

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, 2011年9月～2012年3月

Titles of Doctor and Master Theses from the Graduate School of Bioresources of Mie University, September 2011 to March 2012

博士（学術）学位論文 9名

課程修了博士学位

資源循環学専攻

氏名	MD. KAMAL UDDIN
学位記番号	生博 甲第 240 号
学位記授与の日付け	平成 23 年 9 月 21 日
学位論文題目	Study on the feeding value of brewer's by-products for ruminants (反すう家畜飼養における発酵副産物の飼料特性)
論文審査委員	主査 教授・後藤 正和 教授・江原 宏 教授・梅川 逸人 三重大学大学院地域イノベーション学研究科 教授・苅田 修一 島根大学 名誉教授・藤原 勉

要 旨

The demand of grains has been increasing in the global scale mainly in ethanol production from starchy grain, human food in China and developing countries. Therefore locally available food by-products are becoming growing interest to farmers for their cattle feeding. This study was conducted aiming to increase the knowledge on using locally available food industrial by-products (SSC and VBC).

Using NaCl, (content in SSC) even 2% of medium, effectively inhibited the growth of LAB which is generally involved in silage fermentation. Among 4 types (*Lactobacillus plantarum*, *Lactococcus*

lactis, *Leuconostoc mesenteroides* and *Pediococcus acidilactici*) of LAB species *L. plantarum* was more sensitive to NaCl as compared to other three species of LAB. The growth of *Clostridium butyricum* was also positive inhibited in the medium and the growth was became almost half when 4% NaCl was added in the medium. The yeasts growth was inhibited by the addition of NaCl in the medium but yeasts species were more resistant to NaCl as compared to LAB and butyric acid bacteria.

The addition of pellet from SSC and VBC in TMR silage lowered the lactic acid and butyric acid production, decreased LAB number for short time of fermentation. The pellet addition in TMR

silage was negative effect on the total number of yeasts. Increasing level of pellet of SSC decreased lactic acid concentration, and no or low butyric acid concentration after short time of fermentation.

In this study, research has been carried out for diet evaluation *in vitro* gas production and rumen fermentation. The *in vitro* gas and VFA production was higher in concentrate than in SSC and VBC when incubated as a sole diet. Whereas, *in vitro* gas and VFA production was not different in the TMR silage-based diet when 15% (of total diet as DM basis) concentrate was substituted with SSC and VBC. Research was also carried out with *in vivo* digestibility and rumen fermentation where the diet prepared as same as *in vitro* experiment. The digestibility of DM and CP in the rumen, post rumen and total tract, rumen pH, VFA and NH₃-N concentration and blood metabolic profiles

were similar in growing steers fed TMR silage-based diet supplemented with SSC and VBC.

From the present research, the following conclusions were drawn: 1) 2% as FM basis of the medium NaCl was effectively controlled the growth dynamics of homo- and hetero-fermentative LAB, butyric acid bacteria and yeasts species in the medium. 2) In the fermentation of TMR silage, 20% of FM basis of pellet of SSC was more effective to enhance the fermentation in context of low lactic acid and no butyric acid concentration. 3) In the ingredient evaluation, concentrate was better ingredient as compared to SSC and VBC. 4) Finally in the digestibility trial or in the diet evaluation, SSC and VBC have the similar value as concentrate in TMR silage-based diet and would be used as substitute/ alternative feed resources for ruminants at 15% on DM basis.

論文提出による博士学位

氏名	石川 善大
学位記番号	生博 乙第 69 号
学位記授与の日付け	平成 23 年 9 月 21 日
学位論文題目	ヤマトアシナガバチの社会構造: 優劣関係の分析を中心として
論文審査委員	主査 教授・山田 佳廣 教授・高松 進 教授・平塚 伸 准教授・塚田 森生

要 旨

ヤマトアシナガバチの社会構造の解明を行うため、計 5 コロニーを野外網室で飼育し、ワーカー羽化から繁殖階級羽化まで、巣上の各個体の行動をビデオカメラで記録し (1 コロニーは目視観察のみ)、行動の解析を行った。また、巣の発達状況も記録した。各コロニーのワーカーは 4~8 頭で、1 コロニーを除き第 1 ブルド (最初のワーカー羽化日から 8 日後までに羽化したワーカー) と第 2 ブルド (最初のワーカー羽化日から 9 日以降羽化したワーカー) に区別した。観察期は F

期 (第 1 ブルドのみ巣に存在)、T 期 (F 期終了から第 2 ブルド最終個体羽化まで)、M 期 (第 1、第 2 ブルドの全個体が巣に存在) に分け、観察期ごとに解析し、観察期の違いの影響も調べた。

まず、創設女王とワーカーの間の優劣関係を調べた。一般に、アシナガバチの個体間の優劣は、対象 2 個体の優位行動 (優位個体は、劣位個体に対し噛みつき、突進を行う) の多寡によって決められるが、尻振り行動 (優位個体ほどその頻度は高い) と産卵行動 (通常最優位個体のみが産卵)

も考慮した。尻振りと産卵は、創設女王が観察期間を通して独占し、ワーカーから優位行動をほぼ受けなかったため、創設女王は最優位を維持していると考えられた。しかし、独立創設のアシナガバチで一般的に見られる順位制における女王の特徴（女王はどのワーカーよりも優位行動を最も頻繁に行う。女王は優位行動をワーカーの中で最も優位な個体に最も高い頻度で向ける）をF期では部分的、M期では完全に欠いた。M期では、創設女王は優位行動を優位ワーカー群ではなく、劣位ワーカー群へ頻繁に行った。2コロニーで創設女王が亡失した。その後、最優位ワーカーが産卵を開始した。亡失した2頭の亡失前の尻振り頻度は、他の創設女王がその頻度を最後まで維持したのに対し、コロニー発達に伴い減った。これは尻振り頻度が活力シグナルとなることを示唆する。女王を引き継いだワーカー（交代女王）は、他ワーカーに対し優位を維持したが、尻振りの頻度は少なく、ワーカーの一部は産卵を行った。

次に、ワーカー間の優劣関係を調べた。F期は老齢優位、M期は若齢優位の傾向を示した。しかし、F期の最老齢とM期の最若齢のワーカーが最優位になるとは限らなかった。優劣順位の上位個体ほど優位行動を頻繁に行った。M期の大部分のワーカーは、直下の順位のワーカーに対して最も頻繁に優位行動を示したが、F期ではその傾向は見られなかった。老齢優位から若齢優位への転換を説明するため以下の仮説を提唱した。コロニー発達初期は、ワーカーは、女王の子の養育に全員が協力し、順位も経験が優先されて老齢優位となる。しかし、コロニー発達が進むにつれ創設女王が弱り、ワーカーによる引継ぎ確率が増すため、若齢ワーカーは、女王の子を養育するより、交代女王になり自身の子を産むという戦略を採るため、養育に非協力となり優位になることに精力を傾ける。

ワーカー間の労働配分は、F期では、幼虫への肉質物給餌と成虫間の液状物提供以外の労働では、4コロニー中3コロニーでワーカー間に労働頻度の差があったが、優劣順位はその頻度と関係がなかった。M期の劣位ワーカー群（主に第1ブルード）は内役と外役の全ての労働に従事し、優位ワーカー（第2ブルードの大部分の個体）は通常は内役だけを行ったが、内役の多くの労働の頻度は、劣位ワーカー群より低かった。これは、子の養育のほとんどを、劣位ワーカー群が引き受けたのに対し、優位ワーカー群は、体力の温存のため養育に非協力であったことを示す。

1日あたりのコロニー肉質物採集頻度は、5齢幼虫数の増加と共に増加した。これは、女王、ワーカーの優位行動によって肉質物採集が促されて達成されてはいなかった。つまり、優位行動頻度と肉質物採集頻度との間に正の関係はなかった。ワーカーは、肉質物採集前に育房点検をすることが多かった。また、育房点検の後、肉質物採集に出る確率は、5齢幼虫数が多いとき高くなった。これより、ワーカー自身が育房点検によりコロニーの餌要求量を知り、それに応じて肉質物採集頻度を決めていると考えられる。

女王の優位行動の機能を探るため、優位行動の頻度と、巣内の各発育段階の個体数、あるいは、肉質物受け取り、液状物受け取り、育房点検などの各行動の頻度との関係を調べた。卵数が多いと優位行動頻度は増え、逆に5齢幼虫数が多いと減少した。優位行動と他の行動の頻度との間に有意な関係は見いだせなかった。このため、女王の優位行動の機能をはっきり特定できなかった。しかし、卵はワーカーによって食卵を受けやすく、それを警戒するため、あるいはワーカーの一部（優位個体）が食卵するのを残りのワーカー（劣位個体）に防ぐようにと、劣位ワーカー群に警戒信号を出すため、優位行動を行っているのかもしれない。

資源循環学専攻

氏名	Watchararuethai Thongsandee
学位記番号	生博 甲第 241 号
学位記授与の日付け	平成 24 年 3 月 26 日
学位論文題目	Temporal Variations and Organ Distribution of Endophytic Microorganisms Associated with Woody Plants (木本植物に關与する内生微生物の経時変動と器官分布)
論文審査委員	主査 教授・伊藤進一郎 教授・江原 宏 教授・木佐貫博光 准教授・松田 陽介

要 旨

森林生態系には多種多様な微生物が生息しており、その中には樹木との腐生、寄生、共生関係の構築を通して、森林の安定性や多様化の促進に寄与するものが知られている。内生微生物に関する知見の多くは農業、園芸分野の観点から草本植物を対象に蓄積されてきたが、木本植物を対象にした研究は大きく立ち遅れている。木本植物を対象に内生微生物の多様性と存在様式を解明することは、今後の森林管理の技術基盤として利活用するための端緒となる。本研究では、創薬としてまた生きた化石として注目されるイチョウと、我が国の温帯域で生育するコナラ属樹木（コナラ、アラカシ）に内生する微生物の種の認識とその多様性に関する生態学的研究を行った。具体的には、

- 1) イチョウに由来する内生糸状菌の種多様性と経時変化
 - 2) コナラ、アラカシの葉に由来する内生細菌類の多様性と宿主特異性
 - 3) コナラの地上部と地下部に由来する内生放線菌類の分離、同定
- に大別される。
- 1) イチョウに由来する内生糸状菌の種多様性と経時変化
イチョウに生息する内生糸状菌を健全な葉、葉柄、当年生枝から分離を行い、9種類の菌類の培養に成功した。得られた菌種の出現頻度にもとづく多様性指数によって、葉と葉柄の内生菌類は当年生枝のものより多様であり、両者の

間で共有される種類は少ないことが示唆された。内生菌の出現は器官ごとに有意に異なり、上位2種の最優占種において、*Phyllosticta* sp. が葉から、*Phomopsis* sp. が枝から最も多く検出された。いずれの器官においても、内生菌の相対的な出現頻度は経時的に有意に異なっており、葉、葉柄に由来する菌は経時的に増加し、枝由来のものは通年認められた。これらの結果は、内生菌が器官特異的な分布をしており、内生菌の感染、定着には季節性を有することが示唆された。

- 2) コナラ、アラカシの葉に由来する内生細菌類の多様性と宿主特異性
コナラとアラカシの実生と成木に生息する内生細菌類の分離を1年間にわたり行った。全試料から合計で179菌株が得られ、そのうち89.4% (160菌株) が菌株の分子同定に用いられた16S rDNAの部分領域の塩基配列の決定によって、50% (62菌株) の菌株は *Burkholderia* spp., 22.6% (28菌株) は放線菌類と最も類似した。検出された内生細菌類相は樹種間で明瞭な差は認められなかったが、樹齢、採取時期によって異なっていた。これらの結果から、*Burkholderia* spp. がコナラやアラカシ葉に優占する内生細菌であり、その優占性は宿主樹木の樹齢と季節によって異なることが示唆された。
- 3) コナラの地上部と地下部に由来する内生放線菌類の分離と遺伝的特徴づけ
コナラの葉、枝、根系に生息する内生放線菌

類を分離，同定するため，健全な実生と成木から内生放線菌の分離を行った。対象として実生の周辺土壌からの分離も行った。分離，培養に成功した 35 菌株と土壌由来の 8 菌株は形態的，遺伝的に *Streptomyces* 属であると特徴づけられた。16 S rDNA 全領域の分子系統解析によって，得られた内生放線菌由来の株は 3 つのクレードに区分され，土壌由来の菌株は内生放線菌類と同一のクレードに位置づけられることはなかった。内生放線菌由来の 3 つクレードのうち，1 つのものは地上部，とりわけ葉に由来するもので構成された。これらの結果はコナラに放線菌，*Streptomyces* 属が内生することを明示し，それら

内生放線菌は樹木地下部か地上部かで関係する系統が異なるものと示唆された。

これら一連の結果から，木本植物内には様々な種類の内生微生物（糸状菌，細菌）が生息していることを示した。さらに樹木の葉は，多様な微生物が生息する土壌とは異なる環境を提供しており，それゆえ，地下部のものとは異なるユニークな内生微生物を獲得するための重要な器官の可能性はある。こうした結果は，葉圏内生微生物が時空間的に動的であり，未知で有用な生物資源としての菌株を得るために注目すべきことを強調する。

資源循環学専攻

氏名	Ornprapa Anugoolprasert
学位記番号	生博 甲第 242 号
学位記授与の日付け	平成 24 年 3 月 26 日
学位論文題目	Resistant Mechanism of Sago Palm (<i>Metroxylon sago</i> Rottb.) against Aluminum Stress under Acidic Condition (低 pH 条件におけるサゴヤシ (<i>Metroxylon sago</i> Rottb.) のアルミニウムストレスに対する抵抗性メカニズム)
論文審査委員	主査 教授・江原 宏 教授・伊藤進一郎 教授・梅崎 輝尚 倉敷芸術科学大学 教授・内藤 整

要 旨

デンプン生産植物であるサゴヤシは，低 pH 値と Al 障害が問題となる熱帯湿地や泥炭土壌に自生できるという特徴を持っている。しかしながら，サゴヤシの生育特性について，幅広い土壌 pH と Al 含量の条件の下で研究した例はなく，サゴヤシの酸性土壌抵抗性についてはほとんど明らかになっていない。そこで本研究では，培地 pH 条件の変化に対する生育および生理反応を明らかにすることと，他種との比較からサゴヤシの酸性抵抗性の評価を行うことを目的とした。

始めに，異なる土壌 pH 条件下で生育したサゴヤシの植物組織中の養分蓄積を調査するため，タイ南部の土壌環境の異なる 3 カ所から幹形成前の

ロゼット期にある若いサゴヤシを採取し，部位別の養分濃度を測定した。その結果，サゴヤシは様々な酸性土壌条件において，植物体中への Al の過剰な流入を防ぐために回避メカニズムを機能させていることが明らかになった。また，サゴヤシは強酸性条件下でも必須元素の吸収能力を維持できることが明確となり，このような特徴を有することにより，自然条件下で pH 4 から pH 7 まで幅広い土壌環境に適応できているものと考えられた。

次に，乾物生産，光合成特性および養分吸収特性をさらに詳細に検討するため，植物体サイズの揃ったサゴヤシ幼植物を用い，pH 5.7, 4.5, 3.6 の条件で水耕栽培した。その結果，pH 3.6 においても，気孔コンダクタンスの低下によって光合

成速度が僅かに抑えられたものの、葉形態形成、養分吸収および乾物生長速度が維持されることが明らかとなった。さらに、酸性条件下での Al 濃度の影響を調査するために、異なる Al 濃度 (0, 10, 20, 100, 200 ppm) とした pH 3.6 の培養液でサゴヤシ幼植物を栽培したところ、Al-10 ppm 処理区においては乾物生産の増大がみられた。これは、P と N の吸収増加に起因しているのと考えられた。また、サゴヤシの生育を阻害する Al の臨界値は、培養液中濃度で 200 ppm 付近であるものと考えられた。

最後に、デンプン生産ヤシであるヤタイヤシ、サゴヤシと同じ連に属するラタンとの種間比較より、サゴヤシの Al 耐性能力を評価するために、

0, 10, 200 ppm の Al を含んだ pH 3.6 の培養液で 3 種の幼植物を栽培した。サゴヤシは Al ストレスに対して比較的に抵抗性を持つことが判明し、ヤタイヤシやラタンより草丈および葉の抽出速度を維持していた。さらに、サゴヤシは全植物部位において低い Al³⁺濃度を維持し、Al は根の表層にわずかに存在していたのみであった。これは、Al の輸送が内皮-下皮間の細胞壁におけるスベリンラメラの発達により制限されたことによるものと考えられた。

これらの知見から、サゴヤシは Al に対して高い抵抗性を有し、酸性条件下では主に Al 排除能に起因すると結論付けられた。

資源循環学専攻

氏名	今 川 恵
学位記番号	生博 甲第 243 番
学位記授与の日付け	平成 24 年 3 月 26 日
学位論文題目	沿岸漁村地域における青壮年「新規参入」漁業者確保の条件
論文審査委員	主査 教授・常 清秀 教授・石田 正昭 教授・波多野 豪 福井県立大学海洋生物資源学部 教授・長谷川健二

要 旨

本論文では、特に長期不況に陥る 1990 年代以降に時期を設定し、沿岸漁村地域における青壮年「新規参入」漁業者確保の地域的条件について考察を試みる。その際、地域漁業構造がどのように変容し、“受け皿”となる漁村収容力を維持してきたのか。また、青壮年労働力の参入・還流のあり方や着業漁種・就業形態から青壮年漁業者の存在形態を明らかにすると同時に、地域漁業含む地域内雇用機会が関連しながら、どのような“受け皿”を形成しているのか、といった漁村構造全体と青壮年の就業形態に着目し、分析を進める。本論文の「新規参入」は、後継者の一般的な参入パターンであり、90 年代後半以降増加傾向にある「還流漁業者」を中心としている。研究対象地域として、「島嶼地域」として三重県鳥羽市神島町

を、かつての「出稼ぎ母村」として和歌山県東牟婁郡太地町を選定した。前者は、「自営」としての就労の場が歴史的に維持されている地域であり、後者は「出稼ぎ型」漁村構造が崩壊し、沿岸漁業漁村として再編成する中で、就労の場が形成された地域である。こうした漁村地域を対象とすることによって、「新規参入」を支える“受け皿”の「地域性」が、より鮮明となる。なお、「(漁業)出稼ぎ型」漁村は、かつて遠洋漁業へ労働力を排出してきた東北地方、北陸地方、高知県・鹿児島県などに広範に見られるタイプであり、島嶼地域も離島を含む本土周辺地域で一般的に見られるものである。

三重県神島町は、中京経済圏への流出人数が大きいものの、U ターン労働力が一定数存在し、三重県下でも青壮年漁業者の存在比率は比較的高

い。この理由として、歴史的に、“いえ”の存在が漁業就労の基盤となっており、家業継承者として、青壮年漁業者還流の場が維持されている。また近年、伝統的な共同体的規制が緩くなり、「既得権」を持たない漁家の、共同漁業権漁業への参入も可能となった。そして、島嶼であり比較的漁場に恵まれていることに加え、伝統的な共同体的資源規制により、資源状況が比較的維持されてきたという要因も挙げられる。

太地町は、かつて遠洋漁業への依存度が特に高い地域であった。だが現在、顕著な高齢化が見られつつも、青壮年漁業者は一定数獲得されている。この要因は、地域内の漁業・漁業外の就労機会が結びつき、一定水準の収入を獲得できる場が存続しているからである。つまり、「村張り定置網」組合である水産共同組合や、商業捕鯨モラトリアム以降に開始された、追い込み網漁業、真珠養殖業などの地域対応によって、“南鯨”還流労働力、Uターン労働力を収容する就労機会を構築してきた。近年は、自営層による新規漁業種類の開拓努力なども実を結びつつある。こうして、全体として漁業外労働市場と比較しても遜色のない賃金水準が実現しており、外部からのUターン労働力を獲得できている。

以上をまとめると、90年代以降の2地域に共通する点として、①長期的不況に伴う労働市場の不安定化により、「家」や「家業」のある漁村地域に還流する者が増加している②それらを収容する“受け皿”が創出・あるいは拡大している、という2点があげられる。だが、その「受け皿」は地域ごとに異なっている。「自営」としての就労の場が中心的神島では、労働力の島外流出が進

行したことから、全体的には雇用労働力の排除・コストの削減により、個々の家族自営業的性格を強めることで、「世帯」を基本単位とした自営漁業経営体＝青壮年の還流・参入の場を維持してきた。また、排他的な既存漁業とは異なる、「遊漁」のような新たな所得確保の機会が創設され、加えて漁業者の減少に伴い漁場に「空き」が出現したことから、より合理的な漁場利用に着手するような主体的対応も見られる。以上のようなことから、神島では「自営」中心の“受け皿”が維持・創設されている。

一方、「雇用」としての就労の場が中心的神島町においては、地先漁業や「村張り」的定置網などの、もともと地域内に存在した就労機会に加え、遠洋捕鯨衰退後、新たに地域・漁業者主体で、追い込み網漁業・観光施設等、漁業にとどまらない多種多様な就労機会を創設してきた。90年代以降、外部労働市場の状況が悪くなる中で、「村張り」定置網組合に顕著に見られるように、それらの「雇用の場」としての機能が相対的に高まった。またそれぞれを個々の条件に合わせて柔軟に組み合わせることで、あるいは新たな漁業種類を開拓するなどの経営努力が実り、周年の就業・一定水準の所得確保が実現できている。つまり太地町においては、90年代以降、新たな雇用機会・またもともと地域内にあった漁業をはじめとする就労機会が、相互に結びつくことで地域内就労の場が形成され、「雇用」中心の“受け皿”として機能しているのである。これらが、90年代以降の青壮年「新規参入」を受け入れる「地域的条件」と言えるだろう。

資源循環学専攻

氏名	陳 棟燕
学位記番号	生博 甲第 244 号
学位記授与の日付け	平成 24 年 3 月 26 日
学位論文題目	中国の淡水養殖魚介類流通の多チャンネル化の進展と卸売市場の再編
論文審査委員	主査 教授・常 清秀 教授・石田 正昭 教授・波多野 豪 福井県立大学海洋生物資源学部 教授・長谷川健二

要 旨

本研究は、近年、水産物の生産・消費が大きく変化している中国の水産物の流通に着目し、特に、水産物供給においてますます重要な位置づけある淡水養殖魚介類を対象として、流通環境の変化、卸売業者の集・出荷対応により、流通構造及び卸売市場にもたらされた諸影響を明らかにすることを目的としている。

中国の水産物供給においては、淡水養殖魚介類の重要性が増しており、また、水産物の消費についても、淡水魚消費の歴史が長く、家庭内消費に定着している。さらに、消費の多様化に対応し、淡水養殖魚介類の生産の多様化も進め、今後、生産・消費の一層の拡大が予測される。

こうした状況の下で、大量に集・出荷が可能である流通システムの構築が必要となり、そのため、90年代から沿岸部、内陸部大都市をはじめ、都市化の進展が著しい沿岸部・内陸部中小都市においても次第に、水産物卸売市場が建設されるようになった。こうした全国範囲での卸売市場の整備は水産物流通の大量化・広域化の環境・基盤を構築した。しかし、卸売市場の運営・管理、取引に関する規制、卸売業者、二次卸業者の機能などについては、明確な法制度の整備が行われておらず、一般条例程度に止まっている。卸売市場管理組織（民間業者に委託するケースが多い）は、卸売業者の経営活動の実態をほとんど把握していないということが現状である。

では、現実的に、流通の主体である卸売業者は、どのような市場選択、あるいは市場対応をしてきたのか。彼ら卸売業者の経営選択は、流通構造全

体に大きな影響を与え、また、市場再編において重要な意味を持つと考えられる。特に、先ほど述べたように、中国の卸売市場における再編動向は、日本と異なり、制度的な要因による規定性が希薄であるため、実際の取引の主体である卸売業者の対応に規定される側面が強い。

以上の観点から、これらを対象事例としたのは、一般的に、取り扱う商品の性格によって卸売業者の対応が異なると考えられるため、本研究は、一般大衆魚を中心に取り扱う市場（「蘇州市同発水産物卸売市場」）と、高級甲殻類を中心に取り扱う市場（「江蘇省常州市凌家塘市場」）をそれぞれ選定し、卸売業者の集・出荷対応を中心に分析を行うことにした。

調査対象地域は“魚米之郷”と呼ばれている江蘇省に設定した。

具体的には、事例Ⅰ「蘇州市同発水産物卸売市場」における卸売業者の集・出荷対応は、①人口の膨張による大量消費を背景として、場内一般大衆魚卸売業者は養殖業者出身であることもあって、市内産地での強い人的ネットワークを活かし、また、自らの商品評価力を活かして他地域産地からも集荷を行い、集荷力を高めている。②一方、販売においては、元々小売業者から転換した二次卸売業者の小売業への分荷力に依存している。③一般大衆魚の流通は、一次卸売業者による産地養殖業者系列化の進展による供給力の強化、加えて二次卸売業者の小売業者の繋がりとの拡大と結び付き、多段階かつ競争的な特徴を持ちつつある。

事例Ⅱ「江蘇省常州市凌家塘市場」における卸売業者の集・出荷対応は、①養殖カニのような高

級物は広域化流通の進展に伴い、市場間や業者間の集出荷競争が激しい中で、卸売業者は委託集荷から買付集荷にシフトした。また、多数の産地から多種多様（サイズ別、品質別）の商品を仕入れることによって、集荷力の強化を図っている。②販売においては、より細かい商品を選別し、地域消費ニーズに対応して商品別、規格別に商品を販売している。また、転送を含む他地域への販売を行うことによって、販売力の強化を図っている。③養殖カニの流通は、場内を含む場外流通の多様化の特徴を持ちつつある。

これらの分析により以下の点を明らかにした。

①卸売業者の経営対応によって、淡水養殖魚介類の流通は従来の卸売市場内流通から市場外流通を含む、多チャンネルで複雑な流通システムが形成されるようになったこと。

②一般大衆魚は地域内流通を中心とするが、卸

売段階では産地に対する強い支配力を持つ一次卸売業者の供給力の強化に伴い、分荷機能を担う二次卸売業者が出現し、卸売市場を中心とする多段階的で、競争的な特徴を持つ流通システムが形成されつつある。こうした中で、一般大衆魚の流通における卸売市場の役割が増していること。

③一方、養殖カニなどの高級物は広域流通の進展に伴い、外延的拡充が進み、消費者ニーズの細分化に対応するため、卸売業者による場外流通ケースや「仕入れ代行業務」が増加しつつあり、市場外流通のあらたな形成を含む多様な流通チャンネルによって商品を流通させるシステムができあがりつつある。こうして、養殖カニなどの高級物については、地域的な流通範囲を超えて全国化しつつあり、卸売市場の持つ役割は市場外の流通の活発化に伴い低下しつつあること。

共生環境学専攻

氏名	鄭 珉昊
学位記番号	生博 甲第 245 号
学位記授与の日付け	平成 24 年 3 月 26 日
学位論文題目	新規リグニンハイブリッドの設計と誘導
論文審査委員	主査 教授・船岡 正光 教授・石川 知明 教授・佐藤 邦夫

要 旨

【緒言】

リグノセルロース資源は生態系における最重要基盤資源であり、化石資源の重要なルーツの一つである。化石資源に依存しない持続可能な社会への転換には、リグノセルロース資源の機能を分子レベルで解明し、それを生態系のシステムに従い多段階に機能性材料に応用することが必須である。

本研究では、植物細胞壁を構成する主要高分子素材リグニンに着目し、相分離系変換システムを用いて、樹種による天然リグニンの構造分布およびその機能の差異を明確にするとともに、リグニンの基本骨格構造を単純分解・化学修飾することなく、基本構成分子鎖の組み換えによる新規リグニンハイブリッドのデザインおよびそれを導く逐

次相分離系変換システムの確立を目指した。

【結果および考察】

相分離系変換システムは、リグノセルロース系高分子複合体を、1, 1-bis (aryl) propane unit を主構成単位とするリニア系リグニン素材（リグノフェノール）と可溶性炭水化物に変換し完全分離する手法である。

天然リグニンの構造分布に関する情報を得るため、ベイツガ (*Tsuga heterophylla*)、カバ (*Betula platyphylla*)、イナワラ (*Oryza sativa*) の天然リグニンからリグノフェノールを誘導し、その基本分子特性を比較解析した。ベイツガ・カバ・イナワラから得られたリグノフェノールのアセトン可溶性エチルエーテル不溶画分の重量平均分子量はそれぞれ 6820, 4430, 3430 であり、樹種によって

異なる分子量分布を示した。ジエチルエーテル可溶画分は樹種を問わず重量平均分子量が 1000 程度の低分子量画分であった。ベイツガ、カバそしてイナワラからの低分子量画分の重量比率は、それぞれ 20, 40, 80 %を示した。これらの結果は、高等植物であるイナワラでは脱水素重合で形成された一次分子鎖が短く、これらの分子鎖同士がベンジルアリアルエーテル結合によりリンクし、柔軟なネットワークを形成していることを示唆し、長期循環植物（樹木）と短期循環植物（草本）の天然リグニンの基本構造形態の違いを示している。さらに、FT-IR や ¹H-NMR の結果から、ジエチルエーテル可溶画分は樹種を問わず、フェノール導入率が高いことが示された。

イナワラ天然リグニンの有する低分子量一次分子鎖の有効活用の一環として、リグニン変換のための外部求核種として位置付け、新規リグニンハイブリッド誘導体の設計とそれを導く逐次相分離系変換プロセスを検討した。逐次相分離系変換システムは、イナワラ天然リグニンを一次分子鎖に解体し、これらを求電子サイトを保持する樹木系リグニンの C α 位に求核攻撃させ、一次分子鎖レベルでハイブリッド化させる連続変換手法である。

逐次相分離変換処理によりイナワラとベイツガから得られたリグニン誘導体は、イナワラ低分子量ユニット当たりベイツガリグニンのモル比が増えるにつれ、その収率、分子量およびメトキシ基の増加が確認された。

求電子種としてカバそしてイナワラの天然リグニンを用いて、樹種によるリグニンハイブリッド形成の効果を検討した。ベイツガリグニンの平均分子量はカバより高分子量域に分布しているが、イナワラ（求核種）とカバ（求電子種）からのリグニンハイブリッド誘導体が最も高い収率と重量平均分子量分布を示した。これらの結果は、カバリグニンの一次分子鎖が針葉樹のリグニン一次分

子鎖より短く、分子鎖内の分岐構造の発達が制限されることで、ハイブリッド形成後もより多くの区分がアセトン可溶となったことに起因する。しかし、カバリグニンより短い一次分子鎖を有するイナワラリグニン（求電子種）を用いた場合、カバを用いたリグニンハイブリッド誘導体より低い収率を示した。この結果は、イナワラリグニンは全体の 80 %がジエチルエーテル可溶区分であり、逐次相分離変換処理後もより高い溶解性を持つことに起因する。FT-IR 分析結果から、イナワラ低分子量体平均ユニット当たり求電子種のモル比が増加するにつれ、815 cm⁻¹ の導入 *p*-cresol の隣接 2 H 面外変角振動に由来する吸収は、イナワラとベイツガからのリグニンハイブリッド誘導体では多少減少したが、イナワラとカバからのリグニン誘導体では、減少傾向は認められなかった。この結果は、ハイブリッド形成に、イナワラリグニンに導入された *p*-cresol ユニットが求核種として機能したこと、イナワラとカバからのリグニンハイブリッド体では、より多くのイナワラリグニンがハイブリッド形成に関与したことを意味する。¹H-NMR 分析結果も、より多くのイナワラ区分がカバリグニンとのハイブリッド形成に関与したことが示された。TMA, TGA 分析結果から、求核種や求電子種の比率や求電子種の種類によって、相転移点と耐熱性が異なるリグニンハイブリッド誘導体が得られた。

【総括】

以上の結果から、リグニン中に存在するベンジルアリアルエーテルを開裂させ、系内に解放された一次分子鎖を他種リグニンの一次分子鎖へと求核攻撃させることにより、異なる植物種のリグニン一次分子鎖融合体（リグニンハイブリッド）が誘導されることが示された。本法は、天然リグニンを分子鎖レベルで活用する新規プロセスとして、その応用が期待される。

共生環境学専攻

氏名	廣住 豊一
学位記番号	生博 甲第 246 号
学位記授与の日付け	平成 24 年 3 月 26 日
学位論文題目	土壌基質構造の測定法の開発とその物理的性質の評価
論文審査委員	主査 教授・成岡 市 教授・加治佐隆光 教授・酒井 俊典 准教授・石井 敦 東京農業大学地域環境科学部 教授・駒村 正治

要 旨

土壌内部の団粒構造や間隙など土壌構造単位の形状・大きさは、排水・保水のような土壌水の移動、およびそれらにともなう溶質の移動などに大きな影響を与える。このことから、土壌中の物質移動現象の理解には、適切な土壌構造評価法の確立が求められている。しかし、土壌構造は無機物あるいは有機物の粒子が幾重にも折り重なり、集合体となって形成された固相部分と、それらの隙間に形成された様々な形状や大きさの間隙部分からなる。そのため、土壌構造は極めて複雑な様相を呈し、その全容を詳述することが難しい。

そこで本論では、土壌に軟 X 線を透過して得られた影像が土壌粒子および土壌団粒の配列様式、またはそれらの重畳様式を投影した構造情報であることに着目し、軟 X 線影像をデジタル画像に変換し、それを解析することで土壌の固相部分を評価する「軟 X 線画像法」を新たに開発し、そして土壌構造の分析とその中で生起する諸現象の問題に対して、新たな解決法の可能性があることを示唆した。

本論は、「軟 X 線画像法 (SXDR, Soft X-ray Digital Radiography)」の原理と方法、ならびに本法を用いた土壌基質構造測定を中心に議論した。その内容は以下のとおりである。

① 土壌構造の測定法およびそれらの特徴について整理した。とくに、「軟 X 線映像法」による土壌構造測定法に関する既往の研究系譜について、軟 X 線映像法は主たる測定対象が粗間隙

構造であり、土壌基質構造の測定法の必要性を指摘した。

- ② 土壌の軟 X 線影像が固相部分における粒子の配列および重畳様式を投影した構造情報であることに着目して本論の「軟 X 線画像法」を開発した経緯を述べ、軟 X 線による土壌構造の測定法に新たな展開が期待できることを示した。
- ③ 軟 X 線画像法の原理と方法を明らかにした。本法は、軟 X 線影像をデジタル画像に変換し、それを解析することで土壌基質構造を定量的に表現できることを示した。
- ④ ガラスビーズ、セメント用川砂およびシルト質の珪石粉末に対して軟 X 線画像法を適用した結果を示し、得られた土壌構造情報を整理・提示し、本法を土壌構造の測定に用いることの妥当性を示した。
- ⑤ 軟 X 線画像法による粒径測定の原理を示し、ガラスビーズおよび川砂を試料として、軟 X 線画像法によって試料粒径が測定できることを明らかにした。
- ⑥ 土壌構造を評価する新たな概念として「土壌面密度」を定義した。そして、その物理的意義を考察し、土壌の物理的・力学的性質を示す尺度として活用できることを示した。
- ⑦ 軟 X 線画像法による土壌面密度測定の原理を示し、セメント用川砂、シルト質の珪石粉末、ベントナイトおよびカオリナイトを試料として、軟 X 線画像法によって土壌面密度が実測できることを明らかにした。

- ⑧ 軟 X 線画像法による土壌基質構造測定の例として、ベントナイトペーストの亀裂形成機構の解析を行った。そして、亀裂の発生・発達機構について説明し、軟 X 線画像法が土壌基質構造測定に有効であることを示した。
- ⑨ 乾燥過程のベントナイトペーストを試料として、軟 X 線画像法による土壌水分状態の測定について検討した。その結果、軟 X 線画像法によって液性限界および土壌水分ポテンシャルの測定ができる可能性を示した。

これらを総括して、軟 X 線画像法は従来の測定法にはない新たな視点をもって開発した土壌構造の測定法であり、軟 X 線画像法によって土壌内部で生起する諸現象の解明にさらなる展開を期待できる。また、これらの研究成果から、とくに土壌中の水分動態を左右する保水性や透水性などの決定因子とその決定機構を求めることにつながる。たとえば、圃場規模の水分分布等を精確に把握し適切に制御することが栽培管理上重要な農業生産分野においてはとくに大きな意義を持つと考えられる。

生物圏生命科学専攻

氏名	山田 敏之
学位記番号	生博 甲第 247 号
学位記授与の日付け	平成 24 年 3 月 26 日
学位論文題目	異体類の体色異常と色素細胞の分化に関する研究
論文審査委員	主査 連携教授・荒木 和男 教 授・古丸 明 教 授・神原 淳

要 旨

異体類の種苗生産過程で今なお大きな問題である体色異常の発生機構を解明し、その防止策を探るためには、まず異体類特異的な左右非対称な体色パターンの形成機構を明らかにする必要がある。異体類の体色パターンは変態後半期以降に出現する成体型色素細胞の分布様式によって決定されていることから、変態期における成体型色素細胞前駆細胞の動態を明らかにすることが左右非対称な体色発現機構の解明の第一歩になると考えられる。

本研究では、まず第 1 章で、ヒラメを材料として、発生過程における色素細胞系列のマーカー遺伝子の発現解析と蛍光標識による前駆細胞の追跡によって、仔魚期の成体型色素細胞前駆細胞の動態を検討した。その結果、変態後の成体型色素細胞の分布は左右非対称であるにもかかわらず、仔魚期の前駆細胞の分布および動態は、左右対称性を示すことがわかった。すなわち、前駆細胞は主に背鰭基部および臀鰭基部領域に左右対称に局在しており、この部位から体側部に向けて左右対称に移動していくことが明らかとなった。さらに、

変態完了後、鰭基部から体側部に移動した蛍光標識細胞が、有眼側（左体側）では、成体型黒色素細胞、虹色素胞に分化し、無眼側（右体側）では、虹色素胞に分化することが明らかになった。

そこで、第 2 章では、哺乳類で色素細胞の分化を誘導することが知られており異体類では stage E-F に大量に分泌されるコルチゾルを変態期のホシガレイに投与することにより、前駆細胞の分化運命に左右非対称性が生じる時期を明らかにすることを試みた。コルチゾル投与実験の結果、変態期に高濃度コルチゾルを投与することによって、本来、虹色素胞だけが分化する無眼側においても成体型黒色素胞や黄色素胞の分化が誘導され、有眼側と同様な複雑な紋様を形成し両面有色となった。さらに、このような、無眼側における成体型黒色素胞や黄色素胞の分化誘導は、stage E-F にコルチゾルを投与した場合にのみ見られ、stage G 以降の投与ではこのような効果は認められなかった。さらに、stage E-F のコルチゾルの投与により、黒色素胞およびその前駆細胞特異的に発現するメラニン形成酵素遺伝子 *dct* の強い発現が

誘導されることも確認できた。これらの結果は、stage E-F までは左右両体側の前駆細胞はともに、成体型黒色素胞、虹色素胞、黄色素胞にも分化することができ、左右対称性を維持しているが、stage G にはすでに左右両体側に分布する前駆細胞が無眼側においてこれら色素細胞に分化できない非対称性が生じていることを強く示唆した。さらに、コルチゾルの分泌が増大する stage E-F に

コルチゾルを投与することで、成体型黒色素胞と黄色素胞の分化を誘導したことから、内因性のコルチゾルが変態期における成体型黒色素胞と黄色素胞の分化に関与している可能性をも強く示唆した。同時に、コルチゾルの投与によって両面有色個体の出現が増大したことら、変態期のストレスが体色異常発生の要因となりうる可能性も示唆された。

修士（生物資源学）学位論文 106 名

- 【平成 23 年度】（平成 23 年 9 月修了）
資源循環学専攻
- QIAN JIAYING：上海市スーパーマーケットにおける水産物販売の現状と課題
－Auchan 南匯店を事例として－
- 共生環境学専攻
- BI FENGTING：自然エネルギーの複合利用における最適エネルギー配分
- GU NAN：シングルグローサシユの推進力に関する研究
- 生物圏生命科学専攻
- ZANG HAOKUN：Bacterial diversity in the gut of abalone *Haliotis gigantea* during probiotics feeding period
（プロバイオティクス添加時におけるメガイアワビ消化管内細菌相の解析）
- ZHU XIXI：Growth analysis of an endangered cyprinid *Hemigrammocypris rasborella*.
（絶滅が危惧されるコイ科魚類カワバタモロコの成長解析）
- TANG YASONG：中国及び日本に分布する *Corbicula* 属二枚貝の系統類縁関係に関する研究
- 笹子 由希夫：日本産ハマトビムシ科端脚類の分布と分子系統解析
- 【平成 23 年度】（平成 24 年 3 月修了）
資源循環学専攻
- 鈴木 陽子：ネギ混植によるウリ類つる割病抑制効果と根圏微生物との関係性に関する研究
- 田中 春菜：低 pH 条件下におけるササゲ属植物の生育特性に関する研究
- 久行 雄大：黒ボク土の水分保持曲線におけるヒステリシスについて
- 神田 憲：スサビノリ抽出ルテインの網膜保護作用に関する研究
- 小林 崇也：*Clostridium josui* 由来ファミリー

- 9 セルラーゼの発現とミニセルロソームに関する研究
- 松本 絵美：*Ochromonas danica* 由来 β -グルカン分解酵素の精製と特性解析
－ホスホリラーゼによる β -グルカン合成反応への関与－
- 向井 工智：中枢神経系における核小体タンパク質 B 23 の機能に関する研究
- 山本 恭輔：画像解析を用いた農産物の品質評価および品種識別に関する基礎的研究
- 柴田 和彦：中国での日本水産企業の事業展開とその課題～上海市 A 社, B 社を事例に～
- ZHANG TING：南京市の経済発展と環境問題
- ZHOU YING：中国経済発展地域における農民専業合作社の展開
－販売活動を中心として－
- 共生環境学専攻
- 伊藤 一生：エクセルソフトを用いた斜面安定解析による堤防補強デザインチャートの開発に関する研究
- 鹿島 崇弘：イタセンパラ保護池のための水環境モデルの作成とその応用
- 北中 健吾：底泥からの溶出と沈降に関するデータ解析方法改善の試行
- WANG XINYUE：デジタルカメラ画像を用いた水稲の栄養状態推定に関する研究
- 浅野 諭：イチゴ選果ロボットのための果実 3 次元形状計測システムの開発
- 井本 尚宏：シングルグローサシユの推進力に関する研究
- 大井 高志：機械適応性向上のためのキャベツ苗斉一化技術の開発
－各個体の光条件を考慮したセル成型苗生育モデル－
- 大島 佑介：水耕栽培における塩ストレスがミニトマトの生育および果実収量と品質におよぼす影響
- 大西 達也：農作業知的支援のための作業基本動作認識システムの開発

- 国武大祐：レーザーを用いた害虫の物理的防除
—防除システム光学系の校正—
- 栗山翔太：施設栽培における省エネルギー化のための太陽光発電装置の開発
- 新堂達哉：植物の生育に及ぼす根圏高水温環境の影響について
- 滝浩太郎：生産設備診断技術に関する基礎・応用研究
—エアフィルターの日詰まり診断法と回転機械構造系異常の診断法—
- 新村夏人：生物生産用の知的ロボットハンドに関する研究
—把持センシング性能向上と知的制御について—
- 舟橋皓：魚類の水中給餌法に関する研究
- 古田隆一：熟度判定機能を有する桃収穫用エンドエフェクタの基礎開発
- 松岡広朗：堆肥熱発電を利用した堆肥生産管理システムの開発
- 森本隆太：魚類の自発センサ評価に関する基礎研究
—ワキンにおける自発センサの発光強度の影響について—
- 朽名伸士：ねじり試験体の断面形状がねじりせん断特性におよぼす影響
- 塚本裕紀：Self- and Cross-condensationsを応用する天然リグニンの高次構造制御システム
- 西村直紀：鋼管製ドリフトピン接合を用いた木質耐震シェルターの強度性能
- 山本亮太：リグノフェノールのアルカリ系逐次変換の追跡
- 伊藤匡史：The Relationship between the Arctic Sea-ice Recovery and Atmospheric Circulations in Autumn
(秋季における北極の海水回復と大気循環の関係)
- 大橋達矢：水の酸素安定同位体比を用いた乾燥地植物の夜間の気孔コンダクタンスと露利用の解明
- 緒方香都：Influence of the Antarctic sea-ice anomaly upon largescale atmospheric circulations in the Southern Hemisphere by using AGCM
(大気大循環モデルを用いた南極周辺の海水が大気循環に与える影響)
- 奥村小織：湖底堆積物の炭素同位体と粒度分析を用いた過去1000年の気候と社会の変動に関する研究
- 北田圭吾：A New Concept for Environmental Assessments on the basis of the Lacunarity Image Analysis
(ラクナリティ画像解析を用いた環境評価の新しい概念の構築と利用)
- 榊原朱里：太陽活動が地球の気候変化に与える影響に関する研究
- 坂田晴香：南極氷床コアの永年ダスト記録を用いた氷河時代における気候遷移メカニズムの解明
- 佐々木一憲：「企業の森」とCO₂吸収量評価認証制度による森林整備手法の分析
- 嶋田直人：日本におけるガン類の越冬地選好性の推定とその要因の検討
- 谷村元豊：三重県大台町における木質バイオマス有効利用可能量の推定
- 西川はつみ：Meso-scale atmospheric anticyclone disclosed by innovative radiosonde observation over the Kuroshio-Oyashio front.
(海洋前線上で実施した革新的なラジオゾンデ観測によって明らかとなったメソ高気圧)
- 野澤拓矢：新聞記事を用いた風力発電施設のイメージ変遷の把握
- 原菜那：炭素安定同位体比を用いた乾燥地植物の耐塩性の評価
- 後藤大輔：グラウンドアンカーの緊張力分布を基にした法面の健全度評価について

- 中本隆之：地形的要因が山地溪谷林構成樹種の空間分布と萌芽特性に及ぼす影響
- 安藤啓介：出猟報告を用いた三重県におけるイノシシとシカの個体群動態の解析
- 生物圏生命科学専攻**
- 浅田美穂：ハナショウブからの成分抽出と構造解析および機能性の探索
- 神田佳幸：白甘藷β-アミラーゼの触媒残基の同定とその役割
- 来馬啓介：DNAメチル化レベルの減少が複製フォーク進行に与える影響
- 佐藤真広：脂肪細胞が分泌する膜小胞(ADM)の機能性に関する研究
- 杉浦健太：受動的DNA脱メチル化後のDNA損傷誘導機構の解明
- 中条友紀：ヤママリン誘導体のアミノ酸置換による休眠誘導能強化と環状類縁体への展開
- 長崎はるか：炎症センシングを可能とする脂肪細胞株の樹立
- 永野彰彦：*Clostridium cellulovorans*が生産するセルロソーム形成キシラナーゼの発現系・精製系の構築と反応速度論的解析
- 橋口晋弥：デンプン結合ドメインタンパク質のフォールディング機構とジスルフィド結合の効果
- 羽立直樹：休眠ホルモンC末端断片誘導体のN-メチルアミノ酸置換体の合成と活性
- 服部友洋：バクテリオファージφX174スパイクHタンパク質のプロテアーゼ耐性ドメインの切り出しと同定
- 樋口正樹：パセリ成分の細胞増殖抑制に関する研究
- 森由香梨：食品に含まれる機能性成分が熱ショックタンパク質HSP70のストレス応答に及ぼす影響
- 井上亮太：三重県産藻類由来成分の血管機能改善効果
- 鎌田真史：高濃度酸素水を用いた底質改善に関する研究
- 岸和希：酵母発現系を利用した紅藻スサビノリ*P₂AMT*遺伝子の機能解析
- 高木真裕子：熊野灘における表層から中深層の動物プランクトン生物量と群集組成の鉛直分布
- 武市有未：紀伊半島沿岸域における底生性渦鞭毛藻*Gambierdiscus*属の出現動態に関する研究
- 寺尾智哉：アマゴにおける様々な漁場管理方策の効果比較
- 長尾知樹：キャッチ筋タンパク質のRNA干渉法によるノックダウン
- 中林瑞穂：アコヤ真珠の有機マトリックスタンパク質に関する研究
- 林知崇：アマモ種子の発芽及び初期生長過程に伴うエネルギー利用に関する研究
- 藤井瑞穂：繁殖方法や発芽水温がアマモ胚軸毛の生長および形態におよぼす影響
- 水谷俊介：植物生長調節剤によるノリ糸状体の生長と成熟の制御
- 宮松重美：海草コアモ群落の季節消長およびコアモ場造成技術の開発に関する研究
- 村木俊彦：長期的高水温に対する応答・適応反応に係わるアマノリ属藻類遺伝子の探索
- 安田昂平：緑藻不稔性アナオサ*UpRbcS*遺伝子を利用した大型藻類の形質転換
- 横谷沙季：キャッチ収縮をみちびくミオシン・アクチン・トゥイッチン複合体の分子形成機構の解明
- 今井良輔：クリイロデオキシイの日周活動
- 川久保理恵：ハウレンソウの品質に及ぼすアミノ酸施与の影響
- 竹内久男：イヌビワ果実数の季節消長と相利共生者イヌビワコバチの生活環
- 長澤恵介：*Annona*属の甲虫媒花の香気

- 経時的变化と成分
- 樋口伸一：帯化型在来品種「鶏頭大豆」の改良に関する研究
- 松田智貴：シロイヌナズナ属植物における雌ずい細胞特異的トランスクリプトーム解析
- 間野静雄：長良川におけるアユの小型化の現状とその要因
- 磯村順樹：ミトコンドリア DNA から見たオйкаワ・カワムツの移植の実態
- 川出雄二郎：*Clostridium* 族中温菌によるバイオリファイナリーに関する研究
- 小林由加子：飼育下におけるシロイルカのラビング行動に関する研究
- 小山祐介：鳥羽近海産ホシザメの生活史
- 佐藤友：アコヤガイにおける殻体基質タンパク質遺伝子の発現と真珠品質の関連
- 島田真央：コイにおける *Edwardsiella tarda* に対する生菌ワクチンによる能動免疫効果と鶏卵抗体 (IgY) による受動免疫効果に関する研究
- 西川貴啓：三重大学演習林におけるアマゴの移植効果の実証的検討
- 幅祥太：釧路沖に出現したシャチの個体識別と群れ構成
- 福岡佑太：タンガニイカ湖におけるアカメ科魚類 *Lates stappersii* 未成魚の成長
- 藤川貴久：コイ科魚類の紫外線受容に関わる視細胞の形態的特徴ならびに視物質の分子進化
- 松岡祐一郎：金魚を用いた高難度タンパク質に対する抗体作製
- 森本嵩也：海産魚のウイルス性出血性敗血症に対するホルマリン不活化ワクチンに関する研究
- 矢田裕美：コイヘルペスウイルスとキンギョ造血組織壊死症ヘルペスウイルス鶏卵抗体 (IgY) の受動免疫効果に関する研究
- 山本直文：ダム湖におけるバイオテレメ
- リー技術を用いた魚類の行動追跡
- Siska Arie Santy : Powdery mildews of indonesia: Siahaan
integrated analyses of morphological and molecular characteristics
(インドネシアのうどんこ病菌：形態および分子系統学的解析)