

2.4 応用生物科学専攻

応用生物科学専攻は、1996年に農林生物学専攻（1953年設置）、水産学専攻（1953年設置）、畜産学専攻（1976年設置）及び熱帯農学専攻（1981年設置）の一部を統合して設置された。

本専攻では、陸地ならびに海洋に生息する微生物から動植物にわたる多様な生物を対象に、それらの利用・保存・創出を目的として、分子レベルから集団レベルに至る広い視点から研究・教育を行なっている。本専攻は16分野からなり、各分野はこれらの各種有用生物について得られた科学的知見を農業、畜産業、水産業に活用するための研究・教育を展開している。

本専攻には修士課程109名（留学生3名を含む）、博士課程64名（留学生10名を含む）の学生が在学している。

講座 資源植物科学

2.4.1 研究分野：植物遺伝学

構 成 員：教 授 遠藤 隆

准教授 宮下 直彦

助 教 那須田周平

大学院博士後期課程 2名

大学院修士課程 5名

専攻4回生 3名

A. 研究活動（2007.4～2008.3）

A－1. 研究概要

a) コムギにおける遺伝的ゲノム再編成システムの細胞及び分子遺伝学的研究

パンコムギに近縁の野生種からある染色体を交配によって導入すると、その添加系統の子孫に染色体の構造変異が多発する。これらの構造変異は、染色体分染法、分子雑種形成法（in situ hybridization）を用いて同定することができる。当研究室ではこのシステムを利用して染色体欠失系統や転座系統を育成し、コムギ及びその近縁種の物理的染色体地図の作製やオオムギやライムギなどの有用遺伝子をパンコムギに導入する研究を行ってきた。また、この独特な遺伝的ゲノム再編成システムの原因遺伝子のクローニングに向けた基礎的研究にも着手した。

b) コムギとその近縁種の分子細胞遺伝学的研究

分子遺伝学的・細胞遺伝学的手法を用いてコムギゲノムの構造を明らかにしようとしている。主に、(1)異数体や構造異常染色体を用いた分子マーカーの染色体マッピングと(2)ムギ類染色体の動原体の機能・構造解析、(3)合成3倍体コムギが機能的な配偶子を形成する過程の細胞遺

伝学的解析を行っている。

c) シロイヌナズナ・ハタザオ属とイネ属植物の分子集団遺伝学的研究

分子生物学的研究の進んだシロイヌナズナとその近縁植物であるハタザオ属植物を材料として選び、植物分子集団遺伝学のモデルシステムとして確立することを目指している。これまで、いくつかの遺伝子領域における変異量を推定したほか、マイクロサテライトと AFLP 解析によってゲノム全域における変異パターンと進化的背景に関して考察を行った。これまで得られた双子葉類のシロイヌナズナの種内変異の量とパターンの一般性を検証するために、イネ属植物を用いて、アルコール脱水素酵素遺伝子領域などの解析を行った。現在、イネのイモチ病耐性遺伝子とイモチ菌の病原性遺伝子、及び開花に関係した遺伝子領域の解析を行っている。

A-2. 研究業績（国内、国外を含む）

a) 成果刊行

原著論文

- Nomura, T., A. Ishizuka, K. Kishida, A.K.M.R. Islam, T.R. Endo, H. Iwamura and A. Ishihara: Chromosome arm location of the genes for the biosynthesis of hordatines in barley. *Genes & Genet Systems* 82; 455-464, 2007
- Shitsukawa, N., C. Ikari, S. Shimada, S. Kitagawa, K. Sakamoto, H. Saito, H. Ryuto, N. Fukunishi, T. Abe, S. Takumi, S. Nasuda and K. Murai: The einkorn wheat (*Triticum monococcum*) mutant, *maintained vegetative phase*, is caused by a deletion in the *VRN1* gene. *Genes Genet. Syst.* 82;167-170, 2007
- Masoudi-Nejad, A, S. Goto, R. Jauregui, M. Ito, S. Kawashima, Y. Moriya, T.R. Endo and M. Kanehisa: EGENES: Transcriptome-based plant database of genes with metabolic pathway information and EST indices in KEGG. *Plant Physiology Preview*. Published on April 27, 2007, as DOI:10.1104/pp.106.095059, 2007
- Houben, A., E. Schroeder-Reiter, K. Nagaki, S. Nasuda, G. Wanner, M. Murata and T.R. Endo: CENH3 interacts with the centromeric retrotransposon cereba and GC-rich satellites and locates to centromeric substructures in barley. *Chromosoma* 116; 275-283, 2007
- Endo, T.R.: The gametocidal chromosome as a tool for chromosome manipulation in wheat. *Chromosome Research* 15; 67-75, 2007
- Nomura, T., A. Ishihara, H. Iwamura and T.R. Endo: Molecular characterization of benzoxazinone-deficient mutation in diploid wheat. *Phytochemistry* 68; 1008-1016, 2007
- Ashida, T., S. Nasuda, K. Sato and T.R. Endo: Dissection of barley chromosome 5H in common wheat. *Genes & Genet Systems*; 82:123-133, 2007

b) 学会発表

日本遺伝学会第79回大会（6件）

第2回ムギ類研究会（2件）

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等（役割）

遠藤 隆：日本遺伝学会（編集委員長）、国立遺伝学研究所遺伝資源委員会（委員）、独立行政法人農業生物資源研究所評価助言会議（委員）

科研費等受領状況

科学研究費：萌芽研究 配偶子致死遺伝子を利用したコムギにおけるTILLINGシステムの開発（遠藤代表）

受託研究費：文部科学省ナショナルバイオリソースプロジェクト「コムギ」（遠藤代表・那須田分担）、農学分野に関する学術動向の調査研究（遠藤）

A-4. 国際交流・海外活動

国際会議、研究集会等（役割）

遠藤 隆：第16回国際染色体学会（オランダ、招待講演） 分子植物学国際ワークショップ（中国、招待講演）

国際共同研究・海外学術調査等

那須田周平・遠藤隆：日本学術振興会二国間交流事業（日独共同研究） オオムギの機能的動原体配列の単離（ドイツ）

外国人研究者の受け入れ

私学研修員 1名（中国）

B. 教育活動（2007.4～2008.3）

B-1. 学内活動

a) 開講授業科目

学部：資源生物科学基礎Ⅰ（遠藤）、資源生物科学概論Ⅰ（遠藤）、遺伝学Ⅰ（遠藤）、遺伝学Ⅱ（宮下）、資源生物科学実習及び実験法Ⅰ、Ⅱ（遠藤、宮下）

大学院：遺伝学特論Ⅰ（遠藤）、遺伝学特論Ⅱ（宮下）、植物遺伝学専攻実験法（遠藤、宮下）、植物遺伝学専攻演習（遠藤、宮下）

B-2. 学外における教育活動

学外非常勤講師

宮下直彦：神戸大学農学部（集団遺伝学）

那須田周平：京都教育大学教育学部（遺伝学）、同志社女子大学（生命の科学）

2.4.2 研究分野：栽培植物起原学

構 成 員：准教授 河原 太八

助 教 安井 康夫

研修員 1 名 大学院修士課程 1 名

大学院博士後期課程 3 名 専攻四回生 2 名

A. 研究活動 (2007.4~2008.3)

A-1. 研究概要

a) 栽培植物の起源と分化の研究

栽培ダイコンの品種や野生ダイコン自然集団間の類縁関係を、これまで主に葉緑体 DNA の分析から調べてきたが、本年度はアルコール脱水素酵素遺伝子 (*Adh*) の塩基多様性から同じ問題を追究した。これに基づく品種・集団間の類縁関係は、葉緑体 DNA の変異から推測された系統関係とほぼ一致し、これまでの分析結果の正しさを確認した。これらの結果に基づき、栽培ダイコンの起源の問題を考察した。

b) 栽培植物近縁野生種の多様性に関する研究

種内変異を解析するために、コムギ近縁種でパンコムギの D ゲノム親である *Ae. tauschii* 62 系統から DNA を抽出し、核の 17 領域の SSR 変異を解析したところ、地理的分布の西側のものと東側のものの大きく二つに分けられることが明らかになった。春播・秋播といった出穂特性を考慮すると、西側のグループが古く、それらのうち春播性を獲得したものが東側に分布を広げていった可能性が大きい。またこれらのうち 30 系統についていくつかの遺伝子の塩基配列を詳しく解析すると、SSR 同様に二つのグループに分かれるものと、分けないものの二つのタイプがあることが明らかになった。このような分化パターンの違いは、遺伝子の機能と関係していることが考えられるので研究を進める予定である。

c) ソバにおける自家不和合性遺伝子の研究

ソバは二花柱型自家不和合性を示す完全他殖植物である。自家不和合性を決定する遺伝子と異花柱型を決定する遺伝子は緊密に連鎖し、S 遺伝子群を構築している。当研究室ではポジショナルクローニング法により、この S 遺伝子群のクローニングを行っている。本年度は昨年度に引き続きマッピング集団の拡張を行い、総計 7000 個体から DNA の抽出を完了した。さらにこのマッピング集団を用いて S 遺伝子と完全に連鎖する AFLP マーカーを発見した。またこのマーカーを用いて 18 個の BAC クローンからなるコンティグを作成した。これら 18 個の BAC クローンの塩基配列を次世代シーケンサー (Solexa) で解読し、BLASTX サーチを行ったところ、5 つの候補遺伝子が見つかった。

d) 植物遺伝資源における有用遺伝子のスクリーニング

植物遺伝資源の利用に当たって、基本的な有用形質についてスクリーニングを行っておくことは非常に重要である。そこで本年は、C ゲノムを持つコムギ近縁種 *Aegilops caudata* 213 系統を対象に、播性のスクリーニングをした。春播極早生のもの 3 系統が確認できたが、あとは秋播または中間型で、これまで調査した種の中では秋播の比率が最も高かった。この種についてはスクリーニングは完了しておらず、今後も継続する。

A－2. 研究業績（国内、国外を含む）

a) 成果刊行

原著論文

Goncharov, N.P., S.V. Bannikova and T. Kawahara: Wheat artificial amphiploids involving the *Triticum timopheevii* genome: their studies, preservation and reproduction. Genetic Resources and Crop Evolution. 54: 1507-1516. 2007

Luo, M.-C., Z.-L. Yang, F.M. You, T. Kawahara, J.G. Waines and J. Dvorak: The structure of wild and domesticated emmer wheat populations, gene flow between them, and the site of emmer domestication. Theor. Appl. Genet. 114. 947-959. 2007

Matuoka, Y., S. Takumi and T. Kawahara: Natural variation for fertile triploid F1 hybrid formation in allohexaploid wheat speciation. Theor. Appl. Genet. 115. 509-518. 2007

b) 学会発表など

日本育種学会112回講演会：3件

日本育種学会113回講演会：3件

A－3. 国内における学会活動など

所属学会等（役割）

河原太八：木原記念横浜生命科学振興財団（非常勤研究員）

科学研究費等受領状況

河原太八：基盤研究(A) コムギ近縁野生種を用いたユーラシア広域分布種の遺伝的多様性解析（河原代表、安井分担）、文部科学省ナショナルバイオリソースプロジェクト（NBRP）コムギ（分担）

安井康夫：基盤研究(B) ソバ二花柱型自家不和合性の分子機構の解明とその進化学的解析（代表）

A－4. 国際交流・海外活動

国際共同研究、海外学術調査等

河原太八：エンマーコムギの起源に関する研究（共同研究・アメリカ）

B. 教育活動（2007.4～2008.3）

B－1. 学内活動

a) 開講授業科目

学部：資源生物科学概論Ⅰ、植物遺伝資源学、資源生物科学実習及び実験法Ⅰ、Ⅱ（河原、安井）

大学院：民族植物学（河原）、栽培植物起原学演習（河原）、栽培植物起原学実験（河原、安井）

B－2. 学外における教育活動

学外非常勤講師

河原太八：京都府立大学農学部（遺伝学）

B-3. 国際的教育活動

留学生、外国人研修員の受け入れ

留学生 1名（中国）

C. その他

河原太八：総合地球環境学研究所共同研究員

講座 植物保護科学

2.4.3 研究分野：植物病理学

構成員：教授	奥野 哲郎		
准教授	三瀬 和之		
講師	高野 義孝		
助教	海道 真典		
博士研究員	永野 秀昭		
	朝倉 万琴		
大学院博士後期課程	6名	研修員	1名
大学院修士課程	13名	技術補佐員	2名
専攻4回生	3名		

A. 研究活動（2007.4～2008.3）

A-1. 研究概要

a) 植物RNAウイルスの感染・増殖機構の研究

ウイルス病防除のための基礎的研究として、植物RNAウイルス（ダイアンソウイルス、ブロモウイルス等）の感染、増殖機構を生化学的、遺伝学的、分子生物学的手法を用いて解析している。特に、ウイルスタンパク質翻訳、ウイルスRNA複製および粒子化におけるRNA構造と機能解析、ウイルスの細胞間移行機構と移行タンパク質の機能解析およびウイルス感染に伴う病徴発現の機構解析を行っている。また、植物RNAウイルスのゲノムRNAや遺伝子産物と相互作用する宿主因子遺伝子の探索とクローニングを行い、ウイルス感染における役割解明を行っている。

b) 植物の非宿主抵抗性機構および病原糸状菌の感染機構の研究

糸状菌病防除のための基礎的研究として、ウリ類炭疽病菌の病原性機構に関わる種々の遺伝子の同定と機能解析を行っている。特に細胞内シグナル伝達経路や、ペルオキシソーム代謝機構に焦点を当てている。また、アラビドプシスと宿主範囲の異なる複数の炭疽病菌を用いて、植物の非宿主抵抗性およびそれに対抗した病原菌側の抵抗性抑制戦略について研究を行っている。

A-2. 研究業績（国内、国外を含む）

a) 成果刊行

著書

奥野哲郎：ダイアンソウイルスのRNAサイレンシング抑制機構．微生物の病原性と植物の防御応答（上田一郎 編）、p.203-213、北海道大学出版会、札幌、2007

田中千尋・奥野哲郎：植物を病気から守る．生物資源から考える21世紀の農学第3巻「植物を守る」（佐久間正幸 編）、p.195-241、京都大学学術出版会、京都、2007

三瀬和之：ブロムモザイクウイルスの複製・移行と宿主因子．微生物の病原性と植物の防御応答（上田一郎 編）、p.173-180、北海道大学出版会、札幌、2007

三瀬和之：ウイルス．微生物学（青木健次 編）、p.39-41、化学同人、京都、2007

三瀬和之：病原性をもつ微生物．微生物学（青木健次 編）、p.44-50、化学同人、京都、2007

原著論文

Akamatsu, N., A. Takeda, M. Kishimoto, M. Kaido, T. Okuno and K. Mise: Phosphorylation and interaction of the movement and coat proteins of *Brome mosaic virus* in infected barley protoplasts. Archives of Virology 152(11); 2087-2093, 2007

Iwakawa, H., M. Kaido, K. Mise and T. Okuno: Cis-acting core RNA elements required for negative-strand RNA synthesis and cap-independent translation are separated in the 3'-untranslated region of *Red clover necrotic mosaic virus* RNA1. Virology 369 (1); 168-181, 2007

Kaido, M., Y. Inoue, Y. Takeda, K. Sugiyama, A. Takeda, M. Mori, A. Tamai, T. Meshi, T. Okuno and K. Mise: Downregulation of the *NbNACa1* gene encoding a movement-protein-interacting protein reduces cell-to-cell movement of *Brome mosaic virus* in *Nicotiana benthamiana*. Mol. Plant-Microbe Interact. 20(6); 671-681, 2007

Kudo, C., T. Suzuki, S. Fukuoka, S. Asai, H. Suenaga, M. Sasabe, Y. Takano, T. Okuno, K. Toyoda, T. Shiraishi, Y. Ichinose and Y. Inagaki: Suppression of *Cdc27B* expression induces plant defence responses. Mol. Plant Pathol. 8(4); 365-373, 2007

Matsumoto, K., H. Sawada, K. Matsumoto, H. Hamada, E. Yoshimoto, T. Ido, S. Takeuchi, S. Tsuda, K. Suzuki, K. Kobayashi, A. Kiba, T. Okuno and Y. Hikichi: The coat protein gene of tobamovirus P0 pathotype is a determinant for activation of temperature-insensitive L1a-gene-mediated resistance in Capsicum plants. Arch. Virol. 153(4); 645-650, 2008

Matsumoto, K., C. Tomikawa, T. Toyooka, A. Ochi, Y. Takano, N. Takayanagi, M. Abe, Y. Endo and H. Hori: Production of yeast tRNA (m⁷G46) methyltransferase (Trm8-Trm82 complex) in a wheat germ cell-free translation system. J. Biotechnol. 133(4); 453-460, 2008

Matsumoto, K., T. Toyooka, C. Tomikawa, A. Ochi, Y. Takano, N. Takayanagi, Y. Endo and H. Hori: RNA recognition mechanism of eukaryote tRNA (m⁷G46) methyltransferase (Trm-Trm82 complex). FEBS Lett. 581(8); 1599-1604, 2007

総説

奥野哲郎・竹田篤史：ウイルスとRNAサイレンシング．植物における環境と生物ストレスに対する応答．蛋白質 核酸 酵素. 52(6) ; 692-697、2007

高野義孝：非宿主抵抗性を支える分子メカニズム．植物における環境と生物ストレスに対す

る応答. 蛋白質 核酸 酵素. 52(6) ; 705-710、2007

高野義孝：ウリ類炭疽病菌の感染戦略に必要な代謝機能. 植物一病原微生物の相互作用のダイナミズム (久保康之、津下誠治、辻 元人 編). 植物感染生理談話会論文集 (第43号) p. 43-52、日本植物病理学会、東京、2007

b) 学会発表

平成19年度日本植物病理学会大会：9 件

平成19年度日本植物病理学会関西支部：3 件

平成19年度日本ウイルス学会：2 件

平成19年度日本分子生物学会：1 件

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等 (役割)

奥野哲郎：日本植物病理学会 (評議員)、日本ウイルス学会 (評議員)、日本分子生物学会、日本RNA学会

三瀬和之：日本植物病理学会、日本ウイルス学会、日本分子生物学会

高野義孝：日本植物病理学会、日本分子生物学会

海道真典：日本植物病理学会

科研費等受領状況

科学研究費：基盤研究(A) ダイアンソウウイルスのRNA複製とRNAサイレンシング抑制に関わる宿主因子の同定 (奥野代表)、21世紀COEプログラム「微生物機能の戦略的活用による生産基盤拠点」(奥野、三瀬 事業推進担当者)、基盤研究(B) プロモウイルス感染シロイヌナズナにおける全身壊疽病徴発現の制御機構の解明 (三瀬代表)、NEDO 産業技術研究事業費助成金 植物病原菌のミュータント解析による感染機構阻害剤の低コスト・ハイスループット型スクリーニングシステムの開発 (高野代表)、特定領域研究オルガネラとAtg分子の動態解析によるペキソファジー高次機能発現機構の解明 (高野分担)、基盤研究(C) 非破壊定量システムを利用したダイアンソウウイルス増殖関連宿主因子遺伝子の単離 (海道代表)、基盤研究(B) 植物における機能性RNAとして作用するウイロイドー開花機構の分子生物学的解明ー (海道分担)

受託研究費：戦略的創造研究推進事業 (CREST) 代謝が支配するオルガネラーホメオスタシスと高次機能発現 (高野研究参加者)

その他

奥野哲郎：(独)科学技術振興機構「戦略的創造研究促進事業」領域アドバイザー、(独)農業・食品産業技術総合研究機構「生物系産業創出のための異分野融合研究支援事業」選考・評価委員

A-4. 国際交流・海外活動

国際会議、研究集会等 (役割)

2008 Keystone Symposia on Molecular and Cellular Biology, Plant Innate Immunity, 2.10~15 (2008) Keystone Resort, Keystone, Colorado, USA (奥野、三瀬、海道、ポスター発表1件; 高野、口頭発表1件; 高野、ポスター発表1件)

13th International Congress on Molecular Plant-Microbe Interactions, 7.21～27 (2007)
Sorrento, Italy (高野、ポスター発表1件)

外国人研究者の受入れ

私学研修員 1名 (中国 商丘師範学院・講師)

B. 教育活動 (2007.4～2008.3)

B-1. 学内活動

a) 開講授業科目

学部: 植物病理学Ⅰ (奥野)、植物病理学Ⅱ (三瀬、高野)、植物保護科学演習 (奥野分担)、
バイオテクノロジー: 農学の新戦略 (奥野分担)、微生物学 (奥野分担)、細胞生物学Ⅲ
(三瀬分担)、資源生物科学概論Ⅳ (三瀬・高野分担)、資源生物科学実験及び実験法Ⅰ、
Ⅱ (奥野、三瀬、高野分担)

大学院: 植物病理学特論Ⅱ (三瀬、高野)、植物病理学専攻演習 (奥野、三瀬、高野)、植物
病理学専攻実験 (奥野、三瀬、高野)

B-2. 学外における教育活動

学外非常勤講師

三瀬和之: 京都工芸繊維大学繊維学部 (植物病理学)

B-3. 国際的教育活動

留学生、外国人研修員等の受入れ

留学生: 博士後期課程学生 1名 (タイ)、修士課程学生 3名 (中国2、インドネシア1)

C. その他

奥野哲郎: 京都大学博物館運営委員、大学センター試験農学部委員長、農学研究科教務委員
会委員、農学研究科情報システム運営委員、農学研究科情報セキュリティー委員

三瀬和之: 農学研究科放射線障害防止合同委員会委員

海道真典: 農学研究科安全衛生小委員会委員、京都大学無機廃液処理委員会委員

2.4.4 研究分野: 昆虫生態学

構成員: 教授 藤崎 憲治

准教授 大崎 直太

助教 西田 隆義

大学院博士後期課程 17名

大学院修士課程 9名

専攻4回生 6名

学振特別研究員 4名

研修員 3名

A. 研究活動（2007.4～2008.3）

A-1. 研究概要

本講座においては農林業害・益虫を主対象に、昆虫類の個体群ないし群集レベルでの生態ならびにそれを基礎とする個体群管理理論に関する研究を行っている。教官の現在の主な研究テーマは次のとおりである。

a) 昆虫の生活史戦略の解析

昆虫は生息場所の時間的・空間的異質性に対応したさまざまな生活史戦略を進化させてきた。とりわけ、移動と休眠という生活史形質は重要である。これらの生活史形質は相互に関連しながら一つのシンドローム（形質群）を形成している。このようなシンドロームの典型としての翅多型性に注目し、生理、生態、遺伝学的解析を通じて、その進化的筋道を解明しつつある。

b) 植食性昆虫の食草選択における寄生性天敵の役割

植食性昆虫は必ずしも栄養的に優れた植物を利用しているとは限らず、質的に劣る植物だけを利用している場合もある。ここでは、モンシロチョウ属などを材料とした研究により、種特異的な寄生性天敵に対しそれぞれ独自に発達させている防衛機構の相違が、その昆虫の利用できる植物を規定していることを明らかにしつつある。

c) ベイツ式擬態の性別発現機構

ベイツ式擬態は、種により、オスのみに擬態型が発現したり、メスのみに発現したり、両性に発現したりする。その進化のメカニズムを性における捕食率の偏りと性選択とのトレード・オフで明らかにしつつある。

d) 捕食の間接効果が被食者の生活史特性と個体群動態にあたえる影響

被食者が受ける捕食の効果は、直接的なもののばかりでなくむしろ間接的なもの（形質の可塑的变化、摂食の障害、繁殖の遅延など）が生態学的に重要であることが野外調査と室内実験の結果明らかになりつつある。こうした結果をもとに捕食が被食者－捕食者系の動態に与える影響の再評価を試みている。

e) 繁殖干渉が種間関係にあたえる影響

繁殖干渉は資源競争よりもはるかに強力な種間競争の機構であるが、種間交雑は野外では稀であるためその現実的効果については疑問視されてきた。しかし、種間交雑に至らなくても干渉がわずかな適応度コストを伴うだけで、種間競争の帰結は劇的に変わることが理論的に分かってきた。これに基づき、寄主範囲、生息場所選択、地理分布および外来種の侵入リスクを統一的に説明する理論枠組みを構築している。

f) 地球温暖化のバイオセンサーとしての昆虫類の分布拡大と発生動態の予測

南方性で農作物の世界的な害虫であるオオタバコガとミナミアオカメムシをモデル材料として、わが国の温帯気候にどの程度適応しているかを明らかにしてきた。得られた基礎的知見に基づき、将来の温暖化状況における分布拡大と発生に関する予測を行いつつある。

g) カメムシ類における寄主と寄生蜂の相互作用系に関する研究

カメムシ類は農業害虫として重要であるが、寄主と寄生蜂の相互作用系に関する研究は、寄生蜂を用いた生物的防除を図る上で重要であるばかりでなく、生態学的にも興味深い。ホオズキカメムシやホソヘリカメムシなどのカメムシ類とそれらの卵寄生蜂を対象にこのことに関する研究を行いつつある。

A－2. 研究業績（国内、国外を含む）

a) 成果刊行

著書

- Perez, Goodwyn, P.J. 2007. Anti-wetting surfaces in Heteroptera (Insecta): Hairy solutions to any problem (Chaper 20). In: S.N. Gorb (ed.) *Functional Surfaces in Biology*. Springer: Drodrecht.
- Saulich A.H. & Musolin D.L., 2007. Four seasons: Diversity of seasonal adaptations and ecological mechanisms controlling seasonal development in true bugs (Heteroptera) in the temperate climate. Stekolnikov A.A. (ed.) *Adaptive Strategies of Terrestrial Arthropods to Unfavourable Environmental Conditions: A collection of papers in memory of Professor Viktor Petrovich Tyshchenko* (Proceedings of the Biological Institute of St. Petersburg State University, vol. 53): 25-106. (in Russian, with expanded 3-page English summary).

原著論文

- Egusa, S., T. Nishida, H. Sawada and K. Fujisaki: Is selection of host plants by *Plagioderia versicolora* based on plant-related performance? *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 2008, doi: 10. 1111/j. 1570-7458. 2008. 00729. x
- Kishi, M., T. Harada and K. Fujisaki: Dispersal and reproductive responses of the water strider, *Aquarius paludum* (Hemiptera: Gerridae), to changing NaCl concentrations. *European Journal of Entomology* 104: 377-383, 2007
- Kishi, S. and T. Nishida: Optimal investment in sons and daughters when parents do not know the sex of their offspring. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 62: 607-615, 2008
- Kishi, S. and T. Nishida: Adjustment of parental expenditure in sympatric *Onthophagus* beetles (Coleoptera: Scarabaeidae). *Journal of Ethology*, 2008, DOI 10. 1007/s10164-008-0084-1
- Miura, K. and N. Ohsaki: Host characteristics related to host use by the flesh fly, *Blaesoxipha japonensis* (Diptera: Sarcophagidae), a parasitoid of adult grasshoppers. *Appl. Entomol. Zool.* 42: 651-658, 2007
- Musolin D.L.: Insects in a warmer world: ecological, physiological and life-history responses of true bugs (Heteroptera) to climate change. *Global Change Biology*. 13(8): 1565-1585, 2007
- Perez, Goodwyn, P.J. and K. Fujisaki: Sexual conflicts, loss of flight, and fitness gains in locomotion of polymorphic water striders (Gerridae). *Entomologia Experimentalis et Applicata* 124: 249-259, 2007.
- Perez, Goodwyn, P.J.: Case 3406. *Belostoma annulipes* Herrich-Schaeffer, 1845 (currently *Lethocerus annulipes*; Insecta, Heteroptera, BELOSTOMATIDAE): proposed conservation of usage of the specific name by designation of a neotype. *Bulletin of Zoological Nomenclature* 64(3), 2007
- Tanaka, S., T. Nishida and N. Ohsaki: Sequential rapid adaptation of indigenous parasitoid wasps to the invasive butterfly *Pieris brassicae*. *Evolution* 61(8): 1791-1802, 2007
- Yokoi, T. and K. Fujisaki K.: Repellent scent-marking behaviour of the sweat bee *Halictus (Seladonia) aerarius* during flower foraging. *Apidologie* 38: 474-481, 2007
- Yokoi, T., D.Goulson and K. Fujisaki: The use of heterospecific scent marks by the sweat bee

Halictus aerarius. Naturwissenschaften 94: 1021–1024, 2007

Yoshimoto, J. and T. Nishida: Boring effect of carpenterworms (Lepidoptera: Cossidae) on sap exudation of the oak, *Quercus acutissima*. Appl. Entomol. Zool. 42(3): 403–410, 2007

Yoshimoto, J., T. Kakutani and T. Nishida: Do battles lead to coexistence? Role of interference competition in structuring the insect community on fermented tree sap. Ecological Entomology 32: 552–558, 2007

Yoshimoto, J. and T. Nishida: Plant-mediated indirect effects of carpenterworms on the insect communities attracted to fermented tree sap. Population Ecology 50:25–34, 2008

b) 学会発表

第51回日本応用動物昆虫学会大会：15件

第54回日本生態学会大会：19件

日本昆虫学会大会：2件

個体群生態学会研究集会：2件

A－3. 国内における学会活動など

所属学会等（役割）

藤崎憲治：個体群生態学会（運営委員）、日本応用動物昆虫学会（評議員）

大崎直太：日本動物行動学会（編集委員）

西田隆義：日本生態学会（編集委員）日本昆虫学会（編集委員）

科研費等受領状況

科学研究費

藤崎憲治：21世紀COEプログラム「昆虫科学が拓く未来型食料環境学の創生」（プロジェクトリーダー）、アメンボ類の水面における運動システムに関する生物力学的研究（科研費、特別研究員奨励費）

大崎直太：基盤研究(C)(2) モンシロチョウ属の食性の進化に及ぼす寄生蜂の影響に関する研究（分担）

西田隆義：萌芽研究 休耕田のバッタ群集構造に対する捕食の非致死的效果（西田隆義代表）、基盤研究(C) ガマズミ属植物における共生器官ダニ室の多様性とその適応的意義の解明（分担）

A－4. 国際交流・海外活動

所属学会等（役割）

西田隆義 イギリス生態学会（編集委員）

国際共同研究、海外学術調査等

藤崎憲治：イシミカワとクズに対する総合的雑草防除のための生物的防除法の考案（アメリカ合衆国農務省）

国際会議、研究集会等（役割）

New Models for Integrated Pest Management (the Entomological Center of Excellence “Innovative Food and Environmental Studies Pioneered by Entomomimetic Sciences”. 2007 Kyoto, Japan. (Musolin D.L., 東郷・藤崎、日室・藤崎、口頭発表計2件)

The 2nd International Symposium on the Environmental Physiology of Ectotherms and Plants. Dunedin, New Zealand, 2007 (Musolin D.L., 東郷・藤崎、口頭発表 1 件)

Second International Symposium on Dynamical Systems Theory and its Application to Biology and Environmental sciences. 14-17, March, 2007, Shizuoka University, Hamamatsu (西田・高倉・巖口頭発表 1 件)

World Forum on Smart Materials and Smart Technology. Chongqing and Nanjing, China. May 22-27, 2007 (Perez, Goodwyn, P. J. 口頭発表 1 件)

5th International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing. December 10-13, 2007 in Tokyo, Japan. Perez, Goodwyn, P. J. (口頭発表 1 件)

8th International Symposium on Biomimetic Materials Processing. Noyori Conference Hall, Nagoya University Nagoya, Japan. January 21-24, 2008. (Perez, Goodwyn, P. J. 口頭発表 1 件)

International Symposium on Nature-Inspired Technology. Daejeon, Korea, 11-12 October 2007. (Perez, Goodwyn, P. J. 口頭発表 1 件)

XIII Congress of Russian Entomological Society (2007). Krasnoda. (in Russian). (Saulich A.H., Musolin D.L., 口頭発表 2 件)

The 8th Kyoto University International Symposium: Towards Harmonious Coexistence within Human and Ecological Community on this Planet. Swissotel Nai Lert Park, Bangkok, Thailand : 2 件 (講演 : 藤崎憲治 ; 研究発表 : 山崎梓)

外国人研究者の受け入れ

日本学術振興会外国人特別研究員 (アルゼンチン) 1 名
COE 研究員 (ロシア) 1 名

B. 教育活動 (2007. 4~2008. 3)

B-1. 学内活動

a) 開講授業科目

学部 : 昆虫生態学 I (藤崎)、資源生物科学概論 II (藤崎)、生物圏の科学 (藤崎)、昆虫生態学 II (大崎)、資源生物科学実験及び実験法 I・II (分担、大崎・西田)、植物保護科学演習 (分担、藤崎・大崎)

大学院 : 昆虫個体群動態学 (藤崎)、昆虫進化生態学 (大崎)、昆虫生態学専攻演習 (藤崎・大崎)、昆虫生態学専攻実験 (藤崎・大崎)

b) 公開講座等

藤崎憲治 : 昆虫から学ぶ — エントモミメティックサイエンスの創生 —。京都大学農学研究科シンポジウム (2006年 5 月)

B-2. 学外における教育活動

公開講座等

藤崎憲治 : 地球温暖化と昆虫 — 奄美における調査研究と環境教育 —。第 1 回奄美環境教育シンポジウム (2006年 6 月)

C. その他

藤崎憲治：基礎教育専門委員、生態学研究センター運営委員、日本学術会議連携会員（生産農学委員会応用昆虫分科会委員）、農水省指定試験外部評価委員

2.4.5 研究分野：昆虫生理学

構成員：教 授 佐久間正幸
助 教 福井 昌夫
技 官 鈴木美恵子
COE研究員 1 名
大学院博士後期課程 4 名
大学院修士課程 1 名

A. 研究活動（2007.4～2008.3）

A-1. 研究概要

昆虫はその単純な体制にも関わらず、高度に発達した行動で環境と接している。当研究分野では、機能模倣と行動制御による害虫防除を視野に入れながら、行動学、感覚生理学、神経行動学、分析化学、音響学から、昆虫における感覚情報の統合と行動の成り立ちについて研究している。

a) 昆虫の空間定位機構の研究

昆虫等が餌や生息場所や配偶者を探索するときの感覚運動系の解析を、すでに開発したサーボスフェア装置と微小移動運動補償装置（MLC）で行っている。これらの装置では、昆虫が移動すると床面が自動的に逆方向に移動して動きを補償するので、行動を制約することなく常に一点に留めることができる。そのため、匂い、音、視覚刺激、機械刺激などを時間的・空間的に精密に制御でき、感覚受容と行動出力のコンテキストを高精度に解析することが可能となる。さらに行動に応じて感覚刺激を閉回路制御する実験で、昆虫の空間認識と定位行動のメカニズムの検証をおこなっている。

動物は資源探索のときに空間的情報だけでなく時系列も参照している。ケナガコナダニの誘引物質に対する反応をMLC上で調べたところ、一定時間匂い刺激を与えると、刺激が止んだ直後から方向転換を繰り返し、その規模と持続時間は直前に経験した匂いの濃度と暴露時間に比例した。このように方向性は無くとも感覚情報の時系列を積算して、特定の場所への誘引と滞在を引き起こす転回行動について調べている。

b) 昆虫の匂い識別機構に関する研究

昆虫の嗅覚では、匂いの種類と濃度情報を神経の発火だけでなくその時間パターンを用いて符号化する。匂い刺激の時間パターン情報と正確な濃度情報は脳の解析に重要であるにもかかわらず、制御することが難しかった。これに対し匂い刺激の時間パターンと濃度を制御できるような匂い刺激装置を試作した。この刺激装置を用いて、匂い刺激に対する脳の応答時間を計測した。さらに、嗅覚系一次中枢から集合電位を計測し、情報処理時間と脳での神経活動の関連性を調査した。

c) アメンボの振動センサに関する研究

アメンボは水面のターゲットの生成する波を、風などによるノイズとなる波から識別し、振動源に定位することができる。これはアメンボがノイズ減衰機能を持つ受容器システムを持つためだと示唆される。この問題にアプローチするため、アメンボの肢にある振動受容器官の組織学的手法による同定を実施した。現在、振動受容器のひとつと考えられる肢先端の毛状感覚子の周波数応答特性を神経生理学的に検証している。

d) 昆虫の情報化学物質の研究

ワモンゴキブリは衛生害虫であるとともに、昆虫生理学や神経行動学では最も標準的な実験昆虫のひとつである。匂い学習の研究にも使われるなど化学感覚が発達していて、種内の交信には多様なフェロモンが使われている。しかしその化学構造の解明はなかなか進まず、性フェロモンのペリプラノンが構造決定されているに過ぎない。ペリプラノンが行動学、生理学では標準的な匂い刺激として多くの研究に使われていることを考えると、若虫も含めた全世代の交信に使われる集合フェロモンの化学的研究の意味は大きい。若虫も含めた全世代の交信に使われる集合フェロモンの単離・同定を目標に、サンプリングのための大量飼育体制を確立し、オルファクトメータ試験でバイオアッセイを行いながら精製を続けている。

e) シグナルの進化と性選択の研究

エンマコオロギ属3種雄の歌の進化を、雌の好みから推定しようとしてる。エゾエンマコオロギ ($T-y$) とタイワンエンマコオロギ ($T-t$) のコーリングソングは互いに似ていて、他種の雌にも好まれた。一方、エンマコオロギ ($T-e$) の歌には変異があったが、 $T-y$ と $T-t$ の雌はそれを識別した。 $T-y$ 雌はパルス間隔を、 $T-e$ と $T-t$ 雌はパルス率を基準として歌認識に使っていた。もうひとつの歌、コートシップソングのプレーバック実験では、 $T-y$ 雌は一部同所的な種である $T-e$ と異所的種 $T-t$ の歌に誘引され、コートシップソングが種認識には機能しないことが考えられた。これらの知見から、 $T-e$ と $T-t$ の類縁関係が特に近いことが示唆された。

稲の害虫クロスジツマグロヨコバイの雄は、寄主植物上で基質振動シグナルを発して雌と交信する。雄はまずコーリングシグナルを発し、それに反応した雌からの応答を受け取ると、シグナルの要素を変えて雌とデュエットを続ける。これらのシグナルがペア形成と雌を交尾へと促す生物意味と機能について研究を進めている。

A-2. 研究業績（国内、国外を含む）

a) 成果刊行

原著論文

- Yoshinaga, N., T. Aboshi, C. Ishikawa, M. Fukui, M. Shimoda, R. Nishida, C. G. Lait, J. H. Tumlinson and N. Mori (2007) Fatty acid amides, previously identified in caterpillars, found in the cricket *Teleogryllus taiwanemma* and fruit fly *Drosophila melanogaster* larvae Journal of chemical Ecology 33(7): 1376-1381.
- Fukui, M. and N. Utsumi (2007) Advertisement call recognition with pulse rates in the field cricket *Teleogryllus taiwanemma* (Insecta: Orthoptera: Gryllidae) Trans. Tech. Common. Psychol. Physiol. Acoust., The Acoustic Society of Japan. 37(4): 265-269.

書 籍

佐久間正幸 (2008) 序 生物資源から考える21世紀の農学 第3巻 植物を守る、佐久間正幸 編、xi-xxi、京都大学学術出版会、2008.

b) 学会発表

第4回アジア太平洋化学生態学会議 (つくば市) : 2件

日本動物行動学会 (京都市) 2007 : 1件

日本音響学会・聴覚研究会 (京都市) 2007 : 1件

第52回日本応用動物昆虫学会大会 (宇都宮市) 2008 : 4件

21世紀COEプログラムシンポジウム「生物間相互作用に基づく新規害虫管理モデルの構築」
2007 : 1件

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等 (役割)

佐久間正幸 : 日本応用動物昆虫学会、日本動物学会、日本動物行動学会、日本農芸化学会

福井昌夫 : 日本応用動物昆虫学会、日本昆虫学会、Society of Animal Behavior

科研費等受領状況

佐久間正幸 : 21世紀COEプログラム「昆虫科学が拓く未来型食料環境学の創成」(事業推進担当者)

B. 教育活動 (2007.4~2008.3)

B-1. 学内活動

a) 開講授業科目

学部 : 動物生理学 (佐久間・他)、資源生物科学概論Ⅳ (佐久間・他)、昆虫生理学 (佐久間)、
資源生物科学外書講義Ⅳ (佐久間・他)、資源生物科学実験及び実験法 (佐久間、福井)、
植物保護科学演習 (佐久間)

大学院 : 昆虫生理学専攻演習 (佐久間)、昆虫生理学専攻実験 (佐久間)

B-2. 学外における教育活動

学外非常勤講師

佐久間正幸 : 神戸大学農学部 (独立行政法人国際協力機構、植物保護のための総合防除Ⅱコース)

福井昌夫 : 京都産業大学工学部 (生物学実験)

講座 動物遺伝増殖学

2.4.6 研究分野：動物遺伝育種学

構成員：准教授	山田 宜永
助教	谷口 幸雄
大学院博士後期課程	2名
大学院修士課程	2名
専攻4回生	2名

A. 研究活動（2007.4～2008.3）

A-1. 研究概要

a) 種牛評価ならびに育種計画に関する研究

県を越えた広域での遺伝的能力評価が必要になると考えられる。そこで、黒毛和種において広域での遺伝的能力を行う方法を提示することを試みた。その結果、全国に300ほどの牧場を持つ民間牧場のデータを利用した遺伝的能力評価が可能であることをデータ構造や遺伝的結合度の面から明らかにした。また、サブクラス間で不均一な表現型分散を対数線形モデルにより推定し、その推定値を用いてデータを補正する、独自の手法を考案した。さらに、上記の方法によるデータの補正を行うことで、各形質におけるサブクラス間の表現型分散の不均一な度合いが顕著に減少することを明らかにした。最終的に、従来県ごとに行われている遺伝的能力評価を統合して広域評価を行う場合、県ごとに収集されているデータ間には遺伝的結合がなく、県を越えた評価ができないため、前述の民間牧場のデータを遺伝的結合として利用することで、従来の県内の遺伝的能力評価よりも高い精度で、県を越えて種牛の遺伝的能力を比較することが可能であることを明らかにした。

b) ウシ脂肪交雑原因遺伝子の探索

脂肪交雑形成能力の異なる個体間の mRNA 量の差に基づき、ウシ脂肪交雑原因遺伝子を探索している。これまでに、EDG1の5'非翻訳領域に位置する+166 SNPが、黒毛和種雄牛および優良種雄牛の後代肥育牛において脂肪交雑形成能力に関与しており、そのG対立遺伝子が脂肪交雑形成に対してプラスの効果をもつことを示唆してきた。脂肪交雑形成能力が異なる牛間で発現量に差がみられたEDG1以外の8個の候補遺伝子について、新たにSNPを検出し、脂肪交雑育種価との相関解析を行った。8個の遺伝子について、30個のSNPを検出した。これらのSNPのうち、TTNのプロモーター領域に位置する-652 SNPおよび未知遺伝子であるMBL1の3'非翻訳領域に位置する+22220 SNPは、黒毛和種雄牛並びに優良種雄牛の後代肥育牛において、遺伝子型効果がそれぞれ5%および1%水準で有意であった。それぞれCアリルに対してTアリル、Gアリルに対してAアリルが脂肪交雑に対してプラスの相加的効果をもっていた。こうして、TTNとMBL1は脂肪交雑原因遺伝子の有力な候補になると考えられた。

c) ウシ脂肪交雑形成の分子レベルでの研究

これまでに、「牛霜降り」に類似した筋肉内脂肪蓄積を示すモデル動物の作出を目的に、ウ

シADAM12遺伝子を導入したトランスジェニックマウスを作製してきた。このトランスジェニックマウスでは、最長筋組織内での脂肪組織形成が促進される傾向が示された。この表現型に対する遺伝的背景の影響を検討した結果、他の近交系との交配による交雑系では内臓脂肪率が増加しており、それとともに筋肉内脂肪量も増加する傾向が見られた。

A-2. 研究業績（国内、国外を含む）

a) 成果刊行

著書

山田宜永（分担執筆）：新獣医学辞典（新獣医学辞典．編集委員会編）．緑書房、東京、2007

原著論文

Yamada, T., Y. Muramatsu, Y. Taniguchi, BA. Konfortov, H. Yasue, Y. Sasaki: Chromosomal assignments of 8 expressed sequence tags for unknown genes showing early embryonic death-associated changes of expression patterns in the fetal placenta of the cow carrying somatic nuclear-derived cloned embryo. Anim Biotechnol 18; 287-290, 2007

Nakaoka, H., A. Narita, T. Ibi, Y. Sasae, T. Miyake, T. Yamada, Y. Sasaki: Effectiveness of adjusting for heterogeneity of variance in genetic evaluation of Japanese Black cattle. J Anim Sci 85; 2429-2436, 2007

Kose, H., Y. Bando, K. Izumi, T. Yamada, K. Matsumoto: Epistasis between hyperglycemic QTLs revealed in a double congenic of the OLETF rat. Mamm Genome 18; 609-615, 2007

Shono, S., H. Kose, T. Yamada, K. Matsumoto: Proteomic analysis of a diabetic congenic rat identified age-dependent alteration of an acidic protein. J Med Invest 54; 289-294, 2007

Kose, H., T. Sakai, S. Tsukumo, K. Wei, T. Yamada, K. Matsumoto: Maturation arrest of thymocyte development is caused by a deletion in receptor-like protein tyrosine phosphatase kappa gene in LEC rats. Genomics 89; 673-677, 2007

Muramatsu, Y., HY. Lejukole, Y. Taniguchi, BA. Konfortov, H. Yasue, T. Yamada, Y. Sasaki: Somatic cell hybrid mapping of expressed sequence tags for genes showing early embryonic death-associated changes of expression patterns in the fetal placenta of the cow carrying somatic nuclear-derived cloned embryo. Anim Biotechnol 18; 55-59, 2007

Nakaoka, H: Adjusting for heterogeneity of variance for carcass traits affects single and multiple trait selections in genetic evaluation of Japanese Black cattle (in press). Anim Sci J 79; 2007

特許出願

特願第2007-235628号「ウシ脂肪交雑形成に関わる一塩基多型およびその利用」、特許権者：山田宜永、三宅武、谷口幸雄、佐々木義之、森田光夫、佐々木整輝、伊藤智仁、村上博、助川慎、高萩陽一、森光文毅、藤田達男、渡辺直人、伊藤雅之、志賀一穂、登録日：2007年9月11日

報告書等

佐々木義之、山田宜永：牛胚発生過程での発現遺伝子のカタログ化および体細胞クローン動物の発生異常に関する遺伝子の探索．研究成果第444号「体細胞クローン動物安定生産技術の確立研究」．P47-57、2007

b) 学会発表

日本畜産学会第108回大会 (2件)

日本畜産学会第109回大会 (4件)

日本動物遺伝育種学会第8回大会 (3件)

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等 (役割)

山田宜永：日本動物遺伝育種学会 (理事)

科研費等受領状況

共同研究：山田宜永：BIG 研究所株式会社、社団法人家畜改良事業団家畜改良技術研究所、
日本ハム株式会社中央研究所との共同研究；「ウシ脂肪交雑責任遺伝子の解明と
関連応用技術の開発」(山田代表・谷口分担)

受託研究：山田宜永：社団法人畜産技術協会からの委託研究；「モデル動物を利用した脂肪
交雑形成遺伝子ネットワークの解明」(山田代表・谷口分担)

B. 教育活動 (2007.4~2008.3)

B-1. 学内活動

a) 開講授業科目

学部：資源生物科学概論Ⅱ (山田・他)、動物遺伝育種学 (山田)、資源生物科学専門外書講
義Ⅱ (山田・他)、資源生物科学基礎実験 (山田・谷口・他)、資源生物科学実験及び実
験法Ⅰ、Ⅱ (山田・谷口・他)、畜産技術論と実習Ⅱ (山田・谷口・他)、細胞生物学Ⅱ
(山田・他)、細胞生物学Ⅲ (山田・他)、応用動物科学演習Ⅰ、Ⅱ (山田・他)、家畜
ゲノム科学バイオテクノロジー (山田・他)

大学院：動物ゲノム学特論 (山田)、動物遺伝育種学演習 (山田・谷口)、動物遺伝育種学専
攻実験 (山田・谷口)

B-3. 国際的教育活動

留学生、外国人研修員の受入れ

留学生：博士後期課程学生1名 (キルギス)

C. その他

山田宜永：(社)家畜改良事業団優良後継牛確保体制整備支援事業、牛優良遺伝資源確保推進
検討委員会 (委員)、(社)畜産技術協会和牛有用遺伝子解明促進事業、和牛知的財産取得・
活用推進協議会 (委員)

2.4.7 研究分野：生殖生物学

構成員：教授 今井 裕

准教授 山田 雅保

准教授 南 直治郎

大学院博士後期課程 2名

専攻4回生 4名

大学院修士課程 5名

研究生 1名

A. 研究活動（2007.4～2008.3）

A-1. 研究概要

a) 哺乳動物卵子の発生と分化

実験動物ならびに家畜の卵母細胞の体外成熟、体外受精そして胚の体外培養系を確立し、これら一連の現象に必要とされる要因を解析し、それらの現象の機構を解明する。特に、ウシ体外成熟・体外受精胚の発生が成熟過程における卵母細胞との相互作用を必要とすることから、このコミュニケーションの分子レベルでの解析を行っている。また、マウスやラットなどの実験動物胚の体外培養系を用いて、初期胚の発生と分化について遺伝子およびタンパク質レベルでの研究を行っている。

b) 哺乳動物における体細胞からのクローン動物の作出

核移植技術を用いることによって、分化した体細胞から個体の再構成が可能になったが、分化細胞がどのようにして分化全能性を再獲得するのかについては不明である。また、核移植後のほとんどの再構築胚は個体形成に関与することなく死滅する。クローン個体形成過程の分化細胞のリプログラミング機構と発生異常について、細胞生物学的、分子生物学的手法を用いて検討している。

c) 胚性幹細胞株の樹立と遺伝子組換え動物の作出

哺乳動物初期胚や精巣由来の精子幹細胞から多分化能を有する未分化幹細胞株を効率よく樹立する手法を開発し、これらの細胞からの個体の再構成および遺伝子組換え動物作出のための技術開発を行っている。また、遺伝子レベルからゲノム・染色体レベルへの遺伝子組換え手法にこれらの胚性幹細胞を利用し、家畜の改良への応用をめざしている。

A-2. 研究業績（国内、国外を含む）

a) 成果刊行

原著論文

Goel S., M. Fujihara, N. Minami, M. Yamada, H. Imai: Expression of NANOG, but not POU5F1, points to the stem cell potential of primitive germ cells in neonatal pig testis. *Reproduction*, 135; 785-795, 2008.

Miyamoto K., T. Furusawa, M. Ohnuki, S. Goel, T. Tokunaga, N. Minami, M. Yamada, K. Ohsumi, H. Imai: Reprogramming events of mammalian somatic cells induced by *Xenopus laevis* egg extracts. *Mol Reprod Dev* 74; 1268-77, 2007.

Goel, S., M. Sugimoto, N. Minami, M. Yamada, S. Kume, H. Imai: Identification, isolation, and in vitro culture of porcine gonocytes. *Biol Reprod* 77; 127-37, 2007.

- Suzuki T, N. Minami, T. Kono, H. Imai: Comparison of RNA polymerase I-, II- and III- dependent transcript levels between nuclear transfer and in vitro fertilized embryos at the blastocyst stage. J Reprod Dev 53; 663-71, 2007.
- M. Ji, N. Minami, M. Yamada and H. Imai: Effect of protopanaxatriol saponin in spermatogenic stem cell survival in busulfan-treated male mice. Reprod Med Biol, 6; 99-108. 2007.
- Ono K, T. Yamada, H. Imai, M. Yamada: Effects of acetyl-L-carnitine on in vitro development of mouse and bovine preimplantation embryos. Jpn J Embryo Transfer 29; 76-83, 2007.
- Miyamoto K, Hoshino Y, Minami N, Yamada M, Imai H., Effects of synchronization of donor cell cycle on embryonic development and DNA synthesis in porcine nuclear transfer embryos. J. Reprod. Dev., 53: 237-246, 2007.

総 説

- 今井 裕:牛をふやす、「生物資源から考える21世紀の農学第2巻、家畜生産の新たな挑戦」、今井 裕 編、京都大学出版会、2007.
- Minami N., T. Suzuki, S. Tsukamoto: Zygotic gene activation and maternal factors in mammals. J Reprod Dev, 53; 707-15, 2007.
- Watanabe T, Y. Totoki, H. Sasaki, N. Minami, H. Imai: Analysis of small RNA profiles during development. Methods Enzymol 427; 155-169, 2007.

b) 学会発表

- 第100回日本繁殖生物学会 (3件)
- 第15回日本胚移植研究会 (2件)
- 第133回日本生殖医学会関西支部集談会 (2件)

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等 (役割)

- 今井 裕: 日本繁殖生物学会 (理事)、日本胚移植研究会 (副会長、理事)、日本生殖医学会 (理事、編集委員会委員長)、日本受精着床学会 (理事)、日本畜産学会 (代議員)、関西畜産学会 (代議員)、日本生殖内分泌学会 (代議員)
- 山田雅保: 日本生殖医学会 (評議員)、日本胚移植研究会 (幹事)、日本繁殖生物学会 (評議員)
- 南直治郎: 日本繁殖生物学会 (編集委員)、日本生殖医学会 (代議員・幹事)、日本胚移植研究会 (幹事)

科研費等受領状況

科学研究費:

- 萌芽研究: ブタ精巣由来の幹細胞株の樹立と遺伝子改変技術への応用 (今井代表)
- 基盤研究(B)(2): 卵子特異的遺伝子 Oog1の機能解析と胚性ゲノム活性化の分子基盤 (南代表)
- 萌芽研究: ほ乳類精子形成期の半数体特異的発現遺伝子を利用した単性動物の創造 (南代表)
- 受託研究 (農林水産省): 先端技術を活用した農林水産研究高度化事業、体細胞クローン牛の安定かつ効率的な生産技術の確立 (今井代表、南分担)

受託研究（農林水産省）：和牛精液流通管理体制構築推進事業（今井代表、南分担）

A－4. 国際交流・海外活動

国際会議、研究集会等（役割）

40th Society for the Study of Reproduction サンアントニオ（研究発表1件：今井、南）

The 4th Asian Reproductive Biotechnology Conference シンガポール（研究発表5件：今井、山田、南）

34th International Embryo Transfer Society デンバー（研究発表2件：今井、山田、南）

47th American Society for Cell Biology Annual Meeting ワシントン（研究発表1件：今井、山田）

国際繁殖学会（今井：理事）、Molecular Reproduction and Development（今井：編集委員）

B. 教育活動（2006.4～2007.3）

B－1. 学内活動

a) 開講授業科目

学部：資源生物科学概論Ⅱ（今井 他）、家畜ゲノム科学・バイオテクノロジー（今井 他）、動物生殖学（山田）、専門外書講義（山田 他）、資源生物科学実験および実験法（今井・山田・南）、応用動物科学演習Ⅰ・Ⅱ（山田 他）、バイオテクノロジー：農学の新戦略（山田 他）、資源生物科学基礎Ⅱ（山田 他）、畜産技術論と実習Ⅱ（今井 他）、動物生理学（南 他）、細胞生物学Ⅱ（南 他）

大学院：生殖生物学特論（今井）、生殖生物学演習（今井・山田・南）、生殖生物学専攻実験（今井・山田・南）、発生遺伝子工学特論（山田）

B－2. 学外における教育活動

学外非常勤講師

今井 裕：家畜改良センター（家畜生産トレーニングコース）

山田雅保：大阪市立大学医学部（生殖医学）

公開講座等

今井 裕：家畜人工授精協会講演会、和牛の遺伝子資源の保護に関する問題点と対策の現状 — 特に和牛精液流通管理体制構築推進事業について —

南直治郎：第2回学術シンポジウム（近畿大学）「動物生命工学の新潮流」 — クローン・生殖・再生への挑戦 —

B－3. 国際的教育活動

留学生・外国人研修員等の受入れ

中国（1名）、インド（1名）

C. その他

今井 裕：京都大学ヒトゲノム・遺伝子解析研究管理委員会委員、京都大学大学院附属牧場協議委員会委員、京都大学大学院附属農場協議委員会委員、農林水産研究高度化事業研究課題評価分科会委員、家畜改良事業団技術開発検討委員、生物系特定産業技術研究支

援センター「新技術・新分野創出のための基礎研究推進事業」事後評価専門委員、岐阜県試験研究機関外部評価委員、国立大学教育研究評価専門委員、日本学術振興会特別研究員審査会専門委員、日本学術振興会国際事業委員会書面審査委員
山田雅保：富山県農業技術センター客員研究員、岐阜県畜産研究所客員研究員
南直治郎：放射線医学総合研究所客員協力研究員

講座 動物機能開発学

2.4.8 研究分野：動物栄養科学

構成員：教授 松井 徹 (2007.5.1-, 准教授 -2007.4.30)
准教授 舟場 正幸 (2008.2.1-)
助教 河内 浩行
大学院博士後期課程 3名
大学院修士課程 7名
専攻4回生 4名

A. 研究活動 (2007.4~2008.3)

A-1. 研究概要

a) ミネラル栄養・代謝およびその機能

ラットにおいてプロトンポンプ阻害剤であるオメプラゾール投与はカルシウム吸収を抑制するが、マグネシウム吸収には影響しないことを明らかにした。さらに安定同位体亜鉛をヤギに用い、ヤギの内因性糞中亜鉛排泄ならびに真の吸収を検討した。マグネシウム欠乏は、ラット肝臓において亜鉛結合型メタロチオネインを増加させることを示した。様々な食品製造副産物に含まれるフィターゼ活性を検討し、ビール酵母は高いフィターゼ活性を有し、飼料の浸漬処理や乳酸発酵処理にビール酵母を添加すると、飼料中フィチン酸が効果的に分解すること、ビール酵母を加えた乳酸発酵処理はブタにおけるフィチン態リン利用性を向上することを明らかにした。

b) 脂肪細胞分化・脂肪細胞機能に関する研究

マウス3T3-L1脂肪前駆細胞を用いて、脂肪細胞分化に影響を及ぼす因子ならびにそれらの機作を検討した。ビタミンCはC/EBP β の発現促進を介して分化を促進することを明らかにした。培養筋細胞は脂肪細胞分化抑制因子を分泌していることを明らかにし、筋細胞が分泌する因子の精製を試みた。PPAR γ の転写活性能をルシフェラーゼアッセイにより検討し、ゲニステイン、イクオール、プルネチンはPPAR γ 転写活性化能を有することを明らかにした。また、赤クローバや酒粕も転写活性化能を有することを示した。

c) ビタミン栄養

成馬へのビタミンK補給を検討し、ビタミンK₃を与えると1週間で血漿中メナキノン4濃度

が上昇し、補給中止2週後で投与前の水準に回復すること、血漿中メナキノン4濃度を上昇するには10mg/dのビタミンK₃を補給が必要であることを明らかにした。

A-2. 研究業績（国内、国外を含む）

a) 成果刊行

原著論文

- Takasugi, S., T. Matsui, H. Ohmori and H. Yano: Excess calcium increases bone zinc concentration without affecting zinc absorption in rats. Biol Trace Element Res 166; 311-320. 2007.
- Hirai, S, H. Matsumoto, N. Hino, H. Kawachi, and H. Yano: Follistatin rescues the inhibitory effect of activin A on differentiation of bovine preadipocyte. Domest Anim Endocrinol 33; 269-280. 2007.
- Kawachi, H., N. H. Moriya, T. Korai, S-y. Tanaka, M. Watanabe, T. Matsui, T. Kawada and H. Yano: Nitric oxide suppresses preadipocyte differentiation in 3T3-L1 culture. Mol Cell Biochem 300; 61-67. 2007.
- Kawachi, H., S. H. Yang, A. Hamano, T. Matsui, S. B. Smith and H. Yano: Molecular cloning and expression of bovine (Bos Taurus) leptin receptor isoform mRNAs. Comp Biochem Physiol B 148; 167-173. 2007.
- Padilla, L., T. Matsui, K-i. Shibano, H. Katamoto and H. Yano: Relationship between plasma vitamin C and serum diagnostic biochemical markers in lactating cows. J Vet Med Sci 69; 909-913. 2007.
- Padilla, L., T. Matsui, S. Ikeda, M. Kitagawa, H. Yano: The effect of vitamin C supplementation on plasma concentration and urinary excretion of vitamin C in cattle. J Anim Sci 85; 3367-3370. 2007.

総説

- 松井 徹：水溶性ビタミンについて—その代謝と反芻家畜における補給の意義。科学飼料 53 ; 105-113. 2008.
- 河内浩行：肉用牛の脂肪細胞分化に対する微量栄養素の影響 畜産技術 626 ; 22-27. 2007.

b) 学会発表

- 第108回日本畜産学会大会（3件）
第109回日本畜産学会大会（4件）
第57回関西畜産学会大会（1件）
第20回ウマ科学会学術集会（1件）

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等（役割）

- 松井 徹：日本マグネシウム学会（評議員・編集委員）、日本微量栄養素研究会（評議員）、肉用牛研究会（幹事）、日本ペット栄養学会（理事・編集委員）、家畜栄養生理研究会（編集委員）、関西畜産学会（編集委員）、日本栄養・食糧学会近畿支部（運営委員）
舟場正幸：日本ペット栄養学会（編集委員）

科研費等受領状況

松井 徹：基盤研究(C) 家畜における安定同位元素を用いた微量ミネラル利用性評価法の開発（松井代表） 基盤研究(B) 食品残さの飼料化による環境負荷低減化（松井分担） 日本中央競馬会 受託研究 軽種馬における成長にともなうビタミンK栄養状態の評価と改善（松井代表）

河内浩行：先端技術を活用した農林水産研究高度化事業委託事業 育種情報の高度化によるおいしい牛肉の開発（河内分担）

A-4. 国際交流・海外活動

国際共同研究、海外学術調査等

河内浩行：アメリカ和牛とアンガス牛の相違（アメリカ、テキサス）

B. 教育活動（2007.4～2008.3）

B-1. 学内活動

a) 開講授業科目

学部：資源生物科学基礎（松井他）、細胞生物学Ⅰ（松井他）、資源生物科学概論Ⅱ（松井他）、動物生理学（松井他）、動物栄養学（松井）、動物栄養機能学（松井）、資源生物科学基礎実験（松井・河内他）、資源生物科学実験及び実験法（河内・松井他）、資源生物科学専門外書講義Ⅱ（松井他）、応用動物科学演習Ⅰ・Ⅱ（松井他）

大学院：動物栄養科学演習（松井）、動物栄養科学専攻実験（松井・河内）、動物代謝調節学特論（松井）

B-2. 学外における教育活動

学外非常勤講師

松井 徹：滋賀県立大学環境科学部（家畜生産環境学）

公開講座等

松井 徹：ペット栄養管理士養成講習会（講師）

B-3. 国際的教育活動

留学生、外国人研修員の受入れ

留学生：博士後期課程学生 1名（韓国）

C. その他

松井 徹：独立行政法人農林水産消費安全技術センター飼料分析基準検討委員会（委員）、農林水産省独立行政法人評価委員会農業分科会（専門委員）、ISO（食品／動物用飼料）国内対策委員会（分析専門委員）、農林水産省畜産安全対策事業選定審査委員会（委員）、科学飼料協会新飼料等の安全性評価手法検討委員会（委員）、科学飼料協会飼料添加物の評価手法検討委員会（委員）、独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構家畜飼養標準検討委員会飼料成分表部会（委員）

河内浩行：Animal Science Journal 優秀論文賞

2.4.9 研究分野：生体機構学

構成員：教 授 久米 新一

助 教 杉本 実紀

助 教 池田俊太郎

大学院修士課程 6 名

専攻 4 回生 4 名

A. 研究活動（2007.4～2008.3）

A-1. 研究概要

a) 環境汚染と動物の生理機能の関係

環境ホルモンとして知られている外因性内分泌攪乱物質は、エストロゲン受容体などの核内受容体に結合し、動物の生殖機能などを阻害している。そこで、環境ホルモンや環境負荷物質が動物や家畜の生体機能に及ぼす影響を評価するとともに、その悪影響を低減する方法の開発などを研究する。特に、環境ホルモンなどの低用量および高用量投与が妊娠しているマウスや家畜の骨、腎臓、小腸などの核内受容体に及ぼす影響を生化学的、病理組織学および分子生物学的手法で解析する。

b) 環境変動要因と動物の生理・生産機能の関係

家畜はエネルギー源である飼料を摂取して、体内で熱エネルギーに変換し、ホメオスタシスの働きで体温を一定に維持するとともに、貴重な食料となる畜産物を生産するが、地球温暖化はこのような動物の生理・生産機能を阻害する。そこで、動物の主要器官から生体レベルまでのエネルギー・物質代謝に及ぼす暑熱ストレスなどの影響を生化学的、病理組織学的方法で解明するとともに、総合的な観点から環境変動時におけるエネルギー・物質の効率的な利用方法を開発する。

c) 哺乳動物の繁殖機能を支える因子の解析と有効利用法の開発

哺乳動物は他の多くの生物種と比較すると排卵数が少なく、胎生発育や哺乳により高い確率で子孫を残すことができるという特徴を持つが、このことは特に母体の状態が胎仔・産仔の生存に大きな影響を与えることを余儀なくする。現在、家畜が高能力化する一方で、繁殖効率の低下が総合的な生産能力の上昇を阻害している場合がある。そこで、これらの過程に関与する因子を解析し、繁殖効率の上昇につながる生殖細胞の有効利用法や繁殖障害の回避法を開発するための研究を行っている。

A-2. 研究業績（国内、国外を含む）

a) 成果刊行

原著論文

Kirihata, Y., T. Kawarabayashi, S. Imanishi, M. Sugimoto, S. Kume: Coumestrol decreases intestinal alkaline phosphatase activity in post-delivery mice but does not affect vitamin D receptor and calcium channels in post-delivery and neonatal mice. J. Reprod. Dev. 54; 35-41, 2008.

Oshita, T., K. Sudo, K. Nonaka, S. Kume, K. Ochiai: The effect of feed regimen on chewing time,

- digesta passage rate and particle size distribution in Holstein non-lactating cows fed pasture ad libitum. *Livestock Science* 113; 243-250, 2008.
- Imanishi, S., M. Sugimoto, M. Morita, S. Kume, N. Manabe: Changes in expression and localization of GPRC5B and RAR α in the placenta and yolk sac during middle to late gestation in mice. *J. Reprod. Dev.* 53; 1131-1136, 2007.
- Padilla, L., T. Matsui, S. Ikeda, M. Kitagawa, H. Yano: The effect of vitamin C supplementation on plasma concentration and urinary excretion of vitamin C in cattle. *J. Anim. Sci.* 85; 3367-3370, 2007.
- Rodriguez, A., C. Diez, J.N. Caamano, C. de Frutos, L.J. Royo, M. Munoz, S. Ikeda, N. Facal, M. Alvarez-Viejo, E. Gomez: Retinoid receptor-specific agonists regulate bovine in vitro early embryonic development, differentiation and expression of genes related to cell cycle arrest and apoptosis. *Theriogenology* 68; 1118-1127, 2007.
- Goel, S., M. Sugimoto, N. Minami, M. Yamada, S. Kume, Imai H: Identification, isolation, and in vitro culture of porcine gonocytes. *Biol. Reprod.* 77; 123-137, 2007.
- Oshita, T., H. Takayama, S. Otsuka, H. Igarashi, K. Nonaka, S. Kume: Effects of maturing stage of corn hybrids on silage yield, feeding value for dairy cows and milk production in a cold region of Japan. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 20; 511-516, 2007.

報告書等

- 久米新一：スーパーカウとそれを取りまく環境、家畜生産の新たな挑戦、121-154、京都大学学術出版会、2007
- 久米新一：酪農、家畜飼育の基礎、108-141、農文協、2008

b) 学会発表

- 日本畜産学会第108回大会：2件
- 日本畜産学会第109回大会：1件
- 第100回日本繁殖生物学会大会：1件

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等（役割）

- 久米新一：日本畜産学会（代議員）、関西畜産学会（副会長）、日本ウマ科学会（編集委員）、家畜栄養生理研究会（評議員）、杉本実紀：日本繁殖生物学会（若手奨励策検討委員）

学術会議研連（役割）

- 久米新一：日本学術会議（連携会員）

科研費等受領状況

- 久米新一：科学研究費基盤研究(B) 持続性のある環境保全型耕畜連携システムの構築とその評価に関する学際研究（久米分担）、先端技術を活用した農林水産研究高度化事業機能性の高いホエー代用乳の開発（久米代表）、日本中央競馬会競走馬総合研究所受託研究 蹄壁内への水分浸透機序の解明および尿汚染がこれに与える影響について（久米代表、杉本分担）
- 杉本実紀：科学研究費基盤研究(C) 卵巣内に存在する生殖幹細胞の超低温保存法の開発（杉本代表）、日本中央競馬会競走馬総合研究所受託研究 蹄壁内への水分浸透機序の解明

および尿汚染がこれに与える影響について（久米代表、杉本分担）

池田俊太郎：科学研究費若手研究(B) 飼料性メチル基供与体がウシ胚の発生とエピジェネティクスにおよぼす影響（池田代表）

B. 教育活動（2007.4～2008.3）

B－1. 学内活動

a) 開講授業科目

学部：資源生物科学概論Ⅱ（久米他）、動物生理学（久米他）、資源生物科学基礎実験（杉本、池田他）、生体機構学（久米）、資源生物科学専門外書講義Ⅱ（久米他）、資源生物科学実験及び実験法ⅠおよびⅡ（杉本、池田他）、動物機能開発学（久米他）、動物環境生理学（久米）、畜産技術論と実習Ⅱ（久米他）、応用動物科学演習ⅠおよびⅡ（杉本他）、課題研究（久米）、生物圏の科学（久米他）、動物と環境にやさしい科学（久米）

大学院：生体機構学特論（久米）、生体機構学演習（久米、杉本、池田）、生体機構学専攻実験（久米、杉本、池田）

C. その他

久米新一：農業・生物系特定産業技術研究機構家畜飼養標準等検討委員会肉用牛部会（委員）、近畿中国四国地域農業確立研究検討会（委員）、大分県酪農中長期計画策定委員会（委員）、兵庫県エコフィールド推進委員会（委員）、新飼料の安全性評価手法検討委員会（委員）

2.4.10 研究分野：畜産資源学

構 成 員	教 授	廣岡 博之
	准 教 授	熊谷 元
	助 教	大石 風人
	博士研究員	長命 洋佑
	大学院博士後期課程	2名
	大学院修士課程	7名
	専攻4回生	2名

A. 研究活動（2007.4～2008.3）

A－1. 研究概要

a) 動物生産システムの総合的評価

肉牛や乳牛、豚や羊の生産における家畜（産業動物）の遺伝的能力や栄養条件、管理条件や経済条件に関するさまざまな研究領域からの情報やデータを収集して、それらを統合して総合的な生産システムの評価を行っている。また、生産システムのモデリングやシミュレーションを行っている。

b) 熱帯地域における在来家畜とその生産システムの評価

熱帯アジアにおける在来家畜の能力や飼養形態を調査し、最適な生産システムの在り方を探る研究を検討している。また、熱帯アジアでは牛、水牛、山羊等の反芻家畜生産の重要性が指摘されているが、草地の生産性、飼料の品質、家畜の養分要求量に関しては不明な点が多い。そのため、在来種をはじめとした反芻家畜の栄養特性や養分要求量の推定、成長・肥育・泌乳試験、熱帯草地の維持管理に関する研究をタイ南部およびネパール中部で遂行している。さらには、家畜と作物（稲作やプランテーション作物）とを組み合わせた持続的有畜複合農業の評価なども課題としている。

c) 動物生産による環境問題に関する研究

最近、経済効率のみを重視した規模拡大と専門化によって、家畜からの糞尿による環境汚染が重大な問題となっており、その解決が最重要な研究課題になっている。本研究室では、畜産環境問題に対する聞き取り調査やアンケート調査、糞尿中の窒素やリンなどを減少させる飼料設計など、生物実験、フィールド調査、システム分析など様々な分析ツールを用いて、動物生産由来の環境問題解決へのアプローチを行っている。

d) 未利用資源の飼料化に関する研究

反芻家畜による副産物の利用は資源の循環的有効利用法のひとつとして注目されている。そこで、木質系資源、ヤム収穫残渣、発酵副生物等に代表される、農業副産物、製造副産物その他の飼料価値の把握、それらの生物・化学・物理的処理による飼料価値向上および乳牛・肉牛生産システムへの組み込みを目指している。

e) 乾燥地域の植生と固有家畜の地域特性に関する研究

モンゴルやシリアなどの乾燥地域を対象に、個々の地域の木本、草本の植生と生産量、飼料資源としての量的・質的評価、地域固有家畜については採食する草の種類や量、家畜の成長や体構成の特徴、環境生理学的特性ならびに家畜飼養方法について研究を行っている。

f) その他のテーマ

GISやGPSを用いた放牧家畜生産の定量化に関する研究、有用な遺伝子の保全に関する研究、クローンの相似性に関する研究、先端生殖科学の倫理に関する研究、システム分析や統計学に関する理論研究、肉や乳の利用に関する文化人類学的研究、畜産物の消費に関する研究、育種目標の設定

A-2. 研究業績（国内、国外を含む）

a) 成果刊行

著書

広岡博之・佐藤正寛：第9章 BLUP法による多形質選抜の実際．変量効果の推定とBLUP法（佐々木義之編著）．京都大学出版会、京都、2007

広岡博之：第6章 畜産と社会の接点．家畜生産の新たな挑戦（今井 裕編著）．京都大学出版会、京都、2007

原著論文

Hayashi, Y., N.R. Devkota and H. Kumagai: Effects of field pea (*Pisum sativum* L.) hay feeding on dry matter intake and milk production of Murrah buffaloes (*Bubalus bubalis*) fed rice straw *ad libitum*. *Anim. Sci. J.* 78; 151-158, 2007

- Lubis, A.D., and H. Kumagai: Comparative study on yield and chemical composition of maize (*Zea mays*L.) and sorghum (*Sorghum bicolor* Moench) using different levels of manure application. *Anim. Sci. J.* 78; 605-612, 2007
- Hirata, M., Oishi, K., Muramatsu, K., Xiong, Y., Kaihotu, I., Nishiwaki, A., Ishida, J., Hirooka, H., Hanada, M., Toukura, Y. and Hongo, A.: Estimation of plant biomass and plant water mass through dimensional measurements of plant volume in the Dund-Govi Province, Mongolia. *Glassland science.* 53; 217-225, 2007
- 安松谷恵子、田端祐介、広岡博之：安心安全な畜産物生産を目指した有機畜産に関する現状と研究. *日本草地学会誌 日本草地学会* 53(3) ; 238-243、2007
- 長命洋佑、竹内佳代、福井弘之、先川香緒里、熊谷 元、広岡博之：徳島県高志地区におけるイネ発酵粗飼料利用農家の分類と意識調査. *システム農学* 23(4) ; 317-325、2007
- Ogino, A., H. Orito, K. Shimada and H. Hirooka: Evaluating environmental impacts of the Japanese beef cow-calf system by the life cycle assessment method. *Anim. Sci. J.* 78; 424-432, 2007
- Ogino, A., H. Hirooka, A. Ikeguchi, Y. Tanaka, M. Waki, H. Yokoyama and T. Kawashima: Environmental impact evaluation of feeds prepared from food residues using life cycle assessment. *J. Environ. Qual.* 36; 1061-1068, 2007
- 上原 幸、長命洋佑、大石風人、名倉義夫、藤田 優、熊谷 元、広岡博之：日本ザーネン種ヤギにおける泌乳曲線のパラメータに影響を与える要因. *日本畜産学会報* 78 ; 139-145、2007
- Hirooka, H., F. Terada and J.B. Liang: Development and evaluation of a model for prediction of fecal and urinary nitrogen excretions in cattle. *Livest. Sci.* 107; 282-288, 2007
- Gradiz, L., A. Sugimoto, K. Ujihara, S. Fukuhara, A.K. Kahi and H. Hirooka: Beef cow-calf production system integrated with sugarcane production: Simulation model development and application in Japan. *Agricultural Systems* 94; 750-762, 2007
- 長命洋佑、揖斐隆之、仙田徹志、森 佳子、広岡博之：肉用牛経営の個別属性や経営意識が家畜排せつ物の処理・利用に及ぼす影響. *農林業問題研究* 43(1) ; 2007
- Kahi, A.K., T. Oguni, Y. Sumio and H. Hirooka: Genetic relationships between growth and carcass traits and profitability in Japanese Brown cattle. *J. Anim. Sci.* 85; 348-355, 2007
- 田端祐介、大石風人、熊谷元、広岡博之：肉牛肥育—水稲作複合システムにおける農家レベルの栄養素収支と内部循環の関係. *日本畜産学会報* 79 ; 79-88、2008

b) 学会発表

- 第45回肉用牛研究会：3件
- 第57回地域農林経済学会：1件
- 第108回日本畜産学会大会：5件
- 第109回日本畜産学会大会：5件
- システム農学会2007年度春季シンポジウム：3件
- 第57回関西畜産学会大会：2件
- 平成19年度日本農業経営学会研究大会：1件
- 第6回日本山羊研究会：1件

第7回日本山羊研究会：2件
育種研究会 第46回談話会：1件
日本草地学会仙台大会（第64回発表会）：2件

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等（役割）

廣岡博之：日本畜産学会（代議員）、システム農学会（理事・編集）、関西畜産学会（評議員）、肉用牛研究会（評議員）、日本動物遺伝育種学会（編集委員）、畜産システム研究会（評議員）、熊谷 元：肉用牛研究会（編集幹事）、畜産システム研究会（幹事）
大石風人：畜産システム研究会（幹事）

科研費等受領状況

廣岡博之：科研費—基盤研究(B)（一般）：耕畜連携を目指した環境保全型畜産のシステム化とその評価に関する研究（廣岡代表、熊谷、大石分担）、萌芽研究：ポストゲノム時代の家畜生産現場における遺伝子情報の活用に関する研究（廣岡代表、熊谷、大石分担）、受託研究費—(独)農業・食品産業技術総合研究機構：飼料稲を利用した耕畜連携肉牛生産システムの最適化（廣岡代表）
熊谷 元：科研費—基盤研究(B)（海外）：東南アジア在来種牛の産肉性・栄養素の利用性と栄養水準との関係解明（熊谷代表、廣岡、大石分担）、基盤研究(C)（一般）牛および山羊の放牧による荒廃山林の有効利用に関する研究（熊谷代表）、受託研究費—神鋼造機(株)：タケの飼料化に関する研究（熊谷代表）、味の素(株)：反芻動物の第一胃発酵に及ぼす核酸の効果に関する研究（熊谷代表）
大石風人：その他—平成19年度学内若手研究者スタートアップ研究費：肉用牛の放牧生産体系に関するシステム研究（大石代表）

B. 教育活動（2007.4～2008.3）

B-1. 学内活動

a) 開講授業科目

学部：資源生物科学概論Ⅱ（廣岡他）、資源動物生産学（廣岡）、資源生物科学基礎実験（熊谷他）、資源生物科学専門外書講義Ⅱ（熊谷他）、資源生物科学実験及び実験法ⅠおよびⅡ（熊谷・大石他）、動物機能開発学（熊谷他）、応用動物科学演習Ⅰ・Ⅱ（熊谷・大石他）、畜産技術論と実習Ⅱ（廣岡他）
大学院：畜産資源学演習（廣岡・熊谷・大石）、畜産資源学専攻実験（廣岡・熊谷・大石）、動物生産システム論（廣岡）、国際畜産技術学特論（熊谷）

B-3. 国際的教育活動

留学生、外国人研修員等の受け入れ

留学生：博士後期課程学生 1名（ホンデュラス国）、特別研究生 1名（ザンビア国）

講座 海洋生物資源学講座

2.4.11 研究分野：海洋生物環境学

構成員：教授 藤原 建紀

准教授 笠井 亮秀

助教 小林 志保

大学院博士後期課程 2名 大学院修士課程 6名

専攻4回生 3名 特別研究学生 1名

A. 研究活動（2007.4～2008.3）

A-1. 研究概要

a) 沿岸海域の高い生産性の維持機構の解明

沿岸海域は生産性の高い豊かな海である。この高い生産性はどのようにして維持されているのか、その仕組みを明らかにし、この豊かさを維持し、次世代に引き継ぐための方策を求めている。近年の沿岸海域では、冬季に栄養塩不足が生じ、養殖ノリの著しい不作が起きようになった。瀬戸内海に外洋から供給される栄養塩とともに、河川から供給される栄養塩の挙動を解明し、沿岸海域における栄養塩ダイナミックスの科学を作り上げ、これを3次元流動・生態数値モデル化しようとしている。このモデルにより、沿岸海域の望ましい栄養塩レベル管理技術を確立したいと考えている。本年度は、窒素・リン系の他に、炭素系の栄養塩ダイナミックスの研究が進んだ。

b) 沿岸海域における富栄養化・貧酸素化機構の研究

伊勢湾・東京湾・瀬戸内海などの内湾海域は、人間活動に伴う過剰の窒素・リンの流入によって富栄養化し、下層には貧酸素水塊が発生し、深刻な環境問題・漁業被害をひき起こしている。この貧酸素水塊には海底から溶出した窒素・リンが高濃度で含まれており、この水塊の挙動は内湾海域の水質、一次生産に大きな影響を及ぼしている。伊勢湾・燧灘・大阪湾規模の貧酸素水塊の発生機構、変動機構を明らかにしてきた。また岸に近く最も親水性空間である港湾規模の貧酸素化機構の解明と、貧酸素化対策技術開発を始めた。

c) 沿岸海域の長期的な水質変動に関する研究

閉鎖性海域（伊勢湾、東京湾、瀬戸内海など）の水質を保全するため、陸上から流入する汚濁負荷量の削減が30年以上にわたって行われてきた。これによりごく岸近く（港内など）の水質は著しく改善された。一方、湾・灘規模でみると水質の改善ははかばかしくなく、環境基準達成率も横ばいのままである。本年度は、内湾域の20～30年間にわたる水質や気象・海象などのデータの収集・データベース化を続けるとともに、これの解析を行い、陸上からの負荷量変動に対する沿岸海域の水質の応答を明らかにする研究を行っている。これにより、長年続いてきた総量規制の今後の方向性を明らかにしようとしている。

d) 沿岸海域の水質変動に関する研究

近年、内湾域の環境悪化の原因として、植物プランクトンの過剰増殖が重要視されている。

植物プランクトンの増殖を引き起こす無機態窒素（DIN）の起源は、河川や外海から供給されるものと湾内で再生産されるものがあり、それぞれの利用度合いも時間的・空間的に異なる。そこで伊勢湾を対象として、無機態窒素の安定同位体比（ $\delta^{15}\text{N}$ ）を用いて内湾の窒素動態の解明に取り組んでいる。これまでに1）伊勢湾に流入する木曾三川のDINの窒素安定同位体比（ $\delta^{15}\text{N}$ ）の実測、2）伊勢湾沖の渥美外海においてDINの $\delta^{15}\text{N}$ を実測し、外海起源窒素の特性の解明、3）伊勢湾中央部においてDINの $\delta^{15}\text{N}$ を実測し、湾内の $\delta^{15}\text{N}$ 変動を引き起こす硝化・脱窒の同位体分別係数の推定、4）実測データを基に $\delta^{15}\text{N}$ を結合した3次元流動・生態系モデルの開発、等を行ってきた。その結果、伊勢湾の窒素動態においては、外部からの供給量よりも湾内での循環量が卓越しており、陸域からの流入負荷を削減しているにも関わらず内湾環境が改善しないのは、河川起源窒素よりも伊勢湾内で再生産される窒素の方が一次生産に大きく寄与している可能性があることを明らかにした。

e) 安定同位体比による海洋生態系の解明

海洋生物や浮遊性有機物の中に含まれる窒素と炭素の安定同位体比から、生物の食物連鎖を通してみた餌環境の状態を解析している。これまでにアサリやヤマトシジミなどの二枚貝の餌料源の推定に加え、沿岸域の多獲性浮魚類の餌を解析してきた。その結果、ヤマトシジミやカキは水中の懸濁物を非選択的に同化するのに対し、アサリなどはその餌料を植物プランクトンに依存していることが明らかとなった。これは、ヤマトシジミが内在性のセルラーゼを有し、陸起源有機物に多く含まれるセルラーゼを消化・吸収できることと矛盾しない。また、多くの沿岸性魚類は、植物プランクトンや底生珪藻など海域で生産された植物に依存する生態系の上に乗っており、陸起源有機物はあまり海域の生産に寄与していないことなどが明らかになりつつある。

A-2. 研究業績（国内、国外を含む）

a) 成果刊行

著 書

藤原建紀：海砂とイカナゴ。瀬戸内海の海底環境（柳哲雄編）。p.121-126、恒星社厚生閣、東京、2008

Sugimoto, T. and A. Kasai: Changes in natural isotopic composition of nitrate during the development of hypoxia in Ise Bay, Japan. Frontier Science Series No.48 (FSS-48) (edited by Tanabe et al.), p. 323-326, Universal Academic Press, Tokyo, 2007

笠井亮秀：河口・沿岸域での陸上有機物の挙動。森川海のつながりと河口・沿岸域の生物生産（山下洋・田中克編）。p.23-34、恒星社厚生閣、東京、2008

原著論文

Boonphakdee, T. and T. Fujiwara: Temporal variability of nutrient budgets in a tropical river estuary, the Bangpakong river estuary, Thailand. Environment Asia 1; 7-21, 2008

Boonphakdee, T., A. Kasai, T. Fujiwara, P. Sawangwong and V. Cheevaporn: Combined stable carbon isotope and C/N ratios as indicators of source and fate of organic matter in the Bangpakong River Estuary, Thailand. Environment Asia 1; 28-36, 2008

Kasai, A., K. Komatsu, C. Sassa and Y. Konishi: Transport and survival processes of eggs and larvae of jackmackerel *Trachurus japonicus* in the East China Sea. Fish. Sci. 74; 8-18, 2008

Sugimoto, R., A. Kasai, T. Miyajima and K. Fujita: Nitrogen isotopic discrimination by water column nitrification in a shallow coastal environment. J. Oceanography, 64; 39-48, 2008

Sakamoto, K., K. Touhata, M. Yamashita, A. Kasai and H. Toyohara: Cellulose digestion by common Japanese freshwater clam *Corbicula japonica*. Fish. Sci. 73; 675-683, 2007

寛茂穂、藤原建紀：伊勢湾の栄養塩動態：非保存的変化の季節変動. 海の研究 16; 437-453, 2007

鈴木啓太、杉本 亮、笠井亮秀、小路 淳、中山耕至、田中 克：春季の有明海筑後川の高濁度汽水域における粒状有機物の動態. 水産海洋研究 71 ; 190-198、2007

報告書等

Fujiwara, T. and S. Kobayashi: Nutrient dynamics in semi-enclosed seas -Prediction of seasonal changes in nutrient concentrations. Proceedings of 4th International symposium on targeted HAB species in the East Asian Waters 19-20, 2007

Kasai, A., Y. Kurikawa, M. Ueno and Y. Yamashita: Formation mechanism of hypoxia in estuaries and coastal seas. Book of abstracts of International Symposium on Integrated Coastal Zone Management 117, 2007

Yamashita, Y., M. Ueno and A. Kasai: Causes of the decrease of coastal fishery stocks in Japan, examination from ecological links from forests to coastal waters. Book of abstracts of International Symposium on Integrated Coastal Zone Management 138, 2007

Kobayashi, S. and T. Fujiwara: Estimation of the effect of shelf water intrusion on hydrographic condition of inner sea by using long-term modeling. Proceedings of 14th Pacific Marginal Sea/Japan and East China Sea (PAMS/JECSS) Workshop 242-243, 2007

藤原建紀：無酸素水塊と青潮. 瀬戸内海 50 ; 4-10、2007

小松幸生、笠井亮秀：マアジ卵仔稚魚輸送予測モデルの開発. 月刊海洋 39 ; 550-555、2007

小松幸生、笠井亮秀：高精度海況予測システムによるマアジ卵仔稚魚輸送・生残の年々変動特性. 水産海洋研究 71 ; 53-55、2007

小松幸生、笠井亮秀：マアジ卵仔稚魚輸送予測モデルの開発. 平成18年度フロンティア研究「海洋生物資源の変動要因の解明と高精度変動予測技術の開発」海洋環境が浮魚類の生態に及ぼす影響の解明と資源変動予測成果報告 ; 38-39、2007

小松幸生、笠井亮秀：マアジ卵仔稚魚輸送予測モデルの高度化. 平成18年度フロンティア研究「海洋生物資源の変動要因の解明と高精度変動予測技術の開発」海洋環境が浮魚類の生態に及ぼす影響の解明と資源変動予測成果報告 ; 40-41、2007

笠井亮秀：内湾への河川水の流入と一次生産. 水産海洋研究 71 ; 299-301、2007

小松幸生、笠井亮秀、川崎清：資源予測モデルの開発 — マアジ卵・仔稚魚輸送予測モデルの開発. 海洋生物資源の変動要因の解明と高精度予測技術の開発 ; 189-193、2007

小林志保、藤原建紀：養殖ノリの安定同位体比を用いた瀬戸内海の窒素循環に関する研究. 平成19年度瀬戸内海の環境保全・創造に係る研究助成報告 ; 2007.

b) 学会発表

2007年度日本海洋学会春季大会：5件

2006年度日本海洋学会秋季大会：3件

2007年度日本水産学会春季大会：4件

2007年度水産海洋学会：5件
 瀬戸内海フォーラム in 香川：1件
 第37回南海瀬戸内海洋調査技術連絡会：2件
 シニア自然大学（地球環境生態系講座）：1件
 シニア自然大学（自然と文化講座）：1件
 2007年度河川生態学術研究会 岩木川研究グループ発表会：2件
 2007年度日本水産学会春季大会シンポジウム：1件
 2007年度日本水産学会秋季大会シンポジウム：1件
 東京大学海洋研究所共同利用研究集：1件
 平成19年度日本水産学会近畿支部後期例会：1件
 第10回河川生態学術研究会合同発表会：1件
 39th International Liège colloquium on ocean dynamics:1件
 The 14th Pacific Marginal Sea/Japan and East China Sea (PAMS/JECSS) Workshop:1件
 4th International symposium on targeted HAB species in the East Asian Waters:1件
 International Symposium on Integrated Coastal Zone Management: 2件

A－3. 国内における学会活動など

所属学会等（役割）

藤原建紀：日本海洋学会（評議委員）、日本海洋学会沿岸海洋部会（出版部長・編集委員長・事業委員）、海洋気象学会（理事、編集委員）、水産海洋学会（事業委員）、土木学会（海岸工学委員会委員）
 笠井亮秀：日本海洋学会沿岸海洋部会（編集委員、事業委員）、水産海洋学会（事業委員）、日本水産学会（近畿支部評議員）

科研費等受領状況

笠井亮秀：科学研究費基盤研究(C) 貧酸素化に伴うクラゲの増加が沿岸域の生態系に及ぼす影響の解明（笠井代表）、科学研究費基盤研究(B) 沿岸海域における陸域起源有機物の挙動と資源生物生産に対する役割の解明（笠井分担）、科学研究費基盤研究(A) 有明海湾奥部に存続する大陸沿岸遺存生態系の起源と特性（笠井分担）、科学研究費基盤研究(B) 乱流混合海域における力学機構と高生物生産維持機構の解明（笠井分担）受託研究 アコヤガイを用いた内湾環境修復技術の開発に関する研究（笠井代表）
 小林志保：科学研究費基盤研究(C) 沿岸域における懸濁物変動機構解明に向けた海中混合エネルギーの長期連続計数法の研究（小林分担）、瀬戸内海の環境保全・創造に係る研究助成 養殖ノリの安定同位体比を用いた瀬戸内海の窒素循環に関する研究（小林代表）

A－4. 国際交流・海外活動

国際会議、研究集会等（役割）

藤原建紀：International EMECS Center (Science and Policy Committee), Science Asia (Editor)
 笠井亮秀：International Symposium on Integrated Coastal Zone Management, Arendal（研究発表）、University of Hawaii and University of Tokyo Joint Symposium on Ocean and Coastal Sciences, Tokyo（研究発表）

小林志保・藤原建紀：39th International Liège colloquium on ocean dynamics, University of Liège
(研究発表), Pacific Marginal Sea/Japan and East China Sea (PAMS/JECSS) Workshop,
Hiroshima (研究発表)

国際共同研究、海外学術調査等

笠井亮秀：メナイ海峡における力学機構と高生物生産維持機構の解明（英国）

B. 教育活動（2007.4-2008.3）

B-1. 学内活動

a) 開講授業科目

学部：海洋環境学（藤原）、専門外書講義Ⅲ（藤原）、教職総合演習（藤原）、水産教育（藤原）、海洋生態系学（笠井）、海洋生物科学技術論と実習Ⅰ（笠井）、資源生物科学実験及び実験法（笠井）、資源生物科学概論Ⅲ（藤原・笠井）、海洋生物資源学演習（藤原・笠井）、基礎情報処理演習（笠井）

大学院：海洋物理学特論（藤原）、海洋生態系動態論（笠井）、海洋生物環境学演習（藤原・笠井）、海洋生物環境学専攻実験（藤原・笠井）

B-2. 学外における教育活動

学外非常勤講師

笠井亮秀：近畿大学農学部（統計学基礎）

C. その他

藤原建紀：神戸市環境影響評価審査会委員、大阪湾広域臨海環境整備センター環境管理計画策定委員会委員、環境省今後の閉鎖性海域対策に関する懇談会委員、経済産業省環境負荷物質対策調査委員、京都府先端技術を活用した農林水産研究高度化事業専門委員、兵庫県防災会議専門委員、災害科学研究所研究員、防災研究所研究員、瀬戸内海研究会議企画委員、関西国際空港環境監視検討委員会委員、国際EMECSセンター科学・政策委員、播磨灘の里海づくり専門委員、新たなノリ色落ち対策技術開発委託事業委員、閉鎖性海域中長期ビジョン策定にかかる懇談会委員

笠井亮秀：科学技術動向研究センター専門調査員、日本学術会議 GLOBEC 小委員会委員

笠井亮秀：2007年度日本水産学会論文賞受賞、2007年度水産海洋学会論文賞受賞

2.4.12 研究分野：海洋生物増殖学

構 成 員：教 授 (中坊 徹次：魚類学、総合博物館)

准教授 田川 正朋

助 教 中山 耕至

大学院博士後期課程 2 名 専攻 4 回生 4 名

大学院修士課程 7 名

A. 研究活動 (2007.4~2008.3)

A-1. 研究概要

a) 海産魚類の初期生活史

ヒラメ・ホシガレイ・ヌマガレイ・スズキ・アリアケヒメシラウオ・エツ・ワラスボ・クロマグロ・マサバ等を主な研究対象に、野外調査を通じてそれらの仔稚魚の出現・分布・食性・成長などの生態的側面を明らかにする。同時に、飼育実験を通じて発育・成長に伴う内分泌機能・浸透圧調節機能・消化機能などの発達に関する生理学的基礎知見を集積する。特に、栽培漁業の対象種であるヒラメをモデルにその再生産構造の解明や成育場における稚魚の生残機構ならびに有明海産スズキの起源に関する分子遺伝学的分析や生活史進化の解明に力を注いでいる。

b) 魚類の系統分類学的研究

インド・太平洋域を視野に入れて海産魚類の分類学的研究と分類群間の系統類縁関係を推定する研究を行っている。また、スズキ・ヒラメ等の漁業対象種の分類学的研究を初期生活史の研究と共同で行っている。(総合博物館中坊徹次教授が指導)

c) 魚類の発生初期および初期生活期における内分泌学的研究

魚類の初期生活期における回遊・変態・幼形成熟等を調節する生理機構を、主に内分泌学的手法を用いて検討している。特に、未受精卵中に含まれる母親由来の甲状腺ホルモンやコルチゾルの、発生初期の生残や浸透圧調節への関与について、ヒラメ、シロウオ、アユ、テラピア等を用いて研究を進めている。また、ヒラメ・ホシガレイ・ヌマガレイ等をモデルに変態に伴う眼の移動機構や形態異常発生機構の解明に力を注いでいる。

A-2. 研究業績 (国内、国外を含む)

a) 成果刊行

著 書

田川正朋：Ⅲ-A. 甲状腺ホルモン. 「ホルモンハンドブック新訂 e-Book版」(日本比較内分泌学会編) p. 1908-1929、南江堂、2007

原著論文

Suzuki K.W., A. Kasai, T. Isoda, K. Nakayama and M. Tanaka: Distinctive stable isotope ratios in important zooplankton species in relation to estuarine salinity gradients: potential tracer of fish migration. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 78; 541-550, 2008

Kikko T., Y. Kai, M. Kuwahara and K. Nakayama: Genetic diversity and population structure of white-spotted charr (*Salvelinus leucomaenis*) in the Lake Biwa water system inferred from

- AFLP analysis. Ichthyol. Res. 55; 141-147, 2008
- Kikko T., M. Kuwahara, K. Iguchi, S. Kurumi, S. Yamamoto, Y. Kai and K. Nakayama: Phylogeography of white-spotted charr (*Salvelinus leucomaenis*) in the Lake Biwa water system Inferred from Mitochondrial DNA Sequences. Zool. Sci. 25; 146-153, 2008
- Bolasina S. N., M. Tagawa and Y. Yamashita: Changes on cortisol level and digestive enzyme activity in juveniles of Japanese flounder, *Paralichthys olivaceus*, exposed to different salinity regimes. Aquaculture 266; 255-261, 2007
- Sekimizu K., M. Tagawa and H. Takeda: Defective fin regeneration in medaka fish (*Oryzias latipes*) with hypothyroidism. Zoological Science 24; 693-699, 2007
- Suzuki K.W., A. Kasai, T. Ohta, K. Nakayama and M. Tanaka: Migration of Japanese temperate bass (*Lateolabrax japonicus*) juveniles within the Chikugo River estuary revealed by $\delta^{13}\text{C}$ analysis. Marine Ecol. Prog. Ser. 358; 245-256, 2007
- Hibino M., T. Ohta, T. Isoda, K. Nakayama and M. Tanaka: Distribution of Japanese temperate bass, *Lateolabrax japonicus* eggs and pelagic larvae in Ariake Bay. Ichthyol. Res. 54; 367-373, 2007
- 鈴木啓太・杉本 亮・笠井亮秀・小路 淳・中山耕至・田中 克：春季の有明海筑後川の高濁度汽水域における粒状有機物の動態. 水産海洋研究、71(3)；190-198, 2007

b) 学会発表

- 2007年度日本水産学会秋季大会（函館市）：2件
- 2007年度日本水産学会秋季大会・水産生物の生態研究における安定同位体比分析の現状と展望（シンポジウム）（函館市）：1件
- 第40回日本発生生物学会大会（福岡）：1件
- 7th WESTPAC（Kota Kinabalu, Malaysia）：1件
- 2008年度日本水産学会春季大会（東京）：3件

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等（役割）

- 田川正朋：日本水産学会（水産学教育推進委員・出版委員）
- 中山耕至：日本魚類学会（電子情報委員）

科研費等受領状況

科学研究費：基盤研究(A) 有明海湾奥部に存続する“大陸沿岸遺存生態系”の起原と特性（中山分担）、基盤研究(C) カレイ類変態期に起こる左右分化の仕組みの解明と養殖魚における形態異常の防除（田川代表）、基盤研究(B) 専門的教育知の働きとその教育・養成に関する文理総合型研究、生命知：フィールド開拓（田川分担）、萌芽研究 尾虫類大量培養法の開発とヒラメ仔魚の成長・発育に対する尾虫類摂餌の効果（田川分担）、特別研究員奨励費 有明海「大陸沿岸遺存生態系」仮説：主要河川間の比較と安定同位体比の応用による検証（鈴木代表）

A－4. 国際交流・海外活動

外国人研究者の受入れ

招へい外国人学者 1名（韓国慶尚大学・助教授）

B. 教育活動（2007.4～2008.3）

B－1. 学内活動

a) 開講授業科目

学部：海洋生物資源学演習（田川・中山分担）、海洋生物生理学（田川）、資源生物科学実験および実験法Ⅰ・Ⅱ（田川・中山分担）、海洋生物科学技術論と実習Ⅱ（中山分担）、資源生物科学専門外書講義Ⅲ（田川）、動物生理学（田川分担）、海洋生物科学基礎実験（中山分担）、資源生物科学概論Ⅲ（田川・中山分担）、「森里海連環学実習C」（中山分担）、「水圏生物学入門」（田川分担）

大学院：海洋資源生物学特論（田川）、海洋生物資源学演習（田川・中山分担）、海洋資源生物学専攻実験（田川・中山分担）

B－2. 学外における教育活動

学外非常勤講師

田川正朋：京都府教育委員会科学探偵士（宮津市立栗田中学校、宇治市立笠取第二小学校、京丹後市立間人中学校）

C. その他

田川正朋：全学共通教育システム委員会生物部会委員
中山耕至：水産海洋学会論文賞（共著）

講座 海洋微生物学

2.4.13 研究分野：海洋分子微生物学

構成員：教授 左子 芳彦
助教 吉永 郁生
大学院博士後期課程 2名
大学院修士課程 10名
専攻4回生 4名

A. 研究活動（2007.4～2008.3）

A－1. 研究概要

海洋においては、外洋域、深海、海底熱水孔、極地、赤潮海域、沿岸養殖漁場など種々の特徴

を有する環境が存在し、そこには極めて多様な微生物が生息している。これら海洋微生物(細菌、古細菌および真核微細藻)の多様性と海洋環境下での生存戦略や他の生物との相互作用、それに関する物質の作用機作を生態学、生理・生化学、分子生物学を総合して解析するとともに、それらがもつ新規な遺伝子資源を利用することを目指している。これを「海洋分子微生物学」と位置づけている。テーマの主なものは下記の通りである。

a) 海洋性超好熱菌の探索と新規遺伝子資源の開発に関する研究

- (1) 海洋熱水環境に生息する超好熱古細菌及び好熱細菌の生理・生態学的研究
- (2) 海洋熱水環境からの新規超好熱菌の分離とその特性に関する研究
- (3) 有用好熱遺伝子とその酵素の開発・利用に関する研究

b) 海洋環境における細菌の生理・生態学的研究

- (1) 沿岸海洋細菌を用いた海洋環境修復技術の開発
- (2) 沿岸海域における新規脱窒細菌に関する分子生態学的研究

c) 有毒・有害微細藻の分子生態学的およびゲノム科学的研究

- (1) 有毒・有害微細藻の分子生態学的研究
- (2) 有毒渦鞭毛藻のオルガネラ DNA のゲノム科学的研究

A-2. 研究業績(国内、国外を含む)

a) 成果刊行

著書

西村 宏・左子芳彦：極限環境微生物による地球温暖化への挑戦、水産学シリーズ155「微生物の利用と制御」―食の安全から環境保全まで、藤井建夫・杉田治男・左子芳彦編、恒星社厚生閣、p.97-109、東京 2007

田辺(細井)祥子、神川龍馬、左子芳彦：貝毒原因プランクトンの分子モニタリング。「貝毒研究の最先端―現状と展望」(今井一郎、福代康夫、広石伸互編) 恒星社厚生閣、p.55-64、東京 2007

原著論文

Kamikawa R., S.Nagai, S. Hosoi-Tanabe, S. Itakura, M. Yamaguchi, Y.Uchida, T. Baba, Y. Sako
Application of real-time PCR assay for detection and quantification of *Alexandrium tamarense* and *Alexandrium catenella* cysts from marine sediments. Harmful Algae 6: 413-420, 2007

Kamikawa R., Y., Inagaki, and Y. Sako. Fragmentation of mitochondrial large subunit rRNA in the dinoflagellate *Alexandrium catenella* and the evolution of the rRNA structure in alveolate mitochondria. Protist 58: 239-245, 2007

Nakayama H., T. Shimamura, T. Imagawa, N. Shirai, T. Itoh, Y. Sako, M. Miyano, H. Sakuraba, T. Oshima, N. Nomura and H. Tsuga. Structure of a hyperthermophilic archaeal homing endonuclease, I-Tsp061I: Contribution of cross-domain polar networks to thermostability. J. Mol. Biol. 365: 362-378, 2007

Hosoi-Tanabe S., D. Honda, S. Fukaya, I. Otake, Y. Inagaki, and Y. Sako. Proposal of *Pseudochattonella verruculosa* gen. nov., comb. nov. (Dictyochophyceae) for a former raphidophycean alga *Chattonella verruculosa*, based on 18S rDNA phylogeny and

ultrastructural characteristics. *Phycol. Res.*, 55(3): 185-192, 2007

Kamikawa R., I. Masuda, K. Oyama, S. Yoshimatsu and Y. Sako. Genetic diversity in mitochondrial genes and intergenic spacer region in harmful algae *Chattonella* species. *Fish. Sci.*, 73(4): 871-880, 2007

Amano T, Yoshinaga I, Okada K, Sako Y, Yamagishi T, Suwa Y Are Anaerobic Ammonium-Oxidizing (Anammox) Bacteria Responsible for Dinitrogen Gas Emission from Coastal Ecosystems of Japan? In 'Frontiers Science Series No. 48, Chemical Pollution and Environmental Changes', Universal Academy Press, pp. 417-420, 2007

Amano, T., I. Yoshinaga, K. Okada, T. Yamagishi, S. Ueda, A. Obuchi, Y. Sako, and Y. Suwa. Detection of anammox activity and diversity of anammox bacteria-related 16S rRNA genes in coastal marine sediment in Japan. *Microbes Environ.*, 22(3): 232-242, 2007

総 説

神川龍馬、左子芳彦：有害・有毒赤潮生物ゲノム情報の応用 海洋と生物 172 (Vol.29-No.5) ; 418-422 (2007)

報告書等

左子芳彦：麻痺性貝毒原因プランクトンの分子検出・定量法の開発 平成19年度貝毒安全対策事業報告書（農林水産省委託事業）. 新奇赤潮プランクトンの分子同定法の開発 平成19年度赤潮等被害防止対策事業（農林水産省委託事業）.

財団法人機械システム振興協会「生物触媒を用いた水素生産システムに関する調査研究」システム技術開発調査研究19-R-6

b) 学会発表

平成19年度日本水産学会大会（一般発表11件、シンポジウム1件、ミニシンポジウム1件）

平成19年度日本水産学会近畿支部大会（一般発表1件、シンポジウム1件）

第10回マリンバイオテクノロジー学会大会（一般発表1件）

第23回日本微生物生態学会（5件）

平成19年度日本藻類学会（一般発表1件）

2007年度日本ベントス学会日本プランクトン学会合同大会（1件）

Blue Earty' 08第24回しんかいシンポジウム（1件）

第3回日本進化原生生物学研究会（1件）

Society for Molecular Biology and Evolution, Halifax Canada（1件）

International Symposium on Protist Biology（1件）

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等（役割）

左子芳彦：日本水産学会（評議員・出版委員会委員長・近畿支部長・近畿支部評議員）、日本微生物生態学会（評議員、編集委員）、日本 Archaea 研究会（幹事）、マリンバイオテクノロジー学会（評議員）、

吉永郁生：日本微生物生態学会（評議員）

科研費等受領状況

左子芳彦：科学研究費基盤研究(A) 深海熱水環境からの超好熱古細菌ゲノム資源の大規模収集とその産業技術への応用（左子代表）、科学研究費萌芽研究 海洋性好熱古細菌からの水素エネルギーに活用可能な次世代型ヒドロゲナーゼの研究（左子代表）、科学研究費基盤研究(B)(2) エンドヌクレアーゼの標的DNA認識に関する構造生物学的解析と基質特異性改変（応用生物科学専攻 喜多恵子代表、左子分担）、平成19年度川上から川下に至る豊かで多様性のある海づくり事業・赤潮等被害防止対策事業 新規赤潮プランクトンの分子同定法の開発（左子代表）、農林水産省貝毒安全対策事業 麻痺性貝毒原因藻プランクトンの分子検出・定量法の開発（左子代表）、京都大学21世紀COEプログラム「微生物機能の戦略的活用による生産基盤拠点」（応用生命科学専攻 清水昌代表、左子分担）

吉永郁生：科学研究費基盤研究(C) 脱窒関連遺伝子を用いた高感度脱窒検出技術の開発と日本沿岸域の脱窒マップ作成の試み（吉永代表）、科学研究費基盤研究(B) 藻場と赤潮水域の赤潮藻殺菌細菌相の比較解析、および藻場の殺菌細菌の赤潮予防への応用（応用生物科学専攻 今井一郎代表、吉永分担）、科学研究費基盤研究(B) 沿岸海域における陸域起源有機物の挙動と資源生物生産に対する役割の解明（フィールド科学研究センター山下洋代表、吉永分担）、地球環境保全等試験研究費（公害防止等試験研究費） 環境試料からの嫌気アンモニア酸化微生物の分子生物学的検出（産業技術総合研究所 諏訪裕一代表、吉永分担）

A-4. 国際交流・海外活動

国際共同研究、海外学術調査等

左子芳彦：有毒微細藻の遺伝子診断法の開発（米国・韓国）、国際統合深海掘削プログラム（IODP）による深海熱水孔下の地下生物圏における極限環境微生物の探索

吉永郁生：タイ、ベトナムにおけるアナモックス微生物の探索

B. 教育活動（2007.4～2008.3）

B-1. 学内活動

a) 開講授業科目

学部：海洋微生物学Ⅰ（左子）、海洋微生物学Ⅱ（左子）、海洋微生物学演習（左子）、資源生物科学実験及び実験法（左子・吉永）、細胞生物学Ⅲ（左子分担）、バイオテクノロジー——農学の新戦略——（左子分担）、資源生物科学概論Ⅲ（左子分担）、微生物学（左子分担）、ポケットゼミ「極限環境微生物」

大学院：海洋分子微生物学特論（左子）、海洋分子微生物学演習（左子）、海洋分子微生物学専攻実験（左子）

B-2. 学外における教育活動

学外非常勤講師

左子芳彦：三重大学生物資源学部 「海洋微生物生理学」

左子芳彦：西宮市立西宮高校 グローバル・サイエンス科（特設科学講座）

左子芳彦：大阪府立北野高等学校 リレー講義「地球を食べる超好熱菌」

公開講座等

左子芳彦：近畿アグリハイテクシンポジウム 招待講演「海洋性好熱菌の探索とスーパー機能開発」

C. その他

学部内委員会委員

左子芳彦：資源生物科学科長、農学研究科研究活動推進委員（研究活動推進室副室長）、人権委員会委員

吉永郁生：農学部衛生管理者

学外委員会委員

左子芳彦：ジオバイオテクノロジー振興会議 研究運営会議委員
特定非営利活動法人近畿アグリハイテク技術参与

受賞

左子芳彦：第10回マリンバイオテクノロジー学会ポスター賞受賞

左子芳彦：International Symposium on Protist Biology, Tsukuba 2008 Best Poster Award

左子芳彦：第3回日本進化原生生物学研究会 Best Presentation Award

2.4.14 研究分野：海洋環境微生物学

構成員：准教授 今井 一郎

助教 鯨坂 哲朗

大学院博士後期課程 3名 研究員 3名

大学院修士課程 8名 研究生 1名

専攻4回生 2名

A. 研究活動（2007.4～2008.3）

A-1. 研究概要

a) 赤潮や貝毒、およびアオコの発生機構と被害防除技術の開発に関する研究

我が国のみならず世界中の沿岸域において、天然や養殖の魚介類を大量斃死させる赤潮や、有毒プランクトンを摂取した二枚貝が毒化する貝毒の問題が、近年頻発している。これら赤潮や貝毒の発生機構を解明するため、原因となる有害・有毒プランクトンの生活史、及び生理・生態について研究を進めている。下痢性貝毒に関しては謎が多く、新たな原因生物を探索している。赤潮の発生防除に関しては、殺藻細菌を用いた赤潮の微生物学的防除を検討している。特に沿岸の大型藻やアマモの表面に莫大な数の殺藻細菌が付着している事実を世界に先駆けて発見したことから、赤潮予防を視野に入れたバイオレメディエーションの一貫として、藻場やアマモ場の造成や魚介類と藻類の混合養殖について実用化を目指した研究を実施している。また琵琶湖においては富栄養化の進行がみられるが、その結果発生するアオコの発生機構と微生物を用いた発生予防に関する研究を行っている。

b) 陸域からの流入が沿岸水域の生態系に及ぼす影響

世界各地の沿岸域や湖沼においては富栄養化が著しく、生物群集の変化を引き起こし生物生産に大きな影響を与えている。また一方で、陸域からの栄養物質の流入は基礎生産の担い手である微細藻類の生理生態に大きな影響を与える。一次生産者への影響の解明を通じて、水域の生態系への影響に関する研究、ならびに沿岸域の環境保全を目指す研究を行っている。

c) 海藻ホンダワラ類の分類学的研究

東アジア（日本、韓国、中国）の沿岸各地の藻場を形成するホンダワラ類の個体群変異を共同研究である遺伝子分析とともに、形態学的形質から調査している。対象種としては、藻場でもっとも一般的な種類であるヤツマタモク、マメタワラ、アカモク、シダモクなどである。また、南西諸島から東南アジア・太平洋地域に広く分布するホンダワラ亜属の種類についても分類学的な研究を進めている。

d) メコン川流域の淡水大型藻類の総合的な調査研究

東南アジアの多国間を流れるメコン川での淡水大型藻類が流域住民により食用に利用されている。その実態を主にラオスとタイで総合的に調査している。

A-2. 研究業績（国内、国外を含む）

a) 成果刊行

著書

今井一郎、板倉 茂：我が国における貝毒発生歴史的経過と水産業への影響、貝毒研究の最先端—現状と展望、（今井一郎、福代康夫、広石伸互編）、pp.9-18、恒星社厚生閣、東京、2007

西谷 豪、三津谷 正、今井一郎（2007）*Dinophysis* 属は下痢性貝毒の原因生物か？ 貝毒研究の最先端—現状と展望、（今井一郎、福代康夫、広石伸互編）、pp.118-129、恒星社厚生閣、東京、2007

今井一郎：微生物による赤潮防除、微生物の利用と制御—食の安全から環境保全まで、（藤井建夫・杉田治男・左子芳彦編）、pp 110-123、恒星社厚生閣、東京、2007

Imai, I.: Occurrence of red tides, *In* Environmental Conservation of the Seto Inland Sea International EMECS Center (ed. by International EMECS Center), pp. 45-54, International EMECS Center, Kobe, 2008

Imai, I.: Marine pollution from oil spills and other causes, *In* Environmental Conservation of the Seto Inland Sea International EMECS Center (ed. by International EMECS Center), pp. 55-60, International EMECS Center, Kobe, 2008.

鯨坂哲朗・池口明子：8. 魚類とサライの恵み—水域自然資源利用の多様性—、ヴィエンチャン平野の暮らし—天水田村の多様な環境利用、（野中健一編）、pp.191-212、メコン社、2008

原著論文

Ishikawa, A., M. Hattori and I. Imai: Development of the “plankton emergence trap/chamber (PET Chamber)”, a new sampling device to collect in situ germinating cells from cysts of microalgae in surface sediments of coastal waters. *Harmful Algae* 6; 301-307, 2007

Sugawara, T., K. Yamashita, S. Sakai, A. Asai, A. Nagao, T. Shiraishi, I. Imai and T. Hirata:

- Induction of apoptosis in DLD-1 human colon center cells by peridinin isolated from the dinoflagellate, *Heterocapsa triquetra*. Biosci. Biotechnol. Biochem. 71; 1069-1072, 2007
- 石川 輝、服部真由子、宮間秀樹、今井一郎：伊勢湾および三河湾の海底泥表面における *Alexandrium* 属シストの現存量と分布. 水産海洋研究 71 ; 183-189, 2007
- Nishikawa, T., Y. Hori, K. Tanida and I. Imai: Population dynamics of the harmful diatom *Eucampia zodiacus* Ehrenberg causing bleachings of *Porphra* thalli in aquaculture in Harima-Nada, the Seto Inland Sea, Japan. Harmful Algae 6; 763-773, 2007
- Ajisaka, T., S.-H. Kim, S. Uwai, and H. Kawai: *Cladosiphon umezakii* sp. nov. (Ectocarpales, Phaeophyceae) from Japan. Phycol. Res. 55; 193-202, 2007
- Noiraksar, T., T. Ajisaka and H. Ogawa: Three species of *Sargassum* (Phaeophyceae) with compressed primary branches in the Gulf of Thailand. Mar. Res. Indonesia, 32 (2): 169-177, 200
- Shiraishi, T., S. Hiroishi, S. Taino, T. Ishikawa, Y. Hayashi, S. Sakamoto, M. Yamaguchi and I. Imai: Identification of overwintering vegetative cells of the bivalve-killing *dinoflagellate* *Heterocapsa circularisquama* in Uranouchi Inlet, Kochi Prefecture, Japan. Fisheries Sci. 74; 128-136, 2008
- Naito, K., I. Imai and H. Nakahara: Complexation of iron by microbial siderophores and effects of iron chelates on the growth of marine microalgae causing red tides. Phycol Res 56: 58-67

総 説

白石智孝、今井一郎：抗体を用いた有害赤潮生物のモニタリング. 海洋と生物 29;437-444、2007

今井一郎：有害有毒赤潮生物の出現と分類の歴史的経過. 海洋と生物 29;454-464、2007

報告書等

今井一郎、渡辺朋英：ケイ藻赤潮生理・生態特性解明及びケイ藻赤潮の他生物に及ぼす影響評価試験 — 浮遊性中心目ケイ藻 3 種における休眠期細胞の形成条件の検討 — . 平成18年度赤潮等被害防止対策事業、ケイ藻赤潮発生被害防止対策事業報告書. 水産庁、pp.12-21、2007

今井一郎、渡邊美雪：コクロディニウムの増殖に及ぼす細胞内細菌の影響及び水中の殺藻細菌との関係 — 培養条件下におけるコクロディニウムと細胞内由来細菌の変動 — . 平成18年度赤潮等被害防止対策事業、コクロディニウム赤潮被害対策事業報告書. 水産庁、pp.33-40、2007

今井一郎、田邊文子、内藤佳奈子：栄養塩と微量物質が主要珪藻類の増殖に与える影響の解明-III. 平成18年度先端技術を活用した農林水産技術高度化事業、瀬戸内海における養殖ノリ不作の原因究明と被害防止技術の開発報告書. 水産庁、pp.104-115、2007

b) 学会発表

平成19年度日本水産学会春季大会：3 件

Asian Global Ecology and Oceanography of Harmful Algal Blooms Meeting：1 件

American Fisheries Society 137th Annual Meeting：1 件

2007年日本ベントス学会・日本プランクトン学会合同大会：5 件

日本地理学会2007年秋季学術大会：1 件

North Pacific Marine Science Organization 16th Annual Meeting : 1 件
2007年度水産海洋学会研究発表大会 : 2 件
平成19年度日本水産学会近畿支部後期例会 : 3 件
4th International Symposium on Targeted HAB Species in the East Asia Waters : 1 件
沿岸環境関連学会連絡協議会第19回ジョイントシンポジウム「うみと環境教育」: 1 件
日本藻類学会第32回大会 : 3 件
日本海洋学会平成20年度春季回大会 : 1 件

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等（役割）

今井一郎: 日本プランクトン学会（副会長、英文誌 Plankton and Benthos Research 編集委員）、日本水産学会（評議員、環境問題調査小委員会委員長、近畿支部評議員、第5回世界水産学会議プログラム委員）、日本藻類学会（編集委員、第9回国際藻類学会実行委員）、第19回沿岸環境関連学会連絡協議会ジョイントシンポジウム企画責任者、水産海洋学会（幹事）

科研費等受領状況

今井一郎: 財団法人発酵研究所第1回特定研究助成「琵琶湖の水質と環境浄化に関する研究—ヨシ帯とそこに生息する微生物が果たす役割の解明」（今井リーダー、サブリーダー）、科学研究費基盤研究(B)「藻場と赤潮水域の赤潮藻殺菌細菌の比較解析、及び藻場の殺菌細菌の赤潮予防への応用」（今井代表）、科学研究費萌芽研究「尾虫類大量培養法の開発とヒラメ仔魚の成長、発育に対する尾虫類摂餌の効果」（山下代表、今井分担）、水産庁受託研究費：平成19年度赤潮等被害防止対策事業（今井代表）、農林水産省平成18年度先端技術高度化事業瀬戸内海における養殖ノリ不作の原因究明と被害防止技術の開発（今井代表）、水産総合研究センター運営交付金プロジェクト研究「有害赤潮渦鞭毛藻コクロディニウム赤潮の発生機構解明と予察・防除対策に関する研究（今井分担）
鰺坂哲朗: 基盤研究(A)（海外調査）東南アジア平原地帯における複合的な資源利用とその持続的発展に関する研究（分担）、基盤研究(B)（一般）「沿岸河口域における持続的な水産資源利用モデルの構築とアジアへの適用に関する研究」（分担）、基盤研究（一般）東シナ海流れ藻の研究（分担）、総合地球環境学研究所特定共同研究「生態史」プロジェクト「アジア・熱帯モンスーン地域における地域生態史モデルの構築」（分担）、日本学術振興会・拠点大学交流、「東アジア・東南アジアの沿岸域における生物多様性の研究」（分担）

A-4. 国際交流・海外活動

国際学会、研究集会等（役割）

今井一郎: Asian Global Ecology and Oceanography of Harmful Algal Blooms Meeting, 東京（招待講演）: American Fisheries Society 137th Annual Meeting, Japan-USA Joint Symposium on Conservation and Remediation of Coastal Ecosystem and Restoration of Fish Resource, サンフランシスコ（招待講演）: North Pacific Marine Science Organization 16th Annual Meeting (PICES), ビクトリア、カナダ（ワークショップ企画責任者、招待講演、日本国委員）: 4th

International Symposium on Targeted HAB Species in the East Asia Waters, チャンウォン、韓国（研究発表）

鯨坂哲朗：LIPI-JSPS Joint Seminar on coastal Marine Science, ジョクジャカルタ（インドネシア）（研究発表）：International Workshop on Sustainable Natural Resources Management of Mountainous Regions in Laos, ルアンナムター（ラオス）（研究発表）：Sustainable Rural Life and resource use/management in Lao Lowland villages under the Contemporary Economic Transition: Comparative Integrated Study on Northeast Thailand and Laos, コンケン（タイ）（研究発表）

国際共同研究、海外学術調査等

今井一郎：コクロディニウム赤潮の発生防除に関する研究（韓国）

鯨坂哲朗：東アジア・東南アジアの沿岸域における生物多様性の研究（マレーシア）、アジア・熱帯モンスーン地域における地域生態史の総合的研究（ラオス）、東南アジア平原地帯における複合的な資源利用とその持続的発展に関する研究（ラオス・タイ）

B. 教育活動（2007.4～2008.3）

B－1. 学内活動

a) 開講授業科目（担当）

学部：海洋微生物生態学（今井）、資源生物科学実習及び実験法Ⅰ、Ⅱ（今井・鯨坂、分担）、資源生物科学基礎実験（今井・鯨坂、分担）、海洋生物科学技術論と実習Ⅱ（今井・鯨坂、分担）、理学部附属瀬戸臨海実験所臨海実習第3部（鯨坂、非常勤講師）、水圏生物学入門（全学共通科目 鯨坂、非常勤講師）

大学院：海洋微生物生態学特論（今井）、海洋環境微生物学演習（今井・鯨坂）、海洋環境微生物学専攻実験（今井）、地球環境学舎環境マネジメントセミナー夏期野外実習（今井分担）

B－2. 学外における教育活動

学外非常勤講師

鯨坂哲朗：近畿大学農学部（藻類増殖学）、奈良女子大学理学部（臨海実習）

公開講座等

今井一郎：第1回アジア・太平洋水サミット-オープンイベントエクスカーショント「山国川発中津干潟-なかつん水物語」講演「瀬戸内海の環境保全と漁業：富栄養化と赤潮の問題を中心に」（大分県中津市）、第19回沿岸環境関連学会連絡協議会ジョイントシンポジウム「うみと環境教育」企画開催（京都市）、平成19年度“臼杵っこ”をそだてよう支援ボランティア事業「ようこそ“臼杵っこ”の先輩」（里帰り授業）講演（大分県臼杵市）

B－3. 国際的教育活動

海外での講義、講演

鯨坂哲朗：マレーシア（マレーシア大学ビンツル校）（講義）

留学生、外国人研修員の受入れ

留学生：博士後期課程 1名（大韓民国）、研究員 1名（中華人民共和国）

C. その他

今井一郎：北太平洋海洋科学機構（PICES）有害有毒藻類部会日本国委員、水産庁有害藻類等対策支援検討事業・技術の向上国際情報化対策検討会委員（水産庁、社団法人日本水産資源保護協会）、赤潮・貝毒対策支援強化検討委員会委員（水産庁、社団法人日本水産資源保護協会）、赤潮/HAB アドバイザリ・コミティ委員（環境省、財団法人環日本海環境協力センター）、環境省地球環境研究総合推進費「個体群分子タイピングによる有害微細藻類の人為的グローバル化の実体解明手法の開発」外部評価委員、関西国際空港漁業環境等影響調査委員会委員、京都大学生態学研究センター協力研究員、愛媛大学沿岸環境科学研究センター客員研究員

講座 海洋生物生産学

2.4.15 研究分野：海洋生物生産利用学

構成員：教授 平田 孝

准教授 菅原 達也

助 教 木下 政人（平成19年5月まで在籍。関連研究・教育活動等は異動先の海洋生物機能学分野に記載）

大学院博士課程 2名 特別研究学生 1名

大学院修士課程 8名

専攻4回生 4名

A. 研究活動（2007.4～2008.3）

A-1. 研究概要

a) 海洋生物の機能性成分の解析に関する研究

海洋生物は、陸上とは異なる特殊な環境に適応している。適応のためには陸上生物には存在しない様々な物質を取り入れ、あるいは自らの体内で合成していると考えられるが、その本体はほとんど明らかになっていない。本研究の目的は魚介類の諸器官、藻類の細胞内に含まれる様々な成分をスクリーニングし、それらの機能性の有効利用を図ることである。これまでに紅藻類の色素タンパク質、褐藻類や渦鞭毛藻類のカロテノイドなどが肥満細胞の脱顆粒反応を抑制することを明らかにし、それらが抗炎症作用を有する可能性を強く示唆する結果を得ている。本年度はその作用機序の検討を行い、カロテノイドの脱顆粒反応抑制作用はIgE受容体の凝集阻害に脂質ラフトが深く関わることを示唆された。また、様々な海洋生物由来カロテノイドを単離精製し、ライブラリー化を進めている。

b) 脂質代謝制御機構に関する研究

生活習慣病に密接に関わっている脂質代謝は、核内レセプターや核内転写因子を介した遺伝子転写制御のレベルで制御されている。本研究では、脂質合成を制御する核内レセプター Liver-X receptor (LXR) と転写因子 Sterol regulatory element binding protein-1c (SREBP-1c) に着目し、様々な海洋生物抽出物の脂質合成系遺伝子発現に与える影響について、肝細胞を用いて調べた。

c) 甲殻類の生体防御機構とそのポストハーベストにおける発現・制御に関する研究

魚介類は、外敵に対しては乳類とは異なる生体防御機構を発達させている。例えば、甲殻類は体内に侵入してきた微生物などの異物をメラニンで包囲することで排除しているが、これらの機構がポストハーベストで発現すると黒変などの著しい品質低下をもたらす海洋生物生産物の利用上大きな問題になっている。これまでに、凍結解凍エビにおいては、メラニン生成の主役はフェノールオキシダーゼではなくヘモシアニンであること、その活性の抑制には二酸化炭素が有効であることを見出した。今年度は抑制の機構について解析し、二酸化炭素はヘモシアニンの活性中心の構造に影響を与えることを明らかにした。

A-2. 研究業績（国内、国外を含む）

a) 成果刊行

著書・総説

平田 孝・菅原達也：水産物の色素 ―嗜好性と機能性―（平田孝・菅原達也編）、恒星社厚生閣 2008

平田 孝・足立亨介：メラニン生成による甲殻類の黒変と品質、水産物の色素 ―嗜好性と機能性―（平田孝・菅原達也編）恒星社厚生閣 p.58-69、2008

菅原達也：フィコビリタンパク質の機能、水産物の色素 ―嗜好性と機能性―（平田孝・菅原達也編）恒星社厚生閣 p.9-18、2008

菅原達也・宮澤陽夫：糖脂質の生理活性と利用、Food Style 21, 11(5); 36-39、2007

原著論文

Sugawara, T., K. Yamashita, S. Sakai, A. Asai, A. Nagao, T. Shiraishi, I. Imai, and T. Hirata: Induction of apoptosis in DLD-1 human colon cancer cells by peridin isolated from the dinoflagellate, *Heterocapsa triquetra*, Bioscience Biotechnology and Biochemistry, 71; 1069-1072, 2007

Zaima, N., T. Sugawara, Y. Otsubo, and T. Hirata: Effects of reactive radicals and heat on trans-isomerization of eicosapentaenoic acid, Fisheries Science, 73; 897-901, 2007

Kinoshita, M., N. Hori, K. Aida, T. Sugawara, and M. Ohnishi: Prevention of melanin formation by yeast cerebroside in B16 mouse melanoma cells, Journal of Oleo Science, 56; 645-648, 2007

報告書等

原田靖子、菅原達也、酒井祥太、西村優輝、蒲原 聡、服部克也、平田 孝：アメフラシ抽出物の好アレルギー活性の評価、愛知県水産試験場研究報告、13 ; 9-12、2007

特 許

辻本豪三、高原義之、平田 孝、菅原達也：腸管ホルモン分泌調整成分の製造方法、使用方法、機能性食品および医薬、特願2008-66909

平田 孝、菅原達也、野田賢二、大久保剛、田中幸久：ガン細胞致死活性を有するカロテノイド、特願2008-78658

b) 学会発表

第61回日本・栄養食糧学会大会：1件

日本食品科学工学会第54回大会：1件

2007年度日本水産学会秋季大会：4件

日本食品科学工学会関西支部第39回シンポジウム・研究発表会：2件

平成19年度日本水産学会近畿支部後期例会：2件

日本農芸化学会2008年度大会：2件

c) 招待講演等

菅原達也：平成19年日本栄養・食糧学会中四国・近畿支部合同大会

平田 孝、菅原達也：2008年日本水産学会春季大会

菅原達也：京都大学—大阪市立大学研究交流会

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等（役割）

平田 孝：日本水産学会（シンポジウム企画委員、水産学教育委員、関西支部評議員）、世界水産学会議（プログラム委員）、日本包装学会（理事、編集委員）、日本食品科学工学会（理事、関西支部長、第55回日本食品科学工学会大会会頭）

菅原達也：生体パーオキシサイド研究会（幹事）、日本水産学会（近畿支部庶務幹事）

科研費等受領状況

科学研究費：基盤研究(A) 不活性ガスによる甲殻類黒変酵素の選択的不活性化機構の解明と黒変防止技術の開発（平田代表、菅原分担）、若手研究(B) 高度不飽和脂肪酸酸化物の脂質低下作用と機構解明（菅原代表）

A-4. 国際交流・海外活動

国際交流

平田 孝：中国海洋大学（招待講義）

国際学術雑誌

平田 孝：Journal of Aquatic Food Product Technology 編集委員

B. 教育活動（2007.4～2008.3）

B-1. 学内活動

a) 開講授業科目

学部：資源生物科学概論Ⅱ（平田）、資源生物科学基礎実験（菅原）、海洋生物生産利用学Ⅰ（平田）、海洋生物生産利用学Ⅱ（平田）、海洋生物生産学演習（平田、菅原）、資源生物科学実験及び実験法Ⅰ（平田、菅原）、資源生物科学実験及び実験法Ⅱ（平田、菅原）、海洋生物科学技術論と実習Ⅲ（平田、菅原）、海洋生体システム利用学（菅原）、資源生物科学基礎（菅原）

大学院：海洋生物生産利用学専攻実験（平田、菅原）、海洋生物生産利用学演習（平田、菅原）

原)、海洋生物生産利用学特論(平田)、海洋生物化学特論(菅原)

B-2. 学外における教育活動

学外非常勤講師

平田 孝：福井県立大学講師

公開講座等

平田 孝：日本包装技術協会、包装管理士講座(講師)

平田 孝：農学研究科シンポジウム(No Border Agri)

平田 孝：「第3回バイオ計測プロジェクト～食材の新機能解析技術と新しい応用食材技術を目指して～」((財)京都高度技術研究所)

C. その他

平田 孝：近畿アグリハイテク 技術参与、水産部会長

2.4.16 研究分野：海洋生物機能学

構 成 員：准教授 豊原 治彦

助 教 木下 政人

大学院博士後期課程 2名

大学院修士課程 8名

専攻4回生 4名

A. 研究活動(2007.4～2008.3)

A-1. 研究概要

a) マリンエキスライブラリーの開発とその応用

海洋生物は採集や種類を特定する事が難しいため、資源としては未開拓のことが多い。私たちは、当研究室で開発した遺伝子解析による種同定技術とこれまでに蓄積された採集のノウハウを活かし、すでに数百種以上の海洋生物を収集・同定している。現在、それらを材料としたマリンエキスライブラリーの開発・提供と創薬シード化合物の探索を企業などとの共同で進めており、抗アレルギー物質、酵素阻害剤、受容体アンタゴニストなどについて実用化に向けた研究を行っている。

b) 干潟や沿岸域の生態機能の解明

干潟や沿岸域にはベントスとよばれる底性生物が棲息し、自然の浄化槽として重要な働きをしている。これらの生物は地球上最大のバイオマスであるセルロース分解を介して、地球レベルの炭素循環にも大きく関わっている。私たちはこれらの生物の生物濃縮機能や代謝機能を分子レベルで明らかにし、その成果を環境浄化や新規酵素源として役立てるための研究を行っている。

c) バイオミネラル化機構の解明

貝殻は炭酸カルシウムの結晶とごく微量のタンパク質でできている。この極微量のタンパク

質が貝殻に多様性を与え、ときには真珠を作り出す。試験管内で自由自在に炭酸カルシウムなどの生鉱物（バイミネラル）の結晶化を操れるようになれば、電子材料や医療材料などとしての応用が期待できる。私たちは貝殻作りのメカニズムを明らかにし、その結果を応用に生かすための研究を進めている。

d) 遺伝子導入技術を用いたモデルメダカの作出

優良な脊椎動物の実験モデルとして知られているメダカに遺伝子導入を施すことにより、優れたモデル生物の作出、および、遺伝子機能解析を行った。当該年度では、内分泌かく乱化学物質を肝臓の蛍光として検出する遺伝子導入透明メダカの作出、および、前脳特異的に遺伝子発現を引き起こすエンハンサーの単離を行った。

A-2. 研究業績（国内、国外を含む）

a) 成果刊行

著書・総説

豊原治彦：「練り製品」、日本の伝統食品事典（日本伝統食品研究会編）、p. 407-459、朝倉書店、東京、2007年

原著論文

Sakamoto K, Touhata K, Yamashita M, Kasai A, Toyohara H. Cellulose digestion by common Japanese freshwater *Corbicula japonica*. Fish Sci; 2007; 73, 675-683.

Hosoi M, Shinzato C, Takagi M, Hosoi-Tanabe S, Sawada H, Terasawa E, Toyohara H. Taurine transporter from the giant Pacific oyster: function and expression in response to hyper- and hypo-osmotic stress. Fish Sci; 2007; 73, 385-394.

Takagi M, Takiya J, Nakao J, Kaneko S, Toyohara H. Ca^{2+} transport activity of scallop divalent metal transporter at the concentration of seawater. Fish. Sci; 2007; 73, 741-743.

Y. Kamei, J. Ito, S. Oda, S. Masui, JH. Kim, T. Ishikawa, S. Yuba, M. Kinoshita, H. Mitani, T. Todo. Development of a convenient in vitro fertilization method using interspecific hybrids between *Oryzias latipes* and *Oryzias curvinotus*. Develop. Growth Differ., 2007; 49: 721-730.

E. Kaftanovskaya, E. Bubenshchikova, N. Motosugi, T. Fujimoto, K. Arai, M. Kinoshita, H. Hashimoto, K. Ozato, Y. Wakamatsu. Diploidized eggs reprogram adult somatic cell nuclei to pluripotency in nuclear transfer in medaka fish (*Oryzias latipes*). Develop. Growth Differ., 2007; 49: 699-709.

E. Kaftanovskaya, N. Motosugi, M. Kinoshita, K. Ozato, Y. Wakamatsu. Ploidy mosaicism in well-developed nuclear transplants produced by transfer of adult somatic cell nuclei to non-enucleated eggs of medaka (*Oryzias latipes*). Develop. Growth Differ., 2007; 49: 691-698.

M. Matsuda, A. Shinomiya, M. Kinoshita, A. Suzuki, T. Kobayashi, B. Paul-Prasanth, E. Lau, S. Hamaguchi, M. Sakaizumi, Y. Nagahama. DMY gene induces male development in genetically female (XX) medaka fish. Proc. Natl. Acad. Sci. USA., 2007; 104: 3865-3870.

K. Aizawa, K. Yori, C. Kaminaga, T. Yamashita, M. Kinoshita, S. Oda, H. Mitani. Response of embryonic germ cells of the radiation-sensitive medaka mutant to γ -irradiation. J. Radiat.

Res., 2007; 48: 121-128.

T. Hano, Y. Oshima, M. Kinoshita, M. Tanaka, N. Mishima, T. Ohyama, T. Yanagawa, Y. Wakamatsu, K. Ozato, T. Honjo. Quantitative bioimaging analysis of gonads in olvas-GFP/ST-II YI medaka (transgenic *Oryzias latipes*) exposed to ethinylestradiol. Environ. Sci. Technol., 2007; 41: 1473-1479.

特許出願

特願2007-302567「合成ペプチド及びその利用」、発明者：豊原治彦、川村将郎、特許権者：京都大学、2007年11月22日

特願2007-306231「凝集促進剤、凝集剤及び凝集促進剤の製造方法」、発明者：豊原治彦、大橋友孝、特許権者：京都大学、株式会社ハイドロワークス、2007年11月27日

特願2007-306180「攪拌装置」、発明者：豊原治彦、大橋友孝、特許権者：京都大学、株式会社ハイドロワークス、2007年11月27日

報告書等

豊原治彦：平成19年度「形態・生理機能の改変による新農林水産生物の創出に関する総合研究」報告書

b) 学会発表

日本水産学会秋季大会（5件）

日本水産学会春季大会（2件）

日本分子生物学会大会（1件）

日本水産学会近畿支部会（2件）

応用生物化学研究会（1件）

マリンバイオテクノロジー学会（1件）

日本ベントス学会（1件）

バイオミネラリゼーションワークショップ（1件）

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等（役割）

豊原治彦：日本伝統食品研究会（事務局担当幹事）、日本水産学会（世界水産会議プログラム委員）

木下政人：日本水産学会、日本生化学会、日本分子生物学会、日本動物学会

科研費等受領状況

豊原治彦：科学研究費基盤研究(B)(2)「魚肉軟化現象の解明—トランスジェニックマダイを用いた解析」（代表）；科学研究費萌芽研究「二枚貝の外套膜に注目したバイオミネラリゼーション機構の解明」（代表）；水産庁「形態・生理機能の改変による新農林水産生物の創出に関する総合研究」（代表）；日本水産研究助成「創薬シーズ探索のためのマリンエキスライブラリーの応用開発とその開発」（代表）；全国蒲鉾連合会研究「かまぼこ成分のライブラリー化とその応用」（代表）、JSTイノベーションプラザ京都可能性試験「貝殻の過熱水蒸気処理により誘導される凝集沈殿効果の検証」（代表）

木下政人：学術創成研究費 糖鎖生物学と神経科学の融合による神経糖鎖生物学領域の創成（木下分担）、特定領域研究 性分化機構の解明（木下分担）、環境省受託研究

ExTEND2005基盤研究 遺伝子導入メダカを用いた内分泌かく乱物質による生殖巣初期変化の把握と回復能力の検討（木下代表）

A－4. 国際交流・海外活動

国際学会、研究集会等（役割）

豊原治彦：第4回びわこ国際セミナー招待講演（日本、招待講演）、タイ国拠点大学方式学術交流シンポジウム（タイ、招待講演）

木下政人：第5回海洋汚染に関する国際会議（中国、口頭発表）、メダカに関する国際会議（対、口頭発表）、環境汚染モニタリングのための遺伝子関連技術に関する国際ワークショップ（タイ、口頭発表）、ISSCR国際会議（オーストラリア、口頭発表）、放射線に関する国際会議（米国、ポスター発表）、魚類胚を用いたリスクアセスメントに関する国際シンポジウム（フランス、招待講演）

B. 教育活動（2007.4～2008.3）

B－1. 学内活動

a) 開講授業科目

学部：資源生物科学基礎Ⅱ（豊原）、農学の新戦略－バイオテクノロジー（豊原）、資源生物科学概論Ⅲ（豊原）、分子生物学（豊原）、資源生物科学基礎実験（豊原）、海洋生物科学技術論と実習Ⅰ（豊原）、海洋生物細胞工学（豊原）、資源生物科学実験及び実験法Ⅰ・Ⅱ（豊原）、海洋生物生産学演習（豊原）、海洋動物学（豊原）資源生物科学実験及び実験法Ⅱ（木下）、海洋生物科学技術論と実習Ⅲ（木下）、

大学院：海洋生物機能学演習（豊原）、海洋生物機能学専攻実験（豊原）

B－2. 学外における教育活動

公開講座等

豊原治彦：JAICA講習会

木下政人：高大連携プロジェクト（講師）

学外非常勤講師

木下政人：京都府立医大

B－3. 国際的教育活動

海外での講義、講演

豊原治彦：タイ国ソクラー大学講演、UCサンタバーバラ校講演

木下政人：タイ国ブラファ大学講演

C. その他

豊原治彦：全学共通科目生物学部会委員、日本学術振興会特別研究員等審査会委員、日本水産学会論文賞受賞