

2.4 応用生物学専攻

応用生物学専攻は、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118名（留学生7名を含む）、博士課程53名（留学生6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	2名

A. 研究活動（2008.4～2009.3）

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

著書

Masoudi-Nejad, A. and T. R. Endo: Gametocidal mapping: A method for high-throughput gene

mapping in post-genomics era, Chromosome Mapping Research Developments (edited by J.F. Verrity and L.E. Abbington), pp.1-33, Nova Science Publishers, Inc., New York, 2008

原著論文

- Endo, T. R., S. Nasuda, N. Jones, Q. Dou, A. Akahori, M. Wakimoto, H. Tanaka, K. Niwa and H. Tsujimoto: Dissection of rye B chromosomes, and nondisjunction properties of the dissected segments in a common wheat background. *Genes & Genetic Systems* 83; 23-30, 2008
- Tsuchida, M., T. Fukushima, S. Nasuda, A. Masoudi-Nejad, G. Ishikawa, T. Nakamura and T.R. Endo: Dissection of rye chromosome 1R in common wheat. *Genes & Genetic Systems* 83; 43-53, 2008
- Nomura, T., S. Nasuda, K. Kawaura, Y. Ogihara, N. Kato, F. Sato, T. Kojima, A. Toyoda, H. Iwamura and T.R. Endo: Structures of the three homoeologous loci of wheat benzoxazinone biosynthetic genes *TaBx3* and *TaBx4* and characterization of their promoter sequences. *Theor. Appl. Genet.* 116; 373-381, 2008
- Teranishi, C., K. Yoshida and N.T. Miyashita: DNA polymorphism in the *SUPERWOMEN1* (*SPW1*) locus of the wild rice *Oryza rufipogon* and its related species, *Genes & Genetic Systems* 83; 403-415, 2008

b) 学会発表

- 日本遺伝学会第80回大会 (1件)
日本育種学会第114回講演会 (1件)
第31回日本分子生物学会年会 (1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)、基盤研究 (B) オオムギ染色体断片系統の育成とPCRによる系統選抜方法の開発 (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3回アジア染色体コロキウム (大阪、研究発表)
那須田 周平: 第11回国際コムギ遺伝学シンポジウム (オーストラリア、研究発表)

B . 教育活動 (2008.4 ~ 2009.3)

B - 1 . 学内活動

a) 開講授業科目

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

大学院：遺伝学特論（遠藤）、遺伝学特論（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

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）

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 2名（ネパール）

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

大学院博士後期課程 2名

大学院修士課程 2名

A . 研究活動（2008.4～2009.3）

A - 1 . 研究概要

a) 栽培植物の多様性に関する研究

エチオピアはバビロフの古典的な研究以来、栽培植物の多様性中心の一つとしてよく知られている。今回エチオピアで採集された四倍性コムギを対象として、その遺伝的多様性を明らかにするため核の SSR マーカーの変異解析を開始した。パンコムギで使用されたマーカーから、14本の染色体の各腕に座乗するマーカー約70を選び、四倍性コムギでも利用可能かどうかの検討を行っている。具体的には、既知の情報をもとにプライマーを作成し、PCR実験条件の再確認を行っている。実験条件の調節により簡単に再現できるものから、再現の困難なもの、また増幅は可能であるがバンドが一本にならないものなど多様で、現在詳細な検討を加えているところである。

b) 栽培植物近縁野生種の多様性に関する研究

タルホコムギはユーラシア広域に分布し、その種内も比較的多様化しており、広域分布種の遺伝的変異を明らかにするためのモデルとして利用可能な植物種である。このタルホコムギの種内多様化のメカニズムを研究するための効率的な手法を開発する目的で、小穂形態変異を例にとり、その地理的及び系譜的構造についての解析を行なった。本年度は、210系統を共通圃場実験に供して得た小穂形態データと葉緑体DNAハプロタイプデータを用いた数量分類解

析を行ない、(1) タルホコムギの2つの亜種 (*tauschii* 亜種と *strangulata* 亜種) は、小穂形態により区別可能であること、(2) *tauschii* 亜種については、分布域東部の集団で小穂が小型化する傾向があること、を明らかとした。(3) また *strangulata* 亜種は、特定の葉緑体ハプログループにおいて成立したことも明らかとなった。これらの結果から、タルホコムギが起原地であるトランスコーカサスから中国西部に分布域を拡げる過程で、どのように小穂形態を多様化させてきたのかについて、考察し論文を発表した。

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。これまでに総計7000個体からなるマッピング集団を用い、S 遺伝子座と完全に連鎖する3つのAFLPマーカーを発見した。さらにアジアおよびヨーロッパ諸国から採集されたソバを用いてアソシエーション解析を行ったところ、3つのAFLPマーカーのうちの1つがS遺伝子の極近傍に座上がることが分かった。このAFLPマーカーからゲノミックウォーキングを開始し、27個のBACクローンからなるコンティグを作成した。これらBACクロンの部分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、3つの候補遺伝子が見つかった。

d) 維管束植物におけるレトロエレメント, Au SINE の分布の研究

レトロエレメントのひとつであるSINE配列は、動物界では種を超えて広く分布しており、その進化的役割の研究も始まっているが、植物で見られるSINE配列は、その分布が近縁の属など比較的小さい範囲に留まっていたため、その研究も個別の植物を対象としたものに留まっていた。我々の研究室で見いだした Au SINE は、イネ科やマメ科のほか原始的な被子植物であるバンレイシ科の植物などにも見いだされ、植物界で始めて広範囲に分布することが明らかになった。現在さらに多くの植物種からDNAを抽出し、SINE 配列が存在するかどうかの研究を行っている。その結果これまでに、裸子植物のマオウ属にもあることがわかり、裸子・被子の両植物群で研究が可能なが明らかになった。

A - 2 . 研究業績 (国内、国外を含む)

a) 成果刊行

原著論文

Matsuoka, Y., S. Takumi and T. Kawahara: Flowering time diversification and dispersal in Central Eurasian wild wheat *Aegilops tauschii* Coss.: Genealogical and Ecological Framework. PLoS ONE 3(9): e3138. doi:10.1371/journal.pone.0003138. 2008

Yasui, Y., M. Mori, D. Matsumoto, O. Ohnishi, C.G. Campbell and T. Ota: Construction of a BAC library for buckwheat genome research: an application to positional cloning of agriculturally valuable traits. Genes & Genet. Syst. 83: 393-401. 2008

b) 学会発表など

日本育種学会114回講演会 1件

日本育種学会115回講演会 1件

A - 3 . 国内における学会活動など

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：合成コムギの系統保存と育種的利用に関する研究(共同研究・ロシア)

B . 教育活動(2008.4~2009.3)

B - 1 . 学内活動

a) 開講授業科目

学部：資源生物科学概論Ⅰ(河原) 栽培植物起源学(河原) 資源生物科学実習及び実験法Ⅰ、(河原、安井)

大学院：植物遺伝資源学(河原) 栽培植物起源学演習(河原) 栽培植物起源学実験(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), 岡山大学農学部(栽培植物起源学)

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		
准教授	高野 義孝		
助教	海道 真典		
博士研究員	永野 秀昭		
	朝倉 万琴		
	岩橋 福松		
大学院博士後期課程	4名	専攻4回生	5名
大学院修士課程	11名	技術補佐員	2名

A . 研究活動 (2008.4 ~ 2009.3)

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、ブ口モウイルス等) 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。特にペルオキシソーム代謝、オートファジー、RNA 制御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の分子メカニズム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

Asakura, M., and Y. Takano: Peroxisomes and phytopathogenicity. In Emergent Functions of the Peroxisome. Ed., Terlecky, S.R., and Titorenko, V.I. p. 33-42. Research Signpost, Kerala, India, 2009

原著論文

- Asakura, M., S. Ninomiya, M. Sugimoto, M. Oku, S. Yamashita, T. Okuno, Y. Sakai and Y. Takano: Atg26-mediated pexophagy is required for host invasion by the plant pathogenic fungus *Colletotrichum orbiculare*. *Plant Cell* 21; 1291-1304, 2009
- Fujisaki, K., F. Iwahashi, M. Kaido, T. Okuno, and K. Mise: Genetic analysis of a host determination mechanism of bromoviruses in *Arabidopsis thaliana*. *Virus Res.* 140; 103-111, 2009
- Damayanti, T. A., D. Susilo, S. Nurlaelah, D. Sartiami, T. Okuno and K. Mise: First report of *Bean common mosaic virus* in yam bean (*Pachyrhizus erosus* (L.) Urban) in Indonesia. *J. Gen. Plant Pathol.* 74; 438-442, 2008
- Iwakawa, H.-O., H. Mizumoto, H. Nagano, Y. Imoto, K. Takigawa, S. Sarawaneeyaruk, M. Kaido, K. Mise and T. Okuno: A viral non-coding RNA generated by *cis*-element-mediated protection against 5'→3' RNA decay represses both cap-independent and cap-dependent translation. *J. Virol.* 82; 10162-10174, 2008
- 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; 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; 453-460, 2008
- Okamoto, K., H. Nagano, H.-O. Iwakawa, H. Mizumoto, A. Takeda, M. Kaido, K. Mise and T. Okuno: *cis*-Preferential requirement of a -1 frameshift product p88 for the replication of *Red clover necrotic mosaic virus* RNA1. *Virology* 375; 205-212, 2008

総 説

- Okuno, T.: RNA replication and mechanisms of *Red clover necrotic mosaic dianthovirus* to circumvent host defenses. *J. Gen. Plant Pathol.* 74; 446-449, 2008
- 奥野哲郎: ダイアンソウウイルスの遺伝子発現機構と宿主抵抗性回避. *日植病報* 74; 128-130, 2008
- 峯 彰・奥野哲郎: ウイルスとRNAサイレンシング. *ウイルス* 58; 61-68, 2008
- 三瀬和之・岩橋福松・猿渡洋介・林 瑞恵・榎林大樹・乾 裕江・藤崎恒喜・海道真典・奥野哲郎: プロモウイルス感染シロイヌナズナにおける全身えそ病徴発現機構.(大木理・鈴木信弘 編). *植物ウイルス病研究会レポート第9号* p. 47-56、日本植物病理学会、東京、2008

b) 学会発表

- 平成20年度日本植物病理学会大会: 11件
 平成20年度日本植物病理学会関西部会: 1件
 平成20年度日本ウイルス学会: 2件
 平成20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（学会誌編集委員長、評議員）、日本ウイルス学会（理事、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（学会誌編集幹事長）、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（学会誌編集幹事）、日本分子生物学会、日本植物生理学会

海道真典：日本植物病理学会（学会誌編集幹事）

科研費等受領状況

科学研究費：基盤研究(A) ダイアンソウイルスの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）、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）、基盤研究(B) 炭疽病菌への非宿主抵抗性に必要な植物因子の研究（高野代表）、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 - 開花機構の分子生物学的解明 - （海道分担）、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）

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 - 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 International Congress of Virology, 8.10 ~ 15 (2008) Istanbul, Turkey（奥野、三瀬、海道、ポスター発表4件）

所属学会等（役割）

奥野哲郎：RNA学会、アメリカウイルス学会

三瀬和之：アメリカ植物病理学会、アメリカウイルス学会、アメリカ科学振興協会、微生物学会

高野義孝：国際分子植物微生物相互作用学会

B . 教育活動（2008.4 ~ 2009.3）

B - 1 . 学内活動

a) 開講授業科目

学部：植物病理学（奥野）、植物病理学（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（三瀬・高野分担）、資源生物科学実験及び実験法（奥野、三瀬、高野、海道分担）

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

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）、東京大学大学院農学生命科学研究科（植物病理学特論、分担）

公開講座等

奥野哲郎：岡山大学資源生物科学研究所 植物ストレス科学シンポジウム（講演）、住友化学研究所（講演）

三瀬和之：京都府立大学 京都植物バイオテク談話会 第10回植物バイオテクシンポジウム（講演）

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：平成20年度日本植物病理学会 学会賞受賞、資源生物科学科 学科長、応用生物科学専攻 副専攻長、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

高野義孝：平成20年度日本農学進歩賞受賞

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 10名

学振特別研究員 4名

大学院修士課程 11名

研修員 5名

専攻4回生 2名

A . 研究活動（2008.4～2009.3）

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、メスのみに擬態型が発現したり、両性に発現したりするが、オスのみに発現することはほとんどない。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) 捕食回避の進化生態学

被食者が受ける捕食の効果は、直接的なも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) 繁殖干渉による生物群集の統一的説明

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效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、その検証を行っている。

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

藤崎憲治：昆虫から学ぶ科学．昆虫科学が拓く未来、藤崎憲治・西田律夫・佐久間正幸編、pp .

i · ix . 京都大学学術出版会、2009

藤崎憲治：昆虫文化の再生のために．昆虫科学が拓く未来、藤崎憲治・西田律夫・佐久間正幸編、pp . 541-562 . 京都大学学術出版会、2009

藤崎憲治・清水健・東郷大介・ドミトリー ムソリン：昆虫に対する地球温暖化のインパクト-オオタバコガとミナミアオカメムシを例にして- . 昆虫科学が拓く未来、藤崎憲治・西田律夫・佐久間正幸編、pp . 13-40 . 京都大学学術出版会、2009

日室千尋・藤崎憲治：雄由来の物質を用いた雌の再交尾抑制-コガネヒョウタンナガカメムシの戦術- . 昆虫科学が拓く未来、藤崎憲治・西田律夫・佐久間正幸編、pp . 298-302 . 京都大学学術出版会、2009

角谷岳彦・吉田隼平・藤崎憲治：訪花昆虫群集の変化に学ぶ環境変動．昆虫科学が拓く未来、藤崎憲治・西田律夫・佐久間正幸編、pp . 88-90 . 京都大学学術出版会、2009

貴志学・藤崎憲治：汽水環境におけるアメンボの生活史戦略．昆虫科学が拓く未来、藤崎憲治・西田律夫・佐久間正幸編、pp . 51-53 . 京都大学学術出版会、2009

西田隆義.天敵なんてこわくない.206p.八坂書房、2008.

大崎直太.擬態の進化.286p.海游社、2009.

パブロ ペレス グッドウィン・藤崎憲治：アメンボの生体力学．昆虫科学が拓く未来、藤崎憲治・西田律夫・佐久間正幸編、pp . 423-438 . 京都大学学術出版会、2009

パブロ ペレス グッドウィン・前園泰徳・藤崎憲治：超高性能防水コートをもとったアサギマダラ．昆虫科学が拓く未来、藤崎憲治・西田律夫・佐久間正幸編、pp . 439-443 . 京都大学学術出版会、2009

横井智之・藤崎憲治：匂いのマークの利用とその効果-ハナバチの知恵に学ぶ- . 昆虫科学が拓く未来、藤崎憲治・西田律夫・佐久間正幸編、pp . 221-223 . 京都大学学術出版会、2009

原著論文

Egusa, S., T. Nishida, H. Sawada and K. Fujisaki: Is selection of host plants by *Plagioder a versicolora* based on plant-related performance? *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 128:258-264, 2008

Himuro, C. and K. Fujisaki: Males of the seed bug *Togo hemipterus* (Heteroptera: Lygaeidae) use accessory gland substances to inhibit remating by females. *Journal of insect physiology* 2008;54(12):1538-42.

Honma, A., K. Takakura, and T. Nishida: Optimal-foraging predator favors commensalistic Batesian mimicry. *PLoS ONE* 3 (10): e3411, 2008.

Kishi, M., T. Harada and K. Fujisaki (2009) Responses of life-history traits of brackish- and freshwater populations of the water strider to NaCl *Aquarius paludum* (Hemiptera: Gerridae). *Eur. J. Entomol.* 106:43-48.

Kishi, S., T. Nishida and Y. Tsubaki: Reproductive interference determines the competition winner in *Calliosobruchus* bean weevils. *Journal of Animal Ecology*, doi: 10.1111/j.1365-2656.2009.01560.x, 2009.

Miura, K., H. Iida, K. Imai, S. Lyon, R. Readon and K. Fujisaki (2008) Herbivorous insect fauna of mile-a-minute weed, *Persicaria perfoliata* (Polygonaceae), in

- Japan. Florida Entomologist 91(2) 319-323.
- Perez Goodwyn, P.J., D. Voigt, K. Fujisaki: Skating and diving: Changes in functional morphology of the setal and microtrichial cover during ontogenesis in *Aquarius paludum* Fabricius (Heteroptera, Gerridae). Journal of Morphology 269: 734-744. 2008.
- Perez Goodwyn, P. J., E. De Souza, K. Fujisaki and S. Gorb: Moulding technique demonstrates the contribution of surface geometry to the super-hydrophobic properties of the surface of a water strider. Acta Biomaterialia 4: 766-770, 2008
- Perez Goodwyn, P.J., Wang, J. Wang, Z. Ji, A., Dai, Z. and K. Fujisaki: Water striders: the biomechanics of water locomotion and functional morphology of the hydrophobic surface (Insecta: Hemiptera-Heteroptera). Journal of Bionic Engineering 5: 121-126, 2008
- Sawada, H., Y. Masumoto, T. Matsumoto and T. Nishida: Comparisons of cocoon density and survival processes of an invasive moth *Parasa lepida* (Cramer) between the deciduous and evergreen trees. Japanese Journal of Environmental Entomology and Zoology 19:59-67, 2008.
- Sawada, H., S. Shimomura, T. Nishida and T. Matsumoto: Causes of larval mortality in relation to host plant quality in the invasive grub moth, *Parasa lepida* (Cramer). Japanese Journal of Environmental Entomology and Zoology 19:69-78, 2008.
- Sawada, H., Y. Hori, S. Nishida, T. Matsumoto and T. Nishida: Population dynamics of an invasive grub moth, *Parasa lepida* (Cramer) that damages ornamental trees: the seasonal and annual fluctuations of the cocoon density. Japanese Journal of Environmental Entomology and Zoology 19:115-124, 2008.
- Takakura, K., T. Nishida, T. Matsumoto, and S. Nishida: Alien dandelion reduces the seed-set of a native congener through frequency-dependent and one-sided effects. Biological Invasions 11:973-981, 2009.
- Tougou D., D. L. Musolin and K. Fujisaki: Some like it hot: Rapid climate change promotes shifts in distribution ranges of *Nezara viridula* and *Nezara antennata* (Heteroptera: Pentatomidae) in Japan. Entomologia Experimentalis et Applicata 130: 249-258, 2009
- Yamasaki, A., K. Shimizu and K. Fujisaki (2009) Effect of host plant part on larval body-color polymorphism in the cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae). Annals of the Entomological Society of America 102(1): 76-84.
- Yokoi, T. and K. Fujisaki: Hesitation behaviour of hoverflies *Sphaerophoria* spp. To avoid ambush by crab spiders. Naturwissenschaften 96: 195-200, 2009
- Yoshimoto, J. and T. Nishida: Factors affecting behavioral interactions among sap-attracted insects. Annals of Entomological Society of America 102(2):201-209, 2009.

b) 学会発表

- 第53回日本応用動物昆虫学会大会：19件
- 第56回日本生態学会大会：16件
- 第68回日本昆虫学会大会：3件
- 第24回個体群生態学会大会：4件
- 第27回日本動物行動学会：6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：日本応用動物昆虫学会（会長）
- 大崎直太：日本動物行動学会（編集委員）
- 西田隆義：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」(拠点リーダー)
- 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 繁殖干渉による外来種の侵入リスクの説明(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

国際会議、研究集会等（役割）

- The 3rd International Symposium of Entomological Science COE “Construction of the Novel Model of pest Management based on Biological interactions” Nov. 10-12, 2008, Kyoto, Japan (藤崎憲治、主催)
- International Congress of Entomology. Durban, South Africa, July 2008.(鶴井香織,川津和隆, Dmitry L. Musolin口頭発表3件、日室千尋、奥野正樹、横井友之ポスター発表3件)
- 12th International Behavioral Ecology Congress Ithaca, New York, 2008.August, (鶴井香織、山崎梓、川津和隆、ポスター発表3件)

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 (2008.4 ~ 2009.3)

B - 1 . 学内活動

a) 開講授業科目

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

大学院 : 応用生物科学特論 (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)

C . その他

藤崎憲治 : 生態学研究センター運営委員、日本学術会議連携会員 (農学委員会応用昆虫学分科会委員長) 農水省指定試験外部評価委員、国際日本文化研究センター共同研究員

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
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
専攻 4 回生	1 名

A . 研究活動 (2008.4 ~ 2009.3)

A - 1 . 研究概要

昆虫はその比較的簡単な構造にもかかわらず、複雑な環境の中を洗練された行動で生き抜いている。当研究分野では、昆虫機能の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、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

昆虫の資源探索における感覚・運動システムの解明のため、サーボスフェア装置と微小移動運動補償装置 (MLC)、フライトシミュレータの開発を継続している。これらの装置上では、昆虫は自由に移動しながらも同じ位置に引き戻されるので、嗅覚、聴覚、機械感覚などの刺激を時間的・空間的に精密に制御でき、定位行動のアルゴリズムの解析が可能となる。

貯穀害虫の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一定方向への転回が解発される。この反応が、ダニを匂い源に集合させる主要因と考えられる。本年度はコンピュータ制御でアリーナ上に仮想的な匂いパッチを作製し、ダニの局在化とパッチの大きさについて数値評価を行った。

サーボスフェア装置を使って、昆虫の匂い源定位行動を調べている。チャバネゴキブリはフェロモンを含む風に向かって進む「匂いによる走風性」を示す。化学情報が風による機械情報

の感覚にいかにか調節をかけているのかを行動レベルで調べている。

b) 昆虫の匂い識別機構に関する研究

昆虫と哺乳動物の嗅覚神経系は収斂の結果、良く似た構造を有するに至った。昆虫の嗅覚系は匂い識別機構の良いモデルとなる。脳の情報処理時間は脳のアルゴリズムを知る上で重要な情報である。ワモンゴキブリの脳が匂いの識別および濃度計算タスクに要する時間を、刺激の提示から行動応答までの時間から調べている。匂い物質の濃度と、刺激タイミングをミリ秒単位で制御可能な匂い刺激装置を作成し、性能を評価した結果を発表した。

c) 昆虫の情報化学物質の研究

ワモンゴキブリは食品混入などの汚染をもたらす衛生害虫であると同時に、生理学ではモデル生物のひとつである。情報化学物質の研究も古くからおこなわれ、性フェロモンが同定されている。しかし若虫も含めた全世代に作用する集合フェロモンは未同定のままで、研究と応用の両面から構造決定が待ち望まれている。濾紙シェルターの抽出物には、匂い物質の誘引物質と接触化学物質の拘束物質の両者が含まれていることを確認し、サンプリングと精製を続けている。

d) 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する。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、寄主植物上で基質震動シグナルを発生して雌と交信する。雄はまずコーリングシグナルを発生し、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

著書

佐久間正幸：昆虫の構造・機能に学ぶ技術・序，昆虫科学が拓く未来（藤崎憲治，西田律夫，佐久間正幸 編），p.309-320，京都大学学術出版会，京都，2009.

岡田公太郎，佐久間正幸：少ない神経細胞をいかに用いて情報処理するか？，昆虫科学が拓く未来（藤崎憲治，西田律夫，佐久間正幸 編），p.343-364，京都大学学術出版会，京都，2009.

佐久間正幸：「昆虫はいかにして匂い源に向かうのか？」，昆虫科学が拓く未来（藤崎憲治，西田律夫，佐久間正幸 編），p.365-388，京都大学学術出版会，京都，2009.

原著論文

Moriyama, T., T. Kojima and M. Sakuma: Active antennal searching suggesting anticipatory capability in pill bugs (*Armadillidium vulgare*). International Journal of Computing

Anticipatory Systems, 21: 37 - 44. Dubois, D.M. ed., Liège (ISSN 1373-5411), 2008.
福井昌夫：コーリングソングを構成する特性に対する雌の選好性　タイワンエンマコオロギ
の場合　Trans. Tech. Common. Psychol. Physiol. Acoust., The Acoustic Society of Japan.
37(4): 265-269 , 2008.

b) 学会発表

日本音響学会・聴覚研究会（京都）2008: 1件
第12回国際行動学会（イサカ、コーネル大）2008：1件
第53回日本応用動物昆虫学会大会（札幌）2009：4件
第56回日本生態学会（盛岡）2009：1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（佐久間・他）昆虫生理学(佐久間)
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) 昆虫生理学特論(佐
久間) 応用生物科学特別講義（佐久間・他）

B - 2 . 学外における教育活動

学外非常勤講師

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：教授	祝前 博明	
准教授	山田 宜永	
助教	谷口 幸雄	
大学院修士課程		5名
専攻4回生		2名
研究受託学生		1名

A．研究活動（2008.4～2009.3）

A - 1．研究概要

a) 遺伝的評価法ならびに育種計画に関する研究

これまで、平均情報アルゴリズムに基づく制限付き最尤 (REML) 法および経験的最良線形不偏予測 (EBLUP) 法による和牛の育種価 (相加的遺伝子型値) の評価法を開発し、全国の42道府県に提供することにより、わが国の和牛育種価評価事業が実施され、年間で計120万頭の和牛の遺伝的能力の評価が行われている。しかし、近年、各道府県における公式分析対象データセットの容量が急増しており、データ処理性能、とくに所要メモリ量の点で従来のREML-EBLUP法を凌駕した優れた遺伝的評価法を開発する必要性が生じていた。そこで、ギブスサンプリングを用いたベイズ解析法に基づく遺伝的評価法の開発研究を行い、総サンプル数を10万、慣らし期間を1万、サンプリング間隔を10とする遺伝的評価のためのギブスサンプリングの標準仕様を確立した。本手法を約40万頭の黒毛和種肥育牛の枝肉大容量データに適用し、その有効性を検証したところ、本遺伝的評価法は現行法と同等以上の評価性能を備え、所要メモリ量の点での利点が非常に大きい実用的評価法であることが実証された。

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遺伝子の+166 SNP、TTN遺伝子の-652 SNPおよび未知遺伝子であるMBL1遺伝子の+22220 SNPは、黒毛和種牛において脂肪交雑育種価と相関を示し、これら3つの遺伝子は脂肪交雑原因遺伝子の有力な候補になる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、TTN、MBL1以外の20個の位置的機能的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。20個の遺伝子について、36個のSNPを検出した。これらのSNPのうち、RPL27A遺伝子のプロモーター領域に位置する-5354 SNPは、黒毛和種雄牛および優良種雄牛の後代肥育牛において、脂肪交雑育種価に対する遺伝子型効果が5%水準で有意であり、Cアレルに対してTアレ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。また、EDG1については、+166 SNPが機能的な原因変異である可能性が否定され、黒毛和種牛における脂肪交雑に対して相関を示すプロモーター領域内の新規SNPを発見した。

c) ウシ脂肪交雑形成の分子レベルでの研究

ウシ筋組織で発現するマトリックスメタロプロテアーゼ遺伝子(MMPおよびADAMファミリー)の網羅的解析を実施し、6種のMMPと9種のADAMの発現が検出された。免疫組織化学的解析では、これらの多くが筋肉内脂肪組織や血管部位に局在することが示された。

これまでに、筋肉内脂肪蓄積を示すモデル動物として、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いる。このトランスジェニックマウスでの筋肉内脂肪組織の形成過程を経時的に解析した結果、4週齢から6週齢という比較的早い時期に脂肪組織の発達がみられることを明らかにした。

d) トキ集団の遺伝的多様性解析に有用な分子マーカーの開発

佐渡島トキ集団の遺伝的多様性を解析するために、分子マーカー情報を取り入れることが求められている。トキ科に属するトキ近似種の中で最も遠縁の関係にあるムギワラトキとシロ・ショウジョウトキのゲノムDNAを用いることで、新規RFLPマーカーの開発およびトキとの種間保存性が高い既知マイクロサテライトマーカーの有用性の検討を行った。ゲノムデータベース検索により得られた32個の遺伝子のうち、14個の遺伝子のイントロン内に位置するRFLPマーカーは、ムギワラトキとショウジョウトキの両種でPCR増幅が可能であったことから、有用なマーカーになると考えられた。また、文献検索により得られたアメリカトキコウ、ベニヘラサギ、ショウジョウトキ、およびクロツラヘラサギ由来の既知マイクロサテライトマーカー(それぞれ11個、6個、10個、および23個)のうち、それぞれ1個、6個、9個および15個は、ムギワラトキとシロトキの両種でPCR増幅が可能であり、有用なマーカーになると示唆された。

A - 2 . 研究業績 (国内、 国外を含む)

a) 成果刊行

著書

祝前博明 (分担執筆): 佐渡島環境大全 (環境教育ワーキンググループ編). 新潟県佐渡市、2008.

原著論文

Yamada, T., S. Sasaki, S. Sukegawa, S. Yoshioka, Y. Takahagi, M. Morita, H. Murakami, F. Morimatsu, F. Fujita, T. Miyake and Y. Sasaki: Association of a single nucleotide polymorphism in titin gene with marbling in Japanese Black beef cattle. BMC Res Notes 2;78, 2009

Kose, H., Y. Sado, T. Yamada and K. Matsumoto: Genetic mapping found major QTLs for antibody-induced glomerulonephritis in WKY rats. Exp Anim 58;193-198, 2009

Nakaoka, H., C. Gaillard, K. Fujinaka, N. Watanabe, M. Ito, K. Kawada, T. Ibi, Y. Sasae and Y. Sasaki: The use of link provider data to improve national genetic evaluation across weakly connected subpopulations. J Anim Sci 87;62-71, 2009

Yamada, T., M. Itoh, S. Nishimura, Y. Taniguchi, T. Miyake, S. Sasaki, S. Yoshioka, T. Fujita, K. Shiga, M. Morita and Y. Sasaki: Association of single nucleotide polymorphisms in the endothelial differentiation sphingolipid G-protein-coupled receptor 1 gene with marbling in Japanese Black beef cattle. Anim Genet 40;209-216, 2009

Yamahira, K., T. Nishida, A. Arakawa and H. Iwaisaki: Heritability and genetic correlation of abdominal vs. caudal vertebral number in the medaka (Actinopterygii: Adrianichthyidae): genetic constraints on evolution of axial patterning?. Biol J Linn Soc 96;867-874, 2009

Arakawa, A. and H. Iwaisaki: REML estimation of genetic correlations between sexes on beef carcass traits using a procedure of the average information algorithm. Jpn J Biometrics 29;97-110, 2008

Kose, H., T. Yamada and K. Matsumoto: An OLETF allele of hyperglycemic QTL Nidd3/of is dominant. Exp Anim 57;135-138, 2008

Nakaoka, H., C. Gaillard, T. Ibi, Y. Sasae and Y. Sasaki: Adjusting for heterogeneity of variance for carcass traits affects single and multiple trait selections in genetic evaluation of Japanese Black cattle. Anim Sci J 79;645-654, 2008

Taniguchi, Y., K. Doronbekov, T. Yamada, Y. Sasaki, A. Takano and Y. Sugimoto: Genomic organization and promoter analysis of the bovine ADAM12 gene. Anim Biotechnol 19;178-189, 2008

特許

出願

特許出願 (出題番号 特願 2009-038007) 「ウシ脂肪交雑形成に関わる-塩基多型およびその利用」、発明者: 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、村上博、助川慎、高萩陽一、森松文毅、藤田達男、渡邊直人、志賀一穂、登録日: 2009年2月20日

総説

山田宜永: 遺伝解析: 実験動物から家畜へ. 関西実験動物研究会会報 30;65-74, 2008

小瀬博之、山田宜永、松本耕三: LECラット免疫不全原因遺伝子のクローニング. 動物遺伝育種研究 36;157-165, 2008

b) 学会発表

日本畜産学会第110回大会: 4件

日本家禽学会2009年度春季大会: 2件

日本動物遺伝育種学会第9回大会: 4件

第58回関西畜産学会大会: 1件

A - 3 . 国内における学会活動など

所属学会等 (役割)

祝前博明: 日本畜産学会 (代議員)

山田宜永: 日本動物遺伝育種学会 (理事)

科研費等受領状況

科学研究費

祝前博明: 基盤研究(C) 染色体セグメントモデルによる遺伝的評価システムの開発、基盤研究(C) ナミテントウにおける鞘翅斑紋遺伝子の地理的勾配の年代変化に対する地球温暖化の影響 (分担)

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）、社団法人畜産技術協会からの委託研究；「EDG1の遺伝子型判定による脂肪交雑遺伝子診断の応用」（山田代表・谷口分担）

A - 4 . 国際交流・海外活動

国際会議、研究集会等（役割）

10th World Conference on Animal Production, Cape Town（研究発表2件：祝前、荒川）

所属学会等（役割）

祝前博明：アジア・大洋州畜産学会（編集委員）

B . 教育活動（2008.4～2009.3）

B - 1 . 学内活動

a) 開講授業科目

学部：資源生物学概論（祝前・他）、応用動物遺伝学（祝前）、動物遺伝育種学（祝前・山田）、資源生物学専門外書講義（山田・他）、資源生物学基礎実験（山田・谷口・他）、資源生物学実験及び実験法、（山田・谷口・他）、畜産技術論と実習（祝前・山田・谷口・他）、細胞生物学（山田・他）、細胞生物学（山田・他）、応用動物科学演習、（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：動物遺伝育種学特論（祝前）、動物遺伝育種学演習（祝前・山田・谷口）、動物遺伝育種学専攻実験（祝前・山田・谷口）

B - 2 . 学外における教育活動

学外非常勤講師

祝前博明：新潟大学農学部（基礎動物遺伝学・応用動物遺伝学）、新潟大学理学部（遺伝学）

C . その他

祝前博明：環境省自然環境局野生生物保護対策検討会（委員）、農林水産省消費・安全局輸入畜産物検査に関する検討会（委員）（社）全国肉用牛振興基金協会和牛遺伝的多様性等活用調査研究事業の実施に係る委員会（委員）（社）全国和牛登録協会中央審査委員会（委員）・産肉能力検定委員会（委員長）・育種推進委員会（委員長）、京都府農林水産部「付加価値を高めた京都の畜産物増産プラン」政策検討委員会（委員長）

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 3名

専攻4回生 2名

大学院修士課程 6名

研究生 1名

A . 研究活動 (2008.4 ~ 2009.3)

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胞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参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

Miyamoto K., Yamashita T., Tsukiyama T., Kitamura N., Minami N., Yamada M. and Imai H.: Reversible Membrane Permeabilization of Mammalian Cells Treated with Digitonin and Its Use for Inducing Nuclear Reprogramming by Xenopus Egg Extracts. *Cloning Stem Cells*, 10: 535-542. (2008)

Fujihara M., Goel S., Minami N., Yamada M. and Imai H.: Cryopreservation in liquid nitrogen of gonocytes from neonatal porcine testes stored at 4 . *Reprod. Med. Biol.*, 7: 153-160.

(2008)

Goel S, Fujihara M, Minami N, Yamada M, Imai H.: 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, Tsukiyama T, Yang Y, Li N, Minami N, Yamada M, Imai H.: Cell-Free Extracts from Mammalian Oocytes Partially Induce Nuclear Reprogramming in Somatic Cells. *Biol Reprod*. In press. (2009)

総 説

大石理恵子、今井裕、山田雅保：卵母細胞の成熟に関する最近の知見, *日本胚移植学雑誌*, 30: 87-98. (2008)

著 書

Watanabe, T., Imai, H. and Minami N. : Identification and Expression Analysis of Small RNAs During Development. *Methods Mol Biol.*, 442: 173-185. (2008)

山田雅保：発生生物学、村井耕二（編）、化学同人、(2008)

b) 学会発表

第101回日本繁殖生物学会（3件）

第49回日本哺乳動物卵子学会（1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、編集委員）、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）

農林水産省補助金：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）

第41回繁殖学会 コナ （研究発表3件：今井、山田、南）

第16回国際動物繁殖会議 プタペスト （研究発表1件：今井、山田、南）

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（2008.4～2009.3）

B - 1 . 学内活動

a) 開講授業科目

学部：資源生物科学概論（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（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（山田 他）畜産技術論と実習（今井 他）動物生理学（南 他）細胞生物学II（南 他）ポケットゼミ（南）

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）

南 直治郎：東京農業大学

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 -

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）韓国（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、京都大学大学院付属牧場協議委員会委員、京都大学大学院付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	
准教授	舟場 正幸	
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 (2008.4 ~ 2009.3)

A - 1 . 研究概要

a) ミネラル栄養ならびに代謝について

動物のミネラル栄養ならびに代謝について、動物個体ならびに培養細胞を使って研究を行っており、動物生産ならびに健康維持に最適なミネラル給与法の開発を目的としている。本年度重点的に検討した課題は、安定同位体マグネシウムを用いて、飼料中マグネシウムの吸収が抑制されたラットにおける飲水中マグネシウムの吸収性についてである。その結果、飼料中のマグネシウム吸収は加齢に伴って減少すること、ならびに飲水由来のマグネシウムの吸収も加齢に伴って減少することが明らかになった。

b) ビタミン栄養ならびに機能について

動物のビタミン栄養ならびに機能について、動物個体ならびに培養細胞を使って研究を行っており、動物生産ならびに健康維持に最適なビタミン給与法の開発を目的としている。本年度重点的に検討した課題は、ウマおよびウシにおける血漿中抗酸化ビタミン類濃度の変動についてである。その結果、ウマの血漿中ビタミンC濃度は他の抗酸化ビタミン類濃度と同様、冬季に低く、夏季に高いこと、ならびに肥育中期以降のウシの血漿ビタミンC濃度は低下し、ビタミンC補給によって血漿中ビタミンC濃度は回復することが明らかになった。

c) 間葉系細胞におけるTGF- β ファミリーの役割について

TGF- β ファミリーは細胞の増殖・分化を制御するタンパク質群である。筋ならびに脂肪といった間葉系細胞におけるTGF- β ファミリーの機能ならびに細胞内情報伝達について、培養細胞を用いて研究しており、動物の体成長に関する基礎知見を得ることを目的としている。本年度重点的に検討した課題は、筋芽細胞の分化およびTGF- β ファミリーの発現に及ぼす要因についてである。その結果、酸化ストレスによって、筋芽細胞の分化は抑制されること、その際、TGF- β ファミリーのメンバーであるinhibin/activin β Bの発現が増加することが明らかになった。

A - 2 . 研究業績 (国内、国外を含む)

a) 成果刊行

原著論文

- Chu, G.M., M. Komori, A. Nakayama, M. Asanagi, H. Yano and T. Matsui: Efficacy of a genetically modified yeast phytase on phosphorus bioavailability in a corn-soybean meal based diet for growing pigs. *Anim Sci J* 79; 466-471, 2008
- Ohata, A., S. Takasugi and T. Matsui: Magnesium supplementation did not affect the increasing bone zinc concentration in rats given excess calcium as carbonate. *Biol Trace Elem Res* 125; 179-184, 2008
- Ohashi, T., T. Matsui, M. Chujo and M. Nagao: Restraint stress up-regulates expression of zinc transporter Zip14 mRNA in mouse liver. *Cytotechnology* 57: 181-185, 2008
- Nakaya, K., M. Murakami and M. Funaba: Regulatory expression of Brachyury and Goosecoid in P19 embryonal carcinoma cells. *J Cell Biochem.* 105; 801-813, 2008
- Inoue, Y., A. Matsui, Y. Asai, F. Aoki, K. Yoshimoto, T. Matsui and H. Yano: Response of biochemical markers of bone metabolism to exercise intensity in Thoroughbred horses. *J Equine Sci* 19; 83-89, 2008
- Takasugi, S., T. Matsui and H. Yano: Iron supplementation by intraperitoneal injection eliminates the accumulation of hepatic copper induced by excess calcium in rats. *Br J Nutr* 13: 1-6, 2008
- Chu G.M., M. Komori, R. Hattori and T. Matsui: Dietary phytase increases the true absorption and endogenous fecal excretion of zinc in growing pigs given a corn-soybean meal based diet. *Anim Sci J* 80: 46-51, 2008
- Smith, S.B., H. Kawachi, C.B. Choi, C.W. Choi, G. Wu and J.E. Sawyer: Cellular regulation of bovine intramuscular adipose tissue development and composition. *J Anim Sci* 87; E72-E82, 2008
- 金子政弘、石原隼、朝見恭裕、舟場正幸: ドライドッグフードのベース・イクセスと尿pHの関係. *ペット栄養会誌* 11; 73-77, 2008
- 古谷勇馬、松井徹: ラットのインスリン感受性に及ぼす飼料摂取量制限ならびにマグネシウムおよびカルシウム欠乏の影響. *微量栄養素研究* 25; 57-60, 2008
- 末長将志、河内浩行、松井徹: アスコルビン酸リン酸による3T3-L1脂肪前駆細胞の分化促進作用のメカニズムの検討. *微量栄養素研究* 25; 61-64, 2008

b) 学会発表

- 第110回日本畜産学会大会 (4件)
- 第58回関西畜産学会大会 (1件)
- 第21回日本ウマ科学会学術集会 (1件)
- 第25回日本微量栄養素学会学術集会 (2件)
- 第47回日本栄養・食糧学会近畿支部大会 (1件)
- 第28回日本マグネシウム学会総会 (2件)
- 第31回日本分子生物学会年会・第81回日本生化学会大会合同大会 (3件)
- 第48回米国細胞生物学会年会 (2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：日本畜産学会(編集委員)、日本マグネシウム学会(評議員・編集委員)、日本微量栄養素学会(理事・編集委員)、肉用牛研究会(評議員)、日本ペット栄養学会(理事・編集委員)、家畜栄養生理研究会(評議員・編集委員)、関西畜産学会(編集委員)、日本栄養・食糧学会(評議員)、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：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)

舟場正幸：基盤研究(C) 胚性多分化能細胞から中胚葉系細胞への分化におけるTGF-ファミリー(舟場代表)、平成20年度学術研究振興資金 TGF-ファミリーの包括的情報伝達機構(舟場分担)

河内浩行：基盤研究(C) 高品質な牛肉生産を目指した新たな飼料用天然成分の探索(河内代表)、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(2008.4~2009.3)

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(松井他)、資源生物科学概論(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・舟場)、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・舟場・松井他)、資源生物科学専門外書講義(舟場他)、応用動物科学演習(舟場他)

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

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)

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)

舟場正幸：麻布大学生物科学総合研究所共同研究員、株式会社ナルク技術アドバイザー

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
大学院博士後期課程 1名
大学院修士課程 8名
専攻4回生 1名

A．研究活動（2008.4～2009.3）

A - 1．研究概要

a) 高機能性成分・環境ホルモンと動物の生理・免疫・生殖機能の関係の解明

食品や飼料中には動物の生殖機能や免疫機能を改善する成分が数多く含まれているが、一方で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する。そこで、高機能性成分、環境ホルモン、植物エストロゲンなどがマウスや家畜の生体機能に及ぼす影響を生化学的、病理組織学のおよび分子生物学的手法で解析するとともに、高機能性成分の有効利用方法を開発する。

b) 地球温暖化・環境負荷物質と動物の生理・生産機能の関係の解明

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、地球温暖化や環境負荷物質(メタン、窒素など)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、高温時における家畜の生産性低下を防止できる飼養管理技術を開発する。

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意味している。現在、家畜が高能力化する一方で、繁殖効率の低下が家畜の生産性向上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、繁殖効率の改善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。

A - 2．研究業績（国内、国外を含む）

a) 成果刊行

原著論文

- 西岡輝美・石塚譲・安松谷恵子・久米新一・入江正和：市場における黒毛和牛の枝肉単価に及ぼす格付項目および脂肪の理化学的特性の影響．日本畜産学会報 79；515-525，2008
Kume, S., K. Numata, Y. Takeya, S. Miyagawa, S. Ikeda, M. Kitagawa, K. Nonaka, T. Oshita and T. Kozakai: Evaluation of urinary nitrogen excretion from plasma urea nitrogen in dry and lactating cows. Asian-Aust.J.Anim.Sci. 21; 1159-1163, 2008
Kume, S., K. Nonaka, T. Oshita, T. Kozakai and H. Hirooka: Effects of urinary excretion of nitrogen, potassium and sodium on urine volume in dairy cows. Livestock Science 115; 28-33, 2008
Murai, I., S. Imanishi, M. Sugimoto and S. Kume: Effects of high KCl supplementation on growth rate and renal function in mice. Animal Science Journal 79; 243-247, 2008

特許

出願

- 2009-037625号「人工受精用培地組成物」、発明者：行川貴浩、鈴木皓子、池田俊太郎、杉本実紀、久米新一、特許権者：協和発酵バイオ株式会社、出願日：2009年2月20日

報告書等

- 久米新一：栄養学からみた畜産環境問題、耕畜連携をめざした環境保全型畜産システムの構築とその評価、1-21、農林統計出版、2009
Kume, S and J.Takahashi: The Role of Greenhouse Gases and Animal Agriculture (GGAA) on the Climatic Change and Livestock Agriculture in Japan. Proc. International Symposium on Measures to Climatic Change in Agricultural Sector. 215-234. Korea. 2008
久米新一：高温環境とミネラル代謝異常、18-25、平成20年度農研機構シンポジウム「高温環境下における家畜の生理機能応答と生産への影響低減技術の開発」、18-25、2008
久米新一：動物をとりまく環境と私たちの生活 動物と環境にやさしい科学をめざして、平成20年度畜産学教育協議会ミニシンポジウム要旨集、2-9、2009

b) 学会発表

- 第58回関西畜産学会：1件
The 13th Animal Science Congress of the Asian -Australasian Association of Animal Production Societies(AAAP)：2件
第101回日本繁殖生物学会大会：1件
日本畜産学会第110回大会：1件
The 41st Annual Meeting of the Society for the Study of Reproduction：1件
The 35th Annual Conference of the International Embryo Transfer Society：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：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（2008.4～2009.3）

B - 1．学内活動

a) 開講授業科目

学部：資源生物科学概論（久米他） 動物生理学（久米他） 生体機構学（久米） 資源生物科学専門外書講義（杉本他） 資源生物科学実験及び実験法 および（杉本、池田他） 動物環境生理学（久米） 畜産技術論と実習（久米他） 応用動物科学演習 および（杉本他） 課題研究（久米） 生物圏の科学（久米他）

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）

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	4名
	大学院修士課程	5名
	専攻4回生	2名
	研究生	2名

A．研究活動（2008.4～2009.3）

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) 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

熊谷元：第8章未利用資源の飼料としての活用と環境負荷低減-イモ類、とくにヤマノイモ属(Dioscorea) 茎葉部利用を中心に - . 耕畜連携をめざした環境保全型畜産システムの構築とその評価 . (広岡博之・久米新一・間藤 徹・稲村達也共編著). 農林統計出版、東京、2009

北川政幸、田端祐介：第3章農家レベルの資源循環と環境影響評価 . 耕畜連携をめざした環境保全型畜産システムの構築とその評価 . (広岡博之・久米新一・間藤 徹・稲村

- 達也共編著). 農林統計出版、東京、2009
- 広岡博之: 第2章畜産における環境負荷と原単位. 耕畜連携をめざした環境保全型畜産システムの構築とその評価 (広岡博之・久米新一・間藤 徹・稲村達也共編著). 農林統計出版、東京、2009
- 広岡博之、久米新一、間藤 徹、稲村達也 (編): 構築連携をめざした環境保全型畜産システムの構築とその評価. 農林統計出版、東京、2009
- 広岡博之: 第1章1.3蛋白質, 第7章. 養分要求量の算定式. 日本飼養標準・肉用牛 (2008年版). 中央畜産会、2009.

原著論文

- Tsukahara, Y., Y. Choumei, K. Oishi, H. Kumagai, A.K. Kahi, J.M. Panandam, T.K. Mukherjee and H. Hirooka: Effect of parental genotypes and paternal heterosis on litter traits in crossbred goats. *Journal of Animal Breeding and Genetics* 125:84-88, 2008
- Nishio, M., A.K. Kahi and H. Hirooka: Economic implications of using Japanese Black sires carrying recessive genes associated with genetic defects. *Animal*. 2,7; 1013-1018, 2008
- 長命洋佑、森 佳子、仙田徹志、木下正徳、伊藤雅之、倉原貴美、広岡博之: 肉用牛経営における個別属性や経営意識が枝肉成績に及ぼす影響 大分県の個別経営を対象に. *農業経営研究*46 (1); 53 - 58 , 2008
- Tsukahara, Y., Y. Chomei, K. Oishi, A.K. Kahi, J.M. Panandam, T.K. Mukherjee and H. Hirooka: Analysis of growth patterns in purebred Kambing Katjang goat and its crosses with the German Fawn. *Small Ruminant Research*. 80; 8-15, 2008
- Ogino A., M. Ishida, T. Ishikawa, A. Ikeguchi, M. Waki, H. Yokoyama, Y. Tanaka and H. Hirooka: Environmental impacts of a Japanese dairy farming system using whole-crop rice silage as evaluated by life cycle assessment. *Animal Science Journal* 79; 727-736, 2008
- 田端祐介、M.K.Shah、N.R.Devkota、S.K.Shah、広岡博之、熊谷元: ネパール国南部低地における酪農家の給与飼料中多量ミネラル含量の月次推移. *Trace Nutrients Research*25 ; 51-56 , 2008
- 竹内佳代、田端祐介、長命洋佑、熊谷元、佐藤健次、広岡博之: 飼料イネ生産が肉用牛繁殖経営農家における窒素、リンおよびカリウムの利用状況に及ぼす影響. *肉用牛研究会報*86 ; 14-21 , 2008
- 家入誠二、野村哲郎、広岡博之: 豚の系統造成における希望改良量を達成するための選抜手法の比較. *日本養豚学会報*45 ; 193-200 , 2008
- 広岡博之、石川哲也、草佳那子、石田元彦.: 飼料イネ生産と結びついた肉用繁殖生産システムの窒素の利用性と循環性に関するモデル分析. *日本畜産学会報* 80;17-25 ,2009
- Kikuhara, K. and H. Hirooka: Application of a simulation model for dairy cattle production systems integrated with forage crop production: the effects of whole crop rice silage utilization on nutrient balances and profitability.

Asian-Australasian Journal of Animal Science 22; 216-224, 2009
Kikuhara, K., H. Kumagai and H. Hirooka: Development and evaluation of a simulation model for dairy cattle production systems integrated with Forage crop production. Asian-Australasian Journal of Animal Science 22; 57-71, 2009

b) 学会発表

第46回肉用牛研究会北海道大会：2件

第58回地域農林経済学会：1件

第110回日本畜産学会：5件

システム農学会2008年度春季大会：1件

第9回日本山羊研究会：1件

第25回日本微量栄養素学会：1件

The 13th Animal Science Congress, The Asian Australasian Association of Animal Production Societies：5件

The 9th International Conference on Goats：1件

The 12th international Grassland Congress and the 8th international Rangeland Congress：1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：関西畜産学会（会計）、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：粗飼料多給による日本型家畜飼養技術の開発（廣岡代表）、（独）農畜産業振興機構：自給粗飼料を有効活用する肉用牛生産体系の確立に関する研究（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）

大石風人：科研費 - 若手研究（B）：自然植生と放牧家畜のダイナミズム：放牧下での家畜の生産性と雑草防除効果の定量化（大石代表）

A - 4 . 国際交流・海外活動

B . 教育活動（2008.4～2009.3）

B - 1 . 学内活動

a) 開講授業科目

学部：資源生物学概論（廣岡他） 資源動物生産学（廣岡） 資源生物学基礎実験（熊谷他） 資源生物学専門外書講義（熊谷他） 資源生物学実験及び実験法 および（熊谷・大石他） 動物機能開発学（熊谷他） 応用動物科学演習 ・ （熊谷・大石他） 畜産技術論と実習（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 - 2 . 学外における教育活動

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） 修士課程学生 1名（インドネシア国） 特別研究生 1名（インドネシア国）

C . その他

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	1名
		大学院修士課程	7名
		専攻4回生	4名

A．研究活動(2008.4～2009.3)

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るようになった。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) 安定同位体比による海洋生態系の解明

海洋生物や有機物に含まれる窒素と炭素の安定同位体比から、海洋生態系を解明する研究を行っている。これまでに干潟に生息する二枚貝の餌料源の推定に加え、沿岸生態系におけるメイオバントスの役割、沿岸域の食物網構造等を解析してきた。その結果、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を築いている一方、汽水域に生息する一部のバントスが陸起源有機物を分解、同化していることが明らかになってきた。そして沿岸域の生態系には高次生物を支える鍵種が存在し、その種の増減が沿岸域全体の生産に影響を及ぼしている可能性がある。

e) 沿岸海域における密度流の変動機構および水質変動への影響解析

沿岸海域における栄養塩（窒素・リン）濃度分布は、水平的な流れの影響を受けて大きく変化する。そのため沿岸海域においては栄養塩濃度の変動傾向を捉えるのが難しく、このことが水質管理や漁業生産予測を困難にしている。そこで、日本沿岸の主要漁場の一つである瀬戸内海を対象海域として、栄養塩輸送に大きな影響を及ぼす密度流の短期的および長期的変動メカニズムを調べ、その結果に基づいて栄養塩濃度の季節変動および長期変動を再現するモデルを開発した。またそのモデルを養殖ノリ生産予測に応用するために、大型藻類をモデル要素に組み込むための実験を進めている。

A - 2 . 研究業績（国内、国外を含む）

a) 成果刊行

著書

藤原建紀：大阪湾とその流入河川．川と海．p.164-175、築地書館、東京、2008

藤原建紀：日本海とその流入河川．川と海，p.222-233、築地書館，東京、2008

笠井亮秀：安定同位体比を用いた餌料源の推定モデル．安定同位体スコープで覗く海洋生物の生態（富永修・高井則之編）．p.46-57、恒星社厚生閣、東京、2008

原著論文

永尾謙太郎・畑恭子・芳川忍・細川昌広・藤原建紀：水質改善対策を目的とした浮遊系 - 底生系結合生態系モデルの開発と適用．海岸工学論文集 55；1191-1195，2008

小林志保、藤原建紀、堀 豊、藤原宗弘、高木秀蔵：東部瀬戸内海における養殖ノリの炭素・窒素安定同位体比分布．瀬戸内海 57；44-48、2009

Kobayashi, S. and T. Fujiwara: Long-term variability of shelf water intrusion and its influence on hydrographic and biogeochemical properties of the Seto Inland Sea, Japan. J. Oceanography 64; 595-603, 2008

Zenitani, H., Y. Onishi, S. Kobayashi and T. Fujiwara: Spawning season, spawning grounds, and egg production of red sea bream in Hiuchi-nada, Seto Inland Sea, Fish. Sci. 75; 55-62, 2009

Kobayashi, S. and T. Fujiwara: Modeling the long-term variability of shelf water intrusion into the Seto Inland Sea, Japan. J. Marine Research 77; 341-349, 2009

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 Ecology Progress Series 358; 245-256, 2008

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
- Sugimoto, R., A. Kasai, T. Miyajima and K. Fujita: Nitrogen isotope ratios of nitrate as a clue to the origin of nitrogen on the pacific coast of Japan. *Continental Shelf Research* 29; 1303-1309, 2009

報告書等

- Kobayashi, S., H. Zenitani and T. Fujiwara: Density-driven circulation and the associated fluxes in a semi-enclosed shelf sea (the Seto Inland Sea, Japan). *PECS 2008 Process studies*; 259-262, 2008
- Antonio, E., M. Ueno, A. Kasai, Y. Kurikawa and Y. Yamashita: Isotopic benthic community structure from downstream to offshore of Yura River. *Program & Abstracts of 5th World Fisheries Congress*; 233, 2008
- Kasai, A., E. Antonio, Y. Kurikawa, M. Ueno and Y. Yamashita: Hydrodynamics and ecosystem in the Yura Estuary. *Program & Abstracts of 5th World Fisheries Congress*; 250, 2008
- Sakamoto, K., K. Touhata, A. Kasai and H. Toyohara: Immunohistochemical, *in situ* hybridization, and biochemical studies on endogenous cellulase of *Corbicula japonica*. *Program & Abstracts of 5th World Fisheries Congress*; 358, 2008
- Yamazaki, H., T. Hara, Y. Koyama, A. Kasai T. Hosokawa, M. Hara, M. Nagasaki, T. Higashino and N. Azuma: Ecosystem and biological production in Lake Jusan; nutrient cycles and spatiotemporal variability. *Program & Abstracts of 5th World Fisheries Congress*; 432, 2008
- Shoji, J. and A. Kasai: Increase in moon jellyfish populations in the Seto Inland Sea, Japan: Possible effect on predator-prey interactions under summer hypoxia. *Book of abstracts of 8th EMECS*, 38-39, 2008
- Kurikawa, Y., A. Kasai, M. Ueno and Y. Yamashita: Seasonal variation in seawater intrusion and primary production in the Yura Estuary, Japan. *Book of abstracts of 8th EMECS*, 130-131, 2008
- Sugimoto, R., A. Kasai, T. Miyajima and K. Fujita: Modeling of phytoplankton production in Ise Bay, Japan: application of nitrogen isotopes to identification of DIN sources. *Book of abstracts of 8th EMECS*, 125, 2008
- Suzuki, K., R. Sugimoto, A. Kasai, M. Ueno and Y. Yamashita: Origin of particulate organic matter in the Yura River, Japan. *Book of abstracts of 8th EMECS*, 96-97, 2008
- Antonio, E., M. Ueno, A. Kasai, Y. Kurikawa, Y. Ishihi, H. Yokoyama and Y. Yamashita: Isotope evidence of seasonal variation in feeding niche of river and brackish gastropods. *Book of abstracts of 8th EMECS*, 222, 2008

b) 学会発表

- 第28回石橋雅義先生記念講演会 : 1 件
中央ブロック資源・海洋研究会 : 1 件
衛星リモートセンシング漁業・水産ワークショップin広島 : 1 件

第55回海岸工学講演会：1件
第38回南海瀬戸内海洋調査技術連絡会：1件
水環境研会議特別講演：1件
2008年度日本海洋学会春季大会：1件
2008年度日本海洋学会秋季大会：1件
2008年度日本海洋学会秋季大会シンポジウム：2件
2008年度水産学会春季大会：4件
平成20年度日本水産学会近畿支部前期例会シンポジウム：1件
平成20年度日本水産学会近畿支部後期例会：2件
2008年度水産海洋学会：5件
5th world fisheries congress：4件
8th EMECS (Environmental Management of Enclosed Coastal Seas) conference：6件
Physics in Estuaries and Coastal Seas (PECS) 2008：1件
American Geophysical Union (AGU) Fall Meeting 2008：1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）
笠井亮秀：日本水産学会（近畿支部評議委員）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）
小林志保：日本水産学会（近畿支部幹事）

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）

A - 4 . 国際交流・海外活動

国際学会、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：ハワイ大学・東京大学海洋科学に関するジョイントシンポジウム、東京（招待講演）、第5回世界水産会議（研究発表）、第8回EMECS会議（研究発表）
小林志保：Physics in Estuaries and Coastal Seas (PECS) 2008 (研究発表), American Geophysical Union Fall Meeting 2008 (研究発表)

国際協同研究、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（2008.4-2009.3）

B - 1．学内活動

a) 開講授業科目

学部：海洋環境学（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、小林）、資源生物科学概論（藤原・笠井）、海洋生物資源学演習（藤原・笠井・小林）、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）

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、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

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、江戸の海調査委員、岩木川河川生態学術研究会委員

笠井亮秀：2008年度日本水産学会論文賞受賞

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 1名 専攻4回生 4名

大学院修士課程 6名

A．研究活動（2008.4～2009.3）

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础知見を集積する。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

田中克・田川正朋・中山耕至 編：稚魚学 多様な生理生態を探る . 365pp . 生物研究社、東京、2008

岡田のぞみ・田川正朋：3.6 ヒラメの変態と眼の移動機構 . 稚魚学 多様な生理生態を探る (田中・田川・中山編) . 131-140、生物研究社、東京、2008

青海忠久・田川正朋：3.7 異体類の変態と体色異常 . 稚魚学 多様な生理生態を探る (田中・田川・中山編) . 141-153、生物研究社、東京、2008

中山耕至：7.4 稚魚の遺伝的分析で示された有明海スズキの個体群構造 . 稚魚学 多様な生理生態を探る (田中・田川・中山編) . 295-301、生物研究社、東京、2008

田中克・田川正朋・中山耕至 著： 稚魚 生残と変態の生理生態学 . 387pp . 京都大学学術出版会、京都、2009

原著論文

Kikko T, Y. Kai and K. Nakayama: Relationships among tributary length, census population size, and genetic variability of white-spotted charr, *Salvelinus leucomaenis*, in the Lake Biwa water system. Ichthyol. Res. 56; 100-104, 2009.

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

b) 学会発表

- 2008年度日本動物学会79回大会(福岡市): 1件
- 第33回日本比較内分泌学会大会(東広島市): 1件
- 第30回稚魚研究会(仙台市): 1件
- 5th World Fisheries Congress (Yokohama): 2件
- 2008年度日本魚類学会年会(松山市): 4件
- 2009年度日本水産学会春季大会(東京都): 3件

報告書等

田川正朋: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こる形態異常の防除.平成17年度~平成19年度科学研究費補助金(基盤研究C)研究成果報告書、2008

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

- 田川正朋:基盤研究(C) カレイ類の形態異常出現機構の解明と防除 最適な変態「前」成長速度の検討 (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)
- 中山耕至: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)

財団等

- 田川正朋:京都大学教育研究振興財団・平成20年度学術研究書刊行助成

A - 4 . 国際交流・海外活動

- 中山耕至:有明海に存続する大陸遺存生態系の対照地域としての韓国西岸群山周辺の調査(大韓民国)

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(2008.4~2009.3)

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) 海洋生物生態学(田川・中山分担) 資源生物科学実験および実験法 (田川・中山分担) 海洋生物科学技術論と実習 (田川・中山分担) 動物生理学(田川分担) 資源生物科学基礎実験(中山分担) 資源生物科学概論 (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) ポケットセミナー「お魚好きのための魚類研究入

門（田川・中山）

大学院：海洋生物増殖学特論（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（向日市立第4向陽小学校、京都府立洛北高校附属中学校、福知山市立成仁小学校）

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、水産総合研究センター「遺伝的環境ストレス指標による地域資源の健康度診断法の開発」評価委員

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
准教授 吉田 天士
助教 吉永 郁生
大学院博士後期課程 5名
大学院修士課程 10名
専攻4回生 2名

A．研究活動（2008.4～2009.3）

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。これら海洋並びに湖沼に生息する微生物（ファージ、細菌、古細菌および真核微細藻）の多様性と水圏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) 有毒ラン藻感染性ファージの分子生態的研究

A - 2．研究業績（国内、国外を含む）

a) 成果刊行

著書

左子芳彦：熱水に生きる海洋微生物 p.91-123 (2008) 「生物資源から考える 21世紀の農学」
第6巻 微生物機能の開発」(植田充美 編) 京都大学学術出版会 京都.

原著論文

Kamikawa, R., Hosoi-Tanabe, S., Yoshimatsu, S., Oyama, K., Masuda, I., Sako, Y. Development of a

- novel molecular marker on mitochondrial genome in the toxic dinoflagellate *Alexandrium* spp., and its application in single cell PCR. J. Appl. Phycol. 20, 153-159, 2008.
- Kamikawa, R., Inagaki, Y., Sako, Y. Direct phylogenetic evidence for lateral transfer of elongation factor-like gene. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 105, 6965-6969, 2008.
- Kamikawa, R., H. Nishimura and Y. Sako. 2009. Analysis of the mitochondrial genome, transcripts, and electron transport activity in the dinoflagellate *Alexandrium catenella* (Gonyaulacales, Dinophyceae). Phycol. Res. 57: 1-11.
- Yoshida, T., Nagasaki, K., Takashima, Y., Shirai, Y., Tomaru, Y., Takao, Y., Sakamoto, S., Hiroishi, S. and Ogata, H. Ma-LMM01 infecting toxic *Microcystis aeruginosa* illuminates diverse cyanophage genome strategies. J. Bacteriol., 190, 1726-1772, 2008.
- Yoshida, M., Yoshida, T., Satomi, M., Takashima, Y., Hosoda, N. and Hiroishi, S. Intra-specific phenotypic and genotypic variation in toxic cyanobacterial *Microcystis* strains. J. Appl. Microbiol., 105, 407-415, 2008.
- Yoshida, M., Yoshida, T., Kashima, A., Takashima, Y., Hosoda, N., Nagasaki, K. and Hiroishi, S. Ecological dynamics of the toxic bloom-forming cyanobacterium *Microcystis aeruginosa* and its cyanophages in freshwater. Appl. Environ. Microbiol., 74, 3269-3273, 2008.
- Yoshida, M., Yoshida, T., Takashima, Y., Hosoda, N., Hiroishi, S. Temporal changes in microcystin-producing *Microcystis* populations of a Japanese lake. In Proceedings of the 12th international conference on harmful algae, pp.144-146, 2008.
- Yoshida, T., Takahashi, Y., Ishikawa, K., Wang, M-K. and Hiroishi, S. Survival of *Heterocapsa circularisquama* (Dinophyceae) as a pellicle cyst induced by low temperature in the laboratory. In Proceedings of the 12th international conference on harmful algae. pp.47-49, 2008.

総 説

- 神川龍馬・左子芳彦 : 西日本に分布する *Gambierdiscus* 属近縁種の遺伝的多様性
(ミニシンポジウム記録 熱帯/亜熱帯産有毒魚類と底生性有毒微細藻に関する緊急の課題)
Nippon Suisan Gakkaishi 74(5), 911-912 (2008)
- 神川龍馬・左子芳彦 有害・有毒微細藻の分子モニタリング法の開発 日本プランクトン学会
報 56(1) 43-46, 2009

報告書等

b) 学会発表

- 平成20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20年度日本水産学会近畿支部大会 (一般発表 1件)
- 第11回マリンバイオテクノロジー学会大会 (一般発表 1件)
- 第24回日本微生物生態学会 (5件)
- Blue Earth 09 09第25回しんかいシンポジウム (1件)
- 第2回ファージ研究会(1件)
- 5th Aquatic Virus Workshop, Vancouver, Canada (3件)

5th World Fisheries Congress, Yokohama, Japan, (3件)

13th International Conference on Harmful Algae, Hong kong, China (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(支部理事・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)、WFC2008 第5回世界水産学会大会 財務委員

吉田天士：日本水産学会(近畿支部庶務幹事)、日本微生物生態学会(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) 深海熱水生態系に基づく脱石油型次世代エネルギーと新素材の生産に関する研究(左子代表)、科学研究費挑戦萌芽研究 海洋性好熱菌による難分解性プラスチックの分解及び有用物質生産システムの構築(左子代表)、科学研究費基盤研究(B) 天然有用ファージを用いた有毒アオコ防除技術による水源環境保全に関する基盤的研究(応用生物学専攻吉田天士代表、左子分担)、ジオバイオテクノロジー振興会議(GB0) 海洋コアや堆積物由来の有用新規微生物の探索(左子代表)、平成20年度漁場環境・生物多様性保全総合対策事業費赤潮等被害防止対策事業「有害ケイ藻類の分子モニタリング技術開発」(左子代表)、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」(左子分担)、財団法人ソルト・サイエンス研究財団 「生体内におけるカリウムイオン輸送とその制御機構」(左子分担)

吉田天士：科学研究費基盤研究(B) 天然有用ファージを用いた有毒アオコ防除技術による水源環境保全に関する基盤的研究(吉田代表)、科学研究費基盤研究(A) 深海熱水生態系に基づく脱石油型次世代エネルギーと新素材の生産に関する研究(応用生物学専攻左子芳彦代表、吉田分担)、科学研究費挑戦萌芽研究 海洋性好熱菌による難分解性プラスチックの分解及び有用物質生産システムの構築(応用生物学専攻左子芳彦代表、吉田分担)

吉永郁生：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」(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：フランス共和国 パリ第6大学 パスツール研究所のD.Prangishvii教授と超好熱古細菌ウイルスに関する研究(2008~)

吉永郁生：

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（左子） 海洋微生物学（吉田） 海洋微生物学演習（左子・吉田）
資源生物科学実験及び実験法（左子・吉田・吉永） 細胞生物学（左子分担） 資源生物科学概論（左子・吉田分担） 微生物学（左子分担）

大学院：海洋微生物生理学特論（吉田） 海洋分子微生物学演習（左子・吉田） 海洋分子微生物学専攻実験（左子・吉田）

B - 2 . 学外における教育活動

学外非常勤講師

左子芳彦：西宮市立西宮高等学校 グローバル・サイエンス科（特設科学講座）

公開講座等

左子芳彦：食品科学工学会関西支部主催市民フォーラム「バイオの力でエネルギーを生み出す」にて、「深海微生物が作る水素」の講演

WURED VISION 山路達也の「エコ技術研究者に訊く」（深海の超好熱古細菌が作る、未来の水素社会）<http://wiredvision.jp/blog/yamaji/>

TBS番組「あっぱれニッポン！」地球を救う夢のエコ技術

C . その他

学部内委員会委員

左子芳彦：研究活動推薦委員会推進室副室長

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、日本学術振興会特別研究員等審査会専門委員、日本学術振興会国際事業委員会専門委員（書面審査委員）

受賞

左子芳彦：International Symposium on Protistology(25-26 March, 2008, University of Tsukuba, Ibaraki)、Best Poster Award受賞

第11回マリンバイオテクノロジー学会大会 ポスター賞受賞

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 鯉坂 哲朗

大学院博士後期課程 3名 研究員 2名

大学院修士課程 7名

専攻4回生 4名

A . 研究活動 (2008.4 ~ 2009.3)

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求している。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

鯉坂哲朗、小坂康之、若菜勇、秋道智弥:メコン河流域の水辺の植物(水草類)利用の多様性、論集 モンスーンアジアの生態史 第1巻 生業の生態史 (河野泰之編) pp.183-202、弘文社、2008

中村哲、鯉坂哲朗、藤田裕子、翠川裕、波部重久、秋道智弥、竹中千里、友川幸:水・食・身体、論集 モンスーンアジアの生態史 第3巻 暮らしと身体の生態史(秋道智弥編) pp.65-84、弘文社、2008

鯉坂哲朗・池口明子: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

- Imai, I. and S. Kimura: Resistance of the fish-killing dinoflagellate *Cochlodinium polykrikoides* against algicidal bacteria isolated from the coastal sea of Japan. *Harmful Algae* 7; 360-367, 2008
- Imai, I., T. Yamamoto, K. Ishii and K. Yamamoto: Promising prevention strategies for harmful red tides by seagrass beds as enormous sources of algicidal bacteria. *Proceedings of 5th World Fisheries Congress*, 6c 0995, TerraPub, 2009
- Naito, K., I. Imai, M. Takase and K. Nakamura: Iron utilization and biochemical properties of red tide-causing microalgae. *Proceedings of 5th World Fisheries Congress*, 6c 0999, TerraPub, 2009
- Yamada, C., N. Iwasaki, T. Shiraishi and I. Imai: Effect of harmful dinoflagellate *Heterocapsa circularisquama* on the survival of juvenile mussels, *Mytilus galloprovincialis* and *Perna viridis*. *Proceedings of 5th World Fisheries Congress*, 6c 1004, TerraPub, 2009
- Shiraishi, T., S. Hiroishi, R. Kamikawa, Y. Sako, S. Taino, T. Ishikawa, Y. Hayashi and I. Imai: Population dynamics of the shellfish-killing dinoflagellate *Heterocapsa circularisquama* monitored by an indirect fluorescent antibody technique and a real-time PCR assay in Uranouchi Inlet, Kochi Prefecture, Japan. *Proceedings of 5th World Fisheries Congress*, 6c 1006, TerraPub, 2009
- Nishikawa, T. and I. Imai: Population dynamics of the harmful diatom *Eucampia zodiacus* causing bleaching of aquacultured "Nori" (*Porphyra thalli*) in Harima Nada, the Seto Inland Sea, Japan. *Proceedings of 5th World Fisheries Congress*, 6c 1009, TerraPub, 2009
- Sugawara, T., K. Yamashita, A. Asai, A. Nagao, T. Shiraishi, I. Imai and T. Hirata: Esterification of xanthophylls by human intestinal Caco-2 cells. *Arch. Biochem. Biophys.* 483: 205-212, 2009
- Notiraksar, T. and T. Ajisaka : Taxonomy and distribution of *Sargassum* (Phaeophyceae) in the Gulf of Thailand. *Applied Phycology* 20; 513-527, 2008

総説

- 今井一郎：環境への負荷が少ない微生物を用いた赤潮防除策．*養殖* 45(7): 26-29, 2008
- 板倉 茂，山口峰生，今井一郎：有明海・播磨灘における珪藻類の休眠期細胞分布密度と休眠・発芽生理．*海苔と海藻* 75;15-22, 2008
- 今井一郎：沿岸環境と赤潮．*そるえんす* 79: 10-17, 2008
- 今井一郎：有害有毒赤潮の生物学 (1) 有害有毒赤潮序論．*海洋と生物* 31(1): 80-84, 2009
- 今井一郎，木村聡史，山本 直，外丸裕司，長崎慶三，櫻田清成，村田圭助：微生物による *Cochlodinium polykrikoides* 赤潮の防除の可能性．*日本プランクトン学会報* 56: 64-68, 2009
- 小松輝久，三上温子，鯨坂哲朗，上井進也，青木優和，田中克彦，福田正浩，国分優孝，田中潔，道田豊，杉本隆生：ホンダワラ類流れ藻の生態学的特徴．*沿岸海洋研究* 46; 127-136, 2009

報告書等

- 今井一郎,石井健一郎：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 - ケイ藻休眠期細胞の海底からの発芽・復活に関する検討 - . 平成19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.20-28 , 2008
- 今井一郎, 山本 直, 山本圭吾：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 . 平成19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.32-43、 2008
- 今井一郎：新刊書紹介「水産学シリーズ156閉鎖性海域の環境再生」山本民次, 古谷 研編, 恒星社厚生閣 (2007年), 日本水産学会誌 74: 445, 2008
- 今井一郎, 清野聡子：話題「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」」. 日本水産学会誌 74: 973-978, 2008

b) 学会発表

- 平成20年度日本水産学会春季大会：3件
- 2008年度水産海洋学会研究発表大会：1件
- 2008年度日本プランクトン学会春季シンポジウム「有害渦鞭毛藻*Cochlodinium polykrikoides*の赤潮を巡る問題 どこまで解っているのか、何をすべきか? -」1件
- 5th International Conference on Interfaces against Pollution 2008：1件
- 2008年日本プランクトン学会・日本ベントス学会合同大会：3件
- ソルト・サイエンス・シンポジウム2008「塩の利用と生活」：1件
- 平成20年度第1回日本水産学会水産増殖懇話会講演会 環境にやさしい養殖への展望-：1件
- 5th World Fisheries Congress: 6件
- PICES 17th Annual Meeting: 1件
- The 13th International Conference on Harmful Algae: 2件
- 沿岸環境関連学会連絡協議会第20回ジョイントシンポジウム「海洋基本計画と沿岸環境」：1件
- 日本藻類学会第33回大会：4件
- 7th IOC/WESTPAC International Scientific Symposium: 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)
- 2008年度日本プランクトン学会春季シンポジウム「有害渦鞭毛藻 *Cochlodinium polykrikoides*の赤潮を巡る問題 どこまで解っているのか、何をすべきか? -」企画責任者、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）平成20年度第1回日本水産学会水産増殖懇話会講演会 環境にやさしい養殖への展望-招待講演,ソルト・サイエンス・シンポジウム2008「塩の利用と生活」招待講演,日本藻類学会（編集委員、第9回国際藻類学会実行委員）第20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「海洋基本計画と沿岸環

境」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20年度赤潮等被害防止対策事業(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「有害赤潮渦鞭毛藻クロ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)

鯨坂哲朗：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(野間代表、鯨坂分担) 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」(野中代表、鯨坂分担) 基盤研究(一般) 東シナ海流れ藻の研究(小松代表、鯨坂分担) 日本学術振興会・拠点大学(東大)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」(鯨坂分担) 基盤研究(A)(海外調査)インドネシア・スラウェシ島周辺の離島群における自然と人々(遅沢代表、鯨坂分担)

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：5th International Conference on Interfaces against Pollution 2008, 京都(研究発表)：5th World Fisheries Congress, Session convener 6c Harmful Algal Blooms: PICES 17th Annual Meeting, 大連、中国(研究発表)

鯨坂哲朗：7th IOC/WESTPAC International Science Symposium, コタキナバル(マレーシア)(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)、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(中国・ベトナム)、東シナ海流れ藻の研究(台湾)、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(タイ・中国・カンボジア)

B . 教育活動(2008.4~2009.3)

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、(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(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）

B - 2 . 学外における教育活動

学外非常勤講師

鯨坂哲朗：奈良女子大学理学部（臨海実習II）

公開講座等

今井一郎：第20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「海洋基本計画と沿岸環境」企画開催（東京都）

B - 3 . 国際的教育活動

海外での講義、講演

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アドバイザー・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）（独）水産総合研究センター「地球温暖化による沿岸漁場環境への影響評価・適応策検討調査委託事業（分子生物学的手法を用いた有害・有毒プランクトンの迅速・簡便モニタリング手法の開発）」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	
	博士研究員	1名	
	大学院博士課程	2名	特別研究学生 2名
	大学院修士課程	6名	
	専攻4回生	4名	

A. 研究活動 (2008.4 ~ 2009.3)

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。本年度は、海洋生物カロテノイドや紅藻色素たんぱく質、グルコサミンなどについて抗炎症作用を評価し、その作用機構の解明を進めた。また、緑藻シフォナキサンチンの新規機能性として、強力なアポトーシス誘導作用を新たに見出した。さらに機能性として皮膚に与える効果に着目し、フコキサンチンの光老化抑制作用やスフィンゴ脂質の美肌効果についても研究を進めた。

b) 機能性成分の消化管吸収機構の解明とその制御に関する研究

本研究では、機能性成分の消化管吸収機構を解明し、その制御方法を見出すことで、生体内における機能発現を効率的に制御することを目的としている。本年度は、スフィンゴ糖脂質についてその骨格成分であるスフィンゴイド塩基の消化管吸収を調べ、リンパ管を介してわずかながらも体内に吸収されることを証明した。また、超高熱性古細菌膜脂質がコレステロールやカロテノイドなどの脂溶性物質の消化管吸収を促進する可能性を見出した。

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

魚介類は、外敵に対してほ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 - 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、メラニン生成の因子としてヘモシアニンが関与している可能性を示唆した。またメラニン生成抑制には二酸化炭素が有効であることを見出した。今年度の成果から、二酸化炭素は微生物特に腸炎ビブリオの増殖を抑制する効果を持つと考えられた。

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：水産物の色、21世紀の農学 5 食品の創造 (安達修二編) 京都大学学術出版会、
p. 59-92, 2008
- 菅原達也, 大西正男：食事中的スフィンゴ脂質の種類と摂取量 . 食品機能性の科学 .
p.578-580、産業技術サービスセンター、東京、2008
- 菅原達也：スフィンゴ脂質の消化と吸収 . 食品機能性の科学 . p.580-582、産業技術サー
ビスセンター、東京、2008

原著論文

- Hossain Z. and T. Hirata: Molecular mechanism of intestinal permeability: interaction at tight
junctions, *Molecular BioSystems*, 2008, 4, 1181-185 (Review)
- Okada T., R. Noguchi, M. Hosokawa, K. Fukunaga, T. Nishiyama, N. Zaima, T. Hirata and K.
Miyashita: Effects of trans and conjugated LC N-3 polyunsaturated fatty acids on lipid
composition and abdominal fat weight in rats, *J Food Sci.* 2008 Oct; 73(8): H201-6.
- Kurauchi, K., T. Hirata, M. Kinoshita : Characteristics of ChgH.GFP transgenic medaka lines, an in
vivo estrogenic compound detection system , *Marine Pollution Bulletin*, 57 (2008) 441-444
- Tao, C., T. Sugawara, S. Maeda, X. Wang and T. Hirata: Antioxidative activities of a
mycosporine-like amino acid, porphyra-334. *Fish. Sci.* 74; 1166-1172, 2008
- Sugawara, T., K. Yamashita, A. Asai, A. Nagao, T. Shiraishi, I. Imai and T. Hirata: Esterification of
xanthophylls by human intestinal Caco-2 cells. *Arch. Biochem. Biophys.* 483; 205-212, 2009

報告書等

- 菅原達也：新規作用機構による肥満細胞の脱顆粒抑制 . 平成19年度財団法人三島海雲記念財
団研究報告書 . p. 52-54

b) 学会発表

- 第62回日本栄養・食糧学会大会：1件
平成20年度日本水産学会春季大会：1件
日本食品科学工学会第55回大会：1件
第50回日本脂質生化学会：1件
第1回セラミド研究会学術集会：1件
第11回マリンバイオテクノロジー学会：2件
第47回日本油化学会年会：1件
平成20年度日本水産学会近畿支部後期例会：1件
日本農芸化学会2009年度大会：2件
第5回世界水産会議：4件
The 15th International Symposium on Carotenoids：1件

c) 招待講演等

平田 孝：英国王立協会（the Royal Society、ロンドン）招待講演

平田 孝：上海海洋大学招待講義

菅原達也：The 15th International Symposium on Carotenoids

菅原達也：第62回日本栄養・食糧学会大会 イブニングセミナー

菅原達也：第1回セラミド研究会学術集会 ランチョンセミナー

菅原達也：京都産学公連携フォーラム2008

菅原達也：京都大学材料系新技術説明会

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（関西支部評議員）、世界水産学会議（プログラム委員会幹事）、日本包装学会（会長）、日本食品科学工学会（理事、第55回日本食品科学工学会大会会頭）

菅原達也：生体パーオキシド研究会（幹事）、日本水産学会（水産教育推進委員会委員）、日本食品科学工学会（第55回日本食品科学工学会大会 会場担当 若手の会担当）

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）、平成20年度生物系特定産業技術研究支援センター「イノベーション創出基礎的研究推進事業」技術シーズ開発型研究 若手研究者育成枠 高機能食品成分としてのスフィンゴ脂質に関する基盤構築（菅原代表）、平成20年度産学共同シーズイノベーション化事業「育成ステージ」 脂肪酸受容体による新規医薬品の開発（菅原分担）、財団法人ソルトサイエンス研究財団 一般公募研究助成平成20年度 古細菌膜脂質による脂溶性物質のヒト体内吸収促進作用（菅原代表）

A - 4 . 国際交流・海外活動

国際交流

平田 孝：英国王立協会（the Royal Society）招待講演（再掲）

平田 孝：英国大使館海洋生物資源調査団団長（再掲）

平田 孝：上海海洋大学招待講義

菅原達也：The 15th International Symposium on Carotenoids 招待講演（再掲）

国際学術雑誌

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

B . 教育活動（2008.4～2009.3）

B - 1 . 学内活動

a) 開講授業科目

学部：資源生物科学概論（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（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（平田、菅原）、
海洋生物科学技術論と実習（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）、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：京都大学公開講座「春秋講義」

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

菅原達也：オレオサイエンスインパクト賞受賞

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 3名

大学院修士課程 10名

専攻4回生 5名

A . 研究活動（2008.4～2009.3）

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ものが多い。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かかわっている。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) バイオミネラリゼーション機構の解明

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、ナノ粒子のメダカ卵・成魚への影響評価をおこなった。また、黒色素胞発現に関与する遺伝子(MATP)の機能解析を行った。

A - 2 . 研究業績 (国内、国外を含む)

a) 成果刊行

著書・総説

Anchalee T, Tipachai V, Premruethai S, Sureerat T, Piti A, Kunlaya S, Sirinit T, Toyohara H.: " Fisheries for Global Welfare and Environment " " Biotechnology of Marine Invertebrates Recent Advances in Shrimp and Shell Science " Terra Scientific Publishing Company (Tokyo), 2008, p.222-239.

豊原治彦：水圏生化学の基礎（渡部終五編）第8章「核酸と遺伝子」P.177-202、朝倉書店
豊原治彦：魚肉軟化機構の解明と遺伝子導入技術を用いた肉質改善技術の開発 水研センター研報,第24号,69-75,平成20年 Bull. Fish. Res. Agen. No. 26. 69-75, 2008

井口亮、伊藤寛治、高井晋平、上野正博、前田経雄、南卓志、豊原治彦、林勇夫.:
日本周辺に生息する深海性エゾバイ・エゾボラ属の遺伝的な種内分化と種間関係に関する研究(日本海を中心に). 海洋と生物. 2008年10月号. 30:676-684

原著論文

Hosoi M, Yoshinaga Y, Toyohara M, Shiota F, Toyohara H.: Freshwater bivalve *Corbicula sandai* uses free amino acids as osmolytes under hyperosmotic condition. Fish. Sci., 74, 1339-1341 (2008).

Iguchi A, Ueno M, Maeda T, Minami T, Toyohara H, Hayashi I. :Molecular-based method to distinguish sympatric deep-sea whelks, *Buccinum striatissimum* and *Buccinum tenuissimum* in the Sea of Japan. Plankton and Benthos Research 3, 101-103 (2008).

Sakurai T, Murai M, Yasuda T, Kugimiya S, Ozawa R, Toyohara H, Takabayashi J, Miyoshi H, Nishioka T.: Identification of receptors of main sex pheromone components of three Lepidopteran species, Eur.J.Neuroscience., 28,893 (2008).

Sawada H, Saito H, Hosoi M, Toyohara H. : An Evaluation of PCR methods on Fixed Bivalve Larvae. J. Mar. Biol. Assoc. U. K., 88, 1441-1449 (2008).

Sakamoto K, Kurokawa T, Uji K, Toyohara H.: Immunohistochemical, in situ hybridization and biochemical studies on endogenous cellulase of *Corbicula*

- japonica Comp. Biochem. Physiol B.150, 216-221 (2008).
- Inoue K, Tsukuda K, Koito T, Miyazaki Y, Hosoi M, Kado R, Toyohara H. : Taurine transporter of the deep-sea mussel *Bathymodiolus septemdiarum* transports thiotaurine and hypotaurine. FEBS Letters, 582, 1542-1546 (2008).
- Kanamori A, Toyoama K, Kitagawa S, Kamehara A, Higuchi T, Kamachi Y, Kinoshita M, Hori T. : Comparative genomics approach to the expression of fig , one of the earliest marker genes of oocyte differentiation in medaka (*Oryzias latipes*). Gene, 423, 180-187 (2008).
- Kurauchi K, Hirata T, Kinoshita M.: Characteristics of ChgH-GFP transgenic medaka lines, an in vivo estrogenic compound detection system. Mar Pollut Bull. 57(6-12): 441-444, (2008).
- Bubenshchikova ,E., Kaftanovskaya ,E., Hattori, M., Kinoshita, M., Adachi, T., Hashimoto, H., Ozato, Kenjiro; Wakamatsu, Y.: Nuclear transplants from adult somatic cells generated by a novel method using diploidized eggs as recipients in medaka fish (*Oryzias latipes*). Cloning and Stem Cells, 10 (4), 443-452, (2008).
- Fukamachi, S., Kinoshita, M., Tsujimura, T., Shimada, A., Oda, S., Shima, A., Meyer, A., Kawamura, S., Mitani, H.: Rescue from ocucutaneous albinism type 4 using medaka *s/c45a2* cDNA driven by its own promoter. Genetics, 178, 761-769 (2008)

b) 学会発表

- 世界水産学会 (6 件)
- 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)
- 日本動物学会大会 (1 件)

A - 3 . 国内における学会活動など

所属学会等 (役割)

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)

科研費等受領状況

豊原治彦 : 科学研究費基盤研究(B)(2)「クモ糸様タンパク質に注目した貝殻作りの分子機構の解明」(代表); 科学研究費萌芽研究「甲殻類の化学受容体の特定と機能解明」(代表)
日本水産研究助成「かまぼこの坐り機構の解明」(代表)、JST イノベーションプラザ
京都可能性試験「貝殻ペプチドを利用した重金属処理剤の開発」(代表); ソルトサイエ

ンス財団「にがりを用いた食品廃液処理のための高機能凝集沈殿剤の開発

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
（分担） 特定領域研究 性分化機構の解明（分担） 基盤研究（B） 雌性生殖細胞標識
魚を用いた性分化影響因子の探索（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：国際共同研究（フランス） タイ国拠点大学方式学術交流シンポジウム（タイ）

木下政人：国際共同研究（Burapha University, Thailand; University Putra Malaysia, Malaysia）

B . 教育活動（2008.4～2009.3）

B - 1 . 学内活動

a) 開講授業科目

学部：資源生物科学基礎（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（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（豊原、木下） 海洋生物細胞工学（豊原） 資源生物科学実験及び実験法（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（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（講師）

木下政人：高大連携プロジェクト（講師）

第10回全国めだかシンポジウム（招待講演）

学外非常勤講師

木下政人：京都府立医大、豊原治彦：福井県立大学

C . その他

豊原治彦：日本学術振興会審査会委員