

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17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116名（留学生4名を含む）、博士課程75名（留学生7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
助教授	宮下 直彦
助 手	那須田周平
日本学術振興会外国人特別研究員	1 名
日本学術振興会特別研究員	1 名
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（2004.4～2005.3）

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・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試みている。AFLP (amplified fragment length polymorphism) とその改変法を用いて、コムギ染色体の特定領域を効率よく標識するための大量マーカーシステムの開発を行っている。高等植物の動原体の機能・構造解析を目標に、コムギ動原体領域に局在するタンパク質の同定を行っている。コムギゲノムは、その大部分が反復配列から構成されている点で特徴的である。ゲノム中の散在型反復配列のクローニングと解析を通じて、ムギ類ゲノムの構造・成立を明らかにすることを試みている。

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

- Matsuoka, Y. and S. Nasuda: Durum wheat as a candidate for the unknown female progenitor of bread wheat: an empirical study with a highly fertile F₁ hybrid with *Aegilops tauschii* Coss. Theor. Appl. Genet. 109; 1710-1717, 2004
- Katto, M. C., T. R. Endo, and S. Nasuda: A PCR-based marker for targeting small rye chromatin introgressions in wheat. Genes Genet. Syst. 79; 245-250, 2004
- Kimbara, J., T. R. Endo, and S. Nasuda: Characterization of the genes encoding for MAD2 homologues in wheat. Chromosome Res. 12; 703-714, 2004
- Ito, H., S. Nasuda, and T. R. Endo: A direct repeat sequence associated with the centromeric retrotransposons in wheat. Genome 47; 747-756, 2004
- Sasanuma, T., K. Chabane, T.R. Endo, and J. Valkoun: Characterization of genetic variation in and phylogenetic relationships among diploid *Aegilops* species by AFLP: incongruity of chloroplast and nuclear data. Theor Appl Genet 108; 612-618, 2004
- Yoshida, K., N. T. Miyashita and T. Ishii, 2004 Nucleotide polymorphism in the *Adh1* region of the wild rice species *Oryza rufipogon*. Theor. Appl. Genet. 109: 1406-1416

b) 学会発表

日本遺伝学会第76回大会（6件）

日本農芸化学会2005年度大会（1件）

A－3. 国内における学会活動など

所属学会等（役割）

遠藤 隆：日本遺伝学会（編集委員長）

遠藤 隆：国立遺伝学研究所遺伝資源委員会（委員）

宮下直彦：日本遺伝学会（評議委員）

科研費等受領状況

那須田周平：若手研究(A) 一粒系コムギにおける減数分裂に関する遺伝子のマッピング

遠藤 隆・那須田周平：科学技術振興事業団 ムギ類におけるセントロメア反復配列の解析（分担）

遠藤 隆：文部科学省ナショナルバイオリソオースプロジェクト「コムギ」（遠藤代表・那須田分担）

A－4. 国際交流・海外活動

外国人研究者の受入れ

外国人客員教授 Dr. Neil Jones（イギリス）

B. 教育活動（2004. 4～2005. 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）

大学員：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

遠藤隆：京都教育大学教育学部（遺伝学）

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：博士課程学生 1名（コロンビア）

日本学術振興会外国人特別研究員：Ali Masoudi-Nejad（イラン）

2.4.2 研究分野：栽培植物起原学

構成員：教授 大西 近江
助教授 河原 太八
助手 安井 康夫
リサーチアソシエイト 山根 京子
大学院博士後期課程 3名
大学院修士課程 5名

A. 研究活動（2004.4～2005.3）

A-1. 研究概要

a) 栽培植物の起原と分化の研究

ソバ：本年もソバの野生祖先種 *Fagopyrum esculentum* ssp. *ancestrale* とその近縁自家受精種 *F. homotropicum* の分布を東チベット、四川省西部雲南省西北部で現地調査した。今回、初めて怒江（サルウィン川）およびその支流の偉曲の溪谷に入り調査をした。怒江流域にはソバ野生祖先種は自生していないがソバは栽培されていた。これまで、栽培ソバの起原地は金沙江、蘭倉江、怒江が並列に南北に流れる三江地域が起原地であると考えられてきたが、怒江流域は起原地の候補から除外されることが明らかになった。また、怒江流域で栽培されているソバはアロザイム変異の分析の結果、蘭倉江流域から山を越えて怒江流域に伝播してきたのではなく、おそらく怒江の下流域から徐々に上流地域へ広まってきたのであろう。

F. homotropicum についての新しい知見は、怒江流域では二倍体と四倍体個体が集団中に混在するのは例外でなく、普通であるということであった。従って、雲南省北西部で起原した四倍体 *F. homotropicum* は耐寒性が強かったためにより北部へより上流域へ伝播していったという従来の説は改めなければならない。

ソバ、野生ソバの詳細な系統分類学的研究、遺伝子交流の研究のため、ソバにおける SSR マーカーの開発を行った。約50のマーカーが開発され、これを用いて、ソバ栽培集団と野生祖先種集団の間の遺伝子交流の実態を研究中である。

シソ・エゴマ：本年は中国湖南省、湖北省、福建省、江西省、広西省、広東省で野生四倍体エゴマと栽培シソの分布調査を行った。長江の南に位置するこれら各省では野生四倍体エゴマは栽培シソ、エゴマとともに広く分布していた。野生エゴマの分布から起原地は広西省、湖南省、広東省の境界付近と考えられていたが、もう少し東の山岳地帯かもしれない。

ダイコン：東アジアのハマダイコン、ヨーロッパの *Raphanus raphanistrum*, *R. landra* の自然集団およびイタリア、フランス、スロベニア、インド、ネパール、中国、韓国、日本の在来品種、市販品種の合計82標本について葉緑体 DNA の SSR マーカーを用いて系統類縁関係を調べた。栽培ダイコンでは、まずクロダイコンが他の栽培ダイコンとは異なった系統的位置を占め、別起原を示唆した。ヨーロッパの栽培ダイコンであるハツカダイコン (*R. sativus* var. *sativus*) と東アジアのダイコン (*R. sativus* var. *hortensis*) も別起原を思わせる変異を示した。ダイコン野生種 *R. raphanistrum* の自然集団における有害遺伝子の保有についての研究は本年度はイタリア Rome の集団とポーランド Pulawy 集団について行った。

b) 栽培植物近縁野生種の進化に関する研究

タルホコムギ (*Aegilops tauschii*) の遺伝的変異：コムギのDゲノム親であるタルホコムギの遺伝的分化の解析のため、葉緑体のマイクロサテライト領域が利用可能かどうか検討した。葉緑体は進化速度が遅いため、塩基配列情報を種内変異の解析に利用することは困難であるが、組替えの影響を考慮する必要がなく、DNAも多量に得られるため実験が容易であるという利点がある。そこで変異性に富むマイクロサテライト領域の解析を試みた。分布の全域をカバーする210系統について、20のマイクロサテライト領域を分析したところ、種内での変異を解析するために十分な変異が見いだされた。この手法は、その他のコムギ近縁種にも容易に応用できるため、種内変異の解析に有効な手法と考えられる。

エギロプス属の系統進化：昨年に引き続き、コムギ・エギロプス属の倍数性種で葉緑体DNAの塩基配列情報から系統関係の推定を試みた結果、以下のような結論が得られた。1) Section *Aegilops* のうち、*Ae. triuncialis* の一つのハプロタイプと *Ae. kotschyi*, *Ae. peregrina* を除くすべての倍数性種がクラスターをつくり、これと二倍性の *Ae. umbellulata* が一つのクラスターをつくった。2) *Ae. kotschyi*, *Ae. peregrina* は単系統となり、これと Subsection *Emarginata* Eig が一つのクラスターをつくった。3) *Ae. cylindrica* では種内変異は見られず、*Ae. tauschii* とクラスターした。この枝はさらに、*Ae. ventricosa* とクラスターした。4) *Ae. crassa*, *Ae. juvenalis*, *Ae. vavilovii* がクラスターを形成し、これが上記の *Ae. tauschii* を含む群と一つのクラスターをつくった。5) *Ae. triuncialis* の一つのハプロタイプは、*Ae. caudata* の一部と一つのクラスターを形成した。なお、もう一つのハプロタイプは1) のクラスターに含まれる。*Ae. triuncialis* はこれまでも報告されているように、母系の異なる2タイプが存在し、同じ四倍性のゲノムを持つので、相互交雑により少なくとも2回独立に起源したことが確認された。6) *T. araraticum* と *T. dicoccoides* がクラスターをつくり、これが *Ae. speltoides* と一つのクラスターを形成する。

d) 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。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おり、これまでに連鎖地図の作成とゲノミックライブラリーの作成を終えている。現在、ライブラリーのスクリーニングを行い、0.07cMの距離(約210kbpに相当)に位置するクローンを得ており、今後より近いクローンをスクリーニングしていく。また、ソバの形質転換体の作出準備として脱分化-再分化系の構築を行った。

A-2. 研究業績(国内、国外を含む)

a) 成果刊行

書 籍

大西近江：6章 集団と進化．植物遺伝学入門（三上哲夫編著）．朝倉書店、東京、2004

原著論文

Konishi, T., H. Iwata, Y. Yasui, O. Ohnishi, Y. Tsumura and R. Ohsawa: Development of microsatellite markers for common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench). Proc. 9th Intl. Symp. Buckwheat at Prague; 212-218, 2004

- Matsuoka, Y., N. Mori and T. Kawahara: Genealogical use of chloroplast DNA variation for intraspecific studies of *Aegilops tauschii* Coss. Theor. Appl. Genet. 111; 265-271, 2005
- Ohnishi, O.: Wild buckwheat species in the San Jiang (three rivers) area of southwestern China. Proc. 9th Intl. Symp. Buckwheat at Prague; 226-232, 2004
- Ohnishi, O.: On the origin of cultivated buckwheat. Proc. 9th Intl. Symp. Buckwheat at Prague; 16-21, 2004
- Tomiyoshi, M. and O. Ohnishi: Morphological and genetic characteristics of *Fagopyrum homotropicum* plants with red-winged seeds discovered in Changbo village, Batang district of Sichuan province in China. Fagopyrum 21; 7-13, 2004
- Yamane, K., Na Lu and O. Ohnishi: Chloroplast DNA variations of cultivated radish and its wild relatives. Plant Science 168; 627-634, 2004
- Yamane, K., K. Tsuji and O. Ohnishi: Speciation of *Fagopyrum tataricum* inferred from molecular data. Proc. 9th Intl. Symp. Buckwheat at Prague; 317-322, 2004

報告書等

- Kawahara, T.: Catalogue of *Aegilops-Triticum* Germ-plasm Preserved in Kyoto University, No. 3. Plant Germ-plasm Institute, Graduate School of Agriculture, Kyoto University. p. 313. 2005.

b) 学会発表など

- 日本育種学会105回講演会 4件
日本育種学会106回講演会 2件
日本遺伝学会平成16年大会 1件

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等（役割）

- 大西近江、河原太八：木原記念横浜生命科学振興財団（非常勤研究員）
大西近江：日本育種学会（編集委員）

科研費等受領状況

- 大西近江：基盤研究(B)(2) 東チベット三江地域はソバ、ダツタンソバの起原地か——その遺伝学的研究——（大西代表、安井分担）
河原太八：萌芽研究 新規 SINE 配列、Au ファミリーを利用した植物系統分類の試み（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（河原・安井分担）
安井康夫：若手研究(B) SINE 配列を用いたコムギ近縁野生種保存系統の遺伝資源としての評価

A-4. 国際交流・海外活動

国際会議、研究集会等（役割）

- 大西近江：第9回国際ソバシンポジウム（プラハ、チェコ）（International Advisor, Editor-in-Chief of Journal、招待講演）

所属学会等（役割）

- 大西近江：FAGOPYRUM（編集長）、Genetic Resources and Crop evolution（編集委員）

国際共同研究、海外学術調査等

大西近江：中国三江地域における栽培及び野生ソバの分布に関する研究（中国）、中国南部におけるシソ・エゴマの分布と利用に関する研究（中国）

河原太八：コムギ近縁野生種の変異に関する研究（共同研究・ロシア）

安井康夫：ソバにおけるAFLP連鎖地図の作成（共同研究・ドイツ）

B. 教育活動（2004.4～2005.3）

B－1. 学内活動

a) 開講授業科目

学部：植物遺伝資源学

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

B－2. 学外における教育活動

学外非常勤講師

大西近江：岡山大学農学部（栽培植物起原学）、神戸大学農学部（(集団遺伝学)、京都府立大学農学研究科（植物遺伝資源学）、山形大学農学部（植物遺伝資源学）

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、外国人研修員の受入れ

留学生 1名（中国）

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

助教授 三瀬 和之

助手 高野 義孝

助手 海道 真典

大学院博士後期課程 4名

大学院修士課程 10名

専攻4回生 4名

学振特別研究員 1名

研究生 1名

A. 研究活動（2004.4～2005.3）

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、トバモウイルス）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構造と機能解析および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を行っている。また、植物RNAウイルスの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。さらに遺伝子探索には、ウイルスペクターによるRNAサイレンシング誘導系とアラビドプシス変異体を用いている。

b) 植物病原糸状菌の病原性機構の解明

糸状菌病防除のための基礎的研究として、ウリ類炭そ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そ病菌を用いて、植物の非宿主抵抗性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

著書

奥野哲郎：植物ウイルスとバイオサイエンス．バイオサイエンスの新戦略（京都大学農学部編）．p.102-115、丸善、東京、2004

三瀬和之、上田一郎：植物ウイルスの全身移行と伝搬．新版 分子レベルからみた植物の耐病性 ポストゲノム時代の植物免疫研究（島本 功他編）．p.172-181、秀潤社、東京、2004

原著論文

- Tatsuta, M., H. Mizumoto, M. Kaido, K. Mise and T. Okuno: The *Red clover necrotic mosaic virus* RNA2 *trans*-activator is also a *cis*-acting RNA2 replication element. J. Virol. 79(2); 978–986, 2005
- Hamada, H., S. Takeuchi, A. Kiba, S. Tsuda, K. Suzuki, Y. Hikichi and T. Okuno: Timing and extent of hypersensitive response are critical to restrict local and systemic spread of *Pepper mild mottle virus* in pepper containing the *L³* gene. J. Gen. Plant Pathol. 71(1); 90–94, 2005
- Takeuchi, S., H. Hamada, A. Kiba, Y. Hikichi and T. Okuno: Discrimination of tobamoviruses and their pathotypes for *L* gene-mediated resistance in green pepper (*Capsicum annuum* L.) by reverse transcription polymerase chain reaction. J. Gen. Plant Pathol. 71(1); 60–67, 2005
- Iwahashi, F., K. Fujisaki, M. Kaido, T. Okuno and K. Mise: Synthesis of infectious *in vitro* transcripts from *Cassia yellow blotch bromovirus* cDNA clones and a reassortment analysis with other bromoviruses in protoplasts. Arch. Virol. 150 (7); 1301–1314, 2005
- Sasaki, N., M. Kaido, T. Okuno and K. Mise: Coat protein-independent cell-to-cell movement of bromoviruses expressing brome mosaic virus movement protein with an adaptation-related amino acid change in the central region. Arch. Virol. 150 (6); 1231–1240, 2005
- Takeda, A., W. Nakamura, N. Sasaki, K. Goto, M. Kaido, T. Okuno and K. Mise: Natural isolates of *Brome mosaic virus* with the ability to move from cell to cell independently of coat protein. J. Gen. Virol. 86 (4); 1201–1211, 2005
- Watanabe, T., A. Takeda, K. Mise, T. Okuno, T. Suzuki, N. Minami and H. Imai: Stage-specific expression of microRNAs during *Xenopus* development. FEBS Lett. 579(2); 318–324, 2005
- Fujisaki, K., F. Hagihara, Y. Azukawa, M. Kaido, T. Okuno and K. Mise: Identification and characterization of the *SSBI* locus involved in symptom development by *Spring beauty latent virus* infection in *Arabidopsis thaliana*. Mol. Plant-Microbe Interact. 17(9); 967–975, 2004
- Takeda, A., M. Kaido, T. Okuno and K. Mise: The C terminus of the movement protein of *Brome mosaic virus* controls the requirement for coat protein in cell-to-cell movement and plays a role in long-distance movement. J. Gen. Virol. 85(6); 1751–1761, 2004
- Sasaki, N., M. Kaido, T. Okuno and K. Mise: Effects of artificial codon changes in the movement protein gene on adaptation of a hybrid bromovirus to cowpea. Microbiol. Immunol. 48(2); 131–135, 2004
- Iwamoto, T., Y. Okinaka, K. Mise, K. Mori, M. Arimoto, T. Okuno and T. Nakai: Identification of host-specificity determinants in betanodaviruses by using reassortants between *Striped jack nervous necrosis virus* and *Sevenband grouper nervous necrosis virus*. J. Virol. 78(3); 1256–1262, 2004
- Yamauchi, J., N. Takayanagi, K. Komeda, Y. Takano and T. Okuno: cAMP-PKA signaling regulates multiple steps of fungal infection cooperatively with Cmk1 MAP kinase in *Colletotrichum lagenarium*. Mol. Plant-Microbe Interact. 17; 1355–1365, 2004
- Kojima, K., Y. Takano, A. Yoshimi, C. Tanaka, T. Kikuchi and T. Okuno: Fungicide activity through activation of fungal signaling pathway: Mol. Microbiol. 53(6); 1785–1796, 2004

特 許

出願

特願2004-117384「温度依存性翻訳制御ポリヌクレオチド」、発明者：奥野哲郎・水本祐之・井戸隆雄、特許権者：国立大学法人京都大学、出願日：2004年4月12日

総 説

奥野哲郎、水本祐之、立田昌広：植物RNAウイルスの遺伝子発現制御機構．植物病の探索（高松 進他編）．p.94-100、植物病の探索出版会、2004

Takano, Y.: Molecular genetic studies on infection mechanism in *Colletotrichum lagenarium*. Journal of General Plant Pathology 70; 390, 2004

高野義孝：ウリ類炭そ病菌の感染機構に関する分子遺伝学的研究：日本植物病理学会報 70；161、2004

高野義孝、朝倉万琴、木村祥子、二宮幸子、奥野哲郎：植物病原糸状菌における侵入器官形成とその機能発現：自他識別と応答のバイオフィロンティア．植物感染生理談話会論文集（第40号 ISSN 1345-8086）；43-52、2004

b) 学会発表

平成16年度日本植物病理学会大会：10件

平成16年度日本植物病理学会関西部会：9件

第52回日本ウイルス学会学術集会：4件

第27回日本分子生物学会年会：3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（理事）、岩手生物工学研究所（特別参与）、日本分子生物学会、日本RNA学会、関西病虫害研究会（編集委員長）

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、関西病虫害研究会（編集幹事）

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：特定領域研究(A)(2) 植物病原微生物の分子応答機構の解明 — 耐病性植物の創出に向けて — ウイルスに対する宿主の抵抗性の分子機構（奥野代表）、基盤研究(B)(2) プロモウイルスの増殖に関与するシロイヌナズナ遺伝子のクローニングと機能解析（三瀬代表）、特定領域研究(A)(2) 植物病原微生物の分子応答機構の解明 — 耐病性植物の創出に向けて — ウイルスの病原性の分子機構（三瀬分担）、未来開拓学術研究「植物遺伝子」 — ウイルスサプレッサーによるRNAサイレンシング抑制機構の解析（三瀬分担）、特定領域研究(A)(1) メンブレントラフィック — 分子機構から高次機能への展開 — 新生膜形成の時空制御とリン脂質結合ドメインの生理生化学機能（高野分担）

A-4. 国際交流・海外活動

国際会議、研究集会等（役割）

The 23rd Annual Meeting of American Society for Virology, 7.10～14 (2004) Montreal, Quebec, Canada（奥野、三瀬、海道、ポスター発表 3 件）

The 23rd Fungal Genetics Conference 3.15～20 (2005) Pacific Grove, California（高野、口頭発表 1 件；高野、ポスター発表 1 件；奥野・高野、ポスター発表 2 件）

B. 教育活動（2004. 4～2005. 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）、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）、資源生物科学基礎Ⅱ（奥野分担）、微生物学（奥野分担）、資源生物科学概論Ⅳ（三瀬分担）、資源生物科学実験及び実験法Ⅰ、Ⅱ（奥野、三瀬分担）、資源・環境・技術と世界の食糧（英語講義）（奥野分担）

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

B-2. 学外における教育活動

学外非常勤講師

奥野哲郎：高知大学農学部（植物ウイルス学）

奥野哲郎：名古屋大学農学部（植物ウイルス学）

三瀬和之：神戸大学農学部（植物ウイルス学）

三瀬和之：京都工芸繊維大学繊維学部（植物病理学）

高野義孝：岩手生物工学研究センター（招待講演）

C. その他

奥野哲郎：京都大学組換え DNA 実験安全委員会委員、京都大学博物館運営委員、京都大学農学研究科人権委員会委員、日本学術振興会学術システム研究センター専門研究員

三瀬和之：資源生物科学実験及び実験法総括責任者

高野義孝：平成16年度日本植物病理学会学術奨励賞受賞

2.4.4 研究分野：昆虫生態学

構 成 員：教 授 藤崎 憲治

助教授 大崎 直太

助 手 西田 隆義

大学院博士後期課程 12名

学振特別研究員 1名

大学院修士課程 8名

研修員 2名

専攻4回生 4名

A. 研究活動（2004.4～2005.3）

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) 生殖干渉が種間関係にあたえる影響

生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、寄主利用様式や生息場所選択を統一的に説明する理論枠組みを構築している。

A-2. 研究業績（国内、国外を含む）

a) 成果刊行

著書

藤崎憲治、田中誠二（編著）、飛ぶ昆虫、飛ばない昆虫の謎. p.268、東海大学出版会、2004

原著論文

- Ide, J.-Y.: Selection of age classes of Sasa leaves by caterpillars of the skipper butterfly *Thoressa varia* using albo-margination of overwintered leaves. J. Ethol. 22; 99-103, 2004
- Ide, J.-Y.: Diurnal and seasonal changes in the mate-locating behavior of the satyrine butterfly *Lethe diana*. Ecol. Res. 19; 189-196, 2004
- Ide, J.-Y.: Leaf trenching by Indian red admiral caterpillars for feeding and shelter construction. Popul. Ecol. 46; 275-280, 2004
- Imai K. and N. Ohsaki: Internal structure of developing aucuba fruit as a defense increasing oviposition costs of its gall midges *Asphondylia aucubae*. Ecol. Entomol. 29; 420-428, 2004
- Imai K. and N. Ohsaki: Oviposition site of and gall formation by the fruit gall midge *Asphondylia aucubae* (Diptera: Cecidomyiidae) in relation to internal fruit structure. Entomol. Sci. 7; 133-137, 2004
- Izumi, Y., K. Anniwaer, H. Yoshida, S. Sonoda, K. Fujisaki and H. Tsumuki: Comparison of cold hardiness and sugar content between diapausing and nondiapausing pupae of the cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae). Physiol. Entomol. 30; 36-41, 2005
- Matsumoto, T., T. Itioka and T. Nishida: Why arrowhead scales, *Unaspis yanonensis* Kuwana (Homoptera: Diaspididae), which burrow and settle below conspecifics can successfully avoid attacks by its parasitoid, *Coccobius fulvus* Compere et Annecke (Hymenoptera: Aphelinidae)? Appl. Entomol. Zool. 39(1); 147-154, 2004
- Matsumoto, T., T. Itioka, T. Nishida and T. Inoue: A test of temporal and spatial density dependence in the parasitism rates of introduced parasitoids on host, the arrowhead scale (*Unaspis yanonensis*) in stable host-parasitoids system. J. Appl. Entomol. 128(4); 267-272, 2004
- Matsumoto, T., T. Itioka and T. Nishida: Is spatial density-dependent parasitism necessary for successful biological control? Testing a stable host-parasitoid system. Entomol. Exp. Appl. 110(3); 191-200, 2004
- Miura K. and N. Ohsaki: Diet mixing and its effect on polyphagous grasshopper nymphs. Ecol. Res. 19; 269-274, 2004
- Miura K. and N. Ohsaki: Relationship between physical leaf characteristics and growth and survival of polyphagous grasshopper nymphs, *Parapodisma subastris* (Orthoptera: Catantopidae). Popul. Ecol. 46; 179-184, 2004
- Nishida, S., A. Naiki and T. Nishida: Morphological variation in leaf domatia enables coexistence of antagonistic mites in *Cinnamomum camphora*. Can. J. Bot. 83; 93-101, 2005
- Ohsaki, N.: A common mechanism explaining the evolution of female-limited and both-sex

Batesian mimicry in butterflies. J. Anim. Ecol. 74; 728-734, 2005

Sato, Y. and N. Ohsaki: Response of the wasp *Cotesia glomerata* (L.) to larvae of an invasive host, the large white butterfly (*Pieris brassicae* L.). Ecol. Res. 19; 445-449, 2004

b) 学会発表

第48回日本応用動物昆虫学会大会：18件

第51回日本生態学会大会：8件

第64回昆虫学会大会：2件

個体群生態学会研究集会：6件

XXII International Congress of Entomology, Brisbane, Australia：3件

10th International Behavioural Ecology Congress, Jyväskylä, Finland：1件

A-3. 国内における学会活動など

所属学会（役割）

藤崎憲治：個体群生態学会（会長、編集委員）、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）

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）

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）

A-4. 国際交流・海外活動

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）

外国人研究者の受入れ

日本学術振興会外国人特別研究員（アルゼンチン）1名

B. 教育活動（2004.4～2005.3）

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-2. 学外における教育活動

学外非常勤講師

藤崎憲治：神戸大学農学部（害虫制御学）

近畿大学農学部（昆虫管理学特論）

九州大学大学院農学研究院（生物資源開発管理学特論第1：昆虫学）

大崎直太：名古屋大学理学部（生物学）

B-3. 国際的教育活動

外国人研修員に対する講義（JICA兵庫）

C. その他

藤崎憲治：高等教育研究開発推進センター協議員、基礎教育専門委員会委員、生物学部会委員、専攻長、学部教務委員

2.4.5 研究分野：昆虫生理学

構成員：教 授 佐久間正幸

助教授

助 手 福井 昌夫

技 官 鈴木美恵子

大学院博士後期課程 4名

大学院修士課程 3名

専攻4回生 2名

A. 研究活動（2004.4～2005.3）

A-1. 研究概要

昆虫は微小な体制にも関わらず、様々な感覚情報を巧みに利用し、餌や配偶者を効果的に認識してそれを探索する。昆虫に学びまた昆虫を制するため、その独特な感覚系と情報処理系さらに運動出力系からなる昆虫行動の生理機構を、昆虫生理学、行動学、有機化学、音響学、ロボティクス、神経行動学の学際から研究している。

a) 昆虫・その他節足動物の空間定位の行動生理学

昆虫の探索行動における情報処理——運動システムを解明するために、昆虫の自由な移動運動を許しながらも空間の一点に捕捉するサーボスフェア装置と微小移動運動補償装置（MLC）の開発を続けている。これらの装置上では、移動中の昆虫に与える嗅覚、聴覚、機械など感覚刺激を時間的・空間的に制御できるので、昆虫やダニの仮想現実を通して、定位行動のアルゴリズムを解析できる。本年度は次の研究をおこなった。

貯穀害虫のケナガコナダニは、乾燥酵母の匂いに強く誘引される。MLC上を自由歩行させて、匂いの時系列変化に応じた転回運動の角速度について周波数解析をおこなったところ、濃度低下とともに誘導される低周波の転回が誘引を引き起こす主要因であることが明らかと

なった。この定位行動には方向性の要素が含まれておらず、動物を誘引源へと導くもっとも基本的な行動要素と考えられる。

陸生等脚類のオカダンゴムシでは、T字迷路の分岐を順次左右交互に選ぶ、交替性転向反応が知られている。その原因が、迷路の作り出す人工的な幾何学と、壁を伝う走触性を構成する行動要素によることを、サーボスフェア上の実験で明らかにした。エラで呼吸する等脚類は、強い走触性により直ちに物陰に隠れることで乾燥から免れているものと考えられる。

b) 昆虫の匂い学習に関する研究

チャバネゴキブリは常にその集合フェロモンに誘引されるが、餌と伴に提示した一般臭にも連合学習を通して誘引されることを明らかにした。サーボスフェア上、集合フェロモンは常に風上に向かう正の走風性を誘起するが、一般臭では連合学習を経て走風性が誘導される。

c) コオロギの配偶者選択に関わる音声特性

コオロギの雄の鳴き声は、雌を呼ぶための信号で、近縁種との隔離にも有効に機能していると言われる。そこで、紀伊半島南部から台湾以南に生息しているタイワンエンマコオロギの雄の呼び鳴きの意味を探った。タイワンエンマコオロギの雄は、近縁種のエンマコオロギなどとは異なり、鳴き声のフレーズに変異がある事が知られている。果たして雌はこれらの雄の呼び鳴きをどの様に認識しているかを明らかにしようとした。野外の雄個体が示す呼び鳴きの変異をコンピュータで合成した後、これらの鳴き声に対する雌の選好性を調べた。雌はしっかりとした認識の鋳型を持っているので、雄の呼び鳴きの変異がその鋳型の範囲内であれば、同種雄であることを正確に認識することが解った。一方、平均回数（回数／秒）以上のフレーズを構成する呼び鳴きに、雌は有意に選好性を示すことが解った。鳴き声は、雄が歌を歌い出力をする際にコストがかかる。従って、より回数の多い呼び鳴きを雌が選ぶのは、高い質の配偶者を選ぶ指標としていていると考えられた。

A-2. 研究業績（国内、国外を含む）

a) 成果刊行

著書

佐久間正幸：集合フェロモン．農芸化学の事典（鈴木昭憲、新井宗一編）、p183-186、朝倉書店、東京、2004

原著論文

Gassa, A., M. Fukui, M. Sakuma, T. Nishioka and S. Takahashi: Rotenoids in the Yam bean *Pachyrrhizus erosus*: Possible defence principles against herbivores. Jpn J. Environ. Entomol. Zool. 15(4); 251-259, 2004

報告

福井昌夫：タイワンエンマコオロギ雌の種認識にかかわる雄の呼び鳴きの時間特性. Trans. Tech. Common. Psychol. Physiol. Acoustic, The Acoustic Society of Japan. **35**(3); 165-169, 2004

b) 学会発表

日本昆虫学会64回大会（札幌）2004：1件

XXII International Congress of Entomology（ブリスベン、オーストラリア）2004：3件

The 1st International Symposium of the 21st Century Program (Entomomimetic Sciences)

“Development and Metamorphosis”, (京都) 2005 : 4 件
第49回日本応用動物昆虫学会大会 (東京) 2005 : 2 件

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等

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、日本動物行動学会、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)

A-4. 国際交流・海外活動

佐久間正幸：XXII 国際昆虫学会議、ブリスベン、オーストラリア、2004 (研究発表 2 題)
福井昌夫：XXII 国際昆虫学会議、ブリスベン、オーストラリア、2004 (研究発表 1 題)

B. 教育活動 (2004. 4~2005. 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)、資源生物科学実験及び実験法 (佐久間、福井)、資源生物科学基礎実験 (佐久間)、植物保護科学演習 (佐久間)

大学院：昆虫生理学特論 (佐久間)、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：教 授	佐々木義之		
助教授	山田 宜永		
助 手	谷口 幸雄		
助 手	三宅 武		
外国人招聘教授	1 名		
大学院修士課程	4 名	共同研究員	1 名
専攻 4 回生	2 名		

A. 研究活動（2004.4～2005.3）

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

母数効果のサブクラス間における分散成分不均一性を考慮した種牛評価法とその予測育種価への影響について検討を行った結果、サブクラス間に不均一性が存在し、それを補正することで予測育種価の偏りを減少できるものと推察された。また、大分県・兵庫県黒毛和種集団、および熊本県褐毛和種集団のフィールド記録（1988年から2003年）を用いて和牛の産肉性形質に関する遺伝的趨勢を明らかにし、さらに種牛評価法が異なる期間で互いに遺伝的改良速度の比較を行うことでフィールド記録を用いた種牛評価法の有効性を明らかにした。

b) 家畜の量的形質遺伝子座の解析に関する研究

肉牛などの経済形質を支配する複数の QTL（量的形質遺伝子座）を探索するため、半きょうだい家系における複数 QTL マッピング法（MQEM-HS(Halfsib)）を確立し、実際の大分県黒毛和種集団の分析への応用を試みた。また、褐毛和種集団におけるマーカー間の連鎖不平衡の広がりや分布に関して検討を行い、より精細に QTL を位置づける戦略として連鎖不平衡の情報を利用することが有効であることが示唆された。また、Descent graph サンプリングに基づくハプロタイピングを取り込んだ複数 QTL マッピング法の確立について検討を行った。

c) ウシ脂肪交雑原因遺伝子の探索

脂肪交雑能力の高いことが実証されている雄牛の体細胞クローンを利用したディファレンシャルディスプレイ法によるウシ脂肪交雑原因遺伝子の探索を行ってきた。脂肪交雑形成と関連した発現パターンをもつ77個の遺伝子が得られており、このうち35個の既知遺伝子のすべてについて、および42個の未知遺伝子の29個について、リアルタイム PCR を用いた発現パターン解析を行った。また、ウシ RH パネルおよびウシーヒト種間比較染色体地図を用いて32個の既知遺伝子と34個の未知遺伝子をマッピングし、脂肪交雑 QTL の染色体位置との比較を行った。その結果、既知遺伝子については機能検索の結果も考慮すると5個の遺伝子が、未知遺伝子については7個の遺伝子が、とりわけ興味深い候補遺伝子になると考えられた。

d) ウシ脂肪交雑形成の分子レベルでの研究

ウシ筋肉内脂肪細胞分化の分子機構を明らかにすることを目的として、脂肪細胞分化の制

御に関わる転写因子群や細胞－細胞間・細胞－細胞外環境との相互作用に関わるタンパク質のウシ最長筋組織での経時的な発現を分子生物学的・免疫組織学的手法により解析した。また筋肉内脂肪蓄積に関与すると考えられる ADAM12 遺伝子の発現制御機構を解析するとともに、筋肉内脂肪蓄積のモデル動物の作出をめざし、ウシ ADAM12 遺伝子を導入したトランスジェニックマウスの作製を行なっている。

e) モデル動物を用いた脂肪交雑の遺伝的制御機構に関する研究

OLETF モデルラットを利用した遺伝学的解析により、筋肉内脂肪蓄積量に関わる QTL の候補遺伝子である *Pnlip* を原因遺伝子として同定することを行っている。OLETF のコンジェニック系統と F344 系統との戻し交雑個体において、筋肉内脂肪量と *Pnlip* プロモーターにおける VNTR 多型とが完全に共分離することが明らかにされ、原因遺伝子であるとする状況証拠が得られた。

A-2. 研究業績（国内、国外を含む）

a) 成果刊行

原著論文

伊藤雅之、守屋和幸、佐々木義之：種雄牛の年齢とそれらの後代の生産能力との関連性。

肉用牛研究会報 77 ; 3-10、2004

窄山れい、谷口幸雄、北川政幸、山田宜永、佐々木義之：黒毛和種牛およびホルスタイン

種牛の最長筋における C/EBP ファミリーおよび PPAR γ の発現パターンの比較。日畜会報 75 ; 527-533、2004

藤田達男、伊藤雅之、佐藤 亘、倉原貴美、三宅 武、志賀一穂、佐々木義之：黒毛和種

におけるウシモリブデン補酵素（MCSU）欠損症遺伝子型と産肉成績との関連性の解析。J. Anim. Genet. 32; 11-16、2004

揖斐隆之、三宅 武、帆保誠二、沖 博憲、石田信繁、佐々木義之：Gibbs Sampling による

競走馬における上喉頭片麻痺の遺伝率推定。馬の科学 41 ; 155-162、2004

Narita, A. and Y. Sasaki: Detection of multiple QTL with epistatic effects under a mixed

inheritance model in an outbred population. Genet. Sel. Evol. 36; 415-433, 2004

Oishi, M., H. Gohma, H.Y. Lejukole, Y. Taniguchi, T. Yamada, K. Suzuki, H. Shinkai, H. Uenishi,

H. Yasue and Y. Sasaki: Generation of a Total of 6483 expressed sequence tags from 60 day-old bovine whole fetus and fetal placenta. Anim. Biotechnol. 15; 1-8, 2004

小谷 基、中岡博史、成田 暁、揖斐隆之、佐々江洋太郎、佐々木義之：黒毛和種における

全国的な種牛評価の可能性および数学モデルに関する研究。日畜会報 75 ; 353-361、2004

総 説

佐々木義之、広岡博之、築城幹典：畜産業のシステム分析。システム農学 20 ; 125-137、

2004

三宅 武、山田宜永、佐々木義之：家畜における QTL 解析法の現状と課題。動物遺伝育種

研究 32 ; 43-52、2004

b) 学会発表

第29回国際動物遺伝学会議（8件）

第29回国際動物遺伝学会議ワークショップ（1件）
第29回国際動物遺伝学会議 JICA 教育セミナー（1件）
第104回日本畜産学会大会（8件）
第42回肉用牛研究会大会（2件）
第27回日本分子生物学会（1件）

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等（役割）

佐々木義之：日本動物遺伝育種学会（会長）、日本畜産学会（代議員）、動物遺伝育種シンポジウム組織委員会（代表委員）、肉用牛研究会（会長）、畜産システム研究会（評議員）、近畿地域農林水産・食品バイオテクノロジー等先端技術研究推進会議（副会長・技術参与）

学術会議研連（役割）

佐々木義之：遺伝資源研連（委員）、農業生産の革新専門委員会（委員）

科研費等受領状況

科学研究費：特定領域研究(C)(2) OLETFにおけるNIDDM原因遺伝子のポジショナルキャンディデートクローニング（山田代表）、基盤研究(B)(2) 体細胞クローン技術を利用した筋肉内脂肪蓄積原因遺伝子の解析（佐々木代表、山田、谷口分担）、萌芽的研究家畜モデル動物を用いた量的経済形質原因遺伝子同定のためのゲノムシフト戦略の確立（佐々木代表、山田、谷口分担）

受託研究：独立行政法人農業技術研究機構畜産草地研究所 形態・生理機能の改編による新農林水産生物の創出に関する総合研究（牛霜降り肉をモデルとした筋肉内脂肪組織形成の空間的制御機構の解析）（佐々木代表）、独立行政法人農業技術研究機構畜産草地研究所 体細胞クローン動物安定生産技術の確立研究（体細胞クローン動物の発生異常に関連する遺伝子の探索）（佐々木代表）、熊本県農業研究センター畜産研究所 PCに対応した種牛評価システムの再構築に関する研究（佐々木代表）

A-4. 国際交流・海外活動

国際会議、研究集会等（役割）

佐々木義之：第29回国際動物遺伝学会議、東京（組織委員会委員長）
山田宜永：第29回国際動物遺伝学会議、東京（会場・設営委員）、第2回動物遺伝育種学セミナー、東京（実行委員）
谷口幸雄：第29回国際動物遺伝学会議、東京（会場・設営委員）、第2回動物遺伝育種学セミナー、東京（実行委員）
三宅 武：第29回国際動物遺伝学会議、東京（会場・設営委員）、第2回動物遺伝育種学セミナー、東京（実行委員）

所属学会等（役割）

佐々木義之：世界家畜育種学会（組織委員会常任委員）、第29回国際動物遺伝学会議（組織委員会委員長）、Journal of Animal Breeding and Genetics（編集委員）、Asian-Australasian Journal of Animal Science（責任編集委員）、Bioimages（編集委員）

B. 教育活動（2004.4～2005.3）

B－1. 学内活動

a) 開講授業科目

学部：農学概論Ⅱ（佐々木・他）、資源生物科学概論Ⅱ（佐々木・他）、動物遺伝育種学（佐々木）、家畜育種学（佐々木）、資源生物科学専門外書講義Ⅳ（佐々木・山田・他）、資源生物科学基礎実験（佐々木・山田・谷口・三宅・他）、資源生物科学実験及び実験法Ⅰ、Ⅱ（佐々木・山田・谷口・三宅・他）、畜産技術論と実習Ⅱ（佐々木・山田・谷口・三宅・他）、分子生物学（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：動物遺伝育種学特論（佐々木）、動物ゲノム学特論（山田）、動物遺伝育種学演習（佐々木・山田）、動物遺伝育種学専攻実験（佐々木・山田）

B－2. 学外における教育活動

学外非常勤講師

佐々木義之：近畿大学（畜産学特論）、京都府立大学（動物遺伝育種学）、石川県農業短期大学（家畜育種学）

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：修士課程学生1名（キルギス）

C. その他

佐々木義之：京都大学広報委員会（委員）、京都大学広報委員会京大広報専門部会（副部長）、農林水産省「水産生物育種の効率化基礎技術の開発」プロジェクト研究推進会議（外部評価委員）、(社)畜産技術協会肉用牛ゲノム研究・開発推進委員会（委員）、(独)農業技術研究機構近畿中国四国地域農業確立研究検討委員会（委員）

2.4.7 研究分野：生殖生物学

構成員：教授 今井 裕

助教授 山田 雅保

助手 南 直治郎

助手 長尾 恭光

大学院博士後期課程 4名

専攻4回生 3名

大学院修士課程 13名

研究生 1名

A. 研究活動（2004.4～2005.3）

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。

d) ミトコンドリアと個体の表現形質

異種あるいは同種のミトコンドリアをマイクロインジェクションあるいは核移植によって導入した個体において、ミトコンドリアが表現形質に及ぼす影響について検討している。さらに、異種ミトコンドリアと細胞核との相互作用を、細胞生物学的、分子生物学的手法を用いて解明する。

A-2. 研究業績（国内、国外を含む）

a) 成果刊行

著書

今井 裕：バイオテクノロジーのための基礎分子生物学，トランスジェニック動物（大嶋泰治、北本勝彦、原島俊、宮川都吉 編），p.181-183、化学同人、京都、2004

今井 裕：学問紙風船 ― 発生工学・生殖工学 ― （監修）、Guideline 11、p.56-57、河合塾、2004

山田雅保：初期発生の遺伝子コントロール ― ほ乳類の着床前期胚の発生 ― . p.1-104、朝倉書店、東京、2004

原著論文

Watanabe, T., A. Takeda, K. Mise, T. Okuno, T. Suzuki, N. Minami and H. Imai: Stage-specific expression of microRNAs during *Xenopus* development. FEBS Lett. 579; 318-324, 2005

Shimatsu, Y., M. Uchida, R. Niki and H. Imai: Effects of a synthetic progestogen, altrenogest, on oestrus synchronisation and fertility in miniature pigs. Veterinary Record. 155; 633-635, 2004

総 説

Ikedo, S., M. Kitagawa, H. Imai and M. Yamada: The roles of vitamin A for cytoplasmic maturation of bovine oocytes. J. Reprod. Dev. 51; 23-35, 2005

報告書等

山田雅保：ウシ卵丘細胞付着卵母細胞の体外成熟培養期間に起こる卵丘細胞のアポトーシスに及ぼすミッドカインとレチノイン酸の抑制効果。食肉に関する助成研究調査成果報告書 Vol.22 ; 10-16、2004

特 許

今井 裕、星野洋一郎、三宅正史、内田昌樹、島津美樹：効率的に体細胞から動物個体を生産する方法、特開2004-16115号、2004.

b) 学会発表

第104回日本畜産学会（3件）

第11回日本胚移植研究会（1件）

第97回日本繁殖生物学会（4件）

第127回日本不妊学会関西支部集談会（1件）

第27回日本分子生物学会（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）、日本不妊学会（理事）、日本受精着床学会（理事）、日本畜産学会（評議員）、関西畜産学会（評議員）、日本生殖内分泌学会（評議員）

山田雅保：日本不妊学会（評議員）、日本繁殖生物学会（編集委員）、日本胚移植研究会（幹事）

南直治郎：日本不妊学会（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：

基盤研究(B)(1)：網羅的遺伝子解析による体細胞クローン発生異常の追及（今井分担）

基盤研究(C)(2)：卵丘細胞によるウシ未成熟卵母細胞の卵細胞質成熟促進に関する研究（山田代表）

基盤研究(B)(2)：胚性ゲノムの活性化時期に核移行する新規遺伝子 *Oogenesin* の機能解析
(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）

A－4. 国際交流・海外活動

国際会議、研究集会等（役割）

37th Society for the Study of Reproduction バンクーバー（研究発表：今井、南）

15th International Congress of Animal Reproduction ポートセグロ（研究発表：今井、南、理
事会：今井）

The 5th Royan International Congress テヘラン（受賞講演：南）

31st International Embryo Transfer Society コペンハーゲン（研究発表：今井、山田、南、長
尾）

B. 教育活動（2004. 4～2005. 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）、動物生理学（今井他）、家畜ゲノム科学・バイオテ
クノロジー（今井・山田）、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・長尾）、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）

大学院：生殖生物学特論（今井）、生殖生物学演習（今井・山田）、生殖生物学専攻実験
（今井・山田）、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

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：家畜人工授精技術向上研修会、和牛におけるトレーサビリティについて（講
師）、2004

今井 裕：日本農芸化学会関西支部大会シンポジウム、体細胞クローン技術の現状と応用
（講師）、2004

今井 裕：高校生に対する「調査・体験学習」への指導・助言、山形県立寒河江高等学校、
2004

今井 裕：平成16年度中央畜産技術研修会（畜産新技術）、クローン技術の現状と課題、
（講師）、2004.

南直治郎：第2回RMBシンポジウム、卵母細胞に特異的に発現する新規遺伝子 *Oog-1* と初
期発生（講師）、2004

B-3. 国際的教育活動

留学生・外国人研修員等の受入れ

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、京都大学外国語教育専門委員会委員、京都大学実験動物委員会委員、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牧場長、京都大学大学院附属農場協議委員会委員、京都府家畜改良増殖審議会委員、農林水産省プロジェクト研究等評価委員、農林水産省助成試験課題研究評価委員、家畜受精卵移植技術研究組合研究推進評価委員、日本学術振興会科学研究費委員会専門委員、農林水産研究高度化事業専門評価委員、家畜改良事業団技術開発検討委員、新技術・新分野創出のための基礎研究推進事業（中間評価専門委員）

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

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 矢野 秀雄

助教授 松井 徹

助手 河内 浩行

大学院博士後期課程 3名

研究生 1名

大学院修士課程 6名

専攻4回生 4名

A. 研究活動（2004.4～2005.3）

A-1. 研究概要

a) ミネラル栄養・代謝およびその調節

安定同位体元素をトレーサーとして用いたミネラル代謝の検討をラットにおいて行っており、飲水中マグネシウムの吸収はその濃度に影響を受けること、飲水中でマグネシウムと共存するカルシウムはマグネシウムの吸収に影響しないが、尿中マグネシウム排泄を増加することを明らかにした。炭酸カルシウムとクエン酸カルシウムをラットに過剰に給与したところ、どちらの形態のカルシウム過剰も二次的な鉄欠乏を生じるが、クエン酸カルシウム過剰は炭酸カルシウム過剰で生じるマグネシウム欠乏を発生しないことを明らかにし、カルシウム過剰はその形態により異なる影響を有することが示された。競走馬において運動負荷により溶血が生じるとともに血清鉄が低下するが、鉄の見かけの吸収は促進されることを明らか

にし、通常の飼料を給与する場合は運動負荷による鉄欠乏は生じないことを示唆した。

b) 脂肪細胞分化・脂肪細胞機能に関する研究

ウシのレプチンレセプター遺伝子のクローニングを行い、3つのサブタイプの塩基配列を決定した。これらの遺伝子はそれぞれ幅広い臓器で発現しており、特に肝臓と精巣において高い発現が確認できた。

TGF- β スーパーファミリーの一つであるアクチビンが脂肪細胞分化を初期段階で抑制することを明らかにした。またその分化抑制作用はホリスタチンにより阻害されることを示した。さらに脂肪細胞分化抑制の作用メカニズムについて検討したところ、アクチビンはC/EBP β のDNA結合能の低下を介してPPAR γ やC/EBP α の発現を低下させることが示された。

c) その他の研究

暑熱ストレスは泌乳牛の血漿中ビタミンC濃度を著しく低下させることを明らかにするとともに、反芻家畜に利用可能なビタミンC製剤の効果の比較検討を行った。現在、ウシの飼料に牛骨粉を添加することが禁止されており飼料中の牛骨粉検出は重要である。牛骨粉を高い感度で検出するPCR法が開発されているが、従来の方法では飼料への添加が認められている脱脂粉乳等も検出してしまうため、大きな問題であった。そこで、比重による骨粉の分別ならびに次亜塩素酸による試料の洗浄を行うことにより、高感度かつ高選択性の飼料中牛骨粉検出法を開発した。

A-2. 研究業績（国内、国外を含む）

a) 成果刊行

著書

松井 徹、井上喜信：ミネラル．軽種馬飼養標準－2004年度版（中央競馬会競走馬総合研究所編）．p.26-39、アニマルメディア、東京、2004

松井 徹、井上喜信：ビタミン．軽種馬飼養標準－2004年度版（中央競馬会競走馬総合研究所編）．p.40-48、アニマルメディア、東京、2004

原著論文

Shimada, T., T. Saitoh and T. Matsui: Does acclimation reduce the negative effects of acorn tannins in the wood mouse *Apodemus speciosus*? *Acta Theriologica* 49; 203-214, 2004

Hirai, S., H. Kawachi, T. Matsui and H. Yano: Effects of protein deficiency on the mRNA levels of insulin-like growth factors and myostatin in skeletal muscle of weaned lambs. *Animal Science Journal* 75; 207-212, 2004

Toyoda, A., M. Nakajo, H. Kawachi, T. Matsui and H. Yano: PCR detection of bovine mitochondrial DNA derived from meat and bone meal in feed. *Journal of Food Protection* 67; 2829-2832, 2004

Jeon, T., S.G. Hwang, S. Hirai, T. Matsui, H. Yano, T. Kawada, B.O. Lim and D.K. Park: Red yeast rice extracts suppress adipogenesis by down-regulating adipogenic transcription factors and gene expression in 3T3-L1 cells. *Life Sciences* 75; 3195-3203, 2004

Hirai, S., M. Yamanaka, H. Kawachi, T. Matsui and H. Yano: Activin A inhibits differentiation of 3T3-L1 preadipocyte. *Molecular and Cellular Endocrinology* 232; 21-26, 2005

Fukada, M., H. Kawachi, A. Fujikawa and M. Noda: Yeast substrate-trapping system for isolating

substrates of protein tyrosine phosphatases: Isolation of substrates for protein tyrosine phosphatase receptor type z. Methods 35; 54-63, 2005

総 説

矢野秀雄、平井 静、北川政幸：肉用牛における栄養生理研究の最新の進歩．栄養生理研究会報 48；79-104、2004

b) 学会発表

第104回日本畜産学会大会（3件）

第54回関西畜産学会大会（2件）

第21回微量栄養素研究会シンポジウム（1件）

第23回日本マグネシウム学会大会（1件）

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等（役割）

矢野秀雄：日本畜産学会（理事）、日本ペット栄養学会（副会長）、日本微量栄養素研究会（理事長）、日本マグネシウム学会（理事）、環境畜産研究会（理事・監事）、日本栄養食糧学会（評議員）、日本栄養食糧学会近畿支部（評議員）、関西畜産学会（評議員）、家畜栄養生理研究会（評議員）、肉用牛研究会（評議員）、日本獣医学会（評議員）

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（編集委員）、家畜栄養生理研究会（編集委員）

学術会議研連（役割）

矢野秀雄：日本学術会議（会員）、日本学術会議畜産学研連委員会（委員長）

科研費等受領状況

矢野秀雄：先端技術を活用した農林水産研究高度化事業委託事業 牛海綿状脳症に関わる飼料等の安全性評価法および肉骨粉の不活化・有効利用技術の開発（矢野・河内分担）、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（矢野・河内分担）、畜産新技術開発活用促進事業 亜鉛補給による牛肉質の向上矢野代表・松井・河内分担）

河内浩行：若手研究(B) 肥育牛におけるレプチン可溶性レセプターの生理作用の解明（河内代表）

A-4. 国際交流・海外活動

国際会議、研究集会等（役割）

矢野秀雄：第39回国際応用動物行動学会 日本（国際委員会委員長）、第9回世界畜産学会 ブラジル（発表）、第11回アジア大洋州畜産学会 マレーシア（発表）

松井 徹：第11回アジア大洋州畜産学会 マレーシア（発表）

所属学会等（役割）

矢野秀雄：世界畜産学会議（理事）

国際共同研究、海外学術調査等

矢野秀雄、松井 徹、河内浩行：肉牛の脂肪細胞分化に及ぼす共役リノール酸の影響（米

国)

B. 教育活動 (2004. 4～2005. 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（矢野他）、資源生物科学概論Ⅱ（矢野他）、動物機能開発学（矢野他）、動物栄養機能学（松井・矢野）、動物生理学（松井他）、動物栄養学（松井・矢野）、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（松井・河内他）、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（矢野・松井）、動物栄養科学専攻実験（矢野・松井）、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

矢野秀雄：滋賀県立大学環境科学部（家畜生産環境学）

松井 徹：滋賀県立大学環境科学部（家畜生産環境学）、九州大学農学研究科（畜産学特論）

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

海外での講義、講演

矢野秀雄：韓国畜産研究所（講演）

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（韓国・ホンジュラス）

外国人研修員等：研修員 1名（韓国）

C. その他

矢野秀雄：農林水産省独立行政法人評価委員会農業技術分科会（専門委員）、農林水産省家畜飼養標準検討委員会（構成員）、農林水産省消費安全局食料、農業、農村政策審議会（臨時委員）、日本学術振興会特別研究員等審査会（専門委員）、京都府農林水産技術会議畜産部会（委員）、岐阜県科学技術顧問、岐阜県研究機関外部評価委員会（委員長）

松井 徹：独立行政法人肥飼料検査所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）

2.4.9 研究分野：生体機構学

構成員：教授 久米 新一 (2004.6～)

助教授 眞鍋 昇 (～2004.6)

助手 杉本 実紀

日本学術振興会特別研究員 2名 特別研究員 (研究指導委託) 1名

大学院博士後期課程 5名

大学院修士課程 6名

専攻4回生 4名

A. 研究活動 (2004.4～2005.3)

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。

A-2. 研究業績 (国内、国外を含む)

a) 成果刊行

著書

久米新一：酪農・畜産 (阿部 亮編). p.122-159、農文協、東京、2005

原著論文

Kume, S., T. Toharmat, M. Ridla, K. Nonaka, T. Oshita, M. Nakamura, Y. Yamada and J. H.

- Ternouth: Effect of high potassium intake from alfalfa silage on mineral status in sheep and periparturient cows. Res. Bull. Natl. Agric. Res. Cent. for Hokkaido Reg. 181; 1-14, 2004
- 久米新一、野中和久、大下友子、小酒井貴晴、小島英紀：自給粗飼料多給時における乾乳牛、妊娠牛および泌乳牛のカリウム排泄量. 日本畜産学会報 75 ; 179-184、2004
- Oshita, T, K. Nonaka, S. Kume and T. Nakui: Effects of forage type on particle size distribution of ruminal digesta and faeces of non-lactating cows fed high quality forage. Livestock Production Science 91; 107-115, 2004
- Yamaguchi-Yamada, M., N. Manabe, K. Uchio-Yamada, N. Akashi, Y. Goto, Y. Miyamoto, M. Nagao, Y. Yamamoto, A. Ogura and H. Miyamoto: Anemia with chronic renal disorder and disrupted metabolism of erythropoietin in ICR-derived glomerulonephritis (ICGN) mice. J. Vet. Med. Sci. 66 (4); 423-431, 2004
- Wollenhaupt, K., H. Welter, R. Einspanier, N. Manabe and K. P. Brüssow: Expression of epidermal growth factor receptor (EGF-R), vascular endothelial growth factor receptor (VEGF-R) and fibroblast growth factor receptor (FGF-R) systems in porcine oviduct and endometrium during the time of implantation. J. Reprod. Dev. 50 (3); 269-278, 2004
- Yamaguchi-Yamada, M., N. Manabe, Y. Goto, S. Anan, K. Miyamoto, Y. Miyamoto, M. Nagao, Y. Yamamoto and A. Ogura: Improvement of anemia associated with chronic renal failure by recombinant human erythropoietin treatment in ICR-derived glomerulonephritis (ICGN) mice. J. Vet. Med. Sci. 66 (7); 883-886; 2004
- Goto, Y., F. Matsuda-Minehata, N. Inoue, T. Matsui, A. Maeda and N. Manabe: Porcine (Sus scrofa) cellular FLICE-like inhibitory protein (cFLIP): Molecular cloning and comparison with the human and murine cFLIP. J. Reprod. Dev. 50 (5); 549-555, 2004
- Uchio-Yamada, K., N. Manabe, Y. Goto, S. Anann, Y. Yamamoto, K. Takano, A. Ogura and J. Matsuda: Decreased expression of matrix metalloproteinases and tissue inhibitors of metalloproteinase in the kidneys of hereditary nephrotic (ICGN) mice. J. Vet. Med. Sci. 67 (1); 35-41, 2005
- Kagawa, N., Y. Sakurai, T. Miyano and N. Manabe: Effects of long-term grafting on follicular growth in porcine ovarian cortical grafts xenografted to severe combined immunodeficient (SCID) mice. J. Reprod. Dev. 51 (1); 77-85, 2005

総 説

- 久米新一：高泌乳牛の繁殖成績改善と栄養管理(1). 家畜人工授精 226 ; 24-39、2005
- 久米新一：高泌乳牛の繁殖成績改善と栄養管理(2). 家畜人工授精 227 ; 40-55、2005

b) 学会発表

- 第137回日本獣医学会学術集会：4件
- 第97回日本繁殖生物学会：3件
- 第104回日本畜産学会大会：3件

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等（役割）

- 久米新一：日本ウマ科学会（編集委員）、北海道畜産学会（編集委員）北海道草地研究会

(編集委員)

眞鍋 昇：日本繁殖生物学会（理事）、日本獣医学会（評議員）、関西畜産学会（評議員）、日本獣医解剖学会（評議員）、老化促進モデル動物研究会（評議員）、Journal of Reproduction and Development（副編集長）

科研費等受領状況

眞鍋 昇：文部科学省：学術創成研究(2) 哺乳類卵胞の選択的死滅制御機構とその人為支配による潜在的卵巣卵の利用（代表）

杉本実紀：文部科学省：学術創成研究(2) 哺乳類卵胞の選択的死滅制御機構とその人為支配による潜在的卵巣卵の利用（分担）

A-4. 国際交流・海外活動

国際会議、研究集会等（役割）

眞鍋 昇：第13回生殖器官の発達と機能に関する国際ワークショップ コペンハーゲン（研究発表）

杉本実紀：第37回米国繁殖学会 バンクーバー（研究発表）、第16回国際解剖学会議 京都（研究発表）、第13回生殖器官の発達と機能に関する国際ワークショップ コペンハーゲン（研究発表）、第3回環境、生殖医学および妊娠に関するコペンハーゲンワークショップ コペンハーゲン（研究発表）

所属学会等（役割）

眞鍋 昇：Journal of Reproduction and Development（副編集委員長）、Reproductive Biology and Endocrinology（編集委員）、European Journal of Cellular Pathology（編集委員）、FEBS letters（審査員）、Biochemica et Biophysica Acta（審査員）、Molecular Reproduction and Development（審査員）、American Journal of Obstetrics and Gynecology（審査員）、Life Science Journal（審査員）

外国人研究者の受入れ

招へい外国人学者 2名（Abraham Amsterdam 博士、イスラエル ワイツマン研究所 教授、Lynn R. Fraser 博士、連合王国 キングズカレッジロンドン 教授）

B. 教育活動（2004.4～2005.3）

B-1. 学内活動

a) 開講授業科目

学部：資源生物科学概論Ⅲ（久米他）、動物生理学（眞鍋他）、資源生物科学基礎実験（杉本他）、生体機構学（久米・眞鍋）、資源生物科学専門外書講義Ⅱ（眞鍋・久米他）、資源生物科学実験及び実験法ⅠおよびⅡ（久米・眞鍋・杉本他）、動物機能開発学（久米他）、分子形態学（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（眞鍋他）、課題研究（久米）

大学院：生体機構学特論（久米）、分子形態学特論（久米）、生体機構学演習（久米）、生体機構学専攻実験（久米）

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乳牛部会（委員）、
農林水産技術情報協会平成17年度先端技術を活用した農林水産研究高度化事業（専門
評価委員）

2.4.10 研究分野：畜産資源学

構成員：教授 廣岡 博之

講師 石田 定顕

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 3名

A. 研究活動（2004.4～2005.3）

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、山羊生産における家畜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、それらを統合して総合的な生産システムの評価を行う。主として、生産システムのモデル化とシミュレーション実験を実施する。

b) 熱帯地域における生産システムの研究

熱帯地域、特に東南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あり方を探る。また、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も試みる。

c) 乾燥地域の植生と遊牧家畜の調査研究

家畜の過放牧による草地の荒廃が進むシリアにおいて、その再生の方策を検討し、モンゴルではゴビ地域や北部ハンガイ地域の遊牧家畜の飼養技術に関する調査を行っている。カザフスタンでは北部ステップ、南部砂漠、東部高山の各地域において家畜飼養技術の調査を行っている。また、乾燥・亜乾燥地域で一般的に行われている遊牧畜産が抱える問題点とその解決策を探る目的で、地域特有の木本、草本の飼料資源としての評価、遊牧家畜の環境生理学的特性、遊牧家畜の飼養システムについて調査研究を行っている。

d) 動物生産における環境問題に関する研究

近年、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ふん尿による環境汚染が重大な問題となっている。乳牛や肉牛、豚生産を対象とした窒素やリンの排泄モデルの作成、耕畜連携の実態の全国調査、地域におけるふん尿処理システムモデルの開発などを試みる。

A-2. 研究業績（国内、国外を含む）

a) 成果刊行

著 書

廣岡博之：第9章 環境問題と家畜生産 ― ウシを取り巻く状況を中心として ― . 環境問題の理論と政策（寺田宏洲編著）. p.181-200、晃洋書房、2005

原著論文

Xiong, Y., M. Muramatsu, M. Hirata, K. Oishi, I. Kaihotsu, T. Takamura, S. Furumi and N. Fujiwara: Approximation method for time-integral of photosynthesis for NPP estimation using remote sensing data: case study in Mongolia. Journal of The Remote Sensing Society of Japan 25; 79-190, 2005

Kojima, H., S. Kume, K. Nonaka, T. Oshita, T. Kozakai and H. Hirooka: Effects of feeding and animal performance on nitrogen, phosphorus and potassium excretion by Holstein cows. Animal Science Journal 76; 139-146, 2005

長命洋佑、中川悦光、小島英紀、廣岡博之：家畜ふん尿処理システムに対する住民意識の分析．システム農学 21(1)；15-24、2005

佐々木義之、廣岡博之、築城幹典：畜産業のシステム分析．システム農学 20(2)；125-137、2004

総 説

Hirooka, H., F. Terada and J. B. Liang: Development and application of simulation models for sustainable cattle production systems. In: Wong, H. H. eds. New Dimensions and Challenges for Sustainable Livestock Farming. Vol.2, p.107-112, Proceedings of the 11th Animal Science Congress, The Asian Australasian Association of Animal Production Societies, Kuala Lumpur, Malaysia, 2004

Kojima, H., S. Kume, H. Hirooka, K. Nonaka, T. Oshita and T. Kozakai: Effects of intakes and animal performance on nitrogen, phosphorus, and potassium excretions by Holstein cows. In: Wong, H. H. eds. New Dimensions and Challenges for Sustainable Livestock Farming. Vol. 3, p.6-9, Proceedings of the 11th Animal Science Congress, The Asian Australasian Association of Animal Production Societies, Kuala Lumpur, Malaysia, 2004

Hirooka, H. and J. B. Liang: Comparison of protein and fat deposition for Malaysia indigenous cattle and buffaloes with temperate cattle breeds. In: Wong, H. H. eds. New Dimensions and Challenges for Sustainable Livestock Farming. Vol. 3, p.463-465, Proceedings of the 11th Animal Science Congress, The Asian Australasian Association of Animal Production Societies, Kuala Lumpur, Malaysia, 2004

b) 学会発表

第104回日本畜産学会大会：3件

Proceedings of the 11th Animal Science Congress, The Asian Australasian Association of Animal Production Societies:3件

システム農学会2004年度秋季シンポジウム・研究発表会：1件

第42回肉用牛研究会大会：1件

A－3. 国内における学会活動など

所属学会等（役割）

廣岡博之：システム農学会（理事・編集）、肉用牛研究会（会計幹事）

科研費等受領状況

科学研究費：家畜遺伝資源の保全に関する理論研究とデータベースの構築（廣岡代表）、基盤研究(C)：フィールドサイエンスとしての農学と文化としての農業に関する方法論と実践の比較研究（末原達郎代表・廣岡分担）、特別研究員奨励費：インシュリン様増殖因子Iを用いた日本の肉用牛の育種計画の評価（廣岡代表）

A－4. 国際交流・海外活動

外国人研究者の受入れ

招へい外国人共同研究者 1 名（Dr. Kahi Alexander Kigunzu：ケニア エガートン大学 畜産学科 講師）

B. 教育活動（2004. 4～2005. 3）

B－1. 学内活動

a) 開講授業科目

学部：資源生物科学概論Ⅲ（廣岡他）、国際畜産論（石田）

大学院：畜産資源学演習（廣岡・石田）、畜産資源学専攻実験（廣岡・石田）

B－2. 学外における教育活動

公開講座等

廣岡博之：京都府専門研修Ⅰ「フィールド調査とデータ解析」熊本県農業研究センター「母牛の年齢が産肉能力に及ぼす影響」

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：博士課程学生 1 名（ホンデュラス国）

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
助教授 笠井 亮秀
大学院博士後期課程 3名
大学院修士課程 8名
専攻4回生 4名

A. 研究活動（2004.4～2005.3）

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。瀬戸内海などの閉鎖性海域の基礎生産を支える栄養（窒素・リンなど）は、従来、河川から供給されていると考えられていた。しかし瀬戸内海における窒素・リン輸送量調査により、外海からも窒素・リンが供給されていることが明らかになってきた。栄養物質の、外洋と瀬戸内海間の交換、瀬戸内海内部における輸送を解明し、栄養塩濃度の季節変動機構を明らかにしている。またこれをモデル化した栄養塩輸送・低次生産モデル（デスクトップ瀬戸内海）の開発を行っている。

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・漁業被害をひきおこしている。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。これらを調査・研究し、内湾域の環境保全のための科学的基礎を提供している。

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。内湾域の20～30年間にわたる水質や気象・海象などのデータを収集・解析し長期的な変動が起きる機構を明らかにしている。また閉鎖性海域の環境管理のためのツールとして、これら変動を再現できるモデルを開発している。

d) 沿岸海域の短期的な水質変動に関する研究

河川が流入する沿岸・内湾域では、河川流量の変動に伴って海洋環境が短期的に大きく変動することを明らかにした。陸起源の有機物は河川流量増大時に急増する。その有機物は一時的に沈降するが、エスチュアリー循環の増強に伴い、中層に陸起源有機物の極大が出来る

など、河川流量の変動に伴って内湾の中・下層でダイナミックな変動をしていることが分かった。

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。ヤマトシジミを対象にその餌料を調べたところ、水の交換率が大きく生産の低い汽水湖の上流側では陸起源有機物を多く同化し、下流側では海産植物プランクトンに依存していた。一方水の交換率が小さく生産の高い湖では、湖内で増殖した植物プランクトンが餌資源として重要であることが分かった。

A-2. 研究業績（国内、国外を含む）

a) 成果刊行

著書

藤原建紀：潮汐と潮流．水産海洋ハンドブック（竹内俊郎他編）．p. 4-9、生物研究社、東京、2004

笠井亮秀：海水の物性．水産海洋ハンドブック（竹内俊郎他編）．p. 11-16、生物研究社、東京、2004

原著論文

藤原建紀：瀬戸内海の水質と生態系の長期変動 — 海砂採取による濁り・CODの上昇とイカナゴ資源の減少 — ．海洋気象学会誌・海と空 80(2) ; 91-97、2004

佐々倉諭、野田稔子、石野 哲、藤原建紀：瀬戸内海における最近20年間の流入負荷量と海域水質の変遷．海洋気象学会誌・海と空 80 ; 99-107、2004

小林志保、高志利宣、藤原建紀：瀬戸内海における栄養塩輸送の長期変動とその低次生態系への影響．海洋気象学会誌・海と空 80(2) ; 61-67、2004

寛茂穂、藤原建紀、杉山陽一：伊勢湾底層への間欠的な外海水の進入とそれに伴う湧昇．海の研究 13 ; 537-551、2004

藤原建紀、岸本綾夫、中嶋昌紀：大阪湾の貧酸素水塊の短期的および長期的変動．海岸工学論文集 51 ; 931-935、2004

藤原建紀、國井麻妃、宇野奈津子：海水位の変動機構．海岸工学論文集 51 ; 376-380、2004

Kasai, A. and A. Nakata: Utilization of terrestrial organic matter by the bivalve *Corbicula japonica* estimated from stable isotope analysis. Fisheries Science 71; 151-158, 2005

Kasai, A., T. Fujiwara, T. Kimura and H. Yamada: Fortnightly shifts of intrusion depth of oceanic water into Ise Bay. Journal of Oceanography 60; 817-824, 2004

杉本 亮、笠井亮秀、山尾 理、藤原建紀、木村琢磨：伊勢湾における河川流量の変動に伴う懸濁有機物の変化．水産海洋研究 68 ; 817-824、2004

報告書等

藤原建紀：洪水時の物質輸送による伊勢湾の環境変化．月刊海洋 36(3) ; 196-199、2004

藤原建紀：紀伊水道からの窒素・リンの流入過程 — 瀬戸内海の水環境管理と生産性維持のための科学的理解 — ．瀬戸内海研究40 ; 10-16、2004

藤原建紀：大阪湾の水質の長期的変遷．瀬戸内海研究 39 ; 31-33、2004

Ohsawa, T., H. Mizutani and T. Fujiwara: Development and verification of the coupled atmosphere-ocean model for Ise Bay, Japan. Proceedings of the 29th International Conference on Coastal Engineering, ASCE; 690-700, 2004

笠井亮秀：稚仔魚輸送モデルの開発．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；64-65、2004

b) 学会発表

2004年度海洋学会春季大会：2件

2004年度海洋学会秋季大会：9件

2004年度水産学会大会：1件

2004年度水産海洋学会：1件

瀬戸内海フォーラム in 京都：3件

第51回海岸工学講演会：2件

第34回南海瀬戸内海洋調査技術連絡会：3件

Challenger Conference for Marine Science, Liverpool (U. K.):1件

International symposium on long-term variations in the coastal environments and ecosystems:1件

平成16年度日本水産学会中国四国・近畿支部合同大会：1件

北大ー京大ー琉大連携水圏フィールド科学シンポジウム：1件

第13回燧灘研究会：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（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）

科研費等受領状況

笠井亮秀：奨励研究(A) 貝類による陸上起源有機物の除去量の推定（笠井代表）、水産庁海洋生物資源の変動要因の解明と高精度変動予測技術開発（笠井代表）

A－4. 国際交流・海外活動

国際会議、研究集会等（役割）

笠井亮秀：沿岸環境と生態系の長期変動に関する国際シンポジウム 松山（研究発表）

B. 教育活動（2004. 4～2005. 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（藤原）、資源生物科学基礎実験（藤原・笠井）、資源生物科学実験及び実験法（藤原・笠井）、資源生物科学概論Ⅲ（藤原）、海洋生物資源学演習（藤原・笠井）、資源生物科学専門外書講義Ⅲ（藤原）、基礎情報処理演習（笠井）

大学院：海洋物理学特論（藤原）、海洋生物環境学特論（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

藤原建紀：名古屋大学工学研究科

藤原建紀：神戸大学大学院発達科学部

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、伊勢湾環境情報検討委員会、沿岸環境・利用研究開発検討委員会委員、兵庫県防災会議専門委員、兵庫県ノリ漁場環境予測モデル検討委員会委員、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、大阪湾環境再生総合情報検討委員会

2.4.12 研究分野：海洋生物増殖学

構成員：教授 田中 克（中坊徹次：魚類学、総合博物館）

助教授 田川 正朋

助手 中山 耕至

COE研究員 小路 淳

大学院博士後期課程 8名 専攻4回生 5名

大学院修士課程 7名

日本学術振興会特別研究員 1名

A. 研究活動（2004.4～2005.3）

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・サワラ・クロマグロ・マサバ・アカアマダイ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、ヒラメやホシガレイ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：有明海河口域での魚類研究。「森と里と海のつながり——京大フィールド研の挑戦」（京都大学フィールド科学教育研究センター編）。p.64-68、
榎出版社、2004

原著論文

Shoji J. and M. Tanaka: Feeding of piscivorous Japanese Spanish mackerel juveniles on larvae with an elongate and laterally compressed body. *Journal of Fish Biology* 65; 282-286, 2004

Shoji J. and M. Tanaka: Effects of prey concentration on growth of piscivorous Japanese Spanish mackerel *Scomberomorus niphonius* larvae in the Seto Inland Sea, Japan. *Journal of Applied Ichthyology* 20; 271-275, 2004

Shoji J., R. Masuda, Y. Yamashita, M and Tanaka: Moon jellyfish or juvenile piscivore? A possible change in the relative importance of trophic pathways from fish larvae to their predators caused by hypoxia in the Seto Inland Sea. *Proceedings of International Symposium on Long-term variations in the Coastal Environments and Ecosystems*; 173-178, 2004

Tagawa, M., T. Kaji, M. Kinoshita and M. Tanaka: Effect of stocking density and addition of proteins on larval survival in Japanese flounder, *Paralichthys olivaceus*. *Aquaculture* 230; 517-525, 2004

Dou, SZ, R. Masuda, M. Tanaka and K. Tsukamoto: Size hierarchies affecting the social interactions and growth of juvenile flounder, *Paralichthys olivaceus*. *Aquaculture* 233; 237-249, 2004

Islam, Md. S., Md. J. Saker, T. Yamamoto, Md. A. Wahab and M. Tanaka: Water and sediment quality, partial mass budget and effluent N loading in coastal brackishwater shrimp farms in Bangladesh. *Mar. Pol. Bull.* 48; 471-485, 2004

Islam, Md. S., Md. A. Wahab and M. Tanaka: Seed supply for coastal brackishwater shrimp farming: environmental impacts and sustainability. *Mar. Pol. Bull.* 48; 7-11, 2004

Islam, Md. S. and M. Tanaka: Impacts of pollution on coastal and marine ecosystems including coastal marine fisheries approach for management: a review and synthesis. *Mar. Pol. Bull.* 48; 624-649, 2004

Ueda, H., A. Terao, M. Tanaka, M. Hibino and Md. S. Islam: How can river-estuarine planktonic copepods survive river floods? *Ecological Research* 19; 625-632, 2004

Wada, T., M. Aritaki and M. Tanaka: Effects of low-salinity on the growth and development of

spotted halibut *Verasper variegatus* in the larva-juvenile transformation period with reference to pituitary prolactin and gill chloride cells responses. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 308; 113-126, 2004

有瀧真人、太田健吾、堀田又治、田川正朋、田中 克：異なる飼育水温がホシガレイ仔魚の発育と変態に関連した形態異常の出現に及ぼす影響。日本水産学会誌 70：8-15、2004

報告書等

田中 克：内湾環境問題と有明海——森川海のつながりから再生を。ほだ沖 36、12-21、2004

田中 克：森が海を育み、海は森を育む。環境会議秋号、222-225、2004

山下 洋・田中庸介・田中 克：ひらめの初期生態と資源変動様式の南北差。月刊海洋 412、766-770、2004

田中 克・中山耕至：ヒラメの遺伝的集団構造と地域的生理生態特性に関する研究。生態系保全型増養殖システム確立のための種苗生産・放流技術の開発第一期（平成13～15年度）研究成果総括概要書、55-58、2004

田中 克・中山耕至：ヒラメの遺伝的集団構造と地域的生理生態に関する研究。平成16年度生態系保全型増養殖システム確立のための種苗生産・放流技術の開発第Ⅱ期（平成16～18年度）実施計画書、50-51、2004

田川正朋・中山耕至・田中 克：魚類の変態と初期生残。科学研究費補助金（学術創生研究費）海洋生命系のダイナミクス 平成15年度研究成果報告書、249-256、2004

b) 学会発表

Fifth congress of the Asia and Oceania society for comparative endocrinology (Nara, Japan)：2件

11th international symposium on nutrition and feeding in fish (Puket, Thailand)：1件

5th international symposium on fish endocrinology (Castellon, Spain)：1件

平成16年度日本水産学会大会（鹿児島）：15件

平成16年度日本水産学会中国四国・近畿支部合同大会（岡山）：1件

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等（役割）

田中 克：日本水産学会（副会長・近畿支部評議員・水産増殖懇和会委員）、日本水産増殖学会（評議員）、日本魚類学会（評議員）、日本水産海洋学会（幹事）

田川正朋：日本水産学会（水産学教育推進委員）

科研費等受領状況

科学研究費：基盤研究(A2) 有明海スズキとタイリクスズキをめぐる資源生物学と保全生態学の融合（田中代表、中山分担）、萌芽研究 樹木を直接海へ——森と海の生態系連環機構解明のための基礎研究——（田中代表）、基盤研究(C2) カレイ類変態期の眼の移動——甲状腺ホルモンによる左右非対称な形態形成機構の解明（田川代表）、萌芽研究 分子生物学的手法による魚卵・仔魚捕食者の特定と初期減耗研究への適用（中山代表）、学術創生基礎研究「海洋生命系のダイナミクス」魚類資源変動における変態とその環

境適応の意義（田川分担）、基盤研究(S) クロマグロ資源増殖に関する生物・生化学的研究（田中分担）

水産庁委託研究費：平成16年度「生態系保全型増養殖システム確立のための種苗生産・放流技術の確立」（田中代表、中山分担）

A－4. 国際交流・海外活動

国際会議、研究集会等（役割）

田中 克：6th International Flatfish Ecology Symposium（大会委員長）、Journal of Applied Ichthyology (editorial board), Aquatic Living Resources (Scientific Advisory Committee).

田川正朋：6th International Flatfish Ecology Symposium（組織委員・実行委員）

中山耕至：6th International Flatfish Ecology Symposium（組織委員・実行委員）

国際共同研究、海外学術調査等

田中 克：サバ大学ボルネオ海洋研究所との海産魚類種苗生産研究（マレーシア）

田中 克・中山耕至：韓国南西沿岸域におけるスズキとタイリクスズキの同所的分布に関する研究（韓国）

外国人研究者の受入れ

招へい外国人学者 3名（韓国慶尚大学・助教授、カナダトロント大学・教授、アメリカロードアイランド大学・教授）

B. 教育活動（2004.4～2005.3）

B－1. 学内活動

a) 開講授業科目

学部：海洋生物資源学演習（田中・田川・中山分担）、海洋生物生態学（田中）、海洋生物生理学（田川）、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Ⅰ（田川・中山分担）、動物生理学（田川分担）、海洋生物科学基礎実験（田川・中山分担）、資源生物科学基礎Ⅱ（田川・中山分担）、資源生物科学概論Ⅲ（田中・田川分担）、資源生物科学専門外書講義Ⅲ（田川）、ポケットセミナー「氷河期の大陸遺産」（田中・中山）、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：海洋生物資源学演習（田中・田川・中山分担）、海洋資源生物学専攻実験（田中・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

田中 克：滋賀県立大学環境科学部（水産資源学）

田川正朋：北里大学水産学部（特別講義）、福井県立大学生物資源学研究科（海洋生物培養学特別講義）、日本豊かな海づくり推進協会（栽培漁業技術中央研修会講師）

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（バングラデシュ）

C. その他

田中 克：京都大学フィールド科学教育研究センター長、京都大学評議員、京都大学教育課程委員会委員、京都大学カリキュラム専門委員会委員、京都大学教養教育少人数教育在り方専門委員会委員長、京都大学地球環境学堂・学舎協議会委員、総合博物館協議会委員、生態学研究センター協議会委員、教育研究基盤機構会議委員、水産庁養殖研究所運営評価会議委員、琵琶湖海区漁業調整委員会委員

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

助手 吉永 郁生

助手 野村 紀通

産学官連携研究員 1 名

日本学術振興会特別研究員（PD） 1 名

研修員 1 名

大学院博士後期課程 2 名（内、日本学術振興会特別研究員 1 名）

大学院修士課程 6 名

研究生 1 名

専攻 4 回生 4 名

A. 研究活動（2004.4～2005.3）

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、それに関わる物質の作用機作を生態学、生理学、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と脱窒遺伝子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

左子芳彦：深海熱水孔と好熱バイオテクノロジー（京大人気講義シリーズ）．バイオサイエンスの新戦略、p. 45-57、丸善、東京、2004

原著論文

- Nakagawa, S., K. Takai, K. Horikoshi and Y. Sako: *Aeropyrum camini* sp. nov., a strictly aerobic, hyperthermophilic archaeon from a deep-sea hydrothermal vent chimney. Int. J. Syst. Evol. Microbiol. 54(2); 329-335, 2004
- Imagawa, T., H. Nakayama, N. Katsunuma, H. Sakuraba, T. Ohshima, T. Itoh, Y. Sako, N. Nomura and H. Tsuge: Crystallization and preliminary X-ray diffraction analysis of homing endonuclease I-*Tsp061I*. Acta. Crystallogr. D Biol. Crystallogr. 60 (11); 2006-2008, 2004
- Kim C.-J., C.-H., Kim and Y. Sako: Molecular phylogenetic relationships within the genus *Alexandrium* (Dinophyceae) based on the nuclear-encoded SSU and LSU rDNA D1-D2 sequences. J. Kor. Soc. Oceanog. 39 (3); 172-185, 2004
- Kim C.-J., C.-H., Kim and Y. Sako: Population analysis of Korean and Japanese toxic *Alexandrium catenella* using PCR targeting the area downstream of the chloroplast psbA gene. J. Fish. Sci. Tech. 7(3); 130-135, 2004
- Kim C.-J., S. Yshimatsu and Y. Sako: Molecular identification of the toxic *Alexandrium tamiyavanichii* (Dinophyceae) by the whole-cell FISH method. J. Fish. Sci. Tech. 7(4); 175-183, 2004
- Sako, Y., S. Hosoi-Tanabe and A. Uchida: Fluorescence in situ hybridization using rRNA-targeted probes for simple and rapid identification of the toxic dinoflagellates *Alexandrium tamarense* and *Alexandrium catenella*. J. Phycol. 40; 598-605, 2004
- Nakagawa, S., S. Nakamura, F. Inagaki, K. Takai, N. Shirai and Y. Sako: *Hydrogenivirga caldolitius* gen. nov., sp. nov., a novel extremely thermophilic, hydrogen/sulfur oxidizing bacterium from a coastal hydrothermal field. Int. J. Syst. Evol. Microbiol. 54; 2079-2084, 2004
- Hosoi-Tanabe, S., S. Nagai and Y. Sako: Species-specific detection and quantification of the toxic dinoflagellate *Alexandrium tamarense* by Taq Man PCR using 5'-3' exonuclease activity. Mar. Biotechnol. 6; S30-S34, 2004
- Maki, T., I. Yoshinaga, N. Katanozaka and I. Imai: Phylogenetic analysis of intracellular bacteria

of a harmful marine microalga, *Heterocapsa circularisquama* (Dinophyceae). *Aqua. Microb. Ecol.* 36; 123-135, 2004

Kim C.-J., C.-H., Kim and Y. Sako: Paralytic shellfish poisoning toxin analysis of the genus *Alexandrium* (Dinophyceae) occurring in Korea coastal waters. *Fish. Sci.* 71(1); 1-11, 2005

Nakagawa, S., F. Inagaki, K. Takai, K. Horikoshi and Y. Sako: *Thioreductor micantisoli* gen. nov., sp. nov., a novel mesophilic, sulfur-reducing chemolithoautotroph within the epsilon-*Proteobacteria* isolated from the hydrothermal sediments in the Mid-Okinawa Trough. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 55; 599-605, 2005

報告書等

左子芳彦：有毒プランクトンとシストの分子検出法の開発 平成16年度貝毒安全対策事業報告書（農林水産省委託事業）、2005. 赤潮プランクトンの分子同定法の開発 平成16年度赤潮等被害防止対策事業（農林水産省委託事業）、2005

b) 学会発表

平成16年度日本水産学会大会（5件）

平成16年度日本水産学会中国四国・近畿支部合同大会（5件）

平成16年度日本水産学会近畿支部会（1件）

第7回マリンバイオテクノロジー学会大会（1件）

第20回日本微生物生態学会（6件）

第77回日本生化学会大会（1件）

第27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）

左子芳彦：日本水産学会（論文審査委員・出版委員会委員・近畿支部評議員・シンポジウム企画委員・学会賞推薦委員）、日本微生物生態学会（編集委員・評議員・Microbes and Environments 論文賞選考委員長）、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（会計監査）

野村紀通：日本水産学会（中国四国・近畿支部合同支部大会実行委員）

科研費等受領状況

左子芳彦：科学研究費基盤研究(A)(2) 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、野村分担）、科学研究費萌芽研究 海洋性好熱古細菌における新規制限酵素遺伝子群の網羅的開発に関する研究（左子代表、野村分担）、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（応用生物学専攻 喜多恵子代表、左子分担）、農林水産省貝毒安全対策事業 有毒プランクトンとシストの分子検出法の開発（左子代表）、農林水産省赤潮等被害防止対策事業 赤潮プランクトンの分子同定法の開発（左子代表）、タンパク3000プロジェクト個別解析プログラム「代謝系」（徳島大学工学部大島敏久代表、左子分担）、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）

野村紀通：科学研究費特定領域研究「ゲノム生物学」古細菌ゲノムに散在する可動性イントロンの集団内伝播と進化のダイナミクス（野村代表）、科学研究費若手研究(B) ゲノム工学への応用をめざした人工レアカッター酵素の開発と分子設計原理の解明（野村代表）、科学研究費基盤研究(A)(2) 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、野村分担）、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（応用生物学専攻 喜多恵子代表、野村分担）、科学研究費萌芽研究 海洋性好熱古細菌における新規制限酵素遺伝子群の網羅的開発に関する研究（左子代表、野村分担）、タンパク3000プロジェクト個別解析プログラム「代謝系」（徳島大学工学部 大島敏久代表、野村分担）

吉永郁生：科学研究費基盤研究(B)(2) 殺藻細菌が付着する大型藻類と魚類の混合養殖による赤潮の発生予防（応用生物学専攻 今井代表、吉永分担）、(財)鉄鋼業環境保全技術開発基金 平成16年度研究助成金 海水中 N_2O 濃度変動に及ぼす物理的・生化学的要因の解明と大気—海洋間の N_2O 交換量の定量化（神戸大学海事科学部 石田廣史代表、吉永分担）

田中礼士：科学研究費特別研究員奨励費 海洋性好熱古細菌ゲノムの網羅的機能解析に向けた遺伝子操作系の開発（田中代表）

中川 聡：科学研究費特別研究員奨励費 新規好熱菌の特異的代謝機構の環境修復への利用と特殊環境生態に関する地球科学的研究（中川代表）

A-4. 国際交流・海外活動

国際会議、研究集会等（役割）

野村紀通：第5回制限酵素・メチル化修飾酵素に関する国際会議、英国ブリストル（研究発表2件）、第1回タンパク質科学環太平洋国際会議、横浜（研究発表2件）

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、イエローストーン温泉における極限環境微生物の調査研究

国際的学術雑誌等の編集（役割）

野村紀通：Archaea, Heron Publishing, British Columbia, Canada（編集審査委員）

B. 教育活動（2004.4～2005.3）

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）、資源生物学実験及び実験法（左子・吉永・野村）、バイオテクノロジー—農学の新戦略—（左子）、資源生物学概論Ⅲ（左子分担）、微生物学（左子分担）

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）、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）

吉永郁生：河合塾大阪南港（京大特別講座）、西大和高校（スーパーサイエンスハイスクール特別講義）

公開講座等

左子芳彦：西宮市市民公開講座

C. その他

学部内委員会委員

左子芳彦：農学研究科研究活動推進委員（研究活動推進室副室長）

学外委員会委員

左子芳彦：独立行政法人海洋研究開発機構 深海調査研究計画委員会委員

2.4.14 研究分野：海洋環境微生物学

構成員：教授 中原 紘之

助教授 今井 一郎

助手 鯨坂 哲朗

大学院博士後期課程 7名 研修員 1名

大学院修士課程 6名 研究生 1名

専攻4回生 3名

A. 研究活動（2004.4～2005.3）

A-1. 研究概要

a) 水域の富栄養化ならびに各種汚染物質が海洋生物へ与える影響に関する研究

近年、世界各地で沿岸域や湖沼での富栄養化や農薬、重金属等による汚染は著しく、生物群集の変化を引き起こし、海洋の生物生産にも大きな影響を与えている。その際、水域での基礎生産を担っている植物プランクトンや海藻類の変化が高次生産者の変化を引き起こすと考えられる。一次生産者への影響の解明を通じて、水域の漁業生産に与える影響に関する研究、並びに沿岸域の生態系を保全するための研究を行っている。

b) 赤潮および貝毒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。特に沿岸の大型藻の表面に莫大な数の殺藻細菌が付着している事実を発見した事か

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。また有明海においてノリ養殖に甚大な被害が生じているが、その原因となっている珪藻赤潮の発生機構を究明している。

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、形態学および統計学的に調査している。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) メコン川の淡水緑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緑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

中原紘之：海の環境学習ハンドブック．NPO 大阪湾研究センター、大阪、2004

中原紘之：生物学的環境修復技．海と陸との環境共生学 ― 海陸一体都市をめざして ―（山口克人他編）．p.155-178、大阪大学出版会、大阪、2004

村田武一郎、上嶋英機、中原紘之：沿岸域環境技術 ― エコトーンの再生に向けて ―．海と人間（前田久明・嘉田良平編）．p.173-191、多賀出版、東京、2004

今井一郎：赤潮．水産海洋ハンドブック（竹内俊郎、中田英昭、和田時夫、上田 宏、有元貴文、渡部終五、中前 明）．p.53-58、生物研究社、東京、2004

鯨坂哲朗：2.1.5 藻場．水産海洋ハンドブック（竹内俊郎ら編）．p.76-78、生物研究社、東京、2004

原著論文

Yamamoto, Y. and H. Nakahara: The formation and degradation of cyanobacterium *Aphanizomenon flos-aquae* blooms: the importance of pH, water temperature, and day length. Limnology 6; 1-6, 2005

Maki, T., I. Yoshinaga, N. Katanozaka and I. Imai: Phylogenetic analysis of the intracellular bacteria of a harmful marine microalga, *Heterocapsa circularisquama* (Dinophyceae). Aquatic Microbial Ecology 36; 123-135, 2004

Naito, K., M. Suzuki, M. Matsui and I. Imai: Secretion of iron-complexing ligands from *Closterium aciculare* (Charophyceae, Chlorophyta) under iron-deficient conditions. Phycologia 43; 632-634, 2004

Imai, I., M. Hatano and K. Naito: Development of a chemically defined artificial medium for marine red tide-causing raphidophycean flagellates. Plankton Biology & Ecology 51; 95-102, 2004

Naito, K., M. Matsui and I. Imai: Effects of organic iron complexes on the growth of red tide causative phytoplankton. Oceans'04 MTS/IEEE TECHNO-OCEAN'04 Conference Proceedings; 1774-1780, 2004

Naito, K., M. Matsui and I. Imai: Influence of iron chelation with organic ligands on the growth of red tide phytoplankton. *Plankton Biology & Ecology* 52; 14-26, 2005

鰺坂哲朗：矢作川産カモジシオグサとメコン川産シオグサ類の栄養分析．矢作川研究 8；75-84、2004

総 説

小松輝久、立川賢一、鰺坂哲朗：流れ藻の分布と生態．月刊海洋 36(6)；429-430、2004

鰺坂哲朗、新井章吾、石樋由香、上井進也、小亀一弘：ホンダワラ類（褐藻類）の形態変異の研究 — 特に気胞について — ．月刊海洋 36(11)；779-783、2004

報告書等

今井一郎、渡辺朋英、石田貴子：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 — 有明海における底泥中のケイ藻休眠期細胞の経年変化 — ．平成15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・貝毒等被害防止対策事業報告書、ケイ藻赤潮発生被害防止対策．水産庁、p. 8-18, 2004

今井一郎、西谷 豪、松山洋平：新奇下痢性貝毒保有生物の探索と実効的な下痢性貝毒プランクトンのモニタリング手法の開発 — 三重県伊勢湾沿岸における *Dinophysis* 属と微小プランクトンの動態、およびELISA法を用いた毒性の測定 — ．平成15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・貝毒等被害防止対策事業（貝毒対策）報告書．水産庁、1-18, 2004

今井一郎、白石智孝：ヘテロカプサ・サーキュラリスカーマのモノクローナル抗体を利用したモニタリング技術の開発(2) 沿岸海域における個体群動態の解明および越冬細胞検出の試み．平成15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・貝毒等被害防止対策事業、ヘテロカプサ赤潮等緊急対策、ヘテロカプサ赤潮等発生予察技術開発試験報告書．水産庁、41-59、2004

今井一郎、深見公雄：平成16年度中国四国・近畿両支部合同大会顛末記．日本水産学会誌 71(1)；86-90、2005

今井一郎、板倉 茂、渡辺康憲、石川 輝、福代康夫：PICES 有害有毒微細藻類部門における日本の対応状況．日本プランクトン学会報 52(1)；50-53、2005

鰺坂哲朗、若菜勇：ラオス・メコン川産シオグサ類の調査．総合地球環境学研究所研究プロジェクト2003年度報告書．p. 231-237、2004

Ajisaka, T.: Problems of the taxonomical study of *Sargassum* in the Southeast Asian regions, and a proposal of procedure for the identification. Proc. JSPS Coordinator Conference in Chiang Mai, Thailand. JSPS. p. 173-177, 2004

b) 学会発表

2004年日本海洋学会春季大会：1 件

平成16年度日本水産学会大会：1 件

平成16年度日本水産学会中国四国・近畿支部合同大会：4 件

2004年日本ベントス学会・日本プランクトン学会合同大会：4 件

第13回北太平洋海洋科学機構（PICES）年次会議：2 件

第11回国際有害有毒微細藻類会議（ケープタウン2004）：3 件

日本藻類学会第29回大会：5 件

第一回日韓合同陸水シンポジウム（釜山）：1件

第29回国際陸水学会大会（ラハティ、フィンランド）：2件

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等（役割）

中原紘之：日本水産学会（評議員）、日本藻類学会（評議員）

今井一郎：日本水産学会（水産環境保全委員会副委員長・近畿支部評議員・論文審査委員）、日本プランクトン学会（英文誌編集委員長・評議員）、日本藻類学会（評議員、編集委員）、水産海洋学会（幹事）

鯨坂哲朗：日本藻類学会（評議員）

科研費等受領状況

中原紘之：和歌山県受託研究費：海藻類による窒素、リン除去試験

今井一郎：科学研究費基盤研究(B)(2) 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、中原分担）、水産庁受託研究費：平成16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・貝毒等被害防止対策事業（今井代表）、農林水産省受託研究費：平成16年度貝毒安全対策事業（今井代表）、平成16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（今井分担）、ソルト・サイエンス研究財団研究助成：赤潮藻の増殖における鉄取り込み機構に関する研究（今井分担）

鯨坂哲朗：基盤研究(A)（海外学術）中国における藻場の分布・生態とその流れ藻への寄与（分担）

A-4. 国際交流・海外活動

国際会議、研究集会等（役割）

今井一郎：第11回国際有害有毒微細藻類会議（ケープタウン2004）（研究発表）、第13回北太平洋海洋科学機構（PICES）年次会議（日本国代表委員、研究発表）

鯨坂哲朗：JSPS 多様性コーディネーター会議、フィリピン・パラワン島（口頭発表）

国際共同研究、海外学術調査等

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（フィリピン）、中国における藻場の分布・生態とその流れ藻への寄与（中国）、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・タイ）、海藻利用調査（韓国）

B. 教育活動（2004.4～2005.3）

B-1. 学内活動

a) 開講授業科目（担当）

学部：海洋環境微生物学Ⅰ（中原）、海洋微生物生態学（今井）、資源生物科学概論Ⅱ（中原分担）、地球環境学のすすめ（今井分担）、資源生物科学実習及び実験法Ⅰ、Ⅱ（今井分担）、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）

大学院：海洋環境微生物学特論（中原）、海洋微生物生態学特論（今井）、海洋環境微生物

学演習（中原・今井・鯨坂）、海洋環境微生物学専攻実験（中原・今井）地球環境学堂
環境マネジメントセミナー夏期野外実習（中原・今井・鯨坂）

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

中原紘之：NPO研究センター主催、大阪湾における自然再生、アマモ場の生態系（大阪コミュニケーションアート専門学校）

中原紘之：社団法人 日本水産資源保護協会 巡回教室、磯焼けが起こるメカニズム及び
漁場（底質）環境を保全・改善するための具体的な方法（沼島漁業協同組合）

B-3. 国際的教育活動

海外での講義、講演

鯨坂哲朗：フィリピン・フィリピン大学海洋研究所（講義）

ラオス・国立農業森林調査研究所（NAFRI）（講演）

留学生、外国人研修員の受入れ

留学生：研究生 1名（大韓民国）

C. その他

中原紘之：地球環境学堂学長、京都府内水面漁場管理委員会委員、大阪府環境影響審査
会委員、関西国際空港漁業環境等調査委員会委員

今井一郎：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）、赤潮防御技術開発検討委員会委員（水産
庁、社団法人マリノフォーラム21）、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）、北太平洋海洋科学機構（PICES）有害有毒藻類
部会日本国代表委員

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

助教授 菅原 達也

助 手 木下 政人

大学院博士課程 2 名

日本学術振興会特別研究員 1 名

大学院修士課程 6 名

専攻 4 回生 4 名

A. 研究活動（2004. 4～2005. 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。昨年度は紅藻類の色素タンパク質の抗酸化活性におよぼす物理的処理の影響を検討し、活性が加熱によって消失することを明らかにした。また、藻類由来のカロテノイドや糖脂質の吸収、代謝機構と代謝物の細胞増殖抑制作用について検討した。渦鞭毛藻由来のペリジニンやナマコ由来のスフィンゴイド塩基がガン細胞に対してアポトーシスを誘導することを明らかにした。

b) 核内レセプターや核内転写因子を介した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、海洋生物由来高度不飽和脂肪酸である EPA のトランス異性体と酸化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。その結果、トランス型 EPA は天然型と同様に核内レセプターを介して脂質合成系遺伝子発現を抑制し、EPA 酸化物ではさらにその効果が増強することを見出した。

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をつきとめ、その酵素的性質を明らかにしてきた。また、ヘモシアニンによって生成したドーパクロムが新規

酵素によってメラニン前駆体に変換され、それがさらにヘモシアニンによってメラニンに変換していくことを明らかにしてきた。さらに今年度はヘモシアニンがクチクラに存在することを明らかにした。

d) 魚類への遺伝子導入方法及び導入遺伝子発現制御方法の開発

遺伝子の機能を解析する上で、固体への遺伝子導入や遺伝子破壊は、非常に有効な方法である。本研究においては、モデル生物としてメダカを用い、顕微注入法や遺伝子銃を用い、メダカ卵への遺伝子導入方法の検討を行った。また、導入する遺伝子の構成を工夫することにより、組織特異的（筋肉、神経、肝臓）に目的遺伝子を発現させる方法、Cre-LoxPsystem および IRES (Internal Ribosome Entry Site) の開発を行った。また、有用水産業であるマダイへの顕微注入法の条件検討を行った。

e) 内分泌攪乱物質検出用遺伝子導入メダカの開発

環境水中の内分泌攪乱物質を高感度に検出できる遺伝子導入メダカを開発した。女性ホルモンに応答して発現が開始される卵膜蛋白質遺伝子 (ChgH) の発現調節領域を用い、エストロゲンを ppb レベルで検出できるメダカを作出した。また、卵母細胞特異的ペプチド鎖伸長因子 1 α の発現制御領域を利用し、卵母細胞標識メダカを作出した。

A-2. 研究業績（国内、国外を含む）

a) 成果刊行

著書

Song, X., T. Hirata, T. Kawai, N. Niizeki and M. Sakaguchi: Volatile compounds in the hepatic muscular tissue of common carp, Japanese flounder, Spanish mackerel and skipjack. In More Efficient Utilization of Fish and Fisheries Products (M. Sakaguchi, eds.). pp. 209-222, 2004

Adachi, K., T. Hirata, K. Nagai, A. Fujio and M. Sakaguchi: Hemocyanin-related reactions induce blackening of freeze-thawed prawns during storage. In More Efficient Utilization of Fish and Fisheries Products (M. Sakaguchi, eds.). pp. 317-330, 2004

Wang, X., T. Hirata, Y. Fukuda, M. Kinoshita and M. Sakaguchi: Acceptability and its improvement of kamaboko gel derived from silvercarp surimi. In More Efficient Utilization of Fish and Fisheries Products (M. Sakaguchi, eds.). pp. 387-394, 2004

原著論文

Adachi, K., H. Endo, T. Watanabe, T. Nishioka and T. Hirata: Hemocyanin in the exoskeleton of crustaceans: enzymatic properties and immunolocalization. Pigment Cell Research 18; 136-143, 2005

Aida, K., M. Kinoshita, T. Sugawara, J. Ono, T. Miyazawa and M. Ohnishi: Apoptosis inducement by plant and fungus sphingoid bases in human colon cancer cells. Journal of Oleo Science 53; 503-510, 2004

Sugawara, T., M. Kinoshita, M. Ohnishi, T. Tsuzuki, T. Miyazawa, J. Nagata, T. Hirata and M. Saito: Efflux of sphingoid bases by P-glycoprotein in human intestinal Caco-2 cells. Bioscience Biotechnology and Biochemistry 68; 2541-2546, 2004

Aida, K., M. Kinoshita, M. Tanji, T. Sugawara, M. Tamura, J. Ono, N. Ueno and M. Ohnishi: Prevention of aberrant crypt foci formation by dietary maize and yeast cerebrosides in 1,2-

- dimethylhydrazine-treated mice. Journal of Oleo Science 54; 45-49, 2005
- Matsubara, K., C. Xue, X. Zhao, M. Mori, T. Sugawara and T. Hirata: Effects of middle molecular weight fucoidans on in vitro and ex vivo angiogenesis of endothelial cells. International Journal of Molecular Medicine 15; 695-699, 2005
- Kinoshita M.: Transgenic medaka with brilliant fluorescence in skeletal muscle under normal light. Fisheries Sci. 70; 645-649, 2004
- Ohtsuka M, N. Kikuchi, H. Yokoi, M. Kinoshita, Y. Wakamatsu, K. Ozato, H. Takeda, H. Inoko and M. Kimura: Possible roles of zic1 and zic4, identified within the medaka Double anal fin (Da) locus, in dorsoventral patterning of the trunk-tail region (related to phenotypes of the Da mutant). Mech. Dev. 121; 873-882, 2004
- Tagawa M, T. Kaji, M. Kinoshita and M. Tanaka: Effect of stocking density and addition of proteins on larval survival in Japanese flounder. *Paralichthys olivaceus*. Aquaculture 230; 517-525, 2004

報告書

菅原達也：海藻糖脂質の構造解明と生理機能の探索。2004年度奨励研究報告書。p.43-49、財団法人東和食品研究振興会

b) 学会発表

- 第17回日本水産学会：2件
- 日本農芸化学会2005年度大会：4件
- 第43回日本油化学会年会：1件
- 第38回日本栄養・食糧学会東北支部学術講演会およびシンポジウム：1件
- 第7回日本環境ホルモン学会：1件
- 第77回日本生化学会：1件

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等（役割）

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）、世界水産学会議プログラム委員、日本包装学会（副会長、編集委員）、日本食品科学工学会（評議員、関西支部評議員、会計監査委員）

科研費等受領状況

科学研究費：基盤研究(B) 甲殻類のメラニン生成に関わる新経路の解明とその阻害による黒変防止（平田代表、菅原分担、木下分担）、基盤研究(B) 遺伝子導入メダカを用いた環境水汚染物質の可視化（木下代表）、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）、夢県土いわて戦略的研究推進費：三陸海岸の汚染の現状把握と海洋環境保全対策（木下分担）

A-4. 国際交流・海外活動

国際会議、研究集会等（役割）

平田 孝：The Ninth International Symposium on the Efficient Application and Preservation of Marine Biological Resources, Qingdao, China（オーガナイザー、座長、講演）

菅原達也：The Ninth International Symposium on the Efficient Application and Preservation of Marine Biological Resources, Qingdao, China（講演）

国際交流

木下政人：External examiner of National University of Singapore（博士論文審査委員）

B. 教育活動（2004.4～2005.3）

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）、資源生物科学専門外書講義（平田）、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）

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

平田 孝：高知大学講師

木下政人：京都府立医大

公開講座等

平田 孝：包装管理士講座（講師）

木下政人：高大連携プロジェクト（講師）

C. その他

平田 孝：香川県客員研究員、地域ものづくり対策事業産学官連携推進委員

木下政人：名古屋市科学館 企画展「光る生き物たち」講師

2.4.16 研究分野：海洋生物機能学

構 成 員：教 授 林 勇夫
 助教授 豊原 治彦
 大学院博士後期課程 4 名
 大学院修士課程 6 名
 専攻 4 回生 4 名

A. 研究活動（2004.4～2005.3）

A－1. 研究概要

a) ベントス各種の分類および生態に関する研究

二枚貝を主とするベントス各種の幼生期の生態を明らかにするために開発した遺伝子分析手法による幼生同定法について論文としてまとめ、日本水産学会の論文賞を得た。さらに、この手法を用いて独立行政法人水産総合研究センター水産工学研究所と共同で、鹿島灘砂浜域においてチョウセンハマグリ幼生の出現状況調査を昨年に続き行った。

また、日本海沖合の漁業資源として重要な種であるエゾバイ類について、独立行政法人水産総合研究センター日本海区水産研究所や日本海沿岸各県の水産試験場の協力を得て標本を採集し、形態学的手法および分子遺伝学的手法を用いて本分類群の分類学的検討とその結果に基づいた動物地理学的研究を行ってきたが、本年度はその1種であるツバイについて4つの地域個体群が存在することを明らかにし、論文として公表した。

さらに、独立行政法人水産総合研究センター西海区水産研究所と共同で、石垣島周辺のサンゴ礁の保護に向けた基礎研究として、ミドリイシサンゴ属サンゴの幼生加入機構の解明を目指しているが、本年度も実験生態学的手法を用いて幼生の着底行動と環境要因との関係について研究を継続し、その成果の一部を第7回日本サンゴ礁学会大会において発表した。

b) 我が国沿岸域の多毛類の分類と生態に関する研究

1971年から1991年にかけて若狭湾海域で採集され、本研究室に所蔵されている多毛類標本を対象に、若狭湾の多毛類相に関する詳細な知見の収集を行う目的で、標本の再観察を継続中であるが、本年度はParaonidae、Maldanidae、GlyceridaeおよびGoniadidaeの各科について整理し、Paraonidaeについての結果を日本ベントス学会大会において発表した。

c) 海洋無脊椎動物の生理機能に関する研究

海洋無脊椎動物の環境適応の分子機構について、特に温度、低酸素、浸透圧及び重金属耐性に注目して研究を進めている。今年度は特に温度耐性に関わるHSP70の機能、浸透圧耐性に関わるアミノ酸・タウリン輸送体、重金属耐性に関わる金属輸送体の機能をおもに二枚貝を用いて明らかにした。また、今年度から新規機能性マテリアル及び新規接着物質の開発を目的に貝殻形成（バイオミネラリゼーション）機構に関する研究を開始し、カルシウム吸収に関わる輸送体の特定に成功した。さらに海洋生物の化学受容の分子機構を明らかにするため、Gタンパク質関連遺伝子をイセエビから単離した。

A-2. 研究業績（国内、国外を含む）

a) 成果刊行

著 書

林 勇夫、中尾 繁（編）：ベントスと漁業。日本水産学会監修、水産学シリーズ、恒星社厚生閣、2005

原著論文

Takagi, M., T. Kikko, M. Hosoi, I. Hayashi and H. Toyohara: cDNA cloning of oyster matrix metalloproteinase and its possible involvement in hypoxic adaptation. Fish. Sci. 70; 682-687, 2004

Hosoi, M., S. Hosoi-Tanabe, H. Toyohara, M. Ueno and I. Hayashi: Sequence and RFLP analysis of the large subunit rRNA gene for identification of multiple species of bivalve larva. Fish. Sci. 70; 629-637, 2004

Toyohara, H. and M. Hosoi: The role of taurine in the osmotic adaptation in the marine mussel *Mytilus galloprovincialis*. Marine Biotechnol. 6; S511-S516, 2004

Toyohara, H., M. Takagi, M. Hosoi, M. Kinoshita, I. Hirono, T. Aoki and S. Kubota: Establishment of a transgenic medaka line expressing Japanese flounder tissue inhibitor of metalloproteinase for the suppression of post-mortem meat tenderization. Mar. Biotechnol. 6; S413-417, 2004

Toyohara, H., S. Yamamoto, M. Hosoi, M. Takagi, I. Hayashi, K. Nakao and S. Kaneko: Scallop DMT functions as a Ca^{2+} transporter. FEBS Lett. 579; 2727-2730, 2005

Iguchi, A., M. Ueno, T. Maeda and I. Hayashi: Genetic population of the deep-sea whelk *Buccinum tsubai* in the Japan sea. Fish. Sci. 70; 569-572, 2004

報告書等

豊原治彦：平成16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、日本水産研究助成報告書

b) 学会発表

2004年度日本水産学会春季大会（2件）

2004年度日本ベントス学会大会（2件）

2004年度マリンバイオテクノロジー学会（2件）

2004年度アジア太平洋マリンバイオテクノロジー学会（2件）

第4回食品酵素化学研究会（1件）

第7回日本サンゴ礁学会大会

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等（役割）

林 勇夫：日本水産学会（評議員、支部評議員）

豊原治彦：日本水産学会（編集委員）、日本伝統食品研究会（事務局担当幹事）

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開発とその応用」(代表)

A-4. 国際交流・海外活動

国際会議、研究集会等(役割)

豊原治彦：アジア太平洋マリンバイオテクノロジー学会招待講演(中国舟山)

B. 教育活動(2004.4～2005.3)

B-1. 学内活動

a) 開講授業科目

学部：生物圏の科学——生命・食糧・環境——(林)、農学の新戦略——バイオテクノロジー——(豊原)、資源生物科学基礎Ⅱ(林)、資源生物科学概論Ⅲ(林・豊原)、分子生物学(豊原)、海洋動物学(林)、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)、資源生物科学専門外書講義Ⅲ(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(林・豊原)

大学院：海洋生物機能学特論(林)、海洋生物機能学演習(林・豊原)、海洋生物機能学専攻実験(林・豊原)

B-2. 学外における教育活動

学外非常勤講師

林 勇夫：福井県立大学生物資源学部(海洋無脊椎動物学)

B-3. 国際的教育活動

豊原治彦：上海水産大学

C. その他

林 勇夫：平成16年度 Fisheries Science 論文賞、京都海区漁業調整委員

豊原治彦：平成16年度 Fisheries Science 論文賞、自己点検・評価専門委員、全学共通科目生物学部会委員、京都大学実験動物委員会委員