many trips with foreign student of Shinshu University to visit in Komagane, Iida and Kyoto. There were very good trip to communicate and make friendships. Therefore, I have a nice day in Japan. Japanese people also was very good kindness for me. I appreciate and has

intention to study and use life in Japan further.

The Schedule of 1st semester 2005

Date/Time	9:00-12:00	12:00-13:00	13:00-17:00	Note
Monday				Experiment
Tuesday	Japanese class			Experiment
Wednesday			Seminar class	Experiment
Thursday	Japanese class			Experiment
Friday				Experiment



Kyung-Won Hong

生物生産科学専攻 動物生産利用学連合講座
 主指導教員：村山美穂助教授（岐阜大学）

October 4th, 2004, I arrived in Japan from Korea. When I stepped out from airport, I could not think any word since that was the first travel alone. However, it was good luck that I met a kind Japanese in front of airport. After that, I could arrive at Gifu bus station and welcomed by my supervisor, Miho Inoue-Murayama.

I graduated bechelor's degree and master's degree at Pusan University in Korea. My major theme was molecular evolution of human Y chromosome and phylogeny of primate Y chromosomal genes. However, I could not make a clear decision, because of not enough individuals and species. Sample size is an important part for dealing a genetic variation as evolutionary clue. Fortunately, I enrolled as Ph.D student at Gifu University under the lab of animal genetics maintaining various genomic DNA as well as primates.

My first year Doctoral course was begun from learning of experimental protocols. I felt some confusion for experiments, because many things

differed from the Korean laboratory protocols. However, all laboratory members gave me plentiful helps and advice without hesitation. First of all, I would like to confer my heartfelt thanks to all laboratory members for their advice and helps.

My research started from studying the genetic polymorphism of neurotransmitter genes such as dopamine receptor and serotonin transporter. Thereafter, I have researched about the microsatellite DNA of the androgen and estrogen receptor genes that was reported about the association of psychiatric diseases in humans. To confirm the diversity of microsatellite DNAs of androgen receptor and estrogen receptor and to understand the origin of repeat sequences, I examined the regions in apes (chimpanzees, gorillas, orangutans and gibbons) by PCR and determining the sequences.

Thanks to all the members who made me a good environment for research. The greatest problem was the languages. Although communication with lab members was possible, it was difficult to express my thinking freely. However, professor and lab members have tried to understand my terrible English and Japanese. These days, they told me that I have progressing in Japanese. But language is a barrier to me, so far.



SUTTIPRAPAN PIYAWAN

生物環境科学専攻 生物環境管理学連合講座
主指導教員：中村寛志教授（信州大学）

I have been a Ph.D. student of the special doctoral course in the United Graduate School of Agriculture Science, Gifu University since October 2004, just about five months ago, granted by Japanese Government Scholarship (Monbukagakusyo). I am student under the supervision of Prof. Dr. NAKAMURA Hiroshi, laboratory of Insect Ecology, Shinshu University. The area of my study is in Faculty of Agriculture, Shinshu University, in Ina city. The city where located in a beautiful valley surrounding by many high

mountains such as Minami Alps, Chuo Alps and Kita Alps, with wonderful scenery.

I have graduated Bachelor and Master Degree from Faculty of Agriculture of Chiang Mai University (CMU) in Thailand. My major of study was Entomology. When I was studying in the first year of master course, in year 2000, I had got a chance to obtain a scholarship from the AIEJ of Japanese Government as the exchange research student in Faculty of Agriculture, Shinshu University for one year. At that period of time in Japan, I did research and experiment on the species diversity of ground beetles at different conditions. It was very interesting theme of study for me because such study and information of ground beetles is still lacking in my country. During stayed in Japan I have learned much new awareness, for instance, the data analysis by using computer database, the ground beetles collecting techniques and also the learning of Japanese language and culture. Then, after I returned to CMU in year 2001, I was keen to do such research of the beetle in my country as the thesis research of Master Degree, the title was; species diversity of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in Chiang Mai University and Shinshu University areas and their potential as predator, in order to contribute the basic knowledge of ground beetles in Thailand.

At present as a Ph.D. student of this university I still keep my attention on the study of ground beetles to continue the previous research. Therefore, my work is relating with the study of ground beetle. In this course the aim of my study is to compare the community structure of the beetles between Thailand and Japan, and evaluate on the role as predator of them. As its role as predator, it plays important function in biological control in keeping pest populations below economic threshold and in order to reduce using of chemical agents which harmful to human, nature and environment in many countries including Thailand.

As described above, I came to Shinshu University in October, time in late autumn and just beginning of winter and unfortunately my research correlates with organisms and season, which inactive in the winter. Consequently, it is quite hard to do field experiment however I have done some parts of my

laboratory experiment. I have collected several of adult ground beetles and larvae from the farm of the campus then reared them in laboratory in order that investigate their behavior during the period of winter. Using transparent container added with amount of soil from farm area and moistens, then placed the adults and larvae of beetle in each container grouped by species. Some species are insect predator but some are seed predator. They are always dwelling and burrow under ground.

In the same time I have done the research plan of my study and also engaged in gathering the research references. The plan has two parts, one is field experiment and another is laboratory experiment. The field experiment will be conducted both in Japan and Thailand, in Japan purpose to determine the species diversity of ground beetles in different surroundings and also evaluate their distribution and seasonal abundance. In Thailand is to examine the species composition of highland species of ground beetles in Thailand and also evaluate their distribution and compare them with those of Japan.

The laboratory experiment is to estimate the role of ground beetles, to observe their life cycle and growth rate in different temperature, to evaluate their food preference and identify the species which are potentially as predator of insect pest. Also determine the decomposer playing of ground beetles on the agroecosystem and look for the way to encourage their function in maintaining the ecosystem.

From April, 2005 I have started my field experiment in Japan. I collect ground beetle from Ground site and Farm area by using the pitfall trap, light trap, beating method and leaf litter sifting method twice a month. I could collect more than 20 species of ground beetles. It is very interesting. Furthermore, I have plated cabbage and Chinese radish in the farm of the campus to lure the diamondback moth (DBM). Almost everyday I collect adults and larvae of DBM to rear in laboratory, in order to conduct another experiment in near future. I wish all my experiments will going on well.



SUMARDI IHAK

生物資源科学専攻 生物資源利用学連合講座
主指導教員：鈴木滋彦教授（静岡大学）

I arrived in Japan on 2nd October 2004 from Indonesia. It was second time aboard. I ever came to Japan before, in 2002 at Akita Prefectural University with scientist exchange program from JSPS wood research society and LIPI. I was welcomed by the supervisor and my friend at Nagoya airport. From Nagoya we came to Shizuoka by singkansen, it was nice experience using an express train. At shizuoka station I was picked up by same students to go apartment.

The first month in Japan was very difficult. I never forgot when I arrived in Japan at the beginning, the new society made me too nervous; environment, food, language, etc. I had to suitablize with Japanese habit, especially for work habit, because it seems different with Indonesia habit.

The first impression I have of Japan is that it is clean, and people are polite and kind. A small party was held for me in the laboratory and we were introduced to all students. I was received at Gifu University on three years doctoral special program with English language.

Japanese language is very important in daily life. I started to study Japanese language three times a week from Japanese class and students in my laboratory. Nevertheless, I would like to be thankful for my supervisor besides from concentration in my research, he still sustains and me in Japanese language. In present time my Japanese language is consequential progressing. I am making small communication with the people surrounding campus, unless not so smooth its can be my daily life more confidence.

My research for a doctoral degree through the United Graduated school of Agricultural science in

Gifu University is bamboo strand board under supervisor Shigehiko Suzuki at Shizuoka University. The first time in laboratory I am confused what must be done because everything seemed to be new for me. My confusing, however gradually releases because the supervisor is always discussing and all members in laboratory very nice and generous to me and they always cheer up when I fail. I also impress the way that the senior students teach undergraduate student about their experiments and lab management. They never get angry but always tell the right thing or the way out. Not only concentrated in my study but I also learn about Japanese culture from everyone and everything through my daily life and I found that Japanese are polite, patient and cooperative.

Finally, I would like to express my supervisor, Professor Shigehiko Suzuki for his kind recommendation though until I am able to get Japanese Government Scholarships (Monbukagakusyo) and have a great opportunity to study in Japan. My thank also to my teachers in IPB, Indonesia specially for Professor Yusuf Sudo Hadi, the best friend Eka MA, Suzuki san, Tatsuya san and all students in laboratory who has received me and work together all day.



于 文 进

生物生産科学専攻 植物生産利用学連合講座
主指導教員：福井博一教授（岐阜大学）

日本へ来てもう一年半で、岐阜大学大学院連合農学研究科に入学してからも一年が過ぎました。外国人留学生として、初めて来日して最も苦労するのは日本語でのコミュニケーションでした。且つ初めて外国生活して、生活習慣や文化も違うので、ストレスが大きいでした。この期間では、留学生センターの日本語クラスで勉強したり、連農の夏期特別ゼミや共通ゼミを受講したり、学会や研究室のいろんなイベントに参加したりしました、本当にうれしかったです。特に、先生と研究室の学生たちにいつもお世話になっておりますから、現在生活面や研究面で障壁問題がだんだんなくなっています。

私は、養液循環式Ebb & Flowでミニバラ鉢物生産における自動灌水に関する研究を行っています。灌水管理の自動化システムは、オランダでは開発・普及が進んでいます。オランダの自動化システムは主に日射量を主要因としてシステム化されているため、日本に夏季の高温多湿環境でのシステムの適用が困難で、日本の環境要因を考慮した独自のシステムの開発が必要となってきています。本研究では、生育中のミニバラの葉面積を環境要因から推定して、改良ペンマン法を用いて灌水の自動化を図ることを試みています。今までの一年間では、春栽培、夏栽培、秋栽培の3回実験を行いました。全日日射量と昼間気温及び夜間気温から高精度 ($R^2=0.92$) な葉面積の重回帰式が得られました。ペンマン式と予測した葉面積の組み合わせを用いて、蒸発散量を推定できましたが、関係式の係数は検定する必要があると思っています。それで、今年からの実験では、得た関係式により自動灌水のプログラムを作って、生産現地で検定実験を行っていきます。また一年後、本研究の目的に達するのを期待します。

月日の過ぎる早さを感じると共に、博士課程の最も重要な2年目に突入することになりました。今年では、続きに研究しながら得たデータをまとめて学術雑誌に投稿する論文を書かなければいけない、外国語でうまく話しになりたい、国際学会に参加したい…、やりたいことがいっぱいです。また頑張ります。



楠 田 哲 士

生物生産科学専攻 動物生産利用学連合講座
主指導教員：土井 守教授（岐阜大学）

昨年開催された第138回日本獣医学会において「アジアゾウにおける側頭腺分泌および発情周期に関連した雄の糞中テストステロン含量の動態」という演題で口頭発表を行いました。この内容に対して、日本獣医学会より「獣医繁殖学分科会賞（日本獣医繁殖学学術賞）」を戴きました（2005年3月29日）。これは、横浜市立よこはま動物園と愛媛県立とべ動物園との共同受賞です。様々な研究分野で動物園と大学の地道な共同研究が密に続けられていますが、ほとんど公になることはありません。今回このような研究テーマに対して賞が贈られ、一定の評価を得たことをとても嬉しく思っています。この研究成果が、壮大な世界的目標である「絶滅の危機に瀕した野生動物の種の保存」への一歩になると信じ、今後も一層努力していきたいと思っています。以下、発表要旨を抜粋しました。「ゾウは、雄の

マスト時に雄性ホルモン濃度が有意に上昇することや、雌の血中プロゲステロン (P_4) 濃度の動態から14~17週間の発情周期であることなどがすでに証明されている。しかし、雌雄の繁殖生理学的な相互関係についてはほとんど知られていない。また国内の動物園においては、現在まで雄アジアゾウのみ長期的に採血を実施できていない。そこで、雌雄の繁殖生理学的な関係を調べるため、雄アジアゾウの糞中テストステロン (T) 含量の測定を試み、その動態を明らかにしようとした。(中略)。雄の糞中にTが多く排泄される期間では、側頭腺からの粘液分泌が継続して認められた。この時期は、雌の血中 P_4 濃度あるいは糞中 P_4 代謝物含量の低い時期と一致し、雄の糞中T含量は雌の発情周期に伴い周期的な変動を示した。一方、演者らはすでに雄アフリカゾウの側頭腺分泌と血中T濃度の上昇は一致するが、雌の発情周期に伴う周期性が認められないことを報告している。これらのことから、アジアゾウとアフリカゾウでは雌雄の内分泌学的な相互関係が異なるものと考えられた。本研究により雄アジアゾウの内分泌学的評価を糞中T含量の定量により可能にしたことは、雄の繁殖生理の解明に向けて今後有効な手段となるものと思われる。」



万国伟

生物生産科学専攻 経営管理学連合講座
主指導教員：安部 淳教授（岐阜大学）

I have been in Japan for more than 4 years. When I came to Gifu in 2001, I have to study Japanese from ア、イ、ウ…。 The life here is not easy for a private student. But, I always tell myself not to give up. And I am always encouraged by Madam Curie's famous saying, which is 'Life is not easy for everyone…'. So I try my best to learn Japanese well. I finished my M.S. degree in Gifu University. Here I also want to show my great appreciation to Pro, Takahashi Gen of Faculty of Regional Studies who was my supervisor till Mar. 2004.

In Apr 2004, I joined Pro, Abe Jun's Lab as Ph.D. candidate. In this lab, we are doing research on International agriculture. Here, I can also chat with some other international students in English. Of course, there are also some Chinese students here. So although I feel lonely, I can make many

friends from different countries.

I am doing research on how the developing condition of Hangzhou's (a big city in the east of China, which is near Shanghai) strawberry has come into being. I did my investigation together with Pro, Abe in Sept, 2004. After that, I also went back to China twice more in Jan & May 2005 for collecting materials. Doing investigation in the countryside is a very tough job. I felt very happy because I have learnt a lot from peasants. Now I am preparing for presenting papers in the seminar of the 75th Tyubu Agricultural Economic Society of Japan in June 26, 2004 and the other seminar in Tokyo organized by Agriculture Marketing Society of Japan in July 2nd, 2004. Then, I want to publish 2 papers as quickly as possible.

Finally, I am very grateful to my supervisor, Pro, Abe, from whom I have got a lot of help. I will try my best to finish my doctor course within 3 years.



李 豊

生物生産科学専攻 経営管理学連合講座
主指導教員：今井 健教授（岐阜大学）

岐阜大学大学院連合農学研究科に進学し、もう一年が経ちました。その一年を振り返ると、充実した一年を感じました。去年博士一年生で、卒業条件を把握して、これを満たすような単位修得を終えました。7月上旬に九州大学で行われる日本農業市場学会で発表しました。発表テーマは中国河南省における出稼ぎ農民の就業実態の解明でした。この研究は修士論文の続きで、特に農民収入が比較的低い地域である内陸地域の河南省を対象として農家の就業構造と出稼ぎの特徴を明らかにしました。ミクロ的視点から河南省において4つの実態調査の分析結果によりますと、以下のことが分かりました。① 血縁・知人と関係で就業先が決まります。② 労賃水準比較について。きわめて賃金の格差があり、出稼ぎ農民の賃金が最も低いことが分かりました。③ 労賃支払いの安定性について、労賃支払いの安定性など保障問題は純経済的要因というよりも前近代的な社会要因であると考えられます。つぎに、農業経営と出稼ぎの関係について、22戸の農家聞き取り調査の結果により以下のことを明らかにしました。家族世帯員数が多い農家ほど農家収入が相対的に多く、かつ、大規模農家は家族

労働力が豊富で出稼ぎに行くことができ、そして出稼ぎによる収入で農業機械を購入し、労働生産性を向上させ、経済的に優位な立場にあることが明らかになりました。その後、その研究が『農業市場研究』第13巻第2号12月に掲載されました。

博士課程二年においては、いままで研究した内容に基づき中国における農家世帯員の就業構造及び、経営状況を明らかにしたいと思っております。今河南省農家労働力の調査結果を分析しているところです。7月東京で行われる農業市場学会では、その分析試論を発表する予定です。



王 賀 春

生物生産科学専攻 経営管理学連合講座
主指導教員：植木達人教授（信州大学）

連合大学院に入学して早くも1年が過ぎようとしています。振り返れば、この1年間はなんとなく得るところが少なかったと感じて不安な状態にありますが、忘れ難いこともたくさんありました。まず、去年7月に、奈良県吉野郡川上村林業総合センターに「全日本そまびと大会」に参加して、いたるところの美林の山をみました。林業労働者の営林技能・意識と綺麗な森林実態にもう一度感動しました。つぎに、8月に開催された共通ゼミへの参加は、岐阜連大の大家族集会の雰囲気を楽しみました。集団生活を通し、研究などの交流や、日本の文化・技術などを体験しながら、美しい富士山の姿の観賞をすることができました。また、他の学生と先生の発表や工場の見学はいい勉強になりました。また、去年10月に帰国し、調査を行って、必要な資料を探しました。中国の著しい経済発展に対しては、依然として変貌していません。列車の窓から、枯渇な林地に丸太を運搬する姿がやはり見えました。破壊された森林に対しては、回復の重要性に注目しているだろうか、森林の機能と環境保護などが認識されているだろうか、地域的な破壊された森林変遷を明らかにしたのだろうか、という様々な疑問が出て、一層研究を頑張ろうと思いました。2005年3月北海道大学で行われた第116回日本森林学会大会で研究の内容を発表しました。発表したテーマは「中国集中計画経済政策における東北地域の森林開発の展開」です。現在、投稿論文を書いているところです。これから、もっと忙しくなるとは思いますが、生活の困難を克服しながら研究を頑張っていきたいと思っております。



KHAN
MD.TARIQULALAM

生物生産科学専攻 経営管理学連合講座
主指導教員：佐々木隆教授（信州大学）

I am from Bangladesh, the country probably familiar very little about. Even if do, it must be because of some negative views like floods or other natural calamities, which its name is associated on the front page of the newspaper or in the TV, worldwide. But it is not the actual scenario of the country. My attempt is to introduce one of a spiritual, generous, noble and magnanimous nation in the world. This is Bangladesh. Actually, Bangladesh is one of earthly paradise country in the world.

The territory constituting Bangladesh was under the Muslim rule for over five and a half centuries from 1201 to 1757 A.D. Subsequently, it was under the subjugation of the British after the defeat of the last sovereign ruler, Nawab Sirajuddowla, at the Battle of Plassey on the fateful day of June 23, 1757. Nawab is a word familiar in Indian sub-continent, related with a king or ruler or administrator of any Indian country. The British ruled over the entire Indian sub-continent including the territory for nearly 190 years from 1757 to 1947. During the period Bangladesh was a part of the British Indian provinces of Bengal and Assam. With the termination of the British rule in August, 1947 the sub-continent was partitioned into India and Pakistan. Bangladesh was then a part of Pakistan and was known as East Pakistan. It remained so about 24 years from August 14, 1947 to March 25, 1971. It appeared on the world map as an independent and sovereign state on December 16, 1971.

Bangladesh lies in the north eastern part of South Asia between 20° 34' and 26° 38' north latitudes and 88° 01' and 92° 41' east longitudes. The country is bounded by India on the west, the north, and the north-east and Myanmar on the south-east and the Bay of Bengal on the south. The area of the country is 56,977 sq. miles or 147,570 sq

km. It has about 140 million of population. The country has enormous deposit of natural gas. So far, 20 gas fields have been discovered from natural gas is available for power generation, industrial and other uses.

About 80% of the population lives in the villages, most of them are engaged in the agricultural activities. In general the people of Bangladesh are simple, pace-loving and hard working. Almost every year the low land and the coastal areas of the country are affected by flood or cyclone. But the people face the disaster with courage, and when the disaster become over, they start working for the rehabilitation of their houses and the society and start cultivation of various agricultural products as well as run industrial production. After every disaster they start afresh - the struggle for a better future. Thanks to our hard-working people who cultivate the lands with their obsolete equipment and work bare-footed throughout the day under the merciless burning sun.

Now, I do like to mention some tourism places in Bangladesh. The country is a land of rivers. A lot of rivers and their branches are following into the country to the Bay of Bangle. Some of the rivers are very wide. Jamuna is the widest one of them. On the last decade a Bridge was founded over the Jamuna. The length of the Bridge is about 8 km. The Japanese government gave financial and technical support to found the bridge as a mark of friendship lies between the two countries. This is one of the causes of gratefulness of Bangladeshis to the people of Japan. No doubt the bridge is a very beautiful one in architectural design and natural sight seeing as well. For which, the bridge become a renewed tourist spots of the country.

Cox-Bazer sea beach, Kuakata sea beach, Tamabil, Jaflong Waterfalls, Ram Sagar is some of the naturally made tourism area of the country. It has some historic tourism places too. Mohastan Gor Bihar (Civilization of 7th century), Boddha Bihar (Civilization of 8th Century), Mosque of sixty dome, Lal Bag Kella are famous of them.

Cox-Bazer and Kuakata sea beach are laid in the east-southern and southern coast of the country in Chittagong and Barisal division respectively. Division is somehow an administrative unit alike a prefecture of Japan. Both of sun rising and sun set

can enjoy from the two written sea beach of the country. This is really rare in the world.

Sundarban is the largest Mangrove forest in the world lies in the west-southern coast of the country under Khulna Division. The world famous Royal Bengal tiger lives in this forest and born only in our country. Recently, UNESCO declared the forest as one of the world heritage. Another remarkable natural resource of Bangladesh is the flock of Hilsha fish, one of the very testy fishes in the world. The rainy season is Hilsha fishing season.

Now I would like to mention something about my study and life in Japan. I obtained my Bachelor of Social Science (BSS) and Master of Social Science (MSS) degree in Economics from Rajshahi University, Rajshahi, Bangladesh in 1988 and 1989 respectively. I enrolled at Shinshu University, in October, 2001 as a research student and then I entered the Master's degree course in April, 2002. After completion of Master's degree in March 2004, subsequently, I enrolled in the Doctor's degree course at the United Graduate School of Agriculture Science, Gifu University, and began my research under the kind supervision of Professor Dr. Takashi Sasaki. The title of my research is "Study on Agricultural Reform in Bangladesh with the view of Japanese Knowledge Creation." I am lucky enough to have Professor Dr. Takashi Sasaki is my supervisor and the atmosphere in the laboratory is pleasant, friendly and cooperative.

Japan is a beautiful country; especially its natural beauties of mountains and cities with changing season are excellent. It is unquestionable to say that the life in Japan is very smooth and tension free, everything is well disciplined and almost everybody follows the roles and regulations. Over all the Japanese is very gentle, courteous, sincere and kind.

There are lots of attractive and enjoyable things in Japan. I enjoy th snow fall and Sakura very much. For this reason I named my only daughter born in Japan with the name of Japanese famous flower "Sakura".

In fine, I am inviting all tourism lover people of Japan and other countries to come in our country for bathing by immersion in a very beautiful naturally made evergreen and Historic atmosphere.



MD. ABDULLAH RANA

生物生産科学専攻 経営管理学連合講座
主指導教員：野口俊邦教授（信州大学）

I am from Bangladesh. I have been studying here as an own financed student. First, I was a research student from January 2003 to March 31 and thereafter I enrolled in Ph.D. program from April first 2004. Now I am second year Doctoral Course student under the United Graduate School of Agricultural Science, Laboratory of Forest Economics, Shinshu University under the supervision of Professor Dr. Toshikuni NOGUCHI. I would like to express my heartfelt gratitude to Professor Dr. Toshikuni NOGUCHI that whose appreciation gave me opportunity to take higher study in Japan.

I have been working here with the Participatory Forestry Program in Bangladesh. It reveals from my review works that the important goals of participatory forestry is to contribute to the alleviation of rural poverty by involving local poor and weaker sections of the society in forest management through income generating activities. To meet this goal, financial benefits of the participants from the participatory forestry should be an alternative one. Thus, cost-benefit analysis of participatory forestry is the most important task for attaining sustainable development. It is expected that the results of the study would clarify the expected benefit of the participants, a key component of the sustainable development of participatory forestry. In order to complete my doctoral course, last year (June 2004) I went to my country for data collection and for research. One of our research article is being in judgment at the Journal of Forest Economics, and another one is in progress for publication in international level of journal which will be complete very soon I hope.

By studying if Forest Science in Japan I will be benefit from the limitless academic and personal opportunities. I feel that I can grow as an

individual and expand my knowledge to the greatest potential. With many opportunities of growth available worldwide, I believe that United Graduate School of Agriculture will provide me with the environment of intellectual growth that would help me succeed in professional line of jobs. With the knowledge and experience that I gain from this University, I wish to utilize this knowledge to help the environment through forestry development in my country.

Particularly in Japan, Japanese language is very much important in daily life of foreigners. Japanese people are very much shay to speak in English, for this reason first one year it was difficult to me to conversation with others, now along with the cooperation of my professor and laboratory member I have a little bit overcome from that problem.

Sometime I enjoyed with the lab party in laboratory or sometime outside of lab, sometime with the foreign student tour. My sensei is very much interested to delicious cooking, sometime I enjoy with this. I have to also talk about here that staying in Japan is an exceptional experience.

Allover I would like to articulate my deepest appreciation and thanks to my professor Toshikuni NOGUCHI for frequent support of study and every thing in Japan life.



陸 薇

生物生産科学専攻 経営管理学連合講座
主指導教員：小池正雄教授（信州大学）

月日はまさに矢の如し、私の留学生活は4年目の桜咲く季節に移り変わったのに伴って、博士課程に進学してあっという間に早1年が過ぎました。来日当初は、憧憬の念を抱いて、博士号の取得を目指していました。これは自分の夢だけではなく、すでに両親の夢にもなりました。そして、「知識の積み重ねを通じて、自己への投資を行います」と腹をくくるとともに、人生の本に見事な一ページを描き出したいと思いました。

この1年間を振り返って、修士段階の内容をまとめて学会誌に投稿しながら、博士課程の日々をたんと過ごしてきました。忙しい日々を追われていながら、研究計画より遅れ気味になっています。特に投稿論文は一回修正して、半年待ってもまだ二度目の返事が来ないので、不安な気持ちを持っています。ときには能力の限界を感じて、全く自信を失ったところもあり、「私は3年間で博士号を取得できるだろうか?」という焦りも生まれました。博士号の取得は期待と不安の入り交じっている夢になっています。

幸運なのは、そのような悲観的な考えに陥った時、たくさんの方から叱咤激励を頂戴し、大変いい刺激になりました。その中で、頭の中の雑念を払拭し、精神を奮い立たせ、研究に対する自信や情熱を拾い上げました。もちろん、時間的な切迫感が依然存在していますが、そのストレスをばねとすることで、「明るく元気に自分の夢にむかっていく」という勇気を持っています。残りの2年間では時間を最大限に活用し、かつ無事に修了できるようにこれからも精一杯頑張っ、一步一步着実に進んでいきたいと思っています。

最後に、この場を借りて、小池正雄教授と野口俊邦教授をはじめ多くの先生たち及び森林政策学研究室の皆さんに、心より厚く御礼申し上げます。今後も、ご指導、ご協力の程宜しくお願い申し上げます。



道 格 通

生物環境科学専攻 環境整備学連合講座
主指導教員：天谷孝夫教授（岐阜大学）

来日し、博士課程に入学してからもう一年が経ちました。大きい夢を持っていましたが、研究の厳しさもまだよく理解していない私にとって、この一年間は大変でしたが、指導教官のご指導と研究室の皆様のおかげで、やっと研究方向が明確になり、順調に研究が進めるようになりました。現在私が取り組んでいる研究テーマは私の故郷の中国内モンゴル・オールドス地域の草地資源の持続的利用と管理に関する研究です。内モンゴルのオールドス地域は、黄河と南方にある万里の長城により他の農業地帯と隔絶された広大な沙漠化草原地帯です。ここの年平均降水量は300~400mm、年平均可能蒸発量が2200~2600mmに達し、半乾燥地に属しています。近年までこの地域はモンゴル族牧民による牧畜経営が営まれ、豊かな環境下にありました。しかし、近年の人口の爆発的な増加と土地利用の急激な変化などの人為的要因および、旱魃などの自然的要因が重なり、修復不可能な程度にまで環境が悪化しています。具体的な事例と

しては、激しい沙漠化と土壌侵食の進行がとりあげられません。そこで、私はこれらの環境悪化を一つだけ取り上げるのではなく、広い視野に立ち、環境修復の貢献に必要なことを明らかにするために研究したいと考えています。具体的には、環境に影響を与えている自然・社会・文化的要因を総合的に分析した上で、問題を解決して適切な環境修復と管理を行う方法を提言する目的です。研究の範囲を広げるほど、焦点化が難しくなり、研究の方向性が定まらない不安を日々感じていましたが、このようなつらい時に、あたたかくご指導して下さった指導教官の天谷教授に心から感謝しています。

2003年に中国で草原資源と生態管理専攻の修士課程を修了しました。修了はできたものの、自分の知識不足を痛感し、博士課程で研究を続けることを決めました。ちょうどその頃、中国内モンゴルで長年研究を続けてきた天谷教授にめぐりあえるという幸運に恵まれ、さらに岐阜大学大学院連合農学研究所に入学し、私の故郷をフィールドにして研究をするという願ってもない状況で研究を続けることができています。

研究状況についてですが、去年の8月から10月をかけて第1回目の現地調査を行い、現在は、土壌室内実験をしています。土壌実験の終了後、今年の9月から10月にかけて、再度現地調査を行う予定です。

博士課程に入学してすでに1年がすぎましたが、私の研究はまだ出発点に立ったばかりで、これからやるべきことが数多くあります。日本で勉強できるというこの良い機会を大事にして、充実した研究生生活を送りたいと思っています。



Ambika Dhakal

生物環境科学専攻 環境整備学連合講座
主指導教員：土屋 智教授（静岡大学）

I am from the western part of Nepal. I have been here in Japan since 2001 April as a Japanese Government scholar for pursuing graduate studies. I first joined the Shizuoka University as a research student and then did master course. Then, I enrolled to Ph.D. course organized by the United Graduate School of Agriculture, Gifu University. I work in the laboratory of forest hydrology and erosion control engineering under the supervision of Prof. Satoshi Tsuchiya. Now, I have already passed

the first year of my doctoral course. My research includes the sediment delivery modeling in the mountainous catchment. As mountainous catchments have difficult accessibility the direct observation, measurement, and monitoring of sediment and other factors that affect it is a challenging task if not impossible. Therefore, my study attempts to utilize the remote sensing data and easily available reservoir sediment data to model the sediment delivery. So, I work mainly with aerial photographs, digital elevation models, and satellite imagery. So far, I have presented the preliminary part of my Ph.D. work titled "Sediment Yields and Land Cover Changes in a Mountainous Catchment" in a conference of Chubu Forestry Research in October 2004, and it is already published.

I enjoy working in my laboratory with Japanese students. In the beginning, language had been a barrier for free communication with them. Thanks to the intensive Japanese language classes organized by the Shizuoka University, I have now been able to understand and speak Japanese for daily life. It's also due to kind support of all members of my lab. I am really thankful to them. Most of the researches in our laboratory are field based. Therefore, sometimes, I go to field with them to collect the research data. I enjoy a lot in the parties, like New Year party, newcomers' welcome party, year ending party and others, organized by the students of my laboratory. Through these events, I have been familiarized with the Japanese culture and foods. Sashimi, which I never saw in my country, has been my favorite Japanese dish now. I can use chopsticks as the Japanese people do.

My husband is also a student at the graduate school of science and engineering in Shizuoka University, which is located in Hamamatsu. Therefore, I stay with my husband in international student house (Ryugakusei kaikan) of Hamamatsu campus. As my campus is located in Shizuoka, I have to spend about 4 hours a day in commuting. In the hostel, there are many students from many different countries in the world. Living in the hostel is a unique experience. We are enjoying the cultures of the world there. Sometimes we go out, play, and

cook together with the students from other countries. It is great to know about their food, culture and language. We have some Japanese friends too. Sometimes, they invite us to their home. We really enjoy their warm welcome and delicious foods and presents. I really appreciate the politeness, warmth and kindness of Japanese people. From my experience four years of stay here, I found that Japan is not only technologically advanced country but also it is rich in culture, traditions and natural beauty too. I feel myself lucky to get opportunity to advance my study and research career in such a nice country.

Finally, I would like to express my sincere gratitude to Prof. Tsuchiya for his constant supports and valuable advices to my research. I would like to thank my assistant supervisor, Asst. Prof. Okihiro Ohsaka for his kind help in many aspects. I am thankful to the United Graduate School of Gifu University for giving me the opportunity to write my experience. Last but not least, I would like to thank the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (Monbukagakusho) for the financial support for my studies.



河合洋人

生物環境科学専攻 生物環境管理学連合講座
主指導教員：秋山 侃教授（岐阜大学）

私が博士課程に入学してからはや一年、「光陰矢のごとし」という格言がありますが、まさにその通りであったという間の一年間でした。実際に博士課程に入学していくつか感じたことがあります。まずは自分の考えを他人へ伝えることの難しさです。これは博士課程に限った話ではないですが、特に投稿論文を書いたり、ゼミで自らの研究について発表したり、学会で発表したりする機会が多いので、なおさらそう感じます。他の人に自らの研究はどのような目的があって、どのような手法を使うのかといったことを正確に理解して貰わなければ、意見をもらえないからです。またある意味当然のことですが、ワンランク上の専門知識を持っていると見なされているということも感じました。これは研究活動以外にも教官や他のメンバーの調

査補助や、出身研究室から講義時間内でのプレゼンテーションを依頼されたという経験からです。ただ単に学生として見られるのではないので、こちらもそれなりの意見があるということが期待されているともいえます。ですから常に知識を吸収していくことがとても重要であるとも感じました。

こうしたこと以外にも実際に経験してみるとやはり色々苦勞はありますが、自然現象を追求し、解明する「研究活動」は面白いものですし、やりがいというのを感じます。博士課程に在学しているということは、別の面では多くの機会に恵まれているともいえます。年度の変わり目にあたって、得られる限りの知識を吸収して自ら向上させるとともに、自身の研究テーマを突き詰めて成果を出すぞと心機一転して、新しい年度を過ごそうと思う今日この頃です。



西郷隆治

生物環境科学専攻 生物環境管理学連合講座
主指導教員：土田浩治教授（岐阜大学）

みなさんこんにちは。私はフタモンアシナガバチというハチの生態を研究しています。このハチは、市街地で見られる最も一般的なアシナガバチの1種ですが、女王バチの存在下においても巣上で働きバチが産卵し、働きバチが子孫を残すことができるという習性を持っています。このような習性を持つハチはフタモンアシナガバチ以外には数種類しか知られていません。そもそも、他のハチではなぜ働きバチが産卵しないのかということは現在も論議がなされているのですが、フタモンアシナガバチにおけるワーカー産卵のメカニズムを解明することにより上記のことについて検証したいと思っています。

早いもので博士課程に進学してから1年がたちますが、その1年間にも研究テーマに関する新たな説が次々に出てきています。今まで常識と思われていたことが覆されたり、新しい仮説が提唱されたりと絶えず変化を続けていることを実感しています。また、学会でも同様の変化を感じました。昨年度は日本生態学会に初めて行きましたが、いつもと違う学会はとても新鮮な感じがしました。違った分野における研究は、新たな知見を提供してくれるとともに、私の知らない色々な研究があり、それぞれの研究に携わる人間がこんなにも多くいるのか、という驚きを感じました。



紫田智広

生物環境科学専攻 生物環境管理学連合講座
主指導教員：土田浩治教授（岐阜大学）

私は *Bactrothrips brevitubus* というアザミウマ目に属する昆虫を研究している。本種は照葉樹林で、ブナ科植物の枯葉上で、ペスタロチア菌の胞子を食べて生活する。普通に卵を産む卵生の他に、産卵直後に幼虫が孵化する卵胎生の2種類の産卵を使い分けることや、卵塊（子供）を親が外敵からガードするといったような興味深い生態をもつ。私は中でも観察される性比が理論的に予測されるものと異なっているという点に注目し、その要因を調査している。現在までに、修士時に作製したDNAマイクロサテライトマーカーにより、性比研究に理解必須である遺伝子学的個体群構造を調査した。また、基本的な生活行動の観察や野外でできない実験を組むため、人工的環境下での飼育方法を開発した。その結果、様々なことが明らかになったが、未だ性比決定の完全な理解には到達していません、まだ先は長そうである。

アザミウマは農業害虫として、ペスタロチアは農作物の病原菌として知られる種を多く含んでいる。しかし私の扱うものはそのような人間の経済活動とは関係ない。では、とよく研究意義を問われるが、研究は純然たる生物学のそれである。そして全生物の75%を占めるといわれる昆虫は多種多様な生態・形態、すなわち多種多様なゲノム情報を有しており、近い将来その利用法が簡便化されれば膨大な遺伝子資源となり得る、宝の山である。入学してから国際学会を含み4つの学会に参加し多くの研究者の方と接触したが中には自分と同様の考えをもった人もおり、うれしかった。宇宙開発を行おうとするこの時代に人類はまだ足元の地球を理解しきっていない。自分自身のことも分かってない。理解しなければ利用はできず、進歩につながらないと考える。

今後もこのようなコンセプトをもって研究を続けたいと思う。



**JOSEPH
MWAFIDA MGHALU**

生物環境科学専攻 生物環境管理学連合講座
主指導教員：百町満朗教授（岐阜大学）

I am Joseph Mwafaida Mghalu from Kenya. Primarily, I'm attached to Kilifi Institute of Agriculture, Kenya, as a lecturer in crop science department. I came to Japan for the first time in 1997 on a JICA program where I was attached to Kobe University, Plant Pathology laboratory under Professor Shigeyuki Mayama. Later I was also attached to Hyogo Agricultural Institute, Kasai under the supervision of Dr Aino Masataka also a plant pathologist. It was at these two institutions that I developed interest for plant protection with a bias for biological control systems.

My first impression of Japan was totally the opposite of what I had expected. From the media and film industry, Japan had been portrayed as a country full of samurai walking around in their majestic outfits in every alley. As the limousine bus sped through Kobe city, I was busy looking through the window in search of a samurai and Geishas dressed in beautiful kimonos to no avail. All I could see were people dressed in business suits caught in the morning rush hour on their way to their respective places of work. I was struck by the high level of technology in the construction industry and at the beauty of the country. The undulating, evergreen hills and well-protected mountainsides humbled my imagination. The nature was simply beautiful and the environment well maintained. Kobe was still undergoing reconstruction after the Hanshin earth Quake but the number of beautiful structures and the well designed two or three level highways were awesome to me.

In Japan, the efficient running of public transport and its punctuality still remains a mystery to me. The Japanese have perfected punctuality into their very existence to the extent that the bus and train

schedules can be predicted with perfection to the minute without delays. The same perfection goes to almost all the functions in the society right from social gatherings, official meetings or even at seminars in the laboratory, they all start on time and end on the dot. This is amazing. Punctuality doesn't end in meetings and parties, alone, but can be experienced in government offices too whose services are prompt, efficient and delivered with a lot of courtesy. Punctuality, efficiency and courtesy are probably the three unspoken pillars of the Japanese society that have contributing immensely to the level of development today.

I entered Gifu University in the April 2001, as a research student, then did my masters degree in Plant Pathology and graduated in March 2004 under the supervision of Professor Mitsuro Hyakumachi. Thereafter, I entered the PhD program and I am currently in the second year in the same laboratory. I have enjoyed my life as a student in Gifu University with members of my laboratory and also the international student community. With the members of my laboratory, we have enjoyed making snowman in winter, picnics in spring under the cherry blossom, hiking and barbecues in summers not to mention the firework displays along the Nagara River. These are moments and experiences I really cherish. When I visited Kyoto and Nara, for the first time, I could see the Geishas dressed in beautiful Kimonos and historical man driven chariots that I had wanted to see for a long time. The different historical sites I visited also provided valuable information on the historical background of Japan. Finally I did manage to wear a samurai outfit when I visited Gifu cultural museum.

The Plant Pathology laboratory has a multinational composition and we have been very proud of our professor (Prof. Mitsuro Hyakumachi) who has made this laboratory internationally oriented. It probably, is the first laboratory in Gifu University that conducts its business in both English and Japanese. The Japanese students have the opportunity to communicate and explain their research work in English and the international students also do have to try their hand in

Japanese. This has really helped me understand what other students are doing and I have been able to effectively contribute opinions and ideas in our discussions. The Japanese students have been very kind, patient, understanding and helpful during my study. Their willingness to help has been quite touching to me.

As we move towards globalization there is probably a strong need for the University to review information system and make it friendlier towards the international students. The teaching staffs have been very considerate when delivering their lectures in classes that are internationally composed. We have occasionally received handouts prepared in English for the purpose understanding the content of lectures being taught by various professors. The offices however with the exception of the International student center have been very difficult to deal with. Very important documents and instructions including very important registration forms have always been printed in Japanese. Most students have done the intensive Japanese course but this does not adequately equip us with the basic skills to read and write kanjis that are printed in these important documents/bulletins unless one gets help from a Japanese friend. Occasionally I have found myself in embarrassing situation where my very private matters have to be read for me by other students. University bulletins should at least include some English sentences just to give a clue of what is happening. Most international students with the exception of the Chinese students never get to know of some important information posted through these bulletins unless someone accidentally informs them of what is happening. Professors in charge however, have done a wonderful job in translating some important official information. The International student center has always done a commendable job as far as the posted bulletins are concerned. They always carry an English explanation for each announcement made, great!

As a student I have managed to travel around Japan through programs from the International student center. I have volunteered to teach English in Elementary schools in the neighborhood and have

enjoyed every moment of it. Also, the student center has occasionally organized cultural exchange programs and I have enjoyed sharing my culture with the Japanese community and also learn from other international students. For the first time, I experienced skiing in the Japanese Alps. The president to the University also joined us to the ski trip. This was really an honor for me. I am still looking forward to traveling again this summer and enjoying the beautiful Japanese scenery. I remain grateful to the University for the study and travel opportunities I have so far received. The office staffs in Rendai office have always been very helpful and courteous despite our language barriers. I sincerely remain indebted to them.



鶴田 燃海

生物環境科学専攻 生物環境管理学連合講座
主指導教員：向井 讓教授（岐阜大学）

博士課程に上がり、この一年、私にとって最も大きな変化は住環境の変化でした。修士課程まで静岡大学で過ごしてきたのですが、去年進学と同時に担当教員の移動に伴い岐阜大学に移ってきました。水が違う、とはよく言ったものです。水道水がまずいと感じ、夏の暑さにはへたばり、右も左も分からない岐阜で、迷子にもなりました。研究室の引っ越しもあり、ほんといろいろと忙しい一年だった気がします。

実験においては、修士論文においてはコナラの連鎖地図の作成を行い、ほとんど実験室での作業が多かったのに対し、博士課程からはコナラの繁殖過程における配偶者選抜を目的とし、人工交雑実験など、対象の植物にじかに触れることが大きな変化でした。実験にコナラの開葉を、雌花、雄花を見ました。そして、コナラにつく虫たちや、その森の生態に触れることができ、つくづく自分の分野を実感しました。

私が所属する研究室の名前は、“森林分子生態学”といっています。その名前からも、自分たちは分子生物学の専門家となるだけでなく、生態学の専門家にもならなければならないのだと、改めて自覚することができました。残り二年足らずで、その実績を残せていたらと思っています。



楊 志 偉

生物環境科学専攻 生物環境管理学連合講座
主指導教員：後藤清和教授（岐阜大学）

博士課程に進学して1年が経過しました。ここで、この1年間の研究活動を報告させていただきます。

去年の研究は玄米乾燥方法を集中的に実験をし、乾燥後処理の技術について考察した。循環乾燥方式では玄米表面の肌ずれが多く発生するが、静置方式による厚層乾燥を利用すると、乾燥中肌ずれの発生を抑制できるから、玄米乾燥に適すると思われる。この方式の欠点は乾燥むらの発生である。そこで、厚層乾燥過程を推測するためのシミュレーションプログラムを作成し、種々の条件における玄米の基礎的乾燥特性を把握することにした。プログラムでは玄米堆積層を薄層に分割し、空気の温・湿度状態を計算しながら各層の玄米含水率を順次計算する。従来のシミュレーションでは乾燥過程中の水分分布を検討できないが、今回は特に水分むらの発生状況を求めて、適切な運転計画を決定するための考察を行うことができる。

次に上に述べた結果をもとにいろいろな乾燥条件を設定し、実験室規模の乾燥装置を用いて通風空気の温、湿度、玄米の初期含水率等と乾燥速度、胴割れの発生等との関連を調べ、玄米乾燥方式の実現に向けて適切な乾燥条件を検討した。

最後の玄米乾燥から精白して製品の貯蔵実験まで実用化の研究を行った。玄米乾燥の方法は通風乾燥と籾殻混合乾燥二つの違った方式を用いた。その後一部の乾燥玄米、精白した白米や無洗米を15℃と25℃の貯蔵条件に置かれて一定の期限内にサンプルを取り、品質について測定した。測定内容は脂肪酸度や食味値が含まれる。一方、玄米乾燥と従来の籾乾燥で作られた製品はどのくらいの差があるかを試すため現在行われている籾乾燥方式を対照区として設けた。

現在まとめた一部のデータを論文投稿書に作成している段階で、推敲中だ。また、平成17年の学会にも参加するつもりで、最近、あっという間に時間が過ぎた、このような感じがよくした。卒業まであと一年半、いい成績ができるようにがんばっていききたいと思っている。



Ly Hoang Tung

生物環境科学専攻 生物環境管理学連合講座
主指導教員：後藤清和教授（岐阜大学）

私は、リ ホアング トウングと申します。ベトナムのハノイから参りました。私が岐阜大学農学研究科の修士課程を修了し、連合農学研究科の博士課程に入学して約1年が過ぎました。この1年間、修士課程の研究をまとめてながら、博士課程の研究計画及び研究内容も順々に立ちました。私の研究テーマは「開発途上国における米の調製条件の最適化に関する研究」であります。研究の1部分として、米のロスを減少するために、米の乾燥及び籾摺りの過程で乾燥条件及び脱ぶ条件を検討した。

東南アジアの開発途上国等において米ロスが多発している。その原因の一つとして、各地域により異なる気候条件や乾燥機の運転条件に対する不適切な脱ぶ条件を想定した。収穫後の籾の乾燥温度を3段階に設定した上で、過乾燥の影響を考察するために仕上げ水分を2段階として乾籾を作成した。それぞれの試料について脱ぶ条件に対する各種特性を求め、さらに、乾燥条件とそれら特性との関係を検討した。脱ぶ玄米の品質と脱ぶ時の電力消費に関して測定した結果、両者ともに低温での乾燥および適正な仕上げ水分(14%WB)でよい結果を示した。

本研究の目的は乾燥条件が異なる籾に対する脱ぶ特性の検討である。材料籾の乾燥条件とロール間隙等の脱ぶ条件との関係の分析を行うため、種々の乾燥条件と脱ぶ条件を設定して実験を行った。この研究で得られる結果は、特に、開発途上国での穀物ロスを減少させ、食糧の確保のため有効に活用できるものと思われる。また、将来もさらなる高品質米の生産を指向する日本においても、適正な調製条件を検討することができると思っている。

今後は、本実験により得られた玄米を用いて貯蔵試験を行い、品質の変化を測定することにより乾燥条件に対する適当な脱ぶ条件の選択を考察する。さらには、種々の条件で仕上げられた玄米に対する精白条件が白米の特性に及ぼす影響を総合的に考察する予定です。以上が私の近況報告である。

最後に、いつもお世話になっている指導教官の後藤清和教授、研究室の皆様にご心から感謝の言葉を申し上げたいと思います。



Muhammad Evri

生物環境科学専攻 生物環境管理学連合講座
主指導教員：秋山 侃教授（岐阜大学）

It seems unbelievable reality that it has been 4 years since I first time came to Gifu in 2001 for continuing study. I had previously visited some cities of Japan several times in 1996-1998 in the frame work of research collaboration between my host institutions *The Agency for the Assessment and Application of Technology* (BPPT) with *Earth Remote Sensing Data Analysis Centre of Japan* (ERSDAC). Every moment has a precious time of growth and reflection, a time to interact new community of academic people and discover that deep down we are all pretty similar, despite from cultural or ethnical point of view are different.

It was a long way from home (Indonesia) as my country to be in Gifu University. I was first time here for a research student for one year and then completed my Master Degree in March 2004. I enrolled as Doctoral Course student in United Graduate School in Agricultural Science of Gifu University in April 2004. Both Master and Doctoral Course was and is in being supported by Japanese Government Scholarship (Monbukagakusho)

As far as my research is concerned, the Area of Interest of my research is directed to the Satellite Remote Sensing and Geographic Information System (GIS) use which is integrated with environmental dynamic modelling to forecast grain production. This research is a continuing experiment, where both field and the laboratory experiment are being performed to obtain ground data and space data. For obtaining ground data, I performed serial field surveys on "rice belt" area in West Java, Indonesia to collect important information such as spectral properties of object, Vegetation Index (VI), Leaf Area Index (LAI) Photosynthetic Active Radiation (PAR), Respiration information, dynamical change of Carbon and Nitrogen Content, phenology and climate information as well. In order to get space

spectral information, I will try to utilize multi-sensors of satellite data such as TERRA-ASTER, LANDSAT, IKONOS to analyze the spectral characteristics of object from space. Ground and space information will be some input parameter to develop environmental dynamic model, as specific is called as "crop growth model" by involving physical occurrence approach (mechanistic-based process). I am struggling to find out my new idea to put the originality of my research. The end of the target of this research is to develop the capability to forecast grain production from farmland scale until regional and national scale. With the only 2 years remains for completing the study, I must work harder, run faster for finishing in time.

It is my fortunate indeed, is being supervised by knowledgeable, remarkable and generous supervisor. My research is fully supported by Prof. Tsuyoshi Akiyama as my supervisor, in particular in Remote Sensing and Geographic Information System (GIS) area of interest. As a famous academician, researcher in Japan or in international science community my supervisor is driving the Akiyama Laboratory of Remote Sensing and GIS for to challenge ecological, agricultural and environmental issues and offer alternative solutions.

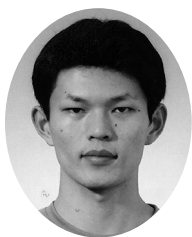
I have always said that Gifu has certain charm which is difficult to describe. We usually agree that the stores close too early, the buses do not run very late, in election time candidates make a lot of noise and we can not see the latest movies or get the newest foreign books. It just takes a little time to appreciate what Gifu has to offer from its towns, its seasons and its people.

As for my daily life in Gifu, it seems everything just going well even though sometime language barrier become a problem. In spite of I have been staying 4 years here, I feel I am not good enough in speaking Japanese. I just speaking in my own style of Japanese and many times it looks strange Japanese or known as "okashii nihon go". In reading katakana nad hiragana character it is not the problem, except Kanji. In dealing with this matter, I have joined some extra curricular activities organized by Gifu International Student

Centre. I am sure with taking some activities associated with foreign cultures made the life here more be meaningful. My Japanese favourite food "sushi" completes the life here more pleasant.

During my stay in Gifu I found new atmosphere of work spirit. In addition, during these four years, I have been able to learn many things, not only about Japan and Japanese people, but also about other people and their respective cultures. I believe that the best experiences I have had have been with the people in school or lab-mate are wonderful people from whom I have learned virtue, patience, hard-work and I am proud of having shared work and experiences with them. The Japanese friends gave me the best example in demonstrating how offering your time to others can bring so much satisfaction. They showed me that nothing is impossible to learn and Japanese that made me think there is still hope for a better world. **Every single one** of them have made up this great human chain that I have been part of and that I will never forget.

Eventually, I would like rise and express my appreciations to the Monbukagakusho which is made everything easier to pursue better study.



西岡 一 洋

生物環境科学専攻 生物環境管理学連合講座
主指導教員：角張嘉孝教授（静岡大学）

私は『樹液流計測に基づくブナ樹冠内枝の維持機構の評価』というテーマに取り組んでいます。単純にいうと、樹木の枝はどうやって枯れていくのか？ということです。このテーマに対して、前段階程度の考察すら十分にできていないのが現状なのですが、今年大きく巻き返そうと息巻いています。研究では、樹木の枝の中を流れる水（樹液流と言う）の流量を測るセンサーを自作して、樹冠部におけるダイナミックな水の流れを診ています。観ています、と言った方が正しいかもしれませんが・・・。

私は、1年前に野菜園芸学の研究室から現在の造林学研究室（森林生理生態学）へ移ってきました。2004年度は、

とにかく実験系の違いに戸惑うばかりでした。実験の場が静岡ではなく新潟苗場山というのも大変な理由の一つです。容易に想像がつくかもしれませんが、同じような内容の仕事でも温室の中でほぼ均一に育てられた栽培植物を相手にすると、自然条件下で気ままに育った樹木と雨風を相手にするのは訳が違います。私も頭ではわかっていました。ですが、実際に現場で仕事を進めようとする、次から次に問題が湧き出てきました。特に困ったのが台風で、研究で使っているセンサー設置部位に雨が進入するわ、枝葉は痛むわで、全くのお手上げ状態でした。私自身が温室育ちであることに気づかされる一年でした。追い打ちをかけるようにボスからたくさん駄目出しをいただいて、まあ自信なんて欠片も残りませんでした。現在再燃しているオーバードクター、オーバーポストク問題の話を耳にするだけで胸が痛みます。

けれど、博士課程に入院してしまったからには一歩でも前に進んで頭をよくしなければ退院できません。とにかく、一歩でも多く前に進むことしか私たち入院者には選択肢がありません。ひたすら研究して、ひたすら論文を書くしかありません。修士論文をD論に使えないリスクをしょっていても、それを跳ね除けるくらい精力的に研究をやり抜こうと強く思っています。『天命を知って人事を尽くす！』



竹 中 那嘉子

生物資源科学専攻 生物資源利用学連合講座
主指導教員：加藤宏治教授（岐阜大学）

私は商品開発チームの一員として企業に所属しながら、大学で研究を行っています。研究テーマは胡麻の化学成分や物性が焙煎によってどのように変化するかを明らかにすることです。胡麻の加工工程には異物除去、洗浄、焙煎、ペースト化などがあり、焙煎は最も重要な工程です。胡麻の焙煎による品質変化には特徴的な焙焼香の生成や強い抗酸化性の生成があり、これらの焙煎効果は胡麻製品の品質に大きな影響を与えていると考えられます。しかし、焙煎効果は高温で起きる複雑な複成分間反応の結果であるため、その解析は難しく、不明なことが多くあります。そのため、実際の加工現場では、味や香りなどは品質管理者の官能評価や焙煎工程を担当している人の経験的な判断のみで管理されており、化学的な検査は酸価及び過酸化価の測定以外、全く行われていません。また、胡麻は世界各地から輸入しており、毎年、気候によって収穫量や品質が大きく変化するため、特定の産地から一定の品質の胡麻を輸

入するのが難しく、製品の品質は原料の品質に大きく左右されてしまいます。そこで、焙煎条件をコントロールすることで、原料の品質が異なるときでも一定の品質の製品が得られるようにし、また、加工後の胡麻の品質を科学的な数値で管理できるようにすることを最終的な目的とし、研究を進めています。現在は、焙煎時の遊離アミノ酸と糖類の挙動や焙煎によって生成する香気成分について検討しています。

昨年度は、試薬の不純物に振り回されるなど、思うように行かないことが多くありましたが、そのことがきっかけで学んだことも多くありました。また、入学当初は会社の開発業務と大学での研究の両立が大変だと感じることもありましたが、今では、開発業務が良い発想転換の場となっており、常に何かアイデアを持っていることが研究を面白いものにすると感じています。最後に、いつも丁寧にご指導をくださる先生方に感謝し、今後も研究に励みたいと思います。



森川 健正

生物資源科学専攻 生物資源利用学連合講座
主指導教員：長岡 利助教授（岐阜大学）

高脂血症、高血圧、糖尿病などは動脈硬化を促進し、動脈硬化が進行すると脳卒中や虚血性心疾患を引き起こす。近年では日本においても、このような生活習慣病による死亡の割合が死因の上位を占めている。私はこうした現実直面して、生活習慣病の食品による予防・改善に関する専門的な研究を希望してきた。

高コレステロール（CHOL）血症は、動脈硬化症の発症要因として極めて重要である。我々の研究室では、世界に先駆けて、牛乳乳清の主要タンパク質であるβ-ラクトグロブリンからCHOL代謝改善ペプチド（ラクトスタチン：IIAEK）を発見してきた。最近、ラクトスタチンの標的遺伝子は、マウスやヒト由来培養細胞において、肝臓に特異的に発現し体内でのコレステロール分解を担うCHOL 7α-水酸化酵素（CYP7A1）であることを特定した。私は現在、肝臓由来株化細胞を用いて経路の特異的な阻害剤など、様々な手法を用いて、ラクトスタチンの媒介する新しいCHOL分解調節系の発見を目指している。10残基以下のオリゴペプチドの媒介するCHOL代謝調節系に関する研究は未開拓の領域であり、オリゴペプチドの媒介する新しいCHOL分解調節系に関する研究は、新しいCHOL低下薬や、機能性食品素材開発のための基礎研究として極めて重要で

あると考えている。

学会への参加・発表により、私は自分の研究の方向性に近い新しい知見に対して敏感となり、自分の研究意義を意識させるものとなっている。さらには自分の研究を様々な視点から評価する機会ともなり、研究を続けていくのに良い刺激となった。これまで研究へのやりがいを感じながら励むことができていたのは、専門分野のみならず、幅広い視野からオリジナリティ豊かな研究の管理、討論をしてくださる長岡利先生や明確なアドバイスをしてくださる金丸義敬先生を始めとして、研究室で一緒に研究に従事する学生の方々によって支えていただいているものであり、心から感謝したい。



澤木 宣忠

生物資源科学専攻 生物資源化学連合講座
主指導教員：小山博之助教授（岐阜大学）

博士課程に進学してから早くも一年が経ちました。ここまでの研究経過を報告いたします。

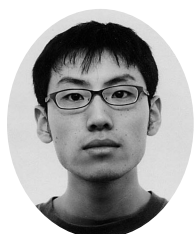
酸性土壌は広く世界に分布し、低pHにより可溶化するアルミニウム（Al）イオンが植物の生育を妨げています。Al耐性を獲得することは農耕利用地を増加させることになり、土地に有効利用、食糧増産が期待できます。これまでも土壌施肥や品種改良による改善は試みられてきたが、コスト面、時間面からも現実的ではありません。一方、遺伝子組み換え技術はAl耐性を強化できるが、それには分子レベルでのAl耐性機構の理解が必須です。このしくみを解明するにはゲノム科学的手法により遺伝子全てを網羅的に調べることが必要になるので、本研究ではマイクロアレイを用いてAl障害に関連する遺伝子群を網羅的に探索することにより、アレイ情報の活用方法を構築することを目的としました。

数種類のマイクロアレイのデータをもとにAl障害遺伝子の探索を試みることにしました。植物はAl障害時において転写変動はAl応答であること、耐性系統よりも感受性系統の方で発現が高いことが予想され、この条件に合う障害応答遺伝子（過酸化消去系、カルシウム（Ca）関連遺伝子など）をクラスター解析の利用により探索しました。その結果、1つのカルモジュリン遺伝子が選抜されました。カルモジュリンはCaの恒常性を保つと言われ、Alによって崩された恒常性を回復しようとしていることが考えられます。また、Al毒性はCaの添加により軽減されるという報告があるので、この遺伝子について詳細な解析を現在行っ

ています。

今後、代謝マップと転写変動の関連付けや、発現パターンから共通の転写因子結合モチーフを探索していくことを予定しています。

最後に、今年1年間いろいろと忙しかったですが、充実した毎日を過ごせたと思っています。あと2年、頑張ります。



高久博直

生物資源科学専攻 生物資源化学連合講座
主指導教員：木曾 眞教授（岐阜大学）

岐阜大に入学して早や1年、時間経過のあまりの速さに驚くとともに「光陰矢のごとし」とはこの事と身をもって教えられた。自分は入学当初から現在まで諸事情により学外で研究を行なっている。東京は板橋区にある野口研究所という所で前に在籍していた大学から合わせて4年間以上お世話になっており、自分の専攻する有機化学を基礎から学ばせていただいた。そして今年の初秋で学外で研究を行える1年半の期間を終え、岐阜大に“戻る”事になっている。某IT企業の社長の言ではないが半年後に控えた大学での研究室生活に楽しみを感じている。学部4年生の時から企業の研究室で生活していた自分にとって、近い年齢の人たちが多い大学の研究室はまた一味違うのであろうと思うからで、仲間やお互いに刺激し合える人たちがいる場としてとても魅力を感じている。

さて、前述の通り自分は有機化学を学んでおり、それを用いて糖ヌクレオチドを合成し生理的な活性を調査するのがテーマである。糖ヌクレオチドは大まかに2つに分類することが出来る。一つはグルコースなどが一残基、ヌクレオチドと結合した単糖ヌクレオチドと、もう一つは二つ以上の単糖が結合した化合物（オリゴ糖）とヌクレオチドが結合したオリゴ糖ヌクレオチドである。そして単糖ヌクレオチドは生体内における糖鎖の合成に関与していることが明らかとなっているが、オリゴ糖ヌクレオチドについては天然に存在する事は知られているのにどのような働きをしているのかが全くわかっていない。自分のテーマはこのオリゴ糖ヌクレオチドの機能を解明することにある。現在までにオリゴ糖ヌクレオチドの機能に触れた報告はほとんどなされておらず、構造が部分的に同じである単糖ヌクレオチドと同様の働き、つまり糖鎖合成に関与しているのではないかと“ヤマ”を張り、調査を行なっている。正直に言って目標達成が難しいテーマだとは思いますが、達成された時を

考えるとそれこそ「ワクワクする」素敵なテーマだと信じている。



加藤英明

生物資源科学専攻 生物資源化学連合講座
主指導教員：衛藤英男教授（静岡大学）

The Chemical study of Distribution and Ecology of Horseshoe crabs Living in Asia.

Exceptional morphological conservatism of horseshoe crabs (Xiphosura: Xiphosurida: Limulidae) over 150 million years has led to their reputation as living fossils. Until now it has been said that their revolution is already finished. We, however, found that morphological and genetic variations in the horseshoe crab *Tachypleus tridentatus* are still going on.

At present, the Limulidae Leachh, 1819 comprises four species: *Limulus polyphemus* in North America, and *Tachypleus tridentatus*, *T.gigas* and *Carcinoscorpius rotundicauda* in Asia.

Generally, quite a few parts of differences are recognized in *T.tridentatus* between Japanese populations with other regions. On the other side, the previous study had indicated the differences in body size (Sekiguchi 1984). Sekiguchi was collected dry specimens of *T.tridentatus* from the southern coast of Borneo Island and the western coast of Sumatra Island. We visited those places and confirmed the growing and reproduction system of living *T.tridentatus*.

We examined sixteen adults of *T.tridentatus*. Specimens of *T.tridentatus* were collected from three localities: Iki City, Iki Island, Japan, Balikpapan City, Borneo Island, Indonesia, and Padang City, Sumatra Island, Indonesia. We got some measurement data in external morphological characteristics, the total length of body, the length and width of prosoma, the width between both posterior angles of prosoma and the length and the width of marginal spine of opisthosoma. We used two specimens from each island for the DNA

testing, too.

In morphological characteristics, Borneo individuals are bigger than Iki and Sumatra individuals. These individuals differ from the marginal spines on each side of the opithosoma. Individuals of Borneo Island are slender, however, those of Iki and Sumatra Islands are stout. Furthermore, marginal spines of Borneo individuals are straight, while those of Iki and Sumatra Islands individuals are gently curved.

We obtained 16SrRNA locus sequences from mitochondrial DNA. In the sequences, Iki Island match Borneo Island. But, two substitutions were found in sequences of Sumatra Island.

In this study, we proved that morphological and genetic revolutions in *T.tridentatus* species are still continuing on.

Further studies are presently in progress.



坂井 美和

生物資源科学専攻 生物資源化学連合講座
主指導教員：渡邊修治教授（静岡大学）

私は現在企業に所属しながら、連合大学院で博士課程の取得を目指しています。大学を卒業してから10数年経ってからの再入学ということで、大学の雰囲気も随分変わっており、また研究の進歩に取り残されたようで当初は戸惑いもありました。しかし、指導教官である渡辺先生のご指導や研究室の皆さんのおかげで有意義な一年間を過ごすことができましたと思います。また、昨年夏の夏の共通ゼミナールではいろいろな分野の方々とお話が出来、大変良い刺激を受けました。

大学ではバラ香気成分の生合成経路の研究をしています。仕事と大学でのテーマが異なるため、仕事と研究の両立を果たさねばならず大変に思うこともしばしばありますが、バラの香りに関する研究は非常に興味深く大変さも吹き飛んでしまうようです。とはいえ、昨年はバラの花弁から目的酵素を抽出する条件の設定に時間がかかり、データが出せず焦ることもありました。また、試行錯誤で実験を進めていたため、ともしれば軌道から外れそうになる所を、渡辺先生に軌道修正して頂いたり、研究室の皆さんにも随分と励していただきました。最近では実験もうまくいくようになり、順調にデータが出せるようになってきました。今後

はこのデータをまとめ論文にしたいと思っています。

研究と仕事の両立は思ったより大変です。できれば実験や勉強に全ての時間を費やせる学生のうちに博士号を取得しておいたほうが良いと思います。学生時代には考えもしなかったのですが、一日中実験や勉強をされている環境は非常に貴重なものです。私自身は仕事をしながら大学院へ入学するチャンスを与えられたことに感謝しています。また、仕事とは異なる分野の研究をすることで、今まで自分が培ってきた知識や技術とは別の角度から物を見ることができるようになり、世界が広がったような気がします。博士課程取得という長年の夢を達成するため後2年頑張りたいと思います。



田邊 宏基

生物資源科学専攻 生物機能制御学連合講座
主指導教員：森田達也助教授（静岡大学）

連合大学院に入学して1年が過ぎ、1年間という時の短さを感じています。この1年間は予備検討が多く、実際に公表できるデータは修士2年の時に得られたものよりも少なくなりました。実験動物を飼育しデータを得る私の研究方法では月1回のペースでしか大きな実験を組めません。全く新しい分析方法を導入しようと検討するとそのペースは遅くなります。入学当初から予想していたことではありますが、過ぎた時間と得られたデータを改めて振り返り自分の不甲斐なさを痛感しています。

私の研究テーマは食物繊維摂取時の消化管バリア機能に及ぼす影響に関する研究です。これまでは食物繊維が消化管ムチンおよびIgA分泌に及ぼす影響に関して検討していましたが、現在ではその次の段階である粘膜免疫に関して検討を進めております。消化管上皮からの白血球の単離は血液や脾臓からのそれと異なり、純度・生存率ともに低く行程も複雑で困難を極めております。闇雲に突進するだけの私に対し、森田助教授のアドバイスは的確で自身の研究能力の未熟を痛感する限りです。

研究室のメンバーは後輩だけになりました。アドバイスの機会が増えるに従い研究室で行っているテーマ全ての知識が必要になってきましたが、自分のテーマ以外の知識が足りないことを今更ながら痛感しております。

2年後には博士論文を提出するだけでなく、1人の独立した研究者として社会へ出ていかなければなりません。研究の立案、遂行および報告のいずれも独立した研究者の域にはほど遠く、これまで以上に集中した日々を送らなければ

ば間に合わない、2年という歳月の短さを感じます。

最後に悲観的な事以外でひとつ。研究が楽しいことは自身でよく分かっています。だからこそ自分で博士課程進学を選びました。17年度は学部生、修士の頃の気持ちを思い出した上で現在の状況を冷静に把握し、集中した毎日を送るよう努力していきます。



前田 節子

生物資源科学専攻 生物資源化学連合講座
主指導教員：森田明雄教授（静岡大学）

イネを芸術作品にした人がある。田辺光影さんは、籾をステンレス鑄造で表現した芸術家である。その作品を見た瞬間、“イネの種子は、ヒトの精子に似ている！”そう思った。野生イネは、外穎から糸状に伸びた芒が長い。それが、私には精子の尾に見えたのだ。何とも表現し難い生命力と躍動感が、イネを実験材料にしたいという気持ちにさせてしまった。それから今日まで延々とイネとのお付き合いが続いている。

さて、私のテーマは、“発芽玄米と機能性を富化させるための品種・栽培方法・窒素施肥量の解明”である。博士課程から研究室は変わったが、幸いなことに、修士の途中からお世話になっていた横田博実先生と森田明雄先生のもとに移ることができた。楽しくて時には苦しい研究生活を過ごしている。学問の厳しさと素晴らしさを感じながら、あっという間に一年が過ぎた。研究・仕事・家庭とフル回転の日々であるが、いつも元気でいられるのは、先生そして家族のおかげと感謝している。

2004年度は、フィールドと実験室での分析を行い、発芽玄米中の生理活性成分である γ -アミノ酪酸（GABA）含量を向上させるための品種や栽培方法、窒素施肥方法を検討したところ、いくつかの成果を得ることができた。また、昨年秋には、世界お茶学会で窒素代謝酵素に関するポスター発表をさせていただく機会に恵まれた。初めての国際学会を身近に体験できたことは、これからの研究生活の励みになった。研究室ではチャとユーカリの研究が大半である。異なる植物の栽培方法や特性、実験方法を学べたことも特記事項である。一見関係のないと思われることが自分の実験へ応用できたり、考察に役立ったりすることがあった。

2005年度はこれらの結果をまとめ、投稿論文を作成するとともに学会発表を行う予定である。圃場で汗を流しながら、研究室では精度が求められる分析をする。このスタイルが私には合っている。イネを材料にしている人が研究室

にいないのは寂しいが、チャとユーカリと今年も仲良くしようと思う。

最後に昨年の夏ご逝去された横田博実先生のご冥福をお祈りいたします。



西村 賢治

生物資源科学専攻 生物機能制御学連合講座
主指導教員：田原康孝教授（静岡大学）

【背景】

放線菌は複雑な形態分化と抗生物質生産に代表される二次代謝を行う土壌微生物である。その一種である*S.coelicolor* A3(2)は青色の色素性抗生物質であるアクチノロジン（以下ACT）を生産する。以前にOchiらが、*S.coelicolor* A3(2)でリボソーム攻撃性抗生物質（ストレプトマイシン、ジェンタミシンetc.）の耐性株を取得し、ACTの生産量が著しく増加することを見出した。私は新たにストレプトマイシンと同じくリボソーム攻撃性の抗生物質であるチオストレプトンを用いて、*S.coelicolor*のチオストレプトン耐性（*tsp*）株を取得し、ACTを高生産している株についてその変異点を明らかにしようとした。

【方法、結果】

*tsp*株を取得するために、*S.coelicolor* A3(2)1147株の孢子懸濁液を10 μ g/mlのチオストレプトンを含む寒天プレートに塗布し、30 $^{\circ}$ Cで10日間培養後した。得られたコロニーをACT生産培地に移し、ACT生産量を親株と比較したところ、8.1%の頻度でACT生産量の増加している株が得られた。チオストレプトン耐性はリボソームタンパク質L11遺伝子（*rplK*）またはrRNA遺伝子（*rrn*）の変異に起因しているという報告が以前にあるため、まず*rplK*及び*rrnA*~*F*のシーケンス解析を行ったが、変異はなかった。このシーケンス結果により、今まで知られていない新規な遺伝子に変異がある可能性が考えられた。そこで、変異の詳細な位置を明らかにするために遺伝子マッピングによる解析を行った。1258株（*pro*⁻、*his*⁻、*arg*⁻、*cys*⁻、*ura*⁻、*str*⁻、NF）と*tsp*No.17株（*pro*⁺、*his*⁺、*arg*⁺、*cys*⁺、*ura*⁺、*tsp*⁺）のかけあわせで、conjugationを行い、解析を行った。解析の結果、*tsp*No.17の変異がマーカーの*str-cys*間にあることが明らかとなった。かつ、*str*マーカーのごく近傍に変異がある可能性が高いことも明らかとなった。



LIES DWIARTI

生物資源科学専攻 生物機能制御学連合講座
主指導教員：岡部満康教授（静岡大学）

Itaconic is used for synthesis of fibre, resin, plastic, rubber, paints surfactant, exchange resin and lubricant. The production cost of itaconic acid using sugars molasses or glucose is still high. Studies on the itaconic acid production using other raw starchy materials for replacing molasses or glucose crystal has been reported, but utilization of sago starch for the itaconic acid production is still limited.

Indonesia has the widest of sago plant area in the world, with the area about 1,128 million hectare (51.3%) from 2,201 million hectare of sago area in the world. The sago starch production about 15,000 kg/ha/year, higher compare to tapioca production (8,000 kg/ha/year). The price of Indonesia dried sago powder about 18.75¥/kg. Indonesia sago starch is very potential as raw material for production of value products, i. e. itaconic acid.

I analyzed chemical composition of Indonesia sago starch. The chemical content of Indonesian sago starch were 81.0% of diet fibers (77.0% of soluble dietary fibers and 4.0% insoluble dietary fibers), 2.4% of protein, 0.2% of ash, 0.3% of crude lipid and 16.1% of water.

Sago starch was hydrolyzed using HCl, HNO₃, α -amylase (Spitase HS), glucoamylase (XL-4), and *Acremonium* cellulase, with variations in the pH and concentration. The itaconic acid production using our itaconic acid high yielding producer of *Aspergillus terreus* TN484-M1. The hydrolyzed sago starch (140g/l) using nitric acid at pH 2.0 gave 56.2g/l of itaconic acid yield. The enzymatic hydrolysis of sago starch using glucoamylase at 5000 AUN/ml (0.5%, w/v) gave the highest of itaconic acid yield up to 78.2g/l. Since the estimation of production cost using glycoamylase higher than nitric acid, we choose nitric acid as the hydrolyzing agent for the design of experiment of variation of the production media composition, and

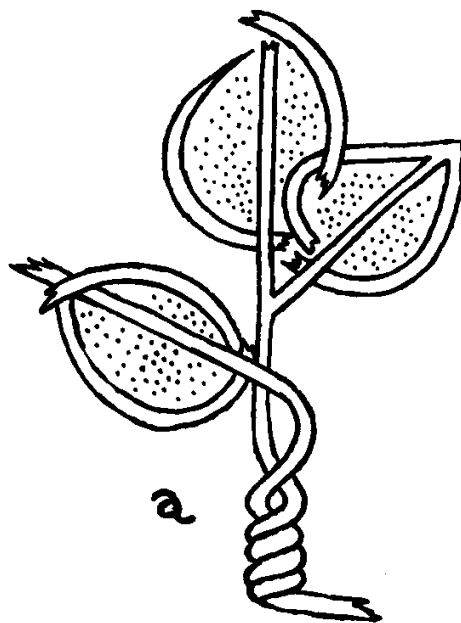
for itaconic acid fermentation in the 3-1 of jar fermentor.

A Combination Method for variation of composition in the production media was used to find the optimum of medium composition. The parameter for design of experiment were sago starch (g/l):80, 140 and 200; corn steep liquor (CSL) (g/l):0, 1.8 and 3.6; MgSO₄ · 7H₂O (g/l): 0, 1.2 and 2.4; and NH₄NO₃ (g/l): 0, 2.9 and 5.8. Totally, there were 81 combination of the medium composition that was used in this study. Almost, those different production media gave the itaconic acid yield about 20% until 29.5% based on the initial sago starch concentration. Only 6 combination of that medium composition gave the itaconic acid yield about 30 until 39.5%. The highest of itaconic acid production about 50.02g/l when the medium composition contained 140g/l of sago starch, 1.8g/l of CSL, 1.2g/l of MgSO₄ · 7H₂O and 2.9g/l of NH₄NO₃. One-way of Analysis of Variance (ANOVA) was used for testing of difference in the mean of itaconic acid yield, with H₀ (zero hypothesis) that all of the mean of itaconic acid yield were same, and H_a (alternative hypothesis) that at least 2 sample mean were different. The Least Significant Different (LSD) method was used for determination of variables (the media composition) which have a significantly difference between each other. From ANOVA analysis, the F test statistic (F_c) was 132.51, whereas F_{table} for $\alpha = 5\%$ was 1.35 (F_{table} not shown). Its means that H₀ (zero hypothesis) was refused and H_a (alternative hypothesis) was accepted. It exhibited that the 81 of the media variation have a difference in mean of itaconic acid yield. There was a significantly difference between the media in itaconic acid yield. To determine which the media composition have significantly difference between each other, we analyzed them using Least Significant Different (LSD) method. Using this method, we have a conclusion that the optimum medium for itaconic acid production when only contained 140g/l of sago starch, 1.8g/l of CSL, 1.2g/l of MgSO₄ · 7H₂O and 2.9g/l of NH₄NO₃.

Scale-up itaconic acid production in a 3-1 jar fermentor using the optimum medium composition and nitric acid at pH 2.0 as the hydrolyzing agent for sago starch gave the highest of itaconic acid

about 42.8g/l from 140g/l of the initial sago starch concentration, after 6 days fermentation. Recovery of itaconic acid crystal from fermented broth resulted 11.02 gram of itaconic acid crystal

The research was financially supported by the Sasakawa Scientific Research Grant from The Japan Science Society. We also thankful to Dr. Hardaning Pranamuda in Agency for the Assessment and Application of Technology Jakarta, Indonesia for preparing and sending of sago starch powder from Selat Panjang area, Riau province, Sumatra Island, Indonesia.



平成16年度共通ゼミナール（一般）レポート

同ゼミナール（一般）は、構成三大学（静岡、岐阜、信州）がローテーションにより、原則として1年生を対象に夏季休業中3泊4日（30時間）の日程で開講している。昨年度は、8月24日（火）～27日（金）に静岡大学が世話大学として、「職業訓練法人 全国建設産業教育訓練協会 富士教育訓練センター」において、廿日出正美教授・森誠教授（静岡大学）、高見澤一裕教授（岐阜大学）、佐々木隆教授（信州大学）を講師とし、また、Md. Nasir Uddin氏（日本学術振興会特別研究員）を特別講演の講師に招き、受講対象者56人中43人の出席を得て実施した。

なお、出席者から提出のあったレポートより17人を抽出し掲載したものである。

博士課程一年生として私は平成16年度連合農学研究科共通ゼミナールに参加しました。今回の共通ゼミナールは2004年8月24日～8月27日に富士宮市富士教育訓練センターで行われました。その前に共通ゼミナールの場所は富士山の近くにあり、富士山が見えることと聞きました。日本について富士山は印象深いものの一つでありますから、早く共通ゼミナールに参加に行きたかったです。しかし、この四日間に富士山が見えなかったです。でも共通ゼミナールは非常に楽しかったので、富士山が見えなかったという残念な気持ちは全然なかったです。

今回の共通ゼミナールに参加した同級生が43人いました。その中に70%以上が外国人留学生でした。それでこんなイベントは国際学術交流会とあまり変わらないと思います。この三泊四日間に同級生みんな一緒に生活をしたり、勉強したり、話したりしました。日本だけではなく、ほかの国の文化、風俗習慣、農業界の現状などを簡単に理解させてもらいました。とてもうれしかったです。

三大学からの先生と同級生たちは所属の専攻、講座がいろいろにあります。私は現在園芸植物生産に関する研究を行っていますので、他の分野の専門知識があまりなかったです。今回の共通ゼミナールで先生方の講義内容や同級生の研究発表を聞かせていただくことによって、動物生産、経営管理、資源環境などについて新しい専門知識を多く学習しました。彼らの研究計画、実験方法、調査方法、分析方法なども自分の研究の啓発にあります。さらに、岐阜大学の高見澤教授にHow to write and publish two scientific papers in Englishという講義をやっていただきました。高見澤教授は自分の経験によって英語論文の書き方、投稿時間、編集者と連絡方などを教えていただきました。博士課程の学生として2部論文を掲載しなければなりません、これは修了の条件の一つです。この前こんな事

はとても難しかったです。高見澤教授の講義を聞いて、すぐ自信が満々になりました。もう一つ、うちの講座のグループ討論で各自の研究内容を紹介したとき、グループの指導教官信州大学の南教授と他の同級生に私の研究に対してよい意見を多く出していただきました。これらの意見は本当に貴重です。今後もこのようなことは続けていくべきだと思います。

しかし、博士課程の3年間に受講できる共通ゼミナールは1回だけです。今回短い4日間のゼミナールは早く過ぎました。私は非常に多い刺激を受けました。これから外国語や専門の勉強をもっと一所懸命に頑張ろうと思います。2年間半後に学位を取得し、さらに新しい知識や先進技術、研究方法なども十分に理解し運用できると思います。

今回の共通ゼミナールで私たちのためにいろいろなお世話してくださった先生方、事務の方に心から感謝いたします。

(U君)

共通ゼミナール前日までは、私は正直、不安な気持ちが強かった。というのも、この連合農学科は、岐阜大学・信州大学・静岡大学で構成されているために、普段の研究・生活において、顔を合わせる事のない人が大勢いるからである。また、留学生も多く、英語の苦手な私にとっては苦痛とさえ感じていた。

しかし、いざ蓋を空けてみると、多くの人達の社交性の強さに驚きつつも助けられ、非常に楽しく、色々な事に興味を示すことのできた4日間であった。三島製紙の見学も良かったと思う。煙草の巻紙や水に溶ける紙等、専門とは違った分野にも興味を示すことができた。

講義の内容としては、卵と蛋の違いや、誕生と孵化の違い、また、投稿論文の作成方法といった非常に面白く興味深い内容のものが多かった。講義の言語に関しては、英語による講義も良いと思うが、より良い理解をするためには、私日本人としては、日本語の講義である方が望ましいと感じた。

次に、ポスター形式の発表については、前段階における連絡・情報が少なく、ディスカッションをする時間すらほとんど無いような今回の方法で行うのでは、意味がないと考えられる。学生の研究発表についても同様のことが言えると思う。むしろ「連合講座ごとのグループ討論」を無くしてでも、参加者全員が10分の発表をした方がよいように思える。2分の発表では討論もできず意味が感じられなかった。また、発表に関して、事前の準備が出来ないために、

資料が少ない人も多くみられた。このため、発表方式等については事前にきちんとした様式の説明をお願いしたい。

しかし、全体的に言えば、朝の朝礼におけるスピーチや研究内容の発表など、急な連絡も多く大変ではあったが、緊張感を持って臨むことができた。非常に有意義な4日間であった。

ただ、残念だったのは日程である。我々のような畑を扱う農学部の人間にとって、夏は重要な季節であり、その時期に何日も研究の場を離れるという事は致命的にもなりかねない。卒業に必要な単位を取りに行くために、卒業が一年遅れるということにもなりかねない。その点、事務・学務の方たちはどの様に考えているのであろうか？

(A君)

I am very glad that I have got this chance to go to Fuji Training Center. I have led a very happy life there although the period is not long. I also have learnt a lot together with so many professors & doctor course students who are from three universities.

First, I think this seminar is very necessary for us because we are so busy everyday. We seldom get such kind of chance to exchange the information of our study with each other. Especially, we were divided into several groups so that we can discuss our study much more detailed. When I was presenting what I am studying now, I accepted a lot of valuable suggestions and comments from Professor Sasaki & other students. It will do great help to my research in future. And Professor Takamizawa introduced us how to write & publish papers in English, which will help me a lot on publishing papers during this 3 years.

Secondly, we have made a lot of new friends from different universities after 4 days' seminar together. We communicated with each other not only in Japanese but also in English. We also exchanged the addresses, phone numbers & other personal information so that we can keep touch with each other later.

Thirdly, we were living near Fuji Mountain so we can see the mountain everyday. For us, it will be unforgettable experience while we are studying in Japan. Fuji Mountain is always regarded as a

symbol of Japan. As a Chinese saying tells us, 'A man who does not reach the Great Wall is not a real man', since we are in Japan, we should go to visit Fuji Mountain.

Fourthly, the seminar was held in Fuji training center so we can experience the life of being trained. We should get up very early in the morning. We should also eat together & live together in a not very big room. We have to obey many rules since we were the students there for a short period. All these made me remember the life when I was still a junior middle school student in China.

Finally, we also got a chance to visit Mishima Paper Limited Corporation in Fuji city. I have got to know a lot about Japanese advanced technology of making paper after visiting that company.

Altogether, this seminar is a very significant one for us. If it is possible, I hope that we can have another one in future. I also want to show my great acknowledgment to all the professors & staff who have done great contribution to this seminar.

(M君)

平成16年度共通ゼミナール（一般）は8月24～27日に富士教育訓練センターで行いました。この4日間で富士山の雄姿を見ながら、勉強しましたとともに、たくさんの友達もできて本当に楽しく暮らしました。

今度のゼミに通じて次の幾つ収穫を得ました。

一. 富士山に詳細な認識

富士山は日本に最高、一番綺麗、最も有名な山ですので、私は敬慕すること久しいで、今度の共通ゼミナールの機会に富士山美しい姿を鑑賞していただきました。私は富士山を見てから、より美しさは、富士山が群山にぐるりと取り囲まれることであって、山中の山です。群山は綺麗な湖を抱えるばかりではなく、綺麗な湖は富士山に依って一枚山水絵となっています。緑山、青空と白雲によって空間の美しさをあらわした。富士山を眺めれば、雲が纏わりながら、漂って、まるで富士山の頂端は雲の上に浮くようです。どうしても、素晴らしい山ですよ。

二. 日本文化と生活に体験

日本の文化・生活は自己の特徴をもつと思います。今回のゼミによってさらに組織生活を体験してもらいました。集団で時間割によって日程は整然と秩序立っていて、何でも珍しく感じた。特に朝礼に参加できて一層楽しかったんです。これは日本にきてから初めてのことで、深くイメー

ジが残りました。

三. 国際交流に拡大

今回のゼミで国際交流を一層拡大して、各国の留学生と話し合ってそれら国の状況をよくわかりました。例えば、風俗、習慣、文化、自然状況などです。同時にそれぞれ国の友達もつくりました。

四. 多様な研究内容に把握

皆先生と学生らとの発表によって、うちの専攻の研究内容方向が把握できるだけでなく、他の専攻の研究方向もよく理解しました。さまざまな研究の面白さを感じて、特に研究の方法によっていい勉強になりました。同時に比べて自分の研究には欠点と不足のところがよくわかりました。これはこれからの研究と論文の作成に促進することが役立つと感じました。

五. 日本企業の先進技術に見学

最後の日で東京農業大学附属農場と三島製紙見学に基づいて一層見聞を広めました。日本の農場は本当に立派だとおもいました。各種類の家畜は科学的に飼うだけではなく、また絶え間なく研究しています。特に分類は明らかにして順序性があります。三島製紙での見学には一つ現代化の工場と感じて、日本の製紙企業は長い歴史をもって製紙の種類にも紙の質にも機械化にも世界の中に一流なものといえは恥ずかしくないと思います。

要するに、私は今度のゼミにたくさんの感想と心得を生じました。特に留学生として私達に重要な意義があると思います。ここでこの4日間に苦勞した先生、事務員などの皆さんに心から誠に感謝いたします。

(O君)

今年8月24日～27日に、私は博士1年生として富士教育訓練センターでの平成16年度岐阜大学大学院連合農学研究科共通ゼミナール(一般)を参加しました。

今回の共通ゼミナールは以下の3つの部分の内容を含みました。

1. 先生たちのセミナー
2. 連合講座ごとのグループ討論及び学生の研究発表
3. 東京農業大学附属農場と三島製紙(株)への見学

一、先生たちのセミナーについて

今回、先生は5人がセミナーをしました。その中に静岡大学の廿日出正美教授、森誠教授、信州大学の佐々木隆教授、岐阜大学の高見澤一裕教授と日本学術振興会特別研究員MD. NASIR UDDINさんがいます。先生たちのセミナーを聞いた後、科学、研究がほんとに素晴らしいと思う。

特別に、静岡大学の森誠教授からの「卵の科学」という講義は深い印象を残しました。この前に、私は「卵」につ

いての知識がまったく持ってない。そして、自分の研究領域は林業と会計で、毎日林業と会計についての文献を検討し、ほかの領域の科学に対しても関心しない。私は、森誠教授の講義を聞いた後、「卵の科学」に対する認識があるだけではなく、自分の専攻以外の領域に対する興味もある。これは、森誠教授の発表する前の言葉からもらった。「SF作家のアイザック・アシモフのいう「人間は、無用な知識を得ることで快感を覚える唯一の動物である」かどうかは別として、農学という幅広い学問分野に携わっている人間として、今はまったく必要のない知識かもしれないが、知っていることで人間のふくらみのような点で少しは役に立つかもしれない基礎的生物学について、卵の分野からいくつかを解説することにする。」

二、連合講座ごとのグループ討論及び学生の研究発表

連合講座ごとのグループ討論するとき、学生は全員が積極的に自分の研究している内容を報告していた。学生は研究の領域が異なって、皆でいろいろな問題について検討して、とても楽しかった。

三、東京農業大学附属農場と三島製紙(株)への見学について

東京農業大学附属農場で、たくさんの豚、牛と鳥を見た。毎日、肉を食べているが、そんなに近距離的に豚と牛、そして珍しい種類の鳥を見ることは、出身地が大都会の私に対するはじめてです。

三島製紙(株)で、製紙の過程を見た。そして各種の紙をみた。ある紙は水を入れて、すぐになくなった。この紙は環境を保護し、資源も保護された。今回の見学を通して、日本人は科学、技術に対するまじめ的な、研究の上に研究を重ねる態度を感じている。

(Kさん)

The three-day general seminar in the foothill of Mt. Fuji was a great experience. Living together with the friends from different countries in the world and learning things from many different kinds of subjects was an interesting experience. Presenting the paper within 10 minutes before the people from different walks of life was a good experience for me. This is a good program.

I would like to thank all the professors for their valuable lectures. To be honest, I felt a bit difficulty understanding the lectures and presentations that are different from my major, however I am grateful to their simplified presentations in English language. The lecture "How

to write and publish scientific two papers in English" given by Professor Takamizawa is really useful for us. It will be a good help for us in publishing our papers. I am thankful to Professor Takamizawa for his interesting lectures with many examples and experiences.

Role of local community in rural development is one of the subject areas of my interest. The interactive lecture given by Professor Sasaki provided me with hints of Japanese and other country's view on rural development. I am thankful to him. Mori Professor's lecture on "Science of Egg" was also interesting. Science is deep, it needs updating, and there are many things yet to understand. Thanks to Mori Professor for giving us this message. Similarly, I would like to thank Professor Hatsukade and Dr. Nasir uddin for their interesting classes.

Finally, I would like to thank united Graduate School of Agriculture for providing us this chance.

(Dさん)

今回行なわれた平成16年度共通ゼミナールについてです。セミナーの講義内容は良かったと思います。昆虫から卵、農業経済、さらには英論文の書き方まで様々な分野にわたる内容で、日頃研究に関連した分野について勉強しているだけですので、よい刺激になりました。特に英論文の書き方に関しては、これから投稿論文を2報出さなければならぬ身分としてとても参考になりました。また特別講義についても興味深い内容でした。それぞれの講師の先生方もユーモアを交えた講義で面白かったと思います。

グループ討論と研究発表については良いアイデアであると思います。ただし二点ほど指摘しておきたい点があります。一点目は発表形式についてです。事前の指示ではグループ討論をポスター形式で行なうので、A3一枚程度でポスターを作ってくださいとのことでしたが、実際には各連合講座毎に分かれての討論でしたので、ポスターを見ながらというわけにはいきませんでした。また研究発表に関しては特に指示は無く、どのような機材が使えるのかということが分かりませんでしたので、私自身ポスター以外は作ることが出来ませんでした。従って私は研究発表では、前日の夜にパソコンを借りて急遽作ったパワーポイントで行ないました。ですからどのような形式で行ない、どのような機材が使えるのかということを事前にはっきりしていただけると良いかと思います。

二点目は研究発表における持ち時間です。確かに40名前後という大人数ですので、時間が限られるということは分かります。しかし実際のところ10分ならばいざ知らず、2分で研究内容を発表するという事は非常に困難です。少なくとも5分~10分は必要ではないかと思えます。

以上の点を踏まえまして、討論や研究発表に関しては次のような提案を致します。ポスター形式で行なう場合は、人数を二班に分け二日間で行ないます。つまり一日目は一つの班がポスターを掲示し、全ての分野の人々でセッションを行ないます。二日目は残りの班が同様にポスターセッションを行ないます。口頭発表形式で行なう場合は一人発表10分ぐらいで同様に二日間かけて行ないます。

グループ討論に関しては触れてはいませんが、これは全ての分野の人で討論なり発表なりを行なったほうが良いという私の考えから来ています。これには二つほど利点が挙げられます。一つは説明の仕方です。今回受講した限りでは、同じかあるいは似た研究分野の人はあまりいませんでした。同じ分野ならば専門用語でも話は通じますが、違う分野では初めから説明する必要があります。これが重要であると考えます。難しく説明することは簡単ですがやさしく説明することは難しいことです。おまけにどちらかと言えば知識の少ない人に説明する機会のほうが多いでしょう。その際にやさしく分かりやすく説明する技術は大切です。この技術を磨く良い機会であると思えます。

二つ目は意見が得られるということです。説明することで考え方がまとまるということとともに、違う分野の人から違った視点での意見を貰えることが有ります。

簡単にまとめてみましたが、今回の共通ゼミ受講して感じた点は以上です。これ以外の研修などに関しては良かったと思います。

(K君)

First of all I must thank the organizers for their hard work and congratulate them for the success of the seminar series at the Fuji Education Center. The seminar was fantastic and provided everything I was expecting.

Before I went to the seminar I did not expect to learn much. However, the seminar series was very interesting and I learned much from the lectures and discussions with other students. As a foreigner I was pleased that most of the lectures were delivered in English. It gave me a tremendous opportunity to broaden my knowledge on many subjects.

Especially I was enjoyed Professor Kazuhiro Takamizawa's lecture on "How to write and publish scientific two papers in English". This lecture was directly relevant to own study on doctor course, it contained lot information and was really helpful for my understanding of the function of English Scientific paper's system.

Other than the lectures one of the best things about the Seminar Series was the chance to meet other students from different universities. It was very good opportunity, as a foreigner, to meet many Japanese students. I really enjoyed their company and sharing our views on research, daily life and other things.

The group student discussion was very good and it allows us to understand and comment on each other's research. I understood their research and managed to comment on their research.

The student's presentations looked very interesting. I presented my research, but I was disappointed that I didn't get any questions or comments from either students or teachers. I hope that the next time students give their presentations; many Professors will raise questions and give constructive comments.

Visiting Tokyo Agriculture University farm was very interesting. There we can see a lot of kind of chickens from all districts of Japan. I was expecting to learn much about what type of agriculture system they are actually practicing:

Finally, if I analyze the outcome of the seminar there is no doubt that is was fantastic and that I learnt a grate deal. I greatly appreciate the organizer's hard work, which made the seminar series such a success.

(R 君)

富士教育訓練センターでの共通ゼミナールは私にとって良い刺激となった。出発前は時間ももったいないように感じていたが、終わってみると、4日間はとても充実したものであり、来年もこのゼミナールに参加したいと思うほどであった。

講義では自分の分野とは異なる先生の講義が新鮮であり、とても興味を持てた。また、専門以外の分野の学生でも理解できるような内容の講義が多くあり良かったと思う。特に論文の書き方の講義では、書き方のコツが良く分かり今後の参考になった。今後もこの講義は続けていくべきだと思った。

グループ討論では活発に意見交換ができ、とても充実していた。途中から、早く終わったグループの方も参加し、グループ討論を行った。自分の連合講座以外にも意見交換をしたい講座があったため、連合講座ごとの討論の後で、自由に移動し、他の連合講座の人ともグループ討論が出来る時間があるといいと思った。同じ連合講座内でも研究内容がかなり異なっており、分野の異なる人にも分かるように発表することの難しさを感じた。また、基礎的なことを質問された際に、自分では分かっているが上手く説明できないことが多くあった為、どんな分野の人にも分かりやすく説明できる能力を身につけたいと思った。

研究発表では発表内容を2分で分かりやすくまとめることの難しさを実感した。与えられた時間内に自分の言いたいことを分かりやすくまとめることは重要なことなので、訓練していきたいと思う。代表者は10分、その他の人は2分の発表を行ったが、出来れば全員の発表を10分ずつ聞いたかった。

英語の講義や研究発表、留学生の方との交流から、自分がどれだけ英語が出来ないかということが分かった。英語の講義では、1つの文章が長いと途中から聞き取れなくなってしまい、内容が分からないものも多くあった。また、留学生の方との会話で自分の言いたいことを上手く伝えることが出来ないことも多くあったことから、読み、書きだけでなく、聞く、話すといった英語も必要であると痛感した。

富士教育訓練センターでの生活は規則正しく、挨拶や生活ルールが徹底しており、最も大切なことを再認識することができた。また、朝の朝礼では安全確認の訓練があった。実際に訓練を行う前までは、あまり自分には関係がないと思っていたが、実際に訓練を行ってみると実験室や会社で業務を行う際、事故を未然に防ぐためには安全確認の訓練はとても重要なことだと感じた。

今回のゼミナールでは留学生の方や私と同じように会社から来ている人などさまざまな人と交流ができ、私にとってかなり良い刺激になった。同じ大学でもほとんど交流がなかったため、このゼミナールをきっかけに交流を深めたい。

(T さん)

一般ゼミナールを通して、私は次のような学習・体験になりました。

私は現在、分子生物学の領域で研究を進めているため、

それ以外の研究分野、特に植物生理学や、林学、農業経済などの領域には接することがほとんどありませんでした。先生がたの講演では、ゴルフ場の芝草害虫や、卵のトリビアについて、御説明いただきました。そのなかで、害虫の蔓延と対策、除去は絶えず、繰り返されているという実態に驚きました。身近な「卵」であっても意外と知らない知識は多く、さらに専門用語と一般用語では、異なった物を指すことがあるということで、私は今後1つの用語を定義する時や使用する上で用語の完全な理解が必要であることを実感しました。

高見澤先生の講義では英語論文作成時における注意点など細かなアドバイスは大変勉強になりました。特に高見澤先生御自身の英語は非常に聞き取りやすく、資料を含めてポイントの分かりやすいように工夫されていました。毎年人気のある講義であることは事前に知っていましたが、その期待通りでした。来年以降にも、是非ゼミナールの講義に取り入れていくべきだと思います。

グループ討論、研究発表を通じて、私は連合農学研究科の研究分野の多様性に驚きました。グループ討論では、加藤先生の御指導のもとで、私自身、ペプチドがコレステロール代謝関連遺伝子に与える影響について発表しました。環境変化とタイガの変化、ゴマと炒りゴマの組成の変化、木材のジョイントの研究も個々に示され、同じ生物資源利用学とは思えないくらい分野はバラバラで、初期的な質問から、問題点まで討論していくことができました。その中で、重要だと感じたことは、使用する用語の難解さです。同じ専門分野で活動して討論するのであれば、専用用語も使っていくことができますが、異なる専門になると聞き手は全くの素人に近いわけなので、分かりやすく説明するのに苦労しました。これからの研究生活で「議論」をする上で分かりやすさは最も大切な点であり、説明をする相手によって用語は使い分けていくべきであると感じました。実際翌日の全体発表では、概要を分かりやすく伝える人、専門用語を中心に概説する人に別れ、そのことは内容の理解の度合いに関わることを実感しました。

最後にアフター5は、学生がお互いに研究内容をはじめ、外国人の方と文化を共有しあう時間として非常に重要でした。全体発表では質問できなかったこと、あとで湧いた疑問を質問する時間として使い、さらに積極的に外国人のかたとも接して英語で会話することによって、少しでも経験が増えるように努力しました。また、逆に質問に来てくれた学生の方ももいて、食堂は5人程度で外国人、日本人関係なく、話をする場にもなりました。

ゼミナールでは単なる講義ではなく、比較的自由なスタイルで行動できるという柔軟性があり、そのことが積極的な交流に繋がったと思います。このような場を提供していただいた先生方、関係者の方々に感謝いたします。

(M君)

私は、2004年8月24日-27日に開講された岐阜大学大学院連合農学研究科共通ゼミナール（一般）を受講した。本報告書では、講義、グループ討論、学生の研究発表、その他について感想や意見などまとめる。

講義

私は本学に入学する以前、有機化学を専攻しており、農学を学ぶ機会が全くなかった。そのため、大半の講義内容は理解できなかったが、様々な分野があることだけは知った。ただ残念なのが、一部の講義において、学問としての方法論が自分の考え方とあまりにも違ったために、「そのような研究は学問といえるのか？」という根本的な疑問が残ったことだ。産官学の連携と叫ばれているが、明らかに「産」だけなものがあったと私は考える。具体的には、講義といえども最新の論文や本を引用すべきで、国際誌に発表した仕事であればその旨を明記すべきだ。また、社会学であってもデータを基にして議論すべきだ。それをせずに「製品化した」「売れた」「特許をとった」「主張した」だけでは「産」あるいは「個人的な考え」のみであって、学問ではない。

以上のことに気付いたので、講義は、その内容について深く考えるよりも、教養を身につける場だと気楽に捉えたほうが良いだろう。場合によっては講義内容を疑うべきだろう。また、できるかぎり2つの講義を同時に開講するなどして、学生に講義を選択できる自由を与えて欲しい。

グループ討論

やはり分野が異なりすぎて他学生の発表に対するリアクションが非常にとりづらかった。とくに、研究テーマの学術的な新規さ、研究に打ち込める理由や哲学などが伝わらなかった。「この人に負けずに自分の研究をがんばろう」という気持ちにはなれなかった。逆に同部屋の学生とは色々な話ができて、研究に対する野心と情熱が沸いた。留学生の多さには、あらためて驚かされた。今後は、発表の準備を英語、日本語両方ですべきだ。なので、その旨を事前に確実に連絡すべきだ。

学生の研究発表

2分間で研究内容をまとめるのは至難の業であり、誰も聞いていないのが明らかで悲しかった。2分間の発表はなくてもよい。日本人学生は、英語と日本語で発表を行うべきで、数人の代表者が15分程度で発表するという形式が望ましい。その際、素人でもコメントできるような発表内容であるべきだ。当然、発表時間15分質疑応答5分のように厳密に持ち時間を設定し、時計係、座長、予鈴係なども決めて、もっと研究報告会らしくすべきだ。座長がいれば、その人が質問せざるをえないし、議論が盛り上がる可能性もある。

その他

本学同期の学生と話す機会がなかったので、貴重な時間が過ごせた。

施設には不満足で、特に体育館の道具がどれも壊れており、期待はずれだった。

(S君)

今回受講した講義の中で一番印象に残った点はやはり多くの留学生の方と4日間の短い期間であるにしろ、同じところで生活できた事である。セミナー開始直後の部屋割りの時点では正直言って外国の方たちとどう接していけばいいのかわからなかった。しかし、4日間の間に極短い会話などを積み重ねることで自分なりにそれを解消することが出来た。一見些細なことかもしれないが、普段日本で暮らしている限りこう言った体験をすることはほぼ不可能であり、将来外国で研究をすることを考えている自分には非常にありがたい経験をさせてもらえたと思っている。次に言える事は、同じ連合農学研究科といってもその分野は多岐に渡っている事に驚かされた。自分は有機化学というかなりアカデミック寄りな分野を学んでいるが、セミナー中の発表などを聞くと食糧問題、環境問題、さらには雇用問題とアカデミックでありつつ、より自分たちの生活に関わっている学問を学んでいる人たちが沢山いるという事を知れて良かった。

学生たちによるプレゼンテーションは、前述のとおり多岐にわたる分野の人の前でどのように話すことが一番わかり易くかつ良く伝わるかを考えさせられる良い機会だった。ただ残念なことに2分という時間では上手く話すには短すぎ、また前日にそれを伝えられた為に補佐となるスライドの準備もままならず、正直自分が全く違う分野を専攻する他人の発表を見て、その人の研究を理解することは難しかった。しかし、このような違う分野の人の前でかつ外国の方もいる中でプレゼンテーションをするのは、非常に良いトレーニングになると確信した。そう思ったこともあり、自分なりにどのような形でプレゼンを行なわせれば良かったか考えてみた。

考慮すべき点

○分野が大きく違う人たちが集まっているので、基本的に話が理解しづらい、さらにそれが英語による発表であると、聞き取るだけで精一杯になってしまう。(留学生も同じ)

○英語を重視したセミナーとは言えども、一般的には普段英語圏にいない人ばかりであるからこの状態ではハードルが高すぎる。(留学生も同じ)

以上の理由から、せっかくの異なる分野についての知識を得る機会が多くの人にとって失われていると感じた。

そこで、

留学生は日本語のスライドを用意し、英語で話し、日本の学生はその逆を行なわせてはいかかだろうか、自分が見た留学生の方の中にはほとんど日本語を話さない方も見られた。おそらくそれは研究室においても同じであろうから、自分の研究に関わる単語を日本語で認識するだけでも、普段の研究室生活に役立つのではないかと考える。またそういった人は、日本の学生のスライドも口頭も日本語による発表においては、取り付く島もない様子であった。日本の学生にしてみても日本語のスライドである程度予備知識を手に入れられれば効果的に英語を聞き取ることが出来るのではないと思う。次に考えられる最重要な点は、自分たちとは全く違う分野の人たちに対し、わかりやすい説明を念頭にプレゼンを組み立てるようにすることである。時間が長めのプレゼンの中でレタスについて発表をされた信州大の荒川さんは、発表内容がバックグラウンドに多くの時間を割き、またとてもわかりやすい説明をされた。その為、彼だけに質問しようとした人たちの数が多かった。内容を良く理解できたからこそ質問が発生したのであり、本セミナーの目的を的確に捉えた良い発表であったと思う。

また、発表時間は最低5分は必要であると考え。質問時間を考慮し50人としても6時間程度なのでやれなくはないかと…

以上、無責任に色々と述べましたが、もし来年のセミナーで参考になれば幸いです。最後に、本セミナーを世話して頂いた先生方と、講義を賜った先生方に感謝します。

(T君)

【はじめに】

連合農学研究科博士課程学生43名および教職員による3泊4日の研修は、予想以上に充実した日々であり、かつ多くの思い出と友人ができた。学会での再会が楽しみである。

【懇親会】

半数以上が主にアジアおよび中国からの留学生、という国際色豊かなパーティーであった。開校式直後はある種の緊張感があったが、共にバーベキューを楽しめば、国も配置大学もそして年齢さえも関係ない。とりとめなく話が弾んだ。日ごろ接する機会のない、篠田連合科長や事務方の方々と、お話しすることができたのも特記事項である。

【セミナー 8/25、8/26】

高見沢教授(岐阜大学)の講義は、三年間で論文二編をまとめることが必須の我々に、的確なアドバイスと勇気を与えて下さった。結果がなければ論文は書けない。そのためには12時間以上働くhard workerになること、rejectionは受理されるためのfirst stepであること、受理には最短で6ヶ月以上かかること、USやEUではsummer vacationやChristmas vacationを考慮すること、英語を恐れ

てはいけないこと…等、具体的でまた、温かみの感じられる講義で励みになった。英語もわかりやすく、殆ど理解できた。一番印象に残っている講義である。

【グループ討論および学生の研究発表 8/25、8/26】

グループ討論では、生物資源化学講座8名による4時間半にわたる、密度の濃い発表がされ、研究に対する思いが伝わってきた。同じ講座であっても有機化学の世界から地球規模での生態学的な分野も含めた研究まであり、農学の分野の広さと深さを感じた。他の学生の発表を聞き、気軽に質問できるこの形式は良いと思った。できれば、参加前に、インフォメーションがもっと的確にされていたならば、十分な準備ができたと思う。各グループに液晶プロジェクターがあり、各自パソコンによるプレゼンテーションが可能であったが、そのような状況が事前にわからなかった。全体発表は2分用のOHPを全員持参すれば混乱もなかった気がする。ポスターはA3という指定にも関わらず、様々な書式で展示されていた。プレゼンテーションもそうだが、過半数を占める留学生に対して、大変だが理解できるように連絡することが必要だと思った。

【その他】

富士教育訓練研修センターでの生活は、朝礼での異業種の方々との触れ合いが印象的であった。建設業は危険を伴う業種である。したがって常に安全確認することが命を守ることになる。化学実験を行うときも確認を怠らないようにしたい。安全のため、そして良い結果を得るために。東京農業大学農場のスケールと充実した運営は圧巻であった。どうしたら、このような運営を大学で行うことができるのだろう。今回の共通セミナーは8月末であった。自営業の経理を仕事としている私にとって、月末はかなりつらかった。博士課程の学生のバックグラウンドは多様であり、すべての人の都合に合う日程は困難であろう。しかし、できたら月末は避けていただけたら社会人は有難かったというのが正直な気持ちである。諸先生方および事務方の皆様から感謝いたします。

(Mさん)

今回の一般ゼミナールに参加して感じた事をいくつか書きたい。

1. 日本人と留学生の語学力の差

今回のゼミでは留学生が多いこともあり、英語を中心に講義や学生のプレゼンテーションが行われた。普通に日本語での講義だと思っていた私は少々驚いたが、講師の先生方が日本人であったため、その分野の専門用語を除いて理解ができた。しかし、留学生の発表や質疑応答で使う英語の速さについていけず、理解することができなかった。例えば、私は英語に触れ始めて13年にもなる。それにもかかわらず多少の聞き取りとコミュニケーション能力しか身に

付いていない。それは自分の怠慢さが原因ではあるが、他の日本人の学生はどうだろうか。留学生と自分の研究内容について議論する時に英語で自分の意見を対等に言うことができるだろうか。今回の学生のプレゼンテーションで英語で発表する日本人の学生が少なかったことから自分の英語に不安があるのではないかと思う(私もそうであるが)。留学生の語学力にはいつも感心させられるが、今回同部屋の留学生にも母国語に加え、英語、中国語そして日本語が話せる学生がいた。私は自分の語学力の貧弱さを嘆くと共に語学力の向上を意識させられた。

2. ゼミの講義内容について

ゼミの先生方の講義についてまず感じた事は、農学は広範囲だという事である。昆虫、動物のことから農村組織の事までやっている先生もおられ、普段微生物実験で研究室に籠もっている私にとっては、新鮮で一人一時間という講義時間が10分ほどに感じられた。講義の詳しい内容にまでは触れないが、やはり先生方に共通している事は我々人間の将来を見据えた研究をされている事である。普段は自分の研究に集中して視野が狭くなりがちな学生に先生方が講義を通して、もっと広い範囲で物事を見るが必要だと教えてくれたと考えている。そういう事を学んだだけでも今回のゼミの講義は収穫があったなと考えていた矢先、高見澤先生が見事に現実に引き戻してくれた。高見澤先生の講義はテンポがよく聞きやすく、講義内容も非常に良かった。しかし、Don't be lazy!やno holiday, no weekend!という言葉聞く度にため息が漏れた。日頃の実験から解放されているのに現実的な言葉を聞くと気が重くなるものである。講義は来年からも継続して幅広いものにして欲しいと思う。

3. ゼミの意義

私はこのゼミの最大の意義は学生同士(人と人)の交流にあると考えている。今回富士訓練センターでゼミが行う事ができたのは素晴らしいと思う。学生だけでなく、一般の人達との交流、挨拶の大切さ、そして確認の大切さなど学ぶべき点が少なくなかった。ラジオ体操を早朝にしたのは小学生以来であるがなかなか楽しかった。また、それぞれの研究発表を通して、何人かの学生とは英語でコミュニケーションを図ることもできた(英語で話しかけても留学生が日本語が流暢なので日本語で返されたが)。学生の発表を聞いていても農学は幅広いものだと思えた。4日間であったが密度の濃い充実したゼミであった。来年からも継続して続けて欲しい。学生が全員10分くらい発表できる時間があればよかったと思う。最後に、せっかく交流がゼミで深められたのに全員で集まれるのが、入、卒?業式と今回のゼミだけというのは少し寂しい気がする。一年に一度ペースくらいで連合大学主導でもう少し集合する機会

をつかって欲しい。

(N君)

The seminar, from 24th, August to 27th, August, were organized by The United Graduate School of Agriculture Science, held in Fushi Educational Exercise Center, Shizuoka Prefecture. It was a good memory for me. I met the friends that I knew during entrance ceremony, and made new friends and learned many things.

Through the seminar given by professors from three universities, we could learn different kinds of fields of knowledge. Especially, I would like to mention the lecture of professor Takamizawa. He has given us plenty of information and skills to write and publish two scientific papers in English. For graduation, we must publish two papers.

The most interesting thing was group discussion, because of the same major, we could give and obtain many useful advices and get to know the newest and the top major fields information. I received useful suggestions and encouragements from professor Minami and the students in the same group, and derived inspirations from their experiment methods. Besides major knowledge, general knowledge of daily life was also learned. For example, lettuce is a daily vegetable, it is full of nutrition, but do you know lettuce has other function? Actually, it can cure insomnia. For students' presentations, besides my major, I could learn other students' researches such as Ecological Entomology, Animal Reproduction, and Biological Resources etc. After listening to other students' seminars, I think I must work harder than before.

In fact, I had no many chances to communicate with people other than my lab, but in this seminar, because we were free in the evening, and we need not think of experiment, we could relax enough, so we could have a lot of chatting. There were four students in our room, two Japanese and one Thailander. We talked of experiments, family, lab, and the culture of different countries. By communication, we have made good friends.

The morning exercise was a good memory for me. Besides exercise, safety education was a new experience. By the exercise, I felt full of energy, confident, and could do things well.

Concerning to the student profile, I think writing

of a brief description of proposed research is good. By this, we can know other students' research fields before the seminar, and learn from each other well. I think, if the students' mail address and telephone number can be added, it will be more perfect.

The seminar at Fuji Educational Exercise Center was well organized and I would like to express my gratitude to all the professors and organizers for it.

(Rさん)

I have started my Ph.D. programme in the Gifu University under the Faculty of Agricultural Sciences in the Laboratory of Animal Biochemistry, Dept of Animal Science and Technology in October 2003. I have been awarded 'Monbukagakusho Scholarship' provided by the Ministry of Education, Science, Culture and Sports, Japan to pursue my higher studies under a Special Doctoral Course (in English) run by the Rendai Office, which is consisted of Gifu, Shizuoka and Shinshu Universities. I am doing my research work under the personal supervision of Professor Fumiaki Suzuki.

To obtain the PhD degree, we have to complete 60 credit hours along side with the research works. The general seminar held in Shizuoka was one of the mandatory parts for fulfilling the criteria of the credit hours. This trip gave us a chance to get an enormous idea about the variation of research works of these three universities and this was a great occasion for us to exchange our research ideas and views with the students from other laboratories of other universities from different parts of the world. This not only gave us a chance to know about the research work but it also created an occasion of making new friends with the students from the same country as well as from other countries.

We started for Shizuoka from the Gifu University of 24th August 2004 at 9.30 am and arrived there at 2.30 pm. The place chose by the organizers was nice. Especially the location was very attractive. From that place we could see the beautiful and charming sight of Mt. Fuji. After arriving there, we had to enlist our names and collect our

nametags. After that, Professor Yoshihiko Shinoda, Dean of the United Graduate School of Agricultural Science gave the inaugural speech and informed us about our duties during staying that period. Finally, we had to introduce ourselves.

Our seminar session started in the morning of 25th August with the lectures delivered by the Professors from the universities about their research work. After lunch break, our group discussion started. Professor Makoto Mori of Shizuoka University was the group leader. Our group consisted of 3 members - one from the Shizuoka and the other one from the Gifu University. We had the privilege to discuss and present our ongoing research works and thus, exchange everyone's thinking, ideas and views regarding the agreement and disagreement of our topics. Day after our discussion, we had to present our research works in front of other students and Professors attending the seminar.

On August 27, 2004 we went to an Agricultural Institute attached to Tokyo University. There, we visited different kinds of animal houses including dairy, poultry, pork etc. We had our launch in that institute and then started to visit a Paper industry. During visiting, personnel of that company introduced and demonstrated us about their fine products. Afterwards, we went around the factory and saw their way of production, ware house etc. On that day we also went to a Lake for sightseeing. That place was also very beautiful and in the afternoon we started for Gifu. We arrived in Gifu in the evening after a successful and safe journey.

My heartfelt gratitude to Professor Yoshihiko Shinoda for organizing this kind of General Seminar for the Doctoral students. I am also thankful to the staffs of the United Graduate School of Agricultural Sciences for their continuous support and help throughout the tour. My special thanks to Professor Kazuhiro Takamizawa and Professor K. Kato of Gifu University for their inspiration and encouragement during the seminar.

(N 君)

43名中半分以上が留学生であり、たいへんアジア色が豊かで、合宿を通じて総合的知識、倫理観、国際力を身につけるといふ篠田先生の最初のお話は心に残った。

3大学の学生が一同に会し、お話できたのは有意義だった。特に同じ農学でも畜産や魚類の研究は日頃触れる機会がなく、講座は違うものの、研究内容についてはかなり類似した学生もあり、実験手法やサンプル選択について今後もメールでやりとりできる関係が築けた。中国語が堪能なフィンランド人、ロシアの大学出身のベトナム人などの苦勞や、ネパール・スリランカの教育事情など貴重なお話を聞くことができました。

各先生方の講義はそれぞれに興味深かったが、キーワードについては日英両方の表示が必要である。農学といっても分野が広いので、特に専門用語については日本人も留学生もわかりにくかったとの意見がでていた。また、パワーポイントか説明かどちらか一方を日本語、他方を英語にすれば全員にわかりやすいと思われた。講義以外の連絡事項や先生方の挨拶など平易な部分はすべて英語で行うべきである。まず、国際力のある卒業生を育てるには少なくとも博士課程の合宿はすべて英語で行われるべきである。他大学では授業も英語で行われるものが増えていきます。高見澤先生の論文投稿についてはたいへん有意義でしたが、その他の講義については合宿であえて行わなくても集中講義でもよかったのではないのでしょうか。その時間を各学生の研究内容を紹介する時間に充当する。具体的にはグループ討論はメンバーを組みかえて2、3回行ってよく、夜の自由時間も活用して、2泊3日でも可能な内容でした。A3でのポスターはほとんど不要で事前に合宿の内容がもう少し詳細に連絡されていればもっと有意義なグループ討論がなされたでしょう。

今後、ますます増えるアジア圏の学生の視野に入れること、日本では最も馴染みの薄いイスラム教については彼らの食べ物や生活習慣については海外では今や一般常識です。国際学会では常に考慮されています。事前に一言、研修所や東京農大に申し入れておくべきで、実際にお願ひし、急遽対応していただいた食堂の方々にご迷惑をおかけしました。カーストの高い女性から一人で入浴したいと言われ、案内しましたが、女子学生が多いのに、事務方に女性が一人居りませんでした。合宿の案内や進行については一部の事務方だけにお任せするには無理がある。学部学生の合宿と違い、ほとんどの院生が社会経験を持っているので、学会や国際会議開催の経験をもつ先生方が宿泊所の選定や日程の作成にあたるべきです。テキストは英語表記でよく、プロフィールもワープロで読みやすくし、大学や研究室の住所より今後の研究交流を考慮すればメールアドレスの記載が適当です。昨年年齢についてクレームをだし、削除していただきましたが、指摘された点だけでなく、検討されるべきだと思います。これから地方大学が生き残っていった

めにはアジアの学生への対応、学生に国際化を求めるだけでなく、大学自体が国際力を高め、視野を広げるべきだと思われまます。

(Hさん)

富士山のふもと朝霧高原の研修センターにて、普段は顔をあわすことの無い連大の学生が参加したゼミナールが実施された。毎朝の朝礼から始まり、朝晩の規則正しい食事、生活時間を過ごし、日々の研究生活で乱れていたリズムが正された4日間だった。参加する前は正直なところ、億劫に感じていた。しかし、終わってみればきてよかった、が正直な気持だった。しっかりと組まれた講義、長時間にわたる討論会、工場見学、農場見学、等、全体を通してハードスケジュールなゼミナールであった。また、当然のことながら同じ目的意識をもった博士課程の学生が参加しており、多くの先生方も参加されており、楽しいコミュニケーションがとれ、非常に有意義な時間を過ごせたからである。

ゼミナール中、2日間の午前中に5コマの集中講義が行なわれた。私にとっては専門分野外であり、いずれも身近なタイトルでありながら普段は問題として捉えたところもなかった内容だったので、農学は幅広い学問であると再認識し、非常に興味をもって受講できた。しかしながら、分野が少し偏っていた感覚を持ちその点は残念に思った。その他に英語のみでの高見澤先生の講義として、英語論文の書き方、書くにあたっての研究姿勢のお話があり研究の日々にやる気ももらった。また、Nasir先生による英語の講義は非常に楽しくためになった。このお二人の先生の英語での講義に加え、全ての先生方が英語を織り交ぜての講義であったので日本人である私には非常に勉強になった。

集中講義の他に、プレゼンテーション能力を養う目的で計画されたという討論会（個人の研究内容の紹介、質疑応答）、発表会（各分野1、2名は10分ほどの発表で他全員が2分ほどの発表）が行なわれた。分野別のグループに分かれて討論会が2日目の午後、5時間ほどにわたって行なわれた。分野別といっても専門は生態、植物、有機化学と幅広かった。しかし、アットホームな雰囲気では議論は進み、基本的な質疑応答から専門的なものまで白熱した討論ができ、プレゼンテーションの練習にもなり、有意義な時間が過ごせた。

翌日は、前日のグループ討論での発表練習を踏まえ、全体での発表会が午前午後夕方まで行なわれた。ポスター発表のポスターをスクリーンに映し出し、ただ原稿を読むだけの発表も多く、これに関してはあまり効果的ではなかったと思う。初日に掲示されていたポスターはあまり効果を発揮しておらず、発表している側はしているだけ、聞いている側は聞いているだけとなっていたように私は感じた。したがって、ポスターを利用した、短時間の発表であるな

らば、このプレゼンは最終日に行なうのではなく、発表研修を聞き、後ほど掲示してあるポスターを観覧し、興味ある内容を発表者と詳しくディスカスする時間が生み出される方が良いのではないかと思った。また、討論会、研究発表研修内容についての確かな事前連絡があれば格段に多い研修になると思う。

最後に、普段参考にする論文はもとより、国際会議に出席すればプレゼンテーションは全て英語によるものであり、海外の研究者、留学生とのコミュニティも英語であり、インターナショナルな雑誌への投稿はもちろん英語であり、reading, writing, hearing, speakingの英語の4技能は博士課程での研究に必須であるのは痛感している。したがって、今回のゼミナールでは英語による講義、学生による英語によるプレゼンテーションなどはよい研修内容であったと思うと同時に、それらをもっと増やしてもよいのではないだろうか。

(Kさん)

平成16年度連合一般ゼミナール (SCS・英語) レポート

同ゼミナール (英語) は、全国6大学大学院連合農学研究科 (岩手, 東京農工, 岐阜, 鳥取, (愛媛), 鹿児島) の学生を対象に, 3日間 (18時間, 12講義) の日程で各構成大学のSCS室にて開講している。

今回は, 平成16年11月24日 (水) ~26日 (金) に本学が議長局として, 全国の6連合農学研究科から推薦のあった12人の講師 [川村 軍蔵教授 (鹿児島), 村山 美穂助教授 (岐阜), 鈴木 文昭教授 (岐阜), 近藤 栄造教授 (佐賀), 祖父江 信夫教授 (静岡), 小嶋 政信教授 (信州), 北村義信教授 (鳥取), 川向 誠教授 (島根), 後藤 章教授 (宇都宮), 八巻 良和助教授 (宇都宮), Dariusz Malinowski助教授 (テキサスA&M: 岩手), 西澤 隆教授 (山形)] の協力を得て開講, 延べ1,794人の受講者を得た。

このうち, 岐阜大学大学院連合農学研究科においては受講者数は延べ99人で, 提出のあったレポートから, 3人を抽出し掲載したものである。

Satellite Conferences have opened a new door to the scientific community for exchanging their opinions, views, ideas and research interests with other researchers by breaking the geographic barriers. It is very easy to reach a large audience in different parts of the world at the same time through satellite conferences. The satellite conferences organized by the United Graduate School of Agricultural Science is one of the attempts of the Gifu University to accustom the students with its modern facilities, to avoid transportation, to reduce the time required so that we can know about the research activities and new findings of other laboratories. I have taken this chance to attend the conferences and by participating in these conferences I had the opportunity to know about different research areas of different laboratories in different universities without visiting those places. This helped me to save my time as I am here under a special PhD course and I have to complete my scientific works within 3 years. Live presentations helped me to share my ideas, to discuss my opinions with other students from other universities. I also learnt how to present different fields of research in a very

organized and simple way so that students can understand those presentations easily even though their research areas do not belong the respective fields. The 90 minutes lectures started early in the morning and continued till afternoon followed by a launch break. I would like to mention here that sometimes it became very difficult for the presenters to finish their lectures within the time allotted for them and audience got little chance for the question session. So I would like to request to the organizers and presenters to provide more times for discussion.

I am thankful to Professor Yoshihiko Shinoda for organizing these conferences and to the staffs of the Rendai Office whose efforts make the events successful. My overall comment is that these sorts of conferences are very helpful for the students who have 3 years or less for their PhD programme and arrangement of such programmes would be appreciated.

(N君)

本セミナーを聴講し、私は鈴木先生の研究に対する着眼点や発想、プレゼンテーションの上手さに非常に感銘を受けました。一般にタンパク質前駆体のプロセッシングで除かれる領域はタンパク質の生理機能を抑えるためのものであり、プロレニンのプロセグメント配列からgate領域とhandle領域を見出した点には特に驚かされましたし、この抗体をプロレニンの定量系に応用させるという考えはすばらしいものだと思います。また、この領域が近年報告されたレニン受容体との結合に重要な役割を果たしている事も私には新しい知見でしたが、成熟したレニンとプロレニンのレニン受容体への結合領域は異なっているという事なのか疑問として残りました。

(S君)

今回のゼミナールで先生方が行ってくださった講義はすべて英語だった。博士課程に入った学生は外国人留学生が多く、彼らの理解の面に対して配慮があり、英語でプレゼンテーションをしてくれるのだろう。三日間12回の講義その内容は幅広い分野にわたって行われ、レクチャーのテー

マを見て受けたい講義を選ぶときはちょっと迷った。私は大学まで英語をずっと勉強してたが聞くことはなかなか難しいと思って、さらに分野によって専門の英単語を理解しにくい、自分の専門に近い講義だけを選ぼうとした。

先生方のレクチャーはそれぞれの専門領域内でいままで行ってきた研究について目的、実験の方法、まとめた結果、得られる経験や結論、いろいろ紹介してくれて、非常に面白かった。私の研究テーマは農産物プロセス工学、さまざまな農産物の特性を把握する必要がある、平日の実験や勉強から複雑な農学と関連の知識は莫大だと実感してきた。ある研究に対していい結果が得られたと言えるまで長い期間を経なければならぬ。だから先生方の貴重な経験は自身今後の研究における視野を広げることに役立った。八巻先生の講義は日本の果樹産業で、私の出身は中国の南部、そこも果物の生産が多い土地なので、先生の講義から日本の現状を見て両方の比較ができた。まだ後藤先生の講義は経済成長下のアジアにおける農業生産基盤の近代化だ。農産加工技術を研究している私に対して、今後の農業はどのような技術が農産物に高付加価値を与えて農家の人々にもっと利益を上げて工業と農業の発展格差を軽減できる方法、という課題は迫っているのではないかと感じた。

レクチャーが終わって各大学からたくさんの質問がされ、いい講義を行ってきたと感じられ、また画面で映していた各大学の留学生の真剣な顔を見て、このような講義があったとよかったと考えた。

ちょっと残念なことは先生方のスライドがときどきはきり見えなかったし、その内容も配ってくれた概要に入っていないので、理解できなかった。でも今回のゼミナールは英語と分野ともにいい勉強になった。この機会を準備してくださった連農の先生方と事務の方に深い感謝をいたします。

(Y 君)



平成17年度連合一般ゼミナール (SCS・日本語) レポート

同ゼミナール (日本語) は、全国6大学大学院連合農学研究科 (岩手, 東京農工, 岐阜, 鳥取, (愛媛), 鹿児島) の学生を対象に、2日間 (12時間, 8講義) の日程で各構成大学のSCS室にて開講している。

今回は、平成17年6月23日 (木)・24日 (金) に本学が議長局として、全国の6連合農学研究科から推薦のあった8人の講師 [森 誠教授 (静岡), 佐野 輝男教授 (弘前), 板井 章浩助教授 (鳥取), 三浦 知之教授 (宮崎), 辻 修助教授 (帯広), 野見山 敏雄助教授 (東京農工), 澁澤 栄教授 (東京農工), 丹生谷 博教授 (東京農工)] の協力を得て開講, 延べ1,767人の受講者を得た。

このうち、岐阜大学大学院連合農学研究科においては受講者数は延べ82人で、提出のあったレポートから、4人を抽出し掲載したものである。

The United general seminar for the first semester of year 2005 was organized in the Shizuoka University's library, in collaboration with many other universities across Japan. It continued for two days from 23 June to 24 June.

On the morning of 23 June, there was a useful seminar on "Posttranslational modification and polarized secretion of protein-A case of Egg coats" by Prof Makoto Mori of Shizuoka University. He told us about many aspects of modifications and polarized secretions taking place in different Egg coats. Although the seminar was in Japanese, because of clear pictures, graphs and excellent power-point presentation, it was also pretty understandable for English speaking foreign students like us.

The second seminar in the morning session was related to non-coding RNA pathogen called viroid and was presented by Prof. Sano of Hirosaki University. He guided us on nature of viroids, their replication mechanism via RNA to RNA, their potential to induce RNA silencing in host plants and later described us in detail with their research in this field.

The seminars session was continued with different seminars on various topics presented by well-known professors of different universities. The lecture from Prof. Nomiyama Toshio was also memorable. His

lecture was related to the organic farming taking place in Japan. With the help of many practical surveys conducted by him, we could able to understand the importance of organic farming, problems in management, need of public awareness, lifestyle of farmers and information on co-operative institutes involved in the field.

On the whole, the seminar was a rich experience where we gained a lot of information regarding different topics. Again the satellite transmission technology used for these seminars was awesome. We could able to see, listen and exchange questions on the seminars to various universities all over Japan without moving from our place. I hope such type of seminars would be helpful for all doctoral course students to gain useful knowledge.

(A 君)

今度のゼミナールについて、私は講義1、2、4、6などを4つ受けました。専門的に関与しているまたはしていない講義にはいずれも担当先生から分かりやすいように講演していただき、はっきりしないことまたはまったく知らないことを、分かるようになって、本当にいい勉強するチャンスだったと思っています。

森先生の たんぱく質の翻訳修飾後と分泌の方向性—卵外被を例として— という講義は専門的に深い関係にある。うちの研究室で基本的に鳥類 (ウズラ) を材料として、受精、発生に関する生体イベントを研究しています。研究とゼミとかでいくつかの疑問があって、森先生の講義から回答されてくれたと思います。うちの研究室でウズラ卵の限界膜と爬虫類のスッポンの限界膜を比較しましたが、私にとって、なぜ鳥類と爬虫類を比較し、他の卵生動物で比較しないのかという不明な点があって、森先生の講義から卵生動物の中で鳥類と爬虫類は受精、発生場所、卵外被の構造など他の卵生動物よりもっとも近い関係にあるからという答えができると思う。また、先生は鳥類の卵黄膜内層の二つのたんぱく質成分ZPC、ZP1の源について実験データで説明して頂いて、特にZPCについて生合成から排卵後までにその変化過程を分子レベルで分かりやすいように解説してくれました。この解説からZPCの分子サイズの35kDa (分泌前) と33kDa (分泌後) の違いが理解しやすくなりました。ですから、発生中の生体組織からある目指すたん

ぱく質を分離するために、異なった発生段階で目指すたんぱく質のサイズが違うかもしれないことが考えられなければならない。

私はもともと獣医の専攻を勉強してたので、植物の病気をほとんど知りません。ウノロイドという植物の病原体のことは初めて聞いたのです。佐野先生の「ノンコーディングRNA病原体ウイルスの病原性」という講義で、この病原体が有り触れたものであり、普通の生活に身近にあることを知り、びっくりしました。同時に、この病原体を発現するから今までに性質に対する認識の変化から、科学研究の複雑さと難しさを再び感じます。

私も海のそばに生まれ育ちました。海はやっぱり神秘的なところだと思います。三浦先生は「鹿児島湾の化学合成生態系と深海研究の現状」という講義で、初めに海に関する見直しをまとめて、深海に関する研究の重要性を強調しまして、自分が今までやってきた深海研究に関する経験、所見を得がたい写真などで分かりやすく教えてくれました。科学、経済の発展で、人間の足跡が至らなかったところに至ることがだんだん可能になります。そういう可能性の実現のために、われわれ努力しなければならない。

農業生産は人間の食糧、健康を支えています。人間の経済活動で農薬の使用、ほかの化学合成物などで農産物を汚染させ、人体被害などの事件が相次いで出て、世界中で大きな問題になってしまいます。消費者らは食品の安全性に関する関心が高まりました。こういう背景には、有機農産物という安全な食品生産のために、いろいろな試みが発足しました。野見山先生は「日本における有機農業の現状と課題」という講義で「日本における有機農業を発足して30余年にその発展歴史、今までにあった問題などについて述べられました。いろいろな啓発ができると思います。動物生産に関係がある私たちは、動物性食品の安全性が牛のBSEのような問題でもっと注目されていることで、動物性食品生産がどういう仕組みで安全確保できるようにするかを考えなければならない。

(M君)

今回、連合一般ゼミナールに始めて参加させていただきました。6大学の連合大学院によるゼミナールであり、緊張しました。私は、初日のゼミナールに参加させていただきました。計4つの講義を受講させていただきました。自分の専門外の内容でしたので、理解に時間がかかりましたが、丁寧な講義のおかげで何とか話の内容についていくことができました。

私が一番興味を持った講義は、講義4の「鹿児島湾の化

学合成生態系と深海研究の現状」でした。海洋の天然生物資源の豊かさと、それらが地球上の生物と環境に与える影響の大きさに驚きました。私は、今まで地球上の酸素放出と二酸化炭素の吸収は、そのほとんどが森や草原の植物たちの働きであると考えていました。しかし、海洋植物プランクトンのその役割の大きさが、陸上の植物とほとんど変わらないということを知り、海洋に対する見方が一変してしまいました。大きさが100mにも達する陸上植物と同様に、1mmに達しない海洋植物プランクトンも、地球の物質の循環に大きくかかわっていたのです。海洋研究の現状では、このような小さなプランクトンの研究では、研究者も研究資金の点から見ても、この分野は極めて貧弱で、細部にわたる研究が望める状況ではないそうです。

最近では、お金が出る分野ばかりに研究が進んでおり、お金にならない研究は全く進んでいない状況です。この点は、日本の研究体制の悪い点であり、研究姿勢が決して良いとはいえないと思います。自然事象において、不思議なことを研究するのは、理学であると決めつけ、お金の数値ばかり数えるようになってはいけなく考えさせられました。さらに、最近では、「遺伝子は分かるけど、その遺伝子を持つ生物が何なのか分からない。」そんな研究者も多いかと思っています。自分が扱っている生物の名前だけではなく、その生物がどのように分類されているのか、また、どのような習性を持つ生物であるのかしっかり把握するのも必要なことであると思います。広い視野でものを見なくては、新しい発想にたどり着くのが難しくなるような気がしました。

今回のゼミナールでは、いろいろ勉強させていただき、考えさせられました。異なる分野であっても、様々な分野に眼を通すことは大切です。いつも自分の研究ばかりやっていてなかなか他の分野の人たちとの交流がない現在、とてもいい刺激となりました。次回もぜひ参加させていただきます。

(K君)

○SCSを利用した講義について

全国各地の大学の先生の講義を受けられることは、SCSがあつてこそ可能になるもので、幅広い研究テーマについて話を聞くことができ良かったと思う。このような形で他分野の話題を聞く機会があれば、今後も積極的に参加していきたい。

今回の講義は、連合農学研究科という広範囲の学生を対象にしたものであり、専門的過ぎることは問題なのかも知れないが、専門分野の近い講義(講義3、8)については、基礎的な内容が多いと感じあまり面白さを感じなかった。様々な分野の学生を対象にしているため仕方のないことだとは思いますが、大学院の講義としては、専門分野についても少し深い話を聞ければ良かったと思う。

○講義内容について

講義 1

卵外被の研究からタンパク質の翻訳後修飾へと発展させていく過程を聞くことができ、研究の進め方として参考になった。研究手法としては、植物で用いられる方法とあまり変わらないと思うが、講義で話されていたような一連の研究を考え付いて自分で実行できるかと考えると、なかなか難しいと思う。良い研究が行われているという印象を持った。

講義 2

ウィロイドは、種（とって良いのかどうかは分からないが）としては少数しかないが、様々な植物種で広範囲にわたる病気を引き起こしているという特殊性は面白いと思う。病徴としては有名だが作用機構は未知というのは、研究課題として魅力的だと思った。作用メカニズムについては、今後色々なことが分かってくると思うので、今後の論文等に目を通そうと思う。

講義 3

実際にマーカーを用いて研究を行っている者として、研究成果には興味があったが、マーカー技術の基礎についての説明が長過ぎて興味が失せてしまった。果樹では、マーカー技術の応用は育種年限の短い植物種よりも有効だと思うので、今後の開発の動向を注視していきたい。

講義 4

化学合成生態系というものが存在していること、深海と鹿児島湾で類似の生態系が形成されているということに興味を感じた。どのようにして類似の生態系が形成されたのかという進化的な問題には解答が出ないかもしれないが、研究対象として面白いと思う。1.4mのサツマハオリムシが存在し、194年という長い年数の間、ゆっくりと成長し続ける生態は興味深い。生態系には、人間には想像もできないような生物種が多く含まれているのだと思う。人間が持つ生態系に関する知識は限られたものであり、未知の部分が多くあるからこそ生態系は守らなければいけない。生態系の保全を訴える上で、特殊な生物種に関する研究は重要だと思う。

講義 5

広大な平野に線を描くかのように林が存在している風景というのは、農村風景として強く印象に残る。農村風景は人間が作り出したものであり、自然の生態系ではないから守る必要はないという考え方を持つことはできるが、長い年月をかけて形成されてきた地域独自の農村風景というのは、地域の必要性に合ったものであり、多くの英知が結集されているのだと思う。先人の作り出したものの中には、

最新のコンピュータ技術で解析を行って、はじめてその役割を明らかにできるようなものが多くあり、昔の人は凄いことを考え付くものだと感心させられることが多い。

先人の作り出した知恵を、効率化という流れで破壊してしまうのが現在の風潮だとは思いますが、そこに潜在的な可能性があるかもしれないと言ったところで説得力はなく破壊を阻止することはできないと思う。科学的に防風効果を検証し、エゾモモンガの生息にも役立っているということを示すことは、防風林の保全に意味を与え、積極的な保全を促すために有効な方法だと思った。

講義 6

有機農業の発展過程を聞くことができ参考になった。産消連携のケースでは、消費者、生産者共に通常の栽培よりも労力が必要なものという印象を持ったが、JAを通じて行っているケースでは、商売として成立させることができるという印象を持った。農産物の偽装表示事件等で食に関する表示が疑われる世の中で、有機農産物に対する間違った表示は、生産品に対する信頼性を失わせてしまう。その一方で、有機農産物に対する表示のシステムは複雑化していて、意図しない偽装表示を招いてしまうのが現状だと思う。価値のある表示を行うことのできる生産品をできるだけ負担の少ない形で作り出すことができるようにするために、生産者は生産システムを見直し、表示に関する知識を確実に身に付けることが必要で、消費者はその表示の意味を理解することが必要だと思う。慈善事業で有機農産物を作るのではなく、需給関係に見合ったシステムで有機農産物を扱っていくよう発展させなければいけない。

講義 7

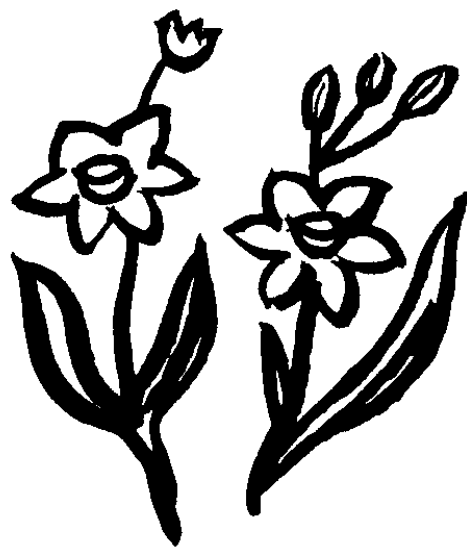
農業は経験的要素で行われているという側面が現在でも強い。農業技術として科学的に行っていることでも、計算に基づく理論として行われていて、検証されていることは少ないと思う。圃場単位で精密に測定するということは、農業で行われている経済的な要素を科学的に検証し、効率的な経営を可能とすると考えられる。講義でモデルとして示されていたように、精密な測定だけでなく、情報技術を導入し、栽培をシステム化し効率化するということは、競争が激しくなると考えられる今後の農業を行う上で必要なことだと思う。

講義 8

遺伝子組換え技術を受け入れてもらうためには、基礎的な面から安全性を訴えるよりも、遺伝子組換えのもたらすベネフィットの実績を積み重ねることが必要だと思う。安全という考え方は、個人的で抽象的なものであり、科学者が頑張っても安全性を訴えても到底、説得はできないと思う。安全であることを検証することは必要だが、安全性への疑

いはベネフィット>リスクと判断された場合には失われて、消費者は自然に遺伝子組換えを受け入れるだろうから、植物科学に関わる者としては、安全性を訴えるよりも価値のあるものを作り出すことが現状の課題だと思っている。

(N君)



院 生 の 研 究 活 動

- Yanez,P., Ohno,H. and Ohkawa,K. (2004). Effect of photoperiod on flowering and growth of ornamental sunflowers cultivars. *Environment Control in Biology* 42(4), (in press).
- Yanez,P., Ohno,H. and Ohkawa,K. (2005). Photoperiodic response and vase life of ornamental sunflower cultivars. *Hort Technology* (in press).
- Yanez,P., Ohno,H. and Ohkawa,K. (2005). Temperature effects on corm dormancy and growth of *Zephyra elegans* D.Don. *Scientia Horticulturae* (in press).
- 太田智, 勝木俊雄, 田中孝尚, 林建樹, 佐藤洋一郎, 山本俊哉 (2004). SSR多型に基づくサクラ属サクラ亜属11種15分類群の遺伝的変異. *育種学研究*6 (別2) p.364.
- 西谷千佳子, 太田智, 木村鉄也, 澤村豊, 林建樹, 佐藤洋一郎, 山本俊哉 (2004). ナシにおける遺伝子発現とゲノム機能解析 1. ナシ‘豊水’の種々の組織からのcDNAライブラリー作成. *園芸学会雑誌* 73 (別2) p.259.
- 太田智, 勝木俊雄, 木村鉄也, 大村三男, 林建樹, 佐藤洋一郎, 山本俊哉 (2004). サクラ属における葉緑体DNAの解析 1. 葉緑体3領域における変異. *園芸学会雑誌* 73 (別2) p.556.
- 太田智, 山本俊哉, 勝木俊雄, 林建樹, 佐藤洋一郎, (2004). SSRマーカーに基づく九州産ヤマザクラの遺伝的多様性について. *日本DNA多型学会抄録集* 13 p.70.
- Ohta,S., Katsuki,T., Nishitani,C., Hayashi,T., Sato,Y.I. and Yamamoto,T. (2005). Genetic Characterization In Flowering Cherries Assessed By SSR Markers. *Plant & Animal Genome X III* p.196.
- Nishitani,C., Shimizu,T., Ohta,S., Kimura,T., Sawamura,Y., Hayashi,T. and Yamamoto,T. (2005). Functional Genomics In Pear I. cDNA Libraries Derived From Various Tissues Of The Japanese Pear 'Housui'. *Plant & Animal Genome X III* p.198.
- Yamamoto,T., Kimura,T., Sawamura,Y., Nishitani,C., Ohta,S., Adachi,Y., Hirabayashi,T., Liebhard,R., Gessler,C., van de Weg,W.E. and Hayashi,T. (2005). Genetic Linkage Maps Of European And Japanese Pears. *Plant & Animal Genome X III* p.198.
- 池谷祐幸, 太田智, 河原孝行, 勝木俊雄, 間瀬誠子, 佐藤義彦, 山本俊哉 (2005). マイクロサテライトによる‘染井吉野’のクローン性及びソメイヨシノに属する諸品種の血縁解析. *日本植物分類学会研究発表要旨集* 4 p.30.
- 西谷千佳子, 太田智, 木村鉄也, 澤村豊, 林建樹, 清水徳朗, 藤井浩, 山本俊哉 (2005). ナシにおける遺伝子発現とゲノム機能解析 2. ナシ‘豊水’由来のcDNAクローンのカタログ化. *園芸学会雑誌* 74 (別1)
- 山本俊哉, 太田智, 西谷千佳子 (2005). サクラ属における葉緑体DNAの解析 3. 葉緑体DNA由来SSRマーカーの開発. *園芸学会雑誌* 74 (別1)
- 太田智, 西谷千佳子, 木村鉄也, 大村三男, 山本俊哉 (2005). サクラ属における葉緑体DNAの解析 2. 葉緑体11領域を用いた3亜属の比較. *園芸学会雑誌* 74 (別1)
- Tan,B.S., Yabuki,J., Matsumoto,S., Kageyama,K. and Fukui,H. (2003). PCR Primers for Identification of Opine Types of *Agrobacterium tumefaciens* in Japan. *Journal of General Plant Pathology* 69, 258~266.
- Tan,B.S., Ishiguro,Y., Kageyama,K., Matsumoto,S. and Fukui,H. (2005). Blocking of attachment to cell wall and immobilization of bacteria as a resistance response to crown gall disease in roses. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science* (in press).
- Tan,B.S., Hasuo,K., Kawai,S., Kageyama,K., Matsumoto,S. and Fukui,H. (2004). Resistance of Roses to Crown Gall Disease are Related to the Quantity of Acetosyringone Derivatives Exudates. *Acta Horticulturae* 630, 207~212.
- Tan,B.S., Yabuki,J., Kageyama,K., Matsumoto,S. and Fukui,H. (2000). Detection and Identification of some *Agrobacterium tumefaciens* Strains by the PCR Method. *Farming Japan* 34(6), 40~43.
- 小仁所邦彦, 南峰夫, 松島憲一, 根本和洋 (2005). トウガラシ属におけるRAPD法による変異の解析. *園芸学研究* (in press).
- 小仁所邦彦, 南峰夫, 松島憲一, 根本和洋 (2005). トウガラシ属 (*Capsicum* spp.) におけるカプサイシノイドの種間および種内変異の解析. *園芸学研究* (in press).

- Hossain,Md.A., Konisho,K., Minami,M. and Nemoto,K. (2003). Somaclonal variation of regenerated plants in chili pepper (*Capsicum annuum* L.) *Enphytica* 130, 233~239.
- 番匠弘美, 松島憲一, 南峰夫, Orapin Saritnum, 根本和洋, 朴永俊 (2004). *Capsicum chinense*高辛味系統と*C.annuum*, *C.frutescens* 低辛味系統の種間雑種F₁におけるカプサイシノイド含量.
- Banno,K., Masui,Y. and Robbani,M. (2004). Response to crown gall of apple rootstock transformed by *Agrobacterium rhizogenes*. Proceedings of the Meeting (Sep.25-26) of the J. Japan. Soc. Hort. Sci. 73(2), p.317.
- Robbani,M. and Banno,K. (2003). Field performance of *Agrobacterium rhizogenes*-mediated transformants of apple rootstock and cultivars. Proc. Of the 34th Annual Convention on Horticultural Research of Nagano Prefecture, Japan. p.12~13.
- Banno,K., Kakegawa,M. and Robbani,M. (2003). Some characteristics of apple rootstock and cultivars transformed by *Agrobacterium rhizogenes*. Proceedings of the Meeting (Apr.4-5) of the J. Japan. Soc. Hort. Sci. 72(1), p.201.
- Robbani,M. (2003). Agriculture in Bangladesh-recent trends and agroenvironment towards sustainability. Proc. Of the 1st AFC International Symposium on Technology for Sustainable Agriculture in Asia. Alpine Field Center. Fac. Of Agriculture, Shinshu Univ., Nagano, Japan. p.97~98.
- Ali,M.S., Nakano,K. and Maezawa,S. (2004). Delay of color development of cherry tomato using heat treatment and modified atmosphere packaging. Journal of the Japanese Society of Agricultural Technology Management (農業生産技術管理学会誌) 11(2), (in press).
- Ali,M.S., Nakano,K. and Maezawa,S. (2004). Combined effect of heat treatment and modified atmosphere packaging on the color development of cherry tomato. *Postharvest Biology and Technology* 34(1), 113~116.
- Nguyen,Q.T., Nakano,K. and Maezawa,S. (2004). Effect of Temperatures and Exposure Times of Hot Water Treatment on Color Development and Quality of Cherry Tomato Fruits. *Journal of JSAM* 66(4), 65~71.
- Nguyen,Q.T., Nakano,K. and Maezawa,S. (2005). Low Oxygen Pretreatment for Reduction of Respiration and Delay in Ripening of Tomato Fruits Exposed to Hot Air. 農業生産技術管理学会誌 (in press).
- Lee,W.I., Tsujii,H., Lee,M.G., Cha,G.C. and Chung,J.C. (2004). Compost of Swine Manure Slurry using the Thermophilic Aerobic Oxidation (TAO) System. *Journal of Livestock Housing and Environment* (韓国畜産学会誌) 10(1), 1~10.
- Lee,W.I., Tsujii,H., Maki,T. and Lee,M.G. (2004). Inactivation of Pathogenic Bacteria by Addition of Thermophilic Bacteria in the Thermophilic Aerobic Oxidation System. *Animal Science Journal* (日本畜産学会誌) (in press).
- Lee,W.I., Tsujii,H. and Lee,M.G. (2004). Production of Pellet Fertilizer from the Sludge of Thermophilic Aerobic Oxidation System and Its Effects on the Growth of *Chinese cabbage* and Soil Properties. *Journal of Livestock Housing and Environment* (韓国畜産学会誌) 10(2), (in press).
- Kuriyama,K., Hayashi,M., Yokoi,R., Kitamura,T., Kobayashi,K., Kuroda,J. and Tsujii,H. (2005). Evaluation of testicular toxicity and sperm morphology in rats treated with Methyl methanesulphonate (MMS). *Journal of Reproduction and Development* (in press).
- Kuriyama,K., Yokoi,R., Kobayashi,K., Suda,S., Hayashi,M., Ozawa,S., Kuroda,J. and Tsujii,H. (2005). A time-course characterization of male reproductive toxicity in rats treated with Methyl methanesulphonate (MMS). *The Journal of Toxicological Sciences* (in press).
- Hong,Y-H., Hishikawa,D., Miyahara,H., Tsuzuki,H., Nishimura,Y., Gotoh,C., Choi,KC., Hokari,Y., Takagi,Y., Lee,HG., Cho,KK., Roh,SG. and Sasaki,S. (2005). Up-regulation of adipogenin, an adipocyte plasma transmembrane protein, during adipogenesis. *Molecular and Cellular Biochemistry* (in press).
- Hishikawa,D., Hong,Y-H., Roh,SG., Miyahara,H., Nishimura,Y., Tomimatsu,A., Tsuzuki,H., Gotoh,C., Kuno,M., Choi,KC., Lee,HG., Cho,KK., Hidari,H. and Sasaki,S. (2005). Identification of genes expressed differentially in subcutaneous and visceral fat of cattle, pig and mouse. *Physiological Genomics* (in press).

- 洪娟喜, 菱川大介, 宮原久恵, 都築啓晃, 西村幸彦, 後藤千寿, 帆刈優, 高木優二, 盧尚建, 佐々木晋一 (2005). 脂肪細胞特異的膜タンパク質 adipogenin の脂肪細胞分化調節機構の解析. 日本畜産学会第104回大会講演要旨集
- 都築啓晃, 洪娟喜, 菱川大介, 宮原久恵, 西村幸彦, 後藤千寿, 荻原由美, 鈴木康幾, 野中淑恵, 盧尚建, 佐々木晋一 (2005). Plasma-type Gelsolinによる脂肪細胞分化・形成の制御機構. 日本畜産学会第104回大会講演要旨集
- 後藤千寿, 菱川大介, 洪娟喜, 都築啓晃, 西村幸彦, 宮原久恵, 鈴木康幾, 野中淑恵, 荻原由美, 伊賀朋世, 盧尚建, 佐々木晋一 (2005). 脂肪酸をリガンドとするGタンパク共役受容体を介する脂肪細胞分化・形成過程の機能解析. 日本畜産学会第104回大会講演要旨集
- 菱川大介, 洪娟喜, 都築啓晃, 宮原久恵, 西村幸彦, 後藤千寿, 盧尚建, 佐々木晋一 (2005). アディポジェネシスに關与する新規遺伝子の探索における遺伝子データベースの有用性. 日本畜産学会第104回大会講演要旨集
- Hong, Y-H., Roh, S-G., Goto, C., Hishikawa, D., Miyahara, H., Nishimura, Y., Tuzuki, H., and Sasaki, S. (2004). The novel gene U2 regulates adipocyte differentiation and fat deposition. 第27回日本分子生物学会講演要旨 p.133.
- 西村幸彦, 盧尚建, 菱川大介, 都築啓晃, 宮原久恵, 洪娟喜, 後藤千寿, 杉山聡子, 北村健, 富松愛, 長田克之, 伊賀朋世, 佐々木晋一 (2004). Gタンパク質共受容体GPR43を介する脂肪細胞分化・形成の分子制御機構. 第27回日本分子生物学会講演要旨 p.123.
- 宮原久恵, 盧尚建, 菱川大介, 都築啓晃, 洪娟喜, 西村幸彦, 後藤千寿, 帆刈優, 高木優二, 佐々木晋一 (2004). 脂肪細胞特異的膜タンパク質SMAF1の脂肪細胞分化調節機構の解析. 第9回アディポサイエンス研究会講演要旨 p.45.
- 菱川大介, 盧尚建, 宮原久恵, 洪娟喜, 都築啓晃, 西村幸彦, 後藤千寿, 佐々木晋一 (2004). 脂肪蓄積および脂肪細胞分化におけるTIG2とGPCR-DEZの生理学的意義. 第9回アディポサイエンス研究会講演要旨 p.44.
- 西村幸彦, 盧尚建, 菱川大介, 宮原久恵, 洪娟喜, 都築啓晃, 後藤千寿, 杉山聡子, 富松愛, 佐々木晋一 (2004). 脂肪細胞分化におけるGPR43の生理学的意義. 第1回GPCRCR研究会講演要旨 p.39.
- 宮原久恵, 盧尚建, 菱川大介, 洪娟喜, 西村幸彦, 都築啓晃, 後藤千寿, 富松愛, 久野正明, 佐々木晋一 (2004). 脂肪細胞形成および脂肪沈着の局在化に關わる機能未知遺伝子群の同定とその機能解析. 日本畜産学会第103回大会講演要旨集 p.153.
- 佐々木晋一, 杉山聡子, 北村健, 富松愛, 洪娟喜, 盧尚建 (2004). 三次元コラーゲンゲルマトリックス培養によるめん羊成熟脂肪細胞の増殖能. 日本畜産学会第103回大会講演要旨集 p.152.
- 杉山聡子, 富松愛, 北村健, 洪娟喜, 盧尚建, 佐々木晋一 (2004). 培養めん羊皮下脂肪細胞におけるレプチン分泌動態. 日本畜産学会第103回大会講演要旨集 p.153.
- Tanaka, R., Sasanami, T., Toriyama, M. and Mori, M. (2004). A novel assay system of chemicals using in vitro maturation of mouse oocytes: Effects of carbendazim and griseofulvin. *Journal of Mammalian Ova Research* 21(3), 123~127.
- Tanaka, R., Sasanami, T., Toriyama, M., Mizuhashi, F. and Mori, M. (2004). Aneugenic effects of carbendazim and griseofulvin as assayed in the in vitro maturation system of mouse oocytes. *Environmental Mutagen Research* (日本環境変異原学会誌) (in press).
- Hanafy, A.M., Sasanami, T., and Mori, M. (2004). Effects of Maternal Exposure of Xenoestrogens and Phytoestrogens on Female-Specific Gene Transcription in Male Quail Embryos. Presentation at meeting of Japan Poultry Science Association
- Hanafy, A.M., Sasanami, T., and Mori, M. (2005). Binding of Xenoestrogens and Phytoestrogens to Estrogen Receptor β of Japanese quail (*Coturnix Japonica*). Presentation at the 15th International Congress of Comparative Endocrinology, Boston Park, Boston, AM, USA. May 23-28.
- Sasanami, T., Ohtsuki, M., Hanafy, A.M. and Mori, M. Accumulation of ZP1 and ZPC in Quail Perivitelline Membrane During Follicular Development. *Journal of Poultry Science* 41, 289~297.
- Ohtsuki, M., Hanafy, A.M., Mori, M. and Sasanami, T. (2004). Involvement of Interaction of ZP1 and ZPC in the Formation of Quail Perivitelline Membrane. *Cell Tissue Research* 318, 565~570.
- Zheng, G., Sayama, K., Okubo, T., Juneja, L.R. and Oguni, I. (2004). Anti-Obesity effects of three major components of green tea, catechins, caffeine and theanine, in mice. *In Vivo* 18(1), 55~62.
- Zheng, G., Bamba, K., Sayama, K., Okubo, T., Juneja, L.R. and Oguni, I. (2005). Effect of theanine, γ -glutamylethylamide, on body weight and fat accumulation in mice. *Animal Science Journal* (日本畜産学会誌)

76(2). (in press).

- Zhang,F.M. and Otani,H. (2005). Preparation of hypo-antigenic casein fragments having a stimulatory effect on IgA production in mouse spleen cell cultures. *Milchwissenschaft* 65 (in press).
- Otani,H., Horumoto,Y., Matin,MA., Ohnuki,H. and Kawahara,T. (2005). Effect of bovine κ -caseinoglycopeptide on mitogen-induced proliferative responses of spleen cells from different strains of mice. *Milchwissenschaft* 60 (in press).
- Onuki,H. and Otani,H. (2005). Antigen-binding and protein G-binding abilities of immunoglobulin G in hyperimmunized cow's milk treated under various conditions. *Animal Science Journal* 76 (in press).
- 大貫秀隆, 河原岳志, 大谷元 (2005). 牛乳IgGは乳房炎予防効果を持つか?. 日本乳房炎研究会 第9回学術集会 プロシーディング (印刷中).
- 大谷元, 大貫秀隆, 畑勲 (2005). スターリミルク. 機能性食品と薬理栄養 2, 155~162.
- 大貫秀隆, 水谷文, 河原岳志, 大谷元 (2004). 牛乳IgG1の抗原結合活性は安定である?. 日本酪農科学シンポジウム
- 水谷文, 大貫秀隆, 河原岳志, 大谷元 (2004). 牛乳IgGには細胞レベルでの免疫調節機能が備わっている?. 日本酪農科学シンポジウム
- 大貫秀隆, 河原岳志, 大谷元 (2005). 牛乳IgGは乳房炎予防効果を持つか?. 日本乳房炎研究会 第8回学術集会.
- 水谷文, 大貫秀隆, 河原岳志, 大谷元 (2005). 牛乳IgG1添加飼料で飼育したマウスの液性免疫応答について. 日本畜産学会第104回大会講演要旨集
- 大貫秀隆, 水谷文, 河原岳志, 大谷元 (2005). 牛乳IgG1添加飼料で飼育したマウスの細胞性免疫活性について. 日本畜産学会第104回大会講演要旨集
- Khemphaka,S., Mochizuki,M., Koh,K. and Karasawa,Y. (2005). Effects of shrimp meal on growth performance, digestibility, nitrogen retention and meat colour in growing broilers. *Japanese Poultry Science Association Meeting Abstract*
- Arisawa,K., Yazawa,S. Eguchi,J., Kagami,H. and Ono,T. (2005). SPATIOTEMPORAL PATTERN OF EPHA4 GENE EXPRESSION IN DEVELOPING QUAIL LIMB BUDS. *Animal Science Journal* 76, 65~71.
- Ono,T., Nakane,Y., Wadayama,T., Tsuzuki,M., Arisawa,S., Suzuki,T., Mizutani,M. and Kagami,H. (2005). CULTURE SYSTEM FOR EMBRYOS OF BLUE-BREASTED QUAIL FROM THE BLASTODERM STAGE TO HATCHING. *Experimental Animal* 54, 7~11.
- 有澤謙二郎, 渥美優介, 津田剛, 深尾正俊, 鏡味裕, 小野珠乙 (2004). 烏骨鶏胚における骨格系発生段階表の作製. 第29回鳥類内分泌研究会講演要旨 p.47-48.
- 渥美優介, 有澤謙二郎, 津田剛, 鏡味裕, 小野珠乙 (2004). 軟X線照射によるニワトリ胚PGCsの増殖抑制. 第29回鳥類内分泌研究会講演要旨 p.51-52.
- 有澤謙二郎, 渥美優介, 津田剛, 深尾正俊, 鏡味裕, 小野珠乙 (2005). 烏骨鶏胚における外部形態および骨格系の発生. 日本畜産学会 第104回大会講演要旨集 p.207.
- 渥美優介, 有澤謙二郎, 津田剛, 藤原哲, 水谷誠, 鏡味裕, 小野珠乙 (2005). 軟X線照射による白色レグホン胚PGCsの増殖抑制とキメラ作成. 日本畜産学会 第104回大会講演要旨集 p.122.
- Sultana,F., Yokoe,A., Ito,Y., Mao,K.M. and Yoshizaki,N. (2003). The peri-albumen layer: a novel structure in the envelopes of an avian egg. *Journal of Anatomy* 203, 115~122.
- Sultana,F., Mao,K.M. and Yoshizaki,N. (2004). Possible involvement of a sperm-associated body in the process of fertilization in quail. *Zoological Science* 21, 851~858.
- Yoshizaki,N., Soga,M., Ito,Y., Mao,K.M., Sultana,F. and Yonezawa,S. (2004). Two-step consumption of yolk granules during the development of quail embryos. *Development Growth & Differentiation* 46, 229~238.
- Sawaguchi,S., Koya,Y., Yoshizaki, N., Ohkubo,N., Andoh,T., Hiramaysu,N., Sullivan,C.V., Hara,A. and Matsubara,T. (2005). Multiple vitellogenins (Vgs) in mosquitofish (*Gambusia affinis*): Identification and characterization of three functional Vg genes and their circulating and yolk protein products. *Biol Reprod* 72, 1945~1060.
- 楠田哲士, 土井守 (2004). バクの生殖内分泌学. *アニテックス* 16(2), 69~73.
- 楠田哲士, 脇本映美, 浅井弓貴, 川口芳矢, 野口忠孝, 松井桐人, 松浦友貴, 毛利靖, 熊岡悟史, 土井守 (2004). ア

- ジアゾウにおける側頭腺分泌および発情周期に関連した雄の糞中テストステロン含有量の動態. 第138回日本獣医学会学術集会講演要旨集 p.137.
- 楠田哲士, 脇本映美, 浅井弓貴, 水谷満, 渡邊友治, 橋川央, 山本倫世, 浜夏樹, 福岡敏夫, 椎名修, 毛利靖, 森松清美, 土井守 (2004). アフリカゾウ, アジアゾウおよびインドサイの糞中プロジェステロン代謝物を指標とした発情周期と妊娠期の非侵襲的モニタリング. 第10回日本野生動物医学会大会講演要旨集 p.63.
- 楠田哲士, 長神大忠, 西角知也, 中川大輔, 上田かおる, 大江智子, 奥田和男, 楠比呂志, 土井守 (2004). アダックスの発情周期や繁殖行動に伴う性ステロイドホルモン濃度の動態と妊娠診断について. 第10回日本野生動物医学会大会講演要旨集 p.39, 62.
- 楠田哲士, 浅井弓貴, 脇本映美, 土井守 (2004). ゾウの生殖周期に関連した血中と糞中の性ホルモンの動態に関する研究. 第12回希少動物人工繁殖研究会議資料集 p.7~9.
- 楠田哲士, 土井守 (2005). 糞中の性ホルモン分析による動物園動物の生殖周期のモニタリング. 多摩動物公園飼育研究会報告集 30, 75~79.
- 中村浩隆, 楠田哲士, 脇本映美, 土井守, 川口芳矢, 栗林勝廣, 江口祐輔, 植竹勝治, 田中智夫 (2004). 飼育下におけるインドゾウの行動による発情発見の可能性. 日本家畜管理学会・応用動物行動学会2004年度春季研究発表会, 日本家畜管理学会誌 40(1), 22~23.
- 脇本映美, 楠田哲士, 西村一久, 川上茂久, 斎藤恵理子, 坂本英房, 川口芳矢, 土井守 (2004). ゾウの体温と血中プロジェステロン濃度の動態との関連性について. 第12回希少動物人工繁殖研究会議資料集 p.27.
- 長神大忠, 楠田哲士, 西角知也, 成田正行, 土井守 (2004). バーバラとアダックスにおける糞中の性ホルモンの動態に関する研究. 第12回希少動物人工繁殖研究会議資料集 p.14~15.
- Kusunoki,H., Nishikaku,T., Nakagawa,D., Takida,T., Kurita,D., Uemichi,K., Ueda,K., Ooe,T., Okuda,K., Kusuda,S. and Doi,O. (2005). Age-related changes in bharal (*Pseudois nayaur*) semen quality. *Jpn.J.Zoo Wildl.Med.* (submitted).
- Hong,K-W., Hibino,E., Takenaka,O., Hayasaka,I., Murayama,Y., Ito,S. and Inoue-Murayama,M. (2005). Comparison of androgen receptor CAG and GGN repeat length polymorphism in humans and apes. 21c COE International Symposium Recent Perspectives on Diversity and Evolution of Primates
- 山崎肇史, 田原浩司, 井上(村山)美穂, 麻生久, 伊藤慎一 (2004). PCR subtraction法を用いた脂肪細胞分化関連遺伝子の検索. 第27回日本分子生物学会年会講演要旨集 p.698.
- Tahara,K., Yamasaki,T., Rose,MT., Takasuga,A., Sugimoto,Y., Yamaguchi,T., Tahara,K. and Takano,S. (2004). Cloning and expression of type XII collagen isoforms during bovine adipogenesis. *Differentiation* 72(4), 113~122.
- 井戸田祐子 (2004). 奈良県川上村における森林管理の現状と山守制度の課題—山林所有者へのアンケート調査を中心に—. *森林計画学会誌* 38(2), 47~59.
- 三木敦朗, 野口俊邦 (2004). 農民的林業経営の存立条件に関する実証的研究—長野県伊那市を事例として—. *林業経済研究* 50(2), 21~28.
- 三木敦朗, 大地俊介, 奥山洋一郎 (2005). 保安林整備事業への入札制度導入の影響—長野県の事例—. 第116回日本森林学会大会講演要旨集
- 三木敦朗 (2004). {書評} 森林化社会の未来像編集委員会編「2020年日本の森林・木材・山村はこうなる」. *林業経済* 57(4), 27~28.
- 夔涛, 野口俊邦, 三木敦朗, 谷建才 (2005). 中国における個別農家の林業経営に関する実証的研究—中国河北省围場県T村を事例として—. *林業経済研究* 51(1), 61~66.
- 大地俊介, 奥山洋一郎, 三木敦朗 (2005). 保安林整備事業への入札制度導入の影響—岐阜県・三重県の事例—. 第116回日本森林学会大会講演要旨集
- 奥山洋一郎, 三木敦朗, 大地俊介 (2005). 保安林整備事業への入札制度導入の影響—三県の比較と考察—. 第116回日本森林学会大会講演要旨集
- 興梠克久, 三木敦朗 (2005). 林家経営の展開局面と研究課題. 第116回日本森林学会大会講演要旨集
- 原任利, 今井健 (2005). 都市近郊地域における野菜園芸産地の再編方向—共同管理による雇用型経営形成の意義について—. *農業市場研究* 14(1), (in press).
- 呉雪峰, 原任利, 李豊, 荒井聡, 今井健 (2004). 中国における輸出向けネギ生産農家の経営分析—山東省清州市のK

村を対象として一. 農業・食料経済研究 50(2), 21~31.

- 呉雪峰, 今井健 (2005). 中国における野菜「開発輸入」システムの展開過程. 農業市場研究 (in press).
- 李豊, 今井健 (2004). 中国河南省における出稼ぎ農民の就業実態の解明. 農業市場研究 13(2), 119~122.
- Tung,L.H. and Goto,K. (2004). STUDY ON CHARACTERISTICS OF BREAKAGE OF RICE GRAIN IN SUBMERGED PROCESS. The Second International Symposium on Mechatronics for Agriculture and Bio-systems Engineering
- 馬淵和三, 板垣博, 平松研, 櫛田知佳 (2004). 室内実験におけるアユの跳躍行動に関する画像解析. 平成16年度農業土木学会大会講演会講演要旨集 p.720~721.
- 高村圭, 浅井修, 伊藤健吾, 千家正照 (2004). 土壌水分と灌水時間帯がトマトの茎内流に与える影響. 第61回農業土木学会京都支部研究発表会講演要旨集 p.50-51.
- 浅井修, 伊藤健吾, 千家正照, 矢部勝彦 (2005). 雨除けハウス栽培におけるトマトの消費水量と用水量の検討. 農業土木学会論文集 (in press) .
- 浅井修, 上田泰彦, 伊藤健吾, 千家正照 (2005). 水ストレス及び塩ストレスがダイズの茎内流量に与える影響. 平成17年度農業土木学会大会講演会講演要旨集
- 宮園正敏, 高氏つぐみ, 戸松修 (2004). 粗石周辺の水理特性と溪流魚の遊泳行動. 砂防学会誌 57(5), (in press).
- 明石浩司 (2004). 赤石山脈北西部における溪流の地形形成と溪畔林 (I) 一戸台川下部土石流扇状地一. 第115回日本林学会大会学術講演集, p.817.
- 明石浩司, 北原曜, 小野裕 (2004). 赤石山脈北西部における溪流の地形分類の試みと6流域の比較. 第53回日本林学会中部支部大会研究発表講演要旨集, p.36.
- 明石浩司 (2005). 2004年10月20日, 台風23号の大雨により発生した木曾山脈小黒川流域の土石流の発生状況について. 伊那谷自然史論集6 (印刷中).
- 勝木俊雄, 逢沢峰昭, 明石浩司, 島田健一, 島田和則 (2005). 長野県大鹿村におけるヤツガタケトウヒとヒメバラモミの現状—南限地の絶滅危惧植物—. 伊那谷自然史論集6 (印刷中).
- Dhakal,A., Tsuchiya,S. and Ohsaka,O. (2005). Sediment Yields and Land Cover Changes in a Mountainous Catchment. 中部森林研究 53, 209~212.
- Kubota,M., Tenhunen,J., Zimmermann,R., Schmidt,M., Adiku,S. and Kakubari,Y. (2004). Influences of environmental factors on the radial profile of sap flux density in *Fagus crenata* at different elevations in the Naeba Mountains, Japan. Tree Physiology (in press).
- Kubota,M., Tenhunen,J., Zimmermann,R., Schmidt,M and Kakubari,Y. (2004). Influence of environmental conditions on radial patterns of sap flux density of a 70-year *Fagus crenata* trees in the Naeba Mountains, Japan. Annals of Forest Science (in press).
- Iio,A., Fukasawa,H., Nose,Y. and Kakubari,Y. (2004). Stomatal closure induced by high vapor pressure deficit limited midday photosynthesis at the canopy top of *Fagus crenata* Blume on Naeba Mountain in Japan. Trees Structure and Function 18(5), 510~517.
- Iio,A., Fukasawa,H., Nose,Y., Kato,S. and Kakubari,Y. (2005). Vertical horizontal and azimuthal variation in leafphotosynthetic characteristics within a *Fagus crenata* Blume crown in relation to light acclimation. Tree Physiology (in press).
- Kato,S. and Mukai,Y. (2004). Allelic diversity of S-Rnase at the self-incompatibility locus in natural flowering cherry populations (*Prunus lannesiana* var. *speciosa*). Heredity 92(3), 249~256.
- 西岡一洋, 横山憲, 倉田緑, 角張嘉孝 (2005). 茎熱収支法を用いたブナ樹冠部における樹液流の空間変異. 第116回日本林学会大会学術講演集
- Kato,S., Iwata,H., Tsumura,Y. and Mukai,Y. (2005). S-allele diversity in island populations of the island endemic flowering cherry, *Prunus lannesiana* var. *speciosa*. Molecular Ecology (in press).
- Katahata,S., Naramoto,M., Kakubari,Y. and Mukai,Y. (2005). Photosynthetic acclimation to dynamic change in environment conditions associated with deciduous overstory phenology in *Daphniphyllum humile*, an evergreen understory shrub. Tree Physiology 25, 437~445.
- 片畑伸一郎, 榎本正明, 角張嘉孝, 向井譲 (2004). 光環境と葉齢が常緑林床植物エゾユズリハの光合成特性に及ぼす影響. 第51回日本生態学会大会講演要旨集

- 片畑伸一郎, 榎本正明, 角張嘉孝, 向井讓 (2005). 落葉高木層のフェノロジーに着目した常緑林床植物エゾユズリハの光合成順化. 第52回日本生態学会大会講演要旨集
- 鶴田燃海, 加藤珠理, 向井讓 (2004). コナラ交雑家系における連鎖地図の作成と開葉に関するQTLの探索. 第51回日本生態学会大会講演要旨集 p.178.
- 鶴田燃海, 加藤珠理, 向井讓 (2005). 混合花粉による結実種子の解析から見たコナラの配偶子間競争の解明. 第52回日本生態学会大会講演要旨集 p.313.
- 讓原淳吾, 向井讓 (2004). 隔離分布するブナ林の近隣個体間の交雑が堅果生産に及ぼす影響. 第34回林木育種研究発表会研究発表要旨. 林木育種 214, 7~8.
- 讓原淳吾, 花岡創, 津村義彦, 向井讓 (2005). 隔離分布するブナ林の繁殖能力の評価. 第52回日本生態学会大会講演要旨集
- 花岡創, 讓原淳吾, 向井讓 (2005). 富士山ブナ局所個体群の遺伝構造と花粉流動. 第52回日本生態学会大会講演要旨集
- 飛奈宏幸, 小泉厚浩, 平田球子, 藤森雅博, 高溝正, 山田敏彦, 山下雅幸, 澤田均 (2005). 日本国内のライグラス自生集団の遺伝構造. I. ペレニアルライグラスとイタリアンライグラスを識別するDNAマーカーの品種内多型. 日本草地学会2005年度大会講演要旨集
- 飛奈宏幸, 小泉厚浩, 平田球子, 藤森雅博, 高溝正, 山田敏彦, 山下雅幸, 澤田均 (2005). 日本国内のライグラス自生集団の遺伝構造. II. DNAマーカー“H01H06”による自生集団の遺伝変異. 日本草地学会2005年度大会講演要旨集
- 稲富素子, 戸田任重, 小泉博 (2004). 人為的な窒素負荷が冷温帯林の土壌呼吸に及ぼす影響. システム農学 20(2), (in press).
- 稲富素子, 牛久保明邦, 小泉博, 岩城英夫 (2004). 降雨によるカラマツからのフェノール物質の溶出量とその季節変化. 環境科学会誌 17, (in press).
- 賈書剛, 秋山侃, 莫文紅, 稲富素子, 小泉博 (2003). 冷温帯落葉広葉樹林生態系における土壌呼吸速度の時・空間変動 1. 面的変動の計測と要因解析. 日本生態学会誌 53(1), 13~22.
- Koizumi,H., Kibe,T., Nakadai,T., Yazaki,Y., Adachi,M., Inatomi,M., Kondo,M. and Ohtuka,T. (2004). In Shiomi,M. and Kawahata,H. (eds.) Effect of Free-Air CO₂ Enrichment on Structures of Weed Communities and Exchange at the Flood-Water Surface in Rice Paddy Field, Global Environmental Change in the Ocean and on Land. Kluwer, Dordrecht. P.476~485.
- Adachi,M., Bekku,Y., Konuma,A., Kadir,W.R., Okuda,T. and Koizumi,H. (2005). Required sample size for estimating soil respiration rates in large areas of two tropical forests and of two types of plantation in Malaysia. Forest Ecology and Management (in press).
- Kondo,M., Muraoka,H., Yazaki,Y., Uchida,M. and Koizumi,H. (2005). Refixation of respired CO₂ by understory vegetation in a cool-temperate deciduous forest in Japan. Agricultural and Forest Meteorology (in press).
- 近藤美由紀, 内田昌男, 村岡裕由, 小泉博 (2004). 冷温帯落葉広葉樹林の林床ササ群落による土壌呼吸起源CO₂の吸収. 日本生態学会第51回大会講演要旨集
- 安立美奈子, 八代裕一郎, 近藤美由紀, 車戸憲二, Rashidah Wan, 奥田敏統, 小泉博 (2004). マレーシアの熱帯林とプランテーションにおける土壌特性が土壌呼吸速度に与える影響. 日本生態学会第51回大会講演要旨集
- 佐久間英輔, 内田昌男, 熊田英峰, 近藤美由紀, 小泉博, 藤原祺多夫, 柴田康行 (2004). 分子レベル¹⁴C測定による都市大気エアロゾル中多環芳香族炭化水素の起源推定. 2004年度日本地球化学会年会要旨集
- Kondo,M., Uchida,M., Muraoka,H. and Koizumi,H. (2004). Seasonal change of CO₂ recycling by understory vegetation in a cool-temperate deciduous forest. International Conference on Isotopes in Environmental Studies - Aquatic Forum 2004 (Monaco).
- Kondo,M., Uchida,M., Murayama,S., Kumata,H., Shibata,Y. and Koizumi,H. (2005). Ecosystem carbon isotope discrimination in a cool-temperate deciduous forest using leaf wax biomarkers-aerosol approach. IX INTECOL International Congress of Ecology Jointly Held with the 90th Annual Meeting of the Ecological Society of America (Montreal, Canada).
- Sakai,T. and Akiyama,T. (2004). Quantifying the spatio-temporal variability of net primary production of

- the understory species, *Sasa senanensis*, using multipoint measuring techniques. *Agricultural and Forest Meteorology* (in press).
- Kawamura,K., Akiyama,T., Yokota,H., Tsutsumi,M., Watanabe,O. and Wang,S. (2004). Estimation model for NOAA/NDVI changes of meadow steppe in Inner Mongolia using Meteorological data. *Grassland Science* (日本草地学会誌) 49(6), 547~554.
- Kawamura,K., Akiyama,T., Yokota,H., Tsutsumi,M., Yasuda,T., Watanabe,O. and Wang,S. (2005). Quantifying grazing intensities using geographic information systems and satellite remote sensing in the Xilingol steppe region, Inner Mongolia, China. *Agriculture, Ecosystems & Environment* (in press).
- 秋山侃, 川村健介 (2003). 異なる分解能をもつ人工衛星を利用した草地植生の定量的把握. *日本草地学会誌* 49(3), 293~298.
- 秋山侃, 川村健介, 賈書剛 (2004). リモートセンシング生態学. システム農学会 20(2), 153~159.
- Kawamura,K., Akiyama,T., Yokota,H., Tsutsumi,M., Yasuda,T., Watanabe,O. and Wang,S. (2005). Comparing MODIS vegetation indices (Vis) with AVHRR NDVI for monitoring the forage quantity and quality in Inner Mongolia grassland, China. *Grassland Science* (日本草地学会誌) (in press).
- Kawamura,K., Akiyama,T., Yokota,H., Tsutsumi,M., Yasuda,T., Watanabe,O., Wang,G. and Wang,S. (2005). Monitoring of forage conditions with MODIS imagery in the Xilingol steppe, Inner Mongolia. *International Journal of Remote Sensing* (in press).
- 張福平, 魏永芬, 秋山侃, 西條好迪, 河合洋人 (2004). デジタル写真を用いた竹林地下部現存量の推定. システム農学 21(1), (in press).
- 張福平, 秋山侃, 魏永芬, 西條好迪, 河合洋人, バガナ (2004). デジタル写真と相対成長式を用いた竹林現存量の推定. システム農学 20(別1), 95-96.
- 張福平, 魏永芬, 秋山侃, 西條好迪, 河合洋人 (2005). SPOT PANとLandsat ETMの複合利用による樹・竹冠割合別竹林の抽出法の検討. システム農学 21(別1),
- 秋山侃, 張福平, 渡辺修, 西條好迪, 河合洋人 (2004). 長良川流域における竹林分布の拡大. 第4回水文過程のリモートセンシングとその応用に関するワークショップin岐阜 p.27-34.
- 河合洋人, 西條好迪, 秋山侃, 張福平 (2005). モウソウチク地下茎における連年生長量の推定. 第116回日本森林学会大会講演要旨集
- 澤田佳宏, 津田智 (2005). 日本の暖温帯に生育する海浜植物14種の海流散布の可能性. *植生学会誌* 22, (in press).
- 津田智, 澤田佳宏, 安立美奈子, 津田美子 (2005). 岩手県久慈市における1983年の山火事による落葉広葉樹林焼失地の植生. *植生学会誌* 22, (in press).
- 澤田佳宏 (2004). 海浜に生育する植物14種の永続的シードバンク形勢の可能性. 日本生態学会第51回大会講演要旨集
- Sawada,Y. and Tsuda,S. (2005). Vegetation establishment following a disturbance of breakwater construction on coastal dunes in Japan. IXINTECOL (Montreal, Canada).
- Vila,J.E., Tsuchiya,K., Horita,M., Natural,M., Opina,N. and Hyakumachi,M. (2003). DNA Analysis of *Ralstonia solanacearum* and Related Bacteria Based on 282-bp PCR-Amplified Fragment. *Plant Disease* 87(11), 1337~1343.
- Vila,J.E., Tsuchiya,K., Horita,M., Natural,M., Opina,N. and Hyakumachi,M. (2005). Phylogenetic relationships of *Ralstonia solanacearum* species complex strains from Asia and other continents based on 16S rDNA, endoglucanase and *hrpB* gene sequences. *Journal of General Plant Pathology* (日本植物病理学会誌) 71(1), (in press).
- Haque,Md.M. and Tsuyumu,S. (2004). Virulence, resistance to magainin II, and expression of pectate lyase are controlled by the PhoP-PhoQ two-component regulatory system responding to pH and magnesium in *Erwinia chrysanthemi* 3937. *Journal of General Plant Pathology* (日本植物病理学会誌) (in press).
- Haque,Md.M., Yamazaki,A. and Tsuyumu,S. (2004). Presence of two cascades, starting from PhoP-PhoQ two-component regulatory system, regulates synthesis of pectate lyase in response to different organic acids in *Erwinia chrysanthemi* 3937. *Journal of General Plant Pathology* (日本植物病理学会誌) (in press).
- Ishihara,H., Ponciano,G., Leach,J.E. and Tsuyumu,S. (2004). Functional analysis of the 3' end of *avrBs3/pthA* genes from two *Xanthomonas* species. *Physiological and Molecular Plant Pathology* (in

- press).
- Ishihara,H., Uchida,Y., Masuda,K., Tamura,K. and Tsuyumu,S. (2004). Increase in telomerase activity in citrus inoculated with *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*. Journal of General Plant Pathology 70(4), (in press).
 - 山崎明広, Ulla Bonas, 露無慎二 (2004). HrpG * Xcv を導入したカンキツかいよう病菌の分泌するタンパク質の探索. 平成16年度日本植物病理学会関西西部会講演要旨予稿集
 - Joko,T., Etoh,H. and Tsuyumu,S. (2004). Effects of Sugars on the Expression of pelE in *Erwinia chrysanthemi* EC16. 平成16年度日本植物病理学会大会講演要旨予稿集
 - Joko,T. and Tsuyumu,S. (2005). Environmental Factors involved in the pelE hyperinduction in *Erwinia chrysanthemi* EC16. 平成17年度日本植物病理学会大会講演要旨予稿集
 - Hossain,M.M. and Tsuyumu,S. (2004). Role of Motility in Pathogenesis of *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*. 平成16年度日本植物病理学会関西西部会講演要旨予稿集
 - Kusumoto,S. and Takikawa,Y. (2005). Bacterial wilt of bellflower caused by *Ralstonia solanacearum* in Japan. J. Gen. Plant. Pathol. 71.
 - 楠元智子, 瀧川雄一, 神保忠祐 (2005). 愛媛県におけるイチゴ斑点細菌病の発生とPCRによる簡易同定. 平成17年度日本植物病理学会大会講演要旨予稿集
 - Alit Susanta,G.N. and Takikawa,Y. (2004). Sequencing of gacS Mutations and Further Characterization of Spontaneous mutants of *Pseudomonas fluorescens* PfG32R. 平成16年度日本植物病理学会大会講演要旨予稿集
 - Alit Susanta,G.N. and Takikawa,Y. (2005). A Study on Motility and Biosurfactant Activities in The Biocontrol Agent, *Pseudomonas fluorescens* PfG32R. 平成17年度日本植物病理学会大会講演要旨予稿集
 - Chandanie,W.A., Kubota,M. and Hyakumachi,M. (2005). Interaction between arbuscular mycorrhizal fungus *Glomus mosseae* and plant growth promoting fungus *Phoma* sp. On their root colonization and growth promotion of cucumber (*Cucumis sativus* L.). Mycoscience 46(3), (in press).
 - Siddiquee,S.U. and Nakamura,H. (2004). The Community of Ground Beetles (Carabidae) at Different Environmental Sites in the Campus of Faculty of Agriculture, Shinshu University. New Entomologist (信州昆虫学会誌) 53(1,2) 23~28.
 - Siddiquee,S.U. and Nakamura,H. (2004). Estimating the adult population size of ground beetles (Carabidae) using the removal method. Japanese Journal of Environmental Entomology and Zoology (日本環境動物昆虫学会誌) 15(4), (in press).
 - Siddiquee,S.U., Fujita,M. and Nakamura,H. (2005). Evaluation of Environments by Species Composition of Carabid Beetles in Different Husbandry Fields. Japanese Journal of Environmental Entomology and Zoology (日本環境動物昆虫学会誌) 16(1), (in press).
 - Suttiprapan,P., Tayutivutikul,J., Siddiquee,S.U. and Nakamura,H. (2004). Comparison of species diversities of ground beetles at different environmental conditions in the Campus of Faculty of Agriculture, Shinshu University. New Entomologist (信州昆虫学会誌) 52(3,4) 69~72.
 - 市川哲生, 中村寛志, 吉田利男 (2004). プラスチック・コンテナを用いたカワネズミ *Chimarroale platycephala* (Temminck) の生息調査法. 日本環境動物昆虫学会誌 15(3), 169~177.
 - Ichikawa,A., Nakamura,H., and Yoshida,T. (2005). The effects of habitat fragmentation by dams on the density and spatial distribution of the Japanese water shrew, *Chimarroale platycephala*. Mammal Study (in press).
 - 市川哲生, 元木達也, 竹淵恵, 原理帆, 中村寛志 (2004). 長野県におけるホンドモモンガの生息状況および生息域の季節変化. 第16回日本環境動物昆虫学会年次大会講演要旨集
 - 柳沼大, 廣森創, 廿日出正美 (2004). 昆虫病原性糸状菌 *Beauveria amorpha* のナガチャコガネ幼虫に対する殺虫活性と付着能力の関係. 日本応用動物昆虫学会誌 48(2), 101~108.
 - 柳沼大, 廣森創, 廿日出正美 (2004). ナガチャコガネ幼虫に強い殺虫活性を示す昆虫病原性糸状菌 *Beauveria amorpha* の感染特性および本菌株を用いた防除法検討. 日本応用動物昆虫学会誌 48(4), 297~306.
 - Hiromori,H., Yaginuma,D., Kajino,K. and Hatsukade,M. (2003). The effects of temperature on insecticidal activity of *Beauveria amorpha* to *Heptophylla picea*. Applied Entomology and Zoology 39(3), 389~392.

- 廣森創, 石田悠輔, 柳沼大, 廿日出正美 (2004). タイリクヒメハナカネムシに対する3種薬剤の影響. 第86回関西病虫害研究会大会プログラム p.2.
- 柳沼大, 廣森創, 廿日出正美 (2004). 昆虫病原性糸状菌*Beauveria amorpha*を用いたナガチャコガネ幼虫防除. 第9回農林害虫防除研究会大会プログラム p.29.
- Yaginuma,D., Hiromori,H. and Hatsukade,M. (2004). Control of yellowish elongate chafer, *Heptophylla picea* (Coleoptera: Scarabaeidae) by entomopathogenic fungus, *Beauveria amorpha*. XXII International Congress of Entomology p.59.
- Hiromori,H. Yaginuma,D., and Hatsukade,M. (2004). Host specific inhibition of immune reaction by entomopathogenic fungus *Nomuraea rileyi*. XXII International Congress of Entomology p.59.
- 廣森創, 柳沼大, 鷺津夏美, 木村真美, 廿日出正美 (2004). 昆虫病原性糸状菌*Paecilomyces fumosoroseus*を用いたモンシロチョウ*Pieris rapae crucivora*防除. 第49回日本応用動物昆虫学会大会講演要旨集 p.19.
- 柳沼大, 廣森創, 廿日出正美 (2004). ナガチャコガネ雌雄成虫に対する昆虫病原性糸状菌*Beauveria bringniartii*の病原性および成虫防除の可能性. 第49回日本応用動物昆虫学会大会講演要旨集 p.21.
- 片井祐介, 柳沼大, 廣森創, 廿日出正美 (2004). ナガチャコガネ幼虫に対する昆虫病原性糸状菌*Beauveria bringniartii*のほ場での防除効果について. 第49回日本応用動物昆虫学会大会講演要旨集 p.21.
- 土田浩治, 石黒則雄, 矢澤宏治, 小島純一 (2004). オーストラリア産アシナガバチ*Ropalidia plebeiana*の創設メス間の血縁構造. 第48回日本応用動物昆虫学会大会要旨集 p.16.
- Kudo,K., Ishiguro,N., Tsuchida,K., Yamane,S. and Zucchi,R. (2005). Polymorphic microsatellite loci for the swarm-founding wasp *Polybia paulista* (Hymenoptera: Vespidae). Entomological Science 8, 5~7.
- Saigo,T. and Tsuchida,K. (2004). Queen and worker policing in monogynous and monandrous colonies of a primitively eusocial wasp. Biology Letters 271, 509~512.
- 柴田智広, 石黒則雄, 土田浩治, Brenda D.Kranz (2004). マイクロサテライトマーカーを用いた*Bactrothrips brevitubs* (Thysanoptera : Phlaeothripidae) の個体群構造の解析. 第48回日本応用動物昆虫学会大会要旨集 p.179.
- 石黒則雄, 土田浩治 (2005). 寄生植物の異なるニカメイガの野外集団の遺伝構造について. 第49回日本応用動物昆虫学会大会要旨集 p.161.
- Shibata,T., Kranz,B.D. and Tsuchida,K. (2004). Analysis of population structure of *Bactrothrips brevitubus* (Thysanoptera: Phlaeothripidae) using DNA microsatellite marker. 第22回国際昆虫学会要旨集
- Kranz,B.D., Shibata,T., Tsuchida,K. and Morris,D.C. (2004). The Evolution of Egg Retention and Sex Allocation: A Study of Facultatively Ovoviviparous Thrips. 第22回国際昆虫学会要旨集
- 柴田智広, 土田浩治, Brenda D.Kranz (2004). *Bactrothrips*の遺伝学的個体群構造の分析. 第23回日本動物行動学会要旨集 p.47.
- 柴田智広, 土田浩治, Brenda D.Kranz (2005). *Bactrothrips*の遺伝学的個体群構造と性比調節. 第49回日本応用動物昆虫学会大会要旨集 p.57.
- 楊重法, 井上直人, 藤田かおり, 加藤昌和 (2004). イネ登熟期における物質転流特性の解析—細胞内容物質と細胞壁物質に着目して—. 日本作物学会紀事 73(4), 416~423.
- 楊重法, 井上直人, 藤田かおり, 加藤昌和, 萩原素之 (2005). イネ登熟前期の再転流速度に及ぼす気温の影響のモデル化. 日本作物学会紀事 74(1), 65~71.
- 楊重法, 井上直人 (2003). 水稻の日本型, インド型及びハイブリッド品種の登熟期における再転流可能物質の動態に関する比較研究. 北陸作物学会報 38, 33~37.
- 楊重法, 井上直人, 藤田かおり, 加藤昌和, 萩原素之 (2004). イネ登熟期の再転流速度とシンク, ソースサイズおよび環境との関係. 北陸作物学会報 40, (印刷中).
- 楊重法, 井上直人, 藤田かおり, 加藤昌和, 萩原素之 (2004). イネ登熟期の再転流速度に及ぼす気温の影響. 北陸作物学会報 40, (印刷中).
- 井上直人, 上原周平, 藤田かおり, 楊重法 (2004). ソバ粉の粘性関連化学成分の環境変異の解析. 北陸作物学会報 39, 60~63.
- Fujita,K., Inoue,N., Hagiwara,S., Yang,Z., Kato,M. and Hagiwara,M. (2004). Relationship between antioxidant activity and flour and hull color in Tartary buckwheat. Fagopyrum 21, 51~57.
- Inoue,N., Fujita,K., Yang,Z., Kato,M., Uehara,M., Hagiwara,M. and Ujihara,A. (2004). Effects of

- environmental factors on the chemical characteristics of common buckwheat in relation to flour texture. 1. Variation in amylose and crude protein content of seeds collected at various sites in Japan. *Fagopyrum* 21, 65~69.
- 藤田かおり, 井上直人, 秋山美展 (2004). ソバ種子における活性酸素消去部位の種間・種内変異. 北陸作物学会報 40, (印刷中).
- Fujita,K., Inoue,N. and Hagiwara,S. (2004). Relationship between antioxidant activity of flour and seed color in Tartary buckwheat. The 9th International Symposium on Buckwheat, Prague Czech, August 18-22.
- Fujita,K., Inoue,N. and Hagiwara,S. (2004). Distribution of antioxidant activity in fruit section of common and Tartary buckwheats. The 9th International Symposium on Buckwheat, Prague Czech, August 18-22.
- Inoue,N., Kitabayashi,H. and Fujita,K. (2004). Antioxidant activity buckwheat honey collected by Japanese honeybee (*Apis cerana japonica* R.). The 9th International Symposium on Buckwheat, Prague Czech, August 18-22.
- Inoue,N., Uehara,S., Fujita,K. and Ujihara,A. (2004). Effects of climate factors on amylase and protein contents common buckwheat flour. The 9th International Symposium on Buckwheat, Prague Czech, August 18-22.
- Yang,Z., Inoue,N., Fujita,K., Kato,M. and Hagiwara,M. (2004). Removing rate of dry matter from stover to panicle as affected by air temperature during the early half period of grain filling stage in rice. World Rice Research Conference 2004 Abstract p.569.
- Inoue,N., Yang,Z., Fujita,K. and Hagiwara,M. (2004). Accumulation efficiency of degradable matter during the early half period of grain filling stage in rice. World Rice Research Conference 2004 Abstract p.571.
- Kato,M., Inoue,N., Yang,Z., Fujita,K., Hagiwara,M., Goto,K. and Taniguchi,T. (2004). Modeling of spikelet sterility induced by cool temperature in rice. World Rice Research Conference 2004 Abstract p.664.
- 藤田かおり, 井上直人, 楊重法, 萩原昌司 (2003). ダツタンソバ粉の活性酸素消去能の品種の原産地の標高で異なる. 北陸作物学会報 39, p.29.
- 藤田かおり, 井上直人, 楊重法, 萩原昌司 (2003). ダツタンソバにおける活性酸素消去能の品種間差異. 日本作物学会講演要旨集 p.74-75.
- 楊重法, 井上直人, 藤田かおり (2003). イネ登熟期における物質転流特性の酵素分析による解析. 日本作物学会講演要旨集 p.200-201.
- 藤田かおり, 井上直人, 楊重法, 萩原昌司 (2004). ダツタンソバにおける活性酸素消去能の品種間差異. 2.粉の活性酸素消去能と粉および外皮の色調, 千粒重の関係. 日本作物学会講演要旨集 p.112-113.
- 井上直人, 楊重法, F.リン, 加藤昌和, 藤田かおり, 萩原素之 (2004). 水稻の登熟期の転流・分配に関する研究 1. 乾物分配モデルによる解析. 日本作物学会講演要旨集 p.82-83.
- 楊重法, 井上直人, F.リン, 加藤昌和, 藤田かおり, 萩原素之 (2004). 水稻の登熟期の転流・分配に関する研究 2. 登熟期前半の再転流速度に及ぼす気象的要因の影響. 日本作物学会講演要旨集 p.84-85.
- 藤田かおり, 井上直人, 萩原昌司, 笠島真也, 山崎千夏, 山崎あかね, 春日重光 (2004). ソバ種子の活性酸素消去部位の種間差異. 北陸作物学会報 40, p.31.
- 井上直人, 藤田かおり, 加藤昌和, 笠島真也, 楊重法 (2004). 蕎麦湯における一重項酸素寿命の近赤外時間分解フォトンカウンティングによる評価. 北陸作物学会報 40, p.33.
- 楊重法, 井上直人, 藤田かおり, 加藤昌和, 萩原素之 (2004). イネ登熟期前半の再転流速度と最高気温の関係. 北陸作物学会報 40, p.7.
- 藤田かおり, 井上直人, 萩原昌司, 笠島真也, 楊重法, 加藤昌和, 春日重光 (2004). 普通ソバとダツタンソバ種子の活性酸素消去能の解析. 日本作物学会講演要旨集 p.186-187.
- 楊重法, 井上直人, 藤田かおり, 加藤昌和, 萩原素之 (2004). 水稻の登熟期の転流・分配に関する研究 3. 登熟前半の再転流速度に及ぼす要因の解析. 日本作物学会講演要旨集 p.122-123.
- 楊重法, 井上直人, 藤田かおり, 加藤昌和, 萩原素之 (2004). 水稻の登熟期の転流・分配に関する研究 4. 登熟前半の再転流速度に及ぼす気温の影響のモデル化. 日本作物学会講演要旨集 p.124-125.
- 藤田かおり, 井上直人, 秋山美展, 楊重法 (2005). ケモメトリクスによるダツタンソバ活性酸素消去能相乗効果の検出. 日本作物学会講演要旨集 p.168-169.

- 藤田かおり, 井上直人, 萩原昌司, 山崎あかね, Clayton Campbell (2005). ソバ属における果実の活性酸素消去反応部位の局在性の解析. 日本作物学会講演要旨集 p.170-171.
- 楊重法, 井上直人, 藤田かおり, 加藤昌和, 笠島真也, 萩原素之 (2005). 水稻の登熟期の転流・分配に関する研究 5. 再転流に対する亜種間・品種間の気温反応の差異. 日本作物学会講演要旨集 p.110-111.
- 笠島真也, 井上直人, 山崎千夏, 楊重法, 藤田かおり, 加藤昌和 (2005). 光質がコムギの発育速度に及ぼす影響. 日本作物学会講演要旨集 p.140-141.
- Rezwanul,Md., Inoue,N., Ranjit,S., Kato,M., Fujita,K. and Riffat,S. (2005). Irrigation water quality in an arsenic affected area of Bangladesh. 日本作物学会講演要旨集 p.330-331.
- 武藤千秋, 川野和昭, 谷坂隆俊, 佐藤洋一郎 (2004). SSR多型からみたラオス中部のモチイネの遺伝的多様性. 第106回日本育種学会秋季大会講演要旨集
- 武藤千秋, 川野和昭, 谷坂隆俊, 佐藤洋一郎 (2004).ラオス中部におけるモチゴメ品種のSSR多型. 第13回日本DNA多型学会学術集会講演要旨集
- 花森功仁子, 望月峰子, 田淵宏朗, 佐藤洋一郎 (2004). 木簡および農書に現れるイネは現存するか?. 日本文化財科学会第21回研究発表要旨集 p.208~209.
- Hanamori,K., Oishi,T., Saito,H., Tanaka,J. and Mukai,Y. (2004). The quality evaluation of green tea and tea leaf based on photoacoustic method. International Conference on O-CHA (tea) Culture and Science 2004. Abstract p.806~807.
- Thongjoo,C., Miyagawa,S and Kawakubo,N. (2004). Effects of C-N ratio adjustment on the decomposition rate of bagasse and coir dust in different soil moisture and temperature. Tokai Journal of Crop Science 135, p.1.
- Thongjoo,C., Miyagawa,S and Kawakubo,N. (2004). Effects of C-N ratio adjustment on the decomposition rate of bagasse and coir dust in different soil moisture and temperature. Japanese Journal of Crop Science 73, 198-199.
- Thongjoo,C., Miyagawa,S and Kawakubo,N. (2004). Effects of C-N ratio adjusted incubation of bagasse and coir dust on chemical properties of soil and plant growth. Japanese Journal of Crop Science 73, 200-201.
- Thongjoo,C., Miyagawa,S and Kawakubo,N. (2005). Effects of soil moisture and temperature on decomposition rate of some waste materials from agriculture and agro-industry. Plant Production Science 8(3), (in press).
- Thongjoo,C., Miyagawa,S and Kawakubo,N. (2005). Effects of long-term decomposition of waete materials on chemical properties of soil and plant growth. Japanese Journal of Crop Science 74, 344-345.
- Kujansuu,J., Yasue,K., Koike,T., Matsuura,Y. and Abaimov,A.P. Relationships between summer temperature and tree-ring widths of *Larix gmelinii* growing on contrasting north- and south-facing slopes in central Siberian Taiga. 第115回日本林学会大会学術講演集
- Kujansuu,J., Yasue,K., Takeda,T., Tokumoto,M., Koike,T., Matsuura,Y. and Abaimov,A.P. Responses of tree-ring widths of *Larix gmelinii* growing on contrasting north- and south-facing slopes in central Siberian Taiga to climate variables. 第54回日本木材学会大会講演要旨集
- Kujansuu,J., Yasue,K., Koike,T., Abaimov,A.P. Takeda,T., Tokumoto,M. and Matsuura,Y. Relationships between climate variables for the last 70 years and tree-ring widths of *Larix gmelinii* growing on contrasting north- and south-facing slopes in central Siberian Taiga. International Symposium Larix 2004, IUFRO
- Kujansuu,J., Yasue,K., Koike,T., Abaimov,A.P. Takeda,T., Tokumoto,M. and Matsuura,Y. The climatic responses of tree-ring widths of *Larix gmelinii* growing on contrasting north- and south-facing slopes in central Siberian for the last 70 years. The 6th International Symposium on Plant Responses to Air Pollution and Global Changes, 6th APGC Symposium
- Kujansuu,J., Yasue,K., Takeda,T., Tokumoto,M., Koike,T., Matsuura,Y. and Abaimov,A.P. Influence of climate variables to maximum density of tree-rings of *Larix gmelinii* growing on the contrasting north- and south-facing slopes in central Siberian Taiga. 第55回日本木材学会大会講演要旨集

- Kobayashi,T., Taguchi,H., Shigematsu,M. and Tanahashi,M. (2005). Substituent Effects of 3,5-Disubstituted p-Coumaryl Alcohols on Their Oxidation Using Horseradish Peroxidase-H₂O₂ as the Oxidant. *Journal of Wood Science* (in press).
- Kobayashi,T., Shigematsu,M. and Tanahashi,M. (2005). Application of the DFRC (Derivatization Followed by Reductive Cleavage) Method to Dilignols. *Journal of Wood Chemistry and Technology* (in press).
- 館和彦, 小川宣子, 下山田真, 渡邊乾二, 加藤宏治 (2004). 中華麺の物性, 構造に及ぼす乾熱卵白添加の影響. *日本食品科学工学会誌* 51(9), 456~462.
- 館和彦, 小川宣子, 下山田真, 渡邊乾二, 加藤宏治 (2004). 乾熱卵白添加中華麺において凍結保存が麺質に及ぼす影響. *日本食品科学工学会誌* 51(11), 565~571.
- Lin,H., Qin,X., Aizawa,K., Inakuma,T., Yamauchi,R. and Kato,K. (2005). Chemical properties of water-soluble pectins in hot- and cold-break tomato pastes. *Food Chemistry* (in press).
- Lin,H., Aizawa,K., Inakuma,T., Yamauchi,R. and Kato,K. (2005). Physical properties of water-soluble pectins in hot- and cold-break tomato pastes. *Food Chemistry* (in press).
- 竹中那嘉子, 小縣憲司, 坂本千重, 山内亮, 加藤宏治 (2004). 皮むき胡麻焙煎時のべたつきに関する研究 (第3報). *日本食品科学工学会第51回大会講演集* p.39.
- 竹中那嘉子, 矢部富雄, 山内亮, 加藤宏治 (2005). グルコースのカaramel化反応に及ぼす脂質の影響. 第53回日本応用糖質科学中部支部講演会要旨集 p.1.
- Xu,M., Sugiura,Y., Nagaoka,S. and Kanamaru,Y. (2005). IEC-6 Intestinal Cell Death Induced by Bovine Milk α -Lactalbumin. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry* (日本農芸化学会誌) (in press).
- Xu,M., Sugiura,Y., Nagaoka,S. and Kanamaru,Y. (2005). Involvement of SDS-resistant Higher Mr Forms of Bovine Milk α -Lactalbumin in Inducing Intestinal IEC-6 Cell Death. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry* (日本農芸化学会誌) (in press).
- 森川健正, 近藤一男, 金丸義敬, 長岡利 (2004). ラクトスタチン (II AEK) 及び乳清ペプチドのコレステロール γ α -ヒドロキシラーゼ遺伝子発現に対する影響. 第58回日本栄養・食糧学会講演要旨集 p.66.
- 森川健正, 近藤一男, 金丸義敬, 長岡利 (2005). ラクトスタチン (II AEK) の媒体する新しいコレステロール分解調節系 (コレステロール γ α -水酸化酵素mRNA誘導機構). 第59回日本栄養・食糧学会講演要旨集
- 近藤一男, 森川健正, 金丸義敬, 長岡利 (2005). ラクトスタチン (II AEK) の媒体する新しいコレステロール分解調節系 (コレステロール γ α -水酸化酵素mRNA誘導におけるペプチドの特異性). 第59回日本栄養・食糧学会講演要旨集
- 長岡利, 森川健正, 近藤一男, 金丸義敬, (2005). ラクトスタチン (II AEK) の媒体する新しいコレステロール分解調節系. 必須アミノ酸研究 (印刷中).
- Nagaoka,S., Fujimura,W., Morikawa,K., Nakamura,A., Shibata,H., Shibayama,F., Kanamaru,Y., Hori,G., Yamamoto,K., Takamura,M., Oda,M. and Shin,K. (2005). Lactostatin (II AEK) and SPHP: New Cholesterol-Lowering Peptides Derived from Food Proteins. "Dietary Fat and Risk of Common Diseases" American Oil Chemist's Society (AOCS) Press (in press).
- Ohno,T., Nakahira,S., Suzuki,Y., Kani,T., Koyama,H. and Hara,T. (2004). Molecular characterization of plasma membrane H⁺ATPase in a carrot mutant cell line with enhanced citrate excretion. *Physiologia Plantarum* (in press).
- Hossain M.A., Ban K., Hossain A.K.M.Z., Koyama,H. and Hara,T. (2004). Combined effects of Mg and Ca Supply on Alleviation of Al toxicity in Wheat Plants. *Soil Sci. Plant Nutr.* 50(2), 283~286.
- Hossain M.A., Hossain A.K.M.Z., Kihara,T., Koyama,H. and Hara,T. (2005). Aluminum-Induced Lipid peroxidation and Lignin Deposition are Associated with an Increase in H₂O₂ Generation in Wheat Seedlings. *Soil Science and Plant Nutrition* 51(1), (in press).
- Hossain,A.K.M.Z., Asgar,M.A., Hossain,M.A., Tosaki,T., Koyama,H. and Hara,T. (2005). Boron-Calcium Synergically Alleviates Aluminum Toxicity in Wheat Plants (*Triticum aestivum* L.). *Soil Science and Plant Nutrition* 50(1), (in press).
- Hossain,A.K.M.Z., Hossain,M.A., Asgar,M.A., Tosaki,T., Koyama,H. and Hara,T. (2005). Changes in Cell Wall Polysaccharides and Hydroxycinnamates in Wheat Roots by Aluminum stress at Higher Calcium

Supply. Journal of Plant Nutrition (in press).

- 澤木宣忠, 小林佑理子, 鈴木雄二, 河津哲, 小山博之 (2004). マイクロアレイによるシロイヌナズナのAl障害機構の解析. 日本土壌肥料学会2004年度福岡大会講演要旨集 p.67.
- 小林佑理子, 古田八智代, 原徹夫, 小山博之 (2004). シロイヌナズナのAl耐性を支配するQTL遺伝子のマッピング. 日本土壌肥料学会2004年度福岡大会講演要旨集.
- 池田真琴, 鈴木雄二, 澤木宣忠, 河津哲, 小林佑理子, 原徹夫, 小山博之 (2004). シロイヌナズナの根のイオンストレスの比較マイクロアレイ解析. 日本土壌肥料学会2004年度福岡大会講演要旨集 p.88
- 一家崇志, 小林佑理子, 櫻井望, 柴田大輔, 小山博之 (2004). イオンストレス下におけるシロイヌナズナ根伸長の系統間差データベース構築. 日本土壌肥料学会2004年度福岡大会講演要旨集 p.88.
- Koyama,H., Kobayashi,Y., Ikka,T., Furuta,Y., Sakurai,N. and Shibata,D. (2004). Natural variations of Aluminum and low pH Tolerances in *Arabidopsis thaliana*. The 6th International Symposium on Plant-Soil Interactions at low pH
- 小林佑理子, 古田八智代, 原徹夫, 小山博之 (2004). シロイヌナズナのAl耐性を支配するQTL遺伝子の同定. シロイヌナズナワークショップ
- 多胡香奈子, 勝山千恵, 平野清, 鮫島玲子, 早津雅仁 (2004). フェニトロチオン分解能に着目した土壌中の *Burkholderia*属細菌の多様性と菌数変化. 第20回日本微生物生態学会大会講演要旨集
- 伊藤耕志郎, 福井充, 鮫島玲子, 早津雅仁 (2004). 殺虫剤カルバリルを分解する土壌細菌の多様性. 第20回日本微生物生態学会大会講演要旨集 p.231.
- 福井充, 伊藤耕志郎, 鮫島玲子, 早津雅仁 (2004). プロテオミクス解析を用いた細菌共生系におけるカルバリル代謝経路の解明. 第20回日本微生物生態学会大会講演要旨集 p.232.
- Maeda,S., Morita,A., Takada,T., Aoyama,M. and Yokota,H. (2004). EFFECT OF NITROGEN CONDITION ON THE ACTIVITY OF GLUTAMINE SYNTHETASE OF TEA PLANT. 2004 International Conference on O-CHA (tea). Culture and Science Abstract p.81.
- Kobayashi,Y., Ishizaki,T. and Kawagishi,H. (2004). Screening for Lectins in Wild and Cultivated Mushrooms from Japan and Their Sugar-Binding Specificities. International Journal of Medicinal Mushrooms 6(2), 117~129.
- Kobayashi,Y., Kobayashi,K., Umehara,K., Dohra,H., Murata,T., Usui,T. and Kawagishi,H. (2004). Purification, Characterization, and Sugar Binding Specificity of an N-Glycolyl-neuraminic Acid-specific Lectin from the Mushroom *Chlorophyllum molybdites*. Journal of Biological chemistry 279(51), 53048~53055.
- Kobayashi,H., Nakamura,H., Sekiguchi,T., Takanami,R., Murata,T., Usui,T. and Kawagishi,H. (2005). Analysis of the carbohydrate binding specificity of the mushroom *Pleurotus ostreatus* lectin by surface plasmon resonance. Analytical Biochemistry 336(1), 87~93.
- Mghalu,M.J., Kobayashi,Y., Kawagishi,H. and Hyakumachi,M. (2004). Lectin Variation in Members of *Rhizoctonia* Species. Microbes and Environments 19(3), 227~235.
- Tian,S., Nakamura,K. and Kayahara,H. (2004). Analysis of Phenolic Compounds in White Rice, Brown Rice, and Germinated Brown Rice. Journal of Agricultural and Food Chemistry (American Chemical Society) 52(15), 4808~4813.
- Tian,S., Nakamura,K., Cui,T. and Kayahara,H. (2005). High-performance liquid chromatographic determination of phenolic compounds in rice. Journal of Chromatography A (in press).
- 中村浩蔵, 茅原紘, 田栗 (2004). 発芽玄米とその機能性ギャバからフェノール類へ. フードリサーチ 592(10), 12~16.
- Nakamura,K., Tian,S. and Kayahara,H. (2005). Functionality Enhancement in Germinated Brown Rice. Food Flavor and Chemistry: Exploration into the 21st Century (in press).
- Kogiso,K., Nakamura,K., Furuta,K. and Kayahara,H. (2004). The C-C Bond Formation with Alkyl Halide in Monatin Analogue Synthesis and Their Tastes Expression. 1st Asia-Pacific International Peptide Symposium 41st Japanese Peptide Symposium OY-03.
- Nakamura,K., Koyama,T., Nakajima,T., Kogiso,K. and Kayahara,H. (2004). Aweetness Production of

- Taurine Di-peptides Based on Their Crystal Structures and Characterized Conformations. 1st Asia-Pacific International Peptide Symposium 41st Japanese Peptide Symposium p-3-117.
- Kogiso,K., Nakamura,K., Furuta,K. and Kayahara,H. (2005). The C-C Bond Formation with Alkyl Halide in Monatin Analogue Synthesis and Their Tastes Expression. Peptide Science, (in press).
 - Nakamura,K., Koyama,T., Nakajima,T., Kogiso,K. and Kayahara,H. (2005). Aweetness Production of Taurine Di-peptides Based on Their Crystal Structures and Characterized Conformations. Peptide Science, (in press).
 - Nohara,S., Yanase,E. and Nakatsuka,S. (2004). Synthesis and Structure Revision of (±)-Megaspizin. ITE Letters on Batteries, New Technologies & Medicine 5(4), (in press).
 - Nohara,S., Sawaki,K., Yanase,E. and Nakatsuka,S. (2004). Efficient Synthesis of Di- and Tripeptides Containing Dehydroamino Acids. ITE Letters on Batteries, New Technologies & Medicine 5(4), (in press).
 - 西田和雄, 柳瀬笑子, 中塚進一 (2005). N-アシルスカトールにおけるベンゼン等の求核付加及び還元反応に関する研究. 日本農芸化学会2005年度大会講演要旨集
 - Imamura,A., Kimura,A., Ando,H., Korogi,S., Ishida,H. and Kiso,M. (2004). Novel α -Galactosylation Using Di-*tert*-butylsilylene (DTBS) Group Mounted on the C-4,6 Hydroxyl Group. 22nd International Carbohydrate Symposium. [Glasgow, UK]
 - Imamura,A., Ando,H., Ishida,H. and Kiso,M. (2004). A synthesis of ganglioside GQ1b based on a novel dnythetic strategy of B-series gangliosides. SIALO BIOLOGY 2004 4th International conference. [StAndrews, UK]
 - Imamura,A., Kimura,A., Ando,H., Korogi,S., Ishida,H. and Kiso,M. (2004). Novel α -Galactosylation Using Di-*tert*-butylsilylene (DTBS) Group Mounted on the C-4,6 Hydroxyl Group. IUPAC 15th International Conference on Organic Synthesis.
 - 今村彰宏, 安藤弘宗, 石田秀治, 木曾真 (2005). ガングリオシドGQ1bの効率的全合成研究. 日本農芸化学会2005年度大会講演要旨集 p.157.
 - 高久博直, 佐藤淳平, 石田秀樹, 稲津敏行, 石田秀治, 木曾真 (2005). UDP-オリゴ糖の合成と生理活性研究. 日本農芸化学会2005年度大会講演要旨集
 - 澤田敏彦, 中野博文, 重松幹二, 橋本智裕, 石田秀治, 木曾真 (2004). ab initio分子軌道法によるalpha-NeuAcのコンホメーション解析. 日本農芸化学会2004年度大会講演要旨集
 - Sawada,T., Nakano,H., Shigematsu,M., Hashimoto,T, Ishida,H. and Kiso,M. (2004). Conformational study of α -N-acetylneuraminic acid by density functional theory. 22nd International Carbohydrate Symposium. [Glasgow,UK]
 - Sawada,T., Ando,H., Ishida,H. and Kiso,M. (2004). Preparation of sialylated galactosyl fluoride for orthogonal synthesis of ganglioside. SIALO BIOLOGY 2004 4th International conference. [StAndrews, UK]
 - 澤田敏彦, 橋本智裕, 中野博文, 重松幹二, 石田秀治, 木曾真 (2004). 密度汎関数理論による α -N-アセチルノイラミン酸のコンホメーション解析. 分子構造総合討論会発表要旨
 - 澤田敏彦, 安藤弘宗, 石田秀治, 木曾真 (2005). チオ糖とフッ化糖をオルソゴナルに用いたシアロオリゴ糖鎖の合成. 日本農芸化学会2005年度大会講演要旨集
 - Ambar,P., Ino,Y., Suzuki,T., Iwama,T. and Kawai,K. (2004). Distribution of Ytterbium (Yb) in Cells of *Streptomyces* sp. YB-1 Which Can Accumulate Yb, and Reusability of Cells and Cell membrane as Bioadsorbent for Yb. Journal of Bioscience and Bioengineering 98(3),
 - アンバル ベルティウイニングルム, 鈴木徹, 岩間智徳, 河合啓一 (2005). イッテルビウムを優先的に吸着する *Streptomyces* sp.の分離及びその吸着特性. 環境技術 (in press).
 - Kishimoto,M., Hioki,Y., Okano,T., Konuma,H., Takamizawa,K., Kashio,H. and Kasuga,F. (2004). Ribotyping and a Study of Transmission of *Staphylococcus aureus* Collected from Food Preparation Facilities. Journal of Food Protection 67(6), 1116~1122.
 - 岸本満, 鈴木匡弘, 森田妃美子, 丹羽珠梨, 樫尾一, 日置祐一, 岡野哲也, 小沼博隆, 高見澤一裕, 春日文字子 (2004). 調理施設から採取された黄色ブドウ球菌のRAPD-PCR, BSFGEおよびPFGEによる遺伝子多型解析. 日本食品微生物学会雑誌 (in press).

- Tran,L.H., Yogo,M., Idota,O., Kawai,K., Suzuki,T. and Takamizawa,K. (2004). The production of xylitol by enzymatic hydrolysis of agricultural wastes. *Biotechnol Bioprocess and Eng.* 9(3), (in press).
- Tran,L.H., Kitamoto,N., Takamizawa,K. and Suzuki,T. (2004). Cloning and expression of a NAD⁺-dependent xylitol dehydrogenase gene (*xdhA*) of *Aspergillus oryzae*. *Journal of Bioscience and Bioengineering* (日本生物工学会誌) 97(6), (in press).
- Tran,L.H. and Nagano,H. (2002). Isolation and Characteristics of *Bacillus subtilis* CN2 and its collagenase production. *J. Food Science* 67(3), 1184~1187.
- 西村賢治, 松山彰収, 小林良則, 徳山真治 (2004). 耐熱性放線菌*Streptomyces thermonitrificans* CS5-9由来D-アミノアシラーゼ遺伝子のクローニング及び発現. 2004年度日本放線菌学会大会講演要旨集 p.47.
- 西村賢治, 田原康孝, 岡本晋, 徳山真治, 越智幸三 (2005). 放線菌*Streptomyces coelicolor*のチオストレプトン耐性(tsp)株における変異の探索. 日本農芸化学会2005年度大会講演要旨集 p.57.
- 鶴喰寿孝, 森茂治, 碓氷泰市, 餘目哲, 坂田完三 (2004). *Penicillium multicolor*由来 β -グリコシダーゼの基質特異性に関する検討. 第53回日本応用糖質科学会2004年度大会講演要旨集
- 鶴喰寿孝, 森茂治, 餘目哲, 猿渡順考, 村田健臣, 平林潤, 坂田完三, 碓氷泰市 (2004). *Penicillium multicolor*由来エンド- β -グリコシダーゼの性質とその利用. 第53回日本応用糖質科学会中部支部講演会要旨集 p.2.
- Mishima,T., Hayakawa,T. and Tsuge,H. (2005). Ethyl α -D-glucoside was absorbed in small intestine and excreted in urine as intact form. *Nutrition* (in press).
- Mishima,T., Katayama,Y., Takagi,Y., Ozeki,K., Hayakawa,T. and Tsuge,H. (2005). Ethyl α -D-Glucoside Increased Urine Volume and Caused Renal Morphologic Changes in Rat. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology* 51(1), (in press).
- 伊佐保香, 早川享志, 柘植治人 (2004). ビタミンB₆欠乏におけるSAHの蓄積とSAHH活性の変動. 第57回ビタミン学会大会要旨集
- 伊佐保香, 垣内明子, 早川享志, 佐々木昌子, 新澤佳代, 鈴木久美子, 戸谷誠之, 柘植治人 (2004). 日本人の母乳中ビタミンB₆含量. *ビタミン* 78(9), 437~440.
- 田辺宏基, 森田達也, 杉山公男, 桐山修八 (2004). ハイアミロースコーンスターチ摂取はラットにおける消化管内ムチンおよびイムノグロブリンA分泌を亢進する. *日本植物繊維学会誌* 8, 31~42.
- 田辺宏基, 森田達也, 林純也, 杉山公男 (2004). 植物センイの水中沈定体積は小腸内ムチン分泌量を左右する. 第58回日本・栄養食糧学会大会講演要旨集, p.135.

平成17年度 連合農学研究科代議員会委員等

所属専攻名等	所属連合講座名	所属大学名	氏 名	任 期
研 究 科 長	(生物資源利用学)	岐 阜 大 学	篠 田 善 彦	平成17年4月1日 ～平成19年3月31日
専 任 教 員	(生物資源利用学)	岐 阜 大 学	篠 田 善 彦	/
研 究 科 長 補 佐	(生物機能制御学)	岐 阜 大 学	高 見 澤 一 裕	平成17年4月1日 ～平成18年3月31日
生物生産科学専攻長	(動物生産利用学)	岐 阜 大 学	伊 藤 慎 一	平成17年4月1日 ～平成18年3月31日
生物環境科学専攻長	(環境整備学)	信 州 大 学	佐 々 木 邦 博	平成17年4月1日 ～平成18年3月31日
生物資源科学専攻長	(生物資源化学)	静 岡 大 学	早 津 雅 仁	平成17年4月1日 ～平成18年3月31日
生 物 生 産 科 学	植物生産利用学	静 岡 大 学	糠 谷 明	平成17年4月1日 ～平成19年3月31日
	動物生産利用学	岐 阜 大 学	伊 藤 慎 一	平成17年4月1日 ～平成19年3月31日
	経営管理学	信 州 大 学	加 藤 光 一	平成17年4月1日 ～平成18年3月31日
生 物 環 境 科 学	環境整備学	信 州 大 学	佐 々 木 邦 博	平成16年4月1日 ～平成18年3月31日
	生物環境管理学	信 州 大 学	中 村 寛 志	平成17年4月1日 ～平成19年3月31日
生 物 資 源 科 学	生物資源利用学	岐 阜 大 学	加 藤 宏 治	平成16年4月1日 ～平成18年3月31日
	生物資源化学	静 岡 大 学	早 津 雅 仁	平成16年4月1日 ～平成18年3月31日
	生物機能制御学	静 岡 大 学	田 原 康 孝	平成17年4月1日 ～平成19年3月31日

主指導教員(有資格者)及び教育研究分野一覽

専攻	連合講座	主指導教員氏名・所属	教育研究分野	
			名称	内容
生 物 生 産 科 学	植物生産利用学	古田 喜彦 (岐阜大学)	植物遺伝学	高等植物特に作物の遺伝現象を主として細胞遺伝学的に解析
		大村 三男 (静岡大学)	植物遺伝学	栽培植物(園芸作物)のゲノム解析
		南 峰夫 (信州大学)	植物育種学	植物遺伝資源の収集・保全と変異の解析および育種の利用
		大野 始 (静岡大学)	花卉園芸学	花卉の発育・開花調節に関する研究
		高木 敏彦 (静岡大学)	果樹園芸学	果実発育の生理・生態学的理論とその応用
		伴野 潔 (信州大学)	果樹園芸学	落葉果樹の細胞育種に関する研究
		糠谷 明 (静岡大学)	野菜園芸学	野菜栽培における生理、生態学理論と実際栽培への応用
		大井 美知男 (信州大学)	野菜生産学	野菜の基礎的遺伝解析と育種
		松原 陽一 (岐阜大学)	野菜園芸学	野菜に関する生物生理学的理論と、持続可能型・環境ストレス耐性型栽培への応用
		福井 博一 (岐阜大学)	園芸植物生理学	園芸植物の発育生理学理論と園芸生産への応用
		原田 久 (静岡大学)	植物繁殖生理学	植物の繁殖・組織培養に関する生理学的研究
		大場 伸也 (岐阜大学)	植物生育診断学	資源植物の遺伝的・生化学的解析と耕地生態学による生産技術の改善
		前澤 重禮 (岐阜大学)	農産物流通科学	農産物の流通技術と鮮度保持理論
科 学	動物生産利用学	佐々木 晋一 (信州大学)	動物生理学	細胞間情報伝達様式、細胞機能の発現と物質代謝の動態との仕組み
		森 誠 (静岡大学)	比較生理学	家畜・家禽の卵子形成に関する生理学、細胞学、生化学、および実験動物分野への応用
		鈴木 文昭 (岐阜大学)	動物生理化学	動物の恒常性に関する基礎および応用生理化学
		吉崎 範夫 (岐阜大学)	比較動物発生学	鳥類の卵形成と孵化および他の動物との比較
		高坂 哲也 (静岡大学)	動物生殖生理学	哺乳動物の繁殖科学と生殖機能調節物質の分子生理学的研究
		鳥山 優 (静岡大学)	細胞生物学	ウニ卵細胞の分裂機構に関する研究
		濱野 光市 (信州大学)	動物の生殖機能学	動物の生殖機能解析と生殖細胞生物学
		川島 光夫 (岐阜大学)	繁殖内分泌学	動物とくに鳥類の繁殖に関わる内分泌的統御機構

専攻	連合講座	主指導教員氏名・所属	教 育 研 究 分 野		
			名 称	内 容	野 容
生 物 生 産 科 学	動物生産利用学	伊藤 慎一 (岐阜大学)	動物遺伝学	鳥類の遺伝的多様性に関する研究	
		村山 美穂 (岐阜大学)	動物遺伝学	哺乳類の遺伝的多様性に関する研究	
		鏡 味 裕 (信州大学)	動物発生遺伝学	鳥類生殖細胞発生機構解析と遺伝的分化制御	
		辻井 弘忠 (信州大学)	動物繁殖学	哺乳類の発生工学	
		土井 守 (岐阜大学)	動物繁殖学	動物の繁殖生理と人工繁殖	
		小野 珠乙 (信州大学)	動物発生遺伝学	鳥類における外来遺伝子及び生殖細胞の導入とその発現	
		唐澤 豊 (信州大学)	動物栄養学	鳥類・反芻動物及び単胃動物の栄養特性と栄養素の利用	
		大谷 滋 (岐阜大学)	家畜栄養学	家畜・家禽における飼養方法と栄養生理との関連	
		神 勝 紀 (信州大学)	動物栄養飼料学	飼料栄養素の利用性に関する研究	
		久馬 忠 (信州大学)	家畜飼料飼養学	反芻動物の飼料及び栄養素の利用特性と飼養技術	
		大谷 元 (信州大学)	動物性食品機能学	乳および卵成分の栄養生理学的機能と生体防御機能	
		保井 久子 (信州大学)	食品微生物食品免疫学	食品微生物 (特に乳酸菌) の免疫調節作用および疾病予防作用に関する研究	
		松井 寛二 (信州大学)	動物行動管理学	動物とくに家畜の行動・管理と放牧管理技術	
		大島 浩二 (信州大学)	動物生体機構学	動物の体構造と機能に関する生体機構学的研究	
		荒幡 克己 (岐阜大学)	農業経営学	農業及びフードシステム関連企業の経営行動、産業組織の経済分析	
		学	経営管理学	佐々木 隆 (信州大学)	農業経営学
今井 健 (岐阜大学)	農業経営学			農業経済及び農業政策に関する理論と応用	
加藤 光一 (信州大学)	農業経営学			東アジア農業構造の比較研究	
荒井 聡 (岐阜大学)	農業経営学			地域農業経済と農業政策に関する理論的・実証的研究	
安部 淳 (岐阜大学)	国際農業学			東アジアにおける食糧・環境・貿易に関する国際比較研究	
野口 俊邦 (信州大学)	森林経済学			森林の開発と環境保全に関する歴史と理論	
植木 達人 (信州大学)	森林経営学			森林施業・経営の歴史的発展過程の分析とその成立条件に関する研究	
小池 正雄 (信州大学)	森林政策論			森林・林業・山村に関する政策の体系	

専攻	連合講座	主指導教員氏名・所属	教 育 研 究 分 野	
			名 称	内 容
生産科学物	経営管理	小嶋 睦雄 (静岡大学)	森林資源環境政策学	林産物の生産、流通、市場に関する理論と実際
		加藤 正人 (信州大学)	森林計測学	リモートセンシングと森林GISによる森林管理技術の開発
生 物 環 境 科 学	環境整備学	伊藤 精悟 (信州大学)	風景計画学	自然景観、森林景観及び田園景観の保全及びレクリエーション利用
		板垣 博 (岐阜大学)	水理工学	農業水利構造物の水理学・水文学的基礎と応用、最適設計
		天谷 孝夫 (岐阜大学)	農地環境工学	農用地の造成・整備・保全並びに農村環境の管理に関わる理論と応用
		平松 研 (岐阜大学)	環境水理学	農村地域の水環境整備と水域生態系保全に関する研究
		戸松 修 (岐阜大学)	森林保全学	森林域の水循環・土砂収支解析とその管理
		木村 和弘 (信州大学)	農村計画学	農山村地域の整備計画及び傾斜地圃場整備計画
		星川 和俊 (信州大学)	応用水文学	地域の水文・気象環境解析と環境計画
		松本 康夫 (岐阜大学)	農村環境保全学	農村地域の基盤保全を目的とした土地利用管理・計画論
		清水 英良 (岐阜大学)	農業造構学	農業構造物の力学的基礎と応用、最適設計
		西村 眞一 (岐阜大学)	農業造構学	農業水利構造物の安全性と有効利用に関する研究
		北原 曜 (信州大学)	森林水文学	山地森林地帯における水循環過程に関する研究
		土屋 智 (静岡大学)	山地水文学	森林地帯をとりまく水循環とその定量的評価
		佐々木 邦博 (信州大学)	緑地計画学	公園・緑地や名所の歴史的研究及び利用計画
		千家 正照 (岐阜大学)	灌漑排水学	水資源の管理と有効利用に関わる理論と応用
科 学	生物環境管理	堀内 孝次 (岐阜大学)	作物生理生態学	耕地の高度利用と地力維持及び作物の環境ストレス耐性と生理生態
		宮川 修一 (岐阜大学)	農業生態学	地域環境における作物栽培の農業生態学的分析とその応用
		萩原 素之 (信州大学)	作物生物学	栽培環境への作物の適応機能の解析
		井上 直人 (信州大学)	作物生物学	耕地のエネルギーと物質の動態に関する生態・生理学的研究と教育
		廿日出 正美 (静岡大学)	応用昆虫学	土壌害虫の生理・生態学的研究と生物的・化学的防除手法の開発
		春日 重光 (信州大学)	栽培生物学	ソルガム属植物の育種と栽培・利用に関する研究
		中村 寛志 (信州大学)	昆虫生態学	昆虫の個体群動態と群集構造の解析

専攻	連合講座	主指導教員氏名・所属	教 育 研 究 分 野	
			名 称	内 容
生 物 環 境 科 学	生物環境管理学	土田 浩治 (岐阜大学)	昆虫生態学	昆虫個体群内の遺伝的変異性に関する研究
		百町 満朗 (岐阜大学)	植物病理学	土壌伝染性植物病原菌の生物防除
		露無 慎二 (静岡大学)	植物病理学	植物病原細菌の分子生物学
		瀧川 雄一 (静岡大学)	植物病理学	植物病理学、特に植物病原細菌の分類と同定
		今津 道夫 (信州大学)	植物病理学	植物寄生菌類の分類と生態に関する研究
		秋山 侃 (岐阜大学)	生態系生態学	リモートセンシング技術等を用いた資源・環境の定量的評価
		小泉 博 (岐阜大学)	環境生態学	草地・森林生態系における物質動態等の機能解析
		津田 智 (岐阜大学)	植物生態学	植物群落の組成や構造と成立のメカニズムを解明
		小見山 章 (岐阜大学)	森林生態学	環境と森林資源管理に関する生態学的アプローチ
		景山 幸二 (岐阜大学)	植生管理学	土壌微生物の分子生態学、土壌微生物による環境評価
		澤田 均 (静岡大学)	応用生態学	植物の集団生物学と被食ストレス、攪乱への適応
		向井 讓 (岐阜大学)	森林遺伝学	樹木の繁殖特性と遺伝的多様性維持機構の解析
		土田 勝義 (信州大学)	地域生態学	地域の自然や景観の生態学的研究とその応用
		角 張 嘉孝 (静岡大学)	造 林 学	生態、生理学的モデルを用いた樹木の生産構造、機能解析 (光合成、蒸散、土壌水分、土壌呼吸)
		後 藤 清和 (岐阜大学)	農業プロセス工学	農産施設・機械の合理化
		田 中 逸夫 (岐阜大学)	栽培環境工学	栽培環境制御技術の開発と制御環境下での植物反応の解明
		生 物 資 源 科 学	生物資源利用学	大橋 英雄 (岐阜大学)
光 永 徹 (岐阜大学)	細胞成分利用学			樹木生理化学関連物質の構造解析と生理機能開発
西田 友昭 (静岡大学)	木 質 生 化 学			リグニン合成及び生分解に関する研究
河 合 真吾 (静岡大学)	リグニン生化学			リグニン及び関連化合物の生合成および生分解とその有効利用
篠田 善彦 (岐阜大学)	木 材 化 学			木材主要成分の化学的・物理的特性と反応性及びその有効利用
棚 橋 光彦 (岐阜大学)	木材成分利用学			木質系バイオマスの変換技術の開発とその総合利用
重 松 幹二 (岐阜大学)	木材成分利用学			木材細胞壁形成過程の解析とバイオマスの総合利用

専攻	連合講座	主指導教員氏名・所属	教 育 研 究 分 野	
			名 称	内 容
生 物 資 源 科 学	生物資源利用学	鈴木 恭治 (静岡大学)	製 紙 科 学	紙パルプ材料の特性評価とその高度利用
		徳本 守彦 (信州大学)	木 材 物 理 学	水分が変化する過程の木材の粘弾性、ドライングセットの発生と回復
		祖父江 信夫 (静岡大学)	ウッドエンジニアリング	木質構造材料の強度特性と利用、木材の非破壊検査
		鈴木 滋彦 (静岡大学)	木 質 材 料 学	木質材料の製造技術および性能評価に関する研究
		武田 孝志 (信州大学)	木 質 材 料 学	木材・木質材料の強度特性及び構造部材としての利用
		安村 基 (静岡大学)	木 質 構 造 学	木材及び木質材料の建築構造への適用
		滝 欽二 (静岡大学)	応 用 接 着 学	接着剤の物性と接着性
		加藤 宏治 (岐阜大学)	炭 水 化 物 化 学	多糖及びオリゴ糖の構造と機能の解析及びその利用について
		山内 亮 (岐阜大学)	食 品 成 分 工 学	食品成分の相互作用に関する化学的および工学的解析とその応用
		金丸 義敬 (岐阜大学)	食 品 機 能 化 学	食品タンパク質による生体防御機能の解析
	長岡 利 (岐阜大学)	機 能 性 食 品 学	食品成分の生体調節機能に関する生化学・分子生物学	
	北畑 寿美雄 (信州大学)	応 用 糖 質 学	糖質の酵素合成に関する研究	
	橋本 博之 (信州大学)	応 用 糖 質 学	糖質の酵素合成と機能に関する研究	
	茅原 紘 (信州大学)	生 体 反 応 制 御	酵素阻害剤の抽出・合成とその応用	
	原 徹夫 (岐阜大学)	植 物 生 理 化 学	植物細胞の生理化学とアルミニウム耐性	
	久保井 徹 (静岡大学)	環 境 植 物 生 理 学	植物の環境適応等に関する生理的機構	
	原 正和 (静岡大学)	植 物 分 子 生 理 学	植物の環境ストレス応答に関する研究	
	森田 明雄 (静岡大学)	植 物 栄 養 学	植物および植物細胞の栄養生理学	
	早津 雅仁 (静岡大学)	環 境 微 生 物 学	土壌微生物の分子生態と環境修復への応用	
	小山 博之 (岐阜大学)	植 物 細 胞 工 学	不良土壌耐性機構の分子生理学と分子育種に関する研究	
木曾 真 (岐阜大学)	糖 質 化 学	生理活性糖質の反応・合成並びに分子構造と生体機能		
石田 秀治 (岐阜大学)	糖 鎖 工 学	生理活性複合糖質の化学・生物学的研究		
廣田 満 (信州大学)	生 物 活 性 物 質 化 学	生理活性を示す化学物質の探索、構造解析、作用解析およびその利用		

専攻	連合講座	主指導教員氏名・所属	教 育 研 究 分 野	
			名 称	内 容
生 物 資 源 科 学	生 物 資 源 化 学	衛 藤 英 男 (静岡大学)	天 然 物 有 機 化 学	食品香気成分及び天然生理活性物質の構造、活性及びその反応
		渡 邊 修 治 (静岡大学)	生 物 有 機 化 学	開花に伴う香気生成・発散および開花制御に関する生物有機化学的研究
		中 塚 進 一 (岐阜大学)	生 物 有 機 化 学	生理活性天然物の合成、構造決定及び生理活性発現機構の解明
		河 岸 洋 和 (静岡大学)	生 物 有 機 化 学	生体調節物質の構造や活性発現機構
		轟 泰 司 (静岡大学)	天 然 物 有 機 化 学	植物ホルモン・アブジジン酸の合成・受容・代謝機構に関する有機化学的研究
		小 嶋 政 信 (信州大学)	光 制 御 化 学	超分子並びに生体関連物質の光化学反応の研究
		中 村 征 夫 (岐阜大学)	応 用 生 化 学	酵素・タンパク質の構造と機能、並びにその応用に関する研究
		千 菊 夫 (信州大学)	分 子 生 物 学	細菌および担子菌キノコの生物機能の解析と応用
		河 合 啓 一 (岐阜大学)	微 生 物 利 用 学	有用微生物機能の探索及びその分子遺伝学的解析と応用
		鈴 木 徹 (岐阜大学)	遺 伝 子 工 学	ゲノムレベルから見た新しい生物像の構築とその応用
		田 原 康 孝 (静岡大学)	微 生 物 機 能 利 用 学	微生物の機能を多面的かつ高度に利用して有用物質の生産をはかる
		岡 部 満 康 (静岡大学)	微 生 物 培 養 工 学	システム工学的手法による微生物培養プロセスの最適化
		朴 龍 洙 (静岡大学)	生 物 工 学	生物機能を利用した資源のリサイクルと有用遺伝子タンパク質の効率的生産
高見澤 一 裕 (岐阜大学)	微 生 物 工 学	微生物機能を利用した有用物質生産とバイオリメディエーションへの工学的アプローチ		
碓 水 泰 市 (静岡大学)	酵 素 化 学	酵素の構造と反応機序の解析及び酵素学の応用と展開		
村 田 健 臣 (静岡大学)	生 化 学	生化学, 特に酵素化学における基礎と応用		
杉 山 公 男 (静岡大学)	食 品 栄 養 化 学	食品成分による代謝と生体機能の調節機構		
早 川 享 志 (岐阜大学)	食 品 栄 養 学	水溶性ビタミンや難消化性食品成分の栄養機能の解析		
森 田 達 也 (静岡大学)	食 品 栄 養 学	レジスタントスターチを初めとする難消化性多糖類の栄養生理作用の研究		

平成17年度連合農学研究科入学者状況等

I 入学試験実施状況

① 選抜状況

志願者	受験者	合格者	入学辞退者	入学者
45人	45人	45人	5人	40人

② 配置大学別入学者数

配置大学	入学者数
岐阜大学	23 (12) 人
静岡大学	17 (9)
計	40 (21)

③ 入学者の現役・社会人等の区分

専攻連合講座名		区 分	人 数	内 訳			外 国 人 (国籍)
				社会人	現 役	研究生等	
生物生産科学	植物生産利用学	人	4 (3)	2 (1)	1 (1)	1 (1)	韓国、バングラデシュ、タイ
	動物生産利用学	人	5 (2)	0	5 (2)	0	中国、インドネシア
	経営管理学	人	3 (3)	0	3 (3)	0	中国2、インドネシア
生物環境科学	環境整備学	人	3 (2)	0	2 (2)	1	中国、インドネシア
	生物環境管理学	人	8 (4)	0	5 (2)	3 (2)	中国2、バングラデシュ2
生物資源科学	生物資源利用学	人	5 (3)	0	3 (2)	2 (1)	中国2、インドネシア
	生物資源化学	人	7 (3)	1	3	3 (3)	中国、インド2
	生物機能制御学	人	5 (1)	1	4 (1)	0	台湾
計		人	40 (21)	4 (1)	26 (13)	10 (7)	

備考 () 内は、外国人留学生を内数で示す。

Ⅱ 学 生 数 等 調

① 配置大学別在籍者数〔平成17年4月1日現在〕

配置大学	過年度生	3年生	2年生	1年生	計
岐阜大学	16(3)人	16(7)人	21(11)人	25(14)人	78(35)人
静岡大学	11(3)	14(4)	10(4)	19(11)	54(22)
信州大学	8(2)	13(7)	14(10)	2(2)	37(21)
計	35(8)	43(18)	45(25)	46(27)	169(78)

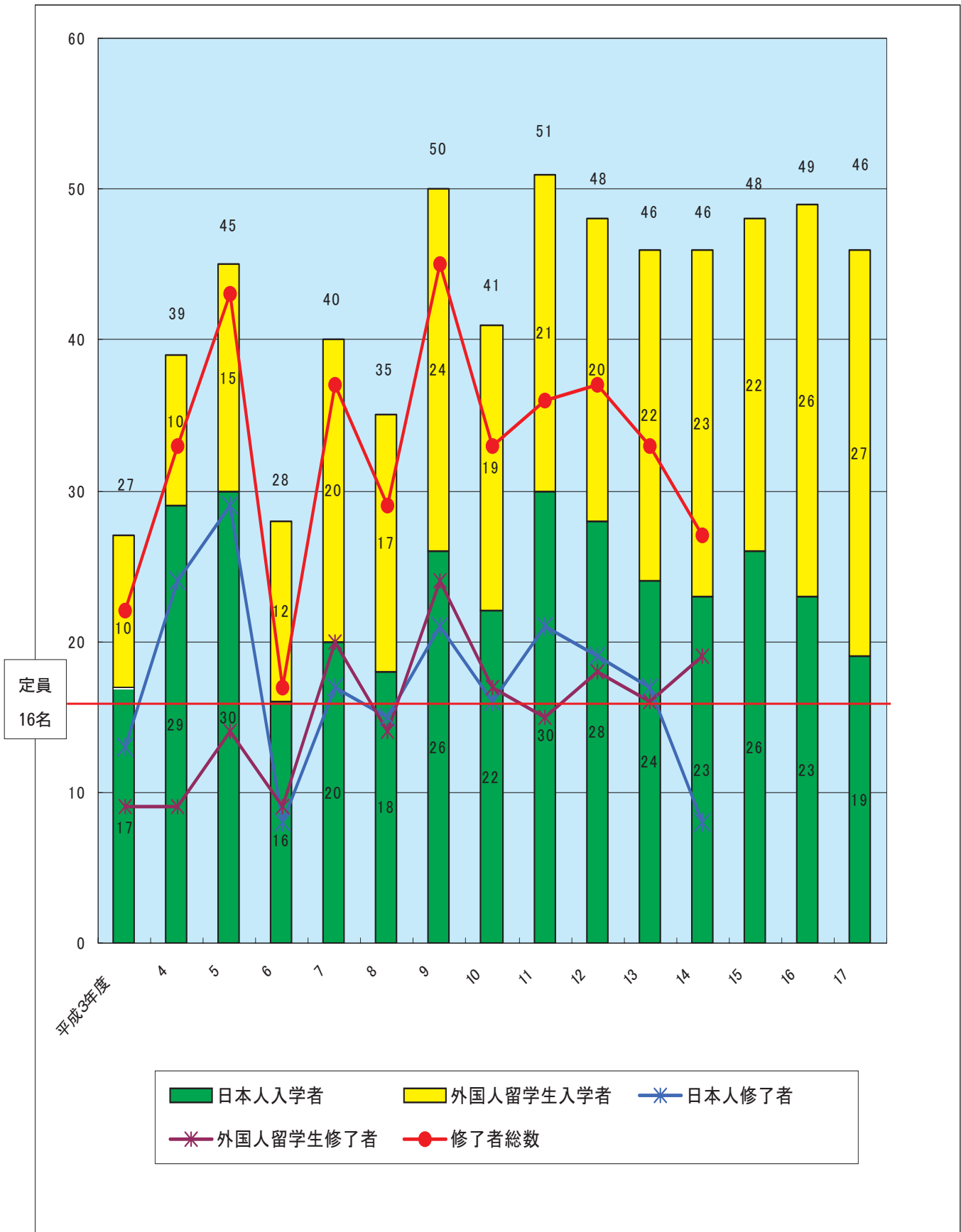
② 在籍者の現役・社会人等の区分〔出願時〕

区 分 配置大学		人 数	内 訳			
			社会人	現 役	研究生等	無 職
		人	人	人	人	人
岐阜大学	過年度生	16(3)	4	11(2)	1(1)	0
	3年生	16(7)	2(2)	11(2)	2(2)	1(1)
	2年生	21(11)	4(3)	14(7)	3(1)	0
	1年生	25(14)	2(1)	17(9)	5(4)	1
静岡大学	過年度生	11(3)	2	7(1)	2(2)	0
	3年生	14(4)	5(2)	7(2)	0	2
	2年生	10(4)	2(1)	8(3)	0	0
	1年生	19(11)	5(3)	10(5)	3(3)	1
信州大学	過年度生	8(2)	1	6(1)	1(1)	0
	3年生	13(7)	3(2)	7(3)	2(1)	1(1)
	2年生	14(10)	3(3)	8(5)	3(2)	0
	1年生	2(2)	0	0	2(2)	0
計		169(78)	33(17)	106(40)	24(19)	6(2)

③ 外国人留学生の国籍等〔平成17年4月1日現在〕

区 分 配置大学		人 数	国・私費の別		国 籍
			国 費	私 費	
		人	人	人	
岐阜大学	過年度生	3	0	3	中国、スリランカ、フィリピン
	3年生	7	3	4	中国2、バングラデシュ2、スリランカ、タイ、韓国
	2年生	11	5	6	中国6、バングラデシュ、スリランカ、ケニア、ベトナム、インドネシア
	1年生	14	7	7	中国5、バングラデシュ4、タイ、インド、韓国、インドネシア2
静岡大学	過年度生	3	0	3	中国、韓国、インド
	3年生	4	4	0	中国、インド、インドネシア、エジプト
	2年生	4	3	1	インドネシア2、タイ、ネパール
	1年生	11	5	6	中国4、インドネシア3、バングラデシュ、韓国、インド、台湾
信州大学	過年度生	2	0	2	中国、カンボジア
	3年生	7	3	4	中国3、バングラデシュ、韓国、フィンランド、ドイツ
	2年生	10	3	7	中国5、バングラデシュ3、アメリカ、タイ
	1年生	2	2	0	タイ2
計		78	35	43	

入学者と学位取得（修了）者の推移



平成17年度 共通ゼミナール（一般）実施要領

世話大学 岐 阜 大 学

1. 期 日 平成17年 8月30日（火）～平成17年 9月 2日（金）
2. 場 所 「国立乗鞍青年の家」
〒506-0815 岐阜県高山市岩井町913
TEL 0577-31-1011 FAX 0577-31-1025
3. 環 境 北アルプスの秀峰乗鞍岳を背景に四方を白樺林に囲まれた標高1,500メートルの広大な乗鞍高原の中に位置している。平地との気温の差が8～10℃低くなり、特に朝夕は冷え込む。
4. 集合場所 「国立乗鞍青年の家」に現地集合
（住所：岐阜県高山市岩井町913 TEL 0577-31-1011 FAX 0577-31-1025）
※交通案内
 - ・JR高山駅下車，車で約1時間。
 - ・岐阜から車で3時間（東海北陸自動車道）
 - ・名古屋から車で4時間（東海北陸自動車道）
 - ・松本から車で2時間20分
5. 集合時間 平成17年 8月30日（火）14：00（時間厳守）
6. 講 師 岐阜大学 高見澤 一 裕 教授
静岡大学 早 津 雅 仁 教授
信州大学 佐々木 邦 博 教授
岐阜大学 オンウォナ・アジマンスィアウ 助教授
修了生 倪 金鳳（ニー ジンフォン）
農業生物資源研究所研究員
特別講師 岐阜大学 梅 村 将 夫 監事
7. 日 程 8月30日（火）14：00 受付
15：00 開講式
オリエンテーション
17：30 夕食
19：00 懇親会
8月31日（水）9：00 セミナー（高見澤一裕教授）
10：00 セミナー（早津 雅仁教授）
11：00 セミナー（佐々木邦博教授）
13：00 学生の研究発表
9月 1日（木）9：00 セミナー（オンウォナ・アジマンスィアウ助教授）
10：00 セミナー（倪 金鳳研究員）
11：00 特別講演（梅村将夫監事）
13：00 学生の研究発表

9月2日(金) 9:00 退所式
10:00 研修(岐阜県生活技術研究所)
11:00 研修(飛騨産業株式会社)
12:00 「まつりの森」で昼食
13:00 「まつりの森ミュージアム」見学
14:00 解散

8. 経 費 10,000円
* 宿泊費・食費・懇親会費・保険料等を含む

9. 宿 泊 宿泊室(部屋割)は受付の際にお知らせします。

10. 携 行 品 上履き(体育館シューズ)、バスタオル、タオル、歯ブラシ、ジャージ等(寝巻き)、雨具、長袖ジャージ等(気温差8℃~10℃)、着替え、常備薬、健康保険証(コピー)、テキスト(実施要領)、筆記用具、コンピューター(又は発表用のパワーポイント)

11. そ の 他 (1) 基本的に、緊急時以外は電話等の取り次ぎはできません。
(2) ゼミナール中の健康管理については、十分留意してください。
(3) 懇親会 8月30日(火) 19:00~3階・喫茶談話室で行う。

○「学生の研究発表」では、全員がパワーポイントを使って一人10分程度の研究発表を行う。

○ このゼミナール終了後、別添のとおりレポートを、平成17年9月30日(金)までに提出願います。



平成17年度連合農学研究科前期学位論文(課程博士)審査関係日程

H17. 4. 21 代議員会承認

月 日	審 査 内 容 等	摘 要	事 務 処 理 上 の 項 目
平成 17 年 5 月上旬	学位論文申請関係用紙配付		※過年度生へは主指導教員からの依頼により配付する。 ※留学生特別コースの対象学生全員(中間発表をした者)に配布する。
随時	学位申請書等の受付		
25日(水)	学位論文題目届締切 研究題目変更願締切		学位申請予定の題目(最終確定のもの)を届ける。(申請学生→連合農学係)
6月30日(木) (16時まで)	学位申請書等締切(9月修了予定者分) 主指導教員は、審査委員(予定者)のリスト報告	取扱細則第3条 取扱細則第8条	
7月15日(金)	第4回代議員会 ・論文受理の可否の決定 ・論文審査委員会の設置 ・論文審査委員の決定	取扱細則第7条 取扱細則第8条	公開論文発表会日程報告書の提出
19日(火) 以降	審査委員会委員へ通知 ・学位論文の審査 ・最終試験	取扱細則第9条	審査委員全員の出席をもって実施する。(審査委員会も同様に実施する。)
	・公開の論文発表会の公示	取扱に関する申合せ7(3)	各構成大学に掲示する。
8月2日(火)	公開の論文発表会開始		学位論文要旨(和文・英文)を連合農学研究科教員全員に配付する。
22日(月)	公開の論文発表会・論文審査委員会終了		
29日(月)	下記3項目提出期限 ・学位論文の内容の要旨 ・学位論文審査結果の要旨 ・最終試験結果の要旨	規則第14条・ 取扱細則第9条	(審査委員会→研究科委員会)
9月14日(水)	第6回代議員会		学位審査関係
14日(水)	第40回研究科委員会 論文審査結果の報告 ↓ 合否の決定		各主査から結果報告
15日(木)	研究科長→学長(学位授与の申請)		合格者及び不合格者に対して通知する。(決裁と通知)
27日(火)	学位記授与式		

平成17年度連合農学研究科後期学位論文(課程博士)審査関係日程

H17. 4. 21 代議員会承認

月 日	審 査 内 容 等	摘 要	事 務 処 理 上 の 項 目
平成17年 10月3日以降	学位論文申請関係用紙配付		対象学生全員(中間発表をした者)に配付する。
28日(金)	学位論文題目届締切 研究題目変更願締切		学位申請予定の題目(最終確定のもの)を届ける。(申請予定学生→連合農学係)
12月1日(木)	学位申請書等の受付開始		
9日(金) (16時まで)	学位申請書等締切(3月修了予定者分) 主指導教員は、審査委員(予定者)のリスト報告	取扱細則第3条 取扱細則第8条	
16日(金)	第9回代議員会 ・論文受理の可否の決定 ・論文審査委員会の設置 ・論文審査委員の決定	取扱細則第7条 取扱細則第8条	公開論文発表会日程報告書の提出
19日(月) 以降	審査委員会委員へ通知 ・学位論文の審査 ・最終試験	取扱細則第9条	審査委員全員の出席をもって実施する。(審査委員会も同様に実施する。)
	・公開の論文発表会の公示	取扱に関する申合せ7(3)	各構成大学に掲示する。
平成18年 1月20日(金)	第10回代議員会 公開の論文発表会開始 岐阜大学 …… 1月23日(月) 24日(火) 信州大学 …… 1月25日(水) 26日(木) 静岡大学 …… 1月27日(金) 28日(土)		学位論文要旨(和文・英文)を連合農学研究科教員全員に配付する。 審査委員全員が揃わないときは、大学単位の日でなく、別の日に実施する。
28日(土)	公開の論文発表会・論文審査委員会終了		
2月3日(金)	下記3項目提出期限 ・学位論文の内容の要旨 ・学位論文審査結果の要旨 ・最終試験結果の要旨	規則第14条・ 取扱細則第9条	(審査委員会→研究科委員会)
14日(火)	第11回代議員会		学位審査関係
14日(火)	第41回研究科委員会 論文審査結果の報告 ↓ 合否の決定		各主査から結果報告
15日(水)	研究科長→学長(学位授与の申請)		合格者及び不合格者に対して通知する。(決裁と通知)
3月13日(月)	学位記授与式		

平成16年度 連合農学研究科行事实施報告

平成16年	
4. 16 23	<ul style="list-style-type: none"> ・入学式（岐阜大学小講堂）及びガイダンス（連合大学院研究科棟）を実施 ・第1回代議員会：17年度学生募集要項の検討，共通ゼミナール（特別）の実施計画の承認等 ・教員資格審査日程の承認，学位論文（課程博士）審査関係日程等 ・第41回広報編集委員会：編集日程及び内容等 ・構成大学間連絡調整委員会（岐阜大学）：今後のあり方等
5. 21	<ul style="list-style-type: none"> ・構成大学間連絡調整委員会（名古屋マリオットアソシアホテル）：今後のあり方等 ・第2回代議員会：学生募集要項の決定，共通ゼミナール（一般）の実施計画の承認等 ・第42回広報編集委員会：編集内容等
6. 3 4 25	<ul style="list-style-type: none"> ・全国連合農学研究科長懇談会（東京大学山上会館） ・全国連合農学研究科協議会（研究科長会議，全体会議）：連合農学研究科の将来構想及び要望書の取扱い等 ・第3回代議員会：教員資格審査委員会の設置等 ・前期第1回教員資格審査委員会：専門委員会委員の選出等 ・学位論文中間発表者（静大14人，岐大29人，信大13人 計56人）を承認 ・第43回広報編集委員会：編集内容等
7. 16	<ul style="list-style-type: none"> ・第4回代議員会：出願資格認定，論文受理の決定及び審査委員会の設置等 ・第44回広報編集委員会：編集内容等 ・前期第2回教員資格審査委員会：教員資格審査
8. 13 24	<ul style="list-style-type: none"> ・第5回代議員会：平成17年度第1次入学者選抜及び進学者選考等 ・前期第3回教員資格審査委員会：教員資格審査 ・平成16年度共通ゼミナール（一般）の実施（当番大学：静岡大学：8/24～27） 場所：富士教育訓練センター（参加者43人，教員・事務職員17人）
9. 8 9 10 27	<ul style="list-style-type: none"> ・第1次入学試験（9/8，9）：筆記試験，口頭試問 ・第1回入学試験委員会：合否判定（案）の作成等 ・第6回代議員会：第1次入学試験の合否判定（案），連合農学研究科の将来構想及び中期目標・中期計画等 ・第38回研究科委員会：第1次入学試験の合否決定〔専攻別：生物生産科学 12人，生物環境科学 8人，生物資源科学14人 計 34人（内外国人 12人）〕，構成大学別（静大14人，岐大 20人），第2次入学試験の検討，教員資格，学位授与の合否決定等 ・学位記授与式 9月修了者〔専攻別：生物生産科学 1人，生物環境科学 5人，生物資源科学 5人，計11人（内外国人 5人）〕 構成大学別（静大2人，岐大 8人，信大1人），論文博士 6人
10. 8 15 28	<ul style="list-style-type: none"> ・外国人留学生特別コース入学式：6人（静大2人，岐大2人，信州2人） ・第7回代議員会（信州大学）第2次募集要項の決定等 ・第1回研究科長候補者予備選挙管理委員会 ・全国連合農学研究科協議会（鳥取大学10/28, 29）：連合農学研究科の将来構想等
11. 12	<ul style="list-style-type: none"> ・第8回代議員会：教員資格審査委員会の設置，次期専攻長の選出，連合農学研究科の将来構想等 ・第2回研究科長候補者予備選挙管理委員会 ・第1回研究科長候補者選挙管理委員会 ・後期第1回教員資格審査委員会：専門委員会委員の選出等
12. 17	<ul style="list-style-type: none"> ・第9回代議員会：学位論文中間発表者（静大1人，信大1人）を承認，論文受理の決定及び審査委員会の設置等 ・第2回研究科長候補者選挙管理委員会 ・後期第2回教員資格審査委員会：教員資格審査
平成17年	
1. 14	<ul style="list-style-type: none"> ・第10回代議員会：次期代議員の選出，入試関係委員の選出等 ・後期第3回教員資格審査委員会：教員資格審査 ・第3回研究科長候補者選挙管理委員会

2. 14	<ul style="list-style-type: none"> 第2次入学試験：筆記試験，口頭試問 第2回入学試験委員会：第2次入学試験の合否判定（案）作成等
15	<ul style="list-style-type: none"> 第11回代議員会：第2次入学試験の合否判定（案）等 第4回研究科長候補者選挙管理委員会 第39回研究科委員会：研究科長候補者の決定，第2次入学試験の合否決定〔専攻別：生物生産科学4人，生物環境科学3人，生物資源科学4人，計11人〕，構成大学別（静大4人，岐大7人），学位授与の合否決定，次期代議員の承認，教員資格の合否決定等
24	<ul style="list-style-type: none"> 第12回代議員会（持ち回り）：論文受理の決定及び審査委員会の設置等
3. 14	<ul style="list-style-type: none"> 平成16年度学位記授与式（岐阜大学小講堂）：修士生〔専攻別：生物生産科学12人，生物環境科学6人，生物資源科学9人，計27人（内外国人16人）〕，構成大学別（静大6人，岐大15人，信大6人），論文博士4人 構成大学間連絡調整委員会（岐阜大学）：構成大学間協定書の調印等
15	<ul style="list-style-type: none"> 第13回代議員会：研究科長補佐の選出，17年度予算配分

平成17年度 連合農学研究科年間行事予定表

(平成17年6月10日 代議員会)

月 日 (曜)	行	事 等
平成17年 4月 15日 (金) " 21日 (木) "	☆連合農学研究科入学式/14時00分 ☆新入生ガイダンス 第1回代議員会 第45回広報編集委員会	・岐阜大学小講堂 ・連合大学院研究科棟 ・学生募集要項の検討、共通ゼミナール(一般)の実 施計画等 ・編集日程及び内容等
5月 13日 (金) "	第2回代議員会 第46回広報編集委員会	・学生募集要項の決定、共通ゼミナール(一般)の実 施計画等 ・編集内容等 前期教員資格審査の推薦締切 5/25(水)
6月 2日 (木) 3日 (金) " 10日 (金) " 23日 (木)	※全国連合農学研究科長懇談会・東京 ※全国連合農学研究科協議会・東京 ※構成大学間農学・応用生物科学部長懇談会 第3回代議員会 前期第1回教員資格審査委員会 第47回広報編集委員会 ☆SCS前期連合一般ゼミナール(日本語)	(フロラシオン青山) ・研究科長会議・全体会議 ・教員資格審査委員会の設置等 ・専門委員会委員の選出等 ・編集内容等 ・岐阜大学主催 6/23(木)・24(金) ☆学位論文審査(随時受付分)受付締切 6/30(木)
7月 15日 (金) "	第4回代議員会 前期第2回教員資格審査委員会	☆第1次出願資格認定受付 7/1(金)~7(木) ・出願資格認定、論文受理の決定及び審査委員会の設置等 ・教員資格審査 ☆入学願書受付 7/25(月)~29(金)
8月 19日 (金) " 30日 (火)	第5回代議員会 前期第3回教員資格審査委員会 ☆共通ゼミナール(一般)	・入試関係委員の選出等 ・教員資格審査 ・乗鞍青年の家 8/30(火)~9/2(金)
9月 13日 (火) 14日 (水) " 27日 (火)	第1回入学試験委員会 第6回代議員会 第40回研究科委員会 ☆連合農学研究科学位記授与式(予定)	☆第1次入学試験 9/12(月)・13(火) ・第1次入学試験の合否判定(案)の作成等 ・第1次入学試験の合否判定(案)等 ・第1次入学試験の合否判定、第2次入学試験の検討、 教員資格、学位授与の合否決定等 ☆第1次入学試験の合格発表 9/20(火) ・連合大学院研究科棟
10月 7日 (金) 14日 (金) " 27日 (木)	☆留学生特別コース入学式、新入生ガイダンス 第7回代議員会・静岡大学 ◇第29回構成大学間事務打合せ会・静大(予定) ※全国連合農学研究科協議会・岩手大学	・連合大学院研究科棟 ・第2次学生募集要項の決定等 ・10/27(木)、10/28(金) ・後期教員資格審査の推薦締切 10/28(金)
11月 11日 (金) " 22日 (火)	第8回代議員会 後期第1回教員資格審査委員会 ☆SCS後期連合一般ゼミナール(英語)	・教員資格審査委員会の設置、次期専攻長の選出等 ・専門委員会委員の選出等 ・11/22(火)~25(金) 岩手大学主催
12月 16日 (金) "	第9回代議員会 後期第2回教員資格審査委員会	☆第2次出願資格認定受付 12/1(木)~7(水) ☆学位論文審査(随時受付分)受付締切 12/9(金) ・出願資格認定、論文受理の決定及び審査委員会の設置等 ・教員資格審査
平成18年 1月 20日 (金) "	第10回代議員会 後期第3回教員資格審査委員会	☆第2次入学願書受付 12/26(月)~1/6(金) ☆公開論文発表会 岐阜23・24日、信州 25・26、静岡 27・28日 ・次期代議員の選出、入試関係委員の選出等 ・教員資格審査
2月 13日 (月) 14日 (火) "	第2回入学試験委員会 第11回代議員会 第41回研究科委員会	☆第2次入学試験 2/13(月) ・第2次入学試験の合否判定(案)の作成等 ・第2次入学試験の合否判定(案)等、指導教員の変更等 ・第2次入学試験の合否判定、学位授与の合否決定、 次期代議員の承認、教員資格の合否決定等
3月 13日 (月) 日 ()	☆連合農学研究科学位記授与式(予定) 第12回代議員会(未定)	☆第2次入学試験の合格発表 3/1(水) ☆入学手続 第1次・2次 3/6(月)~10(金) ・岐阜大学小講堂 14時00分

(備 考) ※印：研究科長関係の会議、◇印：事務関係の会議、☆印：入試及び学生の関係



事務局だより

岐阜大学応用生物科学部事務長補佐

西村 武雄

岐阜大学大学院連合農学研究科広報第14号の「事務局だより」に投稿してほしい旨話をいただき、一瞬戸惑いもありましたが定年の年でもあり掲載させていただきます。

平成13年4月に当時の農学部事務長補佐としてお世話になり早5年目となり最後の周回第2コーナーを走っているところです。恥ずかしい話ですが、正直言って当時連合大学院について、その名前は知っていましたが、これがこの大学と構成されているのか確実に知らなかった私でした。初代連合大学院総務係長の河田芳雄氏とは懇意にさせていただいておりましたので、発足当時だったと思いますが、同氏を訪問したときに、日当たりのよいきれいな建物であることの影響がありました。その後、事務組織も整備され異動してきたときには、それまでの4係制から連合農学事務室と連合獣医学事務室が設けられ室長のもとにそれぞれ1係が配置され、双方の室長さんのもと活気に満ちた事務を展開しておられました。そんな折、岐阜大学大学院連合農学研究科創立10周年記念式典が挙行されるとか、全国連合農学研究科協議会が本大学院が当番校として高山市で開催されたときには少しばかりでも関わらせていただいたことは印象に残っています。更に平成15年度高遠、同16年度富士教育訓練センターでの共通ゼミナール、いずれも日本人学生並びに外国人留学生の交流、これから先、博士

修了までの研究の出発点で互いに交流する意義深さを痛感いたしました。

この大学院の特筆すべきことは、修了者の多さ、定員の2倍以上もの修了者を毎年育て上げられ世に送り出されていることです。さらにこのうち留学生の修了者が40%を超えており、連農で学んだ専門的知識と技術を生かし母国の発展に貢献されておられることを聞くにつけ3大学の先生がそれぞれの大学の特徴をいかんなく発揮され研究指導に携わっておられる結果であると確信しています。一方で留学生に絡んだ事務泣かせの問題も少なからず発生していることは今後の課題の1つと思っております。

連合農学研究科を語るには篠田研究科長なしには語れません。先生には私的にも大変お世話になっています。同先生は連農には創設時から献身的に関われ今日の成果を持続されておられることにただただ感銘するばかりです。今後ともご健康には十分留意していただき、今日の難局を打破していただけることを願わざるを得ません。

最後に私事で恐縮ですが、昨年秋の災難に際し、皆様方から暖かいお励ましのお言葉並びに多大なるご厚情をいただきありがとうございます。お陰をもちまして今年の夏に家が再建でき、前の住所に戻ることが出来ました。お礼方々ご報告させていただきます。ありがとうございます。



資 料



平成17年度 代議員会委員（平成17年4月21日）
連合大学院研究科棟玄関前にて撮影



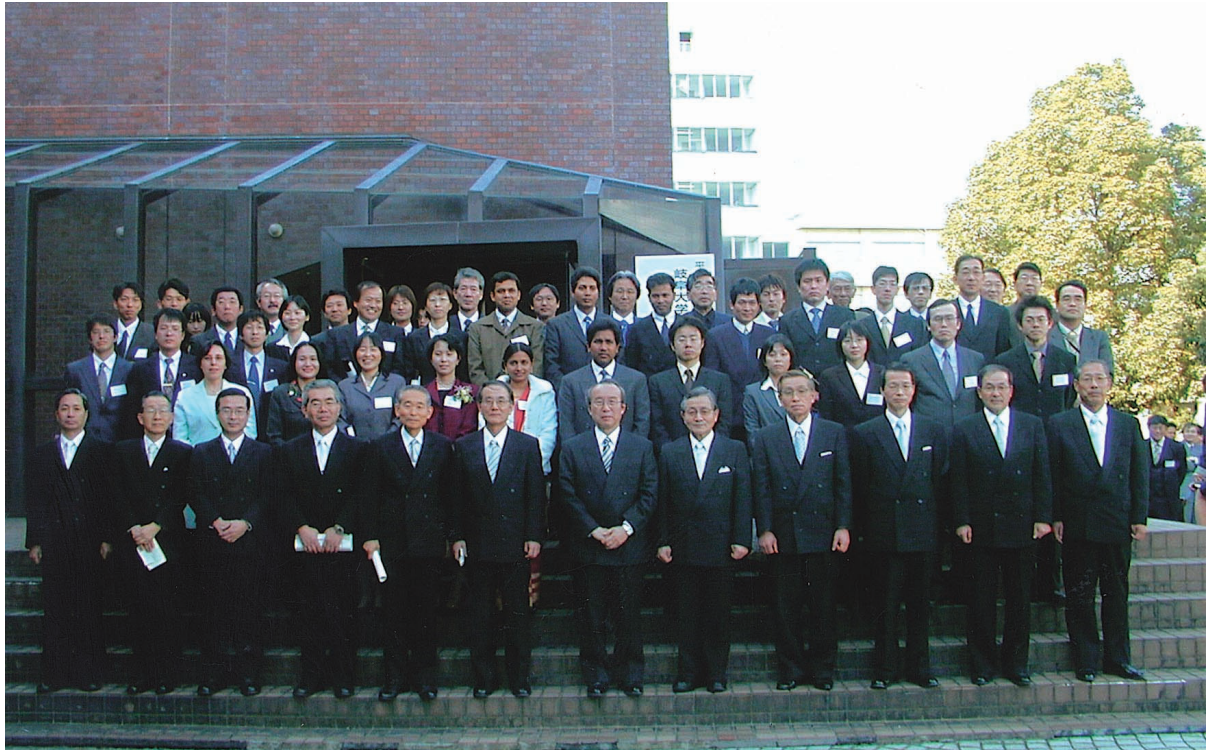
平成17年度 入学式（平成17年4月15日）
小講堂前にて撮影



平成16年度 留学生特別コース入学式（平成16年10月8日）
連合大学院研究科棟玄関ホールにて撮影



平成16年度 共通ゼミナール（一般）（平成16年8月24日～27日）
富士教育訓練センターにて撮影



平成16年度 学位記授与式（平成17年3月14日）
小講堂前にて撮影

研究科の趣旨・目的

農学は生物のあり方を探求する基礎的科学を含み、生物生産、生物資源利用及び生物環境に関する諸科学からなる。

近年、地球上の人口の増加及び生活水準の向上により、食糧の生産等生物生産の重要性は富みに増大している。また一部の地域における森林の破壊や土地の砂漠化など地球的規模での資源確保や環境保全に多くの問題が生じている。特に、大気中の二酸化炭素濃度の増加阻止は現下の急務となっており、光合成による二酸化炭素の固定化機能を有する植物の重要性は益々増大している。

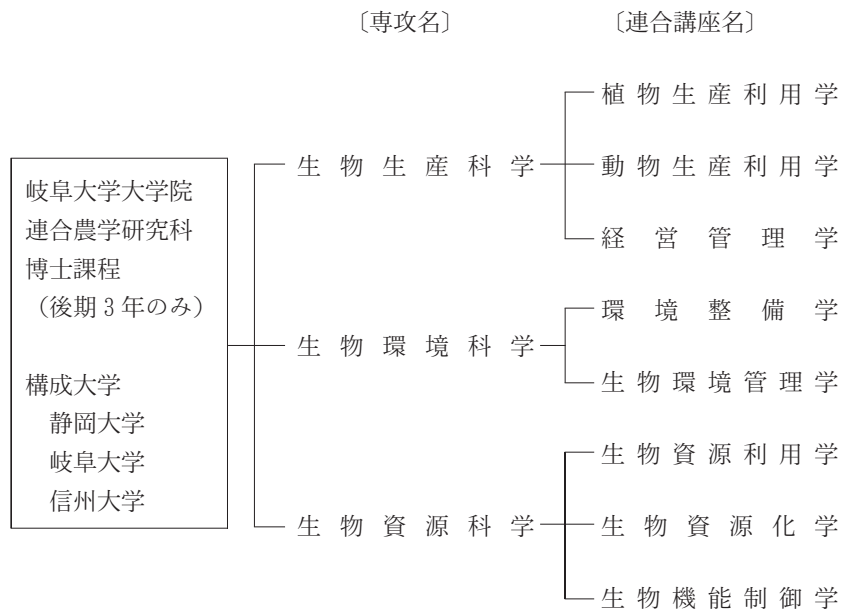
岐阜大学の応用生物科学部及び静岡・信州大学の農学部は、農林畜産業や関連産業の将来の展望とともに地球的規模での資源、環境をめぐる現況に鑑み、それぞれの特性を生かしつつ密接に協力することによって、有用動植物等生物資源の生産開発、利用に関する科学及び人類を含む生物の環境の整備、開発、改善に関する科学についての豊かな学識を備え、高度の専門的能力、独創的思考力並びに幅広い視野を有する研究者・技術者を養成し、学術の進歩並びに社会の発展に寄与するものである。

三大学が存在する中部地区は国土の中央に位置し、標高差が最も大きい垂直分布をもつ地区で、地勢や気候的变化に富んでいる。従来から、農林畜産業、木材パルプ工業、食品工業の盛んな地区であったが、近年では施設園芸、産地形成、コールドチェーン等の先進農業技術が高度に発達し、また、生産技術のシステム化と情報技術の結合により新しい農業ともいえる食糧産業も盛んな地区となった。この地区に展開する東海道メガロポリスは人口が密集し、農林畜産物の一大消費市場を形成している。また、その背後に位置する中部山岳地帯は治山、治水をはじめとする環境保全の重要な役割を果たしている。

このように三大学は、その立地条件として生産科学、環境科学、資源科学の数多い現場を周辺に持っており、三大学によるそれぞれの特徴を生かした連合農学研究科の編成は、上記の目的達成に極めて適したものである。



研究科の構成



研究科の基盤編成



編 集 後 記

広報編集委員長
(連合農学研究科長)

篠 田 善 彦

岐阜大学大学院連合農学研究科は、昨年度国立大学法人となって最初の学位記授与式を行いました。平成16年9月27日には英語特別コースの第1回修了生3名を送り出しました。平成15年度は課程博士38名(留学生21名)と論文博士10名(外国人1名)計48名(外国人22名)が学位を授与しました。本研究科は平成3年に設置しましたので、14年経過したことになりますが、これまでに学位取得者は課程博士378名(留学生176名)及び論文博士97名(外国人12名)計475名(外国人188名)を社会に送り出しました。学生定員16名ですが、毎年平均32名(定員の2倍)が課程を修了しています。最近では留学生の修了生が増加し、修了生の47%に達しています。いずれ50%を超える勢いです。連合農学研究科の1つの特徴になると思います。アジア地区が圧倒的に多く、アジアのネットワーク作りが望まれています。

さて、本研究科にも大きな変革の波が押し寄せてきました。17年度入学生から信州大学配置学生がいなくなりました。信州大学では総合工学系研究科が設置され、信州大学農学研究科も総合工学系研究科で博士課程の学生を指導するようになり、17名の学生が入学しました。新しい研究科の発展を期待しております。本研究科入学生は、信州大学の影響を心配しましたが、静岡大学と岐阜大学配置学生40名(定員の2.5倍)でした。今後は連合農学研究科と総合工学系研究科と「競争と共生の精神」で協力体制を継続しながら、農学研究の発展に寄与していくことを強く望んでいます。

広報第14号の編集方針「法人化後の大学及び連合農学研究科の将来構想について」として、大学の理事、監事、学部長、評議員、主指導教員、若手教員及び修了生から幅広く問題提起、提言をお願いしました。農学分野とは異なった立場から岐阜大学の理事で副学長の安田孝志先生(工学部教授)と民間のさくら銀行から就任された監事の梅村将夫氏から提言して頂きました。そして4月から静岡大学農学部長に就任された碓氷泰市先生、静岡大学の教育研究評

議員で農学部副学部長の滝欽二先生、信州大学の教育研究評議員で副農学部長の大谷元先生はじめ、代議員及び指導教員等多くの先生そして修了生に原稿を依頼したところ快く引き受けて頂き、期待していた内容に編集できました。厚くお礼申し上げます。

今年度は5名の代議員の交替がありました。静岡大学から糠谷明先生と田原康孝先生、信州大学から中村寛志先生と加藤光一先生、そして岐阜大学からは伊藤慎一先生に新しく代議員をお願いすることになりました。専攻長には静岡大学の早津雅仁先生、信州大学の佐々木邦博先生、そして岐阜大学の伊藤慎一先生をお願い致します。昨年度専攻長をして頂いた静岡大学の廿日出正美先生、信州大学の南峰夫先生、岐阜大学の高見澤一裕先生、そして代議員であった静岡大学の森誠先生と信州大学の佐々木隆先生には大変お世話になり、感謝しております。岐阜大学の加藤宏治先生には引き続き代議員をお願い致します。また、高見澤一裕先生にも引き続き研究科長補佐としてお願い致しました。今年度もいろいろな問題が山積みされています。専攻長、代議員及び研究科長補佐の先生方にはいろいろ御助言頂きたいと思っております。よろしくお願い致します。

ここに、皆様に広報第14号をお届け致します。多くの先生、修了生及び学生諸君から建設的な提言や貴重なご意見を頂きありがとうございました。皆様からも連合農学研究科に対して多くのご意見を頂き、今後の運営に反映していきたいと思っております。修了生も多くなり、修了生間の情報交換も有益であると考えております。国際間の研究交流も盛んになってきましたので、修了生の動向をしっかりと把握したいと思っております。修了生の名簿の訂正がありましたら、専任教員か連合農学係の方にご連絡頂けるとあり難いです。よろしくお願い致します。

原稿を寄稿して頂いた皆様、編集に多大なご協力を頂いた編集委員の皆様及び事務担当の皆様にご心から厚くお礼申し上げます。



このシンボルマーク（科章）は、信州大学、岐阜大学、及び静岡大学の構成大学が互いに独自性を保ち、密接な連携と協力を図りながら、●は3大学がより強調していくことの象徴性、▲は3大学で研究科をささえていくベース（幹）並びに3枚の小葉は半円によりD（博士課程）及び現代農学科学分野をイメージし、岐阜大学大学院連合農学研究科を構成していることを表現している。

This is the symbol mark of the United Graduate School of Agricultural Science, Gifu University. It shows the independence, coordination and cooperation among Shinshu, Gifu and Shizuoka Universities. ● This mark indicates the unity and strength among these universities. ▲ This stem represents its supportiveness to research and education. The "D" shaped three half circles of the leaves represent the Doctoral courses and the green color reflects the study in the field of agricultural sciences.

広報編集委員会委員

委員長	篠田善彦	(岐阜大学)
委員	早津雅仁	(静岡大学)
委員	伊藤愼一	(岐阜大学)
委員	佐々木邦博	(信州大学)
委員	白木曉	(岐阜大学)

岐阜大学大学院連合農学研究科
広報 第14号

2005 (平成17) 年12月発行

編集 岐阜大学大学院連合農学研究科
広報編集委員会

住所：〒501-1193 岐阜市柳戸1-1
電話：ダイヤルイン (058) 293-2983
FAX：(058) 293-2992
E-mail：renno@cc.gifu-u.ac.jp

第 14 号

岐阜大学大学院連合農学研究科

広

報

第十四号

2005年度

構成国立大学法人

静 岡 大 学
岐 阜 大 学
信 州 大 学

二〇〇五年度

この刊行物については、個人情報保護法に鑑み、適切な取り扱い方
よろしくお願い申し上げます。