

# 三重大学大学院生物資源学研究科の 博士学位と修士学位の提出論文, 2014 年 7 月～2015 年 3 月

**Titles of Doctor and Master Theses from the Graduate School  
of Bioresources of Mie University,  
July 2014 to March 2015**

博士（学術）学位論文 10 名

課程修了博士学位

資源循環学専攻

氏名	山藤 石州
学位記番号	生博 甲第 269 号
学位記授与の日付け	平成 26 年 9 月 17 日
学位論文題目	帯果実フードシステムの構造分析ー我が国をめぐる生鮮パイナップル流通 の新たな展開ー (Structural Analysis of Tropical Fruits Food System: New Development in Fresh Pineapple Distribution over Japan)
論文審査委員	主査 教 授・波多野 豪 副査 教 授・徳田 博美 副査 教 授・常 清秀 副査 准教授・内山 智裕

## 要 旨

本研究は、熱帯果実貿易において、とりわけ顕著な需要の増加を示す生鮮パイナップルに着目し、我が国の市場を中心に実証分析を行ったものである。青果物の需要形態はバナナに見られるように世界標準化が進む多国籍アグリビジネスの伝統的品目を除き、多くは地域ごとの食文化に規定される。パイナップルは多国籍アグリビジネスが扱う伝統的品目であり、バナナに次ぐ輸出量を示す熱帯果実であるが、近年、生鮮好適種の導入を契機にその市場は著しい拡大をみせている。2011 年までの 10 年間に世界で輸出（数量）された青果物上位 30 品目（加工品を含み、生鮮パイナップルは 20 位）をみても、生鮮パイナップルは最大の増加率（160%）を示している。我が国市場に着目してみると、生鮮品、加工品共にアジア最大

の輸入国であるものの、新品種の導入以後における生鮮品の顕著な輸入の増加はみられず、その輸入動向は同じく主要輸入国である欧米とで大きな異なりをみせている。すなわち、我が国のパイナップル市場は、需要形態の世界標準化が進む熱帯果実貿易における新たな需給構造の形成を示唆するものであるといえる。他方、2012 年 12 月には、伊藤忠が我が国の生鮮パイナップル市場で過半のシェアを有する世界最大の青果物メジャー・米ドールの事業買収を発表した。これにより、我が国を取り巻く生鮮パイナップルの貿易構造にも大きな変容の兆しがみられる。

本研究の目的は、急成長する世界の生鮮パイナップル市場において、我が国がどのような位置づけにあるかという分析視角から、生産国から我が国に至る生鮮パイナップル市場流通の実態を明

らかにすることである。本研究の具体的課題は次の3つである。第一に、我が国の生鮮パイナップルの流通構造の分析、第二に、特異な傾向を示す我が国の生鮮パイナップルの消費者嗜好の分析、第三に、新たな輸出産地としての進出を試みるタイの生鮮品輸出振興の実態分析を行うことである。

第一の分析では、①我が国の生鮮パイナップルの流通構造は、少数の輸入業者による寡占構造にあり、特に53%の市場シェアを持つドールが流通全体に大きな影響力を持つ、②加工、中間流通、運送に関わる各流通プレーヤーも、ドール（または伊藤忠）に関連する企業により主に構成される、③供給側の意向によって、流通される生鮮パイナップルは、将来の需要創出を目的に人口比率の低い若年層を対象とした品種（高糖度系）、商品形態（カット品）が大勢を占めており、需給間には意図的なミスマッチが設けられている、の3点が特徴として挙げられる。

第二の分析では、①我が国の市場は、生鮮好適種の登場以前に生鮮パイナップル輸入の全盛を迎えたことから、現代においても当時の主流品種であった酸味を有するスムーズカイエンが最も支持されている、②新品種は年間を通して安定した品質を確保できるのに対し、スムーズカイエンは冬場に酸度が上昇する特性を持つことから、我が国の消費者嗜好にはパイナップルは夏限定の果実であるという季節的制約がある、③供給側は、季節に制約を受ける我が国の市場では新品種の高い市場性を発揮させることは困難であると判断しており、伊藤忠によるドール事業の買収を契機とする特別な対応は予定されていない、の3点を明らかにした。

第三の分析では、①タイによる生鮮パイナップルの対日輸出の取り組みは、多国籍アグリビジネスが我が国で展開する垂直統合された流通体制の優位性に対抗できず、依然として試験販売にとどまっている、②タイが対日輸出に対して積極的な姿勢をみせる背景には、我が国の厳しい品質基準に対応することで、自国の生産・流通構造の改善を図るねらいがある、③タイにとって対日輸出の実績は、第3国への輸出において商品の品質を担保させるものとして機能している、の3点を示した。

以上、我が国の生鮮パイナップル市場はすでに成熟していることから、今後の急激な需要の増加は見込みがたい。しかしながら、伊藤忠によるドール事業の買収は、中国や中東をはじめとするアジアの新興国市場への進出を目指したものであり、欧米型の戦略に依拠した多国籍アグリビジネスとは異なる、アジア市場の実情に鑑みた戦略が実施される見込みである。加工品で世界最大の輸出力を持つタイもアジア全域への生鮮熱帯果実輸出を試みており、アジア最大の輸入国である我が国で輸出の経験・実績を獲得するなど、戦略的意図に基づいた取り組みを実施している。すなわち、我が国はアジアにおける生鮮パイナップル市場開拓の基軸的役割を担っており、その如何は今後の貿易構造に大きな影響力を持つ。とりわけ、生鮮パイナップルは高い市場性を持つことから、本論で示された知見は、地球規模で進展する経済連携協定の締結によってますます深化すると予想される青果物貿易全体を展望する上で重要な役割を有するといえる。

## 共生環境学専攻

氏名	西川はつみ
学位記番号	生博 甲第 270 号
学位記授与の日付	平成 27 年 3 月 25 日
学位論文題目	Radiosonde observational evidence of the impact of SST fronts on atmospheric circulations (ラジオゾンデ観測で捉えられた海面水温前線によって駆動される大気循環)
論文審査委員	主査 教 授・立花 義裕 副査 教 授・葛葉 泰志 副査 教 授・坂本 竜彦 副査 特任教授・小田巻 実 副査 東京大学先端科学技術研究センター 教 授・中村 尚 副査 三重大学大学院生物資源学研究科 特定事業研究員・山崎 孝治

## 要 旨

これまで、海面水温フロントが大気に及ぼす影響について示す研究は数多く行われてきた。しかし、海洋上での観測が困難であり観測点も少ないことから、先行研究は大気の鉛直構造を直接捉えたものではなく、数値シミュレーションやデータ解析から示唆されたものが多い。このような背景から、この博士論文では海面水温フロントが大気へ及ぼす影響を海洋上の直接観測から明らかにすることをモチベーションとして、3つの研究成果をまとめた。

Chapter 1 では、夏季オホーツク海に存在する局所的な海面水温が大気にメソスケールの高気圧を形成することを、ラジオゾンデ観測データから明らかにした。オホーツク海の千島列島周辺は海洋潮汐が強く、それに伴い海面下で激しい鉛直混合が起こり、冷たい海洋中層水が海面にあらわれることが知られている。この特徴的な海域で、2006 年 8 月にラジオゾンデ観測が行われた。取得されたラジオゾンデ観測データは、海洋独自の運動で形成された海面水温構造が大気境界層に影響し、メソ高気圧を形成していることを示していた。しかしながら、この観測は 1 隻の船での移動観測であったため、時間変化と空間変化を切り分けることが困難であった。したがって、Chapter 2 では、海上での新しいラジオゾンデ観測手法と

して、船をジグザグに走らせる "ジグザグ観測" を提案した。この観測方法は、ジグザグで作られる三角形の角は約  $60^\circ$  で、頂点の時間間隔は約 30 分である。ラジオゾンデを各頂点で放球することで、観測点は三角形の形となり、一つの三角形を作るのには 1 時間の時間を要することとなる。低気圧等の大気の激しい擾乱が存在しなければ、近似的に同時の放球であるとみなすことができる。この観測手法により、1 隻の船舶観測では不可能な 3 点同時放球が擬似的に可能となり、気象を考える上で重要な上昇流を見積もることのできる水平発散を算出することが出来る。また、水平発散だけでなく鉛直渦度や温度移流の算出も可能である。2010 年 4 月、三重大学の練習船勢水丸の実習航海で、熊野灘で黒潮が形成する海面水温フロントにおいてこの観測方法を試みた。ジグザグ観測を行い算出された水平発散は、海面水温フロントによって影響を受けた大気場の大まかな変動を捉えていた。しかしこの観測においても、1 隻の船での移動観測であるため、完全に時間変化を取り除くことはできなかった。海面水温フロントの暖・冷水側における大気構造の空間変化を捉えるためには、やはり複数隻の船による同時観測が有効である。2012 年 7 月、黒潮続流域に形成される海面水温フロント上で 3 隻同時ラジオゾンデ観測が行われた。3 隻の船は東経 143 度線上に並び、

冷水側，海面水温フロント周辺，暖水側にそれぞれ位置した。ラジオゾンデは1時間（または2時間）間隔で3隻の船から同時に放球され，フロントに直交する南北鉛直断面の約5日間の時間変化を取得した。Chapter 3では，この3隻同時観測のデータを使用し，海面水温フロントが大気境界層に与える影響について明らかとした。海面水温フロントの北（南）側の冷たい（暖かい）海面水温上では，大気が冷却（加熱）され高気圧（低気圧）偏差となり，北高南低の気圧勾配が形成されていた。この海面水温フロントによって形成された南北の気圧勾配は，2つの役割を持っていることが示唆された。一つは，地衡流バランスによって東風を強化する働き。もう一つは，暖かい陸と冷たい海のコントラストで形成される海陸風のような循環に伴う，下層での北風の強化である。また，観測期間中には，海面水温フロント北側において霧が観測された。霧が発生している場合，霧の雲頂での放射冷却が霧の層内を冷却することにより，南北の気温のコントラストが強化され，北

高南低の気圧勾配も強化されることがわかった。

Chapter 2 と Chapter 3 の研究の実施に際しては，その観測アイデアを提案し，実質的に観測計画を練り，そして多人数での船舶での観測を現場において指揮した。

Chapter 1 から Chapter 3 の結果をふまえ，実際の高層気象観測データから海面水温フロントが大気に与える影響を明らかにすることができた。海面水温フロントにおける大気海洋相互作用を理解することは非常に重要である。暖水側に形成される低気圧偏差は，総観規模の低気圧や前線等を活発化させることが考えられる。冷水側に形成される高気圧偏差は，霧や下層雲の形成・維持に参与していることが示唆される。夏季の梅雨前線ややませ，冬季の南岸低気圧等，日本の気象へ影響する可能性は大きいだろう。海面水温フロント域での大気海洋相互作用をより詳細に理解することは，予報精度の向上へつながると考える。そして，海面水温フロント域で多くの高層気象観測が実行されることが望まれる。

## 共生環境学専攻

氏名	DARMA
学位記番号	生博 甲第 271 号
学位記授与の日付	平成 27 年 3 月 25 日
学位論文題目	Development of Sago Starch Processing Equipment (サゴヤシデンプン抽出装置の開発研究)
論文審査委員	主査 教授・王 秀崙 副査 教授・佐藤 邦夫 副査 教授・陳山 鵬

## 要 旨

インドネシアではサゴヤシデンプンが重要な食料の一つである。世界のサゴヤシはほとんどインドネシアに植生している。収穫時期にサゴヤシ樹木を伐採し，効率よく樹幹からデンプンを取り出すことは課題である。伝統的な手法は道具を使ってサゴヤシの樹を伐採し，短く切って樹皮を剥いて細かく砕いてからデンプンを絞り出すことである。この手法では，効率が悪いいため，サゴヤシの伐採時機を逃してしまうことが多い。収穫時期が過ぎるとサゴヤシは硬くなりデンプンにはならな

い。しかも，道具を用いた粉碎では塊が大きくてデンプンを十分に取出すことができない。そこで，本研究では効率よくサゴヤシデンプンを抽出する機械装置の開発を目的とし，伐採された丸太を粉碎する粉碎機とサゴヤシデンプン抽出装置のメカニズムを考案し，製作する。それから粉碎機と抽出装置の特性を調べ，最も効率の良い機構及び抽出条件を特定し，実用型の粉碎機とデンプン抽出装置の開発にデータを提供することを目指す。

まず，室内プロトタイプのサゴヤシ粉碎機を考案した。この粉碎機の構造はサゴヤシを削る鉄製

回転シリンダとハウジングから構成される。直径 168mm、長さ 220mm の鉄製回転シリンダの円周上に直径 4mm、長さ 20mm の円柱形ステンレス製の歯を配置した。単位面積あたりに配置する歯の数つまり配置密度を 3 種類にし、同じ寸法のシリンダにそれぞれ 4 本 /8.8cm<sup>2</sup>、4 本 /6.6cm<sup>2</sup>、4 本 /4.4cm<sup>2</sup> の密度で歯を配置した。また回転シリンダの回転数を 745rpm、1490rpm、2235rpm、2980rpm、3725rpm とした。上記の条件下においてサゴヤシの粉碎実験を行い、所用トルク、粉碎効率、デンプン抽出率デンプン抽出効率等を測定した。その結果、デンプン抽出効率が高い組み合わせは下記の通りである。①歯の配置密度 4 本 /8.8cm<sup>2</sup> でかつシリンダ回転数 2235rpm の場合、②歯の配置密度 4 本 /6.6cm<sup>2</sup> でかつシリンダ回転数 2235rpm の場合、③歯の配置密度 4 本 /6.6cm<sup>2</sup> でかつシリンダ回転数 1490rpm の場合で、デンプン抽出効率はそれぞれ 66.38kg/kWh、60.38kg/kWh、92.00kg/kWh であった。したがって、最もデンプン抽出効率の高い条件は、歯の配置密度 4 本 /6.6cm<sup>2</sup> でかつシリンダ回転数 1490rpm の組合せであった。この室内実験結果に基づき、現場で

粉碎作業できるエンジン搭載タイプの実用型粉碎機を試作して検証実験を行い、その妥当性を確認した。

次に粉碎されたサゴヤシ粉末からデンプンを抽出する装置を考案した。この抽出装置は、静止円筒形篩と、同軸上にある回転ブレードから構成される。回転ブレードが電気モータによって駆動される。サゴヤシ粉末からより多くデンプンを抽出するために、静止円筒形篩の内壁に固定ブレードを配置した。これで回転ブレードによって攪拌されたサゴヤシ粉末が固定ブレードに衝突し、細胞壁が破壊されデンプンが抽出される。ここで、静止円筒形篩に配置するブレードの数をそれぞれ 0、4、8、12 とした。回転ブレードの回転数を 100rpm、150rpm、200rpm とした。これらの組合せでデンプンの抽出実験を行い、デンプンの抽出率や効率を求めた。その結果、最もデンプン抽出効率が高い場合の条件は、固定ブレードの数が 12 で、回転ブレードの回転数が 200rpm であった。この時のデンプン抽出率は 20.54% で、効率は 101.00kg/hour であった。

## 共生環境学専攻

氏名	呉 婷婷 (Tingting WU)
学位記番号	生博 甲第 272 号
学位記授与の日付	平成 27 年 3 月 25 日
学位論文題目	Production of biodegradable board and its mechanical properties using corn straw (トウモロコシ藁を用いた生分解可能なバイオボードの作製及びその強度)
論文審査委員	主査 教授・王 秀崙 副査 教授・佐藤 邦夫 副査 教授・陳山 鵬

## 要 旨

石油等の化石資源の枯渇によって新しい資源の開発が不可欠となっているが、その中で再生可能なバイオマス資源の利用が注目されている。バイオマス資源の中に植物バイオマスが無尽蔵であると言える。例えば、樹木や雑草、農産物のワラ、海藻・海草等がある。食糧生産に伴って農産物の副産物としてのワラが大量に生産されている。こ

れらのワラはほとんど利用されていないのが現状である。本研究では、トウモロコシのワラを用いて生分解可能なバイオボードの開発を目的とし、接着剤を使用せずに水の中でセルロース同士を水素結合させ、板状の材料バイオボードを開発することを目指す。トウモロコシのワラの繊維を単離させるために、リファイニング処理を行う必要がある。本研究では、トウモロコシのワラに対する

リファイニング処理の過程において化学物質を使わず、物理的な手法を用いて機械パルプを造る。リファイニング処理をしたパルプの中には、セルロース、ヘミセルロース、リグニン等が含まれる。このようにワラのすべての成分をそのまま利用し、バイオボードを成形する。本研究で考案したバイオボードの作成プロセスは下図の通りである。

作製方法としては、まずトウモロコシのワラを約2cm細断し、22℃の水に96時間浸漬した後、ビートリファイナーを用いてリファイニング処理を行った。リファイニングしたパルプを2.0mmの篩を通した後、一辺長さ100mm、深さ40mmの正方形型に充填してからホットプレス機にセットして、圧縮成形を行った。作製条件として負荷圧力は2MPaから10MPaまで2MPa間隔で5種類、設定乾燥温度は110℃とした。同じ条件下でバイオボードを2枚、5種類の作製条件で合わせて10枚作製した。これらのバイオボードの密度と含水率を測定した結果、密度は $0.87\text{g/cm}^3 \sim 1.02\text{g/cm}^3$ であり、含水率は4%~6%であった。バイオボードの強度を調べるために、これらのバイオボードを試験片に切り取って曲げ試験と引張試験に供試した。曲げ試験の結果より、5種類の負荷圧力で作製したバイオボードの破断応力の平均値は21.35MPa~32.15MPaの範囲内で変動する。引張試験では、破断応力の平均値の変動が大きく6.43MPa~10.89MPaであった。この実験の結果より、いずれの作製条件下においてもバイオボードを作製することができたので、作製プロセスの妥当性が確認された。引張試験と曲げ試験の結果から作製したバイオボードの破断応力にはバラツキがあるものの、一定の強度を持つことが分

かった。

また、トウモロコシのワラのリファイニング程度つまりパルプの細かさがバイオボードの強度に対する影響を調べるために、リファイニングしたパルプを目開き2.0mm×2.0mmの篩と、0.5mm×0.5mmの篩を通したものを使って、それぞれバイオボードを作製した。目の大きさ0.5mm×0.5mmの篩を通したもの(0.5mm以下)をSFパルプ、目開き2.0mm×2.0mmの篩を通したもの(0.5mm~2.0mm)をLFパルプとする。作製条件は上記の実験と同じである。この細かさの異なる2種類のパルプを用いて10枚のバイオボードを作製した。その結果、LFパルプとSFパルプを用いて作製したバイオボードの密度の範囲はそれぞれ $0.967\text{g/cm}^3 \sim 1.12\text{g/cm}^3$ と $0.929\text{g/cm}^3 \sim 1.05\text{g/cm}^3$ であり、含水率の変動はそれぞれ7.4%~8.2%と6.4%~8.0%であった。曲げ試験では、LFパルプで作製したバイオボードの破断応力は34.52MPa~39.67MPaであったが、SFパルプを用いたバイオボードの破断応力は37.90MPa~41.25MPaであった。引張試験では、LFパルプバイオボードの破断応力は16.14MPa~23.82MPaであり、SFパルプを用いたバイオボードの破断応力は20.69MPa~27.41MPaであった。この結果よりパルプが細かいほど強度が高いことが分かる。食品トレイの強度と比較するために、ポリスチレン製食品トレイについて曲げ試験を行った。その結果、ポリスチレン食品トレイの破断応力は1.606MPaであった。したがって、本研究で作製したバイオボードはポリスチレン食品トレイより強度がはるかに高いことが分かった。

## 生物圏生命科学専攻

氏名	山田 充哉
学位記番号	生博 甲第 268 号
学位記授与の日付	平成 26 年 7 月 16 日
学位論文題目	東アジアのシジミ科 <i>Corbicula</i> 属における遺伝的類縁関係と生殖様式の進化に関する研究 アブラナ科植物における雌性生殖細胞の分子情報基盤構築と受粉応答遺伝子のパイオインフォマティクス解析 (Genetic phylogeny and the evolution of reproductive mode of the genus <i>Corbicula</i> in East Asia)
論文審査委員	主査 教授・古丸 明 副査 教授・吉松 隆夫 副査 教授・原田 泰志 副査 准教授・河村 功一

## 要 旨

本論文は広域に分布する淡水産シジミについて、混乱している分類を整理するために遺伝学的手法を用いて検討を行い、さらに動物界でも稀な雄性発生を行うシジミについてその起源を考察したものである。

シジミ属は貝殻形態の変異性が高く、貝殻のみに基づく新種記載により分類学的混乱が生じている。近年、分子生物学的解析手法により本属の分子系統が明らかにされつつあるが、従来の形態学的分類によって認識される種との不整合が多く、未だ分類の混乱が続いている。シジミ属には雌雄異体で両性生殖を行う集団と、雌雄同体で自家受精を行い雄性発生によるクローン生殖を行う集団が存在しており、生殖様式に関する情報を加えて議論する必要がある。

本研究では、本属の世界的な分布の中心地と考えられるアジア地域に分布するシジミ属の遺伝的系統類縁関係を解明し、過去から続く分類学的混乱の解消を試み、本属における生殖様式の進化を議論することを目的とした。まず、解析に適切な遺伝子を決定するため、ミトコンドリア DNA (mtDNA) の全塩基配列決定を試みた。それに基づき、両性生殖を行う汽水産のヤマトシジミ *C. japonica* について、系統地理学的アプローチにより日本列島および朝鮮半島における遺伝的集団構造と分布形成過程を推定した。続いて、両性生殖

集団とクローン生殖集団を含む淡水産シジミについて、日本および中国大陸における遺伝的系統類縁関係を解明し、生殖様式の分布傾向や雄性発生の起源について議論した。本論文の概略は以下の 3 項目にまとめられる。

### 1. シジミ属 3 種の mtDNA 塩基配列の決定と各遺伝子の変異率の比較

日本に分布するヤマトシジミ、セタシジミ *C. sandai*, マシジミ *C. leana* の 3 種について、mtDNA の塩基配列約 9000bp を決定した。タンパク質コード遺伝子の変異率を調べた結果、シジミ属における種間レベルの解析にはチトクローム *b* (Cyt *b*) 遺伝子、種内レベルの解析にはチトクローム *c* オキシダーゼサブユニット II (COII) 遺伝子が適当であると判断された。

### 2. 日本列島周辺のヤマトシジミの系統地理からみた汽水種の分布形成パターン

日本列島、朝鮮半島、中国大陸、サハリン島沿岸に分布するヤマトシジミについて、mtDNA の COII 遺伝子の塩基配列を解析した。系統樹から極東地域の汽水産シジミは朝鮮半島南端部を境界として東西のグループに明確に分けられた。東側のグループは単系統で、殻外面は黒くツヤのあるものが多いことからヤマトシジミに該当すると考えられた。一方、西側のグループは側系統で、殻

外面は淡黄色で輪肋の非常に細かく、ヤマトシジミとは別種であると結論付けた。

ヤマトシジミはさらに5系統(A-E系統)に分けられ、A-C系統は日本列島およびサハリン島、D系統とE系統は朝鮮半島沿岸に分布していた。階層クレード分析により、日本列島に分布する3系統のうち最も広範に分布するA系統は、日本海南部グループ、日本海北部グループ、太平洋グループを含むことが明らかになった。遺伝的多様性は北部のグループほど低く、ヤマトシジミの分布は日本列島の南西部から北西部に向かって、海流の影響を受けながら形成されたことが示唆された。

### 3. 中国大陸と日本に分布する淡水種タイワンシジミの遺伝的集団構造と生殖様式の進化

中国大陸および日本に分布するタイワンシジミについて、mtDNAのCyt *b* 遺伝子の塩基配列を解析した。中国及び韓国からは多くの雌雄異体集

団が確認され、それらは主に2系統に分かれた。長江水系の淡水湖である太湖および巢湖からは、汽水産ならびに淡水産シジミの塩基配列をもつ個体が同所的に確認され、長江流域における汽水産集団と淡水産集団間の遺伝的交流が推察された。貝殻の形態は個々の地点内では比較的均一であったが、系統との対応は見られなかった。また、雄性発生(クローン生殖)を行う雌雄同体集団は両系統内の一部のサブクレードのみに含まれたことから、雄性発生はシジミ属において多起源的に出現したと考えられた。

これらの結果から、原産地のタイワンシジミは主に雌雄異体であり、外来種として世界中で問題となっている雌雄同体のタイワンシジミは原産地においては頻度の低いものであることが明らかとなった。また、タイワンシジミは生殖様式を雌雄同体化・雄性発生化させたことで移入地での確実な定着が可能になったと考えられた。

#### 生物圏生命科学専攻

氏名	松田 智貴
学位記番号	生博 甲第 273 号
学位記授与の日付	平成 27 年 3 月 25 日
学位論文題目	アブラナ科植物における雌性生殖細胞の分子情報基盤構築と受粉応答遺伝子のバイオインフォマティクス解析 (Establishment of gene database in the female reproductive cell and its bioinformatics analysis for understanding of the molecular systems of pollination)
論文審査委員	主査 教授・掛田 克行 副査 教授・幹 渉 副査 教授・奥村 克純 副査 教授・田丸 浩 副査 准教授・諏訪部圭太

#### 要 旨

雌ずい先端の乳頭細胞では、花粉の接着や吸水、花粉管発芽および伸長という受粉の基本システムが存在しており、さらに和合・不和合等の花粉の識別が起こる。現在までの受粉研究は、顕微鏡および電子顕微鏡による花粉または乳頭細胞の観察が主流であり、乳頭細胞ではこれら現象を制御・

誘導する分子機構が機能していると推測されているものの、微細な組織である乳頭細胞の分子レベルの解析が困難であることから、受粉システム全体の分子機構の解明は進んでいない。

本研究では、アブラナ科植物の受粉分子機構の解明のため、第1章において細胞レベルの組織を単離できるレーザーマイクロダイセクション(LM)

と塩基配列を大規模に解読できる次世代シーケンサーを併用したトランスクリプトーム解析系 (LM-RNA-seq 法) を確立し, 2 種の *Arabidopsis* 属植物における乳頭細胞の網羅的遺伝子情報を構築した。自家和合性種 *A. thaliana* とその近縁自家不和合性種 *A. halleri* の乳頭細胞での LM-RNA-seq 解析により, *A. thaliana* ではエコタイプ Col-0 において 17,240 種, エコタイプ Old-1 において 17,084 種, *A. halleri* において 19,260 種の乳頭細胞発現遺伝子を獲得した。この情報に *B. rapa* の乳頭細胞発現遺伝子情報を加えた 3 種間の遺伝子情報の相互比較から, 12,020 種の遺伝子が種間で共通して発現しており, 乳頭細胞の機能の多くが種を超えて保存されていることを明らかにした。さらに, これらのトランスクリプトームデータの遺伝子オントロジー (GO) 解析を用いた機能推定により, 乳頭細胞では呼吸等の細胞の基本的生命活動, 花粉との相互作用, 花粉への物質輸送に関与する遺伝子群が機能することを示唆した。

第 2 章では, 本研究グループが作出した自家不和合性 *A. thaliana* を用いて, 不和合受粉と和合受粉の異なる受粉に対する乳頭細胞の反応を調査することで, 受粉時の乳頭細胞の機能的特徴を解析した。第 1 章で構築した LM-RNA-seq 解析系を用いて, 受粉前後の乳頭細胞のトランスクリプトームデータを獲得し, 未受粉の乳頭細胞において 15,475 種, 和合受粉した乳頭細胞において 17,360 種, 不和合受粉した乳頭細胞において 16,918 種の遺伝子の発現を明らかにした。これらの遺伝子の差次的発現遺伝子 (differentially expressed gene: DEG) 解析を行った結果, 受粉後の乳頭細胞では, 未受粉と比較して不和合受粉では 3.1%, 和合受粉では 3.8% の乳頭細胞発現遺伝子に発現変動が

認められ, 受粉後の乳頭細胞の機能が少数の遺伝子により制御されている可能性を示した。また, これらの DEG の GO 解析および代謝パスウェイ解析により, 受粉時の乳頭細胞では, リガンド・レセプターの相互作用による花粉・乳頭細胞間の情報交換およびシグナル伝達, 花粉への水および栄養・エネルギー源等の物質輸送のための細胞内部の生理的变化, 花粉管受容のための乳頭細胞壁リモデリングによる細胞構造の変化等の機能の活性化が示唆され, これらの機構は多くの因子によって複雑に制御されていると考えられた。さらに, 花粉認識後の不和合反応では, 和合受粉で認められた花粉への栄養・エネルギー源等の物質輸送, 乳頭細胞壁リモデリング等の (和合) 受粉に必要なシステムを部分的に抑制することで, 花粉を拒絶していることを転写レベルで明らかにした。

第 1 章と第 2 章の乳頭細胞のトランスクリプトームから, 乳頭細胞では花粉との活発な情報交換や花粉発芽・花粉管伸長のための養水分, 脂質・脂肪酸等の物質輸送のためのシステムが存在しており, 和合受粉時には糖等のエネルギー源が花粉管伸長のために花粉へ輸送されることを示唆した。この結果は, 「花粉管伸長に必要な物質は乳頭細胞から輸送される」という今までの乳頭細胞の機能に関する仮説と一致する。

このように, 本研究で得られたトランスクリプトームデータの一部は, 過去の受粉に関する様々な知見を裏付けるものであり, 未だ大部分が不明である受粉現象の分子レベルでの解明のための情報基盤に成り得る。今後, これらの発現遺伝子データを利用した受粉分子機構の全貌の解明が望まれる。

## 生物圏生命科学専攻

氏名	間野 静雄
学位記番号	生博 甲第 274 号
学位記授与の日付	平成 27 年 3 月 25 日
学位論文題目	アユ小型化の要因に関する研究 (Study on factors of stunted growth in ayu <i>Plecoglossus altivelis altivelis</i> (Pisces: Plecoglossidae))
論文審査委員	主査 教授・神原 淳 副査 教授・吉松 隆夫 副査 教授・吉岡 基 副査 准教授・淀 太我 副査 東京大学大学院農学生命科学研究科 教授・大竹 二雄

## 要 旨

アユ *Plecoglossus altivelis altivelis* は内水面漁業における重要魚種であるが、近年は全国で漁獲量が減少しているだけでなく、河川遡上期から河川生活期にみられるアユが小型化しているとの指摘がある。体サイズの小型化は産卵数の減少につながることから、資源の減少を軽減するためにも小型化の要因を明らかにする必要がある。小型化の要因として、これまでに早生まれ個体の減耗と河川に加入する時期の遅れが指摘されているが、河川遡上後の要因については検討されていない。そこで、本研究では、アユの遡上期から産卵期に至る生活期に焦点を当て、小型化の要因解明を目的として以下の調査・解析を行った。

まず、アユの小型化が示唆されている伊勢湾流入河川の長良川において、1993～1996 年と 2010 年に登り落ち漁で採捕されたアユ 3676 個体を用いて、遡上時期の体長の経年変化を調査した。その結果、2010 年は 1993～1996 年にはみられなかった極めて小さな体長の個体が採捕されたことから、遡上時期のアユの小型化が示唆された。また、1996 年の体長組成は顕著な 2 峰性を示し、大型の一群は近年体サイズが大型化している放流種苗と考えられた。

次に、長良川において産卵期にみられる小型のアユの由来を明らかにするため、耳石 Sr/Ca 比と外部形態に基づき、10 月下旬に長良川中流で採捕したアユ 72 個体の由来判別を行った。その結

果、62 個体が天然遡上個体、7 個体が人工種苗、3 個体が海産種苗であり、琵琶湖産種苗はみられなかった。また、天然遡上個体の体長は放流種苗より有意に小さかった。そこで、天然遡上個体について、耳石日周輪と Sr/Ca 比の変動から河川への遡上時期を推定し、生活期を前河川生活期と河川生活期に区分したうえで、各生活期の瞬間成長率と河川加入時の逆算体長を解析したところ、天然遡上個体の採捕時の体長は孵化日や遡上日との間に相関がない一方で、河川加入時の逆算体長や河川生活期における瞬間成長率との間に正の相関が認められた。このことから、10 月下旬に長良川でみられる小さなアユは、河川遡上時に相対的に体長が小さく、遡上後も成長の悪かった天然遡上個体と考えられた。アユは体サイズが大きいほど優位になわばりを形成し、大きく成長することから、なわばり獲得の有無が天然遡上個体の成長に影響していることが考えられた。そこで、なわばりをもつ個体の由来の構成比と体長の経月変化を明らかにするため、6～10 月に友釣りで採捕した 94 個体の由来と体長を調査した。その結果、天然遡上個体の構成比は期間前半には低かったが、経時的に上昇し、9 月以降は優占した。また、7 月の天然遡上個体の体長は各種苗より小さかったが、8 月以降に差はなくなった。しかし、8 月を過ぎると天然遡上個体の体長は増加しなかった。このことから、天然遡上個体は漁期前半には放流種苗よりもなわばり獲得において不利になり、漁

期後半には友釣りによる漁獲圧を受け、天然遡上個体の大型魚が除去されることによってみかけの成長が抑制されていると考えられた。

次に、種苗放流は行われていないが複数の堰堤が存在する別の伊勢湾流入河川である庄内川において、堰堤による遡上障害がアユの小型化に与える影響を検討した。まず、下流域に位置する小田井堰堤下流において投網で採捕された個体数ならびに同堰堤魚道に設置した定置網に入網した個体数を経時的に調査するとともに、同堰堤下流、魚道、河川中流で採捕した個体の河川加入時期ならびに体長を比較した。堰堤下流では4月上旬からアユが採捕されたが、魚道では5月中旬までほとんど採捕されず、5月下旬～6月上旬の数日に集中して採捕された。また、5月下旬～6月下旬に魚道で採捕されたアユには同時期に堰堤下流で採捕された体長の大きな個体は含まれておらず、これらの大型個体は河川加入後の経過日数が魚道で

採捕された個体よりも長い傾向がみられた。また、小田井堰堤下流において5月下旬に採捕した個体には3月中旬という早い時期に河川加入した個体があった。これらのことから、早期に河川に加入しても、すぐに魚道を利用できなかった個体はその後堰堤下流に留まると考えられた。また、7月以降に魚道を通るアユはみられず、堰堤下流では9月以降採捕されなくなることから、堰堤下流に留まった個体の大半は死亡すると考えられた。

以上のことから、近年アユの天然遡上個体が小型化している要因として、これまでに指摘されている早生まれ仔稚魚の選択的減耗に加え、放流種苗による天然遡上個体のなわばり形成の抑制と堰堤による遡上障害が新たに考えられた。小型化を軽減するためには天然遡上個体の成長を抑制しないよう放流種苗の個体数と体長を最適化し、産卵に参加する大型の天然遡上個体を増やす必要があると考えられる。

## 生物圏生命科学専攻

氏名	渥美 貴史
学位記番号	生博 甲第 275 号
学位記授与の日付	平成 27 年 3 月 25 日
学位論文題目	アコヤガイ真珠のキズ・シミ形成抑制のための新養生技術開発 (Development of a new post-operative care method to decrease the rate of deformities and blemishes of Akoya pearls)
論文審査委員	主査 教授・古丸 明 副査 教授・吉松 隆夫 副査 教授・神原 淳 副査 教授・河村 功一

## 要 旨

現行のアコヤガイ真珠養殖においては、採取される真珠の10%が高品質真珠であり、残りの90%が低品質真珠あるいは商品価値のない真珠である。そのため、キズ・シミの形成を抑制し、かつ巻きを厚くすることが、現行の真珠養殖における大きな技術的課題となっている。

そこで本研究では、アコヤガイ真珠養殖における高品質真珠の生産性向上を図るため、キズ・シミ形成を抑制、つまり無キズ珠率を向上する新しい養生技術を開発することを目的とした。通常、

養生は挿核手術された貝（挿核貝）を目合いの細かな籠に入れ、流れの穏やかで環境変化の少ない漁場で挿核手術後1～2週間飼育する工程をいう。

本研究では、この養生を低塩分海水（塩分25psu）入りの循環濾過水槽で行う（低塩分海水養生）という新しい技術開発に取り組んだ。まず低塩分海水養生による無キズ珠率向上効果の実証を行った。次に無キズ珠率および巻きを指標にして低塩分海水養生期間の短縮を検討した。最後に低塩分海水養生によるキズ・シミ形成抑制機構を解明するための調査を行った。本研究内容は以下

の五つからなる。

(1) 母貝 1 個体に対して真珠核 1 個とピース 1 個を 1 組挿入した貝 (1 個入れ貝) を用いて、低塩分海水養生、通常海水養生および海上養生における無キズ珠率の比較を行った。その結果、低塩分海水養生には無キズ珠率を向上させる効果が認められ、低塩分海水養生は現行法である海上養生よりも顕著に無キズ珠率を向上させることが明らかになった。

(2) 1 個入れ貝を用いて、挿核手術および養生に係わる五つの要因がキズ・シミ形成に与える影響の大きさを調査した。その結果、五つの要因のうち養生方法と母貝の閉殻力が、無キズ珠率に最も大きな影響を与えることが明らかとなった。低塩分海水養生は海上養生よりも無キズ珠率を 5 倍以上向上させることが判明した。また、閉殻力 2.0～4.9kgf の母貝は、閉殻力 5.0～7.9kgf の母貝よりも無キズ珠率を 2 倍以上向上させることも判明した。

(3) 1 個入れ貝を用いて、低塩分海水養生期間と無キズ珠率、巻きの関係を調査した。その結果、海上養生と同等の真珠の巻きを有し、且つ無キズ珠率が最も高くなる低塩分海水養生期間は 8 日間であることが明らかになった。低塩分海水養生期間は、開発当初 14 日間としていたが、6 日間短縮可能であることが判明した。

(4) 母貝 1 個体に対して真珠核とピースを 2 組または 4 組挿入した貝 (2 個入れ貝, 4 個入れ貝)

を用いて、低塩分海水養生と海上養生における無キズ珠率および巻きを比較した。2 個入れ貝では、低塩分海水養生を行うことによって無キズ珠率が向上することが明らかになった。一方、4 個入れ貝では、低塩分海水養生による無キズ珠率向上効果が得られにくいことが示唆された。低塩分海水養生は、2 個入れ貝, 4 個入れ貝ともに巻きに対して悪影響を及ぼさないことが明らかになった。

(5) 低塩分海水養生によるキズ・シミ形成抑制機構の解明を図るため、低塩分海水養生、通常海水養生および海上養生における真珠袋形成に要する日数の比較を行った。その結果、真珠袋の完成は海上養生が最も速く、次いで通常海水養生であり、低塩分海水養生が最も遅いことが判明した。また、血球の貪食能と塩分の関係を調査した。その結果、塩分 25psu まで低下しても血球の貪食率および血球数は大きく変化しないことが明らかになった。低塩分海水養生による無キズ珠率向上効果 (キズ・シミ形成抑制効果) は、真珠袋形成の遅延から生じることが示唆された。

以上のことから、低塩分海水養生期間は 8 日間とし、挿核手術には閉殻力 2.0～4.9kgf の母貝のみを用いることにより、現行の海上養生とくらべて同等の巻きをもつ無キズ珠の出現率が顕著に向上することが明らかになった。また、挿入する真珠核が大きいほど、低塩分海水養生による無キズ珠率向上効果は大きくなることが判明した。

## 生物圏生命科学専攻

氏名	Arfan ABRAR
学位記番号	生博 甲第 276 号
学位記授与の日付	平成 27 年 3 月 25 日
学位論文題目	Methane mitigation from rumen: Manipulation of rumen fermentation and methanogenesis (ルーメンからのメタン低減：ルーメン発酵およびメタン生成の操作)
論文審査委員	主査 教授・松井 宏樹 副査 教授・後藤 正和 副査 教授・山田 佳廣 副査 准教授・近藤 誠

### 要 旨

反芻家畜はメタンを放出するため、地球温暖化の一因としてとらえられている。メタン ( $\text{CH}_4$ ) は消化における微生物発酵の結果生じ、飼料エネルギーの損失でもある。本研究はルーメン発酵の操作がメタンの低減化に及ぼす影響について調査を行った。

はじめに、ルーメンプロトゾアのリアルタイム PCR アッセイに必要なスタンダード DNA の取得を行った。ウシルーメン内の微生物ゲノム DNA からプロトゾアの 18S リボソーム RNA 遺伝子断片を得た。7 種の DNA 断片について検証し、その中から最適なものを 1 種選抜した。そのスタンダード DNA を用いてプロトゾア数およびメタン生成菌数の日内変動を調査した。

次に、フマル酸 (FUM) と米ぬか (RB) を単独でまたは組合せてルーメンインビトロ培養系に添加し、 $\text{CH}_4$  生成、メタン生成菌数およびルーメン発酵に対する影響を調べた。FUM と RB を同時に添加することにより、 $\text{CH}_4$  生成は 36% 低下した。FUM を単独もしくは RB と組合せて添加すると、短鎖脂肪酸 (SCFA) の生成が対照区に比べて最大 56% 増加した。メタン生成菌数およびプロトゾア数は FUM と RB の同時添加により減少した。興味深いことに、本研究では消化を低下させることなく  $\text{CH}_4$  生成を抑制することができた。

次に、中鎖脂肪酸カルシウム塩 (CSM) がルーメン発酵、飼料消化率および  $\text{CH}_4$  生成に及ぼす影響についてインビトロ培養系による調査を行った。CSM 添加により消化率の低下させることなく  $\text{CH}_4$

生成が 90% 以上低下し、同時に SCFA 生産も低下した。これは CSM の抗菌作用によりルーメン発酵が低下したことが原因であると考えられた。

そこで、飼料添加物として用いられている中鎖脂肪酸 (MCFA) の抗  $\text{CH}_4$  生成作用について、インビトロ培養系のデータセットを基にメタアナリシスを行った。解析には SAS の PROC MIXED procedure を使用し、不連続な予測変数を用いた線形混合モデルを適用した。アンモニア態窒素およびメタン生成菌数は有意ではなかったが、ルーメン発酵、総細菌数、プロトゾア数は有意差が認められた。したがって、MCFA はメタン生成菌数を減らすのではなく、発酵をシフトさせ、総細菌数とプロトゾア数を減少させることによるものであると考えられた。

次に、ルーメン発酵、メタン生成菌数および総細菌数に及ぼすモネンシンの残効について調査を行った。投与中止後 3 日以内にモネンシンはルーメン液から消失した。総 SCFA 生成は投与中止後 1 日で 1.78 倍に増加した。モネンシン投与中止後 7 日に  $\text{CH}_4$  生成は増加した。養世中止後 0～1 日にメタン生成菌と Bacteroidetes 門細菌数は有意に変動したが、その後安定した。

以上の結果から、1) 抗  $\text{CH}_4$  生成処理はルーメン内の SCFA 生成のシフトやメタン生成菌数の低下作用により  $\text{CH}_4$  生成を抑制すること、2) 飼料添加物の組合せることにより消化率を低下させることなく  $\text{CH}_4$  生成の抑制効果を増強すること、3) モネンシン投与中止によりルーメン環境のバランスが崩れる可能性があることが示された。

## 論文提出による博士学位

氏名	宮原 寿恵
学位記番号	生博 乙第 79 号
学位記授与の日付	平成 26 年 7 月 16 日
学位論文題目	保全遺伝学的アプローチによるアマゴ集団再生の試み (A restoration trial of Amago salmon populations ( <i>Oncorhynchus masou ishikawae</i> ) from the viewpoint of conservation genetics)
論文審査委員	主査 教授・古丸 明 副査 教授・高松 進 副査 教授・原田 泰志 副査 准教授・河村 功一

## 要 旨

アマゴ *Oncorhynchus masou ishikawae* は、内水面漁業の主要遊漁対象種の一つであり、各地で種苗放流が行われている。放流に際しては他河川由来のものが用いられることも多く、交雑による在来集団の遺伝的特徴の喪失が問題となっている。また現存する在来集団においては、ダム等の建設による生息地の分断化により小集団化が進み、これに伴う遺伝的多様性の低下や適応度への影響により、各分集団の絶滅が危惧されている。このような状況の中、近年、在来集団の保全手法の一つとして「絶滅水域移植法」が中村・飯田（2004）により提唱されている。この方法は過去にアマゴが生息していた水域に、同一水系内の他集団から在来個体を移植することにより集団の再生を図るものである。個体の移植に際しては、移植先にかつて存在していた集団と遺伝的・生態的特徴がなるべく近いものを用い、移植後においても集団の長期的存続を図るため、定期的に集団サイズだけでなく遺伝的モニタリングも併せて行うことを推奨している。本研究では、絶滅したアマゴ集団の再生を目標とし、近隣の集団からの遺伝情報の収集ならびに移植候補の選定を行い、移植による再生試験の実施後、再生過程の遺伝的検証を行った。

本研究を行った三重県宮川においてアマゴは主要な遊漁対象種であり、本河川由来の系統を用いた種苗放流が広く行われている。宮川上流域には治水を目的とした宮川ダムと多数の砂防堰堤が設置されているが、2004 年 9 月の台風 21 号に伴う豪雨により大規模な土砂災害が発生した。その結

果、宮川上流の河川環境は大きく変化し、アマゴを含む水生生物は個体数の減少ならびに分布の縮小が生じたことが知られている。こうした背景を踏まえ、宮川におけるアマゴ集団の再生を目的とした調査研究を行った。

移植試験の実施に当たって、事前調査として宮川内の各集団についての遺伝情報の収集を行った。集団解析には mtDNA の ND1 領域およびマイクロサテライト (MS) 7 遺伝子座を用い、放流履歴のない支流を含む 5 支流 7 地点において 2007 年 1 月から 5 月にかけて採捕した野外 7 集団 (158 個体) に加え、2007 年の放流に用いられた 2 養鱒場集団 (50 個体) の計 208 個体を分析に用いた。mtDNA の解析から宮川集団は遺伝的に異なる 2 クレードからなることが明らかとなり、他河川産個体との比較から、この 2 クレードの存在は宮川に限定されたものではなく、伊勢湾流入河川において広く見られる特徴であることがわかった。これに対し、MS 解析においては、宮川における集団間の遺伝的分化の程度は小さく、アサインメントテストにおいて示唆された 2 つのクラスターと mtDNA の 2 クレード間に対応は見られなかった。加えて一部の支流集団は単型的な遺伝子座を多く持ち、ボトルネックの影響が認められた。このことから宮川集団は他河川産個体の放流等による遺伝的影響は受けておらず、在来個体のみからなるものの、歴史的には有史以前に遺伝的に異なる集団が混合することにより生じた集団であることが明らかとなった。

収集した遺伝情報に基づき、在来集団の中から

遺伝的多様性の高い在来集団（垣外俣谷）を選定し，この集団の個体を用いた移植試験を八知山谷において行った。移植は産卵期直前の 2007 年 10 月に親魚 51 個体を用いて行い，その後 4 年間に渡り，個体数推定ならびに当歳魚の MS9 遺伝子座による多型解析を行った。八知山谷において個体数は順調に増加し，放流個体の遺伝的特徴も再

生集団においては継続して保持されていた。しかしながら，2011 年 9 月の台風により，再生集団は再び壊滅した。以上から，絶滅水域における個体移植は，短期的な集団再生の方法としては有効であるものの，長期的には遺伝的多様性の低下の問題に加え，偶発的な天災等による個体数減少への対策が課題であることが明らかとなった。

## 修士（生物資源）学位論文 89 名

【平成 26 年度】（平成 26 年 9 月修了）

### 資源循環学専攻

WANG HUI : Rural Residents' Perception of Tourism under Collective Economy — Case Study of Yingdong Village near Shanghai —（農村共同経営体制下の観光開発に対する地域住民の意識—上海周辺部の Yingdong 村の事例—）

### 共生環境学専攻

XU FEI : 土粒子の沈降速度のモデル化に関する考察—ダム湖の SS シミュレーションのための研究—

### 生物圏生命科学専攻

友 員 正 博：ムギ類の開花・閉花受粉性に及ぼす AP2 遺伝子変異の影響  
CHENG HONG: *Moina macrocopa* と *M. mongolica* の増殖と寿命に及ぼす光波長と光量子束密度の影響

【平成 26 年度】（平成 27 年 3 月修了）

### 資源循環学専攻

長 田 友里恵：融点近傍の凍土の透水係数と不凍水量  
竹 内 萌 実：湛水土壌表面近傍の酸化還元過程の微視的観察  
三 木 真 隆：有機物分解モデルを用いた土中の水分・窒素成分・二酸化炭素の移動予測  
山 川 舞：塩化ナトリウムの添加が外生菌根菌 2 種を接種したクロマツ実生苗の生育に及ぼす影響  
山 元 俊 輝：*Metroxylon* 属植物の遺伝的多様性と農業形質との関係  
和 中 愛 由：春日山原生林の異なる空間スケールにおける外生菌根菌群集構造  
内 田 衣 里：白菜キムチの乳酸発酵過程における赤外分光モニタリング  
梅 川 栞：オルニチン味噌のエタノール代謝促進作用に関する研究

高 橋 和 希：*Bacillus licheniformis* および *Cellulomonas fimi* 由来の Lytic Polysaccharide Monooxygenase に関する研究

千 葉 悠 佳：高温性堆肥からの油脂分解性細菌および超好熱性細菌の分離と同定

松 原 直 樹：赤外分光法を援用したアルコール飲料の特性把握

山 岡 陽：スエヒロタケの  $\beta$ -1,3- グルカン分岐酵素の探索

江 崎 貴 久：新たな観光資源の創出と地域漁業—鳥羽地域を事例として—

森 悠 真：地域に展開する多様な農産物直売所の特徴と課題—「青空ネット伊賀」を事例として—

CAO ZHI : 水産資源の利用実態から漁業管理の新しい視点への模索—三重県答志島地区を事例として—

KI AGENG SARWONO

: 水産資源の利用実態から漁業管理の新しい視点への模索—三重県答志島地区を事例として—

DWINDA NAFISAH NURINSIYAH

: Local Communities Participation and Tourists Environmental Behaviour on Ecotourism Development : Case Studies of Rural Area in Kawah Putih, Indonesia, and Toba, Japan (エコツーリズム発展に向けた地域コミュニティの参画と訪問客の環境行動：インドネシア・日本の農山漁村における事例分析)

### 共生環境学専攻

阿 部 正 明：酸性地下水の中和処理に対するキレート剤添加の水質改善効果

ABDUL SABOOR RAHMANY

: Determination of Soil Based Upland Field Irrigation Plan for Afghanistan (アフガニスタンの畑地灌漑計画に基づく土壌の決定)

## HOMAYOON GANJI

: Examining the Impact of the 120-Day Winds on Evapotranspiration Considering Irrigation in West Region of Afghanistan Upland Field Irrigation Plan for Afghanistan (アフガニスタン西部の灌漑を考えた蒸発散に対する 120 日間風の影響調査)

浅谷 太郎: タイヤ特性計測システムの設計とシミュレーション

浦中 健: 生産設備の状態監視・診断システムに関する研究—多変量解析とノンパラメトリック法によるアプローチ—

小栗 健史: 履帯張力変動を考慮したセミクローラトラクタの走行モデル

桂川 和也: 植物工場におけるニンジンの水耕栽培

木村 誠: シングルグローサシュの推進力の予測

鈴木 孝明: ムギワラを用いたバイオボードの作製とその強度

田中 貴章: 農作業支援ロボット開発のための作業者行動認識

中嶋 雅佳: マルチロータ型小型 UAV による観測装置の移送および設置

中森 康介: 堆肥生産管理システムの開発について—温度計測装置の開発および実用性の検証—

西久保 良: 大舵角車両走行シミュレーション手法の比較に関する研究

松田 匡生: 農作業支援ロボット開発のための圃場シーン認識

吉田 悠人: 赤色, 青色 LED を用いた光環境におけるユーグレナの成長特性

吉村 英士: ダイズ葉面積の簡易推定法の開発—枝の支持機能について—赤色, 青色 LED を用いた光環境におけるユーグレナの成長特性

KOUJUNXI : 廃食油混合燃料を用いる小型ディーゼルエンジンの排気ガス分析と LCA

河村 有希子: リグニン高次凝集体の特徴—ポリペプチドによる新しい評価—

高橋 理沙: パターンの異なる降雨を経験した地域における降雨による小規模崩壊の発生の特徴の開発—

米田 拓弥: Cross/Self-Condensation を応用する天然リグニンの構造評価

青木 万実: 水安定同位体比を用いた乾燥地に生育する匍匐性樹木の樹体内の水動態の解明

齋木 拓郎: 同位体分析による年輪の無い熱帯樹木の木部形成年代の推定と環境応答履歴の解明

鈴木 はるか: Why was Arctic Oscillation (AO) amplified and modulated at the end of the 20th century? (北極振動の増幅と転調は何故 20 世紀末に生じたか?)

西 正: ADCP による流量観測に関する研究

松本 直也: Overland local weather induced by a leeward meso-cyclone in the Ise Bay (伊勢湾の存在が及ぼす冬季の平野部の局地気象—海水温が駆動する伊勢湾小低気圧—)

清水 環: 三重県北部地域における森林管理と NPO の役割

山本 真人: 三重県における生態系サービスの変化に関する研究—バランスの取れた地域開発のために—

## SRI EEN HARTATIK

: Predicting the potential distribution of Sago Palm using the Maxent model in Sulawesi Island, Indonesia (インドネシア・スラウェシ島における Maxent を用いたサゴヤシ分布適地の検出)

山本 真人: 三重県における生態系サービスの変化に関する研究—バランスの取れた地域開発のために—

## 生物圏生命科学専攻

生 野 彰 宏：受動的 DNA 脱メチル化に伴う DNA 損傷誘導機構の解明－hairpin-bisulfite sequence 法を用いたヘミメチル化 DNA 解析－

石 川 岳：Clostridium cellulovorans のセルロソーム構築に関する研究

伊 藤 翔 太：ショウジョウバエ細胞 S2 の増殖促進因子の探索

野 呂 真奈美：ヒロヘリアオイラガ幼虫由来ペプチド IratinPll-1, 2 の化学構造と生物活性

林 寛 人：微生物熱測定法の土壌生物性評価への適用に関する研究－保存方法が土壌微生物性評価に与える影響－

東 山 恵理子：微生物熱測定法の土壌生物性評価への適用に関する研究－保存方法が土壌微生物性評価に与える影響－

馬 淵 絃 太：ゴマリグナンをリガンドとするアフィニティークロマトグラフィーの構築－リガンド誘導体化の検討－

南 川 佑 太：食品栄養成分の不足が DNA 複製に与える影響の解明

石 川 達 也：ガンガゼが海藻群集に与える影響の解明および除去による藻場再生への試み

岩 田 晋太郎：紅藻スサビノリの環境応答に与えるタンパク質の細胞内局在

梅 本 祥 平：三重県田中川干潟における自由生活性線虫類の分布と生態－特に *Terschellingia longicaudata* の個体群動態について－

浦 川 佳 典：アコヤガイ閉殻筋トロポニンの一次構造解析と in vitro 発現系の構築

小 川 沙 織：海産大型藻類が生産するメラニン生合成阻害物質について

笠 井 智 顕：黄砂鉱物粒子が外洋の植物プランクトン群集の動態に及ぼす影響

香 村 拓 也：三重県町屋海岸における線虫類

の分布の時空間変動及び生産量の推定

白 井 敦 史：アコヤガイの真珠層形成におけるタンパク質フィルムの役割

富 永 圭 祐：海洋細菌を用いたアルギン酸からの酢酸生産の最適化

幡 中 友 一：河口干潟に生息する蠕虫類の付随細菌に関する群集構造解析

日 向 智 大：2008 年から 2014 年の東海地方の干潟 3ヵ所における底生動物群集の特徴と年変動

藤 谷 あかね：干潟に生息するコメツキガニとチゴガニの分布要因－野外の入れ替え実験による検証－

吉 見 和 輝：ヒジキの人工種苗を用いた養殖技術開発および生長、成熟、初期発生と光合成産物量の変化

浅 井 健：分子生物学的手法によるルーメン微生物菌叢解析

仙 田 香 代：セグロアシナガバチにおける搬入肉団子のコロニーメンバー間移動の解析

長谷川 聡：侵入昆虫アワダチソウゲンバイの寄主範囲拡大のメカニズム

藤 井 琢 馬：カリウム高濃度施与によるナバナ (*Brassica napus* L.) の品質向上

松 谷 友 香：有色帯化ダイズの育成

立 半 俊 樹：ナシ果実の CO<sub>2</sub> 固定に関する研究

脇 坂 恵：種子休眠獲得における胚成長停止を調節する制御因子に関する研究

川 瀬 純 也：ブリの物理地図の詳細化とゲノム比較

工 藤 颯：Clostridium cellulovorans におけるエタノール代謝改変に関する研究

田 中 秀 明：ゼブラフィッシュ発現系を用いた高難度タンパク質生産に関する研究

玉 置 知 也：クロマトグラフィーを用いたグリコホリン調製法についての研究

- 鶴 田 雄 輝：カツオ (*Katsuwonus pelamis*) の  
視覚特性に関する研究
- 中 井 沙 織：キンギョを用いた有用抗体取得  
に関する研究
- 新 田 恭 大：三重県安濃川河口域における魚  
類群集組成の周年変化
- 水 本 寛 基：養殖アマゴの放流が野外アマゴ  
集団に与える遺伝的・形態的影  
響
- 元 林 裕 仁：ズワイガニのウイルス性血リン  
パ白濁症に関する研究
- 山 田 雄 貴：特定外来生物オオクチバスおよ  
びブルーギルの索餌における行  
動様式とストレス反応性との関  
連に関する研究
- 和 泉 裕 紀：アフリカ産ハイギョ *Protopterus  
annectens* ミオシンの尿素抵抗性  
におよぼす夏眠の影響
- 福 田 志 穂：一次休眠獲得に関わる新規制御  
因子に関する研究

#### CHRISTINE SETIANI GULO

: Strategy for Compensating Imperfect  
Host Discrimination in an Infanticidal  
parasitoid, *Haplogonatopus atratus*  
(Hymenoptera: Dryinidae) (子  
殺しをおこなう寄生蜂クロハラ  
カマバチにおける不完全な寄主  
識別を補完するための戦略)