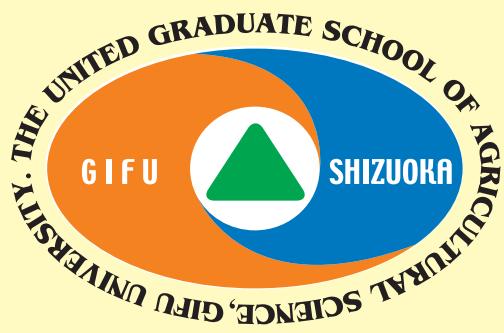


岐阜大学大学院連合農学研究科

# 広報

第 30 号



2021年度

構成国立大学法人

静岡大学  
岐阜大学

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。

# 目 次

○ 令和3年度の研究科の総括	1
○ 森脇学長からの寄稿	4
○ 鳥山静岡大学農学部長・光永岐阜大学応用生物科学部長からの寄稿	5
○ 歴代研究科長からの提言	7
○ 専攻科長・代議員会委員からの提言	12
○ IC-GU12加盟大学との活動状況	18
• The 9th UGSAS-GU Roundtable & Symposium 2021 を開催	
• The 6th ICCC 2021を開催	
○ 教育コンソーシアム後援会インダストリー部会	21
○ 研究科長表彰受賞者からの寄稿	24
○ 院生の研究活動及び学会賞等の受賞	27
○ 31年間の連合農学研究科における入学生の動向記録	32
○ 令和2年度学位論文要旨（論博を含む）	33
○ 令和2年度学生の近況（2年生）	111
○ 令和3年度総合農学ゼミナール実施	119
○ 令和3年度総合農学ゼミナール学生レポート	120
○ 令和3年度連合農学研究科研究者倫理・職業倫理、メンタルヘルス・フィジカルヘルス実施	138
○ 令和3年度連合農学研究科代議員会委員名簿	140
○ 令和3年度連合農学研究科担当教員一覧表	141
○ 主指導教員及び教育研究分野一覧	142
○ 令和3年度学生数現況等	146
○ 在学生の研究題目及び指導教員	148
○ 第12回連合農学研究科セミナー	156
○ 令和3年度連合農学研究科年間行事	157
○ 資料【写真（学位記授与式、入学式）】	159
○ 連合農学研究科の趣旨・目的	162
○ 連合農学研究科のアドミッションポリシー	163
○ 連合農学研究科の構成	165
○ 連合農学研究科事務組織	166
○ 編集後記	167



# 令和3年度における研究科の活動

連合農学研究科長  
平 松 研

本年度の主な活動についてご紹介致します。

## 1. 創立30周年とコロナ禍への対応

岐阜大学大学院連合農学研究科は2021年（令和3年）4月をもって創設30周年を迎えました。まずは本研究科を支えていただきました岐阜大学、静岡大学、そしてかつての構成校である信州大学の関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。さて、これまで創設10周年、20周年に際しては、関係各位をお呼びして記念式典を開催して参りました。今回も一昨年から徐々に準備を進めていたところではありましたが、コロナ禍のためにやむなく開催を見送ることとなりました。本来であれば、10年間の研究科の総括を行うとともに、次の10年への指針を作成すべく、ご参加頂いた皆様よりご意見とご指導を賜る機会であったもので、遺憾に思うところです。なお、代わりというわけではありませんが、本号の広報には、森脇学長をはじめ、元・前研究科長、構成大学の学部長から「研究科への提言」とする記事を掲載させていただいております。本研究科への思い、本研究科が進むべき道を示唆いただいているものであり、現在の執行部がとってきた進路が正しいものであったのか、このまま進んで良いものなのか、省みる機会を与えて下さっているものであると感謝しております。

さて、令和2年1月の国内コロナ感染者発生以来、感染者の波を繰り返しているコロナ禍ですが、本年度も留学生を中心に深刻な影響を受けております。年度初めから留学生の渡日は制限され、国費留学生は10月のわずかな期間に2名が滑り込んでの渡日となりましたが、現在に至っても国費留学生2名と私費留学生9名は全く渡日の見通しが立っていない状況になります。最も長期にわたり影響を受けている留学生では、1年間の入学延期とその後の渡日無しでの入学と同時に1年間の休学となっており、2年以上の間、わずかながらの遠隔会議システムでつながっているような状況です。また、10月受入のサンドイッチプログラムも渡日の目処が立たず、受入予定だった学生には大変申し訳ないことです。本年度はプログラム自体を中止とさせて頂きました。半年間、修士の学生を受け入れるサンドイッチプログラムは、本研究科にとっては優秀な学生をスクリーニングする役割も担っており、次年度以降の入試への影響も懸念されるところです。

一方で、渡日できない留学生を除くと、在学生の研究や教育はほぼ通常運転へと戻りつつあります。研究科として学生に参加を推奨している国際会議なども遠隔開催となるものが増えており、雑多な知識の宝庫である学生や研究者間のコミュニケーション（雑談や飲み会）の機会が減ってはいることはやや気がかりですが、研究発表としてはむしろ敷居が低くなっています。参加学生はそれほど少なくなっています。ただし、3年間という限られた時間の中で学習・研究を実施しなくてはならない博士課程の学生にとって、このコロナ禍がどのように影を落としているのか、どのようなストレスを与えているのか、正確には把握できていないことが多いかと思います。今後、学生のサポートに一層努めて参りたいと思っております。

## 2. 農学系博士教育連携コンソーシアム国際会議とUGSAS & BWELジョイント国際シンポジウム、「森林科学に関する国際シンポジウム」の開催

昨年度の広報でも書かせて頂きましたが、本研究科は「農学」という学問領域の特性上、「国際化」を重点項目として掲げており、平成24年度以降、ASEAN及び南アジア諸国の海外協定校との教育連携を深めることで、南部アジア地域における農学系博士教育連携コンソーシアム（英語名称：International Consortium of Great Universities established in 2012、略称：IC-GU12）を形成して活動をしてきました。人口が増加し、生活環境が向上するASEANおよび南アジア諸国においては、食品、環境、生物資源などが一層重要な課題となっており、それに合わせてIC-GU12の役割も大きくなっていくことが予想されます。

本年度は、IC-GU12運営を協議する国際会議「The 9th IC-GU12 Roundtable」（ファシリテーター：矢部教授）を遠隔で開催し、また、昨年度コロナ禍のために延期せざるを得なかった国際シンポジウム「International Symposium on a Recent Progress in Forestry Ecology and Management 2021」（実行委員長：大塚俊之教授、実行委員：向井謙教授、加藤正吾准教授、名古屋大学大学院生命農学研究科共催）を遠隔と対面のハイブリッド形式で開催いたしました。いずれも海外からゲストを岐阜に迎えることは出来ませんでしたが、シンポジウムでは共催者である名古屋大学から中川弥智子先生、連携教育機関である森林総研から花岡創先生、IC-GU12加盟校であるチュラロンコン大学からサシトーン先生、静岡大学から飯尾先生という新進気鋭の研究者を基調講演にお迎えすることができ、非常に有意義なシンポジウムとなりました。発表を

希望される方も非常に多く、発表枠の都合で相当数の方にお断りを入れなければならないような状況であり、森林管理や森林生態学の研究者コミュニティが想像以上に大きいことに驚きました。

ラウンドテーブルでは国際共同遠隔講義の実施を提案させて頂きました。参加校によっては既に多くの実績があるところもあり、IC-GU12として定期開催をすることは難しい状況でしたが、それぞれが海外から講師を呼び遠隔講義をする際には共有すること、本学としても一定数提供することで合意に至りました。来日された先生方にお願いする形をとっております農学特別講義Ⅲはコロナ禍のため開催数が減少しておりますので、この国際共同遠隔講義をうまく活用できれば良いと期待しているところです。

国際シンポジウムの同日午後には、岐阜大学の流域水環境リーダープログラム(BWEL)との共催で本研究科の学生によるポスターセッション（UGSAS & BWELジョイント国際シンポジウム）をオンラインで開催いたしました。発表数は協定校や本研究科から多くの教員、学生が参加して、活発、かつ有意義なディスカッションが行われました。一つ一つの発表がZoom上で小部屋を持つような形で行われたため、すべての発表を聞くには少し時間が足りなかつたようで、この点は改善していきたいと思っております。発表のうち、特に優れていると審査チームが判断した学生3名（Nichapat Keawmanee君、Fawzan Sigma Auru m君、Shiamita Kusuma Dewi君）には研究科から優秀発表賞を授与いたしました。共催にご同意下さいました流域圏科学研究センターの李センター長、色々とご準備頂きました同センターの石黒先生には感謝申し上げます。

\* IC-GU12加盟大学20校（オンラインはDDP締結大学、オンライン二重線はJD締結大学）・・・ダッカ大学、バングラデシュ農業大学（バングラデシュ）、チュラロンコン大学、カセサート大学、モンクット王トンブリ工科大学（タイ）、インド工科大学グワハティ校、アッサム大学（インド）、ハノイ工科大学、チュイロイ大学（ベトナム）、ラオス国立大学（ラオス）、ガジャマダ大学、バンドン工科大学、ボゴール農科大学、スプラス・マレット大学、アンダラス大学、ランポン大学（インドネシア）、マリアノ・マルコス州立大学（フィリピン）、広西大学（中国）、静岡大学、岐阜大学（日本）

### 3. 電子ジャーナル（Reviews in Agricultural Science）の進展

英語教育の実践の場として、また研究内容の大局的理解を深めることを目指して2013年に創刊した国際総説誌Reviews in Agricultural Science (RAS)は、エルゼビアが提供する世界最大級の抄録・引用文献データベースであるScopusに収録され、国際誌として広く世界中に認知されるようになってきています。農学分野における四分位ではまだQ3に分類されていることですが、2021年におけ

る論文投稿数は40編、掲載論文数が21編と数および内容も充実しつつあります。

編集委員長には昨年度より引き続き千家名誉教授（前研究科長・特任教授）が務めておられ、鈴木文昭名誉教授（元研究科長）がその補佐役を努めておられます。農学全般という広い研究領域すべてが対象のジャーナルのため、大変ご苦労されているかと思いますが、本研究科の研究力向上、学生のトレーニングの場として、発展させていただければありがたいと思っております。

### 4. 制度の改正

#### 1) 入試制度の見直し

入試制度についていくつかの見直しを行いました。まず、語学の試験ですが、旧来は受験生（指導教員）ごとに問題を準備することになっており、適切に英語力を評価することが難しかったことと教員の負担が大きかったことが課題となっておりました。令和5年度入試からはTOEFLやTOEIC等の外部試験を利用することで改善されることになります。

また、令和6年度入試からは推薦入試と一般入試の区分を廃止することにいたしました。入学者のほぼすべてが推薦入試の対象となる理系の修士課程修了者であり、一般入試の意味合いが薄くなっていることによるものです。選抜方法として、旧来は、筆記試験の有無という違いがありましたが、本研究科の場合は出願以前に研究テーマについて指導教員と志願者が話し合うことを求めていることから、専門知識については筆記試験を課さなくてもその適性を事前に確認できるという前提に立っています。なお、構成大学の修士課程からの進学の場合、入学金が免除されるということに変わりはありません。

#### 2) 指導資格審査の見直し

新規採用、あるいは昇進に伴い指導資格を取得する際には教員資格審査の手続きが着任後になるため、半年間の空白期間を生じておりました。本年度より、人事が確定次第、臨時の教員資格審査専門委員会を設置することとし、着任と同時に指導資格を取得できるように規程を変更いたしました。また、現在は、指導資格要件の再検討、副指導教員資格と主指導教員資格を連続で申請する場合の対応の検討を進めているところです。

#### 3) TA（ティーチングアシスタント）制度の変更

本年度より構成大学の学部および修士課程とも連携し、連農学生が学部生、修士課程学生の教育の補助を行えるように制度を変更いたしました。TAの本来の趣旨にも合致いたしますし、連農学生の一定数は将来教員として活躍することが期待されており、その練習としても有益であると考えております。東海国立大学機構ではQTA（研修を受け認定されたTA）やGSI（より高度な内容を教えることが出来る院生講師）といった新しい仕組みも作ら

れておりますので、本研究科もそれらに対応していく予定です。

## 5. その他（課題など）

### 1) 東海国立大学機構融合フロンティア次世代リサーチャー事業

優秀な学生の経済的支援、さらには専門分野の異なる学生間の交流を促すことにより新たな研究展開や融合研究の創出を目指した奨学金制度が開始され、連農学生も6名が採択を受けました。名古屋大学との経営統合の効果が徐々に現れているものとしてうれしく思っています。

### 2) 研究グループ形成支援事業

遠隔開催となり余裕が出来た国際化事業予算を活用し、研究グループ支援を実施いたしました。優れた業績を挙げておられる教員は少なくありませんが、優位にある研究分野として認識されるためには、グループを形成し、組織としてアピールすることが重要だと考えております。本事業

を嚆矢とし、特に若手の教員を中心に勢いのある研究グループが形成されていくことを期待しております。

### 3) 鈴木徹教授のご逝去

前専任教員である応用生物科学部鈴木徹教授が令和4年1月1日に急性大動脈解離のため、ご逝去なさいました。ビフィズス菌など微生物学の分野で優れた研究業績を挙げられた先生は、2008年（平成20年）4月から2015年（平成27年）3月までの7年間、専任教員として研究科の運営にも尽力され、研究科の礎を築いてこられました。謹んで鈴木徹先生のご冥福をお祈り申し上げます。

本稿の末筆にあたり、以上の取り組みや今後の計画に対して、本研究科の教員はもとより、多くの方々のご意見とご支援を賜りますよう、よろしくお願い申しあげます。最後に、本研究科の国際連携活動に対して岐阜大学の機能強化経費の支援を頂きました。この場をお借りして厚くお礼を申し上げます。

## ご挨拶

国立大学法人 東海国立大学機構 岐阜大学  
学長 森 脇 久 隆

岐阜大学大学院連合農学研究科 広報がこの度目出度く第30号の発刊を迎えました。正に30年に亘って関係の皆様方が重ねてこられたご努力と継続的な成果の賜物です。心よりお祝いを申し上げます。お目出度う御座います。

本研究科は1991年、信州大学、静岡大学とともに基幹校を岐阜大学が務め立ち上げられた連合大学院博士課程であり、2010年からは静岡大学、岐阜大学の2校で構成されています。現在では生物生産科学と生物資源科学の2専攻を有し、全修了生は751名に達しました（2021年1月1日）。内392名（52%）が外国人留学生と、極めて国際的な高等教育機関であることが特徴です。また近年では社会人比率も高く、在学生81名中34名（42%）を占め（2021年1月1日）、より高度な学位を希望する（あるいは所属先から要望される）リカレント教育の場となってもいます。このような教育を担当する教員数は153名、いわゆるS/T比は0.53と恵まれた状況にあります。

特に最近10年間の特徴は国際化による飛躍的な機能強化です。2012年プラス・マレット大学との協定締結に始ま

り、早くも翌2013年にはIC-GU12 ((International Consortium of Universities in South and Southeast Asia for the Doctoral Education in Agricultural Science and Biotechnology) が結成されました。海外ラボの設置も2014年のボゴール農科大学を第1号とし現在では4大学に広がりました。特筆すべきは海外共同学位として最も設置が困難とされるjoint degreeを2019年インド工科大学ガーハティ校と設置したことです (International Joint PhD Program in Food Science and Technology between Gifu University and Indian Institute of Technology Guwahati)。ちなみに岐阜大学はこれを含めて4つのjoint degreeコースを有し、名古屋大学の6コースを合わせ、日本全国の25コース中10コース、実に4割を東海国立大学機構が運営しています。このような状況に基づき、文部科学省の支持も受け、Joint Degree協議会が岐阜大学に置かれています。本学、本研究科にとって一つの到達点といえます。

今後小生が期待したい本研究科の機能強化は、ストレート・ドクターに加え、海外からの留学生、社会人院生の更なる増加と、均衡を保った日本人学生の海外留学増強です。本研究科に対する進学希望は内外とも堅調ですが、さらに拡大を続けるべく、関係諸氏の一層のご活躍を期待します。岐阜大学大学院連合農学研究科の一層の発展を祈念し、広報第30号に寄せる挨拶とさせて頂きます。

# 鳥山静岡大学農学部長・光永岐阜大学応用生物科学部長からの寄稿

## 連合大学院の意義と今後のあり方

静岡大学農学部長  
鳥 山 優



岐阜大学連合農学研究科が創立30周年を迎えるとのことで、お慶びを申し上げます。30年の長きにわたり、岐阜大学と静岡大学が博士課程の教育活動を連携してきた実績は、十分に評価されるべきものです。継続こそ力であり、その間、多くの博士を育成しただけでなく、特に国際連携に注力され、アジア地域のみならず、世界各国との教育・研究連携を進めてきた実績は注目に値します。

連合農学研究科が発足した際、私自身は静岡大学に赴任したばかりで、教養部に在職しておりました。教養部の理系教員は理学部と密接な関係を持って学生教育に当たっていましたが、当時はまだ、理学部に博士課程がなく、農学部が連合農学研究科という形で博士課程の学生を育成できることを羨ましく思っていました。その後、教養部が解体し、農学部に異動になるとともに、連合農学研究科にも参加させていただくことになりました。もうすぐ定年を迎ますが、私の指導で博士を取得した学生は1名しかおらず、ほとんど貢献できなかったことが心残りです。

タイトルの連合大学院は、文部科学省の説明では、「大学院に2以上の大学が協力して教育研究を行う研究科を置く大学」とされています。岐阜大学連合農学研究科もその一つで、さらに、全国を見渡しても、そのほとんどが農学系であるということも、特筆すべきです。数年前に、文部科学省の「理工系プロフェッショナル教育推進委託事業」において、私が主査として「農学分野における理工系人材育成の在り方に関する調査研究」をとりまとめ、報告させていただきました。もともと農学部卒でもなく、農学教育を受けてこなかった私にとって、農学部の全体像を概観するには非常に勉強になった調査でした。

農学系教育は、ご存じのように、日本学術会議が「大学教育の分野別質保証のための教育課程編成上の参考基準」によって示された農学基本7分野（農芸化学、生産農学、畜産学・獣医学、水産学、森林学・林産学、農業経済学、農業工学）で構成されています。しかしながら、大規模な大学以外においては、これらの教育7分野をフルセットで有している大学はありません。それぞれの大学では、その設立の経緯、地域産業との関連などから、7分野中のいく

つかを組み合わせて農学部と称しています。そのため、全国各地の農学部は、どれをとっても、その特徴が際立っているものの、1大学で農業系教育のすべてを網羅することはできません。大学の特徴を十分に發揮しつつ、不足する分野の教育研究を補い、農学全体として広がりを作り出すシステムとして連合大学院は非常に優れた取り組みであったと言えます。

近年、特に重視されるようになったのが、異分野融合、あるいは分野横断型教育・研究です。基礎科学の発展だけでなく、イノベーション、社会連携、社会実装など、社会及び産業と大学との連携が強く求められる中、個々の研究単位から組織単位にわたって、異分野の交流・連携が不可欠となってきています。そのことから、さまざまな形態はあるものの、文部科学省の共同実施制度に基づく連携大学院が増加傾向にあります。

共同実施制度は、さまざまな分野を連携させ、新たな教育シーズを作出するにはよいシステムであると思われます。また、連携する大学等の組織を母体とするため、急激な社会ニーズの変動に柔軟に対応できるフットワークの軽さも持ち合っています。一方の連合大学院は、組織としてしっかりとした作りとなっているため、基幹校を中心として、完全に独立した部局として安定な運営ができます。将来設計を考える上で、この点は重要で、過去あるいは現在を起点として10年後、20年後を見据えた際に、どのような組織であるべきかという検討、さらにはそこからのバックキャスティングが可能な組織形態であると考えます。

しかしながら、連合農学研究科発足当時と現在を比較しますと、学際領域の捉え方がかなり変容しています。当時は、農学分野での教育分野の融合の必要性という観点から、連合大学院制度は最先端の取り組みであり、農学に適したシステムであったと言えます。一方、現在の異分野融合のあり方を鑑みると、連合大学院内の分野融合教育では不十分で、その外へと、さらに教育・研究資源を求めていく必要があると感じます。

ともあれ、連合大学院は現代の分野融合を先取りした取り組みであり、それが30年継続していることは、特筆すべきことと言えます。その上で、岐阜大学連合農学研究科が今後さらに、10年、20年と維持され、発展し続けるためには、連合大学院の枠を越えた異分野融合を進め、連合大学院が共同実施制度を活用できるようなしくみも必要になってくると考えています。

末筆ながら、今後の岐阜大学連合農学研究科のご発展、そして、研究科を支える関係者の方々のご活躍を心より期待しております。

## 連合農学研究科のさらなる飛躍へ

岐阜大学応用生物科学部長  
光 永 徹



連合農学研究科（連農）が設立されて30年が経過しましたが、これまでに9名の研究科長による研究科の充実と発展を遂げられ、この30年間で論文博士を含めると926名の学位取得者を輩出しています。平均すると毎年30名を超える博士（農学）が連農から巣立って、国内外で高度専門研究者及び技術者として農学及び関連分野でリーダーシップを發揮していることだと思います。また海外の大学との国際連携教育の推進については、特に後半の15年間で大幅に躍進を遂げられました。これらの教育研究に携わっていただいた教職員学生の皆様に感謝申し上げますとともに敬意を表します。

この節目の年に当たって、連農への思いとこれから期待について私の思いを述べさせていただきます。

私にとって連農の思い出としてまず蘇りますのは、鈴木文昭研究科長の下進められました、平成26年度～28年度で実施した「南部アジア地域における農学系博士教育連携コンソーシアム形成を基盤とした生命・生物資源科学高度専門職業人養成プログラム」（南部アジアプロジェクト）であります。このプロジェクトでは、IC-GU12加盟12大学（現在は18大学）を中心に教育面では、学生派遣（研究インターンシップ等）、教員派遣、外国人教員招聘に係る事業を展開し、学生の高度専門職業人としての体験や、教員相互の教育研究の促進、さらにはダブルPhDディグリープログラムの規則等の整備を実施しました。一方研究面では、海外研究拠点（ラボステーション）を6大学に設置し、それぞれの研究分野で共同研究体制を構築すると併に、それぞれの拠点で国際ワークショップを開催することで共同研究ネットワークの進め方を議論しました。この活動では多くの留学生や研究者との交流が実り、一気に連農学生数の増加と研究力の推進が図られ、大学内外での国際連携評価も向上し、今日の連農の強力な国際連携の礎が築かれた時期もありました。この国際連携は千家正照研究科長に

よって引き継がれ、海外連携大学とのダブルディグリーおよびジョイントディグリー教育プログラムの実践へと発展され、南部アジアにおける農学教育の知的循環の中心的役割を連農が果たすことになりました。

ここ2年間は、新型コロナウィルスによる影響で講義、研究活動、海外との連携活動において、本来の形では望めていらない点もいくつかありますが、大学院修士課程（自然科学技術研究科）への進学並びに連農への進学率も下がることなく、お陰様で順調に高度専門を目指す学生の教育研究活動を展開できております。これもひとえに応用生物科学部及びその博士課程を組織する連農の教職員の方々による研究・教育・財政面でサポートのお陰であると感謝しております。

ご承知のように、2021年4月から岐阜大学と名古屋大学は法人統合し、一法人複数大学制度のもと、東海国立大学機構（東海機構）として全国に先がけて走り出しました。また東海機構直轄の拠点として「農学教育研究拠点」が設置され、名古屋大学生命農学研究科との補完教育の充実化を見据えた、少子化に伴う学力の低下を抑制するための魅力的な教育プログラムを策定し、優秀な人材確保を念頭に置いた戦略的教育を実施するための教育研究プログラムを運用しているところであります。今後ますます農学に対する社会からの期待は大きくなり、高度専門職業人の輩出に貢献する連農の活動は特に重要となります。そのためには連農学生のキャリアパス多様化やカリキュラムの改善など優れた取り組みをすぐにでも実施し、修了生の出口を見据えた改革に迫る制度的対応が必要と考えます。

最後になりますが、将来予測される地球規模での食糧問題と環境問題を克服し、人類の持続的生存を保証するとともに、人類と生物との共存を実現しながら、生物資源の開発・利用を図るために応用生物科学部及び連農の果たす役割は極めて重大になってまいります。これまでの専門分化した科学知の領域を超えて、地球規模での困難な問題を解決するための新たな知的創造活動を展開し、新たな体系化を構築して、SDGsの推進にも貢献できる農学組織を目指したいと考えます。応用生物科学部長として、高まりつつある新しい「農学」への期待に対し、この東海地域から連農と共に応えていく所存であります。これからも更なる連農の飛躍を期待し、今後とも修了生の皆様からの温かいご支援とご鞭撻を賜ります様、よろしくお願ひ申し上げます。

## 歴代研究科長からの提言～30周年を迎えて

### 連合農学研究科30周年を記念して

～徒然にふり返る～

第6代研究科長

高見澤 一 裕



私が在任した平成19年度から平成22年度は平成16年度に始まった国立大学の法人化から3年経過し、改革の様々な影響が生じてきました。それらを思いだしつつ、過去の連合農学研究科広報と私自身のメモを紐解きながら、平成19年4月からの4年間を振り返ります。

前任の篠田先生から引き継いだ大きな課題は、信州大学と静岡大学の一部の離脱に伴う諸問題の解決、ゼミナール制から単位制への教育システムの変更、入学定員の是正でした。そして、留学生が多い特徴を生かした国際化の進展も課題でした。

離脱に関して、文部科学省から与えられた宿題は、信州大学や静岡大学の一部が連合大学院から離脱しても、連合農学研究科としての質・量ともに確保すること、比ゆ的に言えば、 $3 - 1 = 2$ となってはいけないということでした。教員数が約30名減となります。専門分野ごとの教員数がアンバランスになります。教員数の減少への対処が不可欠でした。

学内他部局の農学関連分野の研究者への参画要請、具体で言えば、岐阜大学では地域科学部と教育学部、静岡大学では保健管理センター、や外部機関への要請で対応できました。専門分野ごとの教員数のアンバランスは、連合講座の再編で対応しました。3専攻8連合講座から経営管理学連合講座の解消と、マイナスの改組ではないという意味も込めて生物資源化学連合講座をスマートマテリアル科学連合講座として編成しなおし、3専攻7連合講座に変更できました。この連合講座は、木曾真教授が世界トップレベル国際研究拠点形成促進プログラム、物質一細胞統合システム拠点設置期間に選ばれたことに端を発しています。

3引く1は4になったと今でも自負しています。

我々の連合農学研究科は設置後20年近く経過し、数々の実績は上げたものの、平成8年大学審議会『大学院の教育研究の質的向上に関する審議のまとめ』や平成10年大学審議会「21世紀の大学像と今後の改革方針」からの解離が認められました。それらは、学生の視点に立った改革が不十分である、指導教員による個別研究指導が強調されすぎて体系的カリキュラムの整備が不十分であること（課程制大

学院への移行）、求められる人材として幅広い知識、問題解決能力の向上が要求され、そのために受身の授業の減少、副指導教員制、共通授業の実施あります。

教育方法をゼミナール制から単位制に変更することは、連合農学研究科の設立の根幹にかかる大きな変更でした。その発端は、上記の大学審議会の方針に加えて、国費留学生の優先配置のプログラムが更新できなかったことです。国費留学生の優先配置プログラムを申請するに際しての申請条件として単位制教育プログラムが行われている大学院ということで、ゼミナール制に固執しておれば文部科学省の進める大学院教育の実質化から外れてしまうことでした。全国に7つある連合農学研究科のうち5校はいち早く単位制に変更され、残るは鳥取大学と我々だけでした。

教育課程の作成にあたっては、これまでのゼミナール制で培った利点を最大限取り入れることにし、共通科目の単位数と種類を多くしました。合宿形式のゼミナールに加えて、倫理、メンタルヘルス、インターネットチュートリアルを全国の大学院に先駆けて導入しました。対面講義に限らずこれまで実施していたテレビ会議システムをSINET3によって全体のカリキュラムに拡大しました。必修8単位、選択4単位の合計12単位を修了最低要件としました。

もう一つの大きな課題は、入学定員が16名に対して、平成11年度から入学者数が定員のほぼ3倍、多い年度は51名が入学するという状態が続いておりました。この当時は、入学者数が入学定員数を大幅に超過した場合のペナルティはありませんでしたが、教育を担当する教員数に変わりはありません、学生数が多いため教育の質の低下が懸念される状態となっておりました。そこで、入学定員を16名から20名に増加することを申請しました。文部科学省との折衝中に、岐阜大学の研究科毎の定員管理ではなく、岐阜大学全体での博士課程定員管理をすれば、実態に合うとの見解も出され、青天の霹靂でしたが、最終的には連合農学研究科の案が通り、入学定員を4名増の20名とできました。要求が通った一因として、第1期中期目標期間の大学評価学位授与機構による「教育・研究に関する現状分析結果」で本研究科の教育と研究活動についてかなり高く評価していただいたこともあったのではと思っています。

平成20年に行った在学生、修了生、修了生の勤務先職場へのアンケートでは、教育方針や教育方法は満足されているものの、第1副指導教員と第2副指導教員の指導方法や指導体制の改善、そして創造力と広い視野を持った学生の教育と国際性について、が課題でした。

国際化については、全国の連合農学研究科に共通の課題でもありました。衛星を使った英語によるテレビ講義が行

われてもいました。この充実とともに、将来の優秀な留学生の確保、学生交換、単位互換などの留学生視点に立った教育ができるいかの模索を「海外ＩＴ現状観察」と題して3年にわたって、修了生が教鞭を取っている中国、ベトナム、エジプト、ケニアの大学とのSINETⅢによる衛星講義の可能性を探しました。国際学会に研究成果を発表する学生への予算的支援も始めました。ホームカミングデイを実施したのはまさに東日本大震災が起きた2011年3月11日でした。地震が起きた時刻は、連合大学院棟2階でインドネシア・ガジャマダ大学トリウィドド・アリウイヤント教授の講義中でした。北京林業大学鄭小賢教授を含めた卒業生と在学生の親睦会を講義終了後開催しましたが、震災の情報把握で、我々教員を含めて落ち着かず、早々のうちに切り上げました。

「広い視野を持った学生教育」については、少しでも在学中に社会との接点を持って狭い視野のタコつぼ型研究者とならないように、「アグロサイエンスカフェ」と題して、学生による研究成果の市民への発表の機会を設けました。また、女性研究者のキャリアパスや女性学生の増大をはかり、キャリアパス支援センターと協働セミナーを行いました。

私の研究科長としての仕事は、在バングラディッシュ日本大使館からの電話で始まりました。在学生の一人が、不法滞在支援者グループに入っていることの忠告でした。事実関係の把握に事務担当者ともども駆けずり回り、在留資格延長の申請時にパスポートを知人に預けたことが原因であることがわかりました。本人は反省して泣きじゃくるし、研究科としてはどうしようもなく、その後の学生の研究が進むことのみを考えておりました。幸い、無事に修了し、元気で活躍しているようです。なお、不法滞在支援者グループには他大学学生も含まれており、相応の処罰を受けたと

聞いております。

在学生メルヘンナハルさんの死去は誠に不幸な出来事でした。彼女は、バングラディッシュ農業大学を卒業して国費留学生として元気に就学していましたが、産後の肥立ちが悪く、平成22年2月1日に27歳の若さで逝去されました。イスラム教での弔い方法がわからず、途方に暮れていますが、鈴木専任教員がインターネットでイスラム教対応の葬儀社を探し出し、岐阜大学の隣にあるモスクで葬儀を執り行なったことも苦い記憶です。残された遺児の育英資金を募金して81万9千円の篤志があり、贈呈できました。娘さんは12歳でしょうか、元気に過ごされていることと思います。

研究科長を拝命した4年間は、他の連合農学研究科との共同歩調を基本として運営しました。代議員、事務、岐阜大学長はじめ歴代の静岡大学長、信州大学長、歴代の各構成大学の農学部長、概算要求担当の岐阜大学事務職員の皆様には多大なご苦労をおかけしました。改めて厚くお礼申し上げます。また、当時専任教員の鈴木徹教授が2022年1月1日に急逝されたことは痛恨の思いです。ご冥福をお祈りしております。

我らが連合農学研究科は国立大学法人東海国立大学機構の一部局となっており、将来像はなかなか見通しにくいのですが、教育の質の確保はいつの時代でも、どの大学院でも基本です。それには、教員の質の担保と適切な運営であると思います。

こんなことがあったんだと、記憶の一部にとどめていただければ連合農学研究科の将来の発展につながると信じております、今後の何らかの足しになれば幸いです。

連合農学研究科30周年を記念してのエールとします。

## 温故知新で読み解く 連合農学研究科の将来展望

第7代研究科長

鈴木文昭



連合農学研究科設立30周年を迎えるにあたり、心から祝意を申し上げます。私は平成23年4月1日から26年3月までの3年間研究科長（7代）を拝命しました。その間（広報第2号PP3-5, <http://www.ugsas.gifu-u.ac.jp/news/publicinfo/>）の記憶を辿ることで、将来を展望し共有できれば幸いです。

辞令が交付された平成23年4月1日は、東日本大震災から3週間経ったばかりで、被災で亡くなられた方々のご冥福と現地の1日も早い復興を祈りながら研究科長室に置かれた椅子に座ったことを思い出します。初年度としては、まず連合農学研究科（連農、<http://www.ugsas.gifu-u.ac.jp/>）を理解することから始めました。毎年発行される冊子「広報」そして「外部評価報告書」（平成12年実施）と「自己点検・評価報告書」（平成21年2月）は何度も目を通しました。その度に歴代の研究科長や構成教員方々のご苦労や設立に向けた期待感を想像し、胸が熱くなりました。そして、先人の意を継承・発展せねばならないという思いが湧き出てきました。

農学は大変に広範な領域からなる学問であり、その歴史は哲学の次に古く、多くの学際領域と関わりをもって発展してきました。したがって農学領域における博士教育を1つの大学で担うというのは至難の業です。昔から科学の世界でよく言われてきた言葉に、「群盲象を撫でる（図）」が



あります。より多くの方々との意見交換によって、より正しく課題（学問）を理解し、発展させることができるはずです。また、公開での対話や議論によって間違いを修正できますし、別のアイデアも生まれてきます。そういう意味でも、国内外のアカデミアとの協同教育・研究指導の推進は高等教育、特に大学院教育にとって重要といえます。そこで、広範囲に及ぶ農学研究において岐阜連農が貢献してきた教育研究分野を探ることにしました。

平成22年度からの学術成果（リプリント等）を連合講座毎に収集・整理し、目を通しました。時間は掛かりましたが、岐阜連農における農学研究を理解する上で大変参考になりました。

岐阜連農は平成3年4月に設置されました。当初は信州大学と静岡大学との三大学で構成されていたのですが、平成22年4月からは静岡大学との二大学構成で運営することになりました。限られた教員数からなる岐阜連農にとって、広範な領域からなる農学分野での博士教育の維持・発展のために、どのように貢献していくかを導き出すことが最重要課題だと認識し、難問解答に向けた熟慮の毎日を過ごしていました。

岐阜連農の学生構成（定員20名）についてですが、日本人、社会人（日本人）そして外国人留学生からなり、凡そ25%、25%そして50%をそれぞれが年度毎に占めており、またどの年度も十分過ぎるほど定員を満たしていました。外国人留学生のほとんどはアジア系で、帰国後は母国のアカデミアに就いている例が多数ありました。また、その中には教授職だけでなく、管理職に就いている事例も確認できました。

ところで、全国連農研究科協議会（<http://www.agrsci.jp/ugsas-all/>）が年に2回開催され、6名の研究科長、専任教授、事務方が出席し、文科省法人支援課からは毎回1名臨席されていました。就任1年目は、他の5連農の活動状況や実績を理解することに集中しました。この会議は、様々な諸問題を開示・共有し、文科省の見解を得ながら、解決に向け議論する場でもありました。多くの刺激を受け、連農運営へのモチベーションを高めることができました。また、平成24年には岐阜で開催（秋期開催は輪番制）しました。懐かしい思い出の1つです。

平成24年度（就任2年目）は、「岐阜連農の今後の方向性」という重要課題（必須問題）への取り組みです。前年から収集してきた資料等を基に、「温故知新の精神」で解いてみました。「アジアにおける博士（農学）教育の持続的貢献と日本人学生への博士教育を通した国際化」という暫定的な解を導き、それに向けた構想（私案）を数か月掛けて組み立てました。（広報第2号PP3-5, <http://www.ugsas.gifu-u.ac.jp/news/publicinfo/>）そして歴代研究科長の内、ご存命の方々との懇談の場を設け、連農の20年間に構築してきた海外協定大学との交流活動実績を総括し、感謝の意を述べた後、「連農修了生が教員を担う海外協定大学との国際連携博士教育コンソーシアム構想（私案）」について説明しました。お一人お一人にご意見を拝聴しました。特に、アジアのどの地域が今後の連農活動を容易にするかについても意見交換し、南アジアとアセアン地域を中心として一致しました。ご出席の方々は大変に関心をもたれ、直ぐに始めてはと激励されたことを記憶しています。この構想案が、私案から歴代研究科長の合作による構想案へとアップグレードした瞬間でした。その後、日本・インドネシア学長会議（名古屋、平成24年11月）の場でも同様な説明し、構想案を国内及びインドネシアからの

参加大学及び文科省等行政へアピールする機会を得ました。プレゼン後には好意的なご意見を参加者から得ることができ、構想案をアップデートすることもできました。以後、本構想案を学内の連農代議員会、全構成員からなる研究科委員会に諮り、合意されました。そして静岡大学長（伊東幸宏名誉教授）と岐阜大学長（森秀樹名誉教授）に概要説明し、了承をいただきました。

そして、海外協定大学（修了生が教員）はアクティブメンバーとして構想案に位置付けてあります。事前に直接説明すべきと思い、要件を満たした学術協定大学から11大学を暫定候補とし、各大学の農学系研究科長（または同等かそれ以上の管理職に就いている教員）にお声を掛け、岐阜連農の構想案について懇談（含：意見交換・議論）する場を設けました。岐阜市内で開いた会議は2時間以上に及び、積極的な発言と熱い議論の末、すべての参加大学（<http://www.ugsas.gifu-u.ac.jp/file/vol21.pdf>）から合意を得ることができました。そこで参加大学毎の学内説明と了承を経て、次回の同会議で調印を図ることとしました。長い一日でした。

平成25年度（最終年）は構想を実施する初年度です。以下に項目毎に要約します。1) 第2回ラウンドテーブル（平成25（2012）年）を岐阜市内で開催し、コンソーシアムの正式名称（The International Consortium of Universities in South and Southeast Asia Region for the Doctoral Education on the Agricultural Science and Biotechnology、和名：南部アジア地域における農学系博士教育連携コンソーシアム）、愛称：ICGU12、そして活動概要が承認され、公式に稼動の宣言をしました。また、当面は年1回岐阜で開催することになりました。2) 岐阜連農の教育成果媒体として、国際総説誌（Reviews in Agricultural Science: RAS、<https://www.jstage.jst.go.jp/browse/ras/-char/en>）の発行を決め、その準備に入りました（学長裁量経費項目として採択、第1巻は翌平成26年（2013年）に発行）。3) ICGU12活動としての国際協働教育（連携指導、単位互換やダブルディグリー等）の検討を開始しました。4) 文科省への機能強化経費の概算要求（骨子は本構想案）に採択され。いよいよ

ICGU12活動の本格稼働、そして実績の蓄積と公開が始まりました。

=====

研究科長在任の3年間の連農活動における謝意を以下に記します。静岡大学農学部長（鈴木慈彦名誉教授）及び岐阜大学応用生物科学部長（金丸義敬名誉教授・福井博一名誉教授）とは就任当初から連携活動に関わる意見交換と打合せ、代議員各位とは各種案件についての議論と各種ご協力に。故鈴木徹・元専任教員とは連農教育・研究活動における広汎で深淵な議論、そして議論の後の爽快さは忘れられません。今年（令和4年）の正月早々に入った突然の計報への悲しみは拭い去れません（今はただ冥福を祈るばかり、合掌）。森誠静岡大学名誉教授には連農発行の国際誌RAS発刊の準備段階からのご尽力（初代編集長）に、また、研究科構成教員には研究科委員会や総合農学ゼミナール等でのご協力に、そして、静岡大学農学部・岐阜大学応用生物科学部事務長をはじめとする事務の方々、協定大学及び修了生の方々への継続的な献身的で心温まる協力に、そしてすべての関係各位の連農発展へのご貢献に対して深甚なる敬意と感謝の意を表します。

=====

以上、在任中の3年間を振り返ってみると、先人の方々のご努力や成果の積み重ねによってICGU12という枠組みができ上がったことが分かります。岐阜連農を中心としたICGU12活動の基本精神は「持続的発展と成果の分配」にあります。そこでの主役は学生であり、また参加するすべての教員とアカデミアといえます。その枠組みの近傍には産業界や地域社会が連携するために配置しています。主旨導教員や副指導教員ばかりでなく、外国人留学生の場合には母国出身大学の元指導教員との国際共同指導体制を公式に組むことで、帰国後も継続可能な国際共同研究への展開も可能となります。一般的に博士教育プログラムの特徴として、学問や社会の発展に貢献することが期待されています。ICGU12活動の継続は、岐阜連農が発展するための根本駆動力となることでしょう。

## 創立30周年記念 お祝いの言葉

第8代研究科長

千家正照

岐阜大学大学院連合農学研究科が創立30周年を迎えられ、心よりお祝いとお喜びを申し上げます。本研究科は、創立以来、多くの農学博士の学位取得者を国内外に送り出し、農学研究の発展に大きく貢献して参りました。長年、ご指導・ご尽力頂いた多くの教職員の方々には、まず初めに、深く敬意を表します。

私は、平成26年4月1日から研究科長を6年間拝命いたしました。この間、前任の鈴木文昭研究科長が構想した、海外の協定大学との国際協働教育の実現に注力致しました。本研究科は、発足当時から複数大学の教員による特徴的な学生指導体制を基本としており、全国の6つの連合農学研究科間で絶えず意見交換を行いながら、極めて充実した教育指導体制を構築してきました。一方で、本研究科を修了した留学生の多くは、帰国後、母国の大学教員として活躍しており、本研究科の大きな実績の一つでもあります。このように、今まで培ってきた協働教育のノウハウと海外のアカデミアで活躍する修了生の人的資源を活用することによって、本研究科における教育研究の国際化を図りました。まず初めに、前研究科長の鈴木先生の提唱の下、本学と学術協定を締結している南部アジア地域の9大学と「南部アジア地域における農学系博士教育連携コンソーシアム」(略称IC-GU12)発足に向けた議論を行い、平成25年7月に開催した国際会議で正式にIC-GU12が締結され、国際協働教育の活動が始りました。その後、平成31年度までに計7回の国際会議を開催し、農学系博士課程の協働教育に関する話し合いの中で、大学間での教員および学生の交流、様々な国際協働教育制度の整備が提案され、その実現に向けて活動を継続しました。

現在、本研究科では、このコンソーシアムの各大学から提案された国際協働教育として、①サンドイッチ・プログラム、②ダブルディグリー・プログラム、③ジョイントディグリー・プログラムの3つのプログラムを開設し、現在も取り組んでいます。この3つのプログラムの実施に際しては、本学をはじめ、日本学生支援機構の短期留学制度や文部科学省の国費優先配置プログラムによって、授業料、滞在費、渡航費などに対して、様々な経済的支援を受けております。さらに、文科省の特別プログラムの支援を得て、IC-GU12の加盟大学のうち6大学に各研究分野の共同研究室を設けました。その結果、農学系の幅広い研究分野で共同研究が可能となり、学生の海外研究インターンシップや協働教育指導のベースキャンプとして有効に機能しております。

このような国際協働教育を実施するには、本研究科ならびに協定大学の各教員の献身的な学生指導が大前提となっており、この場をお借りして、心よりお礼申し上げます。また、前述のように、本学ならびに文科省の経済支援があつて初めて成し得たものであり、今後も引き続きご支援賜りますよう心よりお願いする次第であります。

一昨年から全く予期し得なかったコロナウィルスの感染拡大で、留学生や海外の教員の入出国がままならず、国際協働教育の実施に大きな影響を与えました。しかしながら、コロナ禍の中で、WEBを利用したオンライン教育の技術が普及したことでも事実であり、今後、このような新しい技術を活用したより効果的な協働教育が可能になるものと確信しております。

最後になりましたが、長年、専任教員として本研究科の発展に尽力されました鈴木徹教授が本年1月に急逝されました。彼の多大な貢献に感謝するとともに、ご冥福を心よりお祈り申し上げます。

## 専攻科長・代議員会委員からの提言

### 標準年限内での修了とキャリアパス支援

生物生産科学専攻長・代議員会委員

山本 朱美

岐阜連合農学研究科の学生が標準年限内で修了するため、どのような学生支援を考えるべきでしょうか。まずは、学生に関するデータを紹介したいと思います（新型コロナ感染症の影響を大きく受けた令和2年度データは除く）。平成26年度以降、岐阜連合農学研究科の入学定員充足率は100%を超えていました。入学生の内訳は日本人と留学生の比率は約1：1と同程度です。岐阜連合農学研究科の3年間の標準修業年限内に課程修了した者の割合は約50%（令和2年度修了）です。興味深いことに、内部進学者、学外入学者、日本人、留学生のいずれの分類による集計でも、この数値は約50%と変わりません。一方、日本人学生に占める女子学生の比率は約25%（このうち、内部進学者6%、学外入学者19%）、外国人留学生に占める女性比率は約40%です。

岐阜連合農学研究科では学位取得者としての質を保証するため、修了要件は学会誌に2報掲載という関門を設けています。これを達成するには学生への経済的な支援のみならずキャリアパス支援が重要になると考えます。従来の経済支援とキャリアパス支援の他、例えば、岐阜連合農学研究科の修了生を国内外からスピーカーとして迎えオンラインセミナーを開催すること等により、学生の多様なキャリア形成ニーズの支援に応えることができるでしょう。一方、進学率の低い女子学生の確保は、将来の女性研究者の育成につながりますが、学位取得後に生じるライフィベント（出産や育児等）により、就職後のキャリア形成の停滞が生じる可能性も指摘されています。これを回避するために、所属学会等の活動を通し、研究グループ形成を積極的に行うこと必要です。

標準年限内の修了を第一義に学生支援に取り組むことが、岐阜連合農学研究科の発展に貢献すると思います。

### 農業土木教育について思うこと

生物環境科学専攻長・代議員会委員

西村 真一

岐阜大学における農業土木の教育は応用生物科学部生産環境科学課程の環境生態科学コースで行われていますが、農業土木の科目は一部を除き必修ではないため、農業土木系の職種を希望する4年生は全コース学生の1/3程度でありその半数以上が公務員希望となっています。10年以上前の民主党政権下では公共事業も減らされていたため、県職員の農業土木職採用人数は年に若干名でしたが、東日本大震災以後多くの自然災害があったことによる公共事業の増加や団塊の世代の退職もあり、近年は土木・農業土木系の公務員の需要が増えています。このことや学生が勉強熱心なこともあり公務員を希望する4年生のほとんどが国や地方の採用試験に合格しています。東日本大震災以前であれば公務員の採用も多くはなかったため、修士課程に進学して公務員合格を目指す学生も少なくなかったのですが、最近は公務員希望者がほぼ全員合格するため修士課程への入学数が減っていることもあります。農業土木を学ぶ日本人学生が修士修了後に連大に入学することはほとんどありません。卒論の指導等をしていて優秀な学生もいるので修士課程へ、更には連合大学院へ進学を勧めたい場合もあるのですが安定した公務員よりも就職が不安定になるかもしれない大学院への進学を勧めることはできません。また、若年層の人口減少とともに大学教員の数も減らされている現状では博士課程に修了直後に大学教員に採用されることは昔に比べて遙かに少なくなっています。よほど運が良くなれば博士課程の修了直後に新規の助教で採用されることはなく、助教として採用されるのは35歳前後になるのが普通で、博士取得後の数年はポスドクとして不安定な時期を乗り越えなければなりません。このような状況もあり全国的に農業土木の若手研究者は多くはないようです。農業土木の研究職としての就職先は国の研究機関か大学教員が考えられますが、大学教員の数が減らされていることを考えれば、国家公務員の総合職試験に合格し修士課程修了後に農研機構に就職するのが最も安全な方法と思えます。国家公務員は合格から3年の有効期間がありますが、これをもう少し長くし修士2年で受験をして博士課程を修了後に採用可能になれば多少は安心して博士課程への進学ができると思います。私も定年までに8年となったのでそれまでに研究職を目指す日本人学生が連大に入学してくれることを願っています。

## 博士課程の就職をどう思う？

生物資源科学専攻長・代議員会委員

山田 雅 章

二年間連合農学研究科生物資源科学専攻長を務めさせていただきました。それ以前にはほとんど連大との接点はなく、また私に専攻長を務めるような器量があるわけでもなく、たまたま連大の社会人学生が入って来るので、そのタイミングでこの役が回ってきたと思っています。何もわからないまま、二年間大した仕事もせず過ごしてしまった感があり、関係者の皆様には申し訳ない気持ちしか持っていないません。ただ、この役を引き受けた際、一つだけ思っていたことがあります。それはドクターコースの就職に関することです。しかしこの二年間、全ての会議がWeb開催であったこともあります、それについては雑談程度ですら話す機会がありませんでした。そんな折、最後に原稿が回ってきたので、それに関する思いをここで書くことにいたしました。

話は変わりますが、静岡大学農学部には就職戦略室という学生の就職支援を担う組織があります。発足後10年以上になりますが、私はずっとそこで就職担当をさせていただいている。数年前ですが、日本人博士課程学生の就職について、そこで議論したことがあります。当時他学部の博士課程の就職を担当していた先生から、博士課程の学生は全然就職が決まらない。それは知識や能力の問題ではなく、常識やそれに関する教育の問題ではないかといった話がありました。確かに、博士課程まで行くと就職がないとは以前より言われていましたし、半分当たっているとも思っていました。また、私自身も関連企業の方々に博士課程修了者の就職について聞いたことがありますが、返答は皆さん口を揃えて「要らない」でした。理由は、「そこまで求めていない」、「扱いにくい」といったものでした。

学士や修士と比べると、博士課程の学生が希望する進路は大きく絞られていることもあります、企業研究や就活準備などが疎かになっている気がします。また年齢を経て入社することを考えると企業側の期待も大きいものでしょう。ただそれだけのことではないと思います。どこか油断や驕りがあるのではないか。あるいは自分の希望を優先させすぎてはいまいか。社会で働くとはどういうことか。お金を得ることの意味は何か。これらを原点に立ち返って考える必要があるのではないかと考えさせられました。博士課程を過ごす学生の年齢（24～30歳くらい）というのは、社会に出ていればあらゆる面で一番勉強をする年頃であり、それは当然大学では学べないものです。それを大学でやれというのは無理な話ですが、ただそれに備える教育を大学側も考えねばならないのではないかと思います。

たまたま当研究室の日本人博士課程学生は、過去すべて

社会人経験者でした。つまり前述の内容には該当しない学生が入学していたので、今までそれを気にすることはありませんでした。結果として、当研究室の博士課程は社会人の学び直しでしたが、むしろ博士課程はそれで良いのではないかとすら思っています。その方が目的の明確さや、やる気の面でもメリットが大きいと思います。ただ、それは入学者が限られます。有能な学生をたくさん博士課程に呼び込むには、自分の研究を如何に社会の役に立つものにするのかといった考え方や、一般常識を身に付けるなどの出口対策に十分な時間と労力を割くことが重要なのではないかと思います。

## 国際連携食品科学技術専攻について

国際連携食品科学技術専攻長・代議員会委員

上野 義 仁

三年前に岐阜大学大学院連合農学研究科国際連携食品科学技術専攻（通称、JD専攻）長を仰せつかることになり、今年で四期目を迎えております。岐阜大学は、国際化の推進と教育研究力のさらなる向上を図るために、平成31年4月に海外協定大学のインド工科大学グワハティ校（IITG）およびマレーシア国民大学（UKM）とそれぞれ協働し、4つの国際連携専攻を開設しました（通称、JDプログラム）。国際連携専攻とは、本学と海外協定大学がそれぞれの強みを活かしたカリキュラムをもとに、共同で作成する教育プログラムです。学生は標準修業年限の中で、一定期間を相手大学で学びます。留学を伴う国際的な教育環境の中で講義履修および研究活動を行い、在学期間を延長することなく日本と海外における2大学の連名で、単一の学位を取得することができるよう計画されています。即ち、国際連携専攻は、本学と海外協定大学（IITGまたはUKM）の両方に在籍して修学し、修士課程あるいは博士課程を修了できる国際性あふれる大学院教育環境を提供します。本プログラムは、森脇久隆本学学長並びに鈴木文昭前本学副学長（理事）の強力なリーダーシップのもと設置され、文部科学省から高い評価を受けています。応用生物科学部の学生は、自然科学技術研究科岐阜大学・インド工科大学グワハティ校国際連携食品科学技術専攻（修士課程）、連合農学研究科岐阜大学・インド工科大学グワハティ校国際連携食品科学技術専攻（博士課程）で学ぶ機会を得ることができます。令和2年3月25日には、JD第一期生である国際連携食品科学技術専攻（修士課程）の本学側入学者4名の学生が修了し、同日開催された学位伝達式には、本学関係者の他、協定校であるIITGからも、オンラインにより多くの関係者が出席しました。

近況としまして、令和2年12月8日・9日の二日間にわたり、「ポストコロナ時代のジョイント・ディグリー～教

育研究の国際化と地方創生～」と題した国際シンポジウムを、Zoom Webinarにて開催しました。シンポジウムはメインシンポジウム、学術セッション及び産官学連携セッションから成り、本学関係者その他、東海国立大学機構、名古屋大学、文部科学省、国内外の研究者、企業関係者及び行政、大学関係者など多くの参加者があり、JDプログラムを様々な角度から取り上げた大変有意義なシンポジウムとなりました。また、前年度に続き、令和3年12月9日・10日の二日間にわたり、「ニューノーマル時代のジョイント・ディグリー～教育研究の国際化と地方創生～」と題した国際シンポジウムを、Zoom Webinar及び一部を対面にて開催しました。前年度と同様に大変有意義なシンポジウムとなりました。

### 多様性をそのまま受け入れ、 新たな世界をつくる

代議員会委員（静岡大学）  
松 本 和 浩

岐阜連大は私にとって3つ目の連大です。鳥取連大では学位をいただき、岩手連大では最初の講義を受け持ちました。そして、岐阜連大では今、代議員として組織の運営にも携わっています。

学生、教員と立場は違えども、いずれの連大でも所属大学以外の先生・学生とも交流ができ、時には異なる大学を訪問することができます。このように、多様な視点を手に入れられるのが連大の魅力だと感じています。また、学生時代、研究室で共に学んだ連大所属の外国人留学生たちは、今ではいずれも、母国の大学で中核的な地位に就いており、当時「留学生係」と呼ばれていた私を共同研究者として呼び寄せてくれたり、国際学会の実行委員として招待してくれたり、国際的に活躍する機会を与えてくれています。岐阜連大で主指導教員資格を得た後は、私自身の研究室にも、外国人留学生、会社を経営する社会人の学生と多様な人材が集まるようになっており、学士・修士課程の学生との新たな交流も生まれています。

連大の良さは、農学の「研究」の側面のみがクローズアップされるのではなく、研究の成果が還元される生産の現場、それを担う人間活動そのものの最適化も含めて整備、評価する環境が整っていることにあると思っています。多様なバックグラウンドを持つ教員、学生がここで織りなす世界は、そのまま将来の多様で新たな世界の創造に繋がっています。

30周年を迎えた岐阜連大がこれからも、人間の営みに着目し、次の世代の連闇を創出し続ける機関であってほしいと願うとともに、私もそんな創造の一端を担うために、他の教員や学生と共に努力していきたいと思います。

### 連合農学におけるこの10年間の変化

代議員会委員（静岡大学）  
山 下 雅 幸

今年度より生物環境管理学講座代議員を拝命しましたが、2022年で静岡大学に赴任して30年目を迎えました。連合農学の歴史とほぼ同じ年月を静岡で過ごしてきましたが、最初の10年余は助手であったことや連農の指導学生を持っていなかったためか、連農との関わりも少なく、連農をほとんど意識することはなかったように思い出されます。連農を身近に感じるようになったのは、やはり連農学生を指導し始めた2003年頃からで、今年でちょうど20年目を迎えます。この20年間で、私の研究室では学位取得まで至った学生が4名（うち留学生1名）、あと2名は博士課程に在籍したものの残念ながら学位取得には至りませんでした。今秋から2人目の留学生を受け入れる予定です。この20年間については、入学試験や学位審査等で学生共々連農のお世話になり、連農の様々なプログラムやイベントを身近に感じながら過ごしてきました。特に、2012年度に研究科長補佐（静大担当）を拝命してからの2年間は、ちょうど、連農で「南部アジア地域における農学系博士教育連携コンソーシアム」(IC-GU12) がスタートした時期でした。12大学でスタートしたIC-GU12も、現在加盟大学が18大学にまで増えています。静岡大学でもほぼ同じ頃から、留学生の受け入れを促進する「アジアブリッジプログラム (ABP)」がスタートし、この10年間で連合農学、静岡大学とともにアジアからの留学生が着実に増えてきました。私自身、この10年間に学部の選択科目「海外フィールドワーク」の引率で3回インドネシアを訪れ、そのような縁もあって、インドネシアからの留学生を研究室に受け入れ、連農への進学にも繋がっています。20年前の静大農学部には留学生は合計でも10名もいなかったと思いますが、今では大学内で（指導学生を除いても）留学生に会わない日はないくらい多くの留学生が在籍しています。このように日本への留学生が増える一方で、日本人学生が内向き志向と言わざりて久しく、単独で長期留学をめざす学生は相変わらず少ないものの、IC-GU12の研究インターンシップや前述の「海外フィールドワーク」など、短期間でも機会があれば、日本人学生も戸惑いながらも喜々としてアジアでの活動プログラムに参加し学生間での交流を積極的に深める力を秘めているようです。残念ながら、この2年間は新型コロナウイルス感染症禍でせっかく芽生えていた国際交流の機会や来日できる留学生も減少していますが、一日も早く新型コロナが収束し、このような国際交流プログラムが再開・進展されることを心から願っています。

## ポストコロナ時代の連大教育

代議員会委員（岐阜大学）

今村 彰宏

令和3年、連合農学研究科は30周年を迎えた。だが、30周年を記念するような行事は何一つ行われなかつた。そう、令和3年は、世界中で新型コロナウイルス感染症が蔓延し、世の中には「コロナ禍」に苛まれていたからだ。令和元年12月に始まつたこのパンデミックのおかげで、人類はこれまで推し進めてきたグローバル化に突如背を向けざるを得なくなつた。国や地域を越えた人の往来はおろか、身近な人々の交流さえも遮断され、マスクやアクリル板越しでなくてはろくに会話もできない状況に陥つた。大学ではオンライン授業が推奨され、留学生の往来はほぼ皆無となつた。これが連合農学研究科に与えた影響は何であろうか？一つは、有難くも遠い異国の岐阜連大を選んできてくれた留学生の教育機会の逸失である。入試を経て入学が決まつたにもかかわらず、日本に入国すらできない状況は不幸の極みである。二つ目は、博士課程の教育で重要となる人的交流である。本研究科には世界中から、特にアジアからの留学生が多い。日本人学生にとっては彼らとの交流は宝であり、博士号取得後の人生に少なからず影響を与えるものとなろう。博士号をもつ人材は国際的に活躍する機会が多い。また学際的な研究を進める上で国際的なコミュニケーション能力の向上は欠かせない。そのため、本研究科ではさまざまな人的交流の機会を教育プログラムとして提供してきた。それがこのコロナ禍で大きく損なわれた。極めて残念である。しかしながら、悪い影響ばかりではないかもしれない。世界のあらゆる国にパンデミックが拡がつた結果、世の中のオンライン化が一気に加速した。これにより、zoomを始めとするオンラインツールが浸透し、コロナ前と比較して国際的なつながりを格段に持ち易くなつた。これはつまり、積極的に行動できる人間にとっては、自分自身や自分の研究を世界に売り込むビッグチャンスとなり得る。逆に言えば、受け身で積極性に欠ける人間は、よりスピード感を増したポストコロナ時代に乗り遅れる恐れがある。となると、この先の時代で活躍できる人材を育てるにはどうするべきか？やはり、これまで以上に“積極性”に目を向けるべきではないか。特に、シャイな日本人学生には海外留学や国際学会での発表を強く促し、教員側はそういった機会の提供を教育としてしっかり行うべきである。そして、研究科長には、学生諸氏の積極性を養う施策をはじめ、経済的な支援をぜひお願いしたい。

最後に、本研究科が40周年を迎えたとき、「コロナ禍」というワードをすっかり忘れていることを切に願い、連大30周年を祝う寄稿文としたい。

## コロナウイルスと 連合農学研究科の進化と適応

代議員会委員（岐阜大学）

中川智行

2019年12月初旬、中国湖北省武漢市で新型コロナウイルス感染症（COVID-19）が最初に報告され、その後、COVID-19はわずか数カ月ほどの間に世界的なパンデミックとなつた。もちろん、我が国でもCOVID-19は猛威をふるい、2022年4月現在、感染者総数は延べ750万人を、死者も2万9千人を超えた。

現在、COVID-19が最初に報告されてから約2年半が経ち、この間、私たちはコロナウイルスと対峙し、試行錯誤の上、新しい生活環境を模索しながら現在に至つている。特に、大学教育では遠隔講義・遠隔報告会の実施、web会議など、対面を避けた新たな教育システムを導入しながら、この難局を乗り切ってきた。ただ、私たち自然科学系の大学院では実働による「研究活動」で得られる結果のみが「研究成果」として実を結ぶため、「研究活動」ができない、特に日本に入国できない留学生にとってこの2年間は何もできない本当に苦しい時期であったと感じている。この春から日本でも入国制限が緩和されたことから、この留学生の来日の問題も徐々に解決されていくことを期待している。この2年間、コロナウイルスはアルファ株からオミクロン株まで変異を続け、最新ではオミクロン株XE系統までが報告されている。彼らは私たち人類の中で、より安定かつ有利に生存できるよう進化を続けてきたと考えられる。私たち連合農学研究科もコロナウイルス同様、生存のためにより良い形に進化していかねばならない、ただ一つコロナウイルスと異なる点は、私たち連合農学研究科は世の中に「寄生」ではなく「共生」という形で進化しないといけないことである。この「ポストコロナ」の現在が、私たち連合農学研究科が新たな方向に舵を切る良い分岐点なのかもしれない。

## 連農専任に求められるもの。それは…

研究科長補佐・専任教員・代議員会委員

中野浩平

岐阜大学大学院連合農学研究科（以下、連農）の管理運営において、専任教員は極めて重要なポジションである。連農30年の歴史において、これまで3名の教員がその任にあたってきた。初代の篠田善彦先生は、連農創設の立役者だ。文科省や構成大学との折衝など、東西奔走された当時のご苦労については連農「広報」に詳しい。是非、連農ホームページをご覧いただきたい。私個人的には、今でも趣味

のテニスで日曜日毎にご一緒する間柄だ。専任教官当時は、ラケットを携え全国を巡りながら、各連農を代表するテニス強者と一戦交えることで関係を深めていったようなことを伺ったことがある。

二代目の鈴木徹先生は、連農の発展期を大いに下支えされた。コンピュータ操作にあかるく、先生が作成された業績点数化エクセルマクロは、煩雑な教員資格審査の作業を極めて簡単なものにしてくれた。中間発表の会場予約システムも先生によるものだ。酒席では、管理運営から先端研究の話題まで舌鋒鋭く、周りのものを魅了した。先生から専任教員の任を引き継いだ時に言われたことは今でも強く印象に残っている。「連農の管理運営はヨットの操作のようなものだ。専任教員は研究科長と何でも同じ方向向いていては駄目だ。マストを張るためにも違った視点から物事を見てごらんなさい。」この言葉は、私の専任教員道の基盤となっている。残念ながら、鈴木徹先生は今年一月に急逝された。改めてここにご冥福を祈りたい。

私は三代目の専任教員である。2015年よりこの職を任せられ、今年で7年目になる。初代の篠田先生の時代を「創生期」、二代目の鈴木先生時代を「発展期」と呼ぶなら、今は「安定期」と呼ぶべきか。信州大学離脱に伴う連農解消の危機を乗り越えた高見澤研究科長、Reviews in Agricultural Science誌や国際教育コンソーシアム（IC-GU12）の創設など、連農の国際化の礎を築いた鈴木文昭研究科長をはじめとする諸先輩方のご苦労の上に成り立っている。立派な先輩を持つと、あとに続く者は大変だ。海外留学経験がなく、英語に自信の持てない私にとって、連農が開催する国際化行事はまさに修行の場だ。専任教員という理由だけで否応なく司会の任があてがわれ、壇上にて恥ずかしさにひるむことなく脳内筋肉を使い続けなければならない。まさにスバルタ教育である。その実地訓練のおかげで、東南アジアに一人で旅行に出かけられるレベルにまで上達したと自己評価している。私を連農専任教員にいざなっていただいた千家正照研究科長には大いに感謝すると同時に、IC-GU12の関係構築のため、よく海外にご一緒させていただいた。インドネシアのランポン大学とスプラスマレット大学は先生の得意先だ。会議後は盛大なパーティーで歓待されるが、一点、日本との大きな違いがある。それは、宗教上、アルコールが一切提供されないことである。酒抜きでは本音が語れない私たちにとって、物足りないものがあるが、現地流の楽しみ方がある。それは歌とダンスだ。訪問したスプラスマレット大学では、周りに囲まれて立たれた経緯から、鳥羽一郎の「兄弟船」という演歌をアカペラ・手拍子で披露したところ、先方の副学長はじめ一同に大喜びしていただいた。まさに文化交流である。連農主催のワークショップで訪問したランポン大学でも歌を披露し、千家先生が築かれた良好な関係をうまく引き継げたものと自負している。アンダラス大学（インドネシア）

では、パーティー会場のバンドのギターを取り上げ、長渕剛の「乾杯」を披露したところ、翌日には大学のホームページでニュースとして取り上げられた。そのおかげか、同大学とはダブルディグリープログラムの協定をスムーズに結ぶことができた。連農の国際化は、実は個人の人間的な結びつきに依るところが大きく、決して組織の発行するMOUでは深まらない。IC-GU12を持続的なものとするためには、先達が築いてきた良好な関係性をうまく引き継ぐ仕組み作りが必要である。私の専任教員としての評価は、40周年記念の「広報」において、次代の専任教員によって下されるであろうが、コロナ禍のためここ二年間、得意な文化交流の能力を發揮できないでいるのは問題だ。ネット越しでは決して味わえない、海外交流の肌感を感じられる日がくることを待ち望んでやまない。

## 連合農学研究科での日々を ふりかえりつつ

研究科長補佐（国際化担当）

矢部富雄

岐阜大学大学院連合農学研究科の創立の年である1991年は、世界史的には大きな転換点として刻まれている年でもある。すなわち、ソビエト連邦共産党の解散の後、バルト三国やタジキスタンがソビエト連邦から独立し、そしてついにはその年末にソビエト連邦が崩壊したその年である。そしてまた、1月に多国籍軍のイラク空爆開始により湾岸戦争が勃発したのも、スロベニアとクロアチアがユーゴスラビアから独立したのもこの年である。「世界史」として捉えられるそうした事実とそれを実体験として記憶に留めている経験からも、30年という時間を実感している。ちなみに日本ではこの年、東京都庁の新宿への移転や横綱・千代の富士の現役引退、東北新幹線上野駅-東京駅間開業、SMAPのデビューなどのできごとがあり、それぞれにより身近な出来事として思い出されて、むしろ30年という時間の長短をより測りやすいかもしれない。

さて、私が助手として岐阜大学に赴任したのは2004年10月のこと、連合農学研究科との関わりは「補助教員」として博士課程大学院生のもうもうのサポートをすることから始まった。以来、こうしたサポートによる副指導で7名の学生の学位取得に携わり、主指導教員として5名の学生を博士として世の中に送り出してきた。この12名の学生のうち、実に5名が海外からの留学生で、まさに苦楽を共にしつつ、修士課程までの学生指導ではおよそ得られないような、緊張感と責任感が大いに交錯する大変貴重な経験をさせていただいている。また、ありがたいことに岐阜大学への赴任以来17年に亘り、所属する研究室には常に博士課程の学生が在籍してくれており、私自身の研究活動のよき

パートナーとして大いに刺激をもらいつつ、いつも助けられてもいることにあらためて感謝したい。

2007年度の「広報」第16号を繙くと、『若手教員からの連大構想』と題した特集が企画され、7名の若手教員の一人として私も寄稿させていただいた。そこでは、「博士離れ」を題材として、博士号を授与する機関としての責任を全うすること、すなわち「研究者としての資質を体系的に備えさせること」の徹底によって、博士離れの主たる原因と考えられる就職難が克服できるのではないかと論じている。今読み返してみて、我ながら若気の至りの文章が綴られていることを差し引いても、それから15年の時を経て、日本の博士を取り巻く状況が当時から大きく改善されたと

いう実感をもてるまでには至っていないのが率直なところではある。しかし、少なくともこの連合農学研究科の国際的に活躍する研究者を育てるための体制は、当時の私が期待した以上に大いに進歩している。その上で、当時の具体的な方策としての私の提言の中で、「研究者の資質としてのコミュニケーション能力を鍛えるために、高校生や市民への出前授業などに積極的に取り組む」ことをあらためて提言したい。専門性の高い話題をいかに平易に説明し、理解してもらうことが出来るかにトライすることは、必ずや将来のかけがえのない糧となるに違いないと考えるがいかがだろうか。

# 岐阜大学大学院連合農学研究科が「The 9th IC-GU12 Roundtable 2021」を開催しました

岐阜大学大学院連合農学研究科（博士課程）は、11月10日（水）に南部アジア農学系博士課程教育連携コンソーシアム加盟校（日本を含む南部アジア地域9カ国20大学）（以下、IC-GU12という）による「The 9th IC-GU12 Roundtable Meeting」（第9回農学系博士教育国際連携円卓会議）（以下、ラウンドテーブルという）を、10日（水）・11日（木）に海外のアカデミアで活躍する本研究科修了生の若手研究者を中心とした生物・農学系シンポジウム「The 9th UGSAS-GU International Symposium on a Recent Progress in Forest Ecology and Management 2021」（以下、シンポジウムという）を本学連合農学大学院棟およびWeb会議のハイブリッドで開催しました。

10日のラウンドテーブルでは、加盟校のうち16大学のリエゾン教員等27名の出席のもと、各大学のオンライン講義の開催状況や事例、オンラインによる海外教員との教育連

携についての総合討論が行われました。

10・11日のシンポジウムでは、本学連合大学院棟およびWeb会議のハイブリッド形式で、森林生態学と管理における最新の状況をテーマに花岡創森林研究・整備機構森林総合研究所材木育種センター北海道育種場育種課育種研究室長をはじめ国内外の研究者4名の基調講演及び研究者15名の研究発表が行われ、より深い研究討論を行いました。11日午後から本学の流域水環境リーダー育成プログラムと共に、学生21名によるオンラインポスターセッションが行われ、優秀発表学生5名にポスター賞が授与されました。

シンポジウムでは最新の研究事情に触ることができ、またラウンドテーブルでは各大学の教育に関わる問題の解決のヒントを得ることができ、大変有意義な会議となりました。



ラウンドテーブルの様子



シンポジウムでの花岡講師（森林研究・整備機構）の基調講演



シンポジウム参加者（岐阜大学会場）集合写真



ポスターセッション受賞者（岐阜大学会場）集合写真

# The 6th ICCC 2021: "Environmental Perspective in understanding the Effects of Climate Change on Immune System Modulation in Organisms" を開催

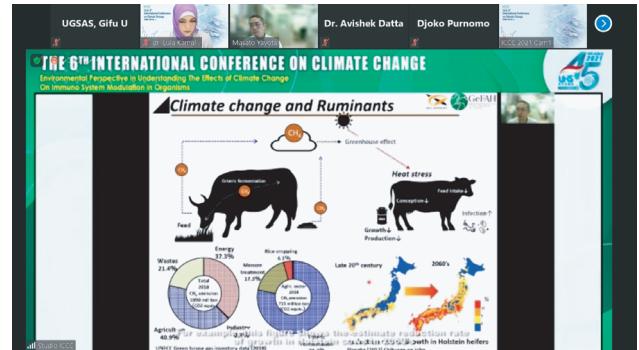
大学院連合農学研究科（UGSAS）は、スプラス・マレット大学（インドネシア）と共に、令和3年5月25日（火）にオンライン（ZOOM）を利用し、「Environmental Perspective in understanding the Effects of Climate Change on Immune System Modulation in Organisms」と題し、第6回International Conference on Climate Change 2021（以下ICCCという）を開催しました。

本研究科からは、平松研研究科長、八代田真人教授が参加し、平松研究科長より開会の挨拶、八代田教授が「Cli-

mate Change and Cattle: Heat stress, Immune system and Production」について基調講演を行いました。また、本研究科の修了生である、ダッカ大学（バングラデシュ）のA. H. M. Nurun Nabi教授、テキサスA&Mヘルスサイエンスセンター（アメリカ）Mohammad Nasir Uddin教授含め6名が基調講演を行いました。ICCCでは基調講演、パラレルセッションでのべ117名が発表を行い、総勢223名が参加しました。



平松研究科長の開会挨拶



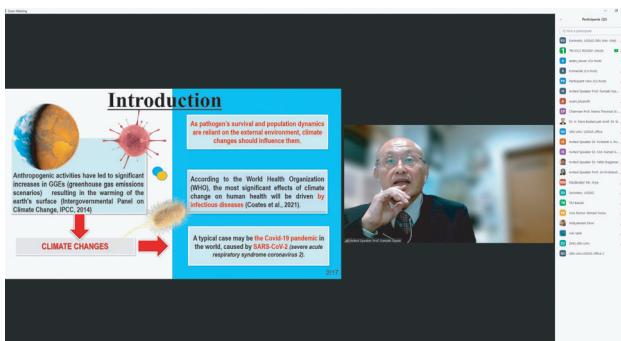
八代田教授の講演

ICCCは今年度で6回目を迎え、気候変動が人間生活や環境問題に与える影響をモニタリングし、改善するための努力を継続して行っており、環境、農業、法律、社会、経済、文化など様々な視点から気候変動に関する課題が議論されました。また、今年はスプラス・マレット大学の創立45周年記念事業のひとつとして開催されました。

これらの成果は論文として取りまとめられ、Scopusに登録される予定です。ICCCの成果が研究者、技術者による気候変動研究の発展に大きく貢献することを期待します。

# The 7th ICCC 2021: "Can Vaccine Protect Us Against Climate Change?" を開催

大学院連合農学研究科（UGSAS）は、スプラス・マレット大学（インドネシア）と共に、令和3年11月18日（木）にオンライン（ZOOM）を利用し、「Can Vaccine Protect Us Against Climate Change?」と題し、第7回 International Conference on Climate Change 2021（以下ICCCという）を開催しました。



鈴木名誉教授の講演

本会議では、鈴木文昭名誉教授より、「Possible Prevention & Protection Against Infection Diseases」について基調講演が行われました。また、平松研究科長より開会の挨拶がありました。鈴木名誉教授含む5名の基調講演、10のパラレルセッションでのべ140名が発表を行い、総勢270名が参加しました。



平松研究科長の開会挨拶

ICCCは今年度で7回目を迎え、気候変動が人間生活や環境問題に与える影響をモニタリングし、改善するための努力を継続して行っており、環境、農業、法律、社会、経済、文化など様々な視点から気候変動に関する課題が議論されました。コロナ禍で国際会議がなかなか開催できない中で、本研究科の修了生・現スプラス・マレット大学のコ

マリア准教授の主導のもと本年度は2度開催となり、意見交換の貴重な機会となりました。

これらの成果は論文として取りまとめられ、Scopusに登録される予定です。ICCCの成果が研究者、技術者による気候変動研究の発展に大きく貢献することを期待します。

## 教育コンソーシアム後援会インダストリー部会

キャリアパスコーディネーター 千原 英司

### 1. 活動経過

この3か年の部会活動は新型コロナウイルスの感染拡大を受けて厳しいものになった。

活動の概況は以下のとおりです。

#### 2019年度

2019年度の活動では、インダストリー部会参加企業の理解も得て、部会の新たな活動として会社見学会を開催した。会社見学会では、博士課程の学生にさらに院生の参加も加え、累計30名の参加を得て12月に毎週1社の会社見学会を実施した。

株式会社 アピ

株式会社 天野エンザイム

株式会社 揖斐川工業

株式会社 一丸ファルコス

これらの活動も踏まえ、2019年の総括を行い、年次総会を2020年3月に行う予定であったが、緊急事態宣言の発令により延期せざるを得なった。また、大学内部での感染者が発生したこともあり、活動は無期限に延期をせざるを得なかった。

#### 2020年度

新型コロナウイルスの感染拡大により、活動はさらに厳しい環境となった。大学の授業も多くはWeb方式も行われるようになった。インダストリー部会は感染状況を見守りながら活動の時期を図ったが、全面的に休止せざるを得ない環境となり年度総会も中止した。

#### 2021年度

2021年度は、秋に感染第5波が落ち着きを見せ、会員企業様のご理解もあり2021年12月に会社見学会を実施した。

株式会社 天野エンザイム

株式会社 岐阜セラック

なお、その後、株式会社アピ、一丸ファルコス社からのご了解もあり2022年1月に実施の予定であったが、第6波の感染拡大によりやむなく中止となつた。なお、年度総会は会員企業様への感染防止等を考え、今回実施するWeb方式として開催することとした。

### 2. 会社見学会

本大学の博士課程卒業生の進路は、多くは研究者の道を歩むものが多い。いっぽう、数名は民間企業の研究職を目指すものもいる。しかし、研究者への道も企業研究者への道も、社会との接点を持つことに違いはないと考える。公的機関の研究は公共社会の利益につながる研究が行われ、

企業内研究は、その恩恵をさらに実社会へ広げることに繋る。

会社見学会は、学生に卒業後の展開の中で民間企業の中には、こういった広い世界があることを見てもらいたいとの願いと、広い視野を持てば夢も広がるのではと考えて実施した。2019年の見学会では、4社、総計30数名の参加を得ることになった。また、2021年は、実施した2社で（途中感染拡大があり、予定した2社へは実施できなくなった）、約10名の参加を得て実施した。

実施後は、学生からそれぞれの感じたことをレポートにしてもらい提出していただいた。感想では、企業研究室の試験機器の規模の大きさ、試験環境の充実ぶりに驚いた学生も多かった。（別紙学生リポート参照ください）残念ながら、2020年の会社見学会は、第3波の感染者増加傾向の中、断念せざるを得なかつたが、今後もネットだけでなく企業と学生の生身のコンタクトを目指して継続しようと考えています。なお、今年度には会員企業様より、直接本学学生の募集案内を頂いている。人と人とのコンタクトから生まれる、大学と社会のより良い関係ではないかと考えている。

株式会社 アピ様、株式会社 天野エンザイム社、株式会社一丸ファルコス社様、株式会社揖斐川工業様、株式会社 岐阜セラック様、ご協力ありがとうございました。学生に代わり御礼申し上げます。また、アピさんにはAGP学生のインターンシップへのご協力も頂き重ねて御礼申し上げ、年度報告とさせていただくことにします。

インダストリー部会参加企業（50音順）（＊：当初から参加）

アピ（岐阜市、健康補助食品、医薬品）、天野エンザイム＊（各務原市、医薬品、酵素関係）、一丸ファルコス＊（本巣市、機能性食品、化粧品原料）、揖斐川工業（大垣市、農業用資材、農場経営）、岐阜セラック＊（岐阜市、天然樹脂）、サラダコスモ（中津川市、スプラウト食品）、三祐コンサルタンツ（名古屋市、農業土木）、太陽化学＊（四日市市、機能性食品）、ユニオン（岐阜市、農業土木）、若鈴コンサルタンツ（名古屋市、農業土木）

## 一丸ファルコス企業訪問レポート

応用生物科学部応用生命科学課程  
分子生命科学コース（応用微生物学研究室）3年

### 参加したきっかけ

私は、良い香で人を癒したり、美しく輝かせたりする業界に興味がありました。岐阜大学OBOGセミナーでもベースでお話を伺ったのですが、店頭に並んでいるたくさんの有名商品に一丸ファルコスの作製した成分が利用されていると聞き、BtoB企業として多くの有名企業を支えているのだなと感じました。実際に工場見学ができる貴重な機会だと思い、参加させていただきました。

### 感想

大学の実験室での作業が、全て超巨大なスケールで行われており圧倒されました。別の成分が混ざらないように、一つの工程が終わると全ての器具を分解し洗浄しているところを見学させていただき、製品を販売する責任は重いと感じました。自分一人のミスが企業全体の信頼を揺るがせることになるというのはどの企業でも変わらないと思いますが、人が日々使用する化粧品だからこそ、その責任は一層強まるだろうと思います。

### 今後の就職活動

実際に企業を見学させていただくことで、自分の抱いていた職種のイメージと違っていたり、新しい発見があったり、今後の就職活動においてより具体的なビジョンを持てたのではないかと思います。また、実際に勤務地まで足を運ぶことで、そこで自分が働き、その地域で生活するということを具体的にイメージすることができました。業界や職種だけでなく、文系や理系という考えを取り扱い、幅広い視野で就活を進めていけたらと思います。

## 天野エンザイム社訪問記録

Date : December 23, 2019

Name : Latifa Nuraini

Major/Major : Bioscience/Plant Production and Management

Supervisor : Prof. Eiji Chihara Ph.D.

### Report

#### General company information:

Amano Enzyme Inc. is Japan number one manufacturer of enzyme products for pharmaceutical, diagnostic, food and industrial uses around the worlds. Their main products including, pharmaceutical or health care enzyme, synthesis enzymes, diagnostic enzymes, and also enzymes for food industries as well.

Founded in 1899. Amano enzyme is a worldwide enzyme manufacturer with subsidiaries in the USA, Europe, and Asia. In earlier 2019 the opening of an office in the Bangkok Metropolitan Region, the Kingdom of Thailand. The new office is being opened to support the growing need for our products and service in this region. The global food enzyme market is projected to increase at a compound annual growth rate 6.9% over the five years, and the Asia-Pacific market is expected to show substantial growth as a result of that trend.

Amano enzyme aimed to be fluid and adapt to the needs of an ever-changing society, by assure that their enzyme product supplied are safe due to establish stringent production control and quality control of all their material and the processes.

#### Point of discussion:

1. Presentation by the company representative about the Amano Enzyme company profile
2. Tour inside the laboratory
3. Discussion for question and answer
4. Photo session



Amano Enzyme Company

## 株式会社アピ訪問記録

見学報告【アピ株式会社長良川リサーチセンター】  
自然科学技術研究科・生命科学・化学専攻1年

最初の数十分、アピ株式会社についての概要や、長良川リサーチセンター（戦略開発本部）についてのお話を伺った。同社については養蜂のイメージが強かったが、健康食品のOEM事業が主力であり、近年医薬品OEM事業にも進出していることを知った。また、上海に支社があるだけでなく、インドネシアなど新市場への参入も積極的に取り組んでおり、時代の変化に順応できる企業であると好印象をうけた。岐阜大学の学生10人での訪問だったため、質疑応答しやすい雰囲気だったのがよかった。そのおかげで、研究事業はほとんどすべて長良川リサーチセンターで行っていることや、商品開発は各プラントに施設がありそこで行っていること、また研究内容は専ら健康食品に関するもののみであることなど、私にとって重要な情報を得ることができた。会社概要について伺ったあと、研究施設を案内していただいた。私を含めた日本人学生3人に対して研究員の方（サトウさん）が付いてくださったため、ここでも気軽に質疑応答をすることができ、詳しいお話をたくさん伺うことができた。また、実験施設や各種分析機器をみせていただいたおかげで、同社で研究を行うイメージがわきやすかった。長良川リサーチセンターで行われている研究内容は、私の専攻している分野とかなり近いものであり、大変興味深かった。素材研究はプロポリスやロイヤルゼリーなど蜂産品に関するものが多く、原点である養蜂への自信と誇りを感じた。近年は他の原料に関する研究も行っていると伺い、経営の柔軟性も感じた。

見学訪問を通して、アピ株式会社のことを知り、同社で自分がどのように活躍したいかというビジョンを持つ事ができたため、大変有意義な時間であった。一方で、インターンシップに関して企業と学生の間で、認識の齟齬があり、就職支援のシステムにやや不安を感じた。

## 研究科長表彰受賞者からの寄稿

### 学長表彰の感想と将来への熱意

岐阜大学 大学院連合農学研究科 生物資源科学専攻  
(現: 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構  
作物研究部門 スマート育種基盤研究領域育種ビッグデータ整備利用グループ 任期付研究員)

山 下 寛 人

この度は、大学院博士課程での研究活動について学長表彰に選考頂き、御礼申し上げます。私は、静岡大学配置の学生として、一家崇志准教授（副指導教員：森田明雄教授、小山博之教授）の指導の下、植物機能生理学研究室の一員として、日々研究活動に取り組んで参りました。まずは、この場を借りて、ご指導、ご鞭撻とご支援を頂いた方々全てに、感謝の意を表します。

博士学位論文は、「オミクス情報に基づく茶樹の遺伝育種および栄養生理学的研究」というテーマで、静岡県の基幹作物である茶樹（チャノキ）を研究材料に、幅広い分野の研究を行いました。本研究の一つの成果として、茶の機能性成分含量を大量のゲノム情報から予測する、データ駆動型の育種選抜技術を開発した点が挙げられます (Yamashita et al., 2019. Sci. Rep.)。日本で馴染みの深い日本茶の機能性成分を対象としていることもあり、プレスリリース後の反響も大きく、研究成果が社会に還元される様子を肌で感じられたことは、とても良い経験になりました。また、プレスリリース時の文章作成では、わかりやすく、ただ矛盾がない表現で研究内容を説明することの難しさを味わう機会となりました。

博士課程最終年度の2020年度は、COVID-19パンデミックにより、日々の生活が激変しました。幸いにも、自分自身の研究への影響は最小限にとどめることができましたが、今後の科学の在り方について色々と考えさせられる期間となりました。COVID-19に関する国際的な研究のスピードは物凄く、同じ研究者として敬服する一方で、その研究成果の取り扱いや公表については難しい一面もあったと思います。私自身、感染症対策の専門家ではありませんが、移り変わる情報の中で、科学的素養を持って、情報を取捨選択できることは、研究活動を通じた学びが日常生活に役に立つことを感じられた機会となりました。また、PCR技術やmRNAワクチンの開発など近年軽視されがちな基礎研究の基盤が、今回のパンデミック対応に大いに貢献したことを通して、今後の科学研究を見直す契機になると幸いです。パンデミック収束後も、今後の教訓として、科学技術・科学教育の大切さを伝えることも、一研究者の使命と

して貢献していきたいと思います。

私は、2021年3月をもって、博士（農学）の学位を授与され、現在は農研機構にて研究活動を行っています。世界的な気候変動や多様化する消費者ニーズに対応するために、作物改良をより一層加速化するための基盤研究に取り組んでいます。具体的には、野外環境を任意に再現する栽培装置の開発を行い、年に複数回の安定した作物選抜と生物情報（育種ビッグデータ）取得を加速させ、高速育種の最適化を目指しています。まだまだ新しい環境で右往左往していますが、これまで身に付けてきた知識や技術をフル稼働して、社会に還元できるような研究ができるよう、努めていきたいと思います。

浅 野 早 知

この度、岐阜大学大学院連合農学研究科長表彰という大変栄誉ある賞を頂き、喜ばしく感じます。加えて、令和2年度学位記授与式に於いては、修了生代表として、答辞という大役を務めさせて頂きました。まずは、このような素晴らしい賞並びに機会を与えて頂きました、研究科長の平松研先生、専任教員の中野浩平先生はじめ、御関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。

私は研究室配属後より、細胞膜微小ドメイン解析のための一分子追跡用蛍光糖脂質プローブの化学合成に関する研究に携わっておりました。修士課程に進学してからは、より複雑な化合物の合成や、多糖合成の効率化に寄与する保護基の開発研究にも携わるようになりました、研究の可能性を更に広げたい、自らの手で研究成果を世に出してみたいと感じ、博士課程へと進学しました。

本研究科に進学してからの三年間は、想像以上に刺激的な毎日であったと思います。何度も修正を重ねた研究論文がようやく国際誌に受理されたときはこの上なく嬉しく感じましたし、論文や数々の学会発表を通して、他研究機関の多くの先生方や学生の皆様にご興味を持って頂くことが出来てはじめて、自身の研究の楽しさや意義に気付き、研究に対するモチベーションの向上に繋がりました。また、博士課程に進学してからは、新規光反応性基の開発と、細胞膜ラフト相互作用の理解のための光アフィニティ糖脂質プローブへの応用研究を進めながら、共同研究先で技術習得するという大変貴重な機会まで頂き、より一層厚みのある学位論文を執筆することが出来たのと同時に、著名な先生方や学生の皆様との関係を築くことも出来ました。

そして何よりも、この三年間で得た収穫として特に大き

かった事は、様々な活動を通して視野を広げることが出来たこと、人との繋がりを広げることが出来たことだと思います。本研究科に入学するまでの自分を罵って表現すると、目の前の結果だけに満足した視野の狭い人間でした。少しでも有益な機会が得られれば、と考え、キャリア支援部門（現 キャリア教育部会）のイノベーション創出若手人材養成プログラムに参加しました。本プログラムにおける異分野交流やキャリア形成に関する講義を通して、同じ博士課程の学生が持つ様々な思いを聞くことが出来、良い国際交流の場にもなりました。また、本学が連携機関として参加する、未来を拓く地方協奏プラットホーム（HIRAKU）のイベントの一つである「未来博士三分間コンペティション」というスピーチ大会にも参加しました。内気な自分にとってこの大会は自信を持つための絶好の機会であり、縁あってオーストラリアでの国際大会に代表として出場する機会まで頂くことが出来ました。更に、本プログラムを通して、二ヶ月間の長期インターンシップに参加する機会も頂き、憧れの理化学研究所での研究に携わることが出来ました。本インターンシップでは、異分野の知識や技術の習得や、異分野交流も積極的に行うことができ、自身のキャリアビジョンも広げることが出来たと思います。

この三年間で沢山の経験をさせて頂き、成長することが出来たのは、沢山の方々と関わり、支えて頂いた結果であると身にしみて感じております。これまでに築いた関係を今後も絶やす事なく、より深めていくことが出来たら嬉しく思います。将来は、本研究科で学ばせて頂いた事を最大限に活かし、学生生活の間に学びきれなかった事や新しい事も積極的に習得しながら、沢山の人々を支え、世の中の課題解決とサイエンスの発展のために日々邁進していきたいです。

最後に、学部四年から博士号取得に至るまでの六年間、日々愛情溢れる御指導を賜りました、主指導教員の安藤弘宗先生をはじめ、素晴らしい研究環境を御提供下さいました生理活性物質学研究室の皆様、共同研究者の諸先生方、キャリア支援部門の吉田敏先生はじめ御関係者の皆様、広島大学HIRAKU御関係者の皆様、理化学研究所環境資源科学的研究センターケミカルゲノミクス研究グループの吉田稔先生、佐々木和樹様はじめ研究室の皆様、本研究科での三年間をサポート下さいました連合農学係のスタッフの皆様、学生生活を支えて下さった全ての皆様に心より御礼申し上げますとともに、皆様の御健勝と御多幸を心よりお祈り申し上げます。そして今後とも変わらぬ御指導御鞭撻を賜りますよう、何卒宜しくお願ひ申し上げます。

## Impressions of receiving the Dean's Award

Ruoming Cao

My name is Ruoming Cao from China. I started my research work related to the nitrogen cycle in forest ecosystems since I was a master student in Gifu University. I think it is more difficult to live in foreign country to get a doctorate by oneself because of different living and cultural environment. The bitterness of it is known only to foreign Ph.D. students. Luckily, Japanese is friendly. During the three years of Ph.D. course, the field work in forest sites was happy but writing scientific papers was tough for me. I failed several times for paper publication. Improving the ability of writing papers and adjusting the mood were two important tasks for me in the Ph.D. course. Thankfully, I published two scientific papers related to nitrogen deposition in forest ecosystems on two international journals. I was excited and grateful when I got the doctorate and the Dean's Award. It is a positive affirmation of my research work in Ph.D. course, which gave me a lot of courage to continue the research in the future. Firstly, I would like to express my heartfelt thanks to my supervisor Professor Ohtsuka, who always encouraged me and taught me how to think logically for the research. I am so lucky to have such a good supervisor at a key time of my life. I also would like to thank my two associate supervisors, my parents, and my friends, who always gave me a lot of courage and suggestions to overcome various difficulties during the three years of Ph.D. course. I am grateful to members from the Takayama Forest Research Station and the members from the Laboratory of Vegetation Function, River Basin Research Center (RBRC), Gifu University, for their support of field surveys. Finally, I would like to thank the China Scholarship Council (CSC) for the financial support through a Ph.D. scholarship and RBRC for the tuition fee support through a Basin Water Environment Leader Program.

In the future, I will continue my research in China. It will include, but is not restricted to, the effects of global environmental change on forest ecosystems, and the subsequent responses of forest ecosystems to global environmental change, mainly focusing on

nitrogen cycle. With the rapid development of economic, the global environmental change is serious issues for human. A third of the Earth's land surface is covered by forests, and these ecosystems provide multiple services for human, for example, fiber production. It is urgent to study the element cycles of forest ecosystems under global environmental change, especially for nitrogen, which is an important nutrient for plants. I hope I can be a qualified researcher in the future. If it is possible in my future career, I also hope that I can become a good teacher like my supervisor.

## 院生の研究活動

### 生物生産科学専攻

#### 1. Publication／学術論文：

- Chikahiro Mori, Shuichi Matsumura (2021). Current issues for mammalian species identification in forensic science: a review. International Journal of Legal Medicine 135, 3-12

#### 2-1. Oral Presentation／口頭発表：

##### 国際学会／International Conference

- Cicih Sugianti (Keynote speaker) (2020). The role of postharvest technology in covid-19 era. Webinar series. Live on zoom and youtube. August 15, 2020. Nahdlatul Ulama University of Purwokerto, Central Java. Indonesia.

##### 国内学会／Japanese Conference

- 八代田真人, 塩田幸弘, 星野智, 河村あゆみ, 田中正之 (2020). ブラウザへの樹葉の給餌：重量の推定と栄養含量の特徴. 2020年度飼育野生動物栄養研究会大会. 特別講演. 春日井市, 愛知県. 11月, 2020年
- 平山久留実, 八代田真人, 星野智, 楠田哲士, 清水勲 (2020). 国内における飼育下キリンの栄養状態と飼養管理状況. 2020年度飼育野生動物栄養研究会大会. O-03. 春日井市, 愛知県. 11月, 2020年
- 八代田真人, 平山久留実, 星野智, 楠田哲士, 清水勲 (2020). 国内における飼育下キリンの栄養状態と飼養管理状況：10年前との比較. 2020年度飼育野生動物栄養研究会大会. O-04. 春日井市, 愛知県. 11月, 2020年
- 三ツ石裕貴, 夏堀恵利, 大塚剛司, 中辻幸信, 八代田真人 (2020).  $\beta$ -カロテンの給与が肉用繁殖雌牛の非妊娠期における卵巣機能および発情に及ぼす影響. 2020年度東海畜産学会大会. 岐阜.

#### 2-2. Poster Presentation／ポスター発表：

##### 国際学会／International Conference

- Zainal, P.W., Thammawong, M., Imaizumi, T., Nagata, M., Nakano, K. (2020). Lipidomic profiling of fresh-cut cabbage stored at low temperature by liquid chromatography-tandem mass spectroscopy. UGSAS-GU & BWEL Joint Poster Session on Agricultural and Basin Water Environmental Sciences 2020. Online, Gifu. Japan. Poster Presentation P-03.
- Fawzan Sigma Aurum, Manasikan Thammawong, Teppei Imaizumi, Kohei Nakano (2020). Lipidomic fingerprinting of Indonesian coffee to determine its geographical origin by LC-MS/MS. UGSAS-GU & BWEL Joint Poster Session on Agricultural and Basin Water Environmental Sciences 2020. online, Gifu, Japan.
- Cicih Sugianti, Teppei Imaizumi, Manasikan Thammawong, Kohei Nakano (2020). Bioelectrical impedance properties of banana fruits during storage. UGSAS-GU & BWEL Joint Poster Session on Agricultural and Basin Water Environmental Sciences 2020. Online, Gifu, Japan.
- Anupama Shomodder, Ayaka Kato, Nanami Sugiyama, Yuka Hayashi, Kimika Otai, Eri Kasai, Kohei Nakano, Manasikan Thammawong (2020). Exploring the relationship between circadian clock and postharvest quality of soybean sprouts under different storage conditions. UGSAS-GU & BWEL joint poster session on Agricultural and Basin Water Environmental Sciences 2020, Online, Gifu, Japan.

##### 国内学会／Japanese Conference

- Keawmanee Nichapat, 馬剛, 張嵐翠, 八幡昌紀, 加藤雅也 (2021). Carotenoid and Chlorophyll Accumulation in Valencia Orange During Regreening. 園芸学会令和3年度春季大会. 園芸学研究第20巻別冊1 p.337.
- 三ツ石裕貴, 大塚剛司, 中辻幸信, 八代田真人 (2021). 分娩前後の  $\beta$ -カロテンの給与が分娩後の黒毛和種繁殖牛の卵

巣機能に及ぼす影響. 日本畜産学会第128回大会. 鹿児島.

### 3. Other Special Awards／学会賞等：

- Cicih Sugianti, Teppei Imaizumi, Manasikan Thammawong, Kohei Nakano (2020). Bioelectrical impedance properties of banana fruits during storage. UGSAS-GU & BWEL Joint Poster Session on Agricultural and Basin Water Environmental Sciences 2020. Best Presentation Award.

## 生物環境科学専攻

### 1. Publication／学術論文：

- 東義詔, 草間啓, 木村知晴, 川窪伸光, 稲村修 (2021). 富山県魚津港（南地区）で見つかったヒメイカとコウイカに産卵されたアマモ群落. 富山県中央植物園研究報 26, 45-51.
- Le Anh Tuan, Ken Hiramatsu (2020). Hydraulic Investigation of Piano Key Weir. Reviews in Agricultural Science (8), 310～322.
- LE ANH TUAN, Ken HIRAMATSU, Tatsuro NISHIYAMA (2021). HYDRAULIC COMPARISON BETWEEN PIANO KEY WEIR AND RECTANGULAR LABYRINTH WEIR. International Journal of GEOMATE Volume 20 (82), 153-160.
- MK Zaki, K Noda, K Ito, Komariah, Sumani, M Senge (2020). Adaptation to extreme hydrological events by Javanese society through local knowledge. *Sustainability*, 12, 10373.
- MK Zaki, K Noda, K Ito, Komariah, DP Ariyanto, M Senge (2020). Effect of organic amendments on maize cultivation under agricultural drought conditions in Central Java, Indonesia. *Hydrological Research Letters*, 14, 150-154.
- MK Zaki, K Noda, K Ito, Komariah, DP Ariyanto (2021). Long-term trends of diurnal rainfall and hydro-meteorological disaster in the new capital city of Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 724 012046.
- H Kawai, MK Zaki, K Noda, K Ito (2021). Geographical and seasonal characteristics of APHRODITE and GSMap in Lao PDR. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 724 012045.
- Wijaya O, Widodo W, Lathifah R, Rahmawati N, Rubyiyanto CW (2020). Household Dietary Pattern in Food Insecurity Areas. Journal of Agribusiness and Rural Development Research. Vol 6, No 2, 168-180.
- Noviana Budianti, Hiromi Mizunaga, Atsuhiro Iio (2021). Crown structure explains the discrepancy in leaf phenology metrics derived from ground- and UAV-based observations in a Japanese cool temperate deciduous forest. *Forests* 12 (425), 1-18.
- Phuong Hong Le, Shin-ichi Nishimura, Tatsuro Nishiyama, Chen Fang, Thai Canh Nguyen (2021). Evaluation of stress of box culvert for agricultural dam. International Journal of GEOMATE, Vol. 20, Issue 77, pp. 132-140.

### 2-1. Oral Presentation／口頭発表：

#### 国際学会／International Conference

- MK Zaki, K Noda, K Ito, Komariah, DP Ariyanto (2021). Long-term trends of diurnal rainfall and hydro-meteorological disaster in the new capital city of Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Surakarta, Indonesia

#### 国内学会／Japanese Conference

- Eko Andrianto, Shunya Kuranouchi, Jessica Adelaide Kapojos, Atsushi Kasai (2021). Wolbachia in Camellia Spiny Whitefly, Aleurocanthus camelliae and its two parasitoid wasps (Hymenoptera: Aphelinidae). The 65th Japanese Society of Applied Entomology and Zoology Annual Meeting. D309.
- 渡辺守, 角田豊, 乃田啓吾, 伊藤健吾 (2020). ケニア・ムエア地域におけるコメのバリューチェーンの現状と課題. 20

20年度（第69回）農業農村工学会大会講演会. 2020年度（第69回）農業農村工学会大会講演会講演要旨集 p.635-636.  
オンライン開催

- Li, F. J., Ueno, R., Shimizu, M., Fuji, S., Kageyama, K., Suga, H. (2020). Sensitivity in *Fusarium fujikuroi* to three sterol demethylation inhibitors and amino acid substitution in three sterol demethylase cytochrome P450s. 令和2年度日本植物病理学会関西部会要旨集 p.36
- Li, F. J., Bao, W. X., Sakahara, Y., Matsumoto, S., Fuji, S., Shimizu, M., Kageyama, K., Suga, H. (2021). CYP51B transfer from a prochloraz resistant strain to a sensitive strain in *Fusarium fujikuroi* conferred prochloraz resistance. 令和3年度日本植物病理学会大会要旨集 p.47
- 津田美子, 西廣美穂, 津田智 (2020). 箱根仙石原のハンノキ林の発達過程. 植生学会第25回大会. 講演要旨集p.19.  
オンライン大会.
- Ardhiani Kurnia Hidayanti, Achmad Gazali, Yohsuke Tagami (2021). Quorum Sensing Chemical Affect Cytoplasmic incompatibility (CI) -Wolbachia in *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae). The 65th Japanese Society of Applied Entomology and Zoology Annual Meeting. D306.
- Achmad Gazali, Ardhiani Kurnia Hidayanti, Yohsuke TAGAMI (2021). Autophagy Inducers and Inhibitors Reveal the Relationship among Autophagy, *Wolbachia* and Rice Stripe Virus within *Laodelphax striatellus* (Hemiptera: Delphacidae). The 65th Japanese Society of Applied Entomology and Zoology Annual Meeting. B207.

## 2-2. Poster Presentation／ポスター発表：

### 国際学会／International Conference

- Le Anh Tuan, Ken Hiramatsu (2020). Hydraulic comparison between piano key and rectangular labyrinth weir. UGSAS-GU & BWEL Joint Poster Session on Agricultural and Basin Water Environmental Sciences 2020. Online, Gifu, Japan.
- Phuong Hong Le, Shin-ichi Nishimura, Tatsuro Nishiyama, Chen Fang (2020). Evaluation of stress of box culvert for agricultural dam. UGSAS-GU & BWEL Joint Poster Session on Agricultural and Basin Water Environmental Sciences 2020. pp. 5-6. Online, Gifu University, Japan.
- Muhammad Arifin, Tomoko Okamoto (2020). Pollination of the invasive *Sicyos angulatus* (Cucurbitaceae) by native pollinators in Central Japan. UGSAS-GU & BWEL Joint Poster Session on Agricultural and Basin Water Environmental Sciences 2020. Online, UGSAS- Gifu university. Poster presentation A-1.

### 国内学会／Japanese Conference

- Noviana Budianti, Hiromi Mizunaga, Atsuhiro Iio (2021). Crown structure explains the discrepancy between UAV- and ground-based leaf phenology at the individual tree level. 第132回日本森林学会大会, P-200. Online.
- 野村夏希, 笠井敦 (2021). 在来および近縁外来ハムシにおける産卵基質選好性の差は在来種に不利な資源競争をもたらしうる. 第65回応用動物昆虫学会. PS10. 島根.
- 塚原一颯, 土田浩治, 川窪伸光 (2020). アザミウマはどんな花を好むだろう?. 第52回種生物学シンポジウム. 要旨集 p.56. オンライン開催.
- 渡邊知輝, 呉耀慶, 堀池徳祐 (2020). 系統分類情報を用いたオーソログデータセット作成プログラムの開発. 日本進化学会第22回オンライン大会. 2020年9月. オンライン開催.

## 3. Other Special Awards／学会賞等：

- 東義詔 (2020). 2019年度笹川科学研究奨励賞, 公益財団法人日本科学協会
- Muhammad Arifin, Tomoko Okamoto (2020). Pollination of the invasive *Sicyos angulatus* (Cucurbitaceae) by native pollinators in Central Japan. UGSAS-GU & BWEL Joint Poster Session on Agricultural and Basin Water Environmental Sciences 2020. Best presentation award.

## 生物資源科学専攻

### 1. Publication／学術論文：

- Tonghuan Yu, Hitoshi Iwahashi, Liyuan Niu (2020). High Pressure Carbon Dioxide used for Pasteurization in Food Industry. *Food Engineering Reviews*. 12: 364-380.
- Tonghuan Yu, Shinichi Kuwahara, Tomoki Ohno, Hitoshi Iwahashi (2021). Recycling salmon meat by decontamination under mild conditions using high-pressure carbon dioxide. *Waste Management*. 124:102-109.
- Nusrat Ahsan, Masafumi Shimizu (2021). *Lysinibacillus* Species: Their Potential as Effective Bio-remediation, Biostimulant, and Biocontrol Agents. *Reviews in Agricultural Science*. 9: 103-116.
- Hao-Liang Cai, Ryohei Doi, Masaya Shimada, Takashi Hayakawa, Tomoyuki Nakagawa (2021). Metabolic regulation adapting to high methanol environment in the methylotrophic yeast *Ogataea methanolica*. *Microbial biotechnology*, in press. DOI: 10.1111/1751-7915.13811.
- Hao-Liang Cai, Sha Yang, Lu Jin, Zhi-Gang, Chen (2020). A cost-effective method for wet potato starch preservation based on hurdle technology. *LWT-Food Science and Technology*, 121, 108958.
- Hiroki Nishioka, Tomofumi Mizuno, Hitoshi Iwahashi, Masanori Horie (2020). Changes in lactic acid bacteria and components of Awa-bancha by anaerobic fermentation. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry* 84 (9), 1921-1935.
- Ryohei Kajino, Yoshihito Ueno (2021). (S)-5'-C-Aminopropyl-2'-O-methyl nucleosides enhance antisense activity in cultured cells and binding affinity to complementary single-stranded RNA. *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, 28, 115925.
- 梶野瞭平, 上野義仁 (2020). アンチセンス核酸の毒性発現メカニズムと毒性低減に向けた化学的アプローチ. 日本核酸医薬学会誌24, 35-43.
- Tatsuya Tsuchihira, Ryohei Kajino, Yusuke Maeda, Yoshihito Ueno (2020). 4'-C-Aminomethyl-2'-deoxy-2'-fluoroarabinonucleoside increases the nuclease resistance of DNA without inhibiting the ability of a DNA/RNA duplex to activate RNase H. *Bioorganic. & Medicinal Chemistry*, 28, 115611.
- Miho Matsubara, Kenji Honda, Koki Ozaki, Ryohei Kajino, Yuri Kakisawa, Yusuke Maeda, Yoshihito Ueno (2020). Synthesis of siRNAs incorporated with cationic peptides R8G7 and R8A7 and the effect of the modifications on siRNA properties. *RSC Advances*, 10, 34815-34824.
- Yujun Zhou, Ryohei Kajino, Seiichiro Ishii, Kenji Yamagishi and Yoshihito Ueno (2020). Synthesis and evaluation of (S)-5'-C-aminopropyl and (S)-5'-C-aminopropyl-2'-arabinofluoro modified DNA oligomers for novel RNase H-dependent antisense oligonucleotides. *RSC Advances*, 10, 41901-41914
- Hiroyuki Ueda, Akihiro Moriyama, Hitoshi Iwahashi, Hiroshi Moritomi (2021). Organizational issues for disseminating recycling technologies of carbon fiber-reinforced plastics in the Japanese industrial landscape. *J Mater Cycles Waste Manag* 23, 505-515.
- Hiroyuki Ueda, Rino Fukuta, Tomoki Ohno, Akihiro Moriyama, Takehiro Himaki, Hitoshi Iwahashi, Hiroshi Moritomi (2021). Assessment of biological effects and harm to Japanese medaka due to carbonized carbon fibers generated by a pyrolysis carbon fiber recycling process. *J Mater Cycles Waste Manag* 23, 1071-1080.

### 2-1. Oral Presentation／口頭発表：

#### 国際学会／International Conference

#### 国内学会／Japanese Conference

- 岩井遙, 小森領太, 酒井優治, 高山知周, 今村彰宏, 石田秀治 (2020). X-sugarの法科学的試料への応用. 日本法科学技術学会第26回学術集会. オンライン学会
- 西岡浩貴, 大野智生, 岩橋均, 堀江祐範 (2021). 阿波晩茶の発酵に関する乳酸菌の地域多様性と生理活性評価. 日本農芸化学会2021年度大会, 2B07-14. オンライン.

- 梶野暁平, 上野義仁 (2021). プリン及びピリミジン塩基を有する (S)-5'-C-アミノアルキル修飾ヌクレオシドの合成と siRNAへの応用. 日本化学会第101回春季大会 A25-1vn-10 オンライン開催
- 濱島将伍, 河村奈緒子, 田中秀則, 今村彰宏, 石田秀治, 一柳剛, 安藤弘宗 (2020). 完全な  $\alpha$  選択性を示す立体選択性のKdoグリコシド化法の開発研究. 第39回日本糖質学会年会, 誌上開催
- 濱島将伍, 野口晴佳, 河村奈緒子, 田中秀則, 今村彰宏, 石田秀治, 一柳剛, 安藤弘宗 (2021). 完全に  $\alpha$  選択性的な Kdoグリコシド化法の開発研究. 2021年度日本農芸化学会年会3H07-04, 仙台 オンライン開催
- 濱島将伍, 野口晴佳, 河村奈緒子, 田中秀則, 今村彰宏, 石田秀治, 一柳剛, 安藤弘宗 (2021). 完全に立体選択性的な Kdo  $\alpha$ -グリコシド化法の開発研究. 糖鎖科学中部拠点第16回「若手の力」フォーラム, オンライン開催

## 2-2. Poster Presentation／ポスター発表：

### 国際学会／International Conference

- Rachmad Adi Riyanto, Nakako Katsuno, Takahisa Nishizu (2020). The Effect of Frozen Storage on Color Quality of Frozen Cooked Pasta. UGSAS-GU & BWEL Joint Poster Session on Agricultural and Basin Water Environmental Sciences 2020. Online, Gifu, Japan.
- Febryani, N., Eguma, H., Ogawa, N. (2020). Transcriptional regulation of the degradative genes of 3-hydroxybenzoate from *Burkholderia multivorans* ATCC17616. Proceedings of UGSAS-GU & BWEL Joint Poster Session on Agricultural and Basin Water Environmental Sciences 2020. Poster Presentation P-19. Online Gifu, Japan.
- Delvianwan A, Kojima Y, Kobori H. (2020). The influence of wet milling time of wood flour on the water resistance of wood plastic composite. UGSAS-GU & BWEL Joint Poster Session on Agricultural and Basin Water Environmental Sciences 2020. 10th November 2020, Online, Gifu University, Gifu—Japan.
- Hao-Liang Cai, Ryohei Doi, Masaya Shimada, Tomoyuki Nakagawa (2020). Metabolic regulation under high methanol condition in the methylotrophic yeast *Ogataea methanolica*. UGSAS-GU & BWEL Joint Poster Session on Agricultural and Basin Water Environmental Sciences 2020. online, Gifu, Japan.
- Apsari, A.N., Sudoyo, E., Arizono, T., Alamsyah, E.M., Kobayashi, K., Tanaka, T. (2020). Visualization of low molecule phenol (LMP) and copper naphthenate on falcata wood using micro X-ray computed tomography. UGSAS-GU & BWEL Joint Poster Session on Agricultural and Basin Water Environmental Sciences 2020. Online, Gifu University, Japan. A-4

### 国内学会／Japanese Conference

- 藤代薫, 鳴田ひかり, 伊藤拓哉, 山田雅章, 前田研司, 田中伸佳 (2020). セルロースナノファイバーの添加に伴うPVA-pMDI接着剤の接着性能低下の原因調査. 第58回日本接着学会年次大会. 講演要旨集, 88-89頁. 名古屋市中小企業振興会館.
- 泉岡篤樹, 藤代薫, 山田雅章 (2020). ガラス転移温度の異なるアクリル樹脂エマルジョンを用いて塗装および接着した木材の振動特性. 第58回日本接着学会年次大会. 講演要旨集, 132-133頁. 名古屋市中小企業振興会館.
- 久保周平, 藤代薫, 山田雅章 (2020). ガラス転移点が異なるアクリル樹脂エマルジョンを用いて作製したパーティクルボードの振動特性. 第58回日本接着学会年次大会. 講演要旨集, 154-155頁. 名古屋市中小企業振興会館.
- Apsari, A. N., Sudoyo, E., Arizono, T., Alamsyah, E.M., Kobayashi, K., Tanaka, T. (2020). Preliminary study on the visualization of low molecule phenol (LMP) and copper naphthenate profile across sugi heartwood veneer using X-ray Computed Tomography. 第70回日本木材学会大会（鳥取大会）. J17-P2-06

## 3. Other Special Awards／学会賞等：

- Hao-Liang Cai, Ryohei Doi, Masaya Shimada, Tomoyuki Nakagawa (2020). Metabolic regulation under high methanol condition in the methylotrophic yeast *Ogataea methanolica*. UGSAS-GU & BWEL Joint Poster Session on Agricultural and Basin Water Environmental Sciences 2020. Best Presentation Award.
- 濱島将伍, 野口晴佳, 河村奈緒子, 田中秀則, 今村彰宏, 石田秀治, 一柳剛, 安藤弘宗 (2021). 完全に立体選択性的な Kdo  $\alpha$ -グリコシド化法の開発研究. 糖鎖科学中部拠点第16回「若手の力」フォーラム. 2020年糖鎖科学拠点奨励賞

# 31年間の連合農学研究科における入学生の動向記録

令和4年1月1日時点

年度	入学生数	標準年限取得者数		過年度取得者数		満定期間取得者数		過年度学生数		満期退学者数		中途退学者数		転学者数	
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
3	27 (10)	16 (7)	59 (70)	6 (2)	22 (20)	22 (9)	81 (90)	0	1 (1)	4	0	2 (1)	0	0	0
4	39 (10)	23 (9)	59 (90)	10 (0)	26 (0)	33 (9)	85 (90)	0	4 (0)	2	0	4 (1)	0	0	0
5	45 (15)	26 (12)	58 (80)	17 (2)	38 (13)	43 (14)	96 (93)	0	0	2 (1)	0	2 (1)	0	0	0
6	28 (12)	13 (7)	46 (58)	4 (2)	14 (17)	17 (9)	61 (75)	0	2	9 (3)	0	9 (3)	0	0	0
7	40 (20)	22 (14)	55 (70)	15 (6)	38 (30)	37 (20)	93 (100)	0	1	2	0	5 (2)	0	0	0
8	35 (17)	16 (11)	46 (65)	13 (3)	37 (18)	29 (14)	83 (82)	0	0	5 (2)	0	5 (2)	0	0	0
9	50 (24)	27 (18)	54 (75)	18 (6)	36 (25)	45 (24)	90 (100)	0	2	3	0	3 (1)	0	0	0
10	41 (19)	20 (12)	49 (63)	13 (5)	32 (26)	33 (17)	80 (89)	0	0	8 (2)	0	8 (2)	0	0	0
11	51 (21)	23 (11)	45 (52)	13 (4)	25 (19)	36 (15)	71 (71)	0	1	14 (6)	0	14 (6)	0	0	0
12	48 (20)	18 (11)	38 (55)	21 (7)	44 (35)	39 (18)	81 (90)	0	0	9 (2)	0	9 (2)	0	0	0
13	40 (16)	18 (6)	45 (38)	13 (6)	33 (38)	31 (12)	78 (75)	0	1	8 (4)	0	8 (4)	0	0	0
13<10!>	50 (21)	3 (3)	50 (50)	2 (2)	33 (33)	5 (5)	83 (83)	0	0	1 (1)	0	1 (1)	0	0	0
14	41 (18)	17 (11)	41 (61)	14 (3)	34 (17)	31 (14)	76 (78)	0	1 (1)	9 (3)	0	9 (3)	0	0	0
14<10!>	5 (5)	5 (5)	100 (100)	0	0	5 (5)	100 (100)	0	0	0	0	0	0	0	0
15	43 (17)	19 (6)	44 (35)	10 (5)	23 (29)	29 (11)	67 (65)	0	2	11 (6)	1	11 (6)	1	0	0
15<10!>	5 (5)	4 (4)	80 (80)	1 (1)	20 (20)	5 (5)	100 (100)	0	0	0	0	0	0	0	0
16	43 (22)	23 (16)	53 (73)	8 (2)	19 (9)	31 (18)	72 (82)	0	1	11 (4)	0	11 (4)	0	0	0
16<10!>	6 (6)	4 (4)	67 (67)	2 (2)	33 (33)	6 (6)	190 (100)	0	0	0	0	0	0	0	0
17	40 (21)	22 (10)	55 (48)	9 (5)	23 (24)	31 (15)	78 (71)	0	0	8 (6)	1	8 (6)	1	0	0
17<10!>	6 (6)	4 (4)	67 (67)	2 (2)	33 (33)	6 (6)	100 (100)	0	0	0	0	0	0	0	0
18	35 (17)	12 (8)	34 (47)	14 (5)	40 (29)	1	27 (13)	77 (76)	0	0	8 (4)	0	8 (4)	0	0
18<10!>	50 (22)	3 (3)	50 (50)	2 (2)	33 (33)	5 (5)	83 (83)	0	0	1 (1)	0	1 (1)	0	0	0
19	26 (12)	14 (7)	54 (58)	10 (4)	38 (33)	1	25 (11)	96 (92)	0	0	1 (1)	0	1 (1)	0	0
20	22 (11)	5 (3)	23 (27)	11 (6)	50 (55)	2	18 (9)	82 (82)	0	3 (0)	1 (0)	0	1 (0)	0	0
20<10!>	1 (1)	0	0	1 (1)	100 (100)	1 (1)	100 (100)	0	0	0	0	0	0	0	0
21	24 (12)	10 (7)	42 (58)	8 (3)	33 (25)	2 (1)	20 (11)	83 (92)	0	2	2 (1)	0	2 (1)	0	0
21<10!>	1 (1)	1 (1)	100 (100)	0	0	1 (1)	100 (100)	0	0	0	0	0	0	0	0
22	20 (12)	10 (7)	50 (58)	2 (2)	10 (17)	1 (1)	13 (10)	65 (83)	0	1	6 (2)	0	6 (2)	0	0
22<10!>	1 (1)	0	0	1 (1)	100 (100)	1 (1)	100 (100)	0	0	0	0	0	0	0	0
23	23 (11)	11 (5)	48 (45)	7 (5)	30 (45)	1	19 (10)	83 (91)	0	2	2 (1)	0	2 (1)	0	0
23<10!>	2 (2)	1 (1)	50 (50)	1 (1)	50 (50)	2 (2)	100 (100)	0	0	0	0	0	0	0	0
24	22 (9)	7 (2)	32 (22)	7 (3)	32 (33)	14 (5)	64 (56)	0	1	7 (4)	0	7 (4)	0	0	0
24<10!>	1 (1)	1 (1)	100 (100)	0	0	1 (1)	100 (100)	0	0	0	0	0	0	0	0
25	14 (7)	5 (4)	36 (57)	6 (3)	43 (43)	1	12 (7)	86 (100)	1	1	0	0	0	0	0
25<10!>	3 (3)	1 (1)	33 (33)	1 (1)	33 (33)	2 (2)	67 (67)	0	0	1 (1)	0	1 (1)	0	0	0
26	18 (9)	7 (4)	39 (44)	6 (3)	33 (33)	3 (2)	16 (9)	89 (100)	1	3 (1)	1	0	0	0	0
26<10!>	4 (4)	3 (3)	45 (45)	0	0	1 (1)	4 (4)	100 (100)	0	0	0	0	0	0	0
27	15 (7)	7 (4)	47 (57)	4 (3)	27 (43)	1	12 (7)	80 (100)	1	2	0	0	2	0	0
27<10!>	7 (7)	4 (4)	57 (57)	3 (3)	43 (43)	7 (7)	100 (100)	0	0	0	0	0	0	0	0
28	21 (9)	10 (7)	48 (78)	4 (1)	19 (11)	2 (1)	16 (9)	76 (100)	2	2 (1)	0	0	1 (1)	0	0
28<10!>	7 (6)	3 (3)	43 (50)	1 (1)	14 (17)	57 (67)	3 (2)	0	0	0	0	0	0	0	0
29	11 (6)	5 (4)	45 (67)	1	9	3 (2)	9 (6)	82 (100)	2	1	0	0	0	0	0
29<10!>	15 (15)	13 (13)	87 (87)	0	0	1 (1)	14 (14)	93 (93)	1 (1)	1 (1)	0	0	1 (1)	0	0
30	21 (8)	12 (5)	57 (65)	1 (1)	22 (20)	13 (6)	62 (75)	2	2 (0)	0	0	0	0	0	0
30 (10月)	11 (11)	4 (4)	36 (36)	0	4 (4)	36 (36)	6 (6)	—	—	—	—	—	—	—	—
31	15 (7)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 (10月)	6 (6)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2 (10月)	2 (2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	33 (18)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3 (10月)	4 (4)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

【注】1. ( ) 内は、外国人留学生の内数を示す。2. 区分年度の「年度<10月>」欄は、10月入学の学生を示す。除籍者は中途退学者に含む。

本研究所設置時（平成3年4月）から、令和4年1月1日までの入学生の総入数は1046人になります。

令和4年1月1日までに修了予定となる入学生は、平成30年度10月までの入学者970人、その内、令和4年1月1日までに学位を取得した者は97人、その内、令和4年1月1日までに各構成大学の留学生262人、教員187人（同84人）、准教授124人（同59人）となります。

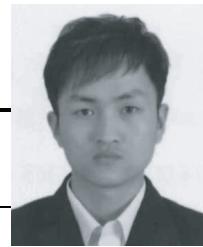
【岐阜大学463人（外国人留学生262人）、信州大学87人（同47人）、静岡大学112人（同60人）、愛知県立大学37人（同47人）、計405人】

また、同期日までにおいて、3年間で学位を取得した「標準年限修了者」は、472人（61.0%）になり、構成大学別内訳は次のとおりです。

【岐阜大学273人（外国人留学生175人）、信州大学87人（同47人）、静岡大学112人（同60人）、愛知県立大学37人（同47人）】  
なお、設置時から、令和3年10月までの総入学生1046人のうち、現在81人（82.3%）、過去1年間修了した者は774人（79.8%）です。

## 令和2年度学位論文要旨

別紙様式第3号（第4条、第6条関係） Form No.3



### 学位論文要旨 DISSERTATION SUMMARY

氏名 Name	賈 喜午
題目 Title of Dissertation	A Study on the Development of Methods for Long-term Frozen Storage of Dried Persimmon (干し柿の長期冷凍保存に関する研究)

干し柿 (*Diospyros kaki* Thunb) は、東アジアで最も人気のある果物製品のひとつである。その製品特性と消費者受容性は、乾燥プロセスと保存条件に大きく依存する。干し柿の品質は、その物理的特性（色、テクスチャー）および化学的特性（タンニン量、糖度、表面上の白粉の存在）によるところが大きいが、それらの特性は乾燥と保存中に起こる水分と組成の変化に大きく影響を受ける。そのため本研究では、乾燥プロセス中の干し柿の特性変化と凍結保存期間中の品質劣化の現象を明らかにし、さらに干し柿の長期凍結保存方法を開発することを目的とした。その研究内容は以下のように4部に分類要約される。

第1部では、乾燥プロセス中に発生する干し柿の物理化学的特性の変化と、冷凍保存中の品質劣化について定量的な評価を行い（第1章）、さらに手もみと箒がけが干し柿の各種特性に与える影響を調査した（第2章）。ここでは、条件を変えた4種類の干し柿を伝統的な乾燥方法で製造した。いずれも、乾燥プロセス中に2次表皮が形成され、その水分と糖度、色、厚さ、テクスチャーの測定を行った。表面上の糖の結晶は、走査電子顕微鏡（SEM）を使用して観察した。X線CTで2次表皮の水分分布の推定を行った。手もみは、製品の特性（水分、色、厚さ、2次表皮のテクスチャー）に有意に影響 ( $p < 0.05$ ) を及ぼした。一方、箒がけの効果を明らかにすることはできなかった。糖分析からは、箒がけが表面の白粉の原因であるに糖の結晶化を促進していることが明らかになった。手もみ処理は、乾燥プロセスを速めて水分の蒸発量が増えることによって干し柿の特性に影響することが明らかになった。箒がけは、乾燥した干し柿表面に小さなひっかき傷を作ることで、表面における糖の結晶化を促進する。ここで得られた干し柿の品質を向上させるための乾燥プロセス中の条件は、より効果的な冷凍保存条件を見出すために有用な情報となり得る。

第2部では、長期冷凍保存とその温度の影響を検討した。まず4種類の干し柿を冷凍庫に等温温度（-20°C）で保存し、表面上の白粉の量、表面の白色度、厚さ、および2次表皮の硬度を、120日間の凍結保存中に測定した（第3章）。白粉の分析より、干し柿の表面ではグルコースがフルクトースよりも多く結晶化し、表面でのフルクトースに対するグルコースの比率は、果肉における同比率よりも大きかった。手もみ処理を行わなかったサンプルは、凍結保存期間中に手もみを行ったサンプルよりも多くの白粉を生じさせた。箒がけも、凍結保存期間中に干し柿の表面に形成される白粉の発生を促進する結果が得られた。以上より、手もみ処理が冷凍保存期間を延ばすのに有効であり、冷凍保存用の干し柿には箒がけ不要であると推察される。

次に凍結保存中の干し柿に対する温度変動の影響について検討した（第4章）。低温恒温槽

を用いて、干し柿を等温下 (-17.5 °C) および变动温度条件下 (-17.5±1.0 °C; -17.5±2.5 °C) で 42 日间保存し、表面の白粉の量、表面の白色度、果肉の色、2 次表皮の厚さの变化を测定した。2 次表皮のテクスチャーは、ユニバーサルテクスチャアナライザーを使用して测定した。-17.5±2.5 °C および-17.5±1.0 °C で保存したサンプルは、-17.5 °C で保存したサンプルよりも多くの糖の结晶が生じた。表面の白色度、果肉の色、2 次表皮の厚さは、恒温下よりも温度变動がある場合により急速に变化し、また表面の糖の结晶量もより急速に增加した。以上より、冷凍保存中の温度变動幅が大きくなると冷凍保存中の品質劣化が促進されるものと考えられる。

第3部では、冷凍保存中の干し柿の物理的特性に対する仕上がり水分の影响について検討した（第5章）。異なる水分の干し柿（41.1%，35.2%，32.1%）を冷凍庫に等温温度（-20 °C）条件で冷凍保存した。105 日間の保存中に、表面の白粉の量、表面の色、テクスチャー、および2 次表皮の厚さの测定を行った。また示差走査热量测定（DSC）により、果肉の冻结水の量の推定を行った。水分 35.2% のサンプルでは、表面の色、2 次表皮の厚さ、硬度が、冷凍保存中の变化速度が水分 41.1% および 32.1% のサンプルよりも速く、また白い粉末が最も早い时期に生じた。DSC の测定結果より、冻结水の割合は、サンプルの種類によって異なった。以上のことより、干し柿の水分含有量を 32.1% から 35.2% に制御することが、冻结保存に最適であることを明らかにした。

第4部では、冷凍保存中の干し柿の品質に対する2 種類の保存条件の影响を検証した（第6章）。ひとつは、手もみと箒掛けを行い、仕上がり水分が 36.0% の干し柿を-20°C の冷凍庫に保存した（通常の方法）。あとひとつは、手もみは行うが、箒掛けは行わず、仕上がり水分が 33.3% のサンプルを断熱箱に入れて同じ冷凍庫で保存した（改良法）。冷凍保存中の品質変化を評価するために、物理的特性の测定と官能评価を行った。改良法より通常の方法の方が、干し柿の表面に形成される白粉の量が多く、物理的性质も通常の方法の方がより速く变化することがわ明らかになった。官能评価の结果は、240 日間保存の場合には改良法を適用することで消費者受容性が向上することを示唆しており、よって、この改良法が冷凍保存による干し柿の品質低下を緩和する可能性があることが明らかとなった。

以上より、干し柿は冷凍保存中に、表面の白粉量が増え、果肉の品質が变化することが明らかになった。乾燥プロセス中に行われる手もみと箒がけの操作、フリーザー内の变动温度、および仕上がり水分は、冷凍保存中の白粉量の增加と品質劣化を促进する方向に作用する。著者が提案した改良法は冷凍保存中の干し柿の品質低下を抑制するために有効であることが明らかになった。

学 位 論 文 要 旨  
DISSERTATION SUMMARY



氏 名 Name	Moses Ahmed Daramy
題 目 Title of Dissertation	<p>Studies on the Use of Carbonization to Improve Chicken Manure as Organic Nitrogen Fertilizer (持続的有機質窒素肥料としての鶏糞改良に向けた 炭化の利用に関する研究)</p>
<p>持続可能な食糧生産には、ミネラルと有機態の肥料成分の強化が必要である。しかし、鶏糞などの有機質肥料の利用は、臭気や取り扱いの難しさなどのいくつかの欠点により、依然として小規模のままである。鶏糞の炭化は、鶏糞を農業に利用にしやすい形に変換する可能性を持っているが、炭化プロセスの中での化学組成の変化と、炭化鶏糞の窒素供給能力への影響は良くわかっていない。そこで本博士論文は、炭化プロセスを利用して鶏糞を有機窒素肥料の供給源として持続的に変換および改善する方法を明らかにした。</p> <p>本研究の主要な課題は、以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鶏糞の化学組成、表面特性、および窒素構造が、炭化することによってどのように変化し、土壤中の窒素の生物的利用につながるのか？</li> <li>・鶏糞の優れた窒素供給能力を維持するのに適した炭化の温度条件とは？</li> <li>・炭化処理時の鶏糞の量と時間は、土壤中の炭化鶏糞の窒素の生物的利用の可能性にどのように影響するか？</li> </ul> <p>鶏糞の化学組成、表面特性、および窒素構造が、炭化することによってどのように変化し、土壤中の窒素の生物的利用につながるのか？</p> <p>ケージ飼育鶏舎から排出された鶏糞は、濃縮された窒素肥料成分を含有している。しかし、鶏糞堆肥は土壤中で急速に分解するため、その窒素成分への肥料としての期待値は低下せざる得ない。このため鶏糞堆肥をより安定した形に変換し、土壤中の窒素成分の生物的利用の可能性を向上させる必要がある。</p> <p>炭化は、肥料の化学的組成の変化を引き起こし、土壤中の持続性を高める可能性がある。ただし炭化鶏糞の肥料特性を安定化させ、土壤中の窒素成分の利用可能性を向上させるような化学組成に最適な炭化条件は不明である。</p>	

そこで様々な炭化温度によって導かれる鶏糞の肥料成分の化学組成、炭化での表面機能、および窒素成分の特性の変化と、土壤中の鶏糞からの窒素成分の生物的利用の可能性に影響する要因を明らかにし、変換可能な最適な温度条件を特定した。

### 材料および方法

ケージ飼育の鶏舎から排出された新鮮な鶏糞を乾燥させ、350°C、500°C、650°Cで炭化した。乾燥および炭化した鶏糞サンプルの化学組成を分析した。さらに、窒素成分の生物的利用の可能性については、実験室レベルでの35日間の好気的条件での土壤培養と温室での植物のポット栽培によって調べた。

### 結果と考察

炭化処理による鶏糞の温度上昇は、肥料成分の化学的組成の変化をもたらした。炭化鶏糞中の有機態窒素成分の化学組成の変化は、土壤中の窒素成分の生物的利用の可能性に影響を与えた。特に、鶏糞からの窒素成分の生物的利用の可能性は、350°Cで処理されたときに改善した。これは、この温度で中程度の難分解性が生じたためである。

### 鶏糞の優れた窒素供給能力を維持するのに適した炭化の温度条件とは？

温度条件は鶏糞を炭化する際の重要なパラメータである。その重要性にもかかわらず、鶏糞の肥料特性を維持しながら、これを炭化する閾値温度に関する研究は少ない。炭化に際しての温度条件を吟味せずにやってきたことで、鶏糞を炭化した後に土壤中で窒素を供給する能力に関して結果が混乱している。

したがって、炭化後の鶏糞肥料の窒素肥料成分の供給能力を維持するには、炭化に際しての最適な温度条件を明らかにする必要がある。この目的のために、鶏糞を炭化する際の化学組成の変化を調べ、さらにその炭化鶏糞の窒素成分の土壤中の供給能力を調べた。これによって、有機態窒素として持続可能な利用を行うために、鶏糞を炭化するための閾値となる温度条件を明らかにした。

### 材料と方法

新鮮な鶏糞を乾燥させ、350°C、375°C、400°C、425°C、450°C、475°Cで炭化した。乾燥および炭化した鶏糞の試料について、化学組成を分析した。さらに窒素成分の生物的利用の可能性に

については、実験室レベルで 42 日間の好気的条件で土壤培養を行い調べた。

## 結果と考察

鶏糞を 350°C～375°Cで炭化する過程で生じた化学組成の変化は小さかった。したがって、これらの温度で炭化された鶏糞の窒素供給能力は、未処理の鶏糞と同程度であった。しかし 400°C以上の炭化では、組成に大きな変化が見られ、肥料としての窒素供給能力が大幅に減少した。

### 炭化処理時の鶏糞の量と時間は、土壤中の炭化鶏糞の生物的窒素利用に影響するか？

炭化は、鶏糞を多様な農業目的に適した製品に変換するための持続可能な方法の一つである。ただし望ましい特性の炭化鶏糞を大規模に生産するには、炭化中の原料鶏糞の量や密度の変動などが、その特性に及ぼす影響を明らかにする必要がある。炭化中の鶏糞の量や密度は、システム内の熱効率と分布に影響し、さらには炭化率と、おそらくはその肥料としての物理化学的特性にも影響を与える。そこで 350°Cで炭化した鶏糞の化学組成、窒素の化学種、および窒素肥料としての利用率に関して、鶏糞の量と炭化時間の影響を明らかにした。

## 材料と方法

新鮮な鶏糞を乾燥させ、60 g, 120 g, および 180 g の試料を、350°Cで、それぞれ 1 時間、2 時間、3 時間で炭化処理した。これによって得られた乾燥ならびに炭化した鶏糞試料について、化学組成を分析した。さらに窒素成分の生物的利用の可能性について、実験室レベルで 42 日間の好気的条件で土壤培養を行い、調べた。

## 結果と考察

350°Cで同じ処理時間である場合、処理した鶏糞の量が、その化学組成に大きく影響することがわかった。化学特性、表面機能性、複素環式窒素構造の蓄積とび窒素の利用可能性の低下は、同じ温度と処理時間では、より大きな試料 (180 g) の時よりも少ない試料 (60 g) の時に、顕著であった。これは少量の場合、鶏糞への温度処理時間が相対的に長くなるため、連続的な脱水、縮合、結合開裂、および表面官能基の損失が起きるためと考えられた。



学位論文要旨  
DISSERTATION SUMMARY

氏名 Name	Latifa Nuraini
題目 Title of Dissertation	Molecular Mechanisms of Flower Coloration in Ornamental Plant <i>Matthiola incana</i> (花卉園芸植物ストックにおける花色の分子機構の解明)
<p>ストック (<i>Matthiola incana</i> (L.) R. Br) は、冬から春に流通する人気のある花き品目の一つである。ストックは様々な花色を有する品種が育成されているが、その花色の着色に関する分子機構が明らかになっていない。ストック野生型の花色である紫花品種である‘ビンテージラベンダー’を用いてアントシアニン生合成関連遺伝子の単離を試みた。5つのアントシアニン生合成に関する転写調節因子遺伝子 (<i>MiMYB1</i>, <i>MibHLH1</i>, <i>MibHLH2</i>, <i>MiWDR1</i>, <i>MiWDR2</i>) を次世代シークエンスから同定した。酵母2ハイブリッド解析により、<i>MiMYB1</i> タンパク質は、<i>MibHLH1</i> と <i>MibHLH2</i>, <i>MiWDR1</i> タンパク質と相互作用したが、<i>MiWDR2</i> タンパク質はどの転写調節タンパク質とも相互作用しなかった。<i>MiMYB1</i> と <i>MibHLH1</i> 遺伝子の発現量は、花弁発達とともに増加し、アントシアニン色素の蓄積とよく相関した。また、これらの発現様式は、フラボノイド3'-水酸化酵素 (<i>F3'H</i>), ジヒドロフラボノール4'-還元酵素 (<i>DFR</i>), アントシアニジン合成酵素 (<i>ANS</i>), アントシアニジン3-O配糖化酵素 (<i>3GT</i>) の発現様式とも類似しており、これらの酵素遺伝子の発現を制御していることが示唆された。一方、<i>MibHLH1</i> は‘ビンテージラベンダー’のどの器官においてもほとんど転写していなかった。しかし、‘ビンテージバーガンディ’, ‘ビンテージレッド’, ‘ビンテージローズ’, ‘ビンテージカッパー’のような高レベルでアントシアニンを蓄積する品種の花弁では強い転写が検出された。カブモザイクウイルス (<i>TuMV</i>) を用いた1か月実生の葉における <i>MiMYB1</i> 遺伝子の一過的発現は、アントシアニンの異所蓄積を誘導し、<i>F3'H</i>や<i>DFR</i>, <i>ANS</i> 遺伝子の発現を活性化した。これらの結果から、<i>MiMYB1</i> は <i>MibHLH2</i> と <i>MiWDR1</i> は複合体を形成し、アントシアニン生合成酵素遺伝子の転写を活性化することが示唆された。また、<i>MibHLH1</i> は、<i>MiMYB1</i>-<i>MibHLH2</i>-<i>MiWDR1</i> 複合体と協調的に働くことでアントシアニン生合成に対するエンハンサーの役割を有していることが推定された。これらの結果から、ストック花弁におけるアントシアニン生合成の分子調節機構が明らかとなった。</p> <p>さらに、白花ストック6品種を用いて白花化に関与した変異遺伝子の特定を試みた。‘キスミーホワイト’と‘ピグミーホワイト’の花弁では、カルコン合成酵素 (<i>CHS</i>), フラバノン3-水酸化酵素 (<i>F3'H</i>), <i>F3'H</i>, <i>DFR</i>, <i>ANS</i>, <i>3GT</i> の発現が抑制され、アントシアニン生合成調節因子の一つである basic helix-loop-helix 2 (<i>bHLH2</i>) の発現が約2倍に増加していた。‘ビンテージホワイト’, ‘アイアンホワイト’, ‘ホワイトワンダー2号’と‘カルテットホワイト’では、花弁における <i>ANS</i> 遺伝子の発現量が有意に減少していたが、他のアントシアニン生合成関連遺伝子の発現量には有意な差は観察されなかった。調査した6つの白花品種において、<i>ANS</i> 遺伝子の第1エキソンにフレームシフト変異を引き起こす1塩基欠失が存在した。この変異対立遺伝子を <i>ans-1</i></p>	

と名付けた。‘キスミーホワイト’と‘ピグミーホワイト’では、*bHLH2*の第6エキソンに481 bp の挿入が観察され、その挿入配列は *hAT*型トランスポゾンの特徴を有していた。ストックで初めて単離されたこのトランスポゾンを *dTmi1*、さらに変異対立遺伝子を *bhlh2dTmi1* と名付けた。‘キスミーホワイト’と‘ピグミーホワイト’の2品種の遺伝子型は *ans-1* と *bhlh2dTmi1* の二重変異、それら以外の白花品種は *ans-1* 変異であることが明らかとなった。カロテノイド蓄積により黄花を呈している‘キスミーイエロー’はアントシアニン色素を花弁に蓄積せず、その遺伝子型は *bhlh2dTmi1* 単独変異であった。これらの結果から、*bhlh2dTmi1* 単独または *ans-1* 単独変異のどちらもアントシアニン蓄積を欠損させることが明らかとなった。本研究ではさらに、*bHLH2*および*ANS*遺伝子の野生型または変異型対立遺伝子を識別できる共優性マーカーの開発にも成功した。我々が以前に報告した一重咲き・八重咲き識別マーカーと組み合わせることで、ストックの育種や種苗管理にとって有益な技術になると考えられる。

## 学 位 論 文 要 旨

## DISSERTATION SUMMARY



氏 名 Name	Prodip Kumar Sarkar
題 目 Title of Dissertation	Unraveling the Physiology of Sperm Maintenance in the Vas Deferens of Japanese Quail ( <i>Coturnix japonica</i> ) (ウズラの輸精管における精子維持に関する生理学的研究)

鳥類では、精子は精巣内で産生され、雄性生殖道を通過する間に運動能力を獲得する。精子は射精前に男性生殖管に貯蔵されるが、受精能力が維持される分子機構は解明されていない。精子が男性生殖管内でどのようにして生存しているのかを理解するためには、精子の貯蔵・維持のメカニズムを理解することが重要である。また、雄性生殖道で添加される液性成分が、雄性生殖道での精子の維持に重要な役割を果たしている可能性がある。本研究の目的は、ウズラの雄性生殖道で精子がどのように生存・維持されているかを知ることである。目的を達成するために、鳥類の雄性生殖管に存在する様々な生理化学的条件で精子をインキュベートした。さらに、雄性生殖管における精子の維持を知るために、精漿タンパク質（アルブミン、トランスフェリン）とジペプチド（アンセリン、カルノシン）の影響を調査し、精子の生存率と運動性に及ぼす影響を評価した。

精子の生存率を調べるために、精子をハンクス平衡塩類溶液で希釈し、様々な温度（4、15、21または41°C）、pH (pH4~9 の範囲)、精子濃度 ( $2 \times 10^7$ ,  $2 \times 10^6$  または  $2 \times 10^5$  精子/ml)、浸透圧 (250, 305, 350, 400 または 450mOsm/kg) で 24 時間インキュベートした。結果、精子の生存率は、21°Cと41°Cに比べて4°Cで有意に高くなることが分かった ( $p < 0.05$ )。また、pH と精子の生存率の間には有意な関係が認められた ( $r = 0.53$ ,  $p = 0.03$ )。また、 $2 \times 10^7$  sperm/ml の濃度では、 $2 \times 10^6$  sperm/ml,  $2 \times 10^5$  sperm/ml と比較して、精子の生存率が有意に高かった。精子の生存率は、浸透圧の影響を受けなかった。精子の生存率に対する精漿およびクロアカ腺分泌物の効果を調査するために、精子を 0, 1, 3 または 10% の精漿およびクロアカ腺分泌物の上清を含む培養液で 24 時間インキュベートした。24 時間インキュベートした後、精子の生存率はいずれの上清を添加しても改善されなかった。精漿のイオン濃度を測定し、精子を精液血漿 (SP) 様培地でインキュベートした。24 時間培養後、対照と比較して精子の生存率は改善されなかった。

アルブミン(ALB)とトランスフェリン(TF)の精子の生存率への影響を調べた。射出精液、クロアカ腺分泌物及び輸精管内腔液から調製した遠心上清を、抗 ALB 又は抗 TF 抗血清を用いたウエスタンプロット分析を行った。ALB と TF は、射出精液、クロアカ腺分泌物及び輸精管内腔液に存在していた。免疫組織化学的解析の結果、ウズラの雄性生殖管に ALB と TF が発現していることが明らかになった。精子の生存率に及ぼす ALB と TF の影響を知るために、精子を 10% ALB または 10% TF で 24 時間インキュベートした。24 時間培養後、ALB と TF は精子の生存率を有意に改善した。

精子の運動性に及ぼすアンセリン及びカルノシンの影響を調べた。アンセリンは精巣液中に存在し、カルノシンは精漿中に存在した。ヒスチジン、 $\beta$ -アラニン、1-メチルヒスチジンは精巣液、射出精液、クロアカ腺分泌物に存在した。精子をアンセリン( $1 \mu M$ )またはカルノシン( $0.3 \mu M$ )と 15°Cでインキュベートし、運動性を時間依存的に観察した。時間依存性試験の結果、アンセリンまたはカルノシン

ンを添加して 6 時間培養した精子の運動性パラメータ（直線速度、曲線速度、平均経路速度、直線性、直線性、直進性、頭部振幅、頭部振動数、運動率）が有意に高いことが明らかになった。

精子は生体内では体温付近で生存するが、41°Cで培養すると生存率が低下した。このことから、精子の運動性や代謝活性は高温・高 pH で増加していると考えられる。精子の生存率は  $2 \times 10^7$  精子/ml の濃度では高かったが、これは射出精液中の濃度よりかなり低い濃度であった。希釈は精子の生存率を低下させ、精子膜を不安定化させる可能性があると考えられる。精漿、クロアカ腺分泌物に、SP 様媒体は精子の生存率を改善しなかった。鳥類の精子の生存率、運動性、受精能力の研究における精液血漿の役割は矛盾しているように思われる。精漿には様々な成分が含まれており、すべての成分が *in vitro* 条件での精子の生存率、運動性、受精能力に有益なものではない可能性がある。精漿全体が精子の生存率を向上させなかつた理由は、おそらくこれが原因ではないかと思われる。

これまで、特定の SP タンパク質の同定と精子維持に果たす役割については、限られた研究しか行われてこなかった。ウズラの射出精液、クロアカ腺分泌物、輸精管内腔液から ALB と TF が同定された。通常、ALB と TF は肝臓で産生される血漿タンパク質として知られている。精液中の ALB と TF の役割については、これまで限られた研究しか行われていない。雌のウズラでは、ALB と TF は精子貯蔵管に局在することが報告されている。ALB と TF の添加により精子の生存率が向上した理由は、これらのタンパク質の抗酸化作用によるものと考えられる。おそらく、ALB と TF は活性酸素の発生を最小限に抑え、精子の生存率を向上させているのではないかと考えられる。

また、アンセリンは  $1 \mu M$ 、カルノシンは  $0.3 \mu M$  の濃度で、それぞれ 6 時間培養後の精子の運動性を改善した。鳥類の精子には活性酸素の影響を受けやすい多価不飽和脂肪酸が多く含まれており、脂質過酸化を促進する。精子の培養期間中に脂質の溶解や過酸化が起こる可能性がある。アンセリンやカルノシンも酸化ストレスを防ぎ、精子のダメージを最小限に抑えていると考えられる。

保存された精子の受精能については調べていない。アルブミンとトランスフェリンは精子の生存率を向上させ、アンセリンとカルノシンは精子の運動性を向上させた。今後、これらのタンパク質を組み合わせて、精子の生存力、運動性、受精能を研究することが考えられる。



学位論文要旨 DISSERTATION SUMMARY	
氏名 Name	佐川喜裕
題目 Title of Dissertation	ザンビア国北部における小規模灌漑農業開発に関する研究
<p>ザンビア国では全人口の約7割が農村部に居住し、農村部人口の約9割が農業に従事している。農業人口の約8割が土地所有1ha未満の小規模農家である。多くの農家は雨期の天水農業で主食の栽培を行っているが、不安定な天候の影響を受け、食料不足に直面してきた。ザンビア政府は灌漑開発により灌漑面積の拡大に取り組んできたものの、年間数百ヘクタール程度しか灌漑面積の増加が進んでいない状況であった。また、サブサハラ・アフリカ地域で実施された大規模灌漑事業は、高コストが主な原因で評価が低く、小規模灌漑事業に 관심が寄せられていた。</p> <p>このような状況の下、現地の材料（木、草、土など）を用いた取水堰と、現地で入手可能な簡易水準器を用いて適切な水路勾配で建設された土水路を活用し、小規模灌漑開発がザンビア国北部地域においてJICA支援により実施された。これらの灌漑施設は、簡易な技術を使って農家が自ら建設できたため、維持管理も容易であり、短期間のうちに多数の灌漑開発地区と灌漑面積の拡大が実現された。</p> <p>しかしながら、灌漑農業の水管理に関しては、過剰灌水により土壤や肥料分の溶脱を発生させるケースや、上流域での優先的な取水により下流域での用水不足が散見され、地区全体で適切な灌漑農業が実践されているとは言い難い状況であった。そこで本研究では、北部州ムングイ郡に位置する1つの小規模灌漑グループにおいて、全ての農家を対象に一筆毎の灌漑の実態調査を行い、土水路の搬送効率、1回の平均灌水量、平均間断日数、水盤灌漑の適用効率などについて検討して評価を行った。</p> <p>また、ザンビア国北部地域は栄養不良を示す指標が周辺国や自国の他州に比べ高く、栄養改善への関心が高くなっていた。灌漑開発が農業分野に及ぼす影響としては、農業生産性の向上や農家の生計向上が知られているが、食材の多様化や食料安全保障に与える影響を分析した研究はほとんどない。そこで本研究では、灌漑開発の導入が農業生産性と農家の生計だけでなく、食費支出、食材の多様性や栄養改善についても便益が現れていると仮定し、それぞれの効果を定量的に評価することを試みた。</p> <p>1. 灌漑管理の実態</p> <p>本灌漑グループでは、灌漑用水は土水路の幹線水路（<math>L=2.55\text{km}</math>）を経て、水口より灌漑畠（<math>A=4.3\text{ha}</math>）に直接分水されている。灌漑は主に小さな水盤灌漑により行われていた。土水路の3地点（取水部、中流部、下流部）で流量測定を行い、今後の適用性を考慮して1km当たりの搬送効率を算定した。土水路はロームから粘土の土性と判断し、1km当たりの搬送効率は80%/kmと算定した。</p>	

また、グループ内の全農家 22 名に、灌漑した日および時間、栽培作物、灌漑面積の記録を依頼し、作物・区画毎に、灌漑期間、灌漑回数、灌漑面積、1 回の灌水量、灌漑期間中の総灌水量を整理し、平均間断日数、1 日の平均灌水量、平均灌水量を算定した。なお、調査は 2017 年と 2018 年の 2 乾期に行い、灌水量は三角せきを用いて測定し算出した。また、実測した気象データからペンマン法により蒸発散量を推定し、平均灌水量を用いて、適用効率を求めた。

1 回の灌水量について検討した結果、本圃場の TRAM を 20~30mm 程度と推定すると、全体の 10%が過剰灌水をしていたと示唆された。また、1 日当たりの平均灌水量は 6.3mm で、平均間断日数は 4.3 日であった。一部農家による過剰な灌水はあるものの、概ね適正な灌漑が行われていたことが分かった。平均灌水量は 4.6~6.8mm の範囲で推移し、平均値は 5.8mm であった。適用効率は蒸発散量の低い 4 月から 7 月で 50%，蒸発散量が多くなる 8 月から 10 月で 80% であった。

## 2. 灌漑開発の効果

北部州、ルアプラ州、ムチンガ州の北部 3 州で 3 郡ずつ、計 9 郡において調査を実施し、丘陵地で雨期作の天水農業のみを営む「天水農家」と、丘陵地で雨期作の天水農業と乾期に灌漑農業を営む「灌漑実践農家」に区分し、両者について 1 年間（雨期作 + 乾期作）の作物生産額等を比較して灌漑導入の効果を評価した。調査は 315 世帯で行い、効果が期待される、①農業生産性、②農家の生計、③食材の多様性、食料安全保障、④栄養状態について実施した。なお、児童への身長・体重の実測調査も実施した。

分析した結果、灌漑実践農家は天水農家よりも、作物生産額が 1.8 倍、農業所得額が 2.1 倍、食費支出額が 1.3 倍多くなっており、食材の多様性、食料安全保障および栄養状態（低体重、消耗症）で効果が確認された。直接的な農業生産性の向上と収入増だけでなく、副次的な食費支出額、食材の多様化、食料安全保障や、栄養改善（低体重、消耗症）にも正の効果があることを定量的に明らかにした。しかしながら、慢性的な栄養不良である成長阻害の改善には、灌漑導入の効果が認められなかった。

本研究では、灌漑計画で重要な諸元となる搬送効率および適用効率を算定した。これらの諸元を用いて、今後的小規模灌漑での効率的な灌漑計画が立案されると考える。また、過剰灌水をしていた農家に対して、適切な灌水量を指導することで、有効な水管理が実現でき、灌漑面積の拡大も可能であると推察される。さらに、小規模灌漑開発による複数の効果を明らかにした。今後的小規模灌漑農業や灌漑施設のインフラ整備事業では、直接的な効果だけでなく、副次的な効果も考慮した事業計画、実施および評価が望まれる。



学位論文要旨 DISSERTATION SUMMARY	
氏名 Name	Anita Maya Sutedja
題目 Title of Dissertation	<p>Isolation and Structure Elucidation of Bioactive Compounds of Red Kidney Bean (<i>Phaseolus vulgaris</i> L) and Jack Bean (<i>Canavalia ensiformis</i> (L) DC)</p> <p>(Red kidney bean (<i>Phaseolus vulgaris</i> L) 及び Jack bean (<i>Canavalia ensiformis</i> (L) DC) 中の生理活性物の単離と構造解析)</p>
<p>糖尿病は、世界中で患者の有病率が毎年増加している疾患の一つである。特にインスリン非依存性糖尿病を適切に管理するには、食後の血糖値の上昇を抑制することが重要である。そのため、<math>\alpha</math>-グルコシダーゼ阻害剤は糖尿病の改善のために用いられる。近年、天然物由来の効果的な<math>\alpha</math>-グルコシダーゼ阻害剤の探索研究が盛んに行われている。さまざまな植物から<math>\alpha</math>-グルコシダーゼ阻害能を有する物質が見出されており、その原料は果物、花、葉、根、根茎、豆など多岐にわたる。これらは、毎日の食事として加工して利用することが可能である。</p> <p>マメ科植物は、特に開発途上国の中低所得者層で毎日消費される食品の1つである。多くの研究者によって、豆類には様々な生理活性物質が含まれていることが報告されており、それらの中には、糖尿病を含む慢性疾患のリスクを減少させる物質も含まれている。ポリフェノール類は、マメ科植物の生物活性物質の代表的な一つとして報告されているが、マメ科植物は多様であり、いまだ十分に調査されていないものが多く存在する。それらの中には、抗糖尿病薬として利用可能な新たな物質が含まれている可能性がある。本研究では、<math>\alpha</math>-グルコシダーゼ阻害活性を指標として Red kidney bean と Jack bean 中の生理活性物質の単離・構造解析を行うことを目的とした。</p> <p>1. <u>Red kidney bean (<i>Phaseolus vulgaris</i> L) ヘキサン抽出物中の抗糖尿病成分</u></p> <p>Red kidney bean を各種溶媒で抽出し、その<math>\alpha</math>-グルコシダーゼ阻害活性を測定したところ、ヘキサン抽出物に中程度の阻害活性が見出された。そのため、脂溶性物質に着目して分離を行った。得られた化合物は GC-MS 及び UPLC-MS を組み合わせることにより構造決定を行った。その結果、ヘキサン抽出物中の主要成分は、トリアシルグリセロール (TAG) であった。GC-MS 分析により TAG の構成脂肪酸を決定し、UPLC-MS/MS 分析により各脂肪酸の結合位置を決定した。主な TAG は LnLnLn と LnLLn であり、主要な構成脂肪酸は<math>\alpha</math>-リノレン酸 (<math>\omega</math>-3) (Ln) とリノール酸 (<math>\omega</math>-6) (L) であった。これら TAG の<math>\alpha</math>-グルコシダーゼ阻害能は、ポジティブコントロールとして用いたアカルボースに匹敵した。さらに、TAG 中の構成脂肪酸の種類とその結合位置は、阻害能に影響を与えることが明らかとなった。不飽和脂肪酸は飽和脂肪酸に比べて阻害活性が高く、TAG 中の不飽和脂肪酸の割合が多いほど阻害活性は高い傾向が見られた。</p>	

## 2. Jack bean (*Canavalia ensiformis* (L.) DC) 中の抗糖尿病性フラボノール配糖体の構造解析とその特性評価

高付加価値化による、Jack bean の利用率の改善を目指し、 $\alpha$ -グルコシダーゼ阻害活性を指標にしてポリフェノール成分の分離と構造解析を行った。得られたポリフェノール類はすべてケンフェロール配糖体であり、主要の 4 種に加えて、微量成分として 10 種以上の同定に成功した。構造解析は、NMR (1D 及び 2D)、GC-MS、UPLC-MS を組み合わせることによって行った。主要なケンフェロール配糖体は、4 糖構造であった。得られた化合物のうち、1 種が新規化合物 (kaempferol 3-O- $\alpha$ -L-rhamnopyranosyl (1→6)- $\beta$ -D-glucopyranosyl (1→2)- $\beta$ -D-galactopyranosyl-7-O-[3-O- $\sigma$ -anisoyl]- $\alpha$ -L-rhamnopyranoside) であり、その他についても、Jack bean 中では初めての報告であった。この新規化合物は、4 糖構造にアニソイル基が結合した構造を有していた。分子内にアニソイル基を有する化合物は、ポジティブコントロールとして用いたアカルボースよりも高い $\alpha$ -グルコシダーゼ阻害活性示した。この結果は、これらの化合物が糖尿病予防において有効である可能性を示した。

Red kidney bean 及び Jack bean 中の $\alpha$ -グルコシダーゼ阻害成分に関する研究は、マメ科植物に抗糖尿病薬候補となる可能性がある天然化合物が存在することを示した。これらのマメ科植物の機能性に関する研究は、含まれる生理活性化合物の化学構造を特定するだけでは十分とは言えない。本研究で見出された化合物以外にも、これらのマメ科植物には有効な化合物が含まれている可能性があるため、他の化合物に関する探索を続ける必要がある。また、各種の生理活性物質同士の相乗効果の有無についてもさらに評価する必要があるといえる。



学位論文要旨  
DISSERTATION SUMMARY

氏名 Name	Nayla Majeda Alfarafisa
題目 Title of Dissertation	Studies on the Physiological Functions of Kaki Fruit Extracts against Oxidative Stress in Skeletal Muscle (骨格筋の酸化ストレスに対するカキ果実エキスの生理機能に関する研究)
<p>老化とは、さまざまな生物学的反応とシグナル伝達経路が関与する、非常に複雑な現象であり、老化現象を説明する一つのメカニズムとしては、酸化ストレス状態で蓄積されたフリーラジカル種が細胞内の分子に障害を与え、老化という悪影響をもたらすと考えられている。酸化ストレスとは、体内的酸化物質と抗酸化物質のバランスが崩れた状態のことであり、高レベルの活性酸素種（ROS）は、細胞内の分子を変化させたり、損傷させたりして、細胞死に至らせる可能性をもっている。酸化ストレスはまた、サルコペニア（骨格筋の質量と強度の変性損失）の発症に寄与する病態生理学的要因の一つである。この対策として、細胞内の抗酸化物質の存在量を高めるための様々な戦略が提示されている。例えば、ヒトの体内に存在する抗酸化酵素に加えて、食品から摂取された抗酸化物質がフリーラジカル反応に対抗することが期待されている。これまでに、柿果実には強力な抗酸化作用を示す成分が含まれていることやそれを利用した治療効果が報告されている。本研究では、C2C12筋芽細胞に及ぼすH<sub>2</sub>O<sub>2</sub>による酸化ストレスに対して、柿 (<i>Diospyros kaki</i>) の抽出物が有する効果を解析した。また、腸管上皮モデルとして、従来の单一培養系に代えてヒト Caco-2 腸管細胞を用いた共培養系を構築し、腸管上皮の生理的状態を模倣した。</p> <p>まず、柿果実をホットエタノール法で抽出した。すなわち、抽出液の濃度を 25%, 50%, 75% の 3 種類のエタノールを溶媒として用いて、柿の粗抽出液を分画したところ、6 種類の画分が得られた。各画分の機能解析を行うため、生理活性化合物の活性を評価した。中でも、抗酸化物質は主要な目的物の一つであるため、抗酸化活性と全フェノール含有量の分析を行い、定量的な評価を行った。その後、生理活性の高い画分を選択し、さらに生物学的分析を行った。</p> <p>フリーラジカル消去剤である DPPH を用い、DPPH アッセイから IC<sub>50</sub> 値を算出した。その結果、柿画分のラジカル消去活性は、画分 D (1.23 mg/mL) &gt; 画分 B (2.66 mg/mL) と E (2.69 mg/mL) &gt; 画分 C (4.17 mg/mL) と F (3.90 mg/mL) &gt; 画分 A (&gt;11 mg/mL) の順に効果を発揮した。また、ORAC 法を用いて、ペルオキシルラジカル誘導酸化に対する抗酸化剤介在性保護を測定した。その結果、柿画分の ORAC 値は、画分 F (8010 μmol TE/100 g) &gt; 画分 B (6160 μmol TE/100 g) と D (7150 μmol TE/100 g) と E (7140 μmol TE/100 g) &gt; 画分 A (2730 μmol TE/100 g) と C (3510 μmol TE/100 g) の順に効果を発揮した。さらに、全フェノール含有量は、画分 F (3.87 g CE/100 g) &gt; 画分 D (1.10 g CE/100 g) &gt; 画分 B (0.75 g CE/100 g) と E (0.84 g CE/100 g) &gt; 画分 A (0.22 g CE/100 g) と C (0.39 g CE/100 g) の順に高かった。以上より、他の疎水性画分と同等の値を示した E 画分を除いて、柿由来の疎水性画分 (B, D, F) は親水性画分 (A, C) と比較して、より強い抗酸化力を示す傾向が示された。そこで、さらなる分析のために、画分 B, D, E および F を選択した。</p>	

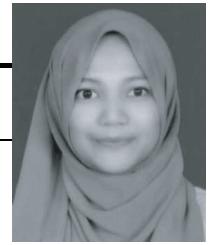
直接的細胞毒性は、WST-8 アッセイおよび TEER 値を用いて評価した。0.01–1 mg/mL の濃度範囲で B, D, E, F 画分を添加したところ、Caco-2 もしくは C2C12 細胞培養において、24 時間培養後の細胞生存率の有意な低下は認められなかった。また、TEER 値は、Caco-2 細胞が完全に分化したことを示すだけでなく、腸管細胞における被験物質の亜致死毒性も示すことができるを利用して調査したところ、柿画分の添加直後に観測された TEER 値の低下は、24 時間培養後には 0.1 mg/mL および 0.5 mg/mL ともに初期値を回復することが確認された。このことは、用いた柿画分が腸管細胞に有害な毒性を有さないことを意味している。

さらに、共培養系として、選択された柿画分を 2 種類の濃度で Caco-2 細胞に添加して得られた基底膜側培地を、C2C12 細胞に添加し 24 時間培養したところ、低濃度群では、コントロールとの差は統計的に有意ではなかったものの、他の画分と比較して B 画分のみが生存率を低下させることが示された。一方、高濃度群では、共培養系の基底膜側培地で 3 日間培養しても、毒性は認められず、対照と同等の細胞生存率を維持することが示された。このことから、柿画分は、低濃度では筋芽細胞の生存に影響を与える代謝物質の生産を Caco-2 細胞で誘導するものの、高濃度ではそのような物質の生産誘導をしない可能性が示唆された。しかし、この現象の意義を確認するためには、さらなる解析が必要である。本研究では、従来の単一培養系ではなく共培養系を用いた試料の評価に加えて、摂取した食品成分が直接筋芽細胞に触れる事はないので、腸上皮細胞を介した細胞内コミュニケーションに関する研究を深めることとした。

1 mM の H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> を添加して 6 時間培養すると、C2C12 細胞の生存率が著しく低下した(約 20%)。そこで、低濃度 (0.1 mg/mL) と高濃度 (0.5 mg/mL) の柿画分を Caco-2 細胞に作用させた後、回収した基底膜側培地を用いて C2C12 筋芽細胞を 24 時間培養したところ、細胞生存率に異なる影響を与えた。すなわち、低濃度では、細胞生存率を回復させなかった一方、高濃度の柿画分で前処理すると、H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> に対してより顕著な細胞保護効果を示した (B, D, および F)。このことから、柿画分の 0.5 mg/mL 画分 B, D, F によって誘導される Caco-2 細胞の分泌物は、H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> による酸化ストレスに対する細胞保護効果を有していることが示された。

このような細胞保護効果を説明するために、H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> による酸化ストレスで誘導された C2C12 細胞の細胞内活性酸素量を測定した結果、柿画分を低濃度で添加して得られた基底膜側培地での培養では、C2C12 細胞内の活性酸素レベルの有意な上昇を回復させることはできなかったが、高濃度の B 画分を添加して得られた基底膜側培地での培養では、酸化ストレス誘導された C2C12 細胞内の活性酸素レベルを有意に減少させることができた。このことから、酸化ストレスが誘発する細胞毒性からの保護効果は、細胞内の活性酸素の発生を抑制する効果に依存している可能性が高いことが示唆された。

本研究は、柿果実に由来する抽出物は、*in vitro* においてフリーラジカル消去活性と抗酸化物質を介したペルオキシルラジカル誘導酸化に対する保護作用を示した。また、Caco-2 ヒト腸管細胞培養に添加すると、C2C12 筋芽細胞における酸化ストレスに対する細胞保護作用を有する代謝物の分泌を誘導することができた。さらに、この代謝物の分泌は、1 mM H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 酸化ストレスで誘導された C2C12 筋芽細胞内の活性酸素消去効果を潜在的に有していた。



**学位論文要旨**  
DISSERTATION SUMMARY

氏名 Name	Annisyia Zarina Putri
題目 Title of Dissertation	Studies on Isolation and Characterization of $\alpha$ -Amylases from Amyloytic Basidiomycete Yeasts (担子菌酵母由来 $\alpha$ -アミラーゼの単離とその特性に関する研究)
<p>デンプン加水分解酵素であるアミラーゼは、食品、繊維、洗剤、紙、製薬、化学など多種多様な産業において高い需要がある産業用酵素の一つである。これまで、産業用のアミラーゼは、細菌や麹カビが生産する微生物酵素が主要であり、好熱性、好冷性、好酸性、好アルカリ性など、様々なタイプの微生物由来アミラーゼが開発され、それぞれの反応条件において常に高活性を示すアミラーゼが選抜されてきた。しかし、産業におけるデンプンの処理工程によっては、デンプンが完全に分解されることが望ましくない場合や、独特な活性を示すアミラーゼが要求されることがある。つまり、デンプンを処理する産業においては、単に活性が高いアミラーゼだけでなく、それぞれの処理に適した性質を持つバラエティーに富んだアミラーゼ各種を取り揃える必要がある。</p> <p>このような背景から、本研究では、自然界から様々なアミラーゼ生産微生物株、特に担子菌酵母株を分離し、それら酵母株のデンプン分解活性の特徴、さらにはそれら酵母が生産するアミラーゼの性質を明らかにすることを目的とした。</p> <p><b>デンプン資化性酵母のスクリーニングとそのデンプン分解活性</b></p> <p>まず、自然界からデンプンを資化する能力を持つ酵母 GY16 株、GY73 株、GY74 株、GY76 株、GY183 株、GY184 株を分離した。すべての株は、デンプンを唯一の炭素源として生育可能であったが、デンプンから直接アルコールを発酵する能力は持ち合わせていなかった。これら 6 株のうち、GY16 株が最も好気条件下での生育が良好で、高いアミラーゼ活性を示した。また GY73 株も比較的高いアミラーゼ活性を示した。次に、これら菌株の持つデンプン分解活性をデンプン培地上で可視化したところ、GY73 株がデンプン分解に伴う最も大きなクリアゾーンを形成し、GY16 株もそれと同等の大きなクリアゾーンを形成した。</p> <p><b>デンプン資化性酵母の同定</b></p> <p>続いて、これらデンプン資化性酵母を、28S rRNA D1/D2 領域を用いて同定した。すべての酵母は担子菌類に分類され、GY73 株以外はシロキクラゲ目 (<i>Tremellales</i>) に属していた。GY16 株は、<i>Saitozyma flava</i> (syn. <i>Cryptococcus flavus</i>) と高い相同意を示し (&gt;99%)、残りの GY74 株、GY76 株、GY183 株、GY184 株は <i>Papiliotrema laurentii</i> CBS 10406T と高い相同意を示した (&gt;99%)。よって、GY16 株は <i>Saitozyma flava</i>、GY74、GY76、GY183、GY184 株は <i>Papiliotrema laurentii</i> と同定した。</p> <p>一方、GY73 株はクロボキン目 (<i>Ustilaginales</i>) に属し、<i>Ustilago filiformis</i>、<i>U. longissimi</i>、<i>U. davisii</i> と高い相同意を示した (&gt;99%)。よって、GY73 株は <i>Ustilago</i> sp. と同定した。</p> <p><b>GY16 株と GY73 株のアミラーゼ活性の特徴</b></p> <p>次に、シロキクラゲ目の中から GY16 株を、クロボキン目から GY73 株を選抜し、両株のアミラーゼ活性の特徴を観察した。GY16 株と GY73 株の菌体外アミラーゼの最</p>	

適温度はそれぞれ 55°C と 60°C で、至適 pH はそれぞれ 5.0 と 5.5 であった。両アミラーゼは真菌類由来のアミラーゼの中では比較的高い熱耐性を持つことがわかった。

そこで、両株が菌体外に分泌しているアミラーゼアイソザイムの存在を、native PAGE における活性染色法によって観察することにした。その結果、GY16 株と GY73 株は、共に単一の  $\alpha$ -アミラーゼが主要に機能していることが推測できた。

また、GY16 株と GY73 株の菌体外画分における両株の分泌タンパク質について網羅的に解析した。SDS-PAGE にて CBB 染色にて GY16 株は 6 本、GY73 株は 3 本の分泌タンパク質が確認できた。これらタンパク質の N 末端アミノ酸配列を同定したところ、GY16 株の約 66 kDa と約 35 kDa のバンドの N 末端アミノ酸配列は ANDIXQSPXVKNFN と GVQDMY で、データベース上で相同意識が高いタンパク質を見出すことができなかった。一方、GY73 株の約 35 kDa のバンドの N 末端アミノ酸配列は GTGSVGLTDQQ であった。この配列は、*U. maydis* 521 株のゲノム配列上に存在する遺伝子 (UMAG\_00064) がコードする菌体外アスパルチルプロテアーゼと 77.8% の相同意識 (類似性 100%) を示したことから、GY73 株は菌体外プロテアーゼを分泌していることが明らかとなった。

### GY16 株のアミラーゼ遺伝子 *AMY1* の同定

最後に *S. flava* GY16 株のアミラーゼ遺伝子 *AMY1* の部分配列を同定した。部分 *AMY1* 遺伝子は他の *S. flava* 株で報告されている  $\alpha$ -アミラーゼのアミノ酸配列を参考にプライマーを作成し、PCR にて增幅を行った。その結果、GY16 株の *AMY1* 遺伝子は、3 つのエクソンと 2 つのインtron からなり、その推定アミノ酸配列は他の *S. flava* 株で報告されている  $\alpha$ -アミラーゼと非常に高い相同意識を示した (>99.9% 相同意識)。GY16 株の Amy1p は、 $\alpha$ -アミラーゼ保存領域 I、II、III、IV を持っており、さらには生デンプン結合ドメインも持ち合わせていた。これらデータは、GY16 株の Amy1p は  $\alpha$ -アミラーゼとして十分機能しうる一次構造を有し、GY16 株のデンプン資化に大きく関与していることが推測された。

### 結 論

本論文では、申請者は自然界からデンプン資化能を有する担子菌酵母 *S. flava* GY16 株、*P. laurentii* GY74 株、GY76 株、GY183 株、GY184 株、*Ustilago* sp. GY73 株をスクリーニングした。これら株は菌体外に十分なアミラーゼ活性を有し、GY16 株と GY73 株はほぼ単一の  $\alpha$ -アミラーゼが主要なデンプン分解活性をになっていることが明らかとなった。これまで、担子菌由来のアミラーゼはほとんど報告がなく、これら担子菌酵母のもつアミラーゼはこれまでにない新規で特徴的なデンプン分解能を持つことが推測される。今回、担子菌酵母が新たなアミラーゼ源として利用できることを示すことができ、今後の研究の進展に期待したい。



学位論文要旨 DISSERTATION SUMMARY	
氏名 Name	JIANG LEI
題目 Title of Dissertation	放射線機能性天然化学物質に関する研究

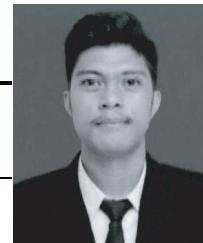
活性酸素種（ROS）は、酸素を含む高い反応性を持つ化学種です。多様な照射またはレーザー照射下の光増感剤は、ROS生成を誘発する可能性があります。ROSは、すべての生体分子と反応する活性を持っています。ROSは、細胞内の脂質、タンパク質、DNAを酸化し、細胞死経路を活性化し、最終的に細胞アポトーシスを誘導します。したがって、多様な癌治療法はROSによって癌を治療します。

X線応答物質（XRS）は、X線照射によって、癌細胞内のROSレベルを著しく上げることができる化学物質です。光線力学療法は、レーザーと光増感剤によって癌を治療します。放射線療法は、電離放射線によってがんを治療します。放射線力学療法（RDT）は、X線応答物質を使用して2つの従来の癌治療を組み合わせた新しい癌治療です。RDTは既存の癌治療の欠点を克服することが期待されており、RDTは治療部位が深いが損傷は少ないでしょう。

最近の報告では、天然化学物質によるROSの生成には、従来の放射線療法を改善する可能性があることが示されています。5-アミノレブリン酸（ALA）は、腫瘍細胞でプロトポルフィリニンIX（PpIX）の優先的な蓄積を引き起こすため、光線力学療法で光増感剤として使用する天然物質です。X線照射下でのPpIXからのROS生成は以前の研究で十分に確認されており、ALAは潜在的なXRSであると報告されています。最近の研究では、動物実験を使用して、ALAは従来の放射線療法の効果を上加ることを確認しました。2018年、外山らの研究による、3',4',5,7-テトラヒドロキシフラボン（ルテオリン）は、X線および紫外線（UV）照射下でROSジェネレーター（O<sub>2</sub><sup>-</sup>のみ）として機能できることを発見しました。それはフラボノイドが天然XRSの可能性があることを示しました。

この研究では、紫外線（UV）またはX線の照射によるフラボノイドの活性酸素種（ROS）生成に関連する構造を明らかにすることを目的としました。選択されたフラボノイドのROS生成は、ROS蛍光プローブを使用して研究されました。フラボノイドの構造と3つのROS種、スーパーオキシドアニオンラジカル（O<sub>2</sub><sup>-</sup>）、ヒドロキシリラジカル（·OH）、および一重項酸素（·O<sub>2</sub>）の生成との関係について説明します。結果は、2,3-二重結合が天然フラボノイドがO<sub>2</sub><sup>-</sup>を生成するための重要な構造であることを示しました。また、酸素ラジカル吸収容量（ORAC）テストを通じて、ROS生成に対するROS清掃容量の影響についても説明します。ケルセチンの誘導体は、ROSスカベンジング能力の違いにより·OHを生成する可能性があります。私たちの結果は、抗酸化試薬として使用されているフラボノイドとその誘導体が、紫外線（UV）またはX線の照射時にROSジェネレーターとして機能できることを示しました。継いで、UPLCシステムを使用して、フラボノイドのROS生成の可能なメカニズムを明らかにするために、ケルセチンの構造変化を検察しました。X線およびUV照射後のケルセチンの二量体生成を発見できました。それはおそらくフラボノイドが二量化によるX線とUV照射

の下で  $\text{O}_2^-$  を生成することを示しました。



学位論文要旨  
DISSERTATION SUMMARY

氏名 Name	Viagian Pastawan
題目 Title of Dissertation	Studies on Physiological and Functional Roles of Lanthanides in Genus <i>Bradyrhizobium</i> ( <i>Bradyrhizobium</i> 属細菌における希土類元素の生理学的 および機能的役割に関する研究)

希土類元素は自然界に広く分布し、私たち生物が常に接触している元素である。しかし、これまで希土類元素が関与する生物機能に関して、ほとんど報告がなかった。そのような中、近年、植物共生細菌であるメチロバクテリウム属細菌がそのメタノール代謝の初段会酵素メタノール脱水素酵素（MDH）が、希土類元素を補酵素として要求することが明らかとなり、その希土類依存型 MDH は *xoxF* にコードされる新規な MDH である XoxF であることが証明されてきた。

一方、ゲノム解析が進む中、様々な細菌群が *xoxF* のオーソログ遺伝子を持つことが明らかとなってきた。特に、根粒菌である *Bradyrhizobium* 属は *xoxF* のオーソログ遺伝子を持つのみならず、私たちのグループではすでに *Bradyrhizobium* 属細菌の *xoxF* のオーソログ遺伝子が MDH 活性を持つことを示し、その酵素化学的諸性質さらにはその立体構造を明らかにしてきた。

また、*Bradyrhizobium* 属細菌はメタノール代謝以外にも希土類元素により菌体外多糖類（EPS）を生産するなど、希土類元素に対するいくつかの生物機能が明らかとなっている。

しかし、XoxF の希土類依存型 MDH としての機能はある程度示してきたものの、*Bradyrhizobium* 属のメタノール代謝の全体像、さらには希土類元素の取り込みの仕組みおよび希土類元素に対する細胞応答、希土類元素 EPS の生産メカニズムなど、その希土類元素に対する生物機能の分子メカニズムはほとんど明らかになっていないのが現状である。

そこで、本論文では *Bradyrhizobium* 属細菌の様々な細胞機能に対する希土類元素の生理的・機能的役割に焦点を絞り、その希土類元素依存型メタノール代謝制御と希土類元素依存的 EPS 生産機構について解析した。

### ***Bradyrhizobium* sp. Ce-3 株における希土類依存型メタノール代謝系の解析**

まず、*Bradyrhizobium* sp. Ce-3 株の希土類依存型メタノール生育について観察することにした。Ce-3 株は Ca<sup>2+</sup> や Sm<sup>3+</sup> ではメタノール生育を示さないものの、軽希土類元素（La<sup>3+</sup>、Ce<sup>3+</sup>、Pr<sup>3+</sup>、Nd<sup>3+</sup>）の場合は十分なメタノール生育を示すことを見出した。また、Ce-3 株はメタノールで生育した場合、コハク酸生育細胞よりも軽希土類元素を細胞内に取り込んだ。

次に、*xox* 遺伝子クラスターを同定するため、*Bradyrhizobium* sp. Ce-3 株のドラフトゲノム配列の解読を試みた。Ce-3 株のドラフトゲノム配列は、27 個のコンティグ (> 500 bp : N<sub>50</sub> 値 = 762,330 bp)、GC 含量 65.07%、全長 7,587,981 bp であった。このドラフトゲノム情報を用いて *xox* 遺伝子クラスターの同定を試みたところ、*xox* 遺伝子クラスターは *xoxF* 以外に、XoxF の基質 chytochrome c をコードする *xoxG*、メタノール酸化経路の酵素 S-ホルミル-GSH 合成酵素をコードする *gfaA*、グルタチオン依存型ホルムアルデヒド脱水素酵素をコードする *fldA* を含んでおり、ギ酸脱水素酵素をコードする遺伝子を除くすべてのメタノール酸化経路の酵素群をコードする遺伝子から構成されていた。また、これまで報告されているすべての

*Bradyrhizobium* 属細菌のゲノム上には、*xox* 遺伝子クラスターがコードされていた。

さらには、これら希土類元素依存型メタノール酸化経路の遺伝子発現を観察したところ、これら遺伝子群および酵素活性はメタノールおよび希土類元素によって誘導されることが明らかとなった。これら結果から、希土類元素依存型メタノール酸化経路は *Bradyrhizobium* 属細菌に広く分布し、これら菌株はメタノールおよび希土類元素に応答して希土類元素依存型メタノール酸化経路を誘導していることが明らかとなった。

### ***Bradyrhizobium* 属細菌における希土類依存型 EPS 生産系の解析**

これまで私たちのグループでは、*Bradyrhizobium* Ce-3 株が希土類元素依存的に EPS を生産することを報告しており、その多糖はラムナンであることが知られている。そこで、Ce-3 株のドラフトゲノム配列からラムナン生産に関与するであろう *rml* 遺伝子クラスターを同定した。*rml* 遺伝子クラスターは *rmlC*、*rmlD*、*ugdA*、*gtfA* 遺伝子からなり、一般的なラムナン合成系遺伝子クラスターから構成されていた。ただ、*rml* 遺伝子クラスターの遺伝子群は軽希土類元素依存的にその発現を上昇させず、その機能解析には至らなかった。

一方、*B. diazoefficiens* USDA110 株では希土類元素依存的 EPS 生産は報告されていなかったことから、まず、USDA110 株の希土類元素依存的 EPS 生産を観察した。その結果、USDA110 株もまた希土類元素依存的に EPS 生産を生産した。また、USDA110 株は希土類元素依存的に 2 つのタイプの EPS を生産した。そこで、USDA110 株に変異処理を施し、軽希土類元素依存的な EPS 生産を欠落した変異株 Npe1 株、Npe2 株、Npe3 株を取得し、Npe1 株のもつ変異点を解析することで、USDA110 株の軽希土類元素依存的な EPS 生産に関与する遺伝子の同定を試みた。その結果、Npe1 株はゲノム上に 104 カ所の SNP が存在し、特に多糖合成型糖転移酵素をコードする *blr4974* 遺伝子上に 2 カ所のミスセンス変異 (Ser484Asn と Gly491Asp) が見られた。本ミスセンス変異が EPS 生産に対する重大な変異であるかどうかの証明を行うことはできなかつたが、USDA110 株の軽希土類元素依存的な EPS 生産のメカニズムを証明する一つの大きな手がかりを得たものと考えている。

### **結 論**

本論文では、根粒菌 *Bradyrhizobium* sp. Ce-3 株と *B. diazoefficiens* USDA110 株を用いて、根粒菌における軽希土類元素に依存的な細胞機能 (1) 希土類元素依存型メタノール代謝と (2) 希土類依存的 EPS 生産系の分子メカニズムの証明を試みた。その結果、Ce-3 株において *xox* 遺伝子クラスターを同定し、その遺伝子クラスターが根粒菌に広く普遍的に分布していることを明らかとした。つまり、軽希土類元素依存的メタノール代謝は、メチロトローフ細菌群とは異なり、メタノール酸化経路のみで成り立っていることが初めて証明された。よって、メチロトローフ細菌群と根粒菌は、同じ軽希土類元素依存型 MDH である XoxF を持ち合わせているものの、その役割は「メタノール資化」と「エネルギー (NADH) 生産系」と全く異なるものであることが推測された。

また、根粒菌は植物の根において根粒を形成する際、多糖を生産することが知られている。つまり、根粒菌の軽希土類元素に依存的に生産される EPS もまた根粒形成など特定の機能を持つことが推測される。

このように本研究では、植物根圏における根粒菌の細胞機能を軽希土類元素が活性化している可能性を示し、根粒菌は植物共生におけるステージにおいて希土類元素を積極的に活用しているものと結論づけた。



学位論文要旨 DISSERTATION SUMMARY	
氏名 Name	FU HUIZHEN
題目 Title of Dissertation	Development of Eco-friendly Biological and Chemical Methods to Control Tomato Bacterial Wilt (トマト青枯病に対する低環境負荷型の生物的および化学的防除法の開発)
<p>青枯病はトマトの最重要病害のひとつである。生産現場では、防除対策として接ぎ木苗の栽培や土壌くん蒸消毒が行われているが、どちらも防除効果が十分とはいえない。また、土壌くん蒸剤には強い毒性があるため、使用削減が世界的に求められている。そこで本研究では、実用性が高く、環境負荷の低い生物的および化学的なトマト青枯病防除法の開発に取り組んだ。</p>	
<h3>第1章 内生 <i>Bacillus</i> 属細菌 G4L1 株の茎葉散布によるトマト青枯病の生物的防除</h3> <p>青枯病の生物防除に関する先行研究では、生物防除エージェント（BCA）の土壌処理ばかりが検討されてきた。しかし、土壌処理は膨大な量の BCA を要する上に、防除効果を維持するための追加処理が技術的・コスト的に困難であるという問題があり、それら BCA が実用化に至った例は皆無に等しい。本研究では、低成本で簡便な生物防除法を確立するため、追加処理が容易な茎葉散布で青枯病を防除し得る内生 <i>Bacillus</i> 属菌を探査した。まず、土壌由来の細菌を定着させたトマト苗に青枯病菌を接種し、発病しなかった個体の茎葉部から耐熱性の内生細菌を 50 株分離した。これら細菌株の青枯病防除効果を評価するため、ピートペレットで育苗したトマト苗の茎葉部をこれら細菌株の懸濁液に 1 時間浸漬し、翌日に青枯病菌を断根接種した。接種 9 日後に発病を調査したところ、G1S3 株および G4L1 株を処理した苗で発病率の有意な減少が認められた。そこで次に、これら 2 菌株をトマトのポット苗に茎葉散布し、3 日後に青枯病菌を接種して温室内で 2 週間育苗した。その結果、4 回の反復試験を通じて G4L1 株散布区で有意に発病が抑制された。また、再分離試験の結果、G4L1 株は少なくとも散布後 4 週間以上は茎葉に安定的に定着することが明らかとなった。これらのことから、G4L1 株を BCA 候補株として選抜した。16S rRNA 遺伝子塩基配列に基づく分子系統解析の結果、本菌株は <i>Bacillus pseudomycoides</i> に近縁な種であることが判明した。</p> <p>G4L1 株を茎葉散布した苗では、茎内での青枯病菌の増殖が顕著に抑制された。この原因として、G4L1 株による抵抗性誘導が考えられた。そこで、G4L1 株処理苗に青枯病菌を接種し、3 日後に防御関連遺伝子の発現を定量 PCR 法で解析した。その結果、サリチル酸 (SA) 応答性の <i>PR-1a</i> 遺伝子とジャスモン酸 (JA) 応答性の <i>LoxD</i> 遺伝子の発現量が有意に増加し</p>	

ていた。このことから、G4L1 株は SA および JA 依存型の抵抗性を誘導することで、青枯病菌の感染・増殖を抑制するものと推察された。

## 第2章 L-アラビノースの土壤灌注処理によるトマト青枯病の防除

本章では、環境負荷の低い化学的青枯病防除法の開発に取り組んだ。用いる化合物として、トマト根から分泌される糖に着目し、以下の実験を行った。まず、糖 11 種に対する青枯病菌の資化性を検討した。その結果、青枯病菌は L-アラビノース、ラクトース、マルトース、D-リボースおよび D-ラフィノースを資化できないことが明らかとなった。そこで、これら 5 種の糖の青枯病に対する影響を *in vitro* のシードリングバイオアッセイ法で検討した。その結果、L-アラビノース添加区だけで発病度の有意な減少が認められた。次に、0.1%、0.25% および 0.5% L-アラビノースをトマトのポット苗に灌注し、1 日後に青枯病菌の接種を行い、添加濃度と防除の関係を調査した。その結果、濃度依存的に防除効果が高まり、最も効果の高かった 0.5% L-アラビノース添加区では、接種 2 週間後においても発病が 87% 抑制された。また、青枯病菌密度を測定したところ、L-アラビノース処理苗の根圏および茎内では菌密度が有意に低下していた。

作用機作を明らかにするため、①青枯病菌の病原性に対する L-アラビノースの影響、②L-アラビノースに対する青枯病菌の走化性、および③L-アラビノースの抵抗性誘導活性、について検討した。まず、①を調査するため、L-アラビノース添加培地で培養した青枯病菌を用いて接種試験を行ったが、病原性に変化は認められなかった。次に、②の走化性を解析したが、青枯病菌は L-アラビノースに対して正の走化性も負の走化性も示さなかった。最後に、③の抵抗性誘導活性を評価するため、L-アラビノース処理苗に青枯病菌を接種し、3 日後に定量 PCR 法で防御関連遺伝子の発現量を調べた。その結果、根では SA 応答性の *PR-1a* 遺伝子が、茎では SA 応答性の *PR-1a* 遺伝子と *GluA* 遺伝子に加えて、エチレン (ET) 応答性の *GluB* 遺伝子と *Osmotin-like protein* 遺伝子の発現が顕著に増加していた。これらの結果から、L-アラビノースの青枯病防除効果は、主に SA および ET 依存型抵抗性の誘導が原因であると推察された。

## 結論

本研究では、抵抗性誘導活性をもつ内生 *Bacillus* 属細菌および L-アラビノースを用いたトマト青枯病防除法を開発した。いずれの方法も、コスト面、環境面および安全面において従来の防除法より優れている。現在、これら方法の実用化に向けて、圃場レベルでの効果検証を進めている。

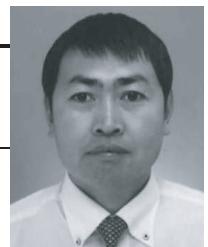


学位論文要旨 DISSERTATION SUMMARY	
氏名 Name	Yolani Syaputri
題目 Title of Dissertation	<p>Role of Plantaricin Produced by <i>Lactobacillus plantarum</i> on Fermentation of Ishizuchi-kurocha and its Application in Post-fermented of Coarse Tea (Bancha) using the Artificially Fermented Method          (石鎚黒茶の発酵における <i>Lactobacillus plantarum</i> 生産プランタリシンの役割と人工発酵法を用いた番茶の後発酵への応用について)</p>
<p>乳酸菌 <i>Lactobacillus plantarum</i> は、植物、肉、魚介類、乳製品などの栄養豊富な環境に生息する乳酸菌です。乳酸菌 <i>L. plantarum</i> は、有機酸、脂肪酸、アンモニア、過酸化水素、ジアセチル、バクテリオシンなどの物質を产生し、生き延びている。<i>L. plantarum</i> によって產生されるバクテリオシンはプランタリシンとして知られており、一般的にはクラス II のバクテリオシンとして報告されており、様々な殺菌／静菌機構を持つ。クラス II のバクテリオシンは、等電点が pH 8.3 から pH 10.0 の間で変化する小さなペプチド (&lt;10 kDa) であり、熱安定性分子です。構成アミノ酸の違いは、pH や温度に対する耐性や抗菌活性など、プランタリシンの異なる特性をもたらすことが示されています。また、プランタリシンをコードする遺伝子の位置によっても違いが生じます。<i>L. plantarum</i> では、これらの遺伝子は、染色体、プラスミド、またはトランスポゾン上に位置している可能性があるオペロンクラスターに位置しています。一般的に、プランタリシンは細胞壁の安定性に影響するケースやタンパク質または核酸合成を阻害するケースが知られている。また、バクテリオシンの標的は細菌膜であるという報告もある。</p> <p>本研究では、土壤、バージンココナッツオイル (VCO)、石鎚黒茶の発酵後のお茶など多くの試料から <i>L. plantarum</i> の分離を試みた。その結果、健康な土壤から分離された <i>L. plantarum</i> 6 株のうち 3 株と、ブラッサ科植物の黒腐病が発生した土壤から分離された <i>L. plantarum</i> 4 株のうち 1 株が <i>plnA</i> の存在を示すことがわかった。他のサンプルであるバージンココナッツオイル (VCO) を用いて研究を続けた。VCO から分離された <i>L. plantarum</i> COY 2906 は、プランタリシンを产生することで指標菌を抑制する優れた能力を示した。塩ストレスとアルカリ条件の下で、<i>L. plantarum</i> COY 2906 は、大腸菌 K12 JM10、枯草菌および <i>S. aureus</i> JCM 20624 を阻害することが観察された。プランタリシンに関連する <i>plnA</i>、<i>plnEF</i>、<i>plnN</i>、<i>plnJ</i>、および <i>plnK</i> 遺伝子のコピー数は、食塩水条件下では有意な変化を示さなかった。しかし、プランタリシンプラスミド遺伝子の</p>	

コピー数はアルカリ条件下で減少した。

石鎚黒茶を発酵後に分離した *L. plantarum* 株 IYO1501 と IYO1511 を用いて、プランタリシン遺伝子の発現を調べた。その結果、*L. plantarum* IYO1501 株および IYO1511 株のプラスミドからプランタリシン遺伝子 *plnA* および *plnEF* が検出され、*L. plantarum* IYO1511 株の染色体から *plnNJK* が検出された。抗菌活性については、*plnA*, *plnEF*, *plnNJK* の発現産物が指標菌に対して殺菌作用および静菌作用を示した。8種類の特異的 PCR プライマーを用いて、バクテリオシン産生に関連する遺伝子を、発酵前、一次発酵および二次発酵後の発酵過程を通して調べたところ、*plnA*, *plnEF*, *plnNJK* は一次発酵および二次発酵中に発現していることが明らかになった。

上記の研究により、プランタリシンが発酵に重要な役割を果たしていることが明らかになった。このことを確認するために、モデル系として、人工的な後発酵茶の製造を試み、プランタリシンの役割を考察した。岐阜県揖斐川町から番茶を入手し *Aspergillus luchuensis mut. Kawachii* を接種、*L. plantarum* IYO1511 を添加乳酸菌として使用した。これらのモデル発酵法の pH を市販の後発酵茶と同等にすることに成功し、乳酸コロニー数と乳酸産生量を増加させ、生菌・真菌のコロニー数を減少させることに成功した。これらの人為的に発酵させたモデル発酵法では、好気性条件で、指標菌の生育を阻害することはなかった。しかし、嫌気発酵下では、指標菌の抑制効果が認められた。以上のことから、人工発酵法を用いた後発酵茶の製造に成功すると共に、プランタリシンが雑菌を抑制し、発酵中に重要な役割を果たしていることを示した。



学位論文要旨 DISSERTATION SUMMARY	
氏名 Name	SUOZHU
題目 Title of Dissertation	反復利用を考慮した広域水田用水量に関する研究
<p>本論文は以下の二つの内容に大別される。一つ目は日本における水田を取り巻く環境の変化が水需要構造に与える影響について既往の研究成果をもとに考察した。二つ目は都市化に伴う水田面積の減少が広域水田用水量と配水管理用水量に与える影響について実証的な研究を行った。</p> <p>一つ目の研究では、戦後、米の増産とその後の過剰生産と生産調整政策、混住化の進展が水田面積と作付面積の減少をもたらしたが、それに対応した水田用水量の減少が見られない現状について、既往の研究成果を体系的に整理することによって考察した。水田作付面積は1975年では271.9万haから2016年の147.8万haと約46%まで減少したにも関わらず、水田用水量は1975年の560億m<sup>3</sup>から2016年の538億m<sup>3</sup>と約5.6%の減少に留まっている。このような背景から、用排水分離、乾田化、大区画化、パイプライン化などの圃場整備、田畠輪換や直播栽培など栽培方式の変化、都市化に伴う水田面積の減少、農家戸数の減少と農家の高齢化、集団営農による農地利用集積などの社会環境の変化など、様々な要因が水田用水量に与える影響について考察した。その結果、用排水分離、乾田化、田畠輪換、直播栽培、都市化については、圃場単位用水量や配水管理用水量の増加、反復利用水量の減少など明らかに用水量を増大させる要因が支配的であることを明らかにした。一方で、パイプライン化については配水管理用水量が減少するものの地区内での反復利用が不可能になること、大区画水田では減水深の減少が予想されるものの初期用水量が増加することなど、水田用水量に与える影響が不明確であることも明らかにした。</p> <p>二つ目の研究は、広域水田地区を対象に、都市化に伴う水田面積の減少が広域水田用水量と配水管理用水量に与える影響を分析した。当地区は一級河川に設置した頭首工から取水し、広域水田地帯に用水を供給している。都市近郊に位置するため宅地化の進行が著しく、急激な人口増加により近年水田面積が減少している。解析では、用排水系統をもとに灌漑地区をブロック分割し、CB法によって用水の反復利用の構造を表現し、各ブロックの減水深から元払必要水量（以下、「元払必要水量」と称す）を求め、頭首工からの実績取水量との差を配水管理用水量と仮定した。具体的には、1978年と2016年における実績の最大取水量を元払必要水量と配水管理用水量に分離し、さらに、元払必要水量を蒸発散量と還元水量（水田から浸透して排水路に還元する水量）の2成分に分離した。その結果、水田作付面積が1978年の2921.2haから2016年の1342.3haまで減少したことによって元払必要水量は12.42m<sup>3</sup>/sから5.28m<sup>3</sup>/sまで減少するが、実績取水量は16.51m<sup>3</sup>/sから11.60m<sup>3</sup>/sと大きな変化はなく、配水管理用水量は4.09m<sup>3</sup>/sから6.32m<sup>3</sup>/sと大きく増加している。当地区の幹線水路は部分的にパイライン</p>	

化あるいは用排分離が行われているものの、幹線から分水する支線・末端水路は用排兼用のままであり、元払必要水量に上乗せして取水する配水管理用水に加えて、水田からの還元水も配水管理用水として機能していると考えられる。そこで、両年における配水管理用水量と水田からの還元水量の合計を計算すると、 $8.51\text{m}^3/\text{s}$ 、 $7.93\text{m}^3/\text{s}$ となり、ほぼ同量の用水が配水管理用水として機能していることが明らかになった。以上の結果から、用排兼用の水路組織では、水田面積が減少しても配水管理用水の減少は少なく、理論的には減少した水田面積の蒸発散分の水量は減じることができても、従来通り末端圃場まで用水を過不足無く配水するには、減少した水田面積の還元水量を配水管理用水量として上乗せする必要があることを明らかにした。



学位論文要旨 DISSERTATION SUMMARY	
氏名 Name	WU WEIJUN
題目 Title of Dissertation	Evaluation of Crown Gall Disease and Root Rot Disease in Hybrids of <i>Rosa 'PEKcougel'</i> and <i>R. multiflora 'Matsushima No. 3'</i> ( <i>Rosa 'PEKcougel'</i> と <i>R. multiflora 'Matsushima No. 3'</i> の交雑集団における根頭がんしゅ病と根腐病抵抗性の評価)
<p>根頭がんしゅ病は <i>Agrobacterium tumefaciens</i> による病害であり、バラの種苗生産において経済的な損失をもたらす病害である。<i>Rosa 'PEKcougel'</i>は根頭がんしゅ病に対する抵抗性が知られている。<i>R. 'PEKcougel'</i>では根において、植物体表面に分泌された物質により <i>A. tumefaciens</i> の動きが制限され傷口からの侵入を防いでいる様子が観察されている。台木品種である <i>R. multiflora 'Matsushima No. 3'</i>を倍数化して得られた4倍体については、<i>A. tumefaciens</i> の接種試験において顕著ながんしゅの形成は認められなかった。そこで本研究では、根頭がんしゅ病抵抗性をもつ台木品種の開発を最終目標として、<i>R. 'PEKcougel'</i>と <i>R. multiflora 'Matsushima No. 3'</i>の4倍体の交雑集団を作出し、根頭がんしゅ病抵抗性の評価を行った。加えて、従来の評価方法は時間と多くの植物材料を要するため、簡易な評価方法の開発を目指した。</p> <p><i>A. tumefaciens</i> の針接種では、<i>R. 'PEKcougel'</i>において接種部位が最も肥大し、非接種と比較して3倍となった。交雫後代では、P1-4とM6-7が<i>R. 'PEKcougel'</i>と同程度の肥大を示した。一方で、<i>R. multiflora 'Matsushima No. 3'</i>の4倍体と交雫後代のP6-4, M1-23, M1-30, M1-45では接種部位の肥大が、<i>R. 'PEKcougel'</i>と比較して顕著に小さかった。</p> <p>針接種に代わる方法として、無菌培養下での茎切片に対する接種方法の検討を行った。カルスが発生した茎切片の82%が緑色であったのに対し、カルスが形成されなかつた茎切片の80%は褐変した。培養開始後14日目と28日目の茎切片の状態がカルス形成の有無と相関がみられることが判明した。14日目において褐変している茎切片ではカルス形成率は顕著に低く、28日目において褐変していない茎切片ではカルス形成率は顕著に高くなつた。また、褐変する茎切片の割合は、展開葉の節間よりも、展開葉と未展開葉の間の節間の方が低かつた。加えて、植物ホルモンを添加しない培地でより褐変率が低下した。</p> <p>無菌培養下で茎切片に対して <i>A. tumefaciens</i> を接種し、カルスの形成率を確認した。<i>R. 'PEKcougel'</i>への戻し交雫集団よりも、<i>R. multiflora 'Matsushima No. 3'</i>の4倍体への戻し交雫集団の方がカルス形成率が低かつた。特にM1-5, M1-23, M1-25, M1-30, M1-33, M6-2はカルスの形成が確認されなかつた。</p> <p><i>A. tumefaciens</i> の感染時に植物ゲノムに挿入されるT-DNA上の遺伝子であるtryptophan-2-monooxygenase (<i>iaaM</i>) 遺伝子とisopentenyl transferase (<i>ipt</i>) 遺伝子の発現解析による抵抗性評価の可能性について検討を行つた。<i>R. 'PEKcougel'</i>, P1-4, M6-7の<i>ipt</i>の発現量は顕著に高い値を示した。<i>iaaM</i>の発現量は<i>ipt</i>ほどの個体差は観察されなかつた。<i>R. 'PEKcougel'</i>, P1-4, P1-9, M1-45, M6-7の<i>iaaM</i>の発現量は同程度であった。針接種において病徵が大きい個体では<i>ipt</i>および<i>iaaM</i>の発現量が高く、病徵が小さい個体では発現量が低い傾向が認め</p>	

られた。バラの交雑集団において、*ipt* および *iaaM* の発現解析が根頭がんしゅ病抵抗性の評価手法として従来の針接種による病徵確認の代用になりうることが示唆された。

一方、*Pythium spp.* による根腐病は、日本のバラ生産において大きな経済的損失をもたらしている。*Pythium spp.* をはじめとした土壌媒介性病原菌は、その伝染性の高さと、宿主範囲の広さ、生存期間の長さから防除が困難である。*R. multiflora* ‘Matsushima No. 3’は *P. helicoides* による根腐病に対する強い抵抗性をもっており、根から抽出したフェノール化合物が *P. helicoides* の菌糸成長を阻害することが確認されている。そこで、根腐病抵抗性の評価方法として、交雑集団において根へのフェノール化合物の蓄積量を調査した。*R. multiflora* ‘Matsushima No. 3’の4倍体では 8.8 mg/g FW のフェノール化合物が根に蓄積していた。交雑後代においては、M1-12 のフェノール化合物の蓄積量が最も多く 15 mg/g FW で、他の個体よりも顕著に多かった。次いで、M1-15 と M-9 がそれぞれ 13.2 mg/g FW, 12.9 mg/g FW であった。この結果はバラ交雑集団における根腐病に対する抵抗性検定を進める上での指標となることが期待される。

全体を通して、*R. ‘PEKcougel’* と *R. multiflora* ‘Matsushima No. 3’の4倍体の交雫集団において、根頭がんしゅ病抵抗性の評価については、*ipt* および *iaaM* の発現解析が、従来の針接種による病徵確認に代わる短時間で実施可能な評価方法として有用であることが示唆された。根腐病抵抗性の評価に関しては、根でのフェノール化合物の含有量の測定により、交雫後代において *R. multiflora* ‘Matsushima No. 3’の4倍体よりも含有量が多い個体が複数確認された。これらの個体は根腐病抵抗性をもつ可能性が期待された。本研究の成果により、バラ交雫集団における根頭がんしゅ病抵抗性と根腐病抵抗性のより迅速な評価が可能となった。



学位論文要旨 DISSERTATION SUMMARY	
氏名 Name	Ahmad Tusi
題目 Title of Dissertation	<p>Real-time Monitoring of Ventilation Rate for Measuring Tomato Plants Photosynthetic Rate using CO<sub>2</sub> Balance Method in a Naturally Ventilated Greenhouse</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;">           自然換気温室における CO<sub>2</sub> 収支法を用いたトマト植物群落の光合成速度算定のための換気率のリアルタイム測定         </div>
<p>CO<sub>2</sub> 収支法を用いて、自然換気温室で栽培する植物群落の光合成速度をリアルタイムで算定するには、温室換気率の連続測定が必要である。換気率の測定は、トレーサーガス、熱収支、水蒸気収支などさまざまな方法があるが、実際にはそれぞれの方法には長所と欠点があり、換気量法の精度と操作性の違いを明らかにする必要がある。</p> <p>トレーサーガス (TG) 法は、定流量法またはトレーサーガス法と組み合わせて最も広く使用されている換気率の測定方法である。多くの研究では、トレーサーガスが、異なるタイプの温室の下で、漏れおよび低換気条件での換気率予測の優れた性能があることが示されている。しかし、温室の CO<sub>2</sub> 濃度を外気よりも高く維持するために、CO<sub>2</sub> ガスを大量に供給しなければならないため、開口面積の大きな大規模温室では、TG 法の長期使用は現実的ではない。</p>	

熱収支法（HB）は温室環境の熱収支式を利用し、主に温室の吸収日射量に影響される換気率の推定に用いられている。熱収支式の各パラメータの測定にはいくつかの課題がある。たとえば、吸収日射量の補正係数は、それぞれの環境条件の平均値、センサーへの直接放射の影の効果などを考慮するためにより多くのセンサーを必要とする。さらに、HB法は、開口面積が大きい条件下における換気率の予測は信頼性が高いが、開口部が小さな温室の換気率予測には問題が多く、この問題を事前に明らかにしておく必要がある。

水収支（WVB）法は、蒸発散プロセスで生じる水蒸気を使用して換気率を測定する。この方法は、植物群落が発達し開口部の小さな温室において、トレーサガス（CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>Oなど）法の結果とよく一致した。しかしながら、既存の研究の多くは、開口面積の小さな温室での測定に限定されている。さらに、WVB法の主な水蒸気源である蒸散量は、通常、電子計量装置によって測定されている。この方法は精度が高いが、蒸散の測定時間の間隔を考慮する必要がある。これは、蒸散率を測定するデバイスの精度が関連する。光合成速度の連續測定に水収支法で求めた換気率を使用する際には、測定間隔が短期間のデータを採用するべきである。したがって、温室の蒸散を継続的に測定およびモニタリングできる方法および、換気率と光合成率のモニタリングに適した時間スケールで明らかにする必要がある。

現在のところ、自然換気温室の換気率測定において、それらの精度を比較するための標準的で信頼性の高い評価法が確立されていない。TG法を使用した換気率の測定

は、混合が不完全な場合、温室内のガス濃度に大きな濃度のばらつきが発生しやすい。この問題は、より多くのサンプリングポイントを使用して自然換気の温室の換気率を評価することで最小限に抑えられる。この方法は、研究および校正目的の参考方法として有効であった。TG 法は、自然換気温室の換気率を短時間で継続的に実施するには実用的なツールである。また、この方法を利用して、異なる季節における異なる開口面積の換気率の測定の基準として利用できた。

以上のような背景より、本研究の主な目的は、自然換気の温室におけるトマト植物の光合成速度の連続的なモニタリングに適した換気率測定法として 3 種類の測定法を評価することとした。岐阜大学に建設された単棟ガラス温室を使用して、各季節において換気率の測定試験を実施した。換気率の測定に、トレーサーガス (TG) 法、熱収支 (HB) 法、および水収支 (WVB) 法を使用した。それらの測定に必要なパラメータである温度、湿度、日射量、CO<sub>2</sub> 濃度、蒸散量、風速を連続測定した。また、上記の換気率のデータを利用して算定した光合成速度は、LI-COR 6400 ポータブル光合成装置を使用して、その値が妥当か検証した。

その結果、TG 法は換気率の基準値として有効であり、さまざまな開口条件下の換気率を測定する上で非常に信頼性が高いことが明らかとなった。その結果、風速がより強く無植栽の温室は、無風速で植栽のある温室よりも換気率が高いことを示した。ただし、換気口の面積が広い場合（晩春、夏、初秋など）、温室の CO<sub>2</sub> 濃度を均一に保つには、かなりの量の CO<sub>2</sub> ガスが必要であるだけでなく、温室の CO<sub>2</sub> 濃度分布は

外気の流れに影響されるため、温室内の CO<sub>2</sub> 濃度を均一に保つことは困難であった。

以上の点とガスのランニングコストの高さのため、換気率を継続的にモニタリングする方法として TG 法は不適であった。HB および WVB 法で得られた結果は、中程度および大きな換気開口領域の換気率のモニタリングに使用できた。

同一条件において HB および WVB 法により測定された換気率は、同様の経時変化を示し、換気率は温室外の風速の影響を受けた。HB 法による測定値は温室開口部が最大のときだけでなく、中程度の条件でも正確に換気率を測定できた。特に、HB 法は、温室内の吸収日射量が 200 W m<sup>-2</sup> 以上でかつ開口面積が大きな条件の下でより良い結果が得られることが明らかとなった。反対に、HB 法は、吸収日射量が 200 W m<sup>-2</sup> で、かつ換気口が閉鎖され気味となる晩秋、冬、春の初めのような季節では TG 法で求められた換気率よりも低い値となった。この原因は、温室の熱収支から説明できる。すなわち、前述の条件では吸収日射量のうち、換気で排出される熱の割合が低下するため、熱収支法による換気率測定の精度が低下すると結論づけられた。この結果は、窓の開口部 (W) の最小値、換気によって温室から除去する必要のあるエネルギーの最小値、および室内の日射量を最小限に抑えるための熱収支エネルギーグラフとして提示できた。

WVB 法は、さまざまな季節を通して信頼できる結果を示し、さまざま開口条件下でも信頼できる値を求めることができ、小さな換気開口面積の下だけでなく、窓の開口部の高レベルまで換気量を予測できた。したがって、WVB 法は測定システムがシ

ンプル（内外の絶対湿度、蒸散速度の測定）であるが、さまざまな開口条件でも使用できるため、栽培が長期間となるトマト群落の光合成速度の算定に必要となる換気率の連続測定に適している。ただし、温室内の植物の蒸散量が少ない場合、この方法は精度が低下する可能性がある。また、本研究では WVB 法における温室環境での水蒸気の主な発生源としての蒸散量測定には、高精度の電子天秤装置（計量方法）と樹液流測定を推奨した。茎流を介して測定される蒸散速度は、流量計や水位センサーよりもタイムラグが少なく、精度の高い測定が可能であった。



学位論文要旨 DISSERTATION SUMMARY	
氏名 Name	Panyapon Pumkaeo
題目 Title of Dissertation	Identification of Species and Origin Information from Bioaerosols (バイオエアロゾルからの種と起源情報の特定)
<p>エアロゾルとは、大気中に浮遊している液体や固体を含む微小な粒子のことである。この微小粒子には、土壤粒子、海のしぶきから発生する塩の粒子、発電や人間の活動から発生する煙粒子など、様々な種類があります。バイオエアロゾルは、微生物、花粉、生物の断片など、非常に多様な生物由来の物質、構造、大きさの集団である。大気中における生物の存在は数世紀前から知られていた。現在では、大気中の生物学的粒子の大部分は、ウイルス、細菌、真菌の断片や胞子、花粉、藻類、その他植物や動物の断片のようなものであることがわかっている。バイオエアロゾル研究の背景には、微生物（バクテリアや真菌など）の生存率や環境や健康への影響を評価する必要性の認識があります。</p> <p>本研究では、エアロゾルからの生物学的情報の痕跡をモニタリングすることを試みた。アンダーソン・エアサンプラーで空気サンプルを採取し、DNAを抽出し、DNAバーコーディング（16SrDNA、ITS1、rbcL、COI領域）のユニバーサルプライマーで目的の生物を増幅し、次世代シークエンシングプラットフォームによる配列解析を行った。本研究は、1、総論、2、バイオエアロゾルから抽出した生物学的痕跡情報、3、バイオエアロゾル中の昆虫痕跡の検出とモニタリング、4、電子顕微鏡を用いたバイオエアロゾルの形態学的特徴付けの4章に分かれています。</p> <p><b>バイオエアゾールから抽出した生物学的痕跡情報</b></p> <p>アンデルセンサンプラーを用いてサンプルを採取し、粒子状物質（PM）の大きさにより、小（PM2.5）と大（PM10）の2つのグループに分けた。細菌の16S rDNA遺伝子、原核生物の内部転写スペーサー1（ITS1）領域、植物の葉緑体遺伝子（rbcL）のDNA配列の増幅と配列決定を、動物と植物の配列を標的とした数セットの特異的プライマーを用いて行った。</p> <p>バイオエアロゾルからは多くの細菌情報が検出された。いくつかのサンプルで最も多く検出された細菌は、Actinobacteria（クラス）、Alphaproteobacteria、Bacilli、Clostridiaであった。内部転写スペーサー1（ITS1）を用いた動物の検出では、未培養の真菌のみが半数以上のヒットで検出され、Cladosporium sp.が多く検出された。植物の検出については、ITS1の情報が真菌種と一致しただけであった。しかし、rbcL領域をターゲティングすることで、本研究で高頻度に検出されたMedicago papillosaなど、多様な植物情報が得られた。</p> <p><b>バイオエアゾール中の昆虫痕跡の検出とモニタリング</b></p> <p>バイオエアロゾル中の動物や昆虫に焦点を当てた研究は少ない。そこで、バイオエアゾール中に含まれる昆虫の多様性と組成を評価するために、エアゾールの採取を継続しおこなった。2017年8月から2019年8月にかけて収集した塵埃サンプルから昆虫</p>	

由来の DNA 痕跡を検出することを試みた。これらのサンプルは 1 ヶ月間隔で系統的に収集し、エアロゾル粒子の空気力学的直径に基づいて PM2.5 と PM10 の 2 つのグループに分類した。シトクロム C オキシダーゼ I 遺伝子を、抽出された DNA の起源を特定するためのバーコーディング領域として利用した。これらのサンプル中の空中昆虫群集を Illumina Miseq プラットフォームを用いて分析した。

その結果、最も豊富な配列は Hemiptera (真性昆虫) に属する種 (43%) であり、他の昆虫も PM2.5 と PM10 の両方のサンプルから検出された。また、真菌類の多様性は昆虫類よりも高く、ほとんどの菌類はアスコミコータや担子菌類に属していることがわかった。

#### 電子顕微鏡を用いたバイオエアロゾルの形態学的特性評価

配列情報を確認するために、SEM 画像モニタリングを採用した。採取した 1 ヶ月間の空気サンプルを走査型電子顕微鏡(SEM)を用いて特徴付けを行った。SEM 画像から、大気中に一般的に見られる浮遊粒子の大部分は、生物学的粒子と非生物学的粒子の両方を含んでいることが明らかになった。さらに、SEM 画像を用いて、ブロックソーム、内皮粒子などの昆虫由来の微粒子の存在を観察した。これにより、第 3 章で述べた遺伝子レベルでの結果をさらに確認することができた。これらの結果は、PM2.5 と PM10 グループにおける昆虫の多様性へのアクセスの可能性を示している。



学位論文要旨 DISSERTATION SUMMARY	
氏名 Name	RAJ KISHAN AGRAHARI
題目 Title of Dissertation	STOP1 regulated Al inducible Expression of <i>ALS3</i> and <i>PGIP1</i> in <i>Arabidopsis thaliana</i> ; eGWAS Approach and its Implication for Crop Biomarker (シロイヌナズナの <i>ALS3</i> と <i>PGIP1</i> の STOP1 制御の Al 誘導性発現機構 ; eGWAS アプローチと作物バイオマーカーへの応用)
<p>酸性土壌 (<math>\text{pH} &lt; 5.5</math>) のアルミニウム (Al) 過剰は、世界の耕地の 50%以上に影響を与える深刻な問題である。Al 毒は、根の成長阻害とともに、茎葉部の生育阻害により作物の収量を減少させる。根端の敏感な組織からの、有機酸アニオンの放出と、Al の体内転流は、植物の Al 耐性機構に主要な役割を果たすと考えられている。これに対応する、Al 耐性を担う遺伝子は、過去 10 年間に様々な植物種から単離されている。本研究では、Al 耐性で重要な役割を持つ転写制御の分子機構を、通常は研究対象とされない茎葉部での Al 応答遺伝子の遺伝解析により解明すると共に、それを活用して Al を中和する石灰施肥のバイオマーカー技術への応用の基盤を確立した。</p> <p><b>1. <i>ALS3</i> の Al 誘導地上部発現の GWAS 解析</b></p> <p>第 1 章では、Al 耐性遺伝子 <i>ALS3</i> の未知の転写調節を、GWAS (ゲノムワイド関連解析) により特定した。Al の存在下でのシロイヌナズナ 95 系統の実生を用いて、<i>ALS3</i> の発現ゲノムワイド関連研究 (eGWAS) を実施した。eGWAS は、145,940 のゲノムワイドな一塩基多型 (SNP) と 95 系統の <i>ALS3</i> 発現を混合線形モデルを使用して解析し、逆遺伝学により関連遺伝子の効果を検証した。eGWAS から推定された多くの関連性を持つ SNP は、ホスファチジルイノシトール代謝に関連する遺伝子と、その共発現ネットワークで相互接続された <math>\text{Ca}^{2+}</math> シグナルを含むストレスシグナル伝達経路に検出された。そのうち、<i>PLC9</i> (ホスファチジルイノシトール特異的ホスホリパーゼ C9) と <i>ANAC071</i> (タンパク質 71 を含む nac 転写因子) の T-DNA 揿入変異体は、Al の存在下で <i>ALS3</i> 発現を抑制した。</p> <p><b>2. <i>PGIP1</i> の Al 誘導地上部発現の eGWAS</b></p> <p>第 2 章では、<i>PGIP1</i> の eGWAS により <i>STOP1</i> で調節される遺伝子のアルミニウム (Al) 誘導性発現のグナル伝達について解析した。1 章と同様にシロイヌナズナのショット茎葉部での <i>PGIP1</i> の発現レベルの違いに基づいて、ストレスシグナル伝達および転写因子活性で機能する因子を同定した。<i>NAC27</i> (<i>AT1G64105</i>)、チオレドキシン (TRX) スーパーファミリータンパク質 (<i>AT5G38900</i>)、および <i>R-R MYB</i> ファミリータンパク質 (<i>AT5G58900</i>) は、<i>PGIP1</i> 発現と有意に関連する多型を有していた。このうち、<i>NAC27</i> (<i>AT1G64105</i>) および <i>R-R MYB</i></p>	

(*AT5G58900*) ファミリーの表現型から、内因性 NO シグナリングが Al シグナルに関与することが明らかとなった。2 遺伝子内、*AT5G38900* (TRX スーパーファミリータンパク質) は、STOP1 依存経路に属し、*AT1G64105* (*NAC27*) は NO シグナルを介した Al 誘導性経路であることが確かめられた。

### 3. 大豆のカルシウム施肥レベル最適化バイオマーカーとしての *ALS3* 発現

第3章では、大豆 (*Glycine max*) の *GmALS3* (*Glyma.10G047100*) をカルシウム施肥レベル最適化のバイオマーカーとして特定した。*GmALS3* の発現は、Al 特異的であることがわかった。さらに、石灰施肥レベルが異なる 2 種類の酸性土壌（人工酸性土壌と酸性フィールドの土壌）で栽培したダイズ植物の茎葉の *GmALS3* 発現は、逆相関することを発見した。これらの結果は、STOP1 シグナルが Al ストレスに特異的であることを活用すれば、酸性土壌で栽培された大豆の Al 毒性に対する適切な石灰レベルを示すことができる、バイオマーカーとして使用できることを示している。尚、この遺伝子発現は、様々な大豆品種で機能する頑健性をもつことも確かめた。

以上の研究は、アルミニウムシグナル伝達経路の解明に基盤を置きながら、その栽培管理への応用が可能であることを示すものである。



学位論文要旨  
DISSERTATION SUMMARY

氏名 Name	瀧下 文孝
題目 Title of Dissertation	カンキツ「はるみ」の摘果法と貯蔵法改善に関する研究
<p>カンキツ「はるみ」は現農研機構果樹茶業研究部門が開発し 1999 年に種苗登録された品種で、2017 年の国内栽培面積および生産量はそれぞれ 471ha と 5,626t となっている。「はるみ」果実は剥皮性があり品質も良好であるが、隔年結果性が強い、あるいは出荷時期が短い等の問題がある。本研究では、「はるみ」の摘果法を改善して商品性の高いサイズの果実を生産すること、貯蔵法を改善して安定的に果実を供給することを目的として試験を行った。</p>	
<p><b>1. カンキツ「はるみ」の摘果と生理障害に関する文献調査</b></p> <p><b>(Fruit thinning and physiological disorders in citrus variety 'Harumi')</b></p> <p>「はるみ」やウンシュウミカンで主として使われている摘果基準は葉果比、あるいは樹冠容積当たり着果数であることが文献検索により明らかとなった。葉果比は葉と果実のバランスを示す指標であるが、その定義は果実 1 個当たり葉数、葉面積当たり果実数など様々であることや、実際の適用時に多くの時間と労力を要するなど問題がある。樹冠容積当たり着果数については、樹齢や樹冠容積が増大すると葉の密度が低下するため一定の値をとらないことが報告されている。また、樹全体の着果数を把握するのに困難を伴う。これらのことから、葉量に基づき簡易に適用できる新しい摘果基準の策定が必要であることが示された。一方、「はるみ」は寛皮性カンキツに分類され剥皮が容易であるが、一定の条件下で浮皮が発生することが知られている。また、「はるみ」の果実サイズは S から 4L まで変動幅が大きく、果実品質や貯蔵中に発生する生理障害もサイズにより異なることが報告されている。ポリエチレン(PE) 包装による貯蔵は果実減量やヤケ症に対して抑制効果が認められ、中晩性カンキツにおいて広く用いられているが、「はるみ」においては浮皮発生が問題となり無包装での貯蔵が求められている。しかし、無包装での貯蔵は果実減量が大きく果皮萎凋が発生しやすいため、貯蔵期間は長くて 2 か月とされている。今後「はるみ」の貯蔵期間を延ばすためには、貯蔵中の生理障害発生に及ぼす果実サイズの影響と、これに応じた貯蔵管理法を明らかにする必要性が示された。</p>	
<p><b>2. カンキツ「はるみ」の枝径を用いた摘果基準の策定と評価</b></p> <p>「はるみ」において簡易に葉の量を推定するため、枝径と葉数、および葉重との関係を <math>Y = AX^B</math> の式にあてはめ係数を算出した。表年、標準、裏年樹相において個葉重が異なったため、それぞれの樹相における枝径と葉重の関係式を求めた。また、標準樹相における葉果比 100 に相当する葉重 35g を設定し、これに対応する枝径をそれぞれの樹相ごと計算した。これらの結果に基づき、表年と標準樹相でそれぞれ「直径 0.9cm と 0.8cm の枝に果実 1 個着果」、裏年樹相では「直径 0.8cm, 1.2cm, 1.4cm の枝にそれぞれ果実 1 個, 2 個, 3 個着果」を摘</p>	

果基準として策定した。これらの摘果基準を用いて、2年間にわたり果実の収量、果実重、果実品質、翌年の着花に及ぼす影響を調査した。この結果、商品価値が高いとされるL、2Lサイズで180g~250gの果実の割合が標準樹相で50%以上となり、裏年樹相においても摘果基準の改良により上昇することが示された。また、翌年の着花数を調査したところ、継続的な生産を可能とする範囲内であることが認められた。以上のことから、枝径を摘果基準として設定することにより、カンキツ‘はるみ’の果実サイズをコントロールし、商品性の高い果実を安定的に生産することが可能になったと考えられる。

### 3. カンキツ‘はるみ’における貯蔵中の生理障害発生に及ぼすポリエチレン包装と果実サイズの影響

収穫後の‘はるみ’果実を大きさにより分類し、サイズごとにPE包装が貯蔵中の生理障害発生に及ぼす影響を検討した。2017年12月に収穫し翌年5月まで常温で貯蔵した結果、無包装区ではM、Lサイズにおいて果皮萎凋が、2L、3Lサイズでは浮皮とス上がりが問題となった。一方、PE包装区ではM、Lサイズにおける果皮萎凋、および2L、3Lサイズにおけるス上がりが顕著に抑制された。2018年12月に収穫し、翌年4月まで常温で貯蔵した結果、全期間PE包装区と後期PE包装区において果皮の萎凋は抑制されたが、果実比重の低下が顕著であった。一方、無包装区と前期PE包装区において軽度の果皮萎凋が見られたが、果実比重の低下は抑制された。果実サイズに関しては、Mサイズ果で果皮萎凋程度が、3Lサイズ果でス上がり程度が高かったが、浮皮発生はサイズによる影響が見られなかった。これらの結果から、カンキツ‘はるみ’は、果実サイズにより貯蔵中に発生する生理障害の種類は異なるが、いずれのサイズでもPE包装により生理障害が抑制され、食味も高く維持されることが明らかとなった。



学位論文要旨 DISSERTATION SUMMARY	
氏名 Name	HASIB AHMAD
題目 Title of Dissertation	<p>Metabolome Analysis of <i>Lamiaceae</i> Herbs and Growth Improvement in Vegetable Crops          (シソ科ハーブのメタボローム解析並びに数種野菜における生育改善)</p>
<p>シソ科ハーブはフェノール性化合物や配糖体、テルペノイド等の二次代謝産物による抗菌・抗酸化作用を有している。この二次代謝産物の抗菌・抗酸化活性については、臨床・食品微生物を対象とした利用例があるが野菜の病害及び成長改善における検討事例は非常に乏しい。ハーブのエッセンシャルオイルや有機溶媒抽出液による抗菌性の事例はこれまでに報告されている。しかし、これらの事例の大部分は揮発性のエッセンシャルオイルを対象としているため持続性が低く、さらに、物理・化学的抽出処理による一部の含有成分についてしか調査されていない。これらに対し、ハーブの水抽出法における含有二次代謝産物の野菜病害への抗菌効果や生育改善については不明な点が多い。本研究では、シソ科ハーブ抽出液が有する抗酸化能評価、二次代謝成分の野菜病害への抗菌性・生育改善作用について検討した。シソ科ハーブ 10 種（オレガノ、キャットニップ、セージ、ダークオパール、タイム、バジル、ヒソップ、ペパーミント、ラムズイヤー、レモンバーム）の抗酸化能評価の結果、DPPH ラジカル捕捉能、総ポリフェノール及び総アスコルビン酸含量において、オレガノ、セージ、レモンバーム、ヒソップは相対的に高い特徴がみられた。続いて、シソ科ハーブ 10 種の蒸留水抽出液（0.5%・2%）における数種フザリウム菌への抗菌作用を <i>in vitro</i> で検定した結果、前述 4 種において、茎葉部・根部抽出液添加区ともに供試菌に対する増殖抑制効果が確認された。選抜された抗菌性・高抗酸化能である 4 種シソ科ハーブについて植物検定を行った結果、アスパラガス立枯病、イチゴ萎黄病・炭疽病等において発病軽減効果が確認された。オレガノ、セージ、ヒソップ、レモンバームの葉部抽出液について、UPLC-MS/MS (Q Tof) により 2 次代謝成分のメタボローム解析を行った。MS/MS によるフラグメント解析から、ロスマリン酸、カフェ酸が共通して含まれることが示唆され、ロスマリン酸、カフェ酸には供試菌への増殖抑制効果があることを <i>in vitro</i> で確認した。一方、レモンバーム抽出液ではルテオリン、オレガノではアピゲニン、プロトカテク酸が検出された。よって、4 種ハーブではそれぞれ共通した抗菌成分を含有する可能性はあるが、ハーブ種により抗菌物質群が異なることも考えられた。これまでに選抜された抗菌性・高抗酸化能である 4 種シソ科ハーブについて、菌根菌接種検定、耐病性誘導評価を行った。菌根菌定着は全てのハーブにおいて確認され、定着率にはハーブ種・菌種の組合せにより差がみられた。また、共生個体では茎葉伸長促進、葉数增加といった植物体成長促進効果が確認された。また、菌根菌共生によるハーブの抗酸化物質含量については大きな変動はみられなかったが、メタボローム解析では数種 2 次代謝成分において菌根菌接種区での増大が確認された。続いて、レモンバーム抽出液及び菌根菌の複合処理がイチゴ炭疽病耐性に及ぼす影響を調査した結果、単独・複合処理区において、発病軽減効果が確認され、複合処理区でさらに効果が高まる場合がみられた。続い</p>	

て、トマト及びシソ科ハーブ3種の混植効果について、滅菌育苗土(生物因子排除)及び根域隔離区(物理的接触因子排除)を設定して行った。その結果、トマト・ハーブ1:1の混植区において、バジルを含む数種シソ科ハーブ混植区のトマト乾物重が単独区に比べ増加した。この場合、混植区のトマトにおいては、単独区と比較して根・茎・葉全ての部位において数種二次代謝成分(シキミ酸、アピゲニン等)の増大がみられた。一方、混植区のトマトにおいてGABA、セリン、グルタミン等の数種遊離アミノ酸が増大した。以上のことから、数種シソ科ハーブの混植によりトマトの成長促進効果が確認され、バジル以外のシソ科ハーブによっても同様の効果がみられることが明らかとなつた。また、混植による成長促進効果には、化学的因素として数種二次代謝成分および遊離アミノ酸が関連していることが示唆された。本研究では、数種シソ科ハーブ2次代謝成分による抗菌・抗酸化作用を明らかにするとともに、シソ科ハーブの数種野菜における生育改善作用に関する基礎的知見を得た。

学位論文要旨  
DISSERTATION SUMMARY



氏名 Name	長繩秀俊
題目 Title of Dissertation	On the Origins of Species of Japanese Tadpole Shrimps by Means of Invasion and Displacement (侵入および競争排除による日本産カブトエビ種の起源)
<p>侵略的外来カブトエビ種の拡大は、世界各地において生態学的にも経済的にも負の影響を及ぼしつつある。本論文は、これまで受け入れられてきたロングハーストの分類体系を、初めて根本的に改訂したものである。とりわけ日本に関係のある内容として、同氏が広義のアジア種と捉えた <i>Triops granarius</i> s.l. 種群における分類学上の問題点を整理するとともに、形態学的および分子生物学的データを用いた系統分類について現在入手可能な情報をまとめた。ロングハーストが見落とした点の大部分を補填している。同氏は大英博物館やパリの自然史博物館、そのほか海外の博物館や個人のコレクションから借りた標本など合計約160点のカブトエビ標本を分類の基礎としたと述べている。残念ながら、同氏の調査には世界で最も充実したカブトエビの標本類（ハンガリー自然史博物館収蔵 Daday Phyllopoda Collection）のデータが全く含まれていなかった。同氏の分類体系によれば、<i>Triops granarius</i> はアフリカからユーラシア大陸を経て日本にまで分布することとなり、形態学的に広い個体変異幅を持つ単一のコスモポリタン種と考えられてきた。しかし、私がハンガリーその他で実施した形態学的・分子生物学的解析の結果、同種は独立した少なくとも8種からなる複数種の寄せ集めであることが判明した。もし、地域固有種が広域分布種と誤認されていたとすれば（これがロングハースト分類体系の最大の問題点である）、それに基づく動物地理学的な議論は本質からかけ離れたものになってしまないので、人的交流が盛んでなかつた時代の標本を手がかりに種の定義を再検証することにした。</p> <p>アメリカ大陸を原産とする侵略的外来カブトエビ種は、1910年代に日本の水田へ持ち込まれたのが始まりで、日本各地へと広がった。1950年代にはヨーロッパ原産のカブトエビ種も日本に入ってきたようだ。もともと日本の水田には先史時代の帰化動物としてアジア固有のカブトエビ種が存在していた。さらに近年、日本南部の水田において西オーストラリアからの新たな外来カブトエビ種の侵入を私が報告し、時折既存種と混合個体群を形成している。これらの定着・絶滅パターンを類推するために、侵略的外来カブトエビ2種（オーストラリア原産sp.1、アメリカ原産sp.2）と、日本の在来カブトエビ1種（sp.3）との間で繁殖干渉を考慮した数理的競争モデルを構築した。ここで注目すべきことは、sp.1とsp.2は自殖性（単体から次世代が発生する）なのに対し、sp.3の個体群は雌雄による繁殖のほかに、自殖性も併せ持つ点である。ゆえにsp.3の個体群はsp.2の個体群が消滅した直後に、そのニッチも利用することが</p>	

できる。本研究では、アリー効果（個体群密度が小さくなると雄が繁殖相手を見つけるにくくなり、繁殖率が低下する現象を数理的に捉えたもの）とその逆関数（低個体群密度下では自殖性個体は繁殖干渉を受けにくい）の合成関数によって、sp.3の個体群密度と個体群成長率の総合的な動態が数理的に近似再現できると導き出された。

これまで日本では、農業におけるカブトエビの利害が、やや誤解されてきたようだ。オーストラリア・ニューサウスウェールズ州のイネ圃場ガイドによると、水田のカブトエビは「害虫」で、作物被害としては、イネの幼苗の根を攻撃する。対策としては、田に水を入れた後できるだけ早く作付けすることで、カブトエビの影響を最小限に抑えることができると示されている。そうはいっても、これをそのまま日本の稻作に適用するのは難しいだろう。重要なのは、まずカブトエビの種を（外来種と在来種に）区別すること。その段階を経て初めて、各種の生態的特徴に合った対処法を見つけることが可能となる。本研究により、水田における在来カブトエビ種の個体群を適切に管理することができれば、これ（すなわちsp.3）を外来カブトエビ種が大量発生した水田に放流することで、有害な外来カブトエビ種のみを選択的に根絶する新たな方法が提案できることを示唆された。具体的には、水田で農薬を一切使用せずに、これらの動物に内在する競争原理を利用することである。

現代科学においてカブトエビ分類学は、最も軽視されているもののひとつであろう。このような傾向は、進化生物学にとって大きな関心事である様々な分野を結果的に奪うことになりかねない。このように考えていた私は、形態学的な知識の向上とこれらの動物を扱った分子生物学への関心の高まりを期待しながら、農業上も問題のあるカブトエビ種についての博士課程研究が時宜を得たものであると判断した。しかしながら、カブトエビ分類学は50年以前からすでに混同されており、研究開始当初は明確な答えを求めていたわけではなかった。むしろ、共通の問題点についての科学的な議論や未知の博物館コレクションのデータを蓄積することで、個人の努力をより良い方向へ導くとともに、ひいてはこのマイナーな分野の研究を促進し国際協力を加速させることができればと考えていた。これらの目的はいずれも、岐阜大学での大学院在学中の諸研究活動や本論文において達成されたものと思われる。

本論文は、3つの基本的なテーマに分類される。(1) カブトエビの起源と台頭に関わるもの、(2) 化石カブトエビ種（=絶滅種）と現生カブトエビ種間の繋がりの有無・程度に関わるもの、そして(3) 現生カブトエビの研究者と研究史のレビューである。若き日のロングハーストが独自の分類体系を示したのは1955年のことで、それが同氏の博士論文であった。それ以来65年が経過してもなお、本論文が明らかにしているように、忘れ去られた博物館標本の中には辛抱強く想像力に富んだ分析を待っているものがたくさん残されている。本研究中に、私は形態学的あるいは分子生物学的多様性の規模、動物地理学的な成功戦略、進化のパターンを形成する上での偶発性と絶滅の役割に関するデータ等について新たな洞察を得たが、それはカブトエビという動物の神秘のほんの一部分に過ぎない。



学位論文要旨 DISSERTATION SUMMARY	
氏名 Name	SHARMIN SULTANA
題目 Title of Dissertation	<p>Elucidation of Gene Diversity Affecting Fumonisin Producibility in <i>Fusarium fujikuroi</i>  <i>(Fusarium fujikuroi</i> のフモニシン産生性に影響を与える遺伝子の多様性解明)</p>
<p>フモニシンは、<i>Fusarium fujikuroi</i> 種複合体中の少なくとも 15 個の <i>Fusarium</i> 属菌種及び <i>Aspergillus niger</i> によって產生されるポリケチド由來のカビ毒である。食品や飼料におけるフモニシン汚染は深刻な被害をもたらす。フモニシン汚染はウマに白質脳軟化症、ブタに肺水腫を起こし、ヒトでは食道がんや神経管の催奇形性に関与しているとされている。フモニシンには 28 種類の化学構造が知られており、中でも FB<sub>1</sub>、続いて FB<sub>2</sub> や FB<sub>3</sub> の汚染が多いとされている。<i>F. fujikuroi</i> 種複合体の一種である <i>Fusarium fujikuroi</i> は、イネばか苗病の原因菌で、二次代謝産物としてフモニシンやジベレリン（植物ホルモン）を產生する。フモニシンは、15–17 個の <i>FUM</i> 遺伝子で構成された <i>FUM</i> クラスターの働きで合成される。様々な作物から分離された株が調べられた結果、<i>F. fujikuroi</i> はフモニシン産生 (F) グループとジベレリン産生 (G) グループに分けられることが分かった。これまで G グループ株の方ではフモニシン産生が認められていない。</p> <p>本研究では、<i>F. fujikuroi</i> のフモニシン産生リスクの正確な把握を目的として、F グループと G グループのフモニシンの産生性の違いの原因となっている遺伝子の多様性を調べた。</p> <p>第1章 G グループ Gfc0801001 株</p> <p>最初、G グループ株の一つとして Gfc0801001 株（以降、G1）に着目した。この株は FB<sub>1</sub>、FB<sub>2</sub>、FB<sub>3</sub> のいずれの产生も認められないにも関わらず、それらを产生する F グループ Gfc0825009 株（以降、G9）のように全長の <i>FUM</i> クラスターを持っていました。まず、G グループと F グループのフモニシンの産生性の違いが <i>FUM</i> クラスターに起因しているかを明らかにするため、連鎖解析を行った。フモニシン非产生株である G1 とフモニシン产生株である G9 との交配子孫株を 42 株取得した。それらのフモニシン产生性と一塩基多型を調べたところ、<i>FUM</i> クラスター内の一塩</p>	

基多型 FUM1\_G423A と FUM18\_G51T がフモニシン産生性に完全に連鎖していた。G9 と G1 株間で *FUM* 遺伝子の塩基配列とアミノ酸配列を比較したところ、塩基配列で 98.2–99.6%、アミノ酸配列で 97.5–99.8% の相同性が認められた。逆転写 PCR で *FUM* 遺伝子 (*FUM21*, *FUM1*, *FUM6*, *FUM8*, *FUM10*) の発現を調べたところ、G9 株では全ての *FUM* 遺伝子で発現が認められたのに対して G1 株では *FUM21* (転写制御因子遺伝子) と *FUM1* (ポリケチド合成酵素遺伝子) だけで発現が認められた。G1 株では、転写制御因子をコードする *FUM21* が *FUM21\_G2551T* 変異により C 端の 11 アミノ酸を欠失することになっていること、また、3 個の *FUM* 遺伝子の発現が認められなかつたことから、*FUM21* の機能欠損がフモニシン非産生の原因と予想された。但し、相補試験の結果、G1 株のフモニシン産生性回復には *FUM21* だけでなく同時に *FUM7* による相補も必要であったことから、G1 株では *FUM21* と *FUM7* に異常があると考えられた。

## 第 2 章 G グループ株の *FUM* クラスターの特徴調査

我々は第 1 章において *FUM21\_G2551T* 変異を G1 株におけるフモニシン非産生の原因の一つと同定した。そこで、G グループ株におけるこの変異の頻度を調べるため、dCAPS プライマーを使用して変異型であるチミンを判定する PCR-RFLP を開発した。G グループの 44 株をその PCR-RFLP で判定したところ、84% の株が *FUM21\_G2551T* 変異を持つと判明した。

一方、16% の G グループ株がその変異を持っていないことは、G グループにおけるフモニシン非産生には更に別の原因変異もあることを示唆していた。以前の PCR 解析で G グループの 3 株について、*FUM* クラスターの一部が増幅しなかつたため、G グループ株の中には *FUM* クラスターの一部を欠失しているものがあると予想された。欠失領域を特定するため、G グループ G1 株と Gfc0625008 株、F グループの G9 株を用いて、*FUM* クラスターの 5' 領域 (*FUM1* 中)、中央領域 (*FUM7* と *FUM8* の間)、3' 領域 (*FUM18* から *FUM19* にかけての領域) の領域を PCR で増幅した。その結果、G1 株と G9 株ではそれら 3 領域で予想サイズの DNA が増幅した。一方、Gfc0625008 株の場合、5' 領域と中央領域は予想サイズの DNA が増幅したのに対し、3' 領域では DNA が増幅しなかつた。更に、*FUM3* と *FUM19* に設定したプライマーペアによる PCR で、Gfc0625008 株の *FUM* クラスターにおける欠失領域を特定した。また、同 PCR により G グループ 44 株の 50% の株がその欠失を持つと判明した。

F グループ G9 株と Gfc0625008 株の *FUM* クラスターの塩基配列を比較したところ、*FUM6* と *FUM10* から *FUM19* 領域以外の *FUM* 遺伝子について塩基配列で 97.9–99.8%、アミノ酸配列で 98.6–99.8% の相同性が認められた。この比較により Gfc0625008 株では *FUM10* から *FUM19* 領域

の欠失により 10 個の *FUM* 遺伝子が存在しないと分かった。そのうち 4 個の *FUM* 遺伝子それぞれは過去の研究によってフモニシンの生合成に必須であることが分かっている。更に、G9 株と比べて Gfc0625008 株の *FUM6* には 1,381 塩基の挿入配列が存在していた。その挿入配列は *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* のトランスポゾン転移酵素に高い相同意を持っていた。この挿入配列は 1,115 個のアミノ酸からなる *FUM6* の C 端側 634 アミノ酸を挿入配列由来の 53 アミノ酸で置き換えている。過去の研究によって *FUM6* もフモニシンの生合成に必須であることが分かっている。そこで、PCR により G グループ 44 株を調べたところ、32%の株がその挿入配列を持つと判明した。以上の結果より、1 株(Gfc0901009)を除き、G グループ 44 株は *FUM21\_G2551T*、*FUM10* から *FUM19* 領域の欠失、*FUM6* 中の挿入配列の一つ以上の変異を持つこと及び F グループ 51 株にはそれらの変異がないと判明した。

### 結論

本研究は、*F. fujikuroi* の F グループと G グループのフモニシン産生性の違いの原因となるいる遺伝子の多様性を明らかにすることを目的とした。連鎖解析、遺伝子相補試験、PCR、塩基配列解析の結果は、ほとんどの G グループ株では、*FUM* クラスターにおける一つ以上の変異 (*FUM21\_G2551T*、*FUM10* から *FUM19* 領域の欠失、*FUM6* 中の挿入配列) によりフモニシンを産生できなくなっていることが分かった。



学位論文要旨 DISSERTATION SUMMARY	
氏名 Name	CAO RUOMING
題目 Title of Dissertation	Organic and Inorganic Nitrogen Deposition in Two Contrasting Forest Types in Gifu Prefecture, Central Japan (岐阜県の対照的な二つの森林生態系における有機態および無機態の窒素沈着)
<p>窒素 (N) は植物にとって主要な栄養塩であり、陸域生態系におけるNフラックスの95%が植物-微生物-土壤システムで閉鎖的に循環している (Rosswall, 1976)。しかし近年の人間活動により、降雨による湿性沈着 (Bulk deposition; BD) と、乾性沈着 (Dry deposition; DD) の二つのプロセスによって系外から森林生態系への N沈着量が増加している (Gundersen, 1991)。森林への溶存態 Nの総沈着量 (TDN) は、林内雨 (TF) と樹幹流 (SF) の量と質を測定することによって計算できる (Throughfall 法)。TF+SFとBDとの差は純TFと呼ばれ、林冠から降雨によって洗い流されたDDと、林冠でのN交換 (吸収または浸出) を反映する。日本の森林での N 沈着の研究は1960年代から主に人工林で開始され、例えばBDと森林流域からの N流出の関係を調べた結果では、無機態NのBDは <math>3.5 \sim 10.5 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ year}^{-1}</math> の範囲で、人為的N排出量が多い東京近郊の森林で最も高くなった (Mitchell et al., 1997)。N沈着と森林生態系への影響については多くの研究があるが、以下のような問題点が残されている。(1) 天然林におけるN沈着に関する研究は少なく、冷温帯地域での降雪が考慮されていない、(2) 無機態N (DIN)に比べて有機態N (DON) の沈着は注目されていない、(3) BDに比べて、その測定の難しさからDDの森林への影響を考慮した研究は少ない。</p> <p>本研究では、郊外の高山市の乗鞍岳山麓 (TKY) と、都市の岐阜市の金華山山麓 (KNK) の2つの対照的な森林でN沈着を比較した。TKYは、ミズナラ、ダケカンバ、シラカンバが優占する冷温帯の落葉広葉樹林で、KNKはツブラジイが優占する暖温帯/亜熱帯の常緑広葉樹林である。NH<sub>4</sub>、NO<sub>3</sub> + NO<sub>2</sub>、DONの各種Nの特性に重点をおき「Throughfall 法」を使用して3年間にわたって溶存態Nの濃度とフラックスを測定した。本研究の目的は(1) BDにおける降雪の寄与、(2) 都市と郊外の二つの森林でのBDの特性、(3) 落葉樹林と常緑樹林でのTFとSFの特性、(4) 純TFにおける各種Nの特性を明らかにして、日本の森林へのN沈着の現状を評価する事である。</p> <p>3年間のBDでのDINとDONフラックスは、TKY (それぞれ <math>3.2 \pm 0.8 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ year}^{-1}</math>, <math>7.9 \pm 1.2 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ year}^{-1}</math>) と KNK (それぞれ <math>3.7 \pm 1.9 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ year}^{-1}</math>, <math>6.5 \pm 1.6 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ year}^{-1}</math>) でほぼ同じであった。TDNは、TKYで <math>11.1 \pm 1.7 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ year}^{-1}</math>, KNKで <math>10.6 \pm 3.5 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ year}^{-1}</math> となり、DONの寄与はTKYで78%、KNKで66%となった。降雪中の平均N濃度 (DIN: <math>0.23 \pm 0.09 \text{ mg N L}^{-1}</math>; DON: <math>0.32 \pm 0.16 \text{ mg N L}^{-1}</math>) は、降雨 (DIN: <math>0.13 \pm 0.04 \text{ mg N L}^{-1}</math>; DON: <math>0.41 \pm 0.03 \text{ mg N L}^{-1}</math>) とあまり変わらないので、降雪の寄与はBDの平均37%であり、降雪量に応じて大きな年変動が見られた。TFとSFの合計のDINフラックスは、TKY (<math>2.8 \pm 1.2 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ year}^{-1}</math>) よりもKNK</p>	

( $12.5 \pm 1.0 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$ ) で有意に高かった。TKYの純TFのDINフラックスは小さく ( $\text{NH}_4\text{-N}: 0.4 \pm 0.2 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ year}^{-1}; \text{NO}_3 + \text{NO}_2\text{-N}: -0.7 \pm 0.2 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$ )、DINが林冠で消費されたことを示唆した。一方で、KNKの純TFのDINフラックスは著しく増加した ( $\text{NH}_4\text{-N}: 3.7 \pm 1.1 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ year}^{-1}; \text{NO}_3 + \text{NO}_2\text{-N}: 5.1 \pm 0.5 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$ )。これは都市でのN排出量が多いこと、常緑広葉樹林におけるDDのより高い捕捉能力に起因するだろう。DINとは対照的に、BDだけでなく純TFのDONフラックス (TKY:  $2.1 \pm 0.4 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$ ; KNK;  $1.5 \pm 0.6 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$ ) も両サイトあまり違いがなく、合計のDONフラックスは、TKYでは  $10.0 \pm 1.7 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$ 、KNKでは  $8.1 \pm 1.1 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$  となった。

DON沈着の研究はまだ少ないが、富士山を含め (Matsumoto et al., 2020)、日本の森林生態系へのBDの半分以上の寄与がある。これは世界の範囲 (25%–40%) よりも高く (Cornell, 2011)、これらのDONは農業活動に起因すると考えられている (Izquieta-Rojano et al., 2016; Song et al., 2017)。また純TFにおけるDONフラックスは立地による差が少ないとから、系外からの人間の影響ではなく、系内での生物的プロセス (例えば花粉の沈着や昆虫の排泄) に起因するだろう。このように、DON沈着は大気からだけでなく森林内のN再循環からも生じる。最近の研究 (Chiwa et al., 2013; Matsumoto et al., 2020) を含めて、日本の森林生態系におけるBDによるDINフラックスは一般的に低く、先進国でのN排出量の減少と関係があるだろう。しかし、純TFで推定されたDDによるDINフラックスは都市で増加する傾向があった。なぜDDだけが増加するのか、そのメカニズムは今の所不明だが、純TFは森林によるDDの捕捉能力と、林冠でのN吸收に依存するので、森林タイプによる影響を考慮する必要がある。

本研究の結論として、日本海側の冷温帶でBDへの降雪の寄与は無視できないレベルだが、BDによるDINフラックスは小さく、日本の森林へのN沈着の構成要素としてはそれほど重要ではなかった。一方で、純TFによるDINフラックスは、人間活動によるDDの量と、林冠でのDDの捕捉能力とN吸收能力の違いに依存して、立地によって大きく異なった。さらに、DONフラックスはBDの60%以上、林床への総N沈着量の40%以上を占め、日本の森林へのN沈着の重要な構成要素であった。森林生態系へのN沈着の影響を正確に評価するためには、様々な森林の林冠でのDDの捕捉能力とNの交換プロセス、さらにDON沈着の森林生態系への効果などに焦点を当てた研究が今後必要であろう。



学位論文要旨 DISSERTATION SUMMARY	
氏名 Name	BAO WANXUE
題目 Title of Dissertation	Elucidation of Gene Diversity Affecting Gibberellin Producibility in <i>Fusarium fujikuroi</i> ( <i>Fusarium fujikuroi</i> のジベレリン産生性に影響を与える遺伝子の多様性解明)
<p>イネばか苗病は世界中の稻作地域に多大の被害をもたらしている糸状菌病害である。罹病したイネは、特に苗の段階でしばしば葉の黄化や茎の異常伸長が見られ、症状がひどい場合は生育中に枯死する。病原菌の <i>Fusarium fujikuroi</i> Nirenberg はジベレリンを産生してイネばか苗病を起す。ジベレリンは 136 種類の構造が知られたジテルペン化合物であり、GA<sub>1</sub>、GA<sub>3</sub>、GA<sub>4</sub>、GA<sub>7</sub>に植物物ホルモン活性がある。<i>F. fujikuroi</i> は GA<sub>3</sub> を主要に産生する。GA<sub>3</sub> の産生は <i>F. fujikuroi</i> の生存にとって必須ではないが、イネの根の細胞内への侵入に役立っている。<i>F. fujikuroi</i> はジベレリン産生菌として良く知られているが、その産生性は多様である。また、<i>F. fujikuroi</i> の株ではジベレリンの産生性とカビ毒であるフモニシンの産生性に逆の傾向が認められている。分子系統解析も <i>F. fujikuroi</i> がジベレリン(G)グループとフモニシン(F)グループに分けられることを支持している。G グループ株はジベレリンの産生性が高く、イネに典型的なばか苗病の病徵を引き起こす。一方、F グループ株はジベレリンの産生性が低い(あるいは検出されず)、イネにばか苗病の病徵は起こさない。</p> <p>本研究では、<i>F. fujikuroi</i> のジベレリン生産制御を明らかにするため、G グループと F グループのジベレリンの産生性の違いの原因となっている遺伝子の多様性を調べた。</p> <p><b>第1章 F グループ株におけるジベレリン生合成(GA)遺伝子の相補試験</b></p> <p><i>F. fujikuroi</i>においてジベレリンは、7つの隣り合う GA 遺伝子 (<i>P450-1</i>, <i>P450-2</i>, <i>P450-3</i>, <i>P450-4</i>, <i>DES</i>, <i>GGS2</i>, <i>CPS/KS</i>) で構成されるジベレリン生合成遺伝子クラスターの働きにより生合成される。窒素条件がジベレリン産生に影響することは明らかであり、窒素制限下ではジベレリン産生が誘導され、窒素過多ではジベレリン産生が抑制される。AreA と呼ばれる窒素代謝に関わる GATA タイプの転写因子は <i>P450-3</i> を除いた GA 遺伝子の発現を制御している。更に、AreB、Ffsge1、MeaB と呼ばれる転写因子も GA 遺伝子の発現に必須であることが知られている。</p> <p>まず、G グループと F グループのジベレリンの産生性の違いがジベレリン生合成遺伝子クラスターに起因しているかを明らかにするため、連鎖解析を行った。GA<sub>3</sub> 産生性が高い G グループ Gfc0801001 株と GA<sub>3</sub> 産生性が低い F グループ Gfc0825009 株の交配子孫株を 42 株取得した。それらの GA<sub>3</sub> 産生性と一塩基多型を調べたところ、ジベレリン生合成遺伝子クラスター内の一塩基多型 P4504_C842T が GA<sub>3</sub> 産生性に完全に連鎖していた。逆転写 PCR の解析結果は、Gfc0801001 株と Gfc0825009 株において 7 つの GA 遺伝子が全て転写されていることを示した。それらの株間で GA 遺伝子の塩基配列とアミノ酸配列を比較したところ、全ての違いは置換であり、98%以上の相同性が認められた。</p>	

我々は GA 遺伝子の機能が十分ではないことが、F グループ株のジベレリン产生性が低い原因ではないかと予想して、GA 遺伝子を持つプラスミドによる形質転換で相補試験をすることにした。ジベレリン生合成遺伝子クラスターを *DES*, *P450-4*, *P450-1*, *P450-2* を含む DP2 領域と *GGS2*, *CPS/KS*, *P450-3* を含む GP3 領域に分け、G グループ Gfc0801001 を遺伝子供与株として F グループ Gfc0825009 株を相補した。形質転換元株の F グループ Gfc0825009 は、薄層クロマトグラフィーで GA<sub>3</sub> のスポットが検出されないことから、相補試験で得られた形質転換体についてスポットが検出された場合をジベレリン产生が上昇したと判定した。当初、DP2 領域あるいは GP3 領域のいずれかでジベレリン产生上昇個体が検出されるであろうと予想していたが、実際には両方の領域についてジベレリン产生上昇個体が検出された。ジベレリン产生性が低い原因が GP3 領域にもある可能性は否定できないものの、32 形質転換体中のジベレリン产生上昇個体が、DP2 領域では 14 個体、GP3 領域では 1 個体のみであったことから、更なる研究は DP2 領域に焦点を当てることにした。DP2 領域を *DES*, *P450-4*, *P450-1*, *P450-2* 領域に分け、それぞれで同様の相補試験を行ったところ、いずれの遺伝子相補でもジベレリン产生上昇個体が検出された。これらの結果は、DP2 領域中のいずれの遺伝子相補も F グループ Gfc0825009 株の GA<sub>3</sub> 產生量を上昇させることを示唆している。我々は形質転換体の中で GA<sub>3</sub> のスポットが検出されたものを GA 回復体、されなかつたもの非回復体と定義して、GA<sub>1</sub>, GA<sub>3</sub>, GA<sub>4</sub>, GA<sub>7</sub> 量を ultra-performance liquid chromatography tandem mass spectrometry (UPLC-MS/MS) で、*P450-1*, *P450-2*, *P450-4* の発現量を RT-qPCR で調べた。その結果、GA 回復体では GA<sub>3</sub> 量は明確な、他の GA はわずかな上昇が認められた。*P450-1* の回復体では予想通り *P450-1* の発現量が上昇していたが、予想に反して *P450-2* と *P450-4* も発現量が上昇していた。このように *P450-1*, *P450-2*, *P450-4* の同時発現量上昇は、*P450-4*, *P450-2*, *DES* の回復体でも検出された。更に、F グループ SL0271 株における *P450-1* と *P450-4* のそれぞれの回復体でも同じ現象が認められた。一方、形質転換元株の F グループ Gfc0825009 と SL0271、および非回復体ではそのような同時発現量上昇は起きていないかった。近年、GA 遺伝子の発現にヒストンの修飾が関与していることが明らかにされている。遺伝子相補がヒストンの修飾に影響した結果、複数の GA 遺伝子の同時発現量上昇が生じたのかもしれない。

今のところ回復体における複数の GA 遺伝子の同時発現量上昇のメカニズムは不明であるが、連鎖解析と GA 遺伝子の相補試験の結果は、F グループ株のジベレリン产生性の低い原因が GA 遺伝子の発現量の低さにあることを示している。

## 第 2 章 *P450-4* と *P450-1* の双方向プロモーター領域

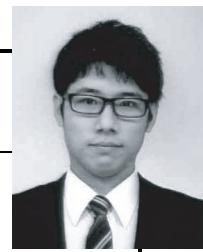
ジベレリン非產生菌である *Fusarium proliferatum* においては、*P450-4* と *P450-1* の双方向プロモーター領域の GATA モチーフに起きている塩基置換が、*P450-1* の低発現の原因であると報告されている。第 1 章において F グループ Gfc0825009 株と SL0271 株は *P450-4* と *P450-1* の発現量が低く、G グループ Gfc0801001 株に対して *P450-4* と *P450-1* の双方向プロモーター領域に塩基置換が検出された。

そこで、*P450-4* と *P450-1* の双方向プロモーター領域の塩基置換と *P450-4* と *P450-1* の発現量の関係を明らかにすることを目的として、G グループの 11 株と F グループの 13 株を

用いて塩基配列と発現量を比較した。その結果、G グループの 11 株の塩基配列に違いはなかった。その配列に対して、F グループ 13 株は様々な位置に様々な塩基置換を持っていたが、ほとんどの塩基置換は F グループ株に共通しておらず、全体として 7 種類の塩基配列タイプに分かれた。また、これらの 7 タイプの代表株の *P450-4* と *P450-1* の発現量は低かった。分子系統樹上では F グループの祖先集団から G グループが派生してきたことが示されている。今回得られた結果及び、F グループが祖先であることにもとづくと、G グループの双方向プロモーター領域に *P450-4* と *P450-1* の発現量を低下させる特別な変異が生じて F グループが生じたというわけではなく、多様な塩基配列が存在する祖先集団から高発現タイプの配列を持つ G グループが生じたと考えられる。

## 結論

本研究は、*F fujikuroi* の G グループと F グループのジベレリンの産生性の違いの原因となっている遺伝子の多様性を明らかにすることを目的とした。連鎖解析と遺伝子相補試験の結果は、F グループ株はジベレリン生合成遺伝子クラスターを保有しているものの、その機能性の低さがジベレリン産生性の低さの原因となっていることを示した。F グループ株ではジベレリン生合成遺伝子クラスター中の *P450-4* と *P450-1* の発現量は低かった。F グループ株共通に発現量低下を決定する特別な塩基置換ではないが、F グループ株は *P450-4* と *P450-1* の双方向性プロモーター領域に様々な塩基置換を持つと分かった。



学位論文要旨 DISSERTATION SUMMARY	
氏名 Name	長瀬亘
題目 Title of Dissertation	接合具の低サイクル疲労特性を考慮した合板張耐力壁の復元力特性
<p>合板張耐力壁は合板を軸組材に釘・木ねじ等を用いて張り付けることで作製され、地震力や風力などの水平荷重に対する抵抗要素として、木質構造物において広く使用されている。合板張耐力壁に面内せん断力が作用した場合、合板一軸組材間の釘・木ねじ接合部がせん断力に対して抵抗し、これにより耐力壁に求められる耐荷重性や韌性を確保している。しかしながら、韌性について十分に確保できない場合がある。その一例として、地震力などの正負繰り返し荷重が挙げられる。このような場合、接合具に繰り返し曲げ変形が生じ低サイクル疲労により、破断が生じることがある。この現象は、接合部または耐力壁の力学挙動に脆弱性を与える要因となるため、耐力性能評価において、接合具の低サイクル疲労特性を考慮する必要がある。そこで、本研究の目的は、接合具の低サイクル疲労特性と接合部と耐力壁の加力履歴の影響の把握および、合板張耐力壁とその接合部における接合具の低サイクル疲労を考慮した荷重変形特性の推定とした。</p> <p>接合具の低サイクル疲労特性を把握するため、接合具の定振幅繰り返し曲げ試験を実施した。試験に使用した接合具は、CN50 釘、呼び径と長さがそれぞれ 4.1×38mm および 4.5×50mm の木ねじを使用した。一定振幅で繰り返し曲げモーメントを加え、これを接合具が破断するまで行った。結果、すべての接合具で、塑性変形振幅と疲労破壊時の繰り返し数は、それぞれの累乗に比例していたため、Manson-Coffin の法則が成り立つことが確認された。</p> <p>釘および木ねじ接合部の一面せん断試験を加力履歴の異なる方法で行い、加力履歴が耐力・変形性能に及ぼす影響を検討した。主材にはスギ製材を、側材には針葉樹合板を使用した。一方向加力試験および正負繰り返し加力試験を実施し、正負繰り返し加力試験の加力履歴は、ISO 16670に基づくもの（以下、ISO と称する）と、一方向加力試験の終局変位 <math>D_u</math> に対して 1 %ずつ変位を漸増させて 1 サイクルずつ正負繰り返す加力方法（以下、1PER と称する）の 2 種類とした。一方向加力試験では接合具の破断は観察されなかったが、正負繰り返し加力試験では、接合具の破断が各条件で 75%~100% 観察された。正負繰り返し加力試験では、釘および木ねじの両方で、終局変位 <math>D_u</math> が一方向加力試験で最大値をとり、1PER で最小値となる結果となった。このことにより、正負繰り返し加力試験では接合具の破断により、韌性が低下することが明らかとなった。</p> <p>合板張耐力壁の静的水平加力試験において、加力履歴が合板張耐力壁の耐力・変形性能に及ぼす影響を検討した。柱および土台にはスギ製材を、梁にはベイマツを使用し、面材には針葉樹合板を用いた。また、面材を留めつける釘および木ねじは 150mm 間隔で留めつけた。一方向水平加力試験と正負繰り返し水平加力試験を実施し、正負繰り返し加力試験の加力履歴は、ISO 21581 に基づくものとし、各条件で 3 回ずつ実験を行った。</p>	

くものと、JIS A1414に基づくもの、1PERとした。結果、一方向水平加力試験では接合具の破断は確認されなかつたが、正負繰り返し水平加力試験では接合具の破断が確認された。正負繰り返し加力試験では、接合具の破断が多く見られるほど、終局変位  $D_u$  が一方向加力試験に対して大きく低下する傾向を示した。

接合部の荷重変形特性をモデル化し、低サイクル疲労特性を考慮した低減係数を乗じることで、接合部の正負繰り返し加力試験における荷重—変位関係を推定した。接合部の一方向加力試験結果をもとに行つた接合部の正負繰り返し試験の推定は、おおむねよく推定できていた。接合部の物性値による推定については、骨格曲線において最大耐力以降の下り勾配の推定ができていないため、これ以降に接合具の破断が推定されるものについてはうまく推定できなかつたが、これ以前に接合具の破断が推定されるものについては、おおむねよく推定できていた。

上記の接合部のモデルを用いて、有限要素法解析により耐力壁の荷重—変位関係を推定した。接合具の破断がメインの破壊性状であるものについては、おおむねよく推定できていたが、パンチングアウトや引き抜けなどの他の破壊性状が多くみられるものについては、推定結果の方で韌性が低い結果となつた。

合板張耐力壁の仮動的水平加力試験を実施し静的試験の結果と比較することで、耐力壁の地震波に対する影響を検討した。繰り返しの少ない地震波（JMA Kobe NS 波）では、破壊に至ることはなかつたが、繰り返しの多い地震波（BCJ level2 波）では、接合具の破断が多く見られ破壊に至つた。BCJ-level2 波では、荷重—変位関係が、静的加力試験で接合具の破断が多かつた結果に類似した傾向を示した。

これらの成果によって、接合具、接合部および耐力壁の繰り返し荷重による力学特性が明らかとなつた。また接合具の破断によって破壊される条件においては、接合部および耐力壁の荷重—変位関係の推定が可能であることが明らかになつた。このことにより、様々な加力履歴に対応した推定が期待できるため、地震力に対して安全で、また自由度の高い設計が行えるようになると期待できる。



**学位論文要旨**  
**DISSERTATION SUMMARY**

氏名 Name	浅野早知
題目 Title of Dissertation	細胞膜微小ドメインの動的機構解明に向けたスフィンゴ糖脂質プローブの創製と応用

糖鎖は、細胞の分化・増殖、がん、免疫など、多岐にわたる生命現象に関与している生体分子であり、医療やワクチン開発、ドラッグデリバリーシステムの観点から、糖鎖のケミカルバイオロジー的研究が重要視されている。本研究では、糖鎖合成の課題である化合物の難溶性の解決に向けた保護基の開発研究と、これを用いたスフィンゴ糖脂質（GSL）プローブの合成を行い、細胞内シグナル伝達の起点である細胞膜微小ドメインの詳細な動的構造の解明を目指した。

◆ 糖鎖合成への応用を指向した溶解性向上のための保護基の有用性検証

多糖を化学合成により構築する過程で、グリコシリ化收率の低下や単離精製の困難化といった課題が生じ、これらの弱点を克服するための基盤を築く必要がある。特に、糖鎖誘導体の高い難溶性がこれらの弱点を招く大きな要因となっており、芳香族系の保護基の多用によるベンゼン環同士の $\pi-\pi$ (CH- $\pi$ )スタッキング相互作用に起因するものであると考えられる。本研究では、汎用性の高い芳香族系保護基であるBz基、Bn基、Bzld基、SPh基を用い、化合物の凝集や難溶化を抑制する手法の探索を行い、ベンゼン環p位のtert-ブチル基修飾が溶解性の向上に有効であることを見出した（図1）。特に、糖誘導体の中でも極めて難溶で溶媒に殆ど溶解しないことで知られる、N-アセチルグルコサミンに種々のp-tert-ブチル基置換型保護基を適用し、溶解性を飛躍的に向上させることにも成功した。また、グルコシルセラミド受容体にp-tert-ブチル基置換型Bz基を適用したところ、低温下でも比較的容易に溶解し、高收率でのグリコシリ化にも成功した。本結果により、tert-ブチル基置換型保護基を用いることで、低温条件下で効果を發揮する溶媒効果や、副反応の抑制などに貢献できると期待出来る。

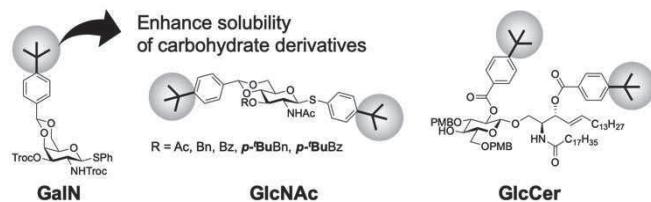


図1 本研究で用いたp-tert-ブチル基修飾型保護基

◆ 細胞膜ドメインの動的機構解明に向けたプローブの開発と応用

1) 一分子追跡用蛍光プローブの開発

GSLは、細胞膜上における側方の相互作用によりタンパク質や脂質と相互作用し、マイクロドメインを形成することが知られている。本研究では、細胞膜ドメイン形成の基本ユニットの一つであると考えられるGSL-GSL相互作用の詳細を明らかにするための蛍光プローブの合成を行なった。

当研究室では、GSLが特異的にホモダイマーを形成することを一分子追跡により明らかにしており、特異的な糖鎖-糖鎖相互作用がダイマーの形成を誘導していると考察している。本研究では、

各種 GSL の生合成の起点であり、ドメインを形成する知見のある GSL で最小構造を有するラクトシルセラミド (LacCer) を標的とし、L 型糖鎖を有する非天然型 L-LacCer 蛍光プローブの合成を行なった。一分子 FRET による共局在解析の結果、天然型の D-LacCer 同士の相互作用に比べてダイマー寿命が短くなり、糖鎖部位が平行に重なり合い、水素結合を介してダイマー化を誘導している可能性が示唆された (図 2a)。

更に、グロボ系列に属し、がん細胞や未分化細胞に特異的に発現するユニークな GSL である、SSEA-3、SSEA-4、Globo-H の蛍光プローブの合成にも着手した。一分子追跡実験の結果、当研究室にて合成されたガングリオ系列 GSL プローブと同様に、特異的にホモダイマーを形成する様子が観察され、GSL ホモダイマー化の普遍性を示唆した (図 2b)。本結果より、それぞれの GSL が互いに独立したドメインを形成し、分化制御やがんの悪性化に関わっていると考えられる。

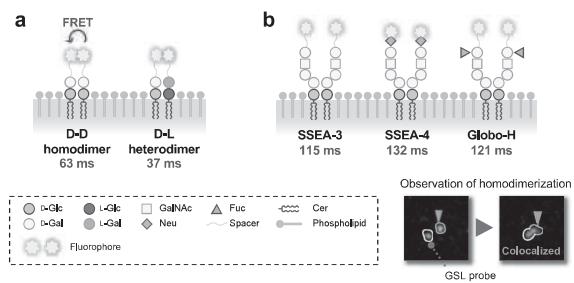


図 2 蛍光プローブを用いた一分子追跡実験

## 2) 新規光反応性基の開発と光親和性スフィンゴ糖脂質プローブの開発

本研究では、GSL のラフト親和性タンパク質の同定を行うための光親和性プローブの開発に着手した (図 3)。細胞膜における弱い側方の相互作用を考慮した上、疎水性が低く選択性の高いコンパクトな光反応性基を選択した。本研究では、2-チエニル置換型  $\alpha$ -ケトアミド構造に倣い、プロテオミクス解析における、セレン原子による同位体効果を期待し、「セレノフェン-2-イル置換型  $\alpha$ -ケトアミド構造」を新たに開発した。水中安定性、光安定性を評価した結果、チエニル型と同様の安定性を保持していることが示された。また、コンカナバリン A と  $\alpha$ -Man の糖-レクチン相互作用をモデルとし、ITC による結合解析により、導入した光反応性基が糖-レクチン相互作用を大きく妨げないことが示された。コンカナバリン A の光親和性標識実験を行い、高い反応効率及び選択性を示したことから、セレノフェン-2-イル型の新規構造は光反応性基として有用である可能性を示唆した。

この結果を踏まえ、GSL への導入を指向し、光反応性基ユニットの合成を行なった。アジド-アルキン環化付加反応による蛍光やビオチンの修飾を可能とするアルキンを導入し、親水性を維持するため各ユニット間を PEG 鎮で連結させた構造を設計・開発した。シアル酸 9 位アミノ基修飾型ガングリオシド GM3 に対し、カルバメート結合を介して光反応性基ユニットの導入を行い、光親和性 GM3 プローブを合成した。A549 細胞を用いた光架橋実験とプロテオミクス解析を行い、17 種類のタンパク質が同定された。

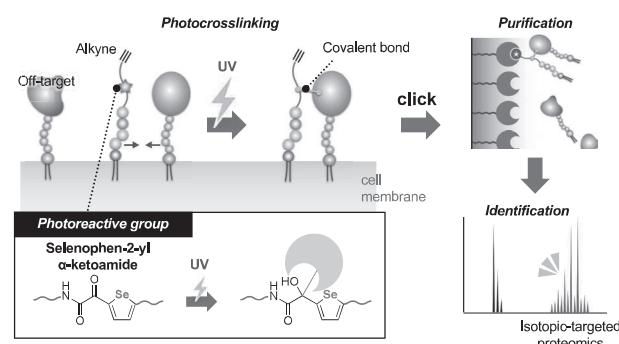


図 3 光架橋実験の概要



学位論文要旨 DISSERTATION SUMMARY	
氏名 Name	宮城 一真
題目 Title of Dissertation	Fabrication of Functional Materials by Compounding Liquid Crystalline Cellulose Derivatives with Synthetic Polymers (液晶性セルロース誘導体と合成高分子の複合化による機能材料の創製)
<p>セルロースは世界で最も豊富に存在する天然高分子であり、紙や繊維、構造部材など様々な場面で利用され、我々の生活に欠かせない存在となっている。一方で、この生物資源の新たな機能を開拓し、従来は無縁であった分野にまで利用の範囲を広げることは、持続可能社会を実現する上で極めて大きな意義がある。本学位論文では、セルロース誘導体の液晶性を活かし、これまで報告例のないコンセプトの機能材料創製に取り組んだ。</p> <p>力学刺激に応答して色調が変化する材料はメカノクロミック材料と呼ばれ、圧縮や引張といった力学刺激の可視化や、省エネルギーな表示デバイスなど、幅広い分野への応用が期待されている。これまでに、メカノクロミック材料を実現するための様々な材料設計手法が報告されているが、近年、構造色を利用したメカノクロミック材料が注目を集めている。構造色メカノクロミック材料は、材料内部の微細な積層構造に起因する Bragg 反射によって呈色し、力学刺激によって層間隔が変化することで、色調変化が生じる。筆者は、色調変化に加えて新たな機能を付与した、従来よりも多機能な構造色メカノクロミック材料の創製に焦点を当てた。</p> <p>コレステリック液晶（ChLC）は、一軸配向した分子から成る面が一定角度ずつねじれながら積層することによって形成される、らせん状の高次構造である。ChLC は、らせんピッチと同等の波長およびらせんと同じ巻き方向を有する円偏光のみ選択的に反射する性質があり、これによって、構造色に加えて円二色性を示す特徴を持つ。そこで、材料内部に ChLC 構造を構築すれば、力学刺激によって色のみでなく円二色性も変化するような、これまでにない構造色メカノクロミック材料となり得る。</p> <p>多くのセルロース誘導体は、主鎖の半剛直性とキラリティに由来して、濃厚溶液中で ChLC を発現する。この特徴に基づき、セルロース誘導体由来の ChLC 溶液の加工を介して、圧力センシングフィルムの大規模作製<sup>[1]</sup>、人体や構造物の負荷を色で可視化するフォトニックスキンの開発を実現した例が報告されている<sup>[2]</sup>。これらはセルロース系液晶の応用の可能性を示す優れた報告例であるが、従来のメカノクロミック材料と同様に色の変化のみを利用したものであり、ChLC のもう一つの特徴である円二色性には着目していない。また、これらの報告では材料力学物性の幅広い制御は為されておらず、多様な条件下での利用は困難である。</p> <p>本研究では、セルロース誘導体由来の ChLC を用いた構造色メカノクロミック材料を作製し、力学刺激が色調および円二色性に与える影響を評価することにより、セルロース系メカノクロミック材料の新規機能性探索を図った。さらに、液晶性セルロース誘導体と種々の合成ポリマーとの複合化を通じて、得られるメカノクロミック材料の幅広い物性制御手法の確立を目指した。本学位論文では、これらの目的を実現するための研究とその成果について報告する。</p>	

各章の内容を以下に概説する。

第1章では、セルロース系液晶とメカノクロミック材料に関する歴史的経緯に基づいて本研究の意義を説明し、各章の概要を述べた。

第2章では、エチルセルロース(EC)とポリアクリル酸(PAA)の複合フィルムを作製し、メカノクロミック特性を評価した。フィルムは、ECを高濃度でアクリル酸に溶解してChLCを形成させ、*in-situ*重合によって固化することにより調製した。得られたフィルムに圧縮刺激を与えると、可視光領域を網羅する広範囲な色調変化に加えて、円二色性の反転が観察された。色調変化や円二色性反転は、フィルムのガラス転移温度( $T_g$ )( $\sim 120^{\circ}\text{C}$ )よりも高い温度でのみ可能であった。また、圧縮によって変化した色や円二色性は、熱処理によって元に戻ることが明らかになった。

第3章では、EC/PAA ChLC フィルムの力学刺激による円二色性反転について、数理モデル的アプローチによる機構解明を行った。本現象のメカニズムに関して、圧縮によるフィルム構成ポリマーの配向によって透過円偏光の複屈折が起こり、巻き方向が反転するという仮説を立てた。この仮説に基づき、圧縮後のフィルムの理論 CD スペクトルを計算するための式を導出した。得られた理論 CD スペクトルを実測スペクトルと比較した結果、両者が良く一致したことから、圧縮による円二色性反転は、上記の仮説のような機構で起こることが示唆された。さらに、熱処理に伴う円二色性回復についても、熱処理によるフィルム構成ポリマーの配向緩和で説明できることができた。

第4章では、プロピオニル化ヒドロキシプロピルセルロース(PHPC)を用いて、ChLC フィルムの調製および物性評価を行った。PHPC は多様なモノマー溶媒中で ChLC を発現可能である一方で、*in-situ*重合による ChLC 固定化能は、対成分ポリマーの種類に依存することが明らかになった。PHPC のプロピオニル化度を適切に調整し、PHPC と合成ポリマー間の混和性および水素結合形成を制御することで、多様な合成ポリマー中で ChLC 構造を固定化することに成功した。得られた PHPC/ポリマーフィルムは、圧縮による色調変化および円二色性反転を室温で発現することができた。さらに、対成分ポリマーの種類を変えることで、フィルムの圧力応答性の幅広い制御も実現できた。

第5章では、アセチル化ヒドロキシプロピルセルロース(AHPC)から成る ChLC フィルムの調製および物性評価を行った。AHPC は多様なモノマー溶媒中で ChLC を形成可能であり、アセチル化度を調節することで、種々の合成ポリマーによる ChLC 構造固定化が可能であった。一方で、PHPC/ポリマーフィルムは室温より高い温度で著しい軟化を示すのに対し、AHPC 系では対成分ポリマーの選択によって様々な温度で同じ圧力応答性を維持できた。

第6章では、第2章から第5章で報告した研究成果についてまとめ、本研究で見出された知見を基に、セルロース系 ChLC メカノクロミック材料の今後の展望について述べた。

以上のように、液晶性セルロース誘導体を用いて、力学刺激に応じて色調変化と円二色性反転を示す新規な構造色メカノクロミック材料が実現でき、そのメカニズム解明にも成功した。さらに、ChLC 構造を種々の合成ポリマー中で固定化する方法も確立し、複合フィルムの幅広い物性制御を達成できた。

[1] Liang et al. (2018) Nat. Commun. 9, 1–7. [2] Yi et al. (2019) Adv. Funct. Mater. 29, 1–12.



学位論文要旨 DISSERTATION SUMMARY	
氏名 Name	小酒井 智也
題目 Title of Dissertation	<i>Bifidobacterium longum</i> NCC2705 株の二成分制御系を介した転写調節機構の解明
<p>ビフィズス菌は、ヒト腸内の主要構成菌群の一種であり、ヒトに対して様々な有益な健康効果をもたらすことが知られている。それにも関わらず、ビフィズス菌のヒト腸内への定着に関わる遺伝子発現制御機構は不明なままである。そこで着目したのが、二成分制御系 (TCS) である。TCS は、すべての細菌が有する菌体外環境に対する応答系である。サルモネラ菌や結核菌などの様々な病原菌においては、TCS が宿主内での生存や病原性の維持に深く関わっていることがわかっている。そのため、ビフィズス菌においても、TCS がヒトとの共生に何らかの役割をもつと考えられる。TCS の腸内での役割を検証するためには、動物モデルを用いた <i>in vivo</i> 系での評価が不可欠である。しかしながら、ビフィズス菌の TCS の分子基盤はほとんど明らかになっていないため、動物モデルによる評価系の構築が困難となっている。そこで、本研究では、ビフィズス菌の代表菌種である <i>Bifidobacterium longum</i> NCC2705 株のもつ TCS の分子基盤の解明を目指した。また、TCS の分子基盤の解明に不可欠なビフィズス菌で適用可能なレポーター・アッセイ系の開発およびビフィズス菌における基本的な転写機構の解明も目指した。</p> <p>ビフィズス菌の遺伝子発現系の解明に必要なレポーター・アッセイ系の構築では、<i>Staphylococcus aureus</i> 由来のクロラムフェニコールアセチルトランスフェラーゼ遺伝子 (CAT) をレポーター遺伝子として用いた。この遺伝子を用いたレポーター・アッセイ用プラスミド pBCMAT を構築し、ビフィズス菌内での発現を確認した。その結果、構築した系が様々なプロモーター・ターミネーターの転写への影響を評価するのに有効であることがわかった。</p> <p>次に、ビフィズス菌の基本プロモーターの構造の解明を目指した。プロモーター構造の基本要素である-10 領域と -35 領域を正確に理解するために、RNA-Seq 解析に基づいた転写開始点の網羅的な推定を行った。推定した 130 の転写開始点の上流配列を用い、-35 領域および -10 領域のコンセンサス配列を推定した結果、それぞれ 5'-TTGTGC-3' および 5'-TACAAT-3' が推定された。この推定された配列結果に基づく CAT アッセイを行ったところ、-35 領域および -10 領域中の転写に強い影響を及ぼす配列は、それぞれ 5'-TTGNNN-3' および 5'-TANNNT-3' であることがわかった。次に、これら 2 つの領域の間のスペーサー長を解析したところ、一般的な 17 bp だけでなく、11 bp も多く検出された。この傾向は、ビフィズス菌の属する Bifidobacteriaceae 科の細菌全般のみにみられた。このスペーサー長の違いは、これまでに報告されていない新たなプロモーター構造であると考えられ</p>	

る。また、プロモーターへの結合および転写の開始反応を担うシグマ ( $\sigma$ ) 因子の構造でも、ビフィズス菌の属する Actinobacteria 門の細菌には、 $\sigma$  因子の N 末端に特徴的な極性ドメインが存在していた。

最後に、ここまで得られた結果に基づき、TCS の分子基盤の解明を行った。まず、*B. longum* NCC2705 株のもつ 10 種類の TCS 中のレスポンスレギュレーター (RR) のうち、7 種類の RR 遺伝子破壊株を作製し、RNA-Seq 解析による発現変動を確認した。その結果、*BL0005* 遺伝子破壊株 ( $\Delta BL0005$  株) で最も多くの遺伝子 (111 遺伝子) の発現が変動していた。また、*BL0005* とそれに対応したヒスチジンキナーゼ (HK) の *BL0006* による *BL0005/BL0006* 制御系は、ほぼすべてのビフィズス菌で保存されている系であるため、この制御系の分子基盤の解明を目指した。RR である *BL0005* が直接制御している遺伝子を特定するために、ChAP-Seq 解析による *BL0005* の結合領域の網羅的な決定を行った。その結果、*BL0005* が 10 以上の遺伝子の上流配列中に存在する 5'-YYCAGN<sub>6</sub>YYCAG-3' の繰り返しモチーフに結合することが明らかになった。また、このモチーフと *BL0005* の相互作用は、BLI<sub>tz</sub> を用いた Bio-layer interferometry 解析、ゲルシフトアッセイおよびレポーターアッセイにおいて確認できた。次に、この繰り返しモチーフの他のビフィズス菌における保存性を確認したところ、多くのビフィズス菌種間で保存されており、この制御系がビフィズス菌共通の制御系であることが示唆された。次に、*BL0005* によって直接制御される転写因子 *BL1414* (*clgR*) および TCS の *BL1645/BL1646* 制御系を対象にして ChAP-Seq 解析を行い、制御系の全体像の把握を行った。その結果、*ClgR* では RNA-Seq によって発現が変動した遺伝子のうち、*ClgR* 結合配列 5'-T<sub>3</sub>CGCYN<sub>3</sub>RGCGA<sub>3</sub>-3' を介して 31 遺伝子の制御に直接関わることが示唆されたが、*ClgR* 結合配列は、ビフィズス菌種間での保存性が低かった。一方、*BL1645/BL1646* 制御系は、*BL1645* 遺伝子破壊株の RNA-Seq 解析の結果と合わせて検証した。その結果、3 つのオペロンの制御を、*BL1645* 結合配列 5'-GGGTGTTCCC-3' が介して行なうことが示唆された。*BL0005*、*ClgR*、*BL1645* による階層的な転写制御は、RNA-Seq によって発現が変動していた遺伝子の約 40% の遺伝子の発現制御を担っていることがわかった。HK である *BL0006* の環境応答については、レポーターアッセイの結果から、高浸透圧および胆汁酸に対して発現誘導がみられた。また、 $\Delta BL0005$  株を用いた環境応答性試験では、胆汁存在下で生育が有意に阻害されたことから、*BL0005/BL0006* 制御系が腸内で機能する可能性が示唆された。

*BL0030/BL0031* 制御系は、ChAP-Seq や RNA-Seq、CAT アッセイから、フルクトースやキシロースに応答し、糖トランスポーター *futEKG* および糖分解酵素の遺伝子の転写調節を担うことがわかった。また、*BL0030* 遺伝子破壊株ではキシロースの資化性が低下した。したがって、*BL0030/BL0031* 制御系が、キシロースの資化に重要な役割を果たすことが示唆された。



学位論文要旨 DISSERTATION SUMMARY	
氏名 Name	長谷川 丈真
題目 Title of Dissertation	Study on Highly Sensitive RNA Quantification and Quality Control Method (高感度 RNA 定量と品質評価方法に関する研究)
<p>生物が起こす生命反応は、ほとんどの場合において、発現した RNA を介している。そのため、生物の反応や生理学的状態を観察するために、発現した RNA を定量する方法が広く利用されている。また、昨今の世界情勢では、RNA ウィルスの検出技術の重要性が高まっている。近年、技術開発が進み、RNA 定量の感度は上昇している。一方で、現在利用されている RNA 定量方法には不安要素もある。そこで本研究では、現在の RNA 定量における欠点や、検出限界を決定している要因について考察し、その問題を打破するための技術を開発することを目指した。</p> <p>抽出 RNA の品質は、RNA 定量の結果に大きな影響を与える要因の一つである。従来の RNA 品質評価方法として、分解度は rRNA の電気泳動により、夾雜物の混入は吸光度測定によりそれぞれ評価している。しかし、分解度については、全 RNA 中の 90%以上を占める rRNA を評価しているだけで、本来定量する mRNA などの RNA の状態を必ずしも反映しているわけではない。また、夾雜物の混入についても、酵素反応の阻害を直接的に評価しているわけではない。繊細な RNA 定量の結果の信頼性を担保するために、より繊細な RNA 品質評価をする必要がある。そこで本研究では、より繊細で直接的な RNA 品質評価方法として、外部標準 RNA を用いた方法を提案した。外部標準 RNA は、mRNA 様に設計されている「定量解析用リボ核酸水溶液」(産業技術総合研究所)を使用した。RNA 定量実験に影響を与える可能性のある要因として、RNA 抽出効率、酵素反応阻害、RNA の分解に着目し、評価方法を提案した。RNA 抽出効率は、標準 RNA を抽出実験前や各抽出工程で添加し、RNA 定量実験時に標準 RNA 量を定量することで評価できた。酵素反応阻害は、RNA 定量実験前に標準 RNA を添加し、その標準 RNA を定量することで評価できた。RNA の分解は、RNA の領域による分解度の偏りを利用した評価方法を提案した。細胞には様々な分解様式の RNA 分解酵素が存在する。そのため、RNA の分解度も RNA の構造や領域によって異なる可能性がある。本研究では、酵母(<i>Saccharomyces cerevisiae</i>)の持つ RNA 分解酵素群は、RNA の 5'側よりも 3'側を強く分解することを発見した。よって、次のような新しい RNA 分解度の評価法を提案した。サンプルに標準 RNA を添加し、保存または抽出操作を行う。目的 RNA 定量時に、標準 RNA の 3'末端と 5'末端領域も同時に定量し、[3'末端]/[5'末端]を算出する。[3'末端]/[5'末端]の値が 1 に近いほど RNA は分解されておらず品質が高いと評価し、逆に 0 に近いほど RNA は分解されており品質が低いと評価する。</p> <p>次に、RNA を定量するための遺伝子增幅法について研究した。RNA 定量においてほと</p>	

んどの場合で遺伝子増幅を利用するが、遺伝子増幅力や正確性、検出できる RNA の種類の制限などが、RNA 定量の検出限界を決定している。これらの問題を解決する方法として、Rolling Cycle Amplification – Loop Mediated Isothermal Amplification (RCA-LAMP) と RNase H dependent Polymerase Chain Reaction (rhPCR) を組み合わせた方法を考案した。RCA-LAMP は、両末端に目的配列の相補鎖が設計されている一本鎖 DNA である Padlock probe(PLP)により目的 RNA を認識し、リガーゼによって環状 PLP を形成することによりターゲッティングすることができる。PLP は数十塩基程度の短い配列を認識することができるため、様々な RNA を検出することができる。また、RCA と LAMP を組み合わせることで、強力な遺伝子増幅力を有している。一方で、RCA-LAMP は遺伝子増幅の正確性が高くないことが問題であった。そこで本研究では、rhPCR の技術を応用し、RCA-LAMP の遺伝子増幅の正確性の向上を図った。rhPCR は、3'末端に増幅反応阻害修飾をし、3'末端から 6 番目を RNA に置き換えたプライマー(rh プライマー)と、RNase H2 酵素を利用する。rh プライマーが完全な 2 本相補鎖を形成したときのみ RNase H2 が rh プライマーの RNA 部分を切断し、増幅反応阻害修飾を遊離させることで、DNA ポリメラーゼが DNA 合成を開始できるようになる。よって、意図しない箇所からの DNA 合成は起こらない。この rh プライマーを RCA-LAMP 法のプライマーに適用したところ、通常の RCA-LAMP では非特異的な増幅が起きてしまう直鎖 Padlock probe を鋳型 DNA にしても、非特異的な増幅を抑えることができた。次に、段階希釈した標準 RNA について、rh プライマーを適用した RCA-LAMP でリアルタイム定量し、定量性を検討した。その結果、rh プライマーを適用した RCA-LAMP は通常の RCA-LAMP よりも正確な検量線を得ることができ、増幅の正確性の向上を確認した。

本研究では、より高感度 RNA 定量のための基盤技術である RNA 品質評価法と遺伝子増幅技術を改良した。これらの研究結果は、RNA 定量技術の発展に寄与する。また、RNA 定量技術の発展は、生物学・医学の発展にも貢献することが期待される。



学位論文要旨 DISSERTATION SUMMARY	
氏名 Name	山下 寛人
題目 Title of Dissertation	オミクス情報に基づく茶樹の遺伝育種および栄養生理学的研究
<p>茶樹 (<i>Camellia sinensis</i> L.) の新芽から加工される茶は、味や香りを楽しむ嗜好性飲料だけでなく、様々な健康効果を有す健康食品としての機能を有すことから、世界中で飲用されている。中でも、近年の世界的な健康食ブームに伴い、和食人気や緑茶の機能性に関する認知度の高まりから、日本茶への注目度は高く、海外への日本茶輸出は堅調に増加している。とりわけ、日本独自の栽培・加工法によって生産される抹茶は、他国の追随を許さない高品質な製造技術と高い文化性をもち、海外需要が急増している。一方で、日本茶の国内需要は低調であり、近年は栽培面積ならびに消費量は減少傾向である。その一因に、国内茶園面積の約7割を「やぶきた」一品種が占めるという国内の茶栽培・育種体系が「やぶきた」に依存している現状が挙げられる。したがって、国際的な需要の高まりや日本茶のブランディングにおける多様なニーズへの対応ならびに栽培体系の高度化を目指した新世代の茶栽培・育種体系を構築する必要がある。本研究では、オミクス情報を活用して、茶樹の遺伝育種および栄養生理学的研究を展開することで、特に、次世代ゲノム育種の基盤構築ならびに、抹茶等のための栽培手法である被覆栽培における栄養生理の理解を進めた。</p>	
<p><b>第1章 ゲノミクスに基づく茶樹の次世代育種基盤の構築</b></p> <p>様々な遺伝的背景を有する茶樹遺伝資源167系統を対象に、ddRAD-seqによるSNPsジェノタイプングを行ったところ、10,000以上のSNPsを同定し、高密度なDNAマーカー情報を取得した。これらSNPs情報を用いた遺伝構造解析により、中国種とアッサム種の変種の違いが遺伝的に明確化できることに加え、中国種内や日本系統内での集団構造とその混合度合いが明らかとなった。また、「やぶきた」は、国内在来系統よりも中国系統に遺伝的に近いことに加え、中国系統のみが有す特徴的な血統を有することが示された。つまり、「やぶきた」は、国内主要品種でありながら、日本在来種の分化の過程で生まれたものではなく、中国系統の祖先構造を保持したものが選抜された可能性が示唆された。上述した解析系統集団の中から、同栽培環境で生育された茶樹150系統について、一番茶新芽中の品質関連成分として、10種の遊離アミノ酸類、7種のCatechins、CaffeineおよびChlorophyll含量に関する表現型情報を取得した。これら表現型情報とSNPs情報を用いたゲノミックプレディクション(GP)モデリングにより、EC、ECG、EGCG、Total CatechinsおよびCaffeine含量は予測可能であることが示された。一方で、今回のGPにおいては、遊離アミノ酸類、ChlorophyllおよびEGC含量の予測精度は低かった。GPを活用することで、ゲノムワイド関連解析(GWAS)上位関連SNPs数の閾値を決定し、LD decay(&lt;10 kb)範囲内のゲノム領域を探索することで、各形質変異を制御する候補遺伝子群も同定した。</p>	

## 第2章 窒素栄養ならびに被覆栽培に伴う茶樹の代謝変動機構の解析

水耕栽培に基づくモデル試験において、詳細な窒素 (N) 栄養水準および被覆環境に対する影響を品質関連成分の視点から評価した。茶樹の主要な品質関連成分である Catechins 類、特に遊離型 Catechins 類は、低 N 条件で蓄積増加することが明らかになった。一般的に N 栄養に応じて変動する Chlorophyll 含量や遊離アミノ酸類含量とともに、詳細な N 濃度条件における茶樹の品質代謝成分に関する影響を評価したことで、各成分の変動を引き起こす N 栄養状態の閾値を同定した。被覆処理により、Chlorophyll 含量は増加、遊離型 Catechins [(+)-C、EC、EGC、GC] 含量は減少する表現型が観察された。一方で、被覆環境においては、N 栄養によるこれら成分の変動が、それぞれ低下あるいは抑制された。つまり、被覆栽培に伴う Chlorophyll 含量や Catechins 類含量の変動は、N 栄養量に対する依存は小さく、被覆処理自身の影響が大きいことを示唆した。上述した各品質関連成分の代謝変動に関するトランскルiptトーム解析により、被覆環境に伴う代謝変動は、いくつかの生合成経路遺伝子やその上流の制御因子の発現変動により説明できた。一方で、N 栄養条件に伴う Catechins 類の代謝変動は、トランскルiptトームでは説明ができず、翻訳後修飾等の制御機構が存在する可能性も考えられた。

## 第3章 スペクトロミクスによる茶葉の非破壊形質評価技術の開発

異なる N 栄養状態の茶葉約 200 枚から VIS-NIR-SWIR 領域 (400–2500 nm) の分光反射特性を測定した。これらハイパースペクトルデータと機械学習を活用したスペクトロミクス解析によって、茶葉中の N 含量や主要な品質関連成分について、生葉の状態から非破壊で推定できる回帰モデルの構築に成功した。いずれの表現型においても、De-trending (DT) による前処理手法と Cubist アルゴリズムの組み合わせのパターン (DT-Cubist) が優れた予測精度を示した。スペクトルミクス解析において、測定誤差により生じやすいベースラインシフト等を正規化するスペクトル前処理が効果的であることが示唆された。また、機械学習に基づく感度分析により、各表現型を推定するために重要なスペクトル領域を同定した。特に、葉緑色と N 含量に正の相関が観察されない黄化葉のスペクトルデータを統合・比較解析することで、Chlorophyll 含量に依存しない N 含量特異的なスペクトルパターンの同定に成功した。

本研究により、ゲノミクスを基盤とした GP・GWAS により、茶樹におけるゲノム育種の有効性を評価するとともに、トランскルiptミクスやスペクトロミクスを活用することで、茶樹の施肥・栽培体系の高度化に向けた生理的理解ならびに非破壊評価技術の基盤を構築した。



学位論文要旨  
DISSERTATION SUMMARY

氏名 Name	Hend Essam Amin Mohamed Altaib
題目 Title of Dissertation	<p>Exploring the Role of the Microbiota Member <i>Bifidobacterium</i> in Modulating Gamma Amino Butyric Acid Production (ヒト腸内フローラによるガンマアミノ酪酸生産におけるビフィズス菌の役割)</p>
<p>GABAは、グルタミン酸の不可逆的な脱炭酸によって生成され、中枢神経系の主要な抑制性神経伝達物質である。GABAには、生理学的および心理的な健康機能があり、広く研究されてきた。</p> <p>ビフィズス菌は、ヒトの腸に生息する重要なプロバイオティクスである。近年、ビフィズス菌の特定の菌株がGABA生産菌として報告された。ビフィズス菌のGABA産生能力の研究は、本菌の新たな活用方法につながる。本研究では、産業利用、またヒト宿主の健康のために、ビフィズス菌のGABA産生能力を調査する。さらに、研究をサポートする有用なクローニング戦略を開発した。</p> <p>最初の章では、分子クローニングに役立つツールを開発した。以下に記述する新しい大腸菌エントリーベクター(pIIS18-SapI、pIIS18-BsmBI、pIIS18-BsaI、pIIS18-BfuAI-1、およびpIIS18-BfuAI-2)は、pUC18のバックボーンに基づいて構築され、2つの向かい合うIIS型制限酵素切断部位と1つの平滑末端制限酵素切断部位からなる。これらのベクターは、インサートに制限酵素切断部位などの余分な配列を付加する必要がない。また、これらのベクターを用いた遺伝子発現ベクターの構築戦略は、本研究の第2章で使用した。</p> <p>第2章では、GABAの生産性を向上させるために、野生株および組換えビフィズス菌株におけるGABA産生のメカニズムを解明した。ヒトの糞便分離ビフィズス菌株である<i>Bifidobacterium adolescentis</i> 4-2を、高GABA産生株として同定した。この菌株のGABA産生遺伝子であるグルタミン酸デカルボキシラーゼ遺伝子(<i>gadB</i>)とグルタミン酸/GABA対向輸送体遺伝子(<i>gadC</i>)を、GABA非産生ビフィズス菌株に導入した。元の<i>gadB</i>プロモーターに加えて、2つの高発現プロモーター(<i>gap</i>, <i>BLt43</i>)を介して発現量を測定した。また、培地の種類、基質量(グルタミン酸ナトリウム、MSG)、pHなどの発酵条件を調整した。その結果、2つのモデ</p>	

ル株は効率的な生産性と独特の特徴を持っていた。*gap* プロモーターを備えた *B. longum* 105-A / *gadBC* の GABA 產生は、5% MSG および pH 6.7 で約 23 g/L に達し、元のプロモーターを備えた *B. adolescentis* JCM 1275 / *gadBC* は、pH 4.4 の 4% MSG 含有 MRS 培地で増殖させると、興味深い pH 誘導が見られた。本研究は、GABA 高生産へ向けた新たな微生物 Cell Factory 系を、ビフィズス菌で初めて構築した例となる。

第 3 章では、70 人以上のボランティアの糞便中の GABA 含有量と細菌叢組成の関係を分析した。この研究により、高 GABA 生産グループの腸内細菌叢は低・中 GABA 生産グループよりも α 多様性が低いことが明らかになった。また、興味深いことに、高 GABA 生産グループでは、*Bifidobacteriaceae* 科が細菌叢に豊富に含まれていた。この現象を詳しく検証するために、*B. adolescentis* 4-2 を低 GABA 产生細菌叢と共に培養したところ、GABA 生産性が大幅に向上した。そこで、次に、GABA 含有量の少ないヒト腸内での GABA 生産能力の向上を目指し、さらなるアプローチを試みた。本研究では、ビフィズス菌の資化できるオリゴ糖をプレバイオティクスとして用いた。低 GABA 生産細菌叢の糞便培養に各種オリゴ糖を添加した結果、GABA 生産性とビフィズス菌の存在比率の両方が向上した。その中で最も GABA 生産の向上に効果的だったのは、マンノオリゴ糖 (MOS) と *B. adolescentis* 4-2 の組み合わせた場合だった。本研究は、ビフィズス菌の存在量が、健康なヒトの糞便中の GABA 含有量と相互に関連していることを示している。さらに、*B. adolescentis* 4-2 と MOS は、*in vitro* 培養系で糞便の GABA レベルを向上させることができることから、新規シンバイオティクスへの利用が今後期待される。



学位論文要旨 DISSERTATION SUMMARY	
氏名 Name	曾我 綾香
題目 Title of Dissertation	ホウレンソウおよびキャベツの鮮度指標となる揮発性化合物の探索
<p>青果物を購入する際に、消費者が最も重要視する点の一つに「鮮度」が挙げられる。しかしながら、鮮度の定義や評価法は定まっておらず、流通関係者の目利きや消費者自らの判断に基づく主観的な評価によって行われているのが現状である。また、鮮度の指標となる内容成分の減耗度合いを、機器分析により測定して鮮度判定ができる、初発値を把握できない流通の現場などでは適用しがたい。そのため、客観的かつ定量的、さらには単回の計測で判定できる鮮度評価方法が求められている。そこで本研究では、青果物のガス代謝、特に放散される揮発性化合物の挙動に着目した。ホウレンソウおよびキャベツの鮮度低下に伴い放出される揮発性化合物の挙動を明らかにし、鮮度マーカー候補化合物を同定することを目的とした。これらはいずれも消費量が多く、国の指定野菜とされており、ホウレンソウは収穫後の品質劣化が速く、キャベツは年間を通じて業務・加工用途などの需要もあり、鮮度評価技術のニーズは高い。</p> <p>第1の研究では、ホウレンソウの鮮度を反映する放散揮発性化合物を特定するために、ガスクロマトグラフィー・質量分析計（GC-MS）によるメタボロミクスを実施した。収穫したホウレンソウを 5, 15, 25°C で異なる日数貯蔵した時に生成される揮発性化合物をガス吸着管で捕集し、加熱脱着法により GC-MS へ導入した。揮発性化合物量から貯蔵積算温度を推定する PLS 回帰分析によって、テルペン、アルコール、炭化水素及び未同定を含む 10 種類の化合物が鮮度を説明する重要な物質として選択された。これらの化合物は、貯蔵積算温度の増大に伴って、それぞれが増加あるいは減少することが確認された。さらに、階層クラスター分析から、これらの化合物の構成比により、外観上の劣化が生じる以前のホウレンソウの貯蔵積算温度を 3 段階に推定できることが示された。これらのことから、放散成分プロファイリングはホウレンソウの鮮度評価に有用であることが示唆され、特に、(E)-2-Hexenal と (Z)-Hex-3-en-1-ol は、収穫直後に多く認められる一方で、2,6,10-Trimethyl dodecane (Farnesane) や 3,7,11-Trimethyl-1-dodecanol (Hexahydrofarnesol) は、貯蔵積算温度の増加に伴って増加したことから鮮度低下を示すマーカー候補として有望と考えられた。</p> <p>第2の研究では、ホールおよびカットキャベツの鮮度を反映する放散揮発性化合物を特定するために、ガスクロマトグラフィー・質量分析によるメタボロミクスを行った。ホールキャベツから 40、カットキャベツから 30 種類の物質がアノテートされ、そのう</p>	

ち 20 物質は共通した。検出された揮発性化合物を用いた PLS 回帰モデルは、貯蔵積算温度をうまく説明できた。変数重要度指標が 1.5 を超える物質は、ホールは 7 種類、カットは 9 種類あった。ホールではモノテルペノイド類、カットでは Allyl isothiocyanate や(Z)-3-Hexenyl acetate が貯蔵前に多く認められ、Hexyl acetate は共通であった。貯蔵積算温度の増加に伴ってアルデヒドやケトン、脂肪族炭化水素が増加した。変数重要度指標に基づいて選定された物質による階層クラスター解析では、貯蔵積算温度の増加に応じてそれらのプロファイルが異なった。以上のことから、選定された物質は、ホールあるいはカットキャベツの鮮度マーカー候補であり、それらのプロファイリングによる鮮度評価の可能性が示された。ホウレンソウとキャベツにおいて、さらにはホールとカットで異なる鮮度マーカー候補化合物が挙げられたことは、植物種やストレス因子による、異なる代謝プロセスのもとで異なる代謝物が生成されながら老化が進行することが示唆された。

本研究では、収穫後のホウレンソウやキャベツから放散される揮発性化合物の挙動と貯蔵積算温度の関係を解析し、ホウレンソウおよびキャベツの鮮度指標となりうる物質を揮発性化合物から見出した。これらの化合物単独での消失あるいは出現を検出することによって、あるいは複数の化合物の構成比率によって、鮮度状態を評価できる可能性が示された。



学位論文要旨  
DISSERTATION SUMMARY

氏名 Name	Diana Hapsari	
題目 Title of Dissertation	The Suspended Sediment Characteristics of Brook-type Rivers from Two Small Catchments with Different Main Vegetation Covers (主要植生の異なる2つの小流域からの渓流における浮遊流砂の特性)	
<p>土壤侵食は、降雨パターン、土壤特性、土壤地形、農業活動など多くの要因に影響を受けるため、正確な予測が難しい。一方で、多くの要因を1つに組み合わせたモデル近似式を利用することにより、土壤侵食を予測する研究が進められてきた。しかし、従来の土壤侵食モデルでは、変数を決定するために多くのデータと時間を必要とする場合がある。そこで、代替法であるフィンガープリントトレーサー技術が研究されている。この技術は、河川水中の浮遊砂を指標の一つとしている。</p> <p>河川水中の浮遊砂量は、指定河川流域の土壤侵食速度の重要な指標です。浮遊砂量を推定するために、最も頻繁に使用される方法は、Sediment Rating Curve (SRC) である。SRCを表すために使用される最も一般的な方程式は、土砂濃度 (SS)、流量 (Q)、土砂負荷 (L) を用いて次のように示すことができる。</p> $\log SS_p = \log(a) + b \log(Q) \quad (1)$ $\log L_p = \log(c) + b \log(Q) \quad (2)$ <p>または、次のように表す。</p> $SS_p = a Q^b \quad (3)$ $L_p = c Q^{b+1} \quad (4)$ <p>計測された負荷自体は、浮遊砂濃度時間の排出量、時間関数の乗算を使用して計算できる。SS<sub>p</sub>は予測された浮遊砂濃度[mgl<sup>-1</sup>]を、L<sub>p</sub>は予測された浮遊砂[kg s<sup>-1</sup>]を、Qは観測された排水流量[m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>]を示す。一方、a、b、およびcは、累乗近似係数からの経験式により求められる。cは、aの値と指定された集水域の面積[km<sup>2</sup>]に関連しており、次の式で表される。</p> $c = 3.6 \times \frac{a}{A} \quad (5)$ <p>aは、地形の起伏や流出などの河川流域の特性に関連する土壤侵食性の影響を受ける侵食重症度指数を示す。高a値は、風化物質と多くの粒子が、河川中で容易に輸送されることを表す。bは、河川の侵食力すなわち堆積物の利用可能率の変化率を示す。これは、粒度分布の影響を受ける。aとは異なり、bは温度と負の相関があり、平均流量と集水域の高低差と正の相関がある。高b値は、侵食と輸送力を増加させ、流量を増加させる河川を示す。aは、kg s<sup>b</sup> m<sup>-(1+3b)</sup>で表される。これは、aがbの影響を受けることを意味する。</p> <p>土砂と河川流量の関係は、ヒステリシスループからも理解できる。ヒステリシスは、ピーク流量 (Q) とピーク堆積物濃度 (SS) の間のタイムラグである。ヒステリシスループは、ピークイベント中の Q と土砂流送を決定するプロセスとコントロール間の相互作用により、Q と SS の間の関係を描くことができる。主要なタイプは5つあり、それぞれのタイプは、排水と浮遊砂濃度のさまざまな条件を表している。Q と SS の関係は、ピークイ</p>		

イベント中の  $Q$  と土砂流送を決定するプロセスとコントロール間の相互作用の結果としてヒステリシスループによって作成することができる。

本研究は、2つの小さな人工針葉樹（AC）と自然広葉樹（NB）の森林集水域の特性を、浮遊砂とヒステリシスループを介した堆積物評価曲線方程式を利用して比較することを目的とした。

ヒステリシスループを調べるために 11 の降雨イベント（E1 から E11）を分析し、サンプリング期間（2018/4/1~8/19）を通して SRC を生成した。その結果、同サンプリング時間中に、AC は NB よりも浮遊砂濃度が高くなる傾向があることがわかった。降雨イベント中の AC 集水域での流量が多いほど、浮遊砂をより多く捕捉した。AC 集水域は、同サンプリング時間中に広葉樹よりも大きな浮遊砂を含んでいた。針葉樹の排水と浮遊砂濃度も、同サンプリング時間中に広葉樹よりも高く、より高い負荷あった。一方で、ピーク後のベースフロー中は、広葉樹林の浮遊砂量が多くなる傾向があった。

サンプリング期間全体を通じて、両方の集水域で季節パターンが明らかになった。NB は、春の初め（E1）と初夏（E4、E5、E6、E7、および E8）に負荷が高くなる傾向があった。一方で、AC は春（E2、E3）と夏の終わり（E9、E10、E11）に負荷が高くなる傾向があった。

SRC は、十分なイベントからの浮遊砂（L）データと排水量（Q）の間の累乗近似係数から導き出された。データのばらつきが大きかったため、両方の集水域での SRC の精度は低かった。NB 集水域の SRC は、低い決定係数 ( $R^2$ ) を示した。両方の集水域には異なる  $c$  値（92.51 と 62.177）であり、 $a$  値は AC と NB でそれぞれ 15.67 と 12.61 であった。 $b$  値は AC と NB でそれぞれ 1.9154 と 1.8192 であった。これらの値は、2つの集水域間で有意差を表さなかった。SRC から生成された予測負荷の合計は、AC および NB のサンプリング期間（2018/1/1~8/19）当たり 11.5 および 6.78 トン  $\text{km}^{-2}$  であった。

両集水域は、サンプリング期間中に同様のヒステリシスループパターンを持っていた。サンプリング期間中は、主に時計回りと 8 の字ループのパターンであった。時計回りのループは、春の初め（E1 と E2）の両集水域で見られた。これは、前の降雨イベントから利用可能な堆積物の量を表しており、次の降雨が始まった直後に枯渇し、落下段階で排出された。8 の字ループは、SS が上昇ステージの同じ  $Q$  で下降ステージよりも小さい場合に発生する。これは、春と夏の終わり（E3、E4、E7、および E11）に両集水域で見られた。

結論として、針葉樹は広葉樹林よりも侵食性が高い傾向があることが分かった。SRC パラメータは、植生との新しい関係を明らかにしました。ここで、 $a$  値は植生タイプと相関し、 $b$  値は土壤特性と相関していた。両方の集水域の堆積物の色からもそのようなことが言えた。 $b$  値は、利用可能な材料の粒度分布、土壤の暗さ、栄養素の豊富さ、水分含有量の増加などの土壤特性に関連している。広葉樹林（色相 10YR 3/4 暗褐色）は針葉樹林（色相 10YR 5/4 鈍い黄褐色）よりも低い  $b$  値を持ち、暗い土壤色であった。



## 学位論文要旨

## DISSERTATION SUMMARY

氏名 Name	WANG XUANPENG
題目 Title of Dissertation	Effect of Vibratory Stimulation Generated during Mastication on Texture Perception of Rice Crackers (米菓の咀嚼振動が食感に及ぼす影響について)
<p>脆い多孔性食品の咀嚼振動は、その食感に影響を与えることが知られている。米菓のように、消費者が好むさまざまな脆い多孔性食品のテクスチャーを評価するためには、テクスチャープロファイル分析が必要になってくる。音響測定法を用いることで、食品テクスチャーを実時間で分析できる可能性がある。脆い多孔性食品の微細構造は、薄くて壊れやすい固体壁マトリックスで構成されていて、このために咀嚼破壊に伴う振動は、鋭いバースト振動の繰り返しで構成される。咀嚼振動が人間の食感にどのように影響するかはまだ明らかにされておらず、咀嚼振動と食感の関係は、統計的な分析に頼らざるを得ないのが現状である。</p> <p>本研究では、咀嚼振動を通して人間の食感の知覚を理解するために、インパルス状の振動（クラックレット）の概念を提案し、咀嚼振動と人間の食感の関係を検証することを目的とした。クラックレットを咀嚼振動信号中の一定の持続時間を持った孤立振動として定義し、ハイパスフィルターと閾値処理によって抽出した。すべてのクラックレットについて、それぞれのエネルギー（各クラックレットのパワースペクトル密度の積分値）、ピーク強度（最大パワースペクトル密度）、および振動時間を算出した。パネルの口腔印象をもとに作製した口腔内装置にフィルム状の振動検出器を仕込んで、咀嚼中の振動強度を記録した。同型の口腔内装置に振動アクチュエーターを取り付け、記録した原振動やフィルタリングした振動を上顎に印加し、咀嚼時の振動刺激を再現した。測定試料として、日本で一般的に消費されている10種類の米菓（非調味）を使用した。知覚機能が比較的高いと考えられる若年成人パネル20名（20歳から24歳まで男女10名ずつ）が無給ボランティアとして実験に参加した。</p> <p>本研究は以下の2部からなる。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. 米菓試料の官能評価</b></li> </ol> <p>パネリストには1個あたり3.5 cm<sup>3</sup>の米菓試料を喫食したときの代表的な食感用語を記述させた。その結果、10種類の米菓試料のテクスチャーを表現する日本語の9つのオノマトペを抽出できた。9つのオノマトペは、因子分析によって4つのグループに分類された。グループ1は「ガリガリ」、「バリバリ」、「ボリボリ」、グループ2は「パリパリ」、「カリカリ」、「ポリポリ」、グループ3は「サクサク」、「フワフワ」、グループ4は「ザクザク」で構成されることが明らかになった。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>2. 米菓咀嚼振動の特定成分が食感に及ぼす影響について</b></li> </ol> <p>口腔装置を装着した9人のパネリストは、米菓試料を臼歯の部分にセットし、5秒一噛みの速度で咀嚼した。咀嚼振動は、上顎に接触する振動検出器で検出し、最初の一噛み目をデータ解析の対象とした。クラックレットエネルギーの大きさレベルに対するクラックレットの1</p>	

秒当たりの発生頻度のヒストグラムを作成した。階級幅は、階級数は46個となるようにエネルギーの常用対数値について等分した。同様にピーク強度、振動時間についてもそれぞれヒストグラムを作成し、ピーク強度は15個、振動時間は14個の階級数とした。

上記ヒストグラムのクラックレットのエネルギー、ピーク強度、振動時間のそれぞれについて、10種類の米菓試料のオノマトペ別の官能評価結果と1秒当たりの発生頻度について主成分分析を行った。ある一人のパネリストの第3主成分までのそれぞれの主成分について、平均因子負荷量を超える因子負荷量となる階級をカウントする。この階級について他のパネリストがカウントしているかどうかを調べ、全パネリストの半数以上がカウントしている階級を官能評価に影響を与える可能性がある成分候補とする。以上の結果、エネルギー、ピーク強度、振動時間について、それぞれ8個、6個、5個の成分候補を決定した。

まず、元の咀嚼振動信号で振動アクチュエーターを駆動し、各パネリストの上顎に咀嚼振動を伝搬させた。この咀嚼振動がどのような食感を惹起するかを確認するために、振動アクチュエーター付きの口腔内装置を装着した9人のパネリストに咀嚼振動を与え、質問票に記載のオノマトペのうち、知覚される感覚に近いものを回答させた。「ザクザク」、「バリバリ」、「ガリガリ」、「ボリボリ」、「サクサク」については実物の官能評価結果との一致率が高く、実物を咀嚼させることなく、人工的な咀嚼振動だけで脆さに関連する知覚を惹起し得ることが明らかになった。

前述した官能評価の検討で選抜した階級成分に属するクラックレットを元の咀嚼振動から除去してゼロとした修正咀嚼振動を、すべての米菓試料について作成した。9人のパネリストに対して元の咀嚼振動と修正咀嚼振動の識別実験を実施した。クラックレットのエネルギーについて、特に咀嚼振動に敏感な3人のパネリストの平均識別率(DR)は、全パネリストの平均DRを上回ったが、残る6人については咀嚼振動のエネルギーと食感との間に密接な関係を見出すことができなかった。同様にピーク強度と振動時間に関するDRの結果から、最も大きいピーク強度の0.2%未満のピーク強度を持つクラックレットは米菓の食感に影響を及ぼさないこと、そして持続時間が8msより短いクラックレットは米菓の食感に影響を及ぼさないことが明らかになった。

本研究ではフィルム状の振動検出器で検出された咀嚼振動をクラックレットに分解した。ここで提案する方法によって食品の知覚に対する咀嚼振動の影響を分析できることが確認された。実物を咀嚼させることなく、人工的な咀嚼振動だけで、米菓の食感を惹起させることができた。元の咀嚼振動信号で駆動したアクチュエーターによる刺激試験、および元の咀嚼振動と修正咀嚼振動の識別試験によって、主成分分析を利用して選抜したクラックレットが、食感に影響を与える可能性があることが明らかになった。



学位論文要旨 DISSERTATION SUMMARY	
氏名 Name	森内良太
題目 Title of Dissertation	<i>Cupriavidus necator</i> NH9 株のゲノム情報に基づく 芳香族塩素化合物分解に関する遺伝学的研究
<p><b>【背景】</b></p> <p>芳香族化合物は、自然界において広範囲に存在する有機化合物の一つであり、その構造から難分解性を示す。中でも芳香族塩素化合物は生物に対する有害性が高く、環境中における蓄積が世界で問題となっている。細菌の中には、このような汚染物質を分解できるものが存在し、バイオレメディエーション（生物学的環境修復）への利用が期待されている。3-クロロ安息香酸（3-CB）分解細菌 <i>Cupriavidus necator</i> NH9 株は、3-CB を使用した集積培養により土壌から単離された。これまで NH9 株は、芳香族塩素化合物の好気的分解に必須なクロロカテコール分解経路の発現調節機構や、基質特異性を対象として研究が行われてきた。一方、芳香族塩素化合物の分解細菌について、その分解能力をゲノムレベルで解析した研究例は少なく、芳香族塩素化合物分解細菌を分解細菌たらしめるゲノム上の特徴や、芳香族塩素化合物の分解能力に関わる遺伝子群の全貌は明らかになっていない。このような背景に基づき本研究では、次世代シーケンサーを使用し、NH9 株の芳香族塩素化合物分解能に関するゲノムレベルの解析を行った。</p> <p><b>【<i>C. necator</i> NH9 株の全ゲノム配列決定と芳香族化合物分解能の推定】</b></p> <p>全ゲノム情報より、NH9 株の芳香族化合物分解遺伝子、及び分解能を推定することを目的とした。次世代シーケンサーとして、ショートリード用の MiSeq (Illumina) とロングリード用の PacBio RS II (Pacific Biosciences) を使用し、NH9 株の全ゲノム配列を決定した。その結果、NH9 株は 2 つの染色体 (4.3 Mb, 3.4 Mb) と 2 つのプラスミド (427 kb, 77 kb) を有していることが明らかとなった。KEGG pathway 解析により芳香族化合物分解能を推定したところ、3-CB の他に安息香酸 (BA) やヒドロキシ安息香酸、アントラニル酸などの分解に関わる遺伝子群を有していた。これら分解遺伝子のほとんどは染色体上に存在していたが、クロロカテコール分解遺伝子群はプラスミド上に存在していた。HPLC 解析により分解能を調べたところ、NH9 株は少なくとも 3-CB、BA 及び 3-ヒドロキシ安息香酸を完全に分解することが判明した。</p> <p><b>【3-CB 及び BA 分解中に変動する遺伝子及び機能の網羅的解析】</b></p> <p>NH9 株が 3-CB を分解する際の遺伝子発現及び機能変動の特徴を明らかにすることを目的として、塩素置換基がない BA との比較により、RNA-seq を行った。3-CB 及び BA 分解遺伝子群は各化合物分解中に高発現しており、特にクロロカテコール分解遺伝子群の発現は、BA</p>	

分解時と比較して大幅に上昇していた。また 3-ヒドロキシ安息香酸分解遺伝子群とアントラニル酸分解遺伝子群が 3-CB のみに応答して発現していたことから、3-CB（またはその中間代謝産物）とこれら化合物分解遺伝子群の発現調節因子との相互作用が示唆された。芳香族化合物の取り込みに関わると推定されるトランスポーター遺伝子の発現を調べたところ、3 つの MFS トランスポーターと 1 セットの ABC-type トランスポーターをコードする遺伝子群が、BA と比較して 3-CB で高発現しており、3-CB を含む芳香族化合物の取り込みに関与することが推測された。次に機能変動の違いを調べた結果、走化性やシグナル伝達、鞭毛の運動性に関する機能について、BA のみで上昇していた。そこでスイミングプレートアッセイにより走化性を調べたところ、NH9 株は BA に対して走化性を示したが、3-CB に対しては示さなかった。つまり、3-CB を資化するための機能としては、分解能と取り込み以外の機能はほとんど備わっていないことが示唆され、微生物の難分解性化合物分解能の進化を考察する観点から興味深いと考えた。

### 【全ゲノム情報を使用した *Cupriavidus* 属と *Ralstonia* 属細菌の再分類】

NH9 株を含めて、分解菌がしばしば分離されている *Cupriavidus* 属細菌と、分解菌は少ないが *Cupriavidus* 属と属レベルでの誤同定が多いと考えられた近縁の *Ralstonia* 属細菌について、分類を改めて整理することを目的として、これら菌株の再分類を行った。RefSeq データベースに登録されていた *Cupriavidus* 属 46 株と、*Ralstonia* 属 104 株のゲノム情報を使用し、系統樹による解析（16S rRNA 遺伝子配列、及び 4 つのハウスキーピング遺伝子をタンデムに連結した配列）と、全ゲノム配列を使用した解析（average nucleotide identity analysis、tetra-nucleotide analysis、percentage of conserved proteins analysis）を行い、各結果を総合して再分類を検討した。その結果、NH9 株は *C. necator* 種への分類が妥当であるとわかり、また 41 株の再分類の提案に成功した。これらの解析の中で、ゲノム塩基配列を使用した average nucleotide identity analysis は、簡便かつ種分類において明確な閾値を示したため、両属細菌のゲノム情報を使用した分類に強力な解析であると判明した。またオーソログ解析より、*Cupriavidus* 属細菌の芳香族化合物分解能について、分解できる化合物の範囲などの特徴も明らかにした。

### 【まとめ】

本研究より、これまでほとんど未解明であった NH9 株の芳香族塩素化合物分解や取り込みに関わると推定される遺伝子、及びそれらの発現を明らかにした。さらに NH9 株の単環芳香族化合物分解能や、芳香族化合物に対する走化性の違いなども明らかとなり、環境中における NH9 株の挙動の考察、あるいはバイオレメディエーションへの応用に重要な基礎的知見を提示することができた。また、NH9 株の特徴及び細菌の芳香族化合物分解能をより明らかにするためには、近縁の細菌や他の分解細菌と比較することが重要である。本研究より、同属及び近縁の細菌との分類に有効な解析手法を提案し、比較解析が可能な基盤を構築できた。

学位論文要旨 DISSERTATION SUMMARY	
氏名 Name	松田健太郎
題目 Title of Dissertation	シアナミド剤散布による早咲きザクラの開花促進に関する研究
<p>本研究では、伊豆地域の早咲きザクラである‘カワヅザクラ’、‘伊豆土肥’および‘土肥白花’のシアナミド剤処理による開花促進法開発のため、シアナミド剤散布が‘カワヅザクラ’の開花および展葉に及ぼす影響について調査を行い、最適な散布時期や散布濃度について検討した。また、シアナミド剤散布が‘伊豆土肥’および‘土肥白花’の開花、落花、展葉および花の形質に及ぼす影響について調査を行った。加えて、シアナミド剤散布が‘カワヅザクラ’の花芽発達過程の推移、花芽発育速度および花の形質に及ぼす影響について調査を行い、早咲きザクラの更なる観光活用や切り枝での活用について検討した。</p>	
<p><b>1. シアナミド剤散布が‘カワヅザクラ’の開花および展葉に及ぼす影響</b></p> <p>‘カワヅザクラ’の開花促進による観賞期間延長のため、シアナミド剤の散布時期、散布濃度および立木への全面散布が開花および展葉に及ぼす影響について検討した。散布時期は11月中旬が最も効果が高く、11月17日散布で14～21日の開花促進効果が認められた。散布濃度は、1.00%以下の範囲では、濃度が高いほど開花が早まる傾向がみられた。しかし、2.00%では展葉の開始が早まる傾向がみられたことに加え、芽の枯死率が著しく増加したため、実用の際の散布濃度は0.75または1.00%が適していると考えられた。また、立木全面散布が開花および展葉に及ぼす影響について検討し、枝別散布と同等の促進効果が認められた。以上の結果から、‘カワヅザクラ’では、11月中旬に立木へのシアナミド剤濃度0.75または1.00%での散布により自然開花期と比較して2～3週間の開花促進効果が得られることが明らかとなつた。また、シアナミド剤散布により開花促進された樹と自然開花した樹を併せると、南伊豆地域における‘カワヅザクラ’の観賞期間を従来の18日程度から、32～39日程度まで延長できると考えられた。</p>	
<p><b>2. シアナミド剤散布が‘伊豆土肥’および土肥桜白花系統の開花、展葉および花の形質に及ぼす影響</b></p> <p>‘伊豆土肥’および土肥桜白花系統に対するシアナミド剤の効果を明らかにするために、シアナミド剤散布が開花、展葉、観賞期間および花の形質に及ぼす影響について検討した。散布時期は11月中旬が最も効果が高く、11月11日の濃度1%散布で‘伊豆土肥’、土肥桜白花系統とともに35日の開花促進効果が認められた。また、観賞期間についてはシアナミド剤散布の有無による差は認められなかった。立木への全面散布では、‘伊豆土肥’は44日、土肥桜白花系統は38日の開花促進効果が確認された。その他の結果についても亜主枝への散布とほぼ同</p>	

等の効果が得られることが見いだされた。また、シアナミド剤の散布により、花径には有意差は認められなかつたが、花色には一部有意差が認められた。これらのことから、「伊豆土肥」および土肥桜白花系統への11月中旬のシアナミド剤の散布により、開花促進による年内開花が可能となつた。

### 3. シアナミド剤散布が「カワヅザクラ」の花芽発達および花の形質に及ぼす影響

「カワヅザクラ」の観光利用と切り枝としての活用のため、南伊豆町青野川堤防に植栽されている「カワヅザクラ」の開花と気温の関係、およびシアナミド剤散布による開花促進効果について調査した。2011年と2012年の開花時期を比較すると、2011年の2分咲きが2月16日、5分咲きが2月21日、満開が3月2日であり、2012年は2分咲きが2月23日、5分咲きが2月26日、満開が3月9日と、5~7日の違いがあつた。花芽発達過程の芽が割れて緑色が見える状態から開花までの日平均気温の積算は、両年とも234~259°C・日の範囲内であり、ほぼ同じであった。一方、花芽発達開始前である11月上旬の旬平均気温は、2012年が2011年より2.6~3.8°C高く、「カワヅザクラ」の開花期の早晚には、花芽発達開始後の気温だけでなく、自発休眠覚醒期間中の気温が大きく影響していることが示唆された。また、シアナミド剤を散布後に枝を切り、恒温室に搬入したところ、無処理区よりも5, 10および15°Cでそれぞれ35, 32および19日、花芽の動き出しが早まつた。しかし、花芽の発育速度に違いはみられなかつた。このことから、シアナミド剤散布による開花促進効果は、主に花芽の動き出しが早まるによるものであることが明らかになつた。加えて、花の形質について検討した結果、シアナミド剤の散布による花径および花色への影響は認められなかつた。

本研究により、シアナミド剤を用いて省力的に早咲きザクラの開花時期を早めることが可能となつた。本研究の結果は露地立木および切り枝の双方に利用可能であり、伊豆地域の観光業および農業に大きく寄与する技術であると結論づけられる。

学位論文要旨 DISSERTATION SUMMARY	
氏名 Name	浜部 直哉
題目 Title of Dissertation	‘ヒュウガナツ’の枝変わり品種‘古山ニューサマー’の特性と無核果生産に関する研究
<p>静岡県伊豆地域におけるカンキツ産業の根幹を担う品目であるヒュウガナツは、自家不和合性を有し、かつ単為結果性に乏しいことから、結実には人工受粉や受粉樹の混植が必要となり、果実には多くの種子が含まれる。種子は食べる際に取り出す必要があり、簡便さを求める消費者ニーズに合致しないことから、無核性を有する新品種の導入・普及が望まれている。そこで本研究では、静岡県賀茂郡河津町で発見された‘ヒュウガナツ’の枝変わりで、無核性を有する新品種‘古山ニューサマー’について、無核果が得られる要因を解明するとともに、無核果の安定生産に関する研究を行った。</p>	
<p><b>1. ‘古山ニューサマー’の受粉および結実特性</b></p> <p>‘ヒュウガナツ’の枝変わり品種である‘古山ニューサマー’について、無核果が‘ヒュウガナツ’に比べて多く生産される要因を検討した。‘古山ニューサマー’および‘ヒュウガナツ’の自家受粉における柱頭内の花粉管伸長を調べたところ、両カンキツ種とともに花粉管の伸長は花柱上部で停止し、花柱中部および下部では認められなかったことから、‘古山ニューサマー’は、‘ヒュウガナツ’と同様に自家不和合性を有していることが明らかになった。また、除雄後に小袋を掛けることで花粉を遮断した条件下における‘古山ニューサマー’の着果率を‘ヒュウガナツ’、‘ヒュウガナツ’の枝変わり品種である‘西内小夏’および‘室戸小夏’と比較したところ、生理落果後における‘古山ニューサマー’の着果率は60.8%であり、‘西内小夏’の2.5%、‘室戸小夏’の12.5%および‘ヒュウガナツ’の8.3%に比べて高かった。このことから、‘古山ニューサマー’は‘ヒュウガナツ’に比べて強い単為結果性を有していることが明らかになった。また、‘古山ニューサマー’の単為結果は、花粉を遮断した条件下で、かつジベレリンなどの化学薬剤を用いて誘起されたことから、自動的単為結果であると考えられた。これらのことから、‘古山ニューサマー’は自家不和合性を有し、かつ自動的単為結果性を有することが明らかになり、‘ヒュウガナツ’に比べて強い単為結果性を有していることが、無核果を多く生産できる要因であると考えられた。</p>	
<p><b>2. 開花期にネットを被覆した‘古山ニューサマー’における無核果の着果量、着果特性および果実品質</b></p> <p>‘ヒュウガナツ’の枝変わり品種で単為結果性を有する‘古山ニューサマー’について、開花期にネットを被覆して訪花昆虫の侵入を防止した条件下における無核果の着果量、着果特性、果実品質を‘ヒュウガナツ’と比較した。樹冠占有面積当たりの無核果の収穫果実数は‘古山ニューサマー’で多く、単為結果による無核果のみで‘ヒュウガナツ’で目安とされる適正着果量程度の着果が得られることが示唆された。着果特性を検証した結果、‘古山ニューサマー’</p>	

一’は、‘ヒュウガナツ’に比べて無葉果の着果が多くみられ、これが着果量が多かった要因であると考えられた。また、無核の‘古山ニューサマー’の果肉歩合は‘ヒュウガナツ’に比べて大きく、手で剥皮した場合の可食部が大きいことが明らかになった。得られた‘古山ニューサマー’の無核果について、果実品質を決定づける着果特性を決定木分析を用いて検証したところ、地上高142.5cm以上、結果母枝長12.25cm以上、結果枝葉数0.5枚以上を満たすことが、大玉かつ高糖低酸の高品質な果実となる条件であった。このことから、樹体の日当たりを良好に保ち、かつ樹勢を強く維持することが‘古山ニューサマー’の高品質な無核果生産において重要であることが推察される。

### 3. ‘古山ニューサマー’の自然受粉条件下における果実品質と樹上摘果による無核・少核果生産の可能性

‘伊豆在来系ヒュウガナツ’の枝変わり品種である‘古山ニューサマー’について、自然受粉条件下における果実品質と樹上摘果による無核・少核果生産の可能性を検討した。周囲に受粉樹となりうるカンキツ樹が植栽されている条件下における‘古山ニューサマー’の無核果率はおよそ4割であり、種子数と果実重、横径、縦径、果皮厚との間に正の、果肉歩合、糖度との間に負の相関が認められた。また、果頂部に突起を有する果実は有核果である場合が多いことが明らかになり、果頂部の突起の有無または横径を無核・少核果生産のための摘果の指標として利用できることが示唆された。果頂部の突起の有無または横径を指標として摘果を行った場合の、収穫果の種子数および無核果率について試算したところ、7月に果頂部の突起の有無を指標として摘果を行った場合、摘果を行わない場合に比べて収穫果の無核果率が高かった。また、果頂部の突起の有無は、摘果の基準を毎年決めなければならない横径に比べて、摘果の指標として利用しやすいと考えられた。以上の結果から、果頂部に突起を有する果実を摘果することで、有核果の一部を果実肥大期に除去でき、7月に摘果を行うことで収穫される果実に占める無核果の割合を高められることが明らかになった。

## 令和2年度 学生の近況（2年生）



NICHAPAT KEAWMANEE

生物生産科学専攻 植物生産管理学連合講座  
主指導教員：加藤 雅也教授（静岡大学）

My name is Nichapat Keawmanee from Thailand. I have completed my bachelor's and master's degree from King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok, Thailand. I was graduated with my bachelor's degree from the Department of Microbiology, Faculty of Science. Then I was continued the master's degree at the Postharvest Technology Program, School of Bioresources and Technology. During my master degree, I had a chance to Japan as be exchange student for 1 year under supervised of Prof. Sugaya Sumiko at the Division of Pomology and Postharvest Physiology of Fruit, Faculty of Agro-Bioresources Science and Technology, Tsukuba University with the support from Japan Student Services Organization (JASSO). After finishing my master's degree, I continued to work as an assistant researcher at the same place where I take my master's degree. During my work, my office received many exchange students from many countries, and one of them come from Shizuoka University under Prof. Masaya Kato. Also, I had a chance to attend the special class from Prof. Masaya Kato and I was interested in his research. Under the help and support from Assoc. Prof. Pongphen Jitareerat, my master's program teacher, and Prof. Masaya Kato, I have been allowed to do some research at Shizuoka University and stayed in Japan for nearly 10 months till I got the Japanese Government Scholarship (MEXT). I decided to enroll in a doctoral's degree in the Science of Biological Production program, United Graduate School of Agricultural Science, Shizuoka University under the supervision of Prof. Masaya Kato.

The research of my Ph.D. program is to study the effects of environmental conditions and plant

hormones on regreening in citrus fruit. In general, the color of citrus fruits was decided by the different classes of pigments including chlorophylls, carotenoids, and anthocyanins. The predominant pigments in the flavedos of immature stage were chlorophylls (chloroplasts). When the fruit becomes mature, it will turn to yellow, orange or red, which accumulated amount of carotenoid (chromoplasts) in the flavedos. The presence of chromoplasts was depended on species and cultivars. Normally, the harvest season of citrus fruit was started from September to February in Japan. In some cultivar especially Valencia orange, when the fruit was left on the tree till last spring or summer season, the color of the fruit will reverse from orange to a green color that the process is called regreening. It was reported that the reversion of chromoplast to chloroplast correlated with the decreasing of carotenoids and increasing of chlorophylls during the regreening. The previous studies suggested that the regreening in citrus fruit was affected by environmental conditions such as light and temperature, nutritional factors such as nitrogen and sugar, and plant hormones such as gibberellin and abscisic acid. During regreening in the late of spring or summer season, the temperature rises and a new environmental condition occurs, resulting in the promotion of new re-growth. It was enhanced the uptake of nutrition and induces the plant growth hormones such as gibberellin. The effect of gibberellin (GA) delaying de-greening in flavedos is known for several decades. Several researchers revealed that it could delay the regreening by repressing carotenoid biosynthetic genes. In contrast, the other plant growth hormone such as abscisic acid (ABA) has a potential role in accelerating fruit ripening, enhancing color development by induced the carotenoid biosynthesis in the flavedos of citrus. However, little information is available on the correlation of plant growth regulator on regreening in Valencia orang under environmental condition. Therefore, my research is focused on the effect of different plant hormones such as GA and ABA under the environmental condition on carotenoid metabolism, chlorophyll

metabolism, and chlorophyll degradation in the top and the bottom part of Valencia orange fruit during regreening.

In March 2021, I have finished my first experiment and plan to start the next one. In my second experiment, I was focusing on the light that is one factor for inducing the regreening in plants. Although, several studies suggested that the light was affected on regreening but the role of the light in the regreening is still little information. The previous study from our laboratory reported that the irradiation of blue LED light can induce regreening in the flavedos of Valencia orange in vitro compared with control in dark condition. In previous study, several researchers found that the bagging treatment effectively restricts flavedos color degradation and light transmittance. Thus, in the next experiment, I will apply several colors of fruit bagging to cover the fruit for protecting the regreening process under environmental conditions. The expected outcome of this research is a clear understanding of the molecular mechanisms related to carotenoid metabolism, chlorophyll metabolism, chlorophyll degradation, and transcription factors for regulating chlorophyll biosynthesis in response to different color of fruit bagging.

Finally, I would like to thank my supervisors, Prof. Masaya Kato; Assoc. Prof. Pongphen Jitareerat, and Prof. Koshi Nakana for the guidance and support together with Asst.Prof. Gang Ma and members of my laboratory. I am grateful for the positive thing that they provided. Lastly, I would like to give my gratitude to the scholarship from the Japanese Government Scholarship (MEXT) that supported all of my education.



FAKFAN LUANGAPAI

生物資源科学専攻 生物資源利用学連合講座  
主指導教員：岩本 悟志教授（岐阜大学）

My name is Fakfan Luangapai, a doctoral student of major of Utilization of Biological Resources, The United Graduate School of Agricultural science, Gifu University. Formerly, I accomplished bachelor's

degree of Science from Chulalongkorn University, Thailand. I intended to continue on master and doctoral degree, fortunately, I had a good opportunity to obtain financial support from Japanese Government (Monbukagakusho:MEXT) Scholarships, therefore, I entered Gifu University to pursue master and doctoral degree since 2018. Consequently, I graduated from master's degree, I started the doctor course on October 2020.

As I am doctoral student, I have been pursuing on my research in the field of biopolymer materials and utilization of the biopolymers as food packaging materials. I am investigating about chitosan multilayer film for application as active food packaging in Thai's markets. Since, Thailand is renowned as national cuisine and has been increasing an interest of food products. However, the average temperature and humidity are high most of the year. There are attempted to control temperature and humidity to be appropriated condition due to deterioration and shelf-life of food product concerned. At this point, I am focusing on using food packing technologies in order to enhance these problems. Generally, food packaging materials are made of synthetic polymers, however, much intention concerned about environmental issues, the biopolymers material are become considerable due to their safety, sustainable, biodegradable, and plus, can be added function as oxygen scavengers, moisture absorbers, light barriers, antioxidant, or antimicrobial agents to enhance food qualities. The biopolymers can be prepared from plant or animal-based and yet, one of the most interesting is Chitosan. Chitosan shows potential to be used for active films because of biodegradability, strong antibacterial properties to inhibit microorganism growth, and ability to form edible films. Nevertheless, there are still some disadvantages, water sensitivity and relatively low mechanical properties restricted its utilization.

During the master's degree investigation, I conducted about Chitosan films incorporated nanoemulsion to improve the films disadvantages and the result were satisfactorily by improving those of the problems. However, for doctoral studies, I would like to extend the area of the study by using other techniques. The technique is that multilayers technique of chitosan films. As the multilayers is a single layer film product were

glued by several lamination processes or were coated with additional polymer layers. The film can combined multiple advantages; accordingly, application, concentrations and structure can be adjusted to receive the desired properties. Hence, the purpose of the investigation, firstly to create and to evaluate the effect of the multilayer films on the structure the properties and of the films and then, to be apply as a practical food packaging such as coating or wrapping for maintaining food quality and stability in Thailand circumstances.

Lastly, since I came to Japan in 2018, I merely had a few experiences about Japan, but my perception of Japan always be good and impressing country. Yet, I realized that living was different which I should pay attention, consideration, and affordability to accommodate myself. I have been learning a lot not only academic knowledges but also cultural experiences and Japanese language. Luckily, I am honored and grateful that I have a chance to pursue my degrees with the fully encouragement and support from Professor Iwamoto Satoshi, Co-supervisors and the students, there are neither difficulties nor uncomfortable for accommodation of living and studying. Moreover, I would like to show my gratitude to staff of Renno for supporting and guidance during university life. From now on, I have two and half years remaining to achieve my courses. I will do my best on completing my studies and I sincerely hope that my studies would be extend benefit to either scientific area or industrial technologies development.



米 津 洋一郎

生物生産科学専攻 植物生産管理学連合講座  
主指導教員：松本 和浩准教授（静岡大学）

私は会社を経営しながら縁あって博士課程に進む機会を手にした恵まれた社会人学生である。経営する会社は社会福祉事業を営んでおり、障害のある人たちと共に行う事業を模索していた。日本全国の障害のある人たちがいるであろう場を視察する中で、福島県にある障害者施設で施設職員と障害のある人たちが「農」に取り組む光景を見た。良い意味で私のアンテナが反応した。「農」と「障害者」の

マッチング（以下、農福連携という）に可能性を感じた私は、静岡大学大学院の修士課程に入学し、農福連携の効果についての研究をスタートさせた。そして、その研究は岐阜大学大学院で継続できる運びとなった。しかし、入学した2020年は新型コロナウィルスの世界的流行という事態に直面し、経営する会社も例にもれず混乱を極め、私自身落ち着いて研究活動に打ち込む精神的余裕は正直なかった。そんなコロナ禍ではあるが、次の二点の活動は報告できる。一つ目は、農福連携活動で著名な埼玉県にあるS法人を視察したことである。1haの農地を活用し水耕栽培や露地栽培を障害のある人たちと取り組んでいた。S法人の最大の特徴は、単に経営体内の事業モデルのみに終始する活動ではなく、地域を巻き込んでいる点にある。「農」は教育との相性が良いのか教育現場である近隣の小学校の課外授業において、S法人の農福連携に参加しているとのことであった。二つ目は、私自身が梨の栽培を始めたことである。もちろん農福連携を企画しての行動であることは言うまでもない。弊法人所在地は日本有数の梨の産地であるため、農福連携を思い立った時、真っ先に梨のことが頭に浮かんだ。私の研究テーマである農福連携に携わる人々が、この研究成果を通して増えていく、地域社会における大事なコミュニケーションの場になることを目指して小さな一步を継続していきたいと思う。



吉 田 智 紀

生物生産科学専攻 動物生産利用学連合講座  
主指導教員：楠田 哲士准教授（岐阜大学）

2020年度は新型コロナウィルスによって4月から約1ヶ月間の大学閉鎖から始まり、これまで経験したことのない対策に追われる一方で、研究が思うように進まないことに焦りを感じた1年でした。

私は、希少動物の糞に含まれる性ホルモン代謝物の定量法の研究を行っています。多くの野生動物種が絶滅の危険にさらされている近年、動物園や水族館はその保全・繁殖に取り組んでいます。繁殖に取り組む上で、その種の繁殖生理を理解することは非常に重要です。糞には体内で活用後の性ホルモンが含まれており、その測定によって妊娠や発情といった繁殖生理状態を把握することができます。しかし、全ての種に対して有効な手段ではありません。その主な原因が糞に含まれる性ホルモンが多様な代謝物として存在するためです。私の研究では糞からの性ホルモン代謝物の精製法とその測定法の確立を目指しています。多くの課題に対して最も有効な手段をみつけるために、選択肢を

1つずつ潰すような作業を行っています。なかなか実験が進まない焦り、新型コロナウイルスによる新たな形式や制限された環境に非常に悩まれました。参加予定していた講習会、研究会や学会が全て中止となり、業績をあげることができなかったことは残念です。しかし、何もなかったことで実験にかける時間を増やすことができたことは非常によかったです。まだ課題は山積みですが、モチベーションを下げることなく、1日1日を大切に研究していきたいと思います。

誰も経験のない非常に厳しい情勢の中、多大なる御指導を賜りました楠田先生をはじめ、土井先生、2020年度動物繁殖学研究室の皆様に感謝申し上げます。



金原弘武

生物生産科学専攻 動物生産利用学連合講座  
主指導教員：楠田 哲士准教授（岐阜大学）

内部進学者として博士課程に進みました。大きな生活変化はなく、日々充実した研究生活を送っています。研究テーマは修士課程に引き続き、二ホンライチョウの繁殖生理についてです。動物園で飼育されている二ホンライチョウの糞を利用し、糞中の性ステロイドホルモン測定と、体重や換羽といった個体情報から本種の繁殖生理を解明し、生息域外保全に貢献することを目的としています。私の研究は、複数の動物園との共同研究ですが、飼育施設、サンプル・データ採取や実験処理の制限はありますが、その中でも試行錯誤しながら研究に取り組んでいます。

昨年度は、11月7日と8日に自身の研究対象動物である二ホンライチョウの生息域内外の保全と飼育下繁殖を考えるシンポジウムである第19回ライチョウ会議ぎふ大会が開催されました。私は実行委員会として、その大会に携わりました。基本的には主指導教員である楠田先生のもと、補助的な業務を行っていましたが、大会の打ち合わせ会議や必要物資の準備、会場設営など、大会開催のための一連の準備に携われたことは、非常に良い経験となりました。また、昨年度出版された「神の鳥ライチョウの生態と保全」の一部分を執筆させていただきました。自身の研究活動とは直接関係はありませんが、研究や生物のことを社会に広く伝えていくのも、研究者の役割の1つであり、これもまた良い経験となりました。

以上のような経験を積んだ一方、昨年度は新型コロナウイルスの影響により、発表や参加を予定していた学会等が中止となり、研究発表ができませんでした。なので、本年度は積極的に学会に参加してきたいと思っています。

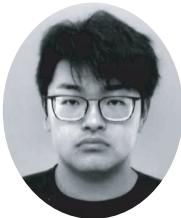


平田絢子

生物生産科学専攻 動物生産利用学連合講座  
主指導教員：楠田 哲士准教授（岐阜大学）

コロナ禍において、不要不急についてとても考えた一年でした。罹らないように、それ以上に自分が感染源にならないように、そのことばかりが頭にありました。とはいえ、私は鶴飼のために飼育されているウミウを研究対象としているため、飼育している現地へ赴かないわけにはいきません。日々全国の新規感染者数を確認してどうするべきかを考え、何度も迷いながら難しい決断をしなければなりませんでした。自分の行動が直接公衆衛生に反するのだと自覚しながら行動を決める難しさは、一年経ってもかわりません。動いた前後でクラスターが発生したら怖いなという思いはあります。全国11ヶ所で開催される鶴飼は、昨年度は早々に中止や延期を決めたところが多く、今年こそはと意気込んでいたものでしたが、それだけに最近の情勢には落胆も大きくなっています。私自身は、今後も都道府県をまたぐ移動を繰り返すことになるので、できる限りの対策を講じ、鶴飼開催地にご迷惑にならないよう研究を進めたいと思っています。

話は変わって、先日、サンプリングに出かけていたのだと音楽家の知人へ伝えると、「虫の鳴き声でも録ってきたのか」と聞かれ、音楽に馴染みのある方にとってはサンプリングといえば音なのか！と目から鱗が落ちる思いでした。私が採ってきたのは鳥の糞なのですが。そして「鳥の糞ですか」と答えると、「大して変わらないな！」と仰るので、そういうものかと少し楽しくなりました。大学の立ち入り禁止などもあったので、採取した糞は研究室へ運ぶまで一度持ち帰り自宅の冷凍庫で保管していたのですが、衛生的にも気持ち的にも流石に辛くなってきたので別の保管方法を模索中です。夏も近いのでアイスクリームを常備できるように、糞には場所を明け渡してもらいたいものです。



三ツ石 裕 貴

生物生産科学専攻 動物生産利用学連合講座  
主指導教員：八代田 真人教授（岐阜大学）

博士課程に入学し、一年が経ちました。1年目前期はコナウイルスの感染拡大に伴う緊急事態宣言の発令により、2ヶ月間は在宅で研究計画の再考に充てておりましたが、思うように進まず、自らの集中力の無さを実感する日々でした。一方で、十分な準備期間の甲斐もあって、自らの研究は岐阜県畜産研究所との共同研究へと発展し、岐阜県畜産研究所、JA全農岐阜、岐阜県中濃農家畜保健衛生所、岐阜県農畜産公社飛騨牧場、岐阜県農業大学校、一般農家の調査協力を得ることができました。10月から半年間は応用生物科学部附属岐阜フィールド科学教育研究センター美濃加茂農場に滞在し、JA全農岐阜飛騨牛繁殖研修センターにおいて、充実した研究生活を送ることができました。また、研究のみならず、応用生物科学部の技術補佐員として50件以上の牛の分娩介助に従事し、改めて生命の誕生の尊さを感じるとともに、より多くの現場経験を積むことができました。そのなかで、産業獣医師、削蹄師の方々とも知り合うことができ、畜産業界に関する意見交換も継続的に行えるようになりました。このような経験は幅広い知見を得ることができ、今後の研究活動の糧になると感じています。実際の生産現場では牛はそれぞれ多様な反応をみせ、学術的な知見の無力さを感じることが度々ありますが、このような問題こそ、今後、自身の解決すべき課題として日々身が引き締まる思いです。

研究の進捗状況としましては、1年目はフィールドでのサンプル採取を中心に実施しました。2年目では成果報告へ向けて、これまで収集したサンプルの分析とデータの解析および最後の給与試験を実施する予定です。



西明寺 佑 介

生物生産科学専攻 動物生産利用学連合講座  
主指導教員：二宮 茂准教授（岐阜大学）

私は2020年度に連合農学研究科に入学しました。入学年度からコロナの影響でキャンパスの閉鎖や課外活動の中止などありましたが、自身の研究活動自体は実験などがないためコロナの影響をあまり受けず、アルゴリズムの作成や

実際のプログラミング作業に精を出すことができました。私の在籍する研究室の専門分野は工学ではなく応用動物行動学で、行動観察と行動の解析から動物のウェルフェア状態を把握したり、行動のメカニズムの解明を行っています。博士課程でのテーマは飼育動物の行動観察を省力化することで、その手法として近年発展の目覚ましい深層学習の技術を用いるというものです。行動観察は非侵襲的に動物の健康状態とウェルフェアの状態を測るうえで優れた手段と言えますが、膨大な労力と時間を必要とすることが問題として挙げられます。この研究を進めることで動物園と畜産の現場でより省力的で簡便な飼育管理を実現できると考えています。また、博士課程のテーマはこれまでチャレンジしてこなかった分野、技術を応用するものであり、この分野での研究を進めることで幅広い知見を得ることができ、自身のキャリアアップにもつながると考えています。学会発表等については、私自身に修士での学会発表の経験がなく、昨年度はコロナの影響による学会の中止などで発表ができなかったため、今年度の発表を目指して研究活動に取り組んでおります。



横山 賢治

生物環境科学専攻 環境整備学連合講座  
主指導教員：今泉 文寿教授（静岡大学）

私は2003年に他大学の理学部を卒業し、地質調査を専門とする民間企業に就職した。その後17年間地質技術者として働きつつ、地すべり地の地下水をテーマとした研究を続けてきた。2020年4月からは企業に籍を置きながら大学院に通う社会人ドクターとして連合農学研究科に入学し、指導教官の指導を受けながら地すべり地の表層から浸透する水をテーマとして研究を行っている。

私は修士課程を経ずに博士課程に進学したため、大学院での研究は初めての経験であり、特に学術的な文章の書き方に苦労している。普段の業務では収集したデータを客観的に分析し、技術的な提案を行うための資料作成や設計を行っており、技術指針等に示されている基準に準拠した成果を作成することが前提となっている。しかし、研究を行う上では収集したデータを考察して理論を組み立てができるかが重要であり、既存の指針や基準はあくまでも先行研究の標準化に過ぎないため参考資料としてしか扱うことができないことに最初は戸惑いがあった。また、業務遂行上参考文献として学術論文を引用することはあったものの、前述のとおり技術指針が準拠すべき基準であることが多いため、論文引用は報告書の中ではあくまで参考事例

としての位置づけとなることが多い。しかし学術論文を執筆する際には既存論文の引用が非常に重要であり、それら論文から自分の研究に生かせる箇所を抽出することが必要であることに気付かされた。

2020年度はコロナ禍の影響で所属する学会の大会等がリモート開催や中止となつたことから、今まで参加してきた学会発表会も2020年度は見送らざるを得なかつた。学外での発表や講演への参加もできなかつたため、研究成果を外部に向けて発信することができず非常に心苦しい年度であったが、幸い研究サイトは山中の自然に囲まれた場所で感染症とは無縁の土地であり、継続してデータの収集ができるといふ。

大学院生として貴重な時間を頂けたことに感謝しつつ、残りの時間的有效に活用し研究目的が達成できるよう今後も変わらぬご指導を頂けたら幸いです。



渡 邊 知 輝

生物環境科学専攻 生物環境管理学連合講座  
主指導教員：堀池 徳祐准教授（静岡大学）

博士課程に進んでから早くも一年が経ちました。新型コロナウイルス感染症の流行の影響を受け、昨年の4月から5月には大学が閉鎖されるなど例年には無い困難に見舞われた一年でした。参加を予定していた学会が中止になるなど、研究生活にも少なからぬ影響は生じましたが、オンライン環境の整備や感染防止策が確立されたことで最近はそのような混乱も少なくなってきたように感じています。また、外出自粛が叫ばれる中で連合農学研究科の方々と交流できたことは貴重な経験となりました。

研究については修士課程の際のテーマを更に発展させる形で進めています。生物学に関する研究では往々にして解析対象生物種の進化的な関係即ち系統関係の推定が必要となることがあります、私の研究では生物種の系統関係を推定するために用いるオーソログデータセットを作成するプログラムを開発しています。オーソログとは共通祖先種から種分岐により受け継がれた遺伝子を指し、個々のオーソログ配列を生物種ごとに連結した配列を基に種の進化関係を推定する方法が現在主流となっています。ニッチな分野のように思われるかもしれません、国際コンソーシアムが存在する程に研究が盛んに行われています。論文出版のためには既存のプログラムの性能を超える必要があり、妥協の許されない点や競合となる研究チームが明確に存在する点がシビアで胃が痛くなる毎日です。トライアンドエラーは世の常だと思いますので、何とか研究を続けて行き、

この分野の欠けている部分を埋めることができれば、価値のある研究となると信じています。

つい先日、幸いなことに修士時代の別テーマの研究を論文の形で出版することができました。しかし、博士研究の方では期待通りに研究が進まず、遅れを意識せざるを得ない1年となつてしましました。覚悟の上とは言え3年という限られた時間の中で結果を出すことの厳しさを痛感しています。まずは1報形にすることを目指し、努力を続けて行きます。



濱 島 将 伍

生物資源科学専攻 スマートマテリアル科学連合講座  
主指導教員：安藤 弘宗教授（岐阜大学）

博士課程初年度は、主に修士課程で行った研究の続きをやってきました。私は有機化学反応の反応開発を行っており、修士課程では目的とする反応の原理証明を行うことはできたものの、反応条件の最適化や基質適用範囲の検証を行うことができていなかったため、博士課程初年度でこれらの検証を主に研究を行ってきた。その結果、本研究で開発された反応は広い基質適用範囲を有し、従来の類似反応を遥かに凌駕する収率で目的物を与えることがわかった。現在は本手法を用いて天然構造の合成を試みており、これらの成果をまとめて第一報目の論文を今年度中に投稿できるよう、研究を進めているところである。

この研究を通して、博士課程初年度では、日本糖質学会年会、日本農芸化学会年会、糖鎖研究中部拠点「若手の力」フォーラムで口頭発表をさせていただき、そのうち糖鎖研究中部拠点「若手の力」フォーラムでは奨励賞を頂くことができた。今後も研究に励み、更なる成果を出せるよう邁進していきたい。



佐 竹 竜 弥

生物資源科学専攻 スマートマテリアル科学連合講座  
主指導教員：上野 義仁教授（岐阜大学）

私は腸内細菌による Anthocyanins の代謝産物の同定に関する研究を行っているので、初めに研究の背景について簡単に紹介する。

Anthocyanins は野菜や果物、花卉類といった植物中に含まれる天然の色素成分であり、赤や青、紫といった鮮やかな色調を示す。Anthocyanins はフラボノイドに属す化合物で、抗酸化や抗循環器疾患、抗ガン作用といった様々な生理作用を示すことが報告されている。一方で、Anthocyanins は化学安定性が非常に低く、生体での利用能が他のフラボノイドと比較して圧倒的に小さいという報告もされている。

以上のことから、経口摂取における Anthocyanins の生理機能は、Anthocyanins 本体ではなく、その分解物もしくは腸内細菌叢による代謝物に起因しているのではないかと仮説をたて、Anthocyanins 代謝物の構造決定及びその機能性を明らかにするため研究を開始した。

修士課程までは Anthocyanins の酸化分解メカニズムに関する研究を行っており、微生物分野に関しては素人であったため、きちんとうまくいかず多少の不安はあったものの新しい実験手法を学ぶ機会を得られたことに期待が膨らんだ。応用微生物研究室の方々に指導してもらい嫌気性菌の培養法やその他実験器具の扱い方を学ぶことができたこと、異分野に触れることができたことは自身にとってとても良い経験になった。

修士課程 1 年次後半から体調が優れず約半年の休学を経て博士課程へと進学したが、現在も万全とは言えず、1 年間満足に研究を行うことが出来なかった。そのため、当初予定していた実験計画よりも進捗が大幅に遅れているのが現状である。また、自身の研究だけではなく、後輩への指導や研究の相談・議論等といった研究室への貢献も満足にできていなかったように感じている。

今後の方針としては、コンスタントに研究を進められるように体調をしっかりと整えていきたいと考えている。その上で博士課程での研究テーマに関して精力的に取り組んでいきたい。



安 藤 恵

生物資源科学専攻 生物機能制御学連合講座  
主指導教員：中村 浩平准教授（岐阜大学）

博士課程に入学して約 1 年経過しました。私は普段は他大学で働いている社会人学生です。主に研究日を利用して岐阜大学に通っています。愛知県の大学出身で岐阜大学に通うのは初めてです。4 月の入学式は新型コロナウイルスの影響で中止となってしまい、少し残念でした。

私は大学時代と就職後も食品科学分野の研究を行っていました。職場が変わったことをきっかけに博士課程では、

食中毒菌に関する研究を始めました。そのため微生物学の復習や、研究室のメンバーの研究内容を聞き、微生物について理解していきました。

研究内容は食環境における食中毒菌の生態と検出法についてです。多種類ある食中毒菌のひとつであるリステリア菌は日本における知名度は低いですが、人獣共通感染症を引き起こす菌であり、欧米では食中毒の発生が多く報告されています。病原性のあるリステリア菌 (*L. monocytogenes*) による食中毒は人ではリステリア症として症状が現れる場合があります。特に持病がある人や高齢者は免疫力が弱いため気を付ける必要があります。

昨年度は主にリステリア菌の生態を調べるために市販の食品から野生株の分離・収集を行いました。現在は収集した野生株の全ゲノム解析を進めています。解析の手法に早く慣れたいと思います。また、食中毒予防につながる菌の検出法の提案に向けて培養方法とリアルタイム PCR 法の条件も検討しています。

9 月と 3 月には指導してくださる先生方に中間発表を行いました。頂いたアドバイスやコメントを基に研究を進めていきたいと思います。

授業では英語力の必要性を痛感しており、研究内容についての英語のプレゼンテーションが不慣れで反省することが多かったです。英語を話すことができれば仲間も増えて、ディスカッションもできるので英語でコミュニケーションをとることができるようになりたいです。

博士課程 2 年目に入り、昨年度よりも日々の時間を有効活用し、研究を進めて学会発表や論文投稿を行っていきたいと思います。



小 森 領 太

生物資源科学専攻 生物機能制御学連合講座  
主指導教員：中川 寅教授（岐阜大学）

2020 年度に社会人博士課程に入学させていただきました、小森領太と申します。昨年の 4 月に学生証をいただき、「久しぶりに学生になったんだな！」と感じたことを覚えています。同時に、「近所のラーメン屋さんにこれを提示したら学割で煮卵が無料なんじゃないか？」とも思いましたが、自分の見た目が年齢相応に 30 代後半なので、提示する勇気がありませんでした。

さて、私は岐阜県警察に勤務しており、岐阜大学で法科学に関する研究を行っております。具体的には、簡便に「ヒト唾液」を識別する方法について研究しております。現代の犯罪捜査、裁判においては DNA 型鑑定が重視され

ていますが、そのDNA自体がどのような体液に由来するかを明らかにすることも重要です。そのため、日本では体液種識別が盛んにおこなわれています。特に唾液は、様々な犯罪で証拠品として扱われていますが、無色透明であるため、血液のように「見ればだいたいわかる」ということがありません。簡便なヒト唾液識別法は効果的な犯罪捜査に必須の技術であるといえます。現在、私は体外診断試薬キットを用いて、全国の科学捜査研究所で実施可能な、新規ヒト唾液識別法の研究を進めています。完成すれば従来法よりも、簡便かつ安価な鑑定手法となる見込みです。

今は、新型コロナウイルスの影響で、研究室にあまり伺えないことが気がかりです。状況が落ち着いたら、休憩室にお土産を持っていこうと思っているのですが、何が最近の学生さんに喜ばれるのかわかりません。私が修士課程にいた時には「高カロリー=いいお土産」という図式があって、一斗缶に満タンに入った割れせんべいがくると、よく知りもしないのに「いい先輩だな！」と言い合っていました。でも最近の学生さんはそうなんでしょうか？健康志向の高まりで「高カロリー=悪」となっていて、逆にホウレン草のおひたしが大人気みたいになっていないでしょうか。今年こそは研究室の皆さんにお会いしたいですし、できればその時「えっ」とならないお土産を持っていきたいです。



上田 裕之

生物資源科学専攻 生物機能制御学連合講座  
主指導教員：岩橋 均教授（岐阜大学）

私は三重県で仕事をしながら、大学院に通っています。縁があるて岐阜大学へ入学しましたが、これまで岐阜県には土地勘がほとんどありませんでした。三重県から岐阜県へ通学するには時間がかかりますが、普段社会人として仕事をしている私にとって、大学のキャンパス内を歩いたり、講義を受けたりすることは、20代の若かりし頃に戻り、非常に気持ちがリフレッシュできます。

研究は、炭素繊維強化プラスチック (CFRP) のリサイクルにおける環境科学的課題に取り組んでいます。CFRPは、一般的に強度の要求される航空機、高級車やレーシングカー等の自動車用部材などに使用されておりますが、とても固く、化学的にも安定している素材なため、不要となった廃CFRPの処分が以前より懸念されております。現在、CFRPに関する価格面や環境面等に見合う適切な処理方法がなく、比較的安価な埋め立て処理が、結果的に優先されているのが現状です。リサイクルに関する研究が全世界で進められていますが、リサイクル工程では、副産物となる

炭素繊維の粉塵がどうしても発生してしまうことが懸念されています。このような背景の下、私の研究では、CFRPのリサイクル時等に生じる炭素繊維の粉塵などの微粒子が環境中に副次的に排出された際に、環境や生物に対して、どのような影響が表れるのか、特に生物への影響・毒性評価に関する観点から、研究しています。

大学院生活が早くも1年を過ぎ、仕事と大学院を両立させることの難しさと同時に楽しさを味わいながら、これからも日々研究に取り組んでいきたいと考えております。



坂野 新太

生物資源科学専攻 生物機能制御学連合講座  
主指導教員：長岡 利教授（岐阜大学）

私は、2020年4月に連合農学研究科に入学し、現在博士課程2年生になります。また、修士課程から食品分子機能学研究室に所属し、今年で4年目を迎えます。昨年は、世界的に流行している新型コロナウイルスの影響がありました。特に、入学した当初は、今まで利用出来た施設の制限がかかりました。それに伴い、予想していた計画も中々進まない時期もあり、とても満足のいく成果を上げたとは言い難い時もありました。ただ、実験が出来ない期間があつた一方で、論文等の文献や実験手法の知識を整理する期間がありました。更に、日々指導教官と意見を重ねたり、実験手法に詳しい専門家とやり取りすることで、再度自分自身が、自分の研究で何をしなければならないのかというのを見直すことが出来た1年だったと感じております。その中でも、一番大事なのは、謙虚に物事を進めていくことだと思います。たまたま昨年にかけて、予想もしなかった未曾有のウイルスが蔓延し、全世界的に大変な時期かもしれません。ただ、この時期に一つ一つ手を動かしながら、自分のテーマを進めていくことが大事だと再認識しました。

最近は、利用制限もだいぶ緩和され、毎日研究に打ち込める日々を送っていると感じています。時には日付が変わり、朝になっている時もありますが、自分が今向き合っているテーマ（脂質代謝、ペプチド、トランスポーター等）に對してとても興味を持っているので、何も徹夜になることが苦にはなりません。2020年後期や2021年4月には、自分のテーマに新しい後輩も加わり、更に研究への強度が増し、今まで出来なかった事も更に進めることができる期待があり楽しみです。

研究が出来るという環境に感謝を持ちながら、これからも研究を積み重ね、博士課程では一冊の本が完成するような研究の成果を上げて、次のステージへと向かっていきたいです。

# 令和3年度岐阜大学大学院連合農学研究科 総合農学ゼミナール

世話大学 岐 阜 大 学

1. 期 日 令和3年9月13日（月）～15日（水）

2. 場 所 自宅又は研究室PC (Zoom)

URL又はミーティングIDからミーティングに参加

<https://zoom.us/j/97573430823?pwd=VkI4REtqb2NrMVF4Qms3QTk3QmhsZz09>

ミーティングID: 975 7343 0823

パスコード: 774686

3. 集合時間

講義開始15分前から接続、出席確認を行います

4. 特別講師 東京農工大学准教授 Onwona - Agyeman Siaw  
名古屋大学 特任助教 服部 浩之

5. 日 程 9月13日（月）13：15 開講式

13：30 特別講演（講師 Onwona - Agyeman Siaw）

14：30 学生の研究発表

16：45 終了

9月14日（火）9：30 学生の研究発表

12：05 昼食（各自）

13：00 学生の研究発表

16：50 終了

9月15日（水）9：30 学生の研究発表

10：45 セミナー（講師 服部 浩之）

11：45 プレゼンテーション賞発表

12：00 終了

○「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20分程度（発表15分程度、質問5分程度）の研究発表を行う。

○終了後、レポートを令和3年9月29日（水）までに下記へ提出すること。

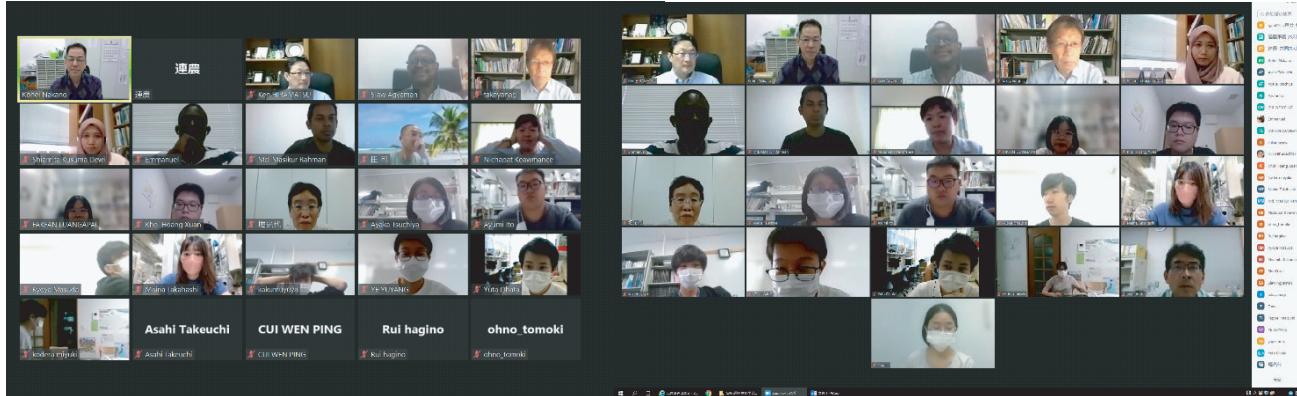
[提出先] 連合農学係 [gjab00027@jim.gifu-u.ac.jp](mailto:gjab00027@jim.gifu-u.ac.jp)

○Webカメラ、マイクを装備したパソコンやタブレット端末を各自で用意してください。

# 令和3年度総合農学ゼミナール学生レポート

総合農学ゼミナールは、原則として1年生を対象に、令和3年9月13日（月）～9月15日（水）に開講した。Onwona - Agyeman Siaw氏（東京農工大学准教授）を

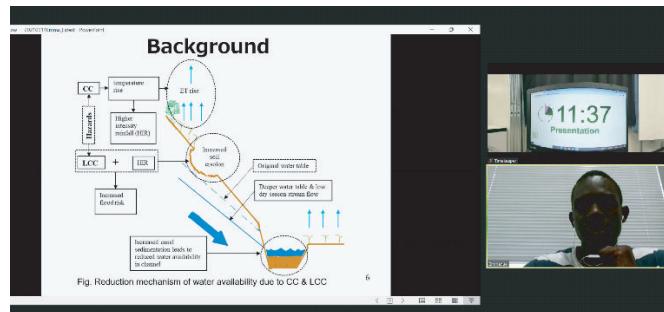
特別講師、服部浩之氏（名古屋大学特任助教）を講師に招き、受講者25名の出席を得てWeb会議システム（Zoom）にて実施した。



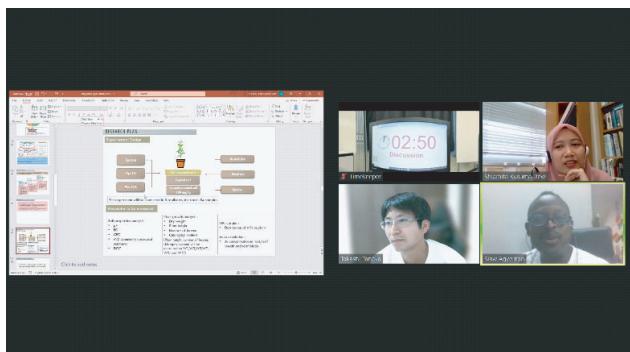
集合写真



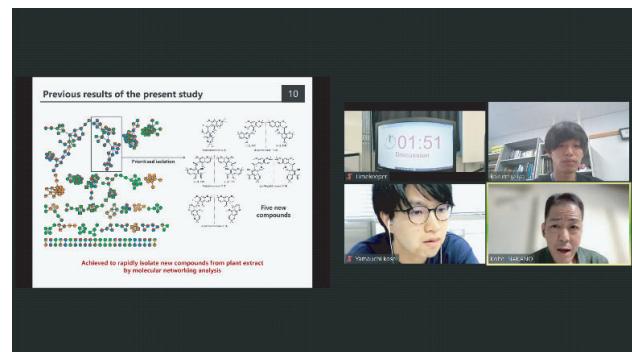
東京農工大学アジマン准教授による講演



学生による研究発表



質疑応答風景



The integrated agricultural seminar consisted of 2 special lecturers and 26 students to present their research. The first special lecturer gave us about directly and indirectly related research challenges and how to overcome these challenges. Moreover, the tidbits on oral presentation were also included in this presentation. Components of challenges directly related to research consist of a selection of research topics, sampling sites, journals, and co-authors. In addition, the communication with the supervisor and lab mates will help us complete your paper. In paper writing, the research elements include abstract, introduction, materials and methods, results, discussion, and conclusion. The abstract should be written to make the reader quickly understand our objective, methods, results, and conclusion without reading inside the paper. The introduction section next to the abstract contains the topic sentence and supporting sentences, background information, and the purpose statement. The following section is materials and methods, which describes the tools we use and how to use the tools. Next, the results section is where you report the findings of your study based on the information gathered as a result of the methodology you applied. Both materials and results should always be written in the past tense. The discussion section interprets and describes the significance of your findings and will always connect to the introduction of the research hypotheses and the literature reviewed. The last section is the conclusion, which synthesizes the critical points of your research. The three main points for preparing an excellent oral presentation should include the introduction, body, and conclusion in the organized oral presentation. We should always have confidence during the presentation, use our voice to communicate clearly, and interact with the audience. Before he finished his presentation, he shared his research with us. He researched the extraction of oil from algae, which extraction process is more difficult than other processes.

In student presentations, I learned a lot of new knowledge that I never knew before. I would like to give an example of an interesting topic for this report. In the 2nd presenter, the employment of a person with disabilities in agriculture was compared between Japan and China. The resulting outcome

showed the challenges for agricultural employment were different in each of the countries, such as the disabilities people lack agricultural knowledge and skills in Japan or the limit of agricultural work and agricultural equipment for disabled people in China. The next presenter has studied the function of tannins on the growth, metabolism, and health of ruminants. When offered a high concentration diet, the ruminants can obtain impressive growth. At the same time, the fermentation of carbohydrates in the rumen occurred rapidly and affected the ruminants health. Tannins from the plant solved these problems. In the same field, the rice beans were used to improve the production and quality of goat meat, as presented by the 5th presenter. They have studied the ratio of concentrate in the feed to a goat suitable for increasing the quality of meat. Following the presentation, they studied the development of chitosan film by using the multi-layer film (layer-by-layer) technique for application as active food packing to enhance quality, such as increase antioxidants and prolong shelf-life of food products. The last presenter researched the anti-obesity effect of rose polyphenol. Mice were fed with a high-fat diet (control group) and a high-fat diet containing 0.25% ROSE group. The result showed that the mice in the 0.25% ROSE group significantly decreased their body weight. Moreover, that treatment up-regulated the expression of the lipolysis gene and down-regulated the expression of the fat synthesis gene to exert an anti-obesity effect.

For the last special lecturer, he shared about his study abroad experience and his research from past to present. He studied abroad in many countries such as Indonesia, Thailand, and America. Moreover, he also suggested us to look for a chance to study abroad. He studied the compound structures in Grains of Paradise (GOP), having been traditionally used as a spice and remedy for stomachache, diarrhea, and some infection. Moreover, he got two novel compound structures from the GOP. After that, he applied the constituents of the GOP to the study of molecular mechanisms on anti-obesity in mice. The result found that 6-paradol could delay the increase of body weight in mice.

(Nさん)

## 特別講演について

講師 Onwona -Agyeman Siaw 準教授は、博士論文を書く時の必要となることを簡潔に説明した。博士課程の研究では、研究タイトルの選択から要約の書き方・ジャーナルの選択・教授や先輩とのコミュニケーション・実験装置・サンプリングの選定・プレゼンテーションの作成と発表までは全部重要な部分である。

研究者にとって、もっとも重要な資質は、自分の研究テーマについて考え続けられることである。先行文献を探し読むうえで、独自の専門用語又は特殊な単語で作成する必要がある。

論文の構成要素には、目的、戦略、および論文のデザインが含まれる場合がある。目的の説明は、「本研究の主な目的は……」と書く、材料と方法については、「このツールをどのように使用しました」と具体的に書くと読者がわかりやすくなる。結果については、通常図表を使用するが、文章で「本研究では………ことが明らかにした」と書くと読者がわかりやすくなる。結論は、これまでの議論を振り返り、これから展望を述べる部分になる、博士論文は全く新しい研究成果をたくさん含んだ論文である。読者は読み終えたとはいえ、内容も理解するに時間がかかる。その読者をサポートする意味でも、まず議論を振り返って読者の頭を整理した方が良いと思う。最後に、せっかくの新しい研究成果であるため、今後の研究に関する展望を述べる。未来のない研究は少し寂しい、自分が行った研究の発展・応用、社会に対するインパクトを述べておくと、広がりが持ててよいことになる。

また、ジャーナルの選択ですが、英国、イギリス、米国等それぞれの国によって言葉の使う標準が違う。実は、アメリカ英語が標準になっているが、イギリスのジャーナルに投稿する場合は、彼らはイギリス英語を好む可能性がある。

## 学生の研究発表について

全員の発表から良いプレゼンテーションの作成と説明方法をわかりました。

- (1) 聴者は専門用語がわからないからもいらっしゃるため、全員に対してわかりやすい簡単な言葉を使う。文字ですが、書きすぎると重要な部分をわかりにくいため、多くても1ページに8行ぐらいがちょうどいいと思う。
- (2) 重要な部分をページの一番上や一番下のところに大きいサイズで書くとわかりやすい。写真や図表は、ページの横より下のところに入れると見やすいと思っている。
- (3) プrezentationの発表については、発表前に練習することが重要だと思っている。特に英語で発表する時、練習は一回だけでなく、何回でも繰り返しが必要である。また、発表はスライドを見ながら説明すると自分が時間や内容を把握することができる。読み上げる原稿を作成するは絶対やめた方がいいと思う。最後に質問への対応で

すが、自信をもって、自分がわかる言葉で回答ができるように努力した方が良いと思っている。 (Gさん)

Integrated Agriculture seminar held on virtual medium on September 13, 14, and 15 was giving me huge opportunity to learn new knowledge of Agriculture and Forest sciences. Attending this seminar has brought numerous benefits, including improving communication skills, gaining expert knowledge, networking with others and renewing motivation and confidence. This seminar Seminars could be a comfortable, open environment for practicing professional communication techniques. This 3 days Gifu university seminars help me become a better listener, present my arguments and ideas clearly and be open to others' points of view. Group discussions and activities can also let me practice interpersonal skills, such as dealing with conflicting opinions among group members and working together to accomplish assignments or tasks. Moreover, seminar discussions offered chances to debate issues related to the field, share experiences, and exchange perspectives. This online meeting can show encouragement, solutions to common problems, and advice for how to handle challenges. These relationships can continue into professional connections even after the seminar is over. It's caught up in the daily grind that you lose motivation or excitement for your research or interests.

I am a horticulture science student and doing research on fruit science. But Horticulture includes the production and use of plants for food, comfort, and beautification. After joining this seminar, I understand the direct relationship that exists between horticulture and other science. Furthermore, I learned from others student's presentation that provides me knowledge on forest and its interaction. Forests are complex ecosystems where connections between the trees, plants and animals and environmental factors such as climate, rainfall and soil conditions. Scientific research to better understand forest ecosystems informs the use of forest management techniques that help keep forests healthy and improve fish and wildlife habitat.

Some animal science students presented some research plans that give me a chance to understanding the knowledge of animals and their

importance to humans. Humans rely on animals for food, fiber, labor, and companionship. So it makes sense that we need animal research to keep these animals healthy and productive. Animal scientists help put food on our tables. Animal scientists work with farmers to improve animal breeding, diseases, and nutrition. When animals grow well and stay healthy, farmers can produce more meat, milk, or eggs for our consumption. Animal scientists also work with farmers to decrease the environmental impact of animal.

I learned about how environmental research affects our nature. Environment studies are all about learning the way we should live and how we can develop sustainable strategies to protect the environment. It helps individuals to develop an understanding of the living and the physical environment and how to resolve challenging environmental issues affecting nature. In addition this seminar gave me an idea of the study of plant genetics that has major economic impacts many staple crops are genetically modified to increase yields, confer pest and disease resistance, provide resistance to herbicides, or increase their nutritional value. Genetics research studies how individual genes or groups of genes are involved in health and disease. Understanding genetic factors and genetic disorders is important in learning more about promoting health and preventing disease.

This seminar lends me a hand to know the new concept of cutting-edge research. There are many fields that inform me to engage with time-demanding academic research. Moreover, some professor delivered their important experience and knowledge during their doctoral research period. That motivates me to develop my skill, techniques, and ideas. It also changed my mind and inspired me a lot to engage my future research. I think this integrated seminar broadens my thinking ability and vast of knowledge and positive changed my mentality on conducting research. Some researcher presented some new advanced proposal that is really praise worthy and if they will successful it brings good effect to the world. I will be happy if Gifu University conducts another seminar on How to write a good scientific article on the journal. I believe my university will continue this seminar for the future students.

(Mさん)

It is my greatest pleasure to participated in the annual Integrated Agricultural Seminar this year. I think I've learned a lot form the seminar after attended these 3-days, and I would like to make a summary of it.

On the beginning of the seminar, prof. Agyeman gives a long presentation of how to properly pursue our Ph.D. program in Gifu University during these three years. The presentation was simply divided into 4 parts, namely, the indirect and direct challenges related to our research, the suggestions on overcoming these challenges, the point of make a good presentation of our research, and his own research program in South Africa. The one that attracted most among these topics is the solution of the challenges that might be met during our study, he gave examples of the research and daily life problems he encountered during his Ph.D. It impressed me a lot especially when he said that he used to have troubles in fitting the research and life mode in Japan, even almost had a fight with the fellow students in the lab. I also have the same problem while first arriving the lab. In China, all the students are studying around the similar project of the professor, the lab and students are like a big family, we help each other in experiment and even in daily life. However, students seem pretty much "cold" in my lab now, they are doing things solely, slowly. Nearly each one has a totally different project of his own. The teachers are much more like an older friend rather than a leader. All these makes me feel uncomfortable when firstly join in the lab. Fortunately, my supervisor, prof. Yayota is a patient and warm person. He firstly helps me solved my problems in daily life in Gifu and then give many suggestions on how to integrate myself in the research and communicate in the lab. Nothing could describe my gratitude to him.

After, it comes the report held by professors in relative major. There are three course and seven majors in this seminar, prof. Nakano held the whole presentation. The presentation that touched me most is the project of Ms. Tsuchiya Ayaka, she explain the chemical components from the fruit *Daemonorops draco* has the anti-osteoclastogenesis effect, she also explain the mechanism of how this component exert its effects. I think if her project goes will in the future, it might result a new drug

in curing this disease. Even she didn't get the presentation award, I still think she is one of the best presenters in this seminar.

Also, these are some students didn't prepare very well, they cannot properly pronounce the English word even by reading the paper that written for the presentation. I think this is pretty a shame of being a doctoral student. I should remind myself all the time that I'm not only a doctoral student, but also represent my own country while studying in the Gifu University.

In all, I'm happy to participate in this seminar and would like to express thanks to the UGSAS and the staffs preparing this chance for me.

(Tさん)

今回の講義で、生物生産科学、生物環境科学、生物資源科学専攻のみなさんの発表を聞いたところで、いろんな研究を理解しましたが理解した通りで以下に報告します。

まず、生物生産科学専攻の発表では、果物の再緑化と果実の貯蔵寿命を改善するための処理方法についての研究が分かって、中国と日本における障害者の農業作業とかの比較を初めて理解しました。私以外の動物生産利用学では、植物の二次代謝産物を活用して、小さ反芻動物の成長、代謝および健康に関する研究を理解した上で、鳥類における遺伝的な研究と生殖生理学の知識を進歩させるような初期の理解も基本的には分かりました。

次の生物環境科学専攻の発表では、私は中国内モンゴル出身であり、地域によって海からは遠く水資源は全然下水を使っており、第7番目の発表での持続可能な水資源管理のための結合された水文堆積モデルの開発に関する研究が必要となりますので、この研究にはちょっと興味がありました。また、複合毒性汚染物質（ヒ素とマイクロプラスチック）がさまざまな産業廃棄物ベースの添加剤での植物土壤システムに与える影響と細菌共生生物「ボルバキア」による寄生バチの性決定の過程と単為生殖誘発のメカニズムにも初期の理解をしました。

生物資源科学専攻の発表については、この専攻の発表者が大数の学生たちを含まれていて、いろいろな研究を見ましたが、これらの研究について、下の何個の研究に興味があって理解したものをお伝えいたします。腸オルガノイドは、従来の菌株細胞よりも腸上皮を再生できる培養システムであり、食物繊維のペクチンは新規生理活性物質で新たな機能性食品の成分として使用するもので、期待されている結果のように病気になる前の状態でペクチンを使用した食事療法は、予防医学に貢献し、医療費と殺人治療費を大幅に削減し、平均余命を延ばすことになると人間健康に良いこと

になります。牛乳とラクトグロブリンに由来する新しいコレステロール低下ペプチドである IIAEK が腸のアルカリホスファターゼ (IAP) を標的にしてコレステロール代謝を調整されると食物タンパク質に由来する生物活性ペプチドのシグナル伝達経路いい結果がさせると考えられます。紅茶は私の国でも加工していて、日本の紅茶と違いがあります。今研究では、カテキンの重合が起こる紅茶加工中の圧延および発酵プロセスにおける化合物の変化で、中間体の候補化合物を見つけ、紅茶の葉またはモデルのカテキン酸化反応から分離され、特徴付けられる分析方法などを理解しました。

私にとっては、英語のレベルが低すぎて今回の総合農学ゼミナール講義で頑張ってやりましたが、今度も英語の文献をたくさん読まないといけないです。それで、英語をまだ頑張って勉強しないといけません。また、研究に関しての先生と学生からのコメントや質問なども私の研究に非常に良い意見になりました。

(Cさん)

The seminar introduces me to those features of making presentation that aren't available in another course. Before joining the seminar, I don't have experience how to prepare a good presentation. After completing this seminar, I understand how to make a good presentation, how to make it easy understanding for audiences and how to convert data and ideas into presentation. Moreover, it can be help me to identify my strengths and weaknesses and which skills need to be improved. Until now, I know why my professor reject my presentation because of its quality and logical construction. Giving a presentation in front of my professor can be a very nerve-wracking experience. Sometimes a raise or promotion might even depend on how well my presentation goes.

For other student presentation, I am out of their research but the content of presentation can make me feel interested about their study. They clearly put a lot of work in their slides, they also used some picture, graph or diagram to describe their research. I really enjoyed their work. Moreover, the tone of voice and pronunciation is very good. It is important to understand how much your audience is likely to know in advance about the topic Therefore, some student can get so many questions from professor and the others. It allows to reach the success of the presentation both directly and indirectly. However, some students aren't confident

when they present in front of many people. The speed is slow and the tone of the voice is unstable. Thus, the presentation isn't interesting to the audience. The speaking skills is the necessary for successful presentation. It makes decision at 100% for a good or bad presentation.

For my presentation, I didn't get so many questions from the audiences because of the content. Not only the content is the bad but also my pronunciation isn't good. I spoke too fast and couldn't control my voice so that audiences mightn't understand all my presentation. Moreover, because of speaking speed, my presentation wouldn't fit within 15 minutes.

Thank you for the operating the seminar because it is very helpful for me as a first-year graduate student. The seminar provides a large amount of information on specific topics over the course such as Ph.D. life, communication with the supervisor and lab-mate, how to write a public paper and how to prepare the best presentation. Also, the seminar brings students from various research together. For my personal thing, I realize my mistake at that time, so I hate myself why I never accept my fear rather than trying to fight it. For a truly impressive presentation, I need to work hard and improve how to speak, how to pronounce and how the audience will interpret the content of my presentation. With a planning, I can impress my professor with my presentation. I hope the seminar will continue to hold in the future, so that many students can improve their presentation skill and know how to overcome the challenges in Ph.D. course. (Hさん)

The Integrated agricultural seminar was held from 2021/09/13 up to 2021/09/15. The Ph.D. students at the United Graduate School of Agricultural Science (UGSAS) of Gifu and Shizuoka Universities had an opportunity to showcase their research ideas to faculty and fellow students. UGSAS has multidisciplinary faculty and students, and this offered a chance to promote our research in a manner so simple enough that members from different majors could grasp the general idea. Due to the ongoing COVID related restrictions, the seminar was hosted online, via the Zoom platform. This meant physical interaction was not possible,

but still exchange of ideas and opinions was promoted.

The Integrated Agricultural Seminar opened with a special lecture from Assoc. Prof. Onwona-Agyeman Siaw of Tokyo University of Agriculture and Technology. He discussed: 1) Challenges of pursuing a Ph.D. program in Japan; 2) Presenting research Findings in English; and 3) Strategies for good oral presentations. His talk was inspiring and fulfilling, especially because he is an African like me, and he has been successful in the academia in Japan, I was inspired to follow in his footsteps.

The next item was the presentation of research progress by the students. The students had twenty minutes to make presentations - 15 minutes of presentations and 5 minutes of discussion. These presentations were from various majors and I had the opportunity to widen my scope of general knowledge since the students made the presentations simply in a manner easy to understand. Another interesting point was the opportunity given to students to grade the presentation of fellow students. This was quite engaging and made me pay more attention to other presentations. Much as all presentations were exciting and unique, I was mostly inspired by the research titled "Study on floor beams using lumber harvested from Shizuoka" by Mr. Nobuhide Takayanagi. It seemed like a novel idea to minimise carbon emission through using timber to replace concrete, which is a huge contributor to green house gases.

I made my presentation on 2021/09/14 from 09:30~09:50 hrs. The presentation was titled: "Development of a coupled hydrological-sedimentation model for sustainable water resources management of small to midsized catchments in Eastern Uganda"

The basic concept is to develop a coupled hydrological-soil erosion model that be used as a catchment management and planning tool for small-medium catchment in Eastern Uganda. The overall aim is to have scientific basis to achieve resilience of water resources to climate change.

After the presentation, I received some questions and comments from faculty:

1. Assoc. Prof. Onwona-Agyeman Siaw's question :  
"How will you quantify the ecosystem services?  
It is difficult.

My answer: I will focus on the hydrological

ecosystem service and sediment load of the river. Therefore, I will quantify the hydrological ecosystem service by using a hydrological model and the sediment load by a soil erosion-transport model.

2. Prof. Ken Hiramatsu's question : "How will you calibrate the model using unknown conditions?" Does climate affect model parameters?

My answer: I will use the observed hydro-meteorological data to calibrate the hydrological model. As for climate change affecting model parameters, it is not confirmed, so we can find the answer as the research progresses.

These two questions are very important to refine and improve my research plan.

After all the students' presentation, a seminar lecture was made by Dr.Hiroyuki Hattori. He described his background and current research. His talk was also inspiring and full of encouragement.

The Integrated Agricultural Seminar was a very good opportunity for me to introduce my research plan and get critique from faculty and fellow students. My research will be more successful because of the positive feedback. Also, the seminar enabled me to expand my knowledge on leading research in various fields. Even though not directly linked to my major, the simplicity of presentations enabled me to understand and appreciate important research in other fields. The only thing I missed was to have a physical interaction with faculty and fellow students. But these are strange times, and it is amazing that we had a successful Integrated Agricultural Seminar.

(Oさん)

令和元年度に入学して以来過去2年、仕事の繁忙時期などに重なりやすく参加することができなかったが、今回web形式であったこともあり、無事出席することができました。Webでのスクーリングは画面越しで相手の反応がわかりにくいくらいもありましたが、参加しやすさという面で大変ありがとうございました。

また、講義内容については、特別講演での良い発表とはどんなものか？といった観点で研究発表の在り方や、パワーポイントでの記述方法の良い例、悪い例など細かい点まで上げられており、自分でも、日本語のパワーポイントでは注意していたことが英語になると、そのまま読む文章をスライド内に記載してしまっているなどと、今後注意したい点がいくつもありました。特別講演での内容を踏まえその

後の受講者の発表を聞くと、多くが良い発表のポイントを押さえており、私自身の研究分野とは全く異なる他分野でも内容が理解しやすいものでした。今回、花卉や分子化学などの分野を専門とする学生が多かったため、なかなか質問をすることをためらってしまうことが多かったのですが、特に留学生の受講者は積極的に質問やディスカッションをしており、研究者としての意識の在り方や積極性として学ばなければいけないところが多くありました。

自分の発表についても、他分野の人に理解してもらうための視点が欠けていたことなど、反省したい部分が多くありました。Webでの発表では、身振りなどで伝えることも難しいため、より分かりやすい表現や理論だった構成に基づいた発表が重要であると再認識できました。英語での発表に限らず、今後の中間発表、学会発表などで生かしていきたいと思います。

発表内容以外の点では、博士課程ということもあり、同学生の中でも修士からそのまま進学した方、留学生の方、社会人の方など様々な背景の受講者で同じ講義を受けることが新鮮で興味深かったです。修士からの進学と思われる方は、やはり研究背景や実験の構成が明確に描かれており、研究発表としての完成度も高く、参考になるものも多かったです。自分は社会人から博士課程に進みましたが、今回の最後のセミナーでの講師の方はほぼ同年代ということもありながら、多くの発表歴が既にあり、研究者として第一線で活躍していました。そうした方の講義を聴けたことで、自分の研究意欲を高めることができたと思います。社会人と研究を両立する上では、仕事に忙殺されず、モチベーションを維持できるかというところが自分の中でも課題であったため、総合農学ゼミナールに参加し大変優粋な時間を得ることができました。

(Fさん)

今日、研究者には、あらゆるボーダーを飛び越えて、問題解決に向けて真っ直ぐに目的に向かって進むことができる能力が求められていると考える。実際、科学技術・学術政策局基盤政策課[1]においても、幅広い知識を基盤とした柔軟性が求められている。その中でも、生物学研究における問題解決において、研究領域、国境、言葉のボーダーレス化は最重要であり、特に求められている資質であると認識している。また、学際的な取り組みにより問題解決を図るために、コミュニケーション能力・プレゼン能力に加え、自身が取り組むテーマの方向性・目標を把握とともに、それらを研究協力者と共有していく必要がある。そのような中、本講義は異なる専攻の様々な研究室の学生が、自身の研究を英語で発表して議論をしていくものであった。それはすなわち、研究領域、国境、言葉に関わらずに、自身の研究の結果のみならず、その重要性・面白さ・課題などを伝え、共有することに他ならない。コロナ禍の影響

で多くの国際学会が中止・延期する昨今において、このような機会は貴重なものであったと考える。

私自身、参加予定の国際学会が全て中止になっていたため、英語でのプレゼンテーションは初めてのことであり、本講義を通じて多くの課題に気づくことができた。まず、自分の発表に対して学生からのコメントがなかったことから、研究内容や意義についてほとんど伝えられなかつたと推測される。この点については、研究背景を広すぎる視点から始め、肝心の研究に取り組む箇所に関する説明が不足したことによると考える。加えて、基本的なパラフレーズのボキャブラリーが少なく、言い換えることがほとんどできなく、専門用語の注釈ないしは補足が困難であったことも要因だろう。総じて、研究領域をまたぐ際の適切な配慮が欠けていたことおよび言語能力が要因と推察する。

Onwona-Agyeman Siaw博士の特別講演からは、論文執筆の基礎および作法を学ぶとともに、博士の心構えを学び、現在執筆中の論文においても留意しなければと、意識するようになった。また、服部浩之博士によるセミナーは、1時間の中でこれまでの研究を理路整然とストーリー立てて発表されていた。つまり、先に述べた言葉で言い換えるなら「研究領域、国境、言葉に関わらずに、自身の研究の結果のみならず、その重要性・面白さ・課題などを伝え、共有」されており、非常に参考になった。次年度に国際学会で発表する際には、両博士の発表を参考にするとともに、先述の課題を克服していきたい。

### 引用文献

[1] 科学技術・学術政策局基盤政策課. "「世界トップレベルの研究者の養成を目指して」－科学技術・学術審議会人材委員会 第一次提言－(平成14年7月) (抜粋)". 文部科学省. [https://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/gijyutu/gijyutu10/siryo/attach/1335213.htm](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu10/siryo/attach/1335213.htm).  
(参照2021-09-28)

(Oさん)

### Special Lecture by Associate Professor Siaw Onwona-Agyeman

#### Challenges in Pursuing a Ph.D Program in Japan

Challenges in pursuing a Ph.D in Japan were not all about research skill such as selected research topic, selected which of journal to be submitted but also about communication skill not only with our supervisor but also our lab-mate (senpai and kohai), office staff (for inquired document, asking permission and information). We also need to embrace our social life such as following social gathering with other international or local friend, so we can practice our social communication skill and relatedly

respect cross cultural communication issue or maybe religiously sensitive issues as well.

Writing research findings in English also other challenges for especially English unspoken country's students. We need to pay attention the rules how to write a good journal and our English grammar. Since sometimes, even the grammar was correct but the meaning could be misinterpreted. We need to make sure people who read our paper will understand as we do.

Having good oral presentation also another skill needs to be obtained. Features of a good presentation are a) scientific content, b) manner of presentation (acknowledge the chairperson, greet audience, self-introduction, announce the topic, state purpose of presentation and describe outline of presentation), c) the way one interacts with the audience (for attention grabber we can tell humor, unusual statement, a question that can stimulate to thinking, quotation from a famous researcher or writer, impressive significant statistics). Summary of this chapter are:

- a. We need to always confidence with our own research
- b. Make eye contact and interaction with the audience by speech in conversational tones (avoid see the screen)
- c. Prepare presentation in several day before
- d. No need to be panic since it is your own research

### Student Presentation

Learning other field of study is exciting yet sometimes confusing. Here's some point that I gained from other student presentation:

- Gibberellin's hormones in plant enhance regreening in citrus Fruit
- One of challenge for disabilities people for work in agricultural field is the lack of agricultural knowledge and skill
- Dry ice could be one of recommendation treatment for postharvest storage since it a low budget and eco-friendly
- Osteoclast is the cell that degrade the bone
- Satsuma mandarin was often cultivated in steep slopes since the humidity more suitable for them to grow
- Protease is enzyme which produced by some

bacteria can be a solution for people who has wheat allergy

- Relaxin plays role in reproductive system
- Catechins are the major polyphenol in tea leaves and in oolong tea and black tea manufacturing, they are oxidized, and some polymer and dimer are formed
- High intake of soy food has health benefit for osteoporosis and menopausal syndrome since it contains of isoflavones
- Ishizushi-kurocha has physiological activities such as allergy relief and fat accumulation suppression
- Rose contains various polyphenol that has potential to exhibit functionality that contribute to maintaining and improving our health by having anti-obesity effect
- Since typhoons will grow bigger in the future, wind management for protecting forest is important
- TOPMODEL is one of topography-based hydrological model that can easily be integrated with geographical information systems
- Wolbachia is an endosymbiotic bacterium that infects about 40% terrestrial arthropod species by selfishly modifying host reproduction
- The usage rate of domestic lumber in Japan is only 2 %
- Pectin is potential novel bioactive substance that has been reported to cause morphological change in gastrointestinal epithelial tissues in many animals

#### Seminar by Hiroyuki Hattori

Point that I gained from this seminar are:

- a. Embrace your Ph.D life by enlarge your experience with visiting other laboratory if possible in different country to taste the vibe of experimenting in different culture background and get priceless knowledge, and maybe new collages and friends that could build your social connection larger.
- b. Grain of Paradise has been traditionally used as a spice for flavouring food and as a remedy for digestive and intestinal health, dysentery, migraine, and fever. Moreover, it contains many non-volatile pungent compounds that possess a vanillyl moiety, and are structurally similar to

capsaicin and capsiate, which are found in chili pepper. It is well known that capsinoids, including capsaicin and capsiate, exert an anti-obesity effect

(Sさん)

The Integrate Agricultural Seminar was divided in three sections, which are special lecture, student's presentations, and seminar. I gained variety of necessary from the seminar, I would like to mention follow each section. To begin with the special lecture from Associate Professor Siaw ONWONA-AGYEMAN, the contents are about challenges in pursuing a Ph.D. program in Japan. He suggested how to accomplish the degree and how to deal with the Ph.D. life because there might have many kinds of problems occurred during the study, for instance, topic selection, communication, laboratory equipment and some religiously issues. Moreover, he recommended about how to prepare manuscript for international publications. The recommends were benefit to the student as a guideline for preparing the documents, for example, introduction should refer to problem identification and pointing out gaps in research and purpose statement, results and discussion refer to meaning of obtained data and describe trends and relationships that were found compare with other literature, conclusion refer to emphasize the significant data and idea of the study, the content should be limited and provided the effective meaning. Moreover, he gave additional suggestions about oral presentations, how to be a good presenter, how to organize the presentation and how to end the presentation. All of the obtained information were assisted the study for pursuing the student life and for being a higher potential researcher.

Second, the student's presentation, there were many students hold the presentation with the various kind of research fields such as, plant production and management, animal resources production, management of biological environment and utilization of biological resources. The presentations were briefly explained by their own investigation. Each presentation contained back-ground of the research, previous study, purpose of the doctoral study, research and achievement and goals of the

study. There were many interesting studies, however, I would like to mention some of the study that attracted and related to my study. For example, the research entitled research on rhizosphere environment improvements technology that promotes the growth of satsuma mandarin and realizes high-quality fruit production, the purposes of the study were to develop mitigation technology and improve the biennial bearing. The study would be done by three approaches, improving the rhizosphere environment through efficient fertilization, search for material to improve the rhizosphere instead of compost and verify their effects and mechanization of soil improvement. The results were, first, nitrogen concentration amount was 150-500 mg, soil improvement method using a backhoe and the amount of the fine roots increased and tree study will continue to survey and investigate the effect on growth. The study was interesting because the presenter explained in simple and easily to understand, and plus, I had an attention on oranges, fruits and planting, some of the information would be useful for my planting activities.

Lastly, the seminar topic about life as Ph.D. student at Gifu university by lecturer Hiroyuki Hattori. The lecturer gave speech about his experiences, opportunities, and current research. He said that he had opportunities to visit many countries for conducting experiment and exchanging student life since master's degree such as Indonesia, Thailand, and Canada. He obtained a lot of experience and knowledge and recommend the student to take the opportunity to visit foreign countries. Moreover, he explained about current research that he is currently investigating the spice such as chili pepper and grain of paradise (GOP). He tries to analyze new compound of the spices and further the study on vivo study and the investigation are continuing. I obtained lots of great information from his research and experiences and this would inspire to be more diligent and industrious of studying and investigating my research during Ph.D. life.

(Fさん)

## 1. はじめに

勤務していた建設会社の60歳定年を機に、建築関連での興味ある分野を学び直そうと思い立ち、一念発起して母校の千葉大学の大学院を受験したのが3年前の2018年8月でした。何とか合格し、興味のあった構造関係の研究室に配属となりました。なお、会社では施工分野が専門でしたので、構造分野は知らないことが多い分野です。

大学院1年目の秋頃に、指導教員から「手計算による計算値と、PCでの解析ソフトによる解析値との比較をするように」との指示があり、結果に自信が持てない中、何とか計算値を導き出すということがありました。その計算結果を解析ソフトの数値と照合すると、ぴったり一致し大きな自信となりました。このころから、研究することの興味深さを肌で知ることとなり、大学院修了後も何らかの形で、仕事とは別に建築分野での勉強を続けたいという思いがわき始めました。そのような中で、たまたま静岡大学のHPから建築関連の研究室があることがわかり、岐阜大学との連合という形で、地元の静岡大学での博士課程への進学という機会に恵まれました。

## 2. 英語での発表について

私にとって、今回のゼミナールで一番印象に残ったのは、何といっても英語での発表とその後の質疑応答でした。研究内容を英語でパワーポイントにまとめることや、英語で発言することなど、どちらも初めての経験で、貴重な体験となりました。

とりわけ、発表後の質疑応答では、Onwona-Agyeman Siaw先生とのやり取りが強く印象に残っています。ネイティブとのやり取りの中で、こちらの考えが十分に伝わったとは思いませんが、英語でのコミュニケーションを通じて、関わっている世界がぐんと広がっていくことが実感できました。時間のない中でも、英語の勉強も続けたいと感じました。

## 3. 異分野研究の学生への説明で感じたこと

建築という工学分野を専門とする立場は、農学部の中の様々な研究分野から、更に遠い分野に立つことになります。建築を中心とした専門的な話を避けて、なるべくわかりやすい内容での話を心掛けました。

しかし、発表後の質疑は、予想していたようなものではなく、木質構造における一般的なものでした。このことの原因を考えるとき、この反応の主な要因は、研究の目的が簡易な表現で的確に伝えられなかったことであると気づきました。それは、研究目的においてあやふやな部分が残されていることを物語っています。そのあたりが明確になっていれば、更に適切な表現で伝えることができたのだと思います。

## 4. 参加したことによる研究内容への影響

これまで述べてきた通り、今回のゼミナールへの参加で研究目的におけるあやふやな部分が、自分の中で明らかに

なりました。異分野研究者へ簡素での確な説明をしようとすると、多くの語句や言葉をそぎ落としていく必要があり、そのそぎ落とす過程が研究目的のあやふやな部分を明確にしていくことに繋がります。

共通分野の研究者間であれば、無意識のうちに「何となく言いたいことは伝わっているだろう」と考えがちですが、知らず知らずのうちに、あやふやな認識のまま研究を進めるというケースに陥りがちです。今回のゼミナールでの発表時に感じたものを基本にして、この感覚が薄れないうちに、改めて研究の背景や目的を整理し始めています。

異分野研究者には伝わらないであろうなどと、あやふやな部分をそぎ落としながら考えていくと、本質的で明確な視点が少しずつではありますが浮かび上がってきます。このことは、実験内容を絞り込んでいくうえでも非常にプラスになる点であり、新しい視点で研究内容を見つめ直すきっかけとなりました。今回のオンラインでの発表の中で感じた感覚というものが、研究の各段階で次の方向性を決め込んでいくときの判断材料の一つとして、大きなウェイトを占めるのではないかと期待しています。 (Tさん)

Agyeman先生の講義では、主に研究に対する心構えや環境、および学術論文の執筆について教わった。最も印象に残ったのは、他研究室にある設備や機器を使ってより研究を活性化していくべきであるという内容である。科学技術の発展に伴い、社会に多大な波及効果をもたらす最近の研究というのは単一の研究領域からの発信よりも、他分野の研究者らによる共同研究から生み出される複合型学術領域からの発信のほうが大きなインパクトをもたらす可能性が高い。他研究室の設備および機器を積極的に利用することで、自身の研究の成果の向上だけでなく、他研究室にいる教員や学生との交流ができ、他分野間での議論を交わす良い機会になるのだと感じた。今後は、私が所属する研究室では専門外の実験であっても、他研究室の教員や学生と積極的に関わり合い、実験器具の使用や知識を享受していただくことで自身の研究の発展だけでなく、コミュニティを拡大していきたいと考えた。

学生の研究発表では、全体的に留学生は日本の学生と比較して、英語で自身の研究を紹介することに長けていると感じた。それは、常日頃英語で会話し、研究のディスカッションにおいても英語を使用して行っているからだと考える。今後、国際学会での研究発表、あるいは学術論文制作などにおいて、安易に理解できる英語を使用していくためには、英語を用いた経過報告書の作成や発表などを行い、英語と親しむことが必要であると感じた。また、博士課程同学年学生の農学分野を中心とした異分野領域の研究紹介を聞き、特に印象に残ったのは Nichapat Keawmanceさんの発表である。本来、植物成長促進物質の役割を持つジ

ベレリンが、橙色果皮の成熟ミカンを緑色の果皮へと戻す効果を有するということに興味を持った。これは、オレンジ色を示すカロテノイドの合成よりも、緑色素であるクロロフィルの合成が優先的に進行すると考えられていたが、それによって果実内成分にはどのような変化が起こるのか興味を持った。

服部先生の講義では、博士課程在学時でのタイ、カナダ留学や現在の研究状況についてご紹介いただいた。Grains of Paradise種子の抗肥満活性を有する成分検索を起点として、それら化合物の有機合成を行うためにタイ、カナダへの留学、博士課程在学時に得られた作用機序に関する知見に基づき、現在所属する名古屋大学でのケミカルバイオロジー研究など、多角的な研究に臨んでいらっしゃった。自身にとって未知な研究領域をそのままにせず、海外へと足を運んで新しい技術と知見を学んでくる非常にアグレッシブな姿勢に感銘を受けた。私が専攻している天然物化学は、有機化学や生物学、薬学など様々な領域を横断する広い研究分野であり、それらの技術と知見を必要とする。私がこれまで接してきたことのない分野をブラックボックスとして放置せずに、積極的に新しい技術を習得することで自身の研究をより拡大していくことができると考えた。

(Kさん)

Onwona-Agyeman Siaw先生よりご講演いただいた特別講義について要点をまとめた。研究における課題として、所属研究室で実行可能な研究には限界があり、それを把握する必要がある。また、指導教員とのコミュニケーションが非常に重要であり、機嫌や雰囲気を察するとともに、なるべく長い時間を研究室で過ごすことが望ましい。加えて、異文化コミュニケーションの際には、それぞれの国に文化やプライドがあり、敬意を払わなくてはならない。さらに、留学生により何らかの問題が生じた際に、注意するだけでなく明確な理由を説明すべきである。研究成果を発表するにあたって、American Englishが国際標準になりつつあることに留意する。論文の執筆においては、Abstractが最も難しく、最終原稿執筆後に書くとより簡単である。Introductionでは、以前または現在の研究情報、文献を過去時制で示すとともにその問題点を明確化し、ギャップを指摘する。Materials and MethodsおよびResultsについても全て過去時制で記述される。得られた結果は実験時においては確かであるものの、今後については不確定なためである。Discussionでの繰り返しの引用、およびConclusionでの弱い単語、表現の使用は避ける。口頭発表においては、聴衆の興味を惹くためにユーモアのある表現や、質問を織り込むことが有用である。また、聴衆とのかかり方も重要であり、普段の会話と同様の声調で行うと良い。

また、服部浩之先生よりご講演いただいたセミナーについて要点をまとめた。同氏は学生時代に、インドネシアとタイへの短期留学、また、カナダのアルバータ大学へ的一年間の長期留学を経験した。カナダでは、スパイスの一種である Grains of Paradise (GOP) の粉末から成分を抽出、単離して構造分析を行った。その結果、新規 2 種を含む多くの化合物が同定され、また、いくつかの化合物のアナログ合成に成功した。カナダへの留学は貴重な経験となり、モチベーションの向上につながった。現在の研究では、肥満およびメタボリックシンドロームに対するスパイス成分の有効性を検証している。6-ジンゲロール、6-パラドール、6-ショーガオールを高脂食 (HFD) 摂取マウスへ経口投与した結果、6-パラドールは体重および脂肪重量の増加を抑制した。一方で、6-ジンゲロールは肝臓脂質の蓄積を抑制し、代謝の増強が示唆された。また、同成分を肥満ラットへ経口投与し、褐色脂肪組織の交感神経活動を測定したところ、6-ジンゲロール、6-ショーガオール、GOPによる減少が確認された。6-ジンゲロールと6-ショーガオールの側鎖構造の違いがそれぞれの機能性に寄与している可能性があり、その標的タンパク質の特定を目指している。

Agyeman 先生の講演により、これまで感覚的に理解していたことが言語化され、今後の研究室活動における教授や留学生に対する立ち振る舞い方と、論文を執筆する際に必要となる有益な情報を高い理解度で得られた。また、服部先生の現在の研究と重なる部分が私の研究にあり、肝臓の脂質代謝に関する遺伝子およびタンパク質発現のターゲットが非常に参考になった。加えて、Agyeman 先生が総評で指摘されたように、内容を科学的に伝えるだけでなく、会話のようにゆっくり説明し印象付けることの重要性を強く感じる発表であった。

(Mさん)

### 総合農学ゼミナールを終えて —博士課程の学生に求められること—

文部科学省によると博士課程とは、「研究者として自立して研究活動を行うに足る、又は高度の専門性が求められる社会の多様な方面で活躍し得る高度の研究能力とその基礎となる豊かな学識を養う課程である」とされている。創造性豊かな優れた研究・開発能力を持ち、産業界や行政など多様な研究・教育機関の中核を担う研究者や、確かな教育能力と研究能力を兼ね備えた大学教員の養成を行う課程として明確な役割を担うことが求められている。

修士課程と博士課程の学生に求められることの明確な違いはマネジメント能力であると考えている。専門的な知識や技術はもちろんではあるが、研究室の人員の調整や備品の管理、成果発表会の企画実施、ひいては研究費獲得のための申請書類の作成など、純粋な研究活動を超えた様々な活動が必要となり、これらは単なる研究者ではなく、「自

立した」研究者に求められる業務である。

またグローバル化が進行する現代において、日本以外の国の人々と協調して活動することがアカデミック・産業分野を問わず必須となっている。近年、知識基盤社会へと転換しつつある日本においては、多くの学生が修士課程に進学し、以前より高度な知識・技術を習得するようになった一方で、博士課程への進学は未だに敬遠される傾向にあり、高度な専門性を持った貴重な人財としての活躍が期待されている。また国際社会においては博士号が研究者としての必須の資格であり、アカデミックは言わずもがな産業の分野においても国際的な競争や研究の場では博士号を取得した研究者が率先して発信・議論することが求められている。今回の総合農学ゼミナールを受講し、アカデミックの場で活躍される研究者の方々や、同じ博士課程で切磋琢磨しあう学生のセミナーやプレゼンを聞き、自分の英語能力、分野外の人に対するプレゼン能力の不足を痛感した。服部特任助教がセミナーで話されたように、積極的に留学などの機会を持ち、海外の研究者と研究・議論する経験を持つことは国際感覚を身に着け、グローバルの場で活躍できる研究者ための一歩となり、実りあるキャリアの形成に重要なと感じた。今後の博士課程での学びを通じて高度な研究能力や論理的思考能力、マネジメント力を培い、「自立した」研究者として社会に貢献し得る人財を目指し、学んでいきたい。

(Tさん)

全体を通して感じたのは、自分の英語力の低さであった。Speaking はそもそも自信がなかったが、英語を聞くという Listening の能力が足りないと痛感した。ただ、三日間英語漬けのゼミナールを聽講していく内に、少しづつはあるが、内容がわかるようになってきたのを感じた。一方で、同期の日本人学生の多くは立派にプレゼンをし、さらには質問までしている姿を見て、自分も頑張らねばと強く感じた。

講義内容で印象深かったのは、アジマン先生のセミナーだった。博士課程では、自分で英語の論文を執筆したり、国際学会において英語で発表する機会もあると思われるため、論文を書く上での英語の使い方や、プレゼンの仕方など勉強になることがたくさんあった。特に、発表では自信をもって喋ることの重要性を学んだ。これは英語に限らず、日本語での発表でも同じことが言えると思うので、今後実践していければと思う。

また、本ゼミナールで驚いたのは、セミナー講師として、名古屋大学の服部先生が登壇したことだった。実は、服部先生は私の学部時代の同期であり、まさかこのような形で再会するとは思いもしなかった。彼は学生時代から優秀で何事にも積極的な印象だったが、今回のセミナーでも、そういう熱意や優秀さを垣間みることができた。学生時代

の同期がこうして立派になっている姿を見て、嬉しく感じるとともに、自分も負けていられないと、とても刺激を受けた。

一方、同期学生の研究紹介では、普段あまり触れることがない研究分野の内容が聞けて新鮮だった。私は応用生命科学課程の出身のため、これまで生命科学を中心とした分野のことばかり学んできたため、生産環境科学課程の研究分野についての知識はほとんどなかった。特に、私は普段実験室の中で過ごし、ある意味無機的でミクロなものとしか触れ合っていないため、動物や植物、あるいはフィールドを活用するなどのマクロな研究分野の話はとても新鮮で面白く映った。ただ、冒頭でも少し触れたように、すべてのプレゼンが英語だったため、正直言って細かい内容まではなかなか把握できなかったが、スライドの図を見るだけでも理解できるものは多数あった。そういう意味では、プレゼンテーションにおけるスライド作りというのは非常に大切であると強く感じた。言葉では理解が難しくても、図表や文字のサイズ、配置、全体のバランスなどを工夫することで聴衆に理解しやすいものになるものだと学んだ。

今回の総合農学ゼミナールに参加したことで、とてもいい刺激を受けた。研究といっても様々なスタイルや視点があり、非常に勉強になった。これから学術界では多分野融合の研究が必須になると思われるため、柔軟な発想で他分野の知識や知見を取り入れつつ自分の研究を高めていければと思う。

(Tさん)

#### ・講義を聞いて

Agyeman先生の講義では、研究室の先生や他の学生との関わりから、論文を書く上での英語の正しい使い方まで、とてもためになるお話を伺うことができた。これから論文を執筆していくところだったので、早速参考にしていきたい。また、先生自身の発表の仕方も、聞いている人を引きつけ、わかりやすいものだったので、そこからも学ぶことができた。

服部先生からは、学生時代に留学など様々な経験をされたということで、このような博士時代の過ごし方もあるのだな、と良い刺激になった。私自身はこれまで海外で研究するなど少しも考えたことはなかったが、同じ岐阜大学で過ごした先輩の経験談を聞けたことで、海外に出ていくことに初めて興味を持つことができた。

#### ・他の学生の発表を聞いて

他の博士課程の学生とこれまで交流がなかったので、初めてお互いの研究内容を共有でき、自分以外の学生のこれまでの研究への取り組みや、博士過程での計画を知ることができて、とてもいい刺激になった。研究の内容以外にも、発表のまとめ方や英語での発表の仕方も、他の学生の発表

からたくさん学ぶことがあった。特に、これからどんなことを明らかにしていくのかをわかりやすくまとめている人の発表は、聞いていて研究目的・意義などがよく理解できた。また、スライドの作り方で、文字が中心でなく図が上手く使われていて、それを見れば背景や英語が少し理解できなくて、伝わってくるような作り方をしているものは、とても参考になったので、これから自分の発表にも生かしていきたい。

#### ・自分の発表を振り返って

同じ連合農学研究科といつても、様々な研究分野に分かれているため、私の専門分野である化学合成に近い学生はあまりいなかった。そんな中で、専門分野外の人にも、わかりやすく研究を伝えるというのが、実際にやってみてもなかなか難しかった。私の研究の場合、元になる先行研究の内容が分厚いため、背景の説明の中でその内容をどこまで入れるかで非常に迷った。先行研究の紹介になってしまわないように、自分の研究計画を中心とした構成を意識していたつもりだったが、周りの人と比べると自分の計画の部分が少し薄くなってしまった。一方で、質問された内容を考えると、背景部分の説明で不十分なところもあったので、どの説明が必要か、客観的な視点で考えることを今後は気をつけたい。そして、日頃は化学系の方々に向けて研究内容を発表することが多いので、今回のように合成をやっていない人に向けた発表をするときに、合成の部分をわかりやすく伝えるためにどう工夫するかを今後の課題したいと思った。今回は研究結果メインではなかったが、今後詳細な合成結果を発表していく際には、今回得た感覚を生かして、他分野の研究者にも合成内容が伝わるようにしていきたい。

最後に、英語で質問されたことに対し、うまく英語で答えることができず、最終的に日本語で説明してしまった点が、自分にとって一番大きな反省点になった。今後は、国際的な学会などに向けて、もっと上手く受け応えることができるよう、日頃のゼミの発表などを練習の場として訓練していくこうと思った。

(Tさん)

今回の総合農学ゼミナールでは自分の研究内容と大きく異なるような研究について多くの知識を吸収することができた。特に自分は連合農学研究科の中でも少数な有機化学系の研究であるため、とても新鮮な経験であった。他学生の方の多くの発表を聞いた上での自分の反省点として一番強く感じたことは知識のない人への物の伝え方である。自分の中ではできる限りに専門用語に説明を加えたりしたが、やはり少数派の有機合成化学の分野であったため、更に基盤まで掘り下げて説明する必要があったと感じた。他に反省点として感じたこととして、発表資料の構成について挙

げられる。今回の発表では有機化学系の発表では一般的である構造式ベースの発表資料を作成したが、構造式を多数使用してしまうと生物系やその他分野はそれだけで分かりにくい発表となってしまうので、今回のようなセミナーでは不向きであったと強く感じた。また、この気付きは今後このような発表をする機会でも当然活かされると思われるが、様々な分野の研究者の方が審査するような申請書や論文作成においても大いに活かしていきたいと考えている。また、今回の発表では自分の英語力の低さを痛感した。特に質疑応答の場面では英語力の低さから本来伝えたい内容が伝わらず、重点的に訓練する必要があると感じた。これから研究においては国際学会や論文執筆にあたり必要不可欠となってくるが、それだけでなく海外の研究者と積極的にコミュニケーションを取り自分の研究にアウトプットすることが研究者として更なる発展を遂げるためには必要であるため、今後は英語力向上に注力したいと感じた。それを実現するために、まずは第一段階として現在の所属研究室に在籍しているインド人の方と積極的にコミュニケーションを取ることを意識して日々の研究室生活を送ろうと考えている。また、毎週の英語でのゼミにおいて積極的な質疑応答により、英語を話す機会を増やす予定である。最後の服部先生によるセミナーでは天然物化学に関する事だけではなく海外留学時の実際の経験を聞くことが出来て非常に学ぶことは多くあった。今回のセミナーを受けて現状では新型コロナウイルス感染症拡大防止の観点から難しいが、落ち着いた後は積極的に海外留学に参加したいと感じた。特に研究者としての視野を広げるために現在の専攻である有機合成化学以外の研究を行うような研究室にて留学して、多くの知識を得たいと考えている。まとめると今回の総合農学ゼミナールでは学術的な知識のみでなく、今後研究者として更なる発展を遂げる上で必要不可欠なことを多く学ぶことができてとても良い機会であったと感じた。

(Hさん)

特別講演では、博士課程で重要な論文の書き方を中心に講演が行われた。要旨はその論文の要約したもの（通常250単語まで）で、目的、方法、結果、発見が容易に分かるものである。要旨は論文の最終稿を書いた後に書くと書きやすい。導入（Introduction）ではまず、トピックセンテンスを書き、次に文献などから背景を述べる。その後、過去の研究等での解明されていない点（問題）等を述べ、最後に自身の研究の目的を書く。方法（Materials and Methods）では、どのような装置や方法をしたかを述べる。時制は過去形を用い、主語にはIやWeは用いない（受動態）。しかし、一部の北アメリカのジャーナルでは一人称を用いることができる。結果（Results）についても過去形で記述し、図や表を用いて発見を述べる。考察

（Discussion）ではデータの説明、発見した傾向や関係性、文献の傾向とデータとの比較、次の研究への提案などを述べる。結論（Conclusion）では最も重要なデータやアイデアの強調を行う。その際、mayやmightなどの「弱い」単語は避けるべきである。

口頭発表で役立つ注意を惹くものとして、ユーモアや刺激的な質問、独特な言い回し、有名な研究者の引用などがある。また、良いプレゼンテーションの特徴として、科学的であることや聞き手と対話することが挙げられる。口頭発表においては、注意深く結果の選定を行い、多くの図表を示すのではなく、重要なデータについての議論を行う。結果には異なるフォントや色を用いてハイライトにするといった工夫を行う。また、原稿を読むのではなく、会話のようなトーンでアイコンタクトを取りながら行う（スクリーンに話しかけない）のが良い。

研究発表においては、自身の博士課程での研究テーマについて、研究背景や計画の発表を行った。紅茶テアルビジンの構造はいまだに解明されていない。そこで現在報告されているカテキン2量体を用いてメカニズム解明を目指したが、これらの化合物はテアルビジン形成の副生成物の可能性が考えられた。そのため、解明のためには新たな中間体を発見する必要がある。そこで紅茶製造時に増加している化合物を多変量解析を用いて探索し、その化合物について単離・構造決定を行い、テアルビジンの部分構造について議論を行う計画であることを説明した。質疑応答では、検出された化合物がカテキン由来であるかどうかをどのように確認するのかという質問があり、今後その方法については検討していく必要があると考えている。 (Iさん)

9月13日から3日間の標記講義をとおして得たもの、感じたこと、自分なりに考えたことが何点かありました。

#### ① 英語のみでの講義の準備

静岡県職員として15年間試験研究に取り組んできたが、すべてのやり取りが英語のみでの講義に出席したのは初めてであり、発表資料を作成するにも膨大な時間を要しました。しかし、そのおかげで英語へのなじみが少し出てきたことを考えると、服部先生も講演の中でおっしゃっていたとおり、「やってみる」がやはり重要であると感じました。英語を見ることへの拒否反応が減少したことは今回の総合農学セミの収穫の一つです。

#### ② 発表を通して感じた事実

しかし、英語への耐性がない私にとって発表自体は何度も練習したことと片言英語で何とか発表できましたが、質問が聞き取れないことが問題であると感じました。他の方の発表の質疑応答を聞いていて、日本の方の質問は聞き取れるが、留学生の方の質問が聞き取れない。あと、日本の方でも英語が流暢で流れが速い方の英語は聞きとれないこ

とがわかりました。他の方の助言や報告などは大変有効な資源になるので、何とかこの点をクリアする必要があると感じました。服部先生の言葉のとおり、まずはやることが大事なので、さっそく携帯アプリを駆使して毎日英語を聞くようにしました。これを無理なく日課にして徐々にクリアしたいと思います。

#### ③ 自分の研究の立ち位置

皆さんの研究内容を聞いていると、生化学的なアプローチ、微生物的なアプローチ、さらにその両方を利用して研究が大変多く、学間に取り組んでいるという感じを強く受けました。一方、私の研究はミカンの根の環境をコントロールしてミカンの生産量を向上させ農家の所得を向上させることが目的です。すこし、現場への傾きが強い研究内容なので、皆さんの発表を聞いて、私の研究についても学問的に掘り下げるポイントがほしいと感じました。第一回の中間発表会で副指導の先生からも似たようなコメントをいただいていることから、学問的なポイントを検討して博士課程の研究としてのストーリーを再度見つめなおし学問的なアプローチ（根圏の微生物性解析など）を進めてきたいと感じました。この点は、今回のゼミを受講してよかったですと考えられる点です。

#### ④ スライドの作成法

皆さんが発表に使ったスライドの中で、まとめ方が上手なスライドが何点かありました。最優秀賞を受賞された増田さんのスライドなどはスライド作成の際に大変参考になると感じました。今後、Web会議なども定着し、直接会わなくても説明が可能な手法がさらに重要になると考えられることも踏まえると、相手にわかりやすく内容を伝える手法を身に着けることは大変重要です。今回参考となる考えたスライドについてはその手法を取り入れていきたいです。

#### ⑤ 全体を通して

研究活動については自分との戦いの要素も大きいと考えられることから、今回のゼミのように研究者同士の交流や他の研究者の考え方などを情報としてとらえる機会は研究のモチベーション向上など大変有意義であると感じました。

(Eさん)

連農に入学後、6月に3日間の農学ゼミナールを受講し、9月、総合農学ゼミナールが開催となった。新型コロナウイルス感染症感染拡大予防のための緊急事態宣言期間中であり、参加者は岐阜大学の会場への集合は中止となり、Zoom開催となった。以下に内容の報告と感想等を述べる。13日の特別講演Onwona-Agyeman Siaw先生の講義では、事前に資料の配布もあったため、発表の準備に役立つ要点が事前に読むことができ、まとめられていた。さらに当日の講義も笑顔で明るい口調でお話し下さる先生の話術は、

とても魅力的であった。そして大変勉強になった。発表の流れを踏まえて、Abstract、Introduction (Summary)、Materials and Methods、Results Discussion、Conclusionのそれぞれのポイントが示されていた。私は、最後のスライドの最後の言葉 (It is your own research so there is no need to panic!) が特に印象に残った。自分の研究紹介のプレゼンにも関わらず、自身の英語力のなさから発表の数日前からは大変慌てていた。この言葉には勇気を頂いた。

農学ゼミナールのプレゼンテーションは、自分の研究の流れを英語で考え、発信することで研究の再確認することができた。参加した受講生はそれぞれ素晴らしいプレゼンテーションであり、分野は異なっていても、興味のある内容が多かった。特に留学生の方の発表は、自国で必要な科学技術の発展のために来日し、研鑽していることがよくわかった。ヤギ肉の研究 (No.6) は、肉の調理やおいしさを判定する官能評価に関わることは、私がこれまで学んできた調理科学の分野に通じるのではないか、と感じた。英語力があれば、情報を伝えることができるかもしれないと思った。

15日最後の時間のセミナーは、服部先生がお話しくださいました。今後、研究者を目指す博士課程の学生のお手本となる講義だと感じた。岐阜大学のご出身、若い先生であることは、身近に感じた受講生も多かったと思う。若手研究者は、学位取得後に短期または長期に留学する機会も多いと思う。服部先生のお話は、専門以外の方にもこれからの方針など刺激になったと思う。アピールすること、ご自身の気づきや、異文化でのコミュニケーション力など、カナダへの留学とラボでの研究期間は、素晴らしい経験だと感じた。今後ますますのご活躍を心から期待したいと思う。

私自身、英語での発表経験はほぼなく、研究内容および英語でのコミュニケーション力の弱さを反省する機会であったが、有意義な時間だった。最後になりましたが中野先生、連農事務の準備と運営に関係した皆様、司会進行の先生方には大変お世話になりました。ありがとうございました。

(Hさん)

#### ・特別講演 (Onwona-Agyeman Siaw先生) について

流暢な英語で早く話されており、事前のパワーポイント資料と見比べながらなんとか聞き取り理解することで精一杯であった。研究をすすめるための心得（様々な方と積極的にコミュニケーションを取るべし）や、論文を書く際の各項目に関する注意点を説明いただいた。結果の英語表現について、現在形（自動詞）なのか、過去形なのか、過去分詞形なのか等で意味が全く異なる点には驚いた。また投稿する雑誌によって、Weの表現を避けたほうが良いのか用いたほうが良いのか異なる点も興味深い内容で、

勉強になった。

・セミナー（名古屋大学 服部浩之先生）について

カナダにてバロー・Vdrugの研究資金を取得しながらスパイスに関する研究を行っていた内容について講演いただいた。カプサイシン等のスパイスから、GOP (grains of paradise) powderを抽出し、メタノール画分から更にヘキサン、エーテル、酢酸エチル、メタノールの抽出画分を得た。そこからcompound J、compound Rを得た。そして、compound Jをバニリンから合成することに成功した。GOPについての効果は、脂肪細胞に働きかけてエネルギー産生をすることにより、燃焼系に働きかけるところにある。脂肪細胞は白色脂肪細胞 (white adipose tissue) と褐色脂肪細胞 (Brown adipose tissue) に分かれる。白色脂肪細胞は主にトリグリセリドを貯め込む働きがあり、褐色脂肪細胞はミトコンドリアを持ち、 $\beta$ -酸化を通してエネルギーを生み出す働きがある。寒くなると、脳の神経伝達システムより、UCP1の遺伝子発現が増加して白色脂肪細胞が褐色脂肪細胞に変わるために、この働きに作用させる物質には、肥満の予防効果が期待される。服部先生の研究では、スパイスから抽出したGOP powderをマウス (ddY mice) に摂取させて、体内の変化について調査を行った。GOPのメジャー成分である6-paradolが肥満食で体重増加することに対する抵抗作用があることが示された。また、6-gingernolは肝臓中の $\beta$ -酸化を活性化させることにより、p-AMPKに作用し、脂肪燃焼への働きを示すことを明らかにした、という内容の講演がされた。海外という慣れない場所でも、様々な方と積極的にコミュニケーションを取り、着実に研究を進められており素晴らしい方だなと感じた。また、導入部分（カナダでの生活）や脂肪細胞の話など、写真や図表を用いて丁寧に表現されており、全て英語の内容でしたが理解しやすかった。

・学生の研究発表について

他の方の研究発表について、導入や進捗状況、結果をどうまとめていくかについてパワーポイントの上部にフローチャートの矢印で示しながら説明されていた方がおり、理解しやすかった。他にも、導入部分について図を作成して理解を促している方もおり、とても勉強になりました。自身の内容については、パワーポイント制作を終えるのがやっとであり、質疑応答がまとまらず受け答えできず、反省する点が多くあった。

(Kさん)

今回の三日間にわたる講義においては、特別講師 Onwona Agyeman Sian 先生による特別講演、連合農学研究科学生による研究発表、講師の服部浩之先生によるセミナーの3項目が、zoomミーティング上で行われた。

特別講演では、博士課程における研究活動についての1

時間ほどのプレゼンテーションを聞かせていただくことができた。プレゼンテーションでは、研究における一般的な注意点や、研究発表におけるアドバイスについて説明があった。発表時に自身の意見は断言すべきといったことや、発表で注意を惹くための具体的方法など、今後の研究活動における参考になった。

学生による研究発表では、15分間の英語による口頭発表と5分間の質疑応答が行われた。プレゼンテーションはどれも丁寧に作りこまれたスライドで行われ、15分の発表時間もほとんど守られていた。発表内容についても興味深いものが多く、研究背景、目的、方法、研究経過と今後の予定といった形で、わかりやすくストーリーが展開されていた。また、多くの人は自身の発表内容を覚えており、原稿などに頼らずに発表していたようにみえた。今回の発表全体として、聞きやすい発表をしている人が多かったと考えている。しかし、スライド一枚の情報量が多めな点と、全体的に質問が少なかった点は改善すべきだと考えられる。私の英語力不足の問題もあるかもしれないが、全体的にスライド1枚の情報量が多く、文字の小ささと一枚にかける時間の多さで、理解が難しくなる場面があった。質問が少なかった点については、セミナーがzoomミーティングであったことから、ミュートを解除して発言することにハンドルがあったと考えられる。これは、文字チャットによる質問などを許容することなどで改善できるかもしれない。自身の発表については、英語での発表が初めてであり、貴重な体験になったと考えている。発表時期とノートPCの故障や引っ越しなどと重なったことで、スライドの作り込みや発表練習に時間が取れなかったこと、発表原稿を使っての発表になったことは私にとって残念な点であった。今後機会があれば、早いうちの発表準備を心がけておきたい。

服部先生によるセミナーでは、博士課程での体験談や、服部先生の研究内容についての1時間のプレゼンテーションを聞くことができた。研究内容については、有機化学の内容であり、専門分野が異なることもあって理解が難しかったが、博士課程での海外留学などのお話を興味深かった。海外での研究活動など、不安点が多いと思えることに挑戦されていて、自発的な行動力の重要性について考えさせられた。自分には服部先生のような行動力は今のところないが、できる範囲で新しいことを始めたり、何かに挑戦したりできればと考えている。

(Oさん)

まず、特別講義では、東京農工大の准教授であります Agyeman 先生が、主に論文の作成する際の注意点を導入部分から考察のところまでを詳細に説明くださいました。私は、1年ほど前に国際雑誌に英語論文を投稿し、受理されたのですが、Agyeman 先生の特に時制の違いに関する内容は今回の論文執筆の際に参考になることが多かったです。しかし、査読者の対応やカバーレターの書き方等といった論文執筆の際に避けては通れない重要な内容についてお聞きしたかったです。

次に、学生の研究発表では、他分野の同級生の研究内容を英語で聞くまたは、自身の研究内容をわかりやすく簡潔にまとめて英語で口頭発表するというとてもエキサイティングな内容がありました。また、同級生の英語、特にスピーキングのレベルの高さに驚嘆しました。私自身、質問の内容自体は聞き取れたのですが、頭の中で英作文を作成することに慣れておらず、英単語の羅列で質疑応答をしてしまいました。来年の12月頃に国際学会に参加予定なので、自分の弱点を知ることができる貴重な機会だと思いました。さらに、私の中では研究内容をわかりやすく、興味を持ってもらえるように工夫して発表資料を作成したつもりでしたが、他分野の学生さんに理解してもらえず、質問がなかったのが残念がありました。今後は、さらに他分野の学生さんでも興味を持ってもらえるようにスライド作りやワードチョイス等をよく吟味し、選択していくと考えました。ベストプレゼンテーション賞並びにプレゼンテーション賞を受賞された5名の発表は他分野の私でも興味が湧く内容であり、スライドも無駄な説明がなく、シンプルにまとめられていたので、参考になる部分が非常に多かったです。

最後に、セミナーとして、服部特任助教に学生時代から今行っている研究内容まで詳細に御講演くださいました。研究内容が近いということもあり、非常に興味が湧く内容がありました。また、非常にハイレベルな研究内容でありましたので、参考になる部分も多かったです。しかし、他分野の学生さんからすれば、脂質代謝関連遺伝子 (CD36、ACAT2等) の名前は馴染みがないものがほとんどであると思われますので、スライドのどこかにそのような因子の簡単な説明があった方が良いのではないかと考えました。

(Tさん)

I was learned a lot in this integrated agricultural seminar. We had special lecture by Agyeman sensei. He said that there are many challenges we will meet in the future when we try to become a researcher. Firstly, is how to select a research topic. We need our topic have newness and impaction so it must be Epoch-making. To think about the title, we

should read masses of paper to think about the shortage and problem in nowadays research. Submit the problems and the way to fix them is the core of our research. The sampling site, a good sample could make our research go smoothly. We should select the journal which is suit for us. And different journal from different country such as the journal in America and English will require different words we use in our paper. For example, analyze in US will become analyse in UK. Finally, we need to consider who the co-authors should be. Actually, co-authors normally decided by supervisor not matter in Japan or in China. And they are more likely to put more people's name in paper as much as they can even though the people didn't contribute to this paper.

Secondly, we need to communicate with our supervisor to collect our paper, it may cost many times to reviewed because Japanese like to make everything perfect. I really think so. Although we can finish the paper or problem easily and quickly, my supervisor who want to make everything perfect will cost your time become ten times to make it better and better until he satisfied. The other challenges such as occasional social gatherings, cross cultural communication issue and religiously sensitive issues. The challenges of culture shock were happened frequently when you study abroad. It's an opportunity to respect and learn from each other culture. I do learn Japanese culture when I am learning Japanese so that I can make friends with Japanese. If you don't know Japanese culture you hardly to make friends with Japanese. The foreigner people's culture maybe difficult to accepted by Japanese because of the pride or something.

Thirdly, the advises of writing paper was very helpful. The abstract of paper is much easier to write after writing the final draft. Because it allows the reader to quickly understand your objective, methods, results and significant findings of our research. If we write it in beginning that we maybe don't know how to write it. And when revise the paper we must revise the abstract also. The introduction part had to include background information (historical and theoretical), problem identification and pointing out gaps in research and the most important thing purpose statement. And the grammar was essential, too. For example, some

journals accept the first-person pronouns I or We, but some are not allowed to use this. The part of result should be confident and objective. Discussion can explain the meaning of your data, describe trend and relationships that you found, compare your results to trends in the literature, offer suggestion or recommendations for future research, and remind the reader of the relevant findings without repeating them. An experimental result can't always be in line with expected, some results have contradiction with our claim, so we need to explain it. But when we read papers and share it in our seminar, we found that many papers didn't clarify their contradiction.

Finally, we get some tips on oral presentations. "To speak much is one thing; but to speak well is another thing". I can't agree more about that because many people don't know how to have an impressive presentation. An excellent presentation was humor, unusual statement, a question that can stimulate thinking, quotation from a writer or famous researcher and impressive or very significant statistics that can attract audience attention. Although I know about that I couldn't do it well because needs masses of practice to make it perfect. And I still don't know if a scientific presentation using humor was allowed. When we talk about the science, we always associate it with seriousness. Our supervisor require 'science' and we won't allowed to use any graphic or words not belong to 'science'.

In short, we should have confidence, talk to audience, have eye contact with the audience and prepare well. These factors lead a nice presentation.

(Yさん)

# 令和3年度岐阜大学大学院連合農学研究科 研究者倫理・職業倫理、メンタルヘルス・フィジカルヘルス

世話大学 岐 阜 大 学

1. 期 日 令和3年8月23日（月）、24日（火）

2. 場 所 自宅又は研究室PC (Zoom)

URL又はミーティングIDからミーティングに参加

<https://zoom.us/j/99698858398?pwd=K3NROEE5MzBNbklIOVRscW9lVmdwUT09>

ミーティングID : 996 9885 8398

パスコード : 664764

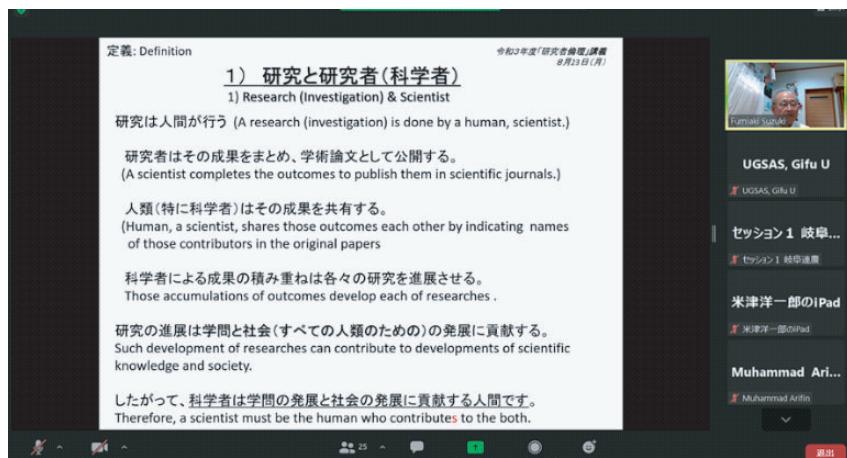
3. 集合時間 講義開始20分前から接続、出席確認を行います

4. 講 師 <研究者倫理・職業倫理>

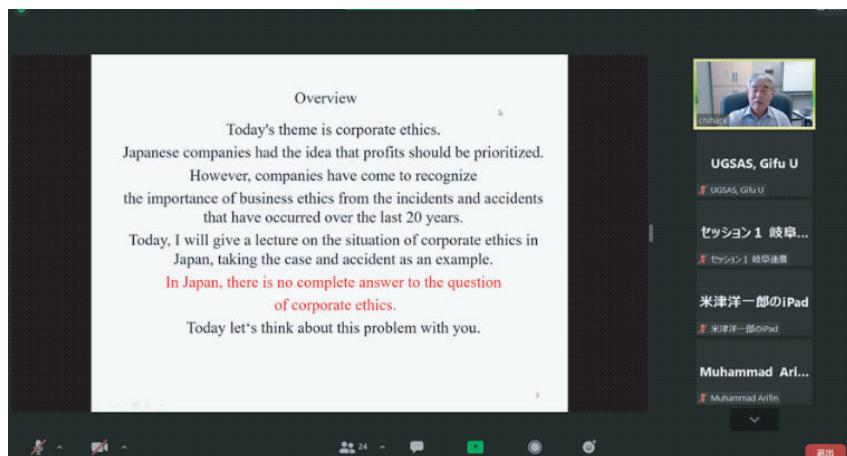
- 岐阜大学フェロー（名誉教授）鈴木 文昭
- 連合農学研究科客員教授 千原 英司

<メンタルヘルス・フィジカルヘルス>

静岡大学 保健センター所長（教授）山本 裕之



鈴木文昭氏による講義



千原英司客員教授による講義

## 5. 日 程

### 【研究者倫理・職業倫理】

8月23日（月）13:00 講義【研究者倫理】

14:45 講義【職業倫理】

16:00 グループ討論（各班でZoom会議）

8月24日（火）8:30 グループ討論（各班でZoom会議）

9:30 グループ発表

10:30 終了

### 【メンタルヘルス・フィジカルヘルス】

8月24日（火）AIMSの講義資料（PowerPoint）を各自受講

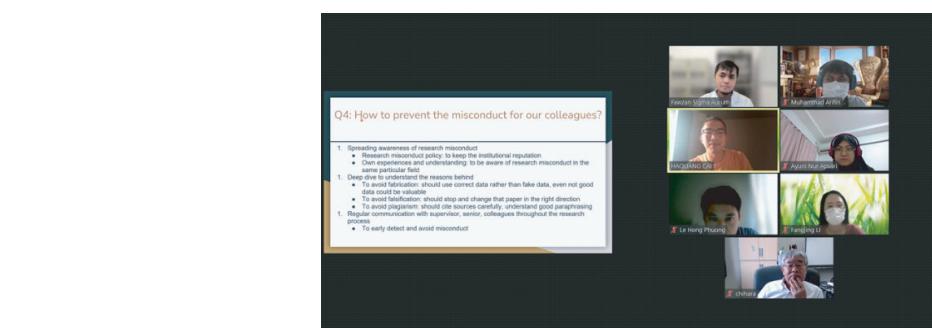
#### ○レポート

「研究者倫理・職業倫理」、「メンタルヘルス・フィジカルヘルス」をそれぞれwordファイルで作成し、令和3年9月7日（火）までに下記へ提出すること。

[提出先] 連合農学係 gjab00027@jim.gifu-u.ac.jp

○グループ討論では、各班のリーダーを中心にプレゼン資料を作成し、発表会を行います。

○メンタルヘルス・フィジカルヘルスの講義資料は、8月24日にAIMS\_連合農学研究科（UGSAS）\_ファイル\_2021 Mental Health, Physical Healthに掲載しますので、各自で受講（閲覧）して、期限までにレポートを提出してください。



グループ発表風景

## 令和3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	備 考
研究科長	環境整備学	岐阜大学	平 松 研	令和2年4月1日 ～令和4年3月31日
研究科長補佐 (専任教員)	植物生産管理学	岐阜大学	中 野 浩 平	
生物生産科学専攻長	動物生産利用学	岐阜大学	山 本 朱 美	令和2年4月1日 ～令和4年3月31日
生物環境科学専攻長	環境整備学	岐阜大学	西 村 真 一	令和3年4月1日 ～令和4年3月31日
生物資源科学専攻長	生物資源利用学	静岡大学	山 田 雅 章	令和2年4月1日 ～令和4年3月31日
国際連携食品科学技術専攻長		岐阜大学	上 野 義 仁	令和2年4月1日 ～令和4年3月31日
生物生産科学	植物生産管理学	静岡大学	松 本 和 浩	令和3年4月1日 ～令和4年3月31日
	動物生産利用学	岐阜大学	山 本 朱 美	平成31年4月1日 ～令和4年3月31日
生物環境科学	環境整備学	岐阜大学	西 村 真 一	令和3年4月1日 ～令和5年3月31日
	生物環境管理学	静岡大学	山 下 雅 幸	令和3年4月1日 ～令和5年3月31日
生物資源科学	生物資源利用学	静岡大学	山 田 雅 章	令和2年4月1日 ～令和4年3月31日
	スマートマテリアル科学	岐阜大学	今 村 彰 宏	令和2年4月1日 ～令和4年3月31日
	生物機能制御学	岐阜大学	中 川 智 行	令和2年4月1日 ～令和4年3月31日
国際連携 食品科学技術		岐阜大学	上 野 義 仁	平成31年4月1日 ～令和4年3月31日

研究科長補佐 (静岡大学担当)	動物生産利用学	静岡大学	篠 浪 知 宏	令和2年4月1日 ～令和4年3月31日
研究科長補佐 (国際化担当)	生物資源利用学	岐阜大学	矢 部 富 雄	令和2年4月1日 ～令和4年3月31日
国際連携専攻 (専任教員)		岐阜大学	柳 瀬 笑 子	

## 令和3年度 連合農学研究科担当教員一覧表

(令和3年10月1日)

専攻	連合講座	岐阜大学				
		教授		准教授・助教		
生物生産科学	植物生産管理学	主 大場 伸也 梶川 千賀子 嶋津 光鑑 葛 瑞樹 富樫 幸一 永田 雅靖 主 中野 浩平 主 山田 邦夫	助 李 喆美 落合 正樹 主 THAMMAWONG Manasikan 主 松原 陽一 山根 京子	主 加藤 雅也 切岩 祥和 鈴木 克己	柴垣 裕司 助 富永 晃好 中塚 貴司 助 馬 剛 主 松本 和浩 向井 啓雄 八幡 昌紀	23人
	動物生産利用学	主 岩澤 淳 古屋 康則 主 松村 秀一 山本 朱美 主 八代田 真人	助 大塚 剛司 主 楠田 哲士 只野 亮 主 助 二宮 茂 日巻 武裕	主 笹浪 知宏 鳥山 優 山本 裕之	与語圭一郎	
生物環境科学	環境整備学	西村 貞一 主 平松 研	主 伊藤 健吾 主 大西 健夫 勝田 長貴 西村 直正 主 西山 朗 主 乃田 启吾	主 今泉 文寿 牛山 素行	助 江草 智弘 助 高山 翔揮	12人
	生物環境管理学	栗屋 善雄 大塚 俊之 川窪 伸光 主 土田 浩治 主 松井 勤 三宅 崇 向井 貴彦 向井 讓 村岡 裕由	安藤 正規 石田 仁 魏 永芬 岡本 朋子 助 助 片畑 伸一郎 加藤 正吾 齊藤 琢 須賀 晴久 須山 知香 助 助 田中 貴 津田 智 助 助 日恵野 綾香 広田 熟 助 助 森部 純嗣	稻垣 荣洋 澤田 均 主 水永 博己 山下 雅幸	飯尾 淳弘 笠井 敦介 田上 陽介 富田 凉都 南雲 俊之 檜木 正明 主 堀池 徳祐	
生物資源科学	生物資源利用学	主 岩本 悟志 久保 和弘 主 西津 貴久 主 光永 徹 主 矢部 富雄	助 稲垣 鉄平 今泉 勝野 助 柴田 鈴木 助 助 山内 奈緒美 恒生 史朗	主 釜谷 保志 河合 真吾 小島 陽一 主 山田 雅章	助 小川 敬多 主 林 研治 小堀 光 助 田 中孝 助 米田 夕子 渡邊 拓	21人
	スマートマテリアル科学	主 安藤 弘宗 石田 秀治 主 上野 義仁 亀山 昭彦 鈴木 健一 吉松 三博 和佐田 裕昭	主 助 今村 彰宏 田中 秀則 萩原 宏明 橋本 智裕			
国際連携食品科学技術	生物機能制御学	主 岩橋 均 主 海老原 章郎 主 小山 博之 主 鈴木 徹 館野 浩章 田中 剛 千葉 靖典 長岡 利 主 中川 智行 主 中川 寅 堀江 祐範 主 山本 義治 主 柳瀬 笑子	石井 則行 岩間 智徳 北口 公司 木塚 康彦 主 小林 佑理子 鳴 直樹 島田 敦廣 島田 昌也 主 清水 将文 中村 浩平 主 助 橋本 美涼 横尾 岳彦	主 小川 直人 西村 直道	主 一家 崇志 鮫島 玲子 徳山 真治	29人
		49人	52人	18人	26人	

(注意)主:主指導教員 助:助教

## 主指導教員（有資格者）及び教育研究分野一覧

(令和3年10月1日)

専攻	連合講座	主指導教員氏名・所属	教 称	育 研 究 分 野
生物 生 物 生 产 科 学	山 田 邦 夫 (岐阜大学)	花 卉 園 芸 学	花卉園芸植物の品質および生産性向上に関する植物生理学的研究	内 容
	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・環境ストレス耐性栽培への応用	
	木 鈴 克 己 (静岡大学)	施 設 野 菜 園 芸 学	施設園芸での野菜の高品質安定生産に関する研究	
	切 岩 样 和 (静岡大学)	野 菜 園 芸 学	野菜栽培における環境ストレスの制御とその利用	
	八 幡 昌 紀 (静岡大学)	果 樹 園 芸 学	果樹の結実生理および染色体工学的手法を用いた高品質果樹の開発	
	松 本 和 浩 (静岡大学)	園 芸 イ ノ ベ ーシ ョ ン 学	園芸植物の高附加值化に関する生理生態学的研究	
	中 塚 貴 司 (静岡大学)	花 卉 園 芸 学	花卉園芸形質の分子生物学研究	
	嶋 津 光 鑑 (岐阜大学)	植 物 環 境 制 御 学	植物生産に関する環境制御技術の開発および環境制御技術の植物科学研究への応用	
	大 場 伸 也 (岐阜大学)	植 物 生 育 診 斷 学	資源植物の遺伝的・化学的解析と耕地生態学による生産技術の改善	
	山 根 京 子 (岐阜大学)	植 物 遺 伝 育 養 学	植物の遺伝資源評価、保全、利用および進化に関する研究	
	中 野 浩 平 (岐阜大学)	ポスチーバースト工学	農産物の品質保持理論の構築と流通技術への応用	
	加 藤 雅 也 (静岡大学)	收 穫 ト ベ ベ スト工学	収穫後の園芸作物における生理学・生化学・分子生物学	
	富 横 幸 一 (岐阜大学)	地 域 産 業 経 営 論	農産物の品質保持理論と地域づくりに関する研究	
	李 侖 美 (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と応用	
	柴 垣 裕 司 (静岡大学)	農 業 協 同 組 合 及 び 農 業 金 融	農業協同組合及び農業金融に関する理論と応用	
	樺 川 千賀子 (岐阜大学)	農 業 経 営 学	地域産業と地域づくりに関する研究	
THAMMAWONG, Manasikan	ポスチーバースト生理学	農業構造と農業金融に関する理論と応用		
(*) 永 田 雅 靖 (岐阜大学)	青 果 物 流 通 利 用 学	農産物需給構造と農業金融に関する理論と応用		
(*) 薦 瑞 樹 (岐阜大学)	非 破 壊 計 測 学	農産物の品質変動機構の解明および品質保持技術の開発		
梅 田 哲 士 (岐阜大学)	動 物 保 全 繁 殖 学	食品の品質変化メカニズム解明と品質保持技術の開発		
笹 浪 知 宏 (静岡大学)	動 物 生 理 化 学	青果物の品質分析法及びデータマイニングによる食品・青果物の品質推定法		
動物 生産利 用 学		希少野生動物の繁殖生理生態と動物園学に関する教育研究		
動物 生産利 用 学		鳥類の卵膜形成および受精の分子機構に関する研究		

(\*) 客員教授であり、主な研究活動の場は国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 食品研究部門(連携機関)である。

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	動物生産利用学	与語圭一郎(静岡大学)	動物生殖生理学	哺乳動物の生殖科学と生殖細胞の形成・分化機構
		岩澤淳(岐阜大学)	動物内分泌学	動物の内分泌と代謝に関する生化学的研究
		松村秀一(岐阜大学)	動物遺伝学	動物の遺伝的多様性と進化に関する研究
		八代田真人(岐阜大学)	動物栄養生物学	反芻家畜の栄養生態とその家畜生産への応用
		山本朱美(岐阜大学)	單胃家畜の効率生産と栄養生理に関する研究	
		二宮茂(岐阜大学)	動物管理工学	応用動物行動学とアニマルウェルフェア
		古屋康則(岐阜大学)	動物生殖生物学	魚類の生殖器官の機能形態と繁殖行動から見た生殖様式の進化に関する研究、および増養殖への応用
		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
		大西健夫(岐阜大学)	水文学	地球上の水・物質循環の機構および人間活動がそれに及ぼす影響の評価
		伊藤健吾(岐阜大学)	水圈環境学	水田における水環境の制御と水田生態系の保全
環境整備学	生物環境科学	西村眞一(岐阜大学)	農業構造工学	農業水利構造物の安全性と有効利用に関する研究
		西山龍朗(岐阜大学)	農業施設工学	農業用ダムの力学
		今泉文寿(静岡大学)	砂防工学	山地における土砂と水の移動過程と流域管理
		勝田良貴(岐阜大学)	地球環境システム学	湖沼の水文調査と堆積物の分析を通じた環境システム変動特性の評価
		乃田啓吾(岐阜大学)	水利環境学	持続的な水資源管理および水環境の創出
		松井勤(岐阜大学)	作物栽培学	持続可能な作物生産に関する研究
		田上陽介(静岡大学)	応用昆虫学	昆虫共生系を利用した害虫の生物的防除技術開発
		笠井敦(静岡大学)	生物的防除学	害虫管理における種間相互作用に関する研究
		土田浩治(岐阜大学)	昆蟲生態学	昆蟲個体群内の遺伝的変異性に関する研究
		向井貴彦(岐阜大学)	生物地理学	生物の地理的多様性の形成と維持機構および保全に関する研究
生物環境管理学	環境科学	津田智(岐阜大学)	植物生态学	植物群落の組成や構造と成立のメカニズムを解明
		堀池徳祐(静岡大学)	分子進化生物学	ゲノム情報を用いた分子進化研究
		須賀晴久(岐阜大学)	分子植物病理学	植物病原菌の進化、生態ならびに病原性機構に関する研究
		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
		山下雅幸(静岡大学)	生態遺伝学	外来植物および雑草の侵入生態学的研究
		稻垣栄洋(静岡大学)	農業生態学・雑草科学	農村の生物多様性評価と雑草の生態的管理に関する研究
		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

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	川 塙 伸 光 (岐阜大学)	植物進化生態学	頸花植物の形態進化と送粉生態学研究
		大 塙 後 之 (岐阜大学)	生態系生物学	生態系の炭素循環と炭素吸収能力に関する研究
		水 永 博 己 (静岡大学)	造林生態学	森林生態系の修復・育成に関する研究
		飯 尾 淳 弘 (静岡大学)	森林生態学	森林群落の光合成と蒸散の生理生態学的プロセスに関する研究
		栗 屋 善 雄 (岐阜大学)	森林環境管理学	植生リモートセンシングと森林管理
		村 岡 裕 由 (岐阜大学)	植物生態学	植物個体から生態系スケールに至る生理生態学的研究
		石 田 仁 (岐阜大学)	山地管理工学	森林の施業、更新、山地植生モニタリング
		魏 永 芬 (岐阜大学)	環境計測学	流域における物質動態の計測評価
		安 藤 正 規 (岐阜大学)	森林管理学	森林生態系における動植物の相互作用と保護管理に関する研究
		富 田 凉 都 (静岡大学)	環境社会学	環境と社会の持続的なガバナンスについての研究
		三 宅 崇 (岐阜大学)	進化生物学	動植物の種間相互作用とそれに伴う形質進化に関する研究
		斎 藤 琢 (岐阜大学)	生物環境物理学	陸域生態系における物質・熱循環に関する研究
		◎ 光 永 徹 (岐阜大学)	植物二次代謝成分の構造解析と生理機能の解明に関する機能	
		河 合 真 吾 (静岡大学)	リグニン及び関連化合物の合成および生分解とその有効利用	
		山 田 雅 章 (静岡大学)	高分子複合材料学	
生物資源利用学	生物資源科学	小 島 陽 一 (静岡大学)	木質バイオマス科学	耐性PVAを使用した纏繩形木材接着剤の開発等、木材の化学加工分野の研究
		小 林 研 治 (静岡大学)	木質構造学	木質構造物の耐震性能に関する研究
		釜 谷 保 志 (静岡大学)	環境毒物学	化学物質の生態系影響に関する研究
		◎ 岩 本 悟 志 (岐阜大学)	食品加工工学	食品分散系の相変化・形態変化を利用してした食品の高付加価値化に関する研究
		◎ 西 津 貴 久 (岐阜大学)	食品加工工学	食品製造のプロセスの工学的解析と食品物性に関する基礎的研究
		勝 野 那嘉子 (岐阜大学)	食品加工工学	食品製造、保存過程における成分変化に関する研究
		◎ 矢 部 富 雄 (岐阜大学)	糖質生物学	糖鎖構造と機能に関する研究
		鈴 木 史 朗 (岐阜大学)	バイオマス材料化学	バイオマスの化学的構造、形成および利用に関する研究
		◎ 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
		安 藤 弘 宗 (岐阜大学)	糖鎖関連化学	糖鎖関連分子の化学合成と機能解明および医薬への応用
スマートマテリアル科学		今 村 彰 宏 (岐阜大学)	応用糖質化学	生理活性複合糖質および高機能糖鎖分子の有機化的創製と応用研究
		◎ 上 野 義 仁 (岐阜大学)	核酸化学	機能性核酸の化学合成と工学及び医学的応用

◎ 国際連携食品科学技術専攻の指導資格も兼ねる。

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	スマートマテリアル科学	吉松 三博 (岐阜大学)	生命有機化学生細胞生物学	新規な合成法を利用した生理活性物質の創製とその生体機能
		鈴木 健一 (岐阜大学)	糖鎖生物学	1分子観察による細胞膜構造と分子情報伝達機構の研究
		(**) 亀山昭彦 (岐阜大学)	応用微生物学	糖鎖の構造機能解析と医薬および診断薬への応用
		中川寅均 (岐阜大学)	応用微生物学	酵素・タンパク質の生化学・分子細胞生物学、並びにその応用
		◎ 岩橋均 (岐阜大学)	応用微生物学	微生物および高等生物ストレス応答機構の解明と利用
		◎ 鈴木徹 (岐阜大学)	ゲノム生物学	ゲノムレベルから見た新しい微生物像の構築とその応用
		中村浩平 (岐阜大学)	微生物分子生態学	嫌気性微生物の生態とその応用
		徳山真治 (静岡大学)	応用微生物学	微生物由来の有用酵素に関する研究
		小川直人 (静岡大学)	環境微生物学	環境微生物の機能の解明
		◎ 清水将文 (岐阜大学)	植物病理学	有用微生物を利用した植物病害の生物防除および植物生長の制御
		◎ 中川智行 (岐阜大学)	食品栄養学	酵母の分子育種と細胞機能の解明、新規食品産業用酵素の開発
		◎ 島田昌也 (岐阜大学)	分子栄養学	栄養素や食品成分による代謝性疾患（脂肪肝、糖尿病など）の抑制
		◎ 海老原章郎 (岐阜大学)	酵素科学	酵素の構造と機能に関する研究
		木塚康彦 (岐阜大学)	糖鎖生物学	糖鎖の生理機能と疾患関連性の解明のための生化学的研究
		◎ 長岡利 (岐阜大学)	機能性食品科学	食品成分の生体調節機能に関する生化学・分子生物学
		一家崇志 (静岡大学)	植物栄養生物学	非生物的ストレス耐性機構に関する植物栄養学的研究
		◎ 小山博之 (岐阜大学)	植物細胞工学	不良土壤耐性機構の分子生理学と分子育種に関する研究
		◎ 山本義治 (岐阜大学)	植物ゲノム科学	植物の環境適応機構とその進化
		◎ 小林佑理子 (岐阜大学)	植物分子栄養学	植物の栄養環境・有害元素に対する応答・耐性の分子機構
		西村直道 (静岡大学)	食品栄養化学生	食による大腸発酵環境の変動を介した宿主生理応答の解明
		北口公司 (岐阜大学)	食品免疫学	食品成分による免疫調節機構に関する研究
		(**) 堀江祐範 (岐阜大学)	微生物机能制御	乳酸菌の環境及び生物との相互作用の解明と利用
		(**) 千葉靖典 (岐阜大学)	微生物糖科学	微生物を活用した物質と糖タンパク質の生産に関する研究
		(**) 館野浩章 (岐阜大学)	糖鎖工学	糖鎖工学・レクチン工学に関する研究
		(***) 田中剛 (岐阜大学)	ゲノム情報学	ゲノム情報を利用した植物多様性に関する研究
		国際連携食品科学技術	生物有機化学生	ポリフェノール類の単離構造決定とその化学反応性に関する研究

(\*\*) 客員教授であり、主な研究活動の場は国立研究開発法人産業技術総合研究所(連携機関)である。

(\*\*\*) 客員教授であり、主な研究活動の場は国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究所(連携機関)である。

◎ 国際連携食品科学技術専攻の指導資格も兼ねる。

# 令和3年度岐阜大学大学院連合農学研究科学生数現況等

令和4年1月1日現在

## 学生数等調

### ① 配置大学別在籍者数

(人)

配置大学	過年度生	3年生	2年生	1年生	計
岐阜大学	12(5)	20(9)	14(3)	29(18)	75(35)
静岡大学	4(4)	6(3)	4(1)	9(5)	23(13)
計	16(9)	26(12)	18(4)	38(23)	98(48)

### ② 専攻別在籍者数

(人)

専攻	過年度生	3年生	2年生	1年生	計
生物生産科学	5(3)	5(3)	7(1)	9(9)	26(16)
生物環境科学	5(2)	11(5)	2(0)	7(6)	25(13)
生物資源科学	6(4)	9(3)	7(1)	21(7)	43(15)
国際連携食品科学技術		1(1)	2(2)	1(1)	4(4)
計	16(9)	26(12)	18(4)	38(23)	98(48)

### ③ 在籍者の現役・社会人等の区分〔出願時〕

(人)

配置大学	区分	人 数	内 訳			
			社会人	現 役	研究 生 等	無 職
岐阜大学	過年度生	12(5)	6(1)	4(2)	0(0)	2(2)
	3年生	20(9)	11(3)	8(5)	0(0)	1(1)
	2年生	14(3)	4(0)	10(3)	0(0)	0(0)
	1年生	29(18)	11(7)	15(8)	2(2)	1(1)
静岡大学	過年度生	4(4)	1(1)	3(3)	0(0)	0(0)
	3年生	6(3)	4(2)	2(1)	0(0)	0(0)
	2年生	4(1)	3(1)	1(0)	0(0)	0(0)
	1年生	9(5)	2(1)	6(3)	0(0)	1(1)
計		98(48)	42(16)	49(25)	2(2)	5(5)

### ④ 外国人留学生の国籍等

(人)

配置大学	区分	人 数	国・私費の別			国 稽
			国 費	私 費	その他 外 国 人	
岐阜大学	過年度生	5	0	3	2	インドネシア3, 中国2
	3年生	9	4	4	1	インドネシア3, 中国3, インド1, バングラデシュ1, ベトナム1
	2年生	3	1	1	1	インド2, タイ1
	1年生	18	7	10	1	中国4, バングラデシュ4, インドネシア3, インド2, ウガンダ1, コートジボアール1, ナイジェリア1, ベトナム1, モンゴル1
静岡大学	過年度生	4	0	1	3	インドネシア4
	3年生	3	1	2	0	インドネシア3
	2年生	1	1	0	0	タイ1
	1年生	5	1	4	0	中国2, インドネシア1, バングラデシュ1, ベトナム1
計		48	15	25	8	

備 考 ( ) 内は、外国人留学生を内数で示す。

## 職種別就職状況

令和4年1月1日現在

### 【全修了生（累計）】

職種	人數
大学教員	155 (20.0%)
研究所・団体等研究員	182 (23.5%)
民間企業研究員（職）	159 (20.5%)
その他（含む研究生等）	179 (23.1%)
自営	3 (0.4%)
未定・不明（含む調査中）	96 (12.4%)
計	774 (100.0%)

### 【全修了生（日本人）】

職種	人數
大学教員	29 (7.9%)
研究所・団体等研究員	111 (30.1%)
民間企業研究員（職）	118 (32.0%)
その他（含む研究生等）	84 (22.8%)
自営	1 (0.3%)
未定・不明（含む調査中）	26 (7.0%)
計	369 (100.0%)

### 【全修了生（留学生）】

職種	人數
大学教員	126 (31.1%)
研究所・団体等研究員	71 (17.5%)
民間企業研究員（職）	41 (10.1%)
その他（含む研究生等）	95 (23.5%)
自営	2 (0.5%)
未定・不明（含む調査中）	70 (17.3%)
計	405 (100.0%)

### 令和3年3月、令和3年9月修了生【全修了生】

職種	人數
大学教員	5 (21.7%)
研究所・団体等研究員	5 (21.7%)
民間企業研究員（職）	2 (8.7%)
その他（含む研究生等）	8 (34.8%)
自営	0 (0.0%)
未定・不明（含む調査中）	3 (13.0%)
計	23 (100.0%)

## 入学者と学位取得者の推移

（令和4年1月1日現在）

	H3 年度	H4 年度	H5 年度	H6 年度	H7 年度	H8 年度	H9 年度	H10 年度	H11 年度	H12 年度	H13 年度	H14 年度	H15 年度	H16 年度	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	H22 年度	H23 年度	H24 年度	H25 年度	H26 年度	H27 年度	H28 年度	H29 年度	H30 年度	H31 (R1) 年度	R2 年度	R3 年度
日本入学者	17	29	29	16	20	18	26	22	30	28	24	23	26	21	19	18	14	11	12	8	12	13	7	9	8	13	5	13	8	14	15
外國入学者	10	10	16	12	20	17	24	19	21	20	22	23	22	28	27	23	12	12	13	13	13	10	10	13	14	15	21	19	13	4	22
入学者数	27	39	45	28	40	35	50	41	51	48	46	46	48	49	46	41	26	23	25	21	25	23	17	22	22	28	26	32	21	18	37
日本人文科学系 学位取得者	13	24	29	8	17	15	21	16	21	21	19	17	18	13	16	14	14	9	9	3	9	9	5	7	5	7	3	7			
外國人文科学系 学位取得者	9	9	14	9	20	14	24	17	15	18	17	19	16	24	21	18	11	10	12	11	12	6	9	13	14	13	20	10			
学位取得者 総数	22	33	43	17	37	29	45	33	36	39	36	36	34	37	37	32	25	19	21	14	21	15	14	20	19	20	23	17			

# 在学生の研究題目及び指導教員

令和3年10月1日現在

## <令和3年10月入学>

専攻	連合講座	氏名 (国籍)	性別	配置大学	研究題目	主指導教員	副指導教員
生物生産科学	植物生産管理学	NATASSIA CLARA SITA (インドネシア)	女	静岡大学	Physiological disorder under nutrient deficiency condition in radish and tomato	鈴木 克己	切岩 祥和 山田 邦夫
		DENG ZHIWEI (中国)	男	静岡大学	カンキツ果実における「粒化症」障害発生機構の解明	加藤 雅也	馬 剛 中野 浩平
生物環境科学	生物環境管理学	LUTHFAN NUR HABIBI (インドネシア)	男	岐阜大学	Modeling site-specific soybean yield response through on-farm research	松井 勤	田中 貴 今泉 文寿
生物資源科学	生物資源利用学	DANG THI KIM LIEN (ベトナム)	女	岐阜大学	Effects of Protein Additive and Transglutaminase on Batter Rheological Characteristics and Baking Properties of Bread Based on Rice Flour	西津 貴久	勝野那嘉子 加藤 雅也
		ZHANG SHUNING (中国)	女	静岡大学	Changes in plant-microbiome interactions in tea plantations during soil neutralization	一家 崇志	馬 剛 清水 将文
	生物機能制御学	MD. ABIR UL ISLAM (バングラデシュ)	男	岐阜大学	Dissecting the role of N and S in Arabidopsis root architecture under Al stress through physiogenetics approach	小山 博之	小林佑理子 一家 崇志

## <令和3年4月入学>

専攻	連合講座	氏名 (国籍)	性別	配置大学	研究題目	主指導教員	副指導教員
生物生産科学	植物生産管理学	GUI RONG (中国)	女	岐阜大学	障がい者の農業就労に関する日本と中国の比較調査研究	大場 伸也	李 倫美 松本 和浩
		MD. ABDULLAH AL MAHMUD (バングラデシュ)	男	岐阜大学	Regulation of Growth and Secondary Metabolites in Mycorrhizal Medicinal Plants	松原 陽一	須賀 晴久 切岩 祥和
		MD. MASIKUR RAHMAN (バングラデシュ)	男	静岡大学	Optimization of Post-harvest Dry Ice Treatment for Improving the Shelf Life of Strawberry Fruits	松本 和浩	切岩 祥和 大場 伸也
生物生産科学	動物生産利用学	TIAN KE (中国)	男	岐阜大学	Function of plant secondary metabolites in ruminants: crosstalk between gut microbes and metabolism of host animals	八代田真人	岩澤 淳 笹浪 知宏
		ROBI CAHYADI (インドネシア)	男	岐阜大学	Morphological and Molecular Analysis of Toxic and Non-Toxic Pufferfish (Family Tetraodontidae) in Sumatra, Indonesia.	松村 秀一	只野 亮 与語圭一郎
		CUI WENPING (中国)	男	岐阜大学	農業副産物を活用したヤギ肉生産および肉質の改善	八代田真人	大塚 剛司 笹浪 知宏
		HOANG XUAN KHOI (ベトナム)	男	静岡大学	Physiological Studies on Relaxin Family Peptides in Japanese Quail ( <i>Coturnix japonica</i> )	笹浪 知宏	鳥山 優淳 岩澤 優淳

専攻	連合講座	氏 名 (国籍)	性 別	配置大学	研 究 題 目	主指導教員	副指導教員
生物環境科学	環境整備学	CHINBAT ZAYA (モンゴル)	女	岐阜大学	Developing dynamic dissolved iron concentration model of large watershed area	大西 健夫	平松 研 今泉 文寿
		KHADIZA AKTER MOUSUMI (バングラデシュ)	女	岐阜大学	Evaluation of the climate change impacts on water temperature of Nagara River	大西 健夫	平松 研 今泉 文寿
		OKIRIA EMMANUEL (ウガンダ)	男	岐阜大学	A Water Resources Model Considering Sediment Transport for Water and Land Resources Upstream and Downstream Problems	乃田 啓吾	伊藤 健吾 今泉 文寿
	生物環境管理学	MD. SURUJ MIA (バングラデシュ)	男	岐阜大学	Establishment of data analytics for on-farm experimentations in Japanese paddy fields	松井 勤	田中 貴 今泉 文寿
		大 畑 裕 太	男	静岡大学	寄生蜂の細胞内共生細菌による産雌性单為生殖化誘導のメカニズムの解明	田上 陽介	笠井 敦 土田 浩治
		SHIAMITA KUSUMA DEWI (インドネシア)	女	岐阜大学	Evaluation of The Impact of Industrial Waste-Based Additive on The Rhizosphere Environment in Arsenic Contaminated Soil	魏 永芬	大塚 俊之 植本 正明
生物資源科学	生物資源利用学	高 柳 伸 英	男	静岡大学	静岡地域の一般流通材を用いた横架材の考察	小林 研治	小川 敬多 光永 徹
		各 務 裕 也	男	岐阜大学	Rapid Identification of Bioactive Compounds from Vietnamese Medicinal Plants Based on An Integrated Strategy of Molecular Networking and Biochemometrics	光永 徹	今村 彰宏 河合 真吾
		竹 本 幸之介	男	静岡大学	フランキアと根粒共生に関わるオオバヤシャブシ環状ジアリールヘプタノイド生合成機構とその動的機能解析	河合 真吾	米田 夕子 光永 徹
		増 田 凌 也	男	岐阜大学	食物繊維ペクチンの化学構造が腸管絨毛に直接作用する生理的意義に関する研究	矢部 富雄	北口 公司 館野 浩章
		土 屋 綾 香	女	岐阜大学	破骨細胞分化抑制活性を示す <i>Daemorops draco</i> 含有成分の探索とそのメカニズム解明	光永 徹	山内 恒生 河合 真吾
	スマートマテリアル科学	棚瀬 舞子	女	岐阜大学	生理活性配糖体の合成に向けた新規立体選択的グリコシル化反応の開発	今村 彰宏	石田 秀治 河合 真吾
		高 橋 舞 菜	女	岐阜大学	新規合成法を用いたラクト・ネオラクト系ガングリオンドプローブの効率的合成と機能解明への応用	安藤 弘宗	田中 秀則 亀山 昭彦
		萩 野 瑞 衣	男	岐阜大学	オリゴADPリボース光親和性プローブの創製と応用研究	安藤 弘宗	田中 秀則 亀山 昭彦
		伊 藤 歩 未	男	岐阜大学	発酵茶高分子ポリフェノールの構造解明	上野 義仁	柳瀬 笑子 河合 真吾
	生物機能制御学	KISHALAY CHAKRABORTY (インド)	男	岐阜大学	食品の安全と農薬検出に向けた電気化学バイオセンサー開発に関する研究 (Studies on Development of Electrochemical Sensor Based Device for Detection of Pesticides and Food Safety Application)	海老原章郎	島田 敦広 小川 直人
		KOUAME KOFFI PACOME (コートジボワール)	男	岐阜大学	Study on Alleviative Effects of Gypsum Application to Rhizotoxic stressor.	小林佑理子	小山 博之 一家 崇志

専攻	連合講座	氏 名 (国籍)	性 別	配置大学	研 究 題 目	主指導教員	副指導教員
生物資源科学	生物機能制御学	OKECHUKWU SAMSON EZEH (ナイジェリア)	男	岐阜大学	強光、低温、UV-B応答性シロイヌナズナ <i>ELIP2</i> の発現制御因子に関する研究	山本 義治	小山 博之 一家 崇志
		江 本 勇 治	男	静岡大学	ウンシュウミカンの生育促進ならびに高品質果実生産を実現する根圏環境改善技術に関する研究	一家 崇志	切岩 祥和 小山 博之
		堀 光 代	女	岐阜大学	伝統的な小麦粉発酵食品のパン類における共存微生物に関する研究	鈴木 徹	岩橋 均 小川 直人
		小 寺 美有紀	女	岐阜大学	エクオール産生菌の遺伝子マーカー開発と影響因子の探索	鈴木 徹	中村 浩平 西村 直道
		大 野 智 生	男	岐阜大学	次世代シーケンサーを用いた発酵食品の微生物群集構造解析に関する研究	岩橋 均	中村 浩平 堀江 祐範
		竹 内 朝 陽	男	岐阜大学	ラクトスタチン (IIAEK) による腸アルカリフォスファターゼの活性化とコレステロール代謝との関連性の解明	長岡 利	北口 公司 河合 真吾
		YE YUYANG (中国)	男	岐阜大学	Anti-obesity Effect of Rose Polyphenols	長岡 利	北口 公司 河合 真吾
国際連携食品科学技術		ARABINDU DEBBARMA (インド)	男	IITG	Expression analysis and yield enhancement strategies for secondary metabolite production from in vitro tissue cultures of black rice ( <i>Oryza sativa</i> L.) for its agricultural applications	Rakhi Chaturvedi	山本 義治 柳瀬 笑子

### <令和2年10月入学>

専攻	連合講座	氏 名 (国籍)	性 別	配置大学	研 究 題 目	主指導教員	副指導教員
生物生産科学	植物生産管理学	NICHAPAT KEAWMANEE (タイ)	女	静岡大学	Effects of Environmental Conditions and Plant Hormones on Re-greening in Citrus Fruit	加藤 雅也	馬 剛 中野 浩平
生物資源科学	生物資源利用学	FAKFAN LUANGAPAI (タイ)	女	岐阜大学	Chitosan Multilayer Film for Application as Active Food Packaging in Thai's Markets	岩本 悟志	勝野那嘉子 加藤 雅也

<令和2年4月入学>

専攻	連合講座	氏 名 (国籍)	性 別	配置大学	研 究 題 目	主指導教員	副指導教員
生物生産科学	植物生産管理学	米 津 洋一郎	男	静岡大学	障害児者における農福連携事業がコミュニティに及ぼす効果～「農」の有する多面的機能の総括用のために～	松本 和浩	切岩 祥和 大場 伸也
	動物生産利用学	吉 田 智 紀	男	岐阜大学	希少野生哺乳類における性ホルモン代謝物定量法の確立と繁殖生理の解明	楠田 哲士	古屋 康則 与語圭一郎
		金 原 弘 武	男	岐阜大学	ニホンライチョウにおける環境要因が繁殖生理状態および卵質に及ぼす影響	楠田 哲士	古屋 康則 与語圭一郎
		平 田 純 子	女	岐阜大学	鶏飼のウミウにおける繁殖法の確立にむけた飼育実態の把握と繁殖生理の解明	楠田 哲士	只野 亮 与語圭一郎
		三ツ石 裕 貴	男	岐阜大学	肉用繁殖牛におけるβ-カロテン動態と繁殖機能に関わる因果モデルの構築	八代田真人	楠田 哲士 与語圭一郎
		西明寺 佑 介	男	岐阜大学	深層学習技術を利用した省力的行動観察法の開発	二宮 茂	楠田 哲士 与語圭一郎
生物環境科学	環境整備学	横 山 賢 治	男	静岡大学	地すべり表層から浸透する地下水の三次元的流入経路の解明	今泉 文寿	榎本 正明 大西 健夫
	生物環境管理学	渡 邊 知 輝	男	静岡大学	系統分類情報を用いたオーソログデータセット作成プログラムOrtholog-Finderの改良	堀池 徳祐	小川 直人 田中 剛
生物資源科学	スマートマテリアル科学	濱 島 将 伍	男	岐阜大学	細菌由来糖鎖の合成法の開発と機能研究への応用	安藤 弘宗	田中 秀則 亀山 昭彦
		佐 竹 竜 弥	男	岐阜大学	腸内フローラにおけるアントシアニン類の代謝に関する研究	上野 義仁	柳瀬 笑子 河合 真吾
	生物機能制御学	安 藤 恵	女	岐阜大学	食環境における食中毒菌の生態と検出法に関する研究	中村 浩平	鈴木 徹 小川 直人
		小 森 領 太	男	岐阜大学	ヒト唾液型アミラーゼの生化学的分析を用いた新規ヒト唾液証明法の開発	中川 寛	海老原章郎 一家 崇志
		上 田 裕 之	男	岐阜大学	炭素繊維強化プラスチック(CFRP)のリサイクルにおける環境科学的課題に関する研究	岩橋 均	日巻 武裕 堀江 祐範
		坂 野 新 太	男	岐阜大学	新規脂質代謝改善ジペプチド(FP)の作用機構の解明	長岡 利	矢部 富雄 河合 真吾
国際連携食品科学技術	IMNANARO (インド)	女	IITG	Biocontrol of <i>Fusarium</i> wilt of <i>Musa</i> spp. Resulting from interactions between soil microbes and <i>in-vitro</i> mass propagation of elite germplasm	Rakhi Chaturvedi	清水 将文 須賀 晴久	
	KAMAL NARAYAN BARUAH (インド)	男	IITG	Formulation and Optimization of Functional Tea Beverage Using Tea Cultivars of NE India and Japan	Ramagopal Uppaluri, Siddhartha Singha	長岡 利 柳瀬 笑子	

<令和元年10月入学>

専攻	連合講座	氏 名 (国籍)	性別	配置大学	研 究 題 目	主指導教員	副指導教員
生物生産科学	植物生産管理学	FAWZAN SIGMA AURUM (インドネシア)	男	岐阜大学	Establishing a correlation between coffee origin and the profile of metabolites and defective compounds after postharvest processing	中野 浩平	今泉 鉄平 薦 瑞樹
生物環境科学	環境整備学	LE HONG PHUONG (ベトナム)	男	岐阜大学	Study on Failure Mechanisms of Agricultural Dams	西山 竜朗	西村 真一 今泉 文寿
	生物環境管理学	MUHAMMAD ARIFIN (インドネシア)	男	岐阜大学	ブドウ科とウリ科の外来植物において、侵入地での繁殖成功を導く花の形質を解明する	土田 浩治	岡本 朋子 笠井 敦
		LI FANGJING (中国)	女	岐阜大学	Elucidation of Fungicide Resistance Mechanisms in <i>Fusarium fujikuroi</i>	須賀 晴久	清水 将文 一家 崇志
生物資源科学	生物資源利用学	AYUNI NUR APSARI (インドネシア)	女	静岡大学	Visualization of Materials Penetration into Wood and Morpho-anatomical Analysis Using X-ray Computed Tomography	小林 研治	田中 孝 光永 徹
	生物機能制御学	CAI HAOLIANG (中国)	男	岐阜大学	Molecular Mechanism of Adaptation to High Methanol Condition in the Methylotrophic Yeast	中川 智行	島田 昌也 小川 直人

<平成31年4月入学>

専攻	連合講座	氏 名 (国籍)	性別	配置大学	研 究 題 目	主指導教員	副指導教員
生物生産科学	植物生産管理学	CICIH SUGIANTI (インドネシア)	女	岐阜大学	Elucidation of Critical Quality Control Point of Fresh Products during Food Supply Chain in Indonesia	中野 浩平	今泉 鉄平 永田 雅靖
		ANUPAMA SHOMODDER (バングラデシュ)	女	岐阜大学	Exploring the Role of Circadian Clock in Regulating the Freshness of Chinese Cabbage Sprout During Post-harvest Storage	THAMMA WONG Manasikan	中野 浩平 薦 瑞樹
	動物生産利用学	星 野 智	男	岐阜大学	飼育下および野生コロブス亜科の消化機能の解明に関する研究	八代田 真人	楠田 哲士 与語圭一郎
生物環境科学	生物環境管理学	野 村 夏 希	男	静岡大学	広食性外来種が狭食性在来種を駆逐するメカニズムの解明	笠井 敦	田上 陽介 土田 浩治
		津 田 美 子	女	岐阜大学	二次的生態系の成立メカニズムに関する研究	津田 智	川窪 伸光 澤田 均
		福 井 翔 宇	男	静岡大学	老齢人工林の林冠構造情報を用いた間伐シナリオ決定ツールの開発	水永 博己	飯尾 淳弘 栗屋 善雄
		塙 原 一 輝	男	岐阜大学	花器内にみられるアザミウマ類の生態	川窪 伸光	土田 浩治 澤田 均

専攻	連合講座	氏 名 (国籍)	性 別	配置大学	研 究 題 目	主指導教員	副指導教員
生物環境科学	生物環境管理学	ACHMAD GAZALI (インドネシア)	男	静岡大学	The Study of <i>Wolbachia</i> in Regulating the Autophagy to Hinder Rice Stripe Virus (RSV) intermediaction from <i>Laodelphax striatellus</i> to Rice crop	田上 陽介	笠井 敦 土田 浩治
		ARDHIANI KURNIA HIDAYANTI (インドネシア)	女	静岡大学	New Approach of Agricultural Pest Insect Control Using Quorum Sensing Mechanism by the Insect Symbiont, <i>Wolbachia</i>	田上 陽介	笠井 敦 岡本 朋子
生物資源科学	生物資源利用学	山谷 健太	男	岐阜大学	米稲構造体によって制御される液相の浸透、およびテクスチャーに関する研究	西津 貴久	勝野那嘉子 加藤 雅也
	スマートマテリアル科学	梶野 瞳平	男	岐阜大学	RNA 医薬を志向した 5'-C-アミノアルキル修飾型 siRNA の合成と性質	上野 義仁	安藤 弘宗 小川 直人
	生物機能制御学	西岡 浩貴	男	岐阜大学	徳島県の地域資源に生息する乳酸菌の特性に関する研究	岩橋 均	堀江 祐範 中川 智行
国際連携食品科学技術		MAIHEMUTI MIJITI (中国)	男	岐阜大学	食品タンパク質由来の新規脂質代謝改善ペプチドに関する研究	長岡 利	矢部 富雄 河合 真吾
国際連携食品科学技術		MOHAMMED RAFI UZ ZAMA KHAN (インド)	男	IITG	Discovery of Cure for Cancer Through Ayurvedic Biology Approaches	Vishal Trivedi	柳瀬 笑子 山内 恒生

### <平成30年10月入学>

専攻	連合講座	氏 名 (国籍)	性 別	配置大学	研 究 題 目	主指導教員	副指導教員
生物生産科学	植物生産管理学	PUTRI WULANDARI ZAINAL (インドネシア)	女	岐阜大学	Mass Spectrometry-based Lipidomics for Freshness Markers Discovery in Cabbage	中野 浩平	今泉 鉄平 永田 雅靖
生物環境科学	生物環境管理学	EKO ANDRIANTO (インドネシア)	男	静岡大学	Studies of the role of bacterial symbionts in eco-evolutionary dynamics of the invasive insect pest	笠井 敦	澤田 均 土田 浩治
		CAHYO WISNU RUBIYANTO (インドネシア)	男	岐阜大学	A Study on Livelihood Diversification in Forest Resource Dependent Villages of Northern Laos	川窪伸光	広田 黙 澤田 均
生物資源科学	生物資源利用学	NINDYA FERRTIKASARI (インドネシア)	女	静岡大学	The Simulation Study of Heat and Moisture Transfer Across Bond line of Plywood by Identifying The Effects of Wood Adhesive Morphology Visualized by Microscopy Technique and X-Ray CT	山田 雅章	田中 孝 光永 徹
		RACHMAD ADI RIYANTO (インドネシア)	男	岐阜大学	Studies on Factors Affecting Discoloration of Frozen Cooked Pasta During Frozen Storage	西津 貴久	勝野那嘉子 加藤 雅也
	生物機能制御学	NOOR FEBRYANI (インドネシア)	女	静岡大学	Studies on Transcriptional Regulation of Genes for Degradation of 3-Hydroxybenzic Acid by MhbR of <i>Burkholderia multivorans</i> ATCC17616	小川直人	徳山真治 海老原章郎

<平成30年4月入学>

専攻	連合講座	氏 名 (国籍)	性 別	配置大学	研 究 題 目	主指導教員	副指導教員
生物生産科学	動物生産利用学	HURICHA (中 国)	男	岐阜大学	繁殖牝馬の繁殖季節における母性行動に関する研究	二宮 茂	松村秀一 篠浪知宏
生物環境科学	環境整備学	高崎 哲治	男	岐阜大学	環境配慮型水田農業の普及に向けた課題分析	伊藤健吾	乃田啓吾 稻垣栄洋
		渡辺 守	男	岐阜大学	フードバリューチェーン構築支援の視点からみた農村開発に関する研究	伊藤健吾	乃田啓吾 今泉文寿
生物資源科学	生物環境管理学	加藤 貴範	男	岐阜大学	オオヒラタザトウムシ2亜種の遺伝的集団構造および生殖隔離に関する研究	土田浩治	岡本朋子 笠井敦
生物資源科学	生物機能制御学	NUSRAT AHSAN (バングラデシュ)	女	岐阜大学	Characterization of Plant Probiotic Isolates of <i>Lysinibacillus</i> spp.	清水将文	須賀晴久 森田明雄
		松井 真弓	女	岐阜大学	プロレニンの構造に基づいた特異的定量法の開発と糖尿病合併症早期診断マーカーとしての有用性の検討	海老原章郎	中川寅 小川直人

<平成29年4月入学>

専攻	連合講座	氏 名 (国籍)	性 別	配置大学	研 究 題 目	主指導教員	副指導教員
生物環境科学	生物環境管理学	東 義詔	男	岐阜大学	日本産ウミクサ類の開花・送粉生態	川窪伸光	三宅崇 澤田均
生物資源科学	スマートマテリアル科学	岩井 遥	女	岐阜大学	法科学検査への応用を目的とした $\alpha$ -アミラーゼ検出法の開発	石田秀治	今村彰宏 河合真吾

<平成28年10月入学>

専攻	連合講座	氏 名 (国籍)	性 別	配置大学	研 究 題 目	主指導教員	副指導教員
生物生産科学	植物生産管理学	LONG LIFENG (中 国)	女	岐阜大学	Study on Interspecific Hybridization by Tetraploid Hibiscus	山田邦夫	山根京子 中塚貴司
	動物生産利用学	柴田光浩	男	岐阜大学	ニワトリ胚の発生過程における代謝臓器としての卵黄嚢の役割	岩澤淳	八代田真人 篠浪知宏
生物資源科学	生物機能制御学	DINA ISTIQOMAH (インドネシア)	女	静岡大学	Transcriptional Regulation of the Genes Involved in the Pathogenicity of Soft-Rot-Disease Causing Bacteria	小川直人	徳山真治 清水将文

<平成28年4月入学>

専攻	連合講座	氏 名 (国籍)	性 別	配置大学	研 究 題 目	主指導教員	副指導教員
生物生産科学	植物生産管理学	山 田 将 弘	男	岐阜大学	花卉草本の倍数性育種の研究	山 田 邦 夫	嶋 津 光 鑑 中 塚 貴 司
	動物生産利用学	森 幾 啓	男	岐阜大学	蛍光標識マルチプレックスPCRによる動物種識別法及び個体識別法の開発	松 村 秀 一	八代田真人 与語圭一郎
生物資源科学	生物資源利用学	藤 代 薫	男	静岡大学	各種エマルジョン接着剤とセルロースナノファイバーを用いた水性接着剤の高機能化と振動制御に関する研究	山 田 雅 章	河 合 真 吾 光 永 徹
	生物機能制御学	速 水 菜 月	女	岐阜大学	シロイヌナズナの温度適応における代謝変動と転写制御	山 本 義 治	小 山 博 之 森 田 明 雄

<平成27年4月入学>

専攻	連合講座	氏 名 (国籍)	性 別	配置大学	研 究 題 目	主指導教員	副指導教員
生物環境科学	環境整備学	高 田 誠	男	岐阜大学	河川横断構造物が魚類の遺伝的多様性に与える影響	平 松 研	西 村 真 一 今 泉 文 寿

<平成25年4月入学>

専攻	連合講座	氏 名 (国籍)	性 別	配置大学	研 究 題 目	主指導教員	副指導教員
生物資源科学	生物資源利用学	清 水 祐 美	女	岐阜大学	食品の加熱と脂質酸化に関する研究	岩 本 悟 志	今 泉 鉄 平 河 合 真 吾

# 第12回連合農学研究科セミナーを開催しました

岐阜大学大学院連合農学研究科では、令和3年5月26日（水）に第12回連合農学研究科セミナー「研究インターンシップ報告会」を開催しました。

キャリアパスコーディネーター 千原客員教授の挨拶のあと、本研究科の授業科目「研究インターンシップ」の成果報告を2名の学生が行いました。国内外様々なインターンシップ先での、現地の生活環境や研修先の教員とのコミュニケーションを図りながら研究を進めた経験について発表を行い、今後の自分の研究にどのように役立たせるかについて報告しました。

また、この様子は静岡大学にテレビ会議システムで配信され、質疑応答が活発に行われました。



研究インターンシップ報告をする LE ANH TUANさん (D2)



研究インターンシップ報告をする LE HONG PHUONGさん (D3)

## 〈プログラム〉

### 研究インターンシップ報告

- LE ANH TUAN (レ アン チュアン D3)  
三祐コンサルタンツ (愛知県)
- LE HONG PHUONG (レイ ホン フォン D2)  
三祐コンサルタンツ (愛知県)

# 令和3年度 岐阜大学大学院連合農学研究科年間行事

前期

4月		5月		6月		7月		8月		9月	
1 木	学位論文審査受付締切	1 土		1 火		1 木		1 日		1 水	
2 金		2 日		2 水		2 金		2 月		2 木	
3 土		3 月		3 木		3 土		3 火		3 金	
4 日		4 火		4 金	全国連合農学研究科長懇談会 全国連合農学研究科協議会 (Web開催)	4 日		4 水		4 土	
5 月	第1回代議員会 第1回広報編集委員会	5 水		5 土		5 月		5 木	第6回代議員会 前期第2回教員資格審査	5 日	
6 火		6 木		6 日		6 火	第2回入試委員会 前期第1回教員資格審査	6 金		6 月	第1次入学試験 第3回入学試験委員会 研究科委員会
7 水		7 金	第3回代議員会 第1回入試委員会	7 月		7 水		7 土		7 火	第7回代議員会 研究科委員会
8 木	特別 連合農学研究科入学式 新入生カウンタス	8 土	9 日	8 火	研究科委員会[臨時]	8 木		8 日		8 水	
9 金				9 水		9 金		9 月		9 木	
10 土	費 優 先 一 ～	10 月	10 大	10 大		10 土		10 火		10 金	
11 日	火	11 火	11 金	11 金		11 日		11 水		11 土	
12 月	水	12 水	12 土	12 土		12 月		12 木		12 日	
13 火	木	13 木	13 日	13 日		13 火	合格発表(特別) ～	13 金	閉庁[岐大]	13 月	総合農学セミナー[岐大]
14 水	金 合格発表(特別・国費優先)	14 月	14 火	14 水		14 土		14 日		14 火	【岐阜大学・連合大学院棟】
15 木	試	15 土	15 火	15 木		15 木		15 日		15 水	合格発表(第1次)
16 金		16 日	16 水	16 木		16 木		16 日		16 木	
17 土	面接	17 月	17 木	17 木		17 土		17 火		17 金	連合農学研究科学位記伝達式
18 日	火	18 火	18 金	18 金	農学特別講義Ⅰ (日本語)	18 日		18 水		18 土	
19 月	水	19 水	19 土	19 土		19 月		19 木		19 日	
20 火	木	20 木	20 日	20 日		20 火		20 金		20 月	
21 水	金 間	21 金 間	21 月	21 月		21 水		21 土		21 火	
22 木		22 土	22 火	22 火		22 木		22 日		22 水	
23 金	第2回代議員会(臨時・メール)	23 日	23 水	23 水		23 金		23 月	職業倫理・研究者倫理	23 木	
24 土		24 月	24 木	24 木	前期教員資格審査締切	24 土		24 火	メンタルヘルス・ファジカルヘルズ	24 金	
25 日		25 火	ICCC (Web開催)	25 金		25 日		25 水		25 土	
26 月		26 水		26 土		26 月		26 木		26 日	
27 火		27 木		27 日		27 火		27 金		27 月	
28 水		28 金		28 月		28 水		28 土		28 火	
29 木		29 土		29 久		29 木		29 日		29 水	第8回代議員会(臨時) 研究科委員会(臨時)
30 金		30 日		30 水	学位論文審査受付締切	30 金		30 月		30 木	
		31 月	入学(特別)願書受付締切	31 土		31 火		31 火			

※特に注釈の無い限り、代議員会等学内会議はWeb開催

## 後期

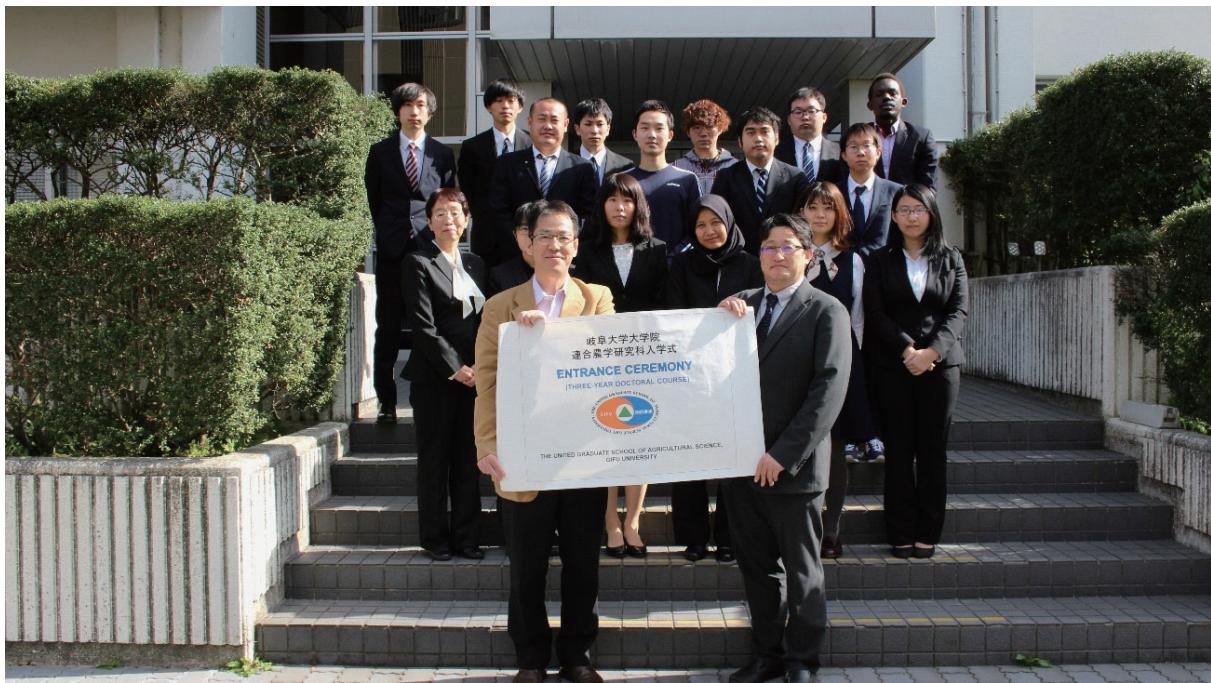
	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1 金	学位論文審査受付締切	1 月	1 水 第111回代議員会(臨時・×-ル)	1 土	1 火	1 火
2 土		2 火	2 木	2 日	2 水	2 水
3 日		3 水	3 金	3 月	3 木	3 木
4 月	秋季入学式 新入生ガイダンス	4 木	第10回代議員会 後期第1回教員資格審査	4 土	4 火	4 金
5 火		5 金		5 日	5 水	5 土
6 水		6 土	6 月	6 木	6 日	6 日
7 木	第9回代議員会	7 日		7 金	7 月	7 月
8 金		8 月	8 水	8 土	8 火	8 火 第16回代議員会
9 土		9 火	9 木	9 日	9 水	9 水
10 日		10 水 国際シンポジウム(Wed開催) 10シンドボシウム、ラウンチーフル 11木 11代スタートセッション	10 金 学位論文審査受付締切	10 月	10 木	10 木
11 月		11 木	11 土	11 火	11 金	11 金
12 火		12 金	12 日	12 水	12 土	12 土
13 水		13 土	13 月	13 木	13 日	13 日
14 木		14 日	14 火	14 金	14 月	14 月 連合農学研究科学位記授与式 構成大学間教員連絡会議
15 金		15 月	15 水	15 土	15 火	15 火
16 土		16 火	16 木	16 日	16 水 合格発表 (第2次・英語特別)	16 水
17 日		17 水 11/17-19後期連合一般セミナール (英語)	17 金 第12回代議員会 研究科委員会[臨時]	17 月	17 木	17 木
18 月		18 木 腹学特別講義Ⅱ	18 土 入学願書別 英語付	18 火	18 金	18 金
19 火		19 金	19 日 受付	19 水	19 土	19 土
20 水		20 土	20 月	20 木	20 日	20 日
21 木		21 日	21 火	21 金	21 月	21 月
22 金		22 月	22 水	22 土	22 火	22 火
23 土		23 火	23 木	23 日	23 水	23 水
24 日		24 水	24 金	24 月	24 木	24 木
25 月		25 木	25 土	25 火	25 金	25 金
26 火	後期教員資格審査締切	26 金	26 日	26 水 第14回代議員会(臨時・×-ル)	26 土	26 土
27 水		27 土	27 月	27 木	27 日	27 日
28 木	全国連合農学研究科評議会 〔幹事校：岐阜〕Web開催	28 日	28 火	28 金	28 月	28 月
29 金		29 月	29 水			29 火 第17回代議員会(臨時)
30 土		30 火	30 木	30 日		30 水 研究科委員会[臨時]
31 日			31 金	31 月		31 木



令和2年9月18日  
令和2年度秋季学位記授与式集合写真  
(岐阜大学講堂)



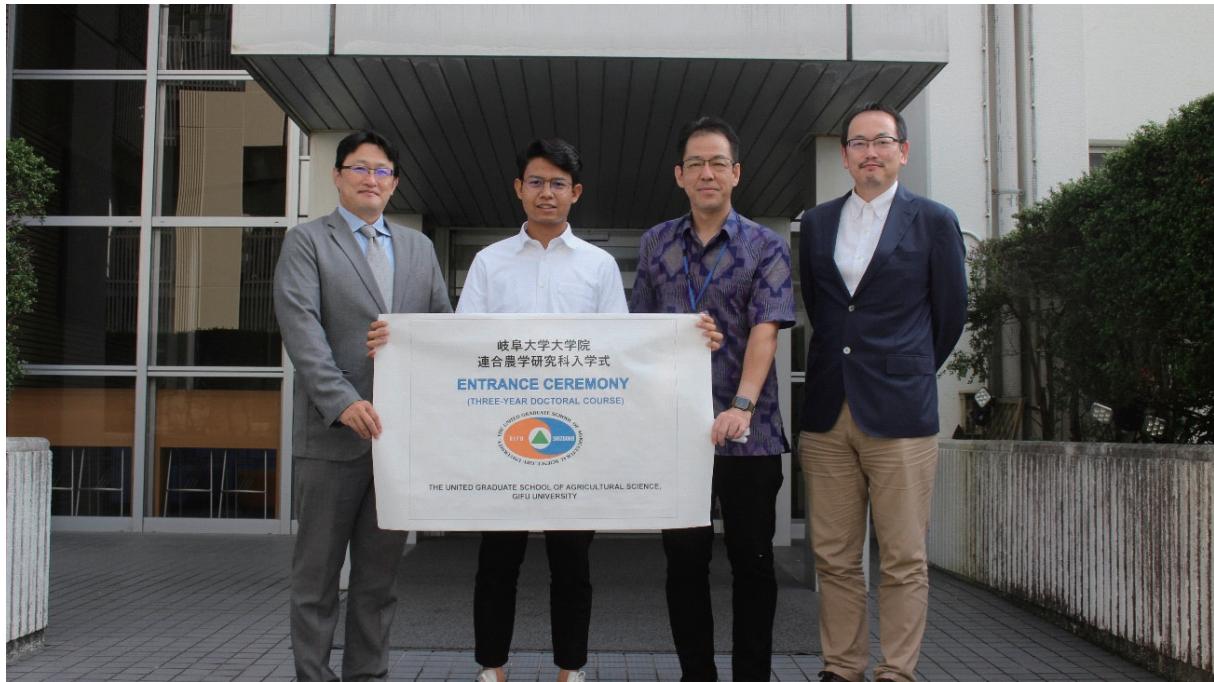
令和3年3月15日  
令和2年度学位記授与式集合写真  
(岐阜大学講堂前)



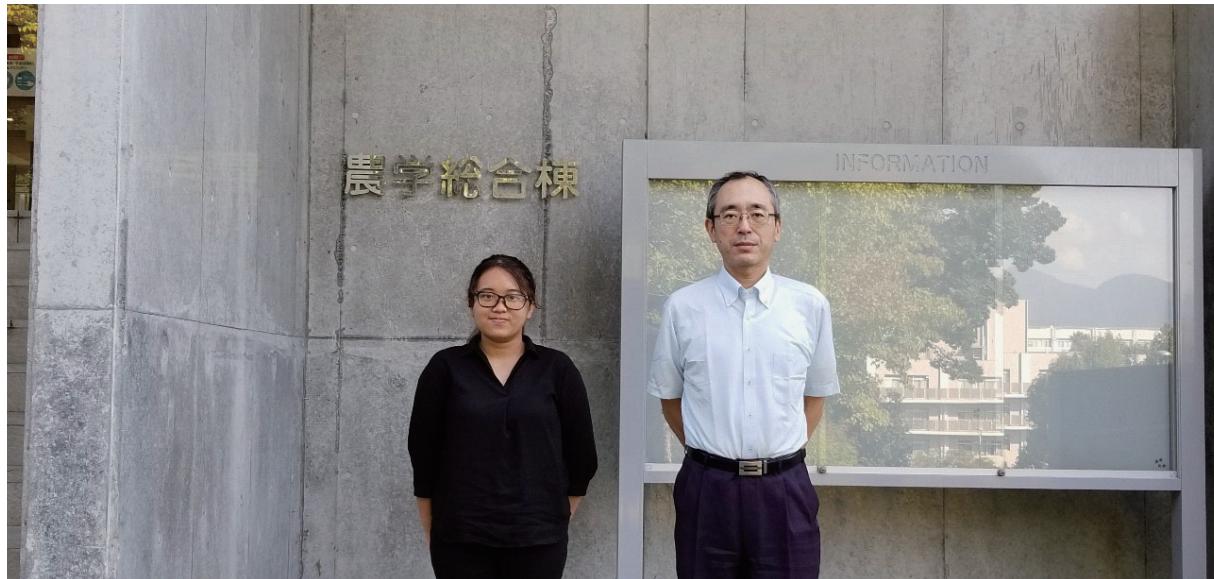
令和3年4月9日  
令和3年度入学式集合写真  
(連合大学院棟玄関前)



令和3年4月9日  
令和3年度入学式  
(Web参加の様子)



令和3年10月4日  
令和3年度秋季入学式  
(連合大学院棟玄関前)



令和3年10月4日  
令和3年度秋季入学式  
(静岡大学農学総合棟玄関前)

## 連合農学研究科の趣旨・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。

二大学が存在する中部地方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。

このように二大学は、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、二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。



## 連合農学研究科入学者受入れの方針

本研究科は、静岡大学大学院総合科学技術研究科及び岐阜大学大学院応用生物科学研究科が中心となり、2つの大学が有機的に連合することによって、特徴ある教育・研究組織を構成し、単位制教育による多様な科目を提供し、複数教員による博士論文研究指導を進めています。

農学の理念は、地球という生態系の中で、環境を保全し、食料や生物資材の生産を基盤とする包括的な科学技術及び文化を発展させ、人類の生存と福祉に貢献することです。またこの学問は、人間の生活にとって不可欠な生物生産と人間社会との関わりを基盤とする総合科学であり、生命科学、生物資源科学、環境科学、生活科学、社会科学等を主要な構成要素としています。（平成14年「農学憲章」より抜粋）

本研究科は、生物（動物、植物、微生物）生産、生物環境及び生物資源に関する諸科学について、高度の専門能力と豊かな学識、広い視野を持った研究者及び高度専門技術者を養成し、農学の進歩と生物資源関連産業の発展に寄与することを目指しています。そして、農学の持つ幅広い知識を学び、課題を探求し、境界領域や複合領域における諸問題の解決及び課題発掘能力を醸成する教育を行います。また、高度な農学の諸技術や科学の習得を希望する外国人留学生も積極的に受け入れます。

### 求める学生像

1. 人類の生存を基本に農学の総合性を理解し地域及び社会貢献に意欲を持つ人
2. 研究課題を自ら設定し、その課題にチャレンジする意欲を持つ人
3. 専門の知識だけでなく、幅広い知識の吸収に意欲を持つ人
4. 倫理観を持ち、農学及び関連分野でリーダーシップを発揮できる人
5. 國際的に活躍する意欲があり、そのための基礎力を持つ人

### 各専攻の入学者受入れの方針

専 攻	教 育 目 的
生物生産科学専攻	作物の肥培管理及び家畜の飼養管理、動植物の保護・遺伝育種、生産物の利用、農林畜産業の経営、経済及び物流に関する諸問題を総合し、第1次産業としての植物及び動物の生産から、加工・流通を経て、消費者への供給に至るまでの生物関連産業の全過程に関する学理と技術に関する諸問題に关心を持ち、これらに関し社会から必要とされる研究に意欲を持つ人を求める。
生物環境科学専攻	地球規模の環境と生物のかかわりや農林業等の生物生産の基礎となる自然環境に関する諸問題について生態学・生物学的、物理学的及び化学的手法によって学理を究めようとする人を求める。 また、持続可能な生物資源の管理、森林生態系や農地生態系の環境保全に関する原理と技術について研究することで社会に貢献することに強い意欲を持つ人を求める。
生物資源科学専攻	動物、植物、微生物等の生物資源とその生産基盤である土壌について、その組織・構造・機能を物理化学・有機化学・生化学・分子及び細胞生物学など多面的かつ総合的立場から解析することによって、生物資源及び生命機能に関する基盤的な学理を極め、さらに未利用資源を含めた生物資源のより高度な利活用、新規機能物質の創製、環境改善への応用に関する原理の理解と技術の修得に意欲を持つ人を求める。
岐阜大学・インド工科大学グワハティ校国際連携食品科学技術専攻	本専攻は、留学を伴う国際的な教育環境の中で食品科学技術に関する学識と高度な技術を修得し、食品に関連する日印両地域の課題解決に貢献しようとする意欲的な学生を求める。

## 連合農学研究科教育課程編成・実施の方針

本研究科は課程プログラムにおいて共通科目及び連合講座開講科目を提供します。以下に主な科目等とそれぞれの目的を示します。これらの履修を通して高度の専門能力と豊かな学識、広い視野をもった研究者及び高度専門技術者を育成していきます。

1. 総合農学ゼミナール、インターネットチュートリアル：参加及び履修によって広範囲の高度な専門知識を習得します。また、国際コミュニケーション及びプレゼンテーション能力と情報分析・評価能力等を育みます。
2. 研究者倫理・職業倫理、メンタルヘルス・フィジカルヘルス：研究者・専門職業人にとっての倫理及び自己管理能力を育みます。
3. 特別講義、特別ゼミナール、特別演習：履修により、高度で広範な専門知識を習得します。
4. 特別研究：半年毎に開催される中間発表等において、指導教員3名から博士論文研究についての質問や有益なアドバイスなどを受け、研究に反映させることにより、論文の完成へ導きます。学年進行に伴う努力の積み上げにより、第3者から指摘された問題に対して適切に対応する能力を育み、最終試験での評価として結実します。このプロセスを通してプレゼンテーション能力を高め、幅広い専門知識の蓄積と活用のための整理・体系化の仕方を学びます。
5. 農学特別講義（日本語・英語、多地点遠隔講義）：広範囲の高度な専門知識を習得し、合わせて国際性とコミュニケーション能力を育みます。
6. 独創的な課題研究と論文作成：問題解決の手法、論理的な思考法、発展的課題の設定法を育み、国内外の学会で発表するとともに学術論文として公表することを学び、博士論文の基盤とします。
7. 国際学会海外渡航助成：プレゼンテーション能力及び国際性を一層高める機会が得られるとともに、海外で自己の研究を客観的に評価される機会を得ます。
8. TA及びRA：学生実験の教育補助、多地点遠隔講義による中間発表の装置操作補助などを行うことによって、教育の実践経験を積んでいきます。また、教員の研究を補助することによって関連研究の進め方を実践下で学びます。

## 連合農学研究科卒業認定・学位授与の方針

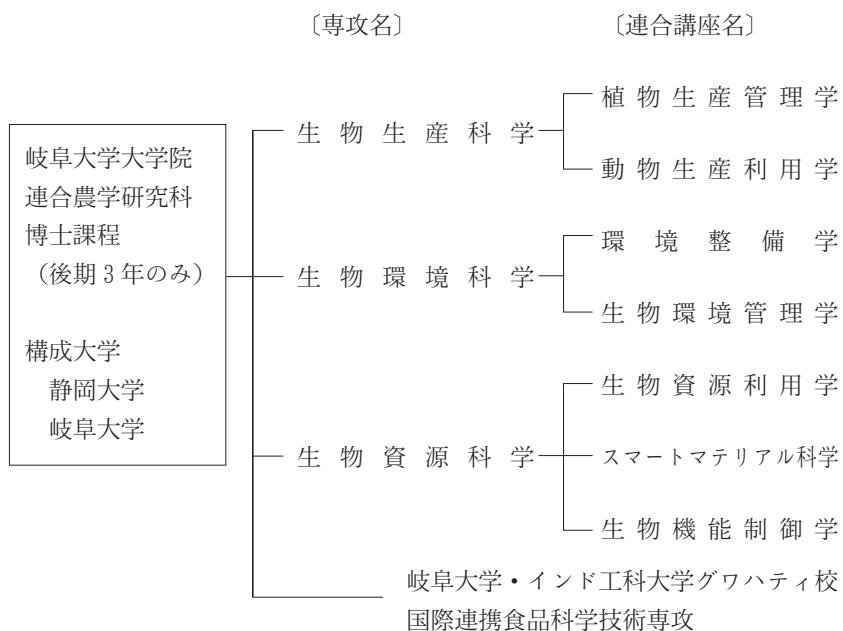
本研究科は、高度の専門能力と豊かな学識、広い視野を持った研究者及び高度専門技術者を養成し、修了時に以下の能力を備えていることを保証します。

1. 各自の専門領域における学識と高度な技術活用能力や分析能力。
2. 専門領域に関連した分野における種々の諸問題について、幅広い知識をもって科学的に解説する能力。
3. 独創的な研究課題を設定し、解決して内容を学術論文として出版化できる能力。
4. 国内外の研究者・技術者と共同でプロジェクトを実施・推進できる能力。
5. 研究者や高度専門技術者としての倫理性を理解し、規範として行動する能力。

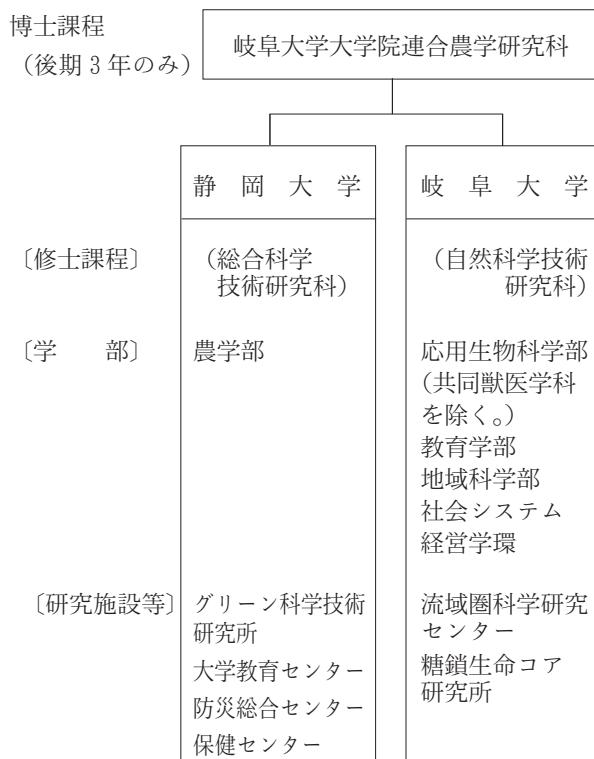
なお、課程修了にあっては、修了者の上記能力の修得度・達成度を保証するために厳格な学位認定を行います。学位認定に必要な専門的能力の内容と水準は、以下のとおりです。

内 容	水 準
専門知識・技術の活用能力および分析能力	各自の専門領域における学識に基づき、高度な技術の活用や分析ができる。
科学的解説能力	専門領域に関連した分野における種々の諸問題について、幅広い知識をもって科学的に説明できる。
研究課題探索および解決能力、学術論文作成能力	独創的な研究課題を設定・解決し、その内容を学術論文として出版できる。
共同研究推進能力	国内外の研究者・技術者と共同でプロジェクトを実施・推進できる。
研究者倫理とリーダーシップ能力	研究者や高度専門技術者としての倫理性を理解し、規範として行動できる。

## 研究科の構成



## 研究科の基盤編成



# 岐阜大学大学院 連合農学研究科事務組織

(令和3年10月1日現在)

連合農学研究科長  
(2980)  
平 松 研

連合農学研究科長補佐・専任教員（教授）  
(2996)  
中 野 浩 平

連合農学研究科長補佐  
(静岡大学担当)  
笹 浪 知 宏

岐阜大学応用生物科学部事務長  
(2831)  
高 田 真 也

## 連合大学院事務室

室 長  
(2987)  
野 村 友 里

連合農学係長  
(2984)  
青 木 考一郎

連合農学係員  
(2985)  
高 橋 洋 子

連合農学係スタッフ4名

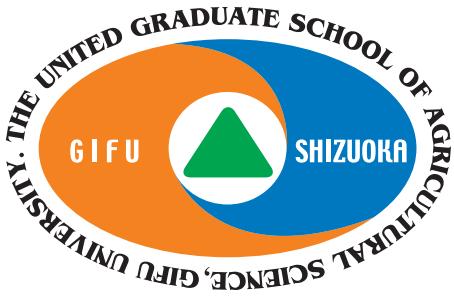
TEL ダイヤルイン 058-293- ( )  
連合農学係 FAX 058-293-2992  
E-mail renno@gifu-u.ac.jp

## 編 集 後 記

広報編集委員長  
(連合農学研究科専任教員)  
中野 浩平

令和3年度（2021年度）の岐阜大学大学院連合農学研究科「広報」をここに発行させていただきました。本号は連農創立30周年記念号として、学長先生をはじめ関係の先生方には玉稿を賜り、厚く御礼申し上げます。三十年の永きに渡り、岐阜大学と静岡大学の緊密な連携のもと連合大学院という組織が維持できたことは、ひとえに構成員のご尽力にほかなりません。本号から、先達の創意と工夫や未来に向けての提言を読み取ることができようかと思います。新しい時代の農学を築くためのヒントにしていただければ幸いです。

今年度の事務スタッフの異動についてご紹介します。今井健太郎係員は、医学部人事係へ異動され、10月から、情報連携課情報企画係より高橋洋子主任を迎えることとなりました。総勢6名の事務スタッフが一丸となって、総務・管理・入試・学務などのありとあらゆる業務に対応しています。本広報も事務スタッフの強力なサポートによって発行できました。ここに厚く御礼を申し上げ、編集後記とさせて頂きます。



岐阜大学大学院連合農学研究科シンボルマーク（科章）は、構成大学の岐阜大学及び静岡大学が互いに独自性を保ち、密接な連携と協力を図ることをそれぞれの大学カラーで染め分けた二つの巴が表わし、中央の三角形は構成3専攻が協力し研究科を支えていく様子を表現しています。

This is the emblem of The United Graduate School of Agricultural Science, Gifu University.

The "Tomoe" symbolizes individuality, coordination and cooperation between Gifu and Shizuoka Universities. The Triangle expresses cooperation and supportiveness among three specialized courses.

広報編集委員会委員

委員長	中野浩平	(岐阜大学)
委員	山本朱美	(岐阜大学)
委員	西村眞一	(岐阜大学)
委員	山田雅章	(静岡大学)
委員	上野義仁	(岐阜大学)
委員	青木考一郎	(岐阜大学)

**岐阜大学大学院連合農学研究科  
広報 第30号**

2022（令和4）年3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@gifu-u.ac.jp