

## 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114名（留学生3名を含む）、博士課程68名（留学生13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	3名
	大学院修士課程	7名
	専攻4回生	1名

#### A. 研究活動（2005.4～2006.3）

##### 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

- Yoshida, K. and N. T. Miyashita: Nucleotide polymorphism in the *Adh2* region of the wild rice *Oryza rufipogon*. *Theor. Appl. Genet* 111; 1215-1228, 2005.
- Miyashita, N. T., K. Yoshida and T. Ishii: DNA variation in the metallothionein genes in wild rice *Oryza rufipogon*: Relationship between DNA sequence polymorphism, codon bias and gene expression. *Genes Genet. Syst.* 80; 173-183, 2005.
- Kawabe A. and S. Nasuda: Structure and genomic organization of centromeric repeats in *Arabidopsis* species. *Mol. Genet. Genomics* 272; 593-602, 2005.
- Nasuda, S., S. Hudakova, I. Schubert, A. Houben and T. R. Endo: Stable barley chromosomes without centromeric repeats. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 102; 9843-9847, 2005.
- Ogihara Y, Y. Yamazaki, K. Murai, A. Kanno, T. Terachi, T. Shiina, N. Miyashita, S. Nasuda, C. Nakamura, N. Mori, S. Takumi, M. Murata, S. Futo and K. Tsunewaki: Structural dynamics of cereal mitochondrial genomes as revealed by complete nucleotide sequencing of the wheat mitochondrial genome. *Nucleic Acids Res.* 33; 6235-6250, 2005.
- Nasuda S, Y. Kikkawa, T. Ashida, A. K. M. Rafiqul Islam, K. Sato, and T. R. Endo: Chromosomal assignment and deletion mapping of barley EST markers. *Genes Genet. Syst.* 80; 357-366, 2005.
- Masoudi-Nejad A, S. Nasuda, M.-T. Bihoreau, R. Waugh, and T. R. Endo: An alternative to radiation hybrid mapping for large-scale genome analysis in barley. *Mol. Genet. Genomics* 274; 589-594, 2005.

b) 学会発表

日本遺伝学会第77回大会 (10件)

第14回染色体コロキウム (2件)

第17回国際植物学会議 (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: 基盤研究(C) 動原体構造異常オオムギ染色体を利用した機能的な動原体DNA配列の特定

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

国際会議、研究集会等 (役割)

京都大学国際シンポジウム (中国、北京)

外国人研究者の受入れ

外国人客員教授 Dr.Andreas Houben (ドイツ)

B. 教育活動 (2005.4~2006.3)

B-1. 学内活動

a) 開講授業科目

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

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

B-2. 学外における教育活動

学外非常勤講師

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 今井 雄大  
          大学院博士後期課程 2名  
          大学院修士課程 4名

### A. 研究活動（2005.1～2005.12）

#### 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。

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では、世界のジーンバンクで保存され、かつ詳細な採集地点が明らかなものは約450系統である。昨年、そのうちの210系統について葉緑体のマイクロサテライト領域を利用して変異解析を行った。本年は残りの系統について、塩基配列の読み取りを行い、種全体としてどのよ

うな変異が地理的にどう分布しているかについて調査した。

エギロプス属の系統進化：昨年に引き続き、コムギ・エギロプス属で葉緑体DNAの塩基配列情報の利用法について研究を進めた。これまでは種間の系統関係の推定に利用してきたが、種内の変異解析への利用を試みた。その結果二倍性種の *Ae. mutica* で、従来の4領域にさらに1領域を加えることにより、種内変異の解析に有効に使えることがわかった。またこれまでの研究を総合し、葉緑体マイクロサテライト座の進化的な特徴や、変異の実体について研究を行った。その結果、モノヌクレオタイドの繰返し数が10を越えた時から不安定性が増し、これが高い変異性をうむ結果につながっていることが示唆された。

#### 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。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、0.02cMの距離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。

#### d) 植物遺伝資源における有用遺伝子のスクリーニング

植物遺伝資源の利用に当たって、基本的な有用形質についてスクリーニングを行うことは非常に重要である。そこでタルホコムギ210系統を対象に、播性のスクリーニングを行ない、早生で春播きのもの数系統を見いだした。これらの系統については、その遺伝的背景の解析に取りかかっている。

## A-2. 研究業績（国内、国外を含む）

### a) 成果刊行

#### 原著論文

Kadosumi, S, T. Kawahara and T. Sasanuma: Multiple origins of U genome in two UM genome tetraploid *Aegilops* species, *Ae. columnaris* and *Ae. triaristata*, revealed based on the polymorphism of a genome-specific PCR fragment. *Genes & Genetic Systems* 80: 105-111. 2005.

Konishi T, Y. Yasui and O. Ohnishi: Original birth place of cultivated common buckwheat inferred from genetic relationships among cultivated populations and natural populations of wild common buckwheat revealed by AFLP analysis. *Genes & Genetic Systems* 80: 113-119. 2005.

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.

Yamane K, and T. Kawahara: Intra- and interspecific phylogenetic relationships among diploid *Triticum-Aegilops* species based on base pair substitutions, indels and microsatellites in chloroplast non-coding sequences. *American Journal of Botany* 92: 1887-1898. 2005.

#### 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. pp. 313. 2005.

b) 学会発表など

日本育種学会107・8回講演会 4件

日本遺伝学会平成17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）、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）

A-4. 国際交流・海外活動

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

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（2005.4～2006.3）

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）

河原太八：京都府立大学農学部（遺伝学）

B-3. 国際的教育活動

留学生、外国人研修員の受け入れ

留学生 1名（中国）

研究生 1名（ネパール）

## 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

講師 高野 義孝

助手 海道 真典

大学院博士後期課程 4名

専攻4回生

4名

大学院修士課程 11名

#### A. 研究活動（2005.4～2006.3）

##### 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）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、ウイルスベクターによる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

###### 原著論文

Mizumoto, H., H.-O. Iwakawa, M. Kaido, K. Mise and T. Okuno: Cap-independent translation mechanism of *Red clover necrotic mosaic virus* RNA2 differs from that of RNA1 and is linked to RNA replication. *J. Virol.* 80(8); 3781-3791, 2006

Takao, Y., K. Mise, K. Nagasaki, T. Okuno and D. Honda: Complete nucleotide sequence and genome organization of a single-stranded RNA virus (SssRNAV) infecting the marine fungoid protist *Schizochytrium* sp. *J. Gen. Virol.* 87(3); 723-733, 2006

Mori, M., H. Kitamura, A. Kondo, K. Dohi, M. Mori, M. Kaido, K. Mise, E. Shimojyo, and Y. Hashimoto: Expression of an enhancin gene from the *Trichoplusia ni* granulosis virus confers

- resistance to lepidopterous insect pests to rice. *Plant Biotechnol.* 23(1); 55–61, 2006
- Shimada, C., V. Lipka, R. O’Connell, T. Okuno, P. Schulze-Lefert, and Y. Takano: Nonhost resistance in *Arabidopsis-Colletotrichum* interactions acts at the cell periphery and requires actin filament function. *Mol. Plant–Microbe Interact.* 19(3); 270–209, 2006
- Takano Y., N. Takayanagi, H. Hori, Y. Ikeuchi, T. Suzuki, A. Kimura and T. Okuno: A gene involved in modifying transfer RNA is required for fungal pathogenicity and stress tolerance of *Colletotrichum lagenarium*. *Mol. Microbiol.* 60(1); 81–92, 2006
- Furusawa, G., T. Yoshikawa, Y. Takano, K. Mise, I. Furusawa, T. Okuno and T. Sakata: Characterization of cytoplasmic fibril structures found in gliding cells of *Saprospira* sp. *Can. J. Microbiol.* 51(10); 875–880, 2005
- Takeda, A., M. Tsukuda, H. Mizumoto, K. Okamoto, M. Kaido, K. Mise and T. Okuno: A plant RNA virus suppresses RNA silencing through viral RNA replication. *EMBO J.* 24(17); 3147–3157, 2005
- Iwamoto, T., K. Mise, A. Takeda, Y. Okinaka, K.-I. Mori, M. Arimoto, T. Okuno and T. Nakai: Characterization of *Striped jack nervous necrosis virus* subgenomic RNA3 and biological activities of its encoded protein B2. *J. Gen. Virol.* 86(10); 2807–2816, 2005
- Takao, Y., K. Nagasaki, K. Mise, T. Okuno and D. Honda: Isolation and characterization of a novel single-stranded RNA virus infectious to a marine fungoid protist, *Schizochytrium* sp. (Thraustochytriaceae, Labyrinthulea). *Appl. Environ. Microbiol.* 71(8); 4516–4522, 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
- 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
- Yoshimi A., K. Kojima, Y. Takano and C. Tanaka: Group III histidine kinase is a positive regulator of Hog1-type mitogen-activated protein kinase in filamentous fungi. *Eukaryot. Cell* 4(11); 1820–1828, 2005

## 総 説

- Takeda, A., K. Mise and T. Okuno: RNA silencing suppressors encoded by viruses of the family *Tombusviridae*. *Plant Biotechnology* 22(5); 447–454, 2005
- 竹田篤史、三瀬和之、奥野哲郎：植物ウイルスとRNAi。（セミナー室。植物におけるRNAi

研究-5) 化学と生物. 43(7); 468-475、2005

三瀬和之、藤崎恒喜、佐々木信光、竹田篤史、岩橋福松、辻 修平、海道真典、奥野哲郎：プロモウイルス感染における宿主特異性決定機構. 植物・病原体相互反応における特異性決定機構 (山本弘幸・秋光和也 編). p.101-110、日本植物病理学会、2005

高野義孝：植物病原糸状菌の感染機構とペルオキシソーム. 化学と生物. 43(7); 422-423、2005

b) 学会発表

平成17年度日本植物病理学会大会：11件

平成17年度日本植物病理学会関西部会：4件

第28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)

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)、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)(1) 植物RNAウイルスのキャップ非依存性翻訳と時間的制御に関わる植物因子の同定 (奥野公募代表)、基盤研究(B) プロモウイルス-シロイヌナズナ間における多層的な非宿主抵抗性の分子機構の解明 (三瀬代表)、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)、若手研究(B) 植物ウイルス移行タンパク質の機能解析 ~RNAi抑制と複製機構との統合的理解に向けて~ (海道分担)

### A-4. 国際交流・海外活動

#### 国際会議、研究集会等 (役割)

XIIIth International Congress of Virology, 7.23~28 (2005) San Francisco, CA, USA (奥野、三瀬、海道、ポスター発表2件)

XIIth International Congress on Molecular Plant-Microbe Interactions, 12.14~18 (2005) Merida, Mexico, (奥野・三瀬・海道、ポスター発表2件；奥野・高野、ポスター発表2件)

## B. 教育活動 (2005.4~2006.3)

### 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・高野分担)、資源生物科学実験及び実

験法 I、II (奥野、三瀬分担)

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

## B-2. 学外における教育活動

### 学外非常勤講師

奥野哲郎：東京大学大学院農学生命科学研究科 (植物ウイルス学)

奥野哲郎：神戸植物防疫所 (招待講演)

三瀬和之：京都工芸繊維大学繊維学部 (植物病理学)

## 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：農学研究科放射線障害防止合同委員会委員

海道真典：農学研究科安全衛生小委員会委員、京都大学無機廃液処理委員会委員

## 2.4.4 研究分野：昆虫生態学

構成員：教授 藤崎 憲治

助教授 大崎 直太

助手 西田 隆義

大学院博士後期課程 15名

学振特別研究員 3名

大学院修士課程 9名

研修員 3名

専攻4回生 7名

## A. 研究活動 (2005.4~2006.3)

### 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、および地理分布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

a) 成果刊行

著書

Imai, K.: A protective mechanism in the host plant, *Aucuba*, against oviposition by the fruit gall midge, *Asphondylia aucubae* (Diptera: Cecidomyiidae) in GALLING ATTHROPODS AND THEIR ASSOCIATES ed. Ozaki, K., Yukawa, J., Ohgushi, T., and Price, P. W., p169-176, Springer, Tokyo.

西田隆義：自然界に捕食者が存在することの意味、生命誌2005「観る」、p112-119、新曜社

原著論文

(昆虫生態学研究室)

Egusa, S., T. Nishida, K. Fujisaki & H. Sawada: Factors contributing to the seasonal occurrence of the willow leaf beetle *Plagiodera versicolora*. *Population Ecology* 47: 99-105, 2005

Himuro, C., T. Hosokawa & N. Suzuki: An alternative mating strategy of small male *Megacopta punctatissima* (Hemiptera: Plataspidae) in the presence of large intraspecific males. *Annals of Entomological Society of America* (in press)

Honma, A., S. Oku, and T. Nishida: Adaptive significance of death-feigning posture as a specialized inducible defense against gape-limited predators. *Proceedings of the Royal Society of London B*. 273:1631-1636, 2006

Ide, J.: Inter- and intra-shoot distributions of caterpillars of the ramie moth, *Arcte coerulea* (Lepidoptera: Noctuidae), in ramie shrubs. *Applied Entomology and Zoology* 41 (1):49-55, 2006

Ide, J.: Sexual and seasonal differences in the frequency of beak marks on the wings of two *Lethe*

- butterflies. *Ecological Research* 21:453–459, 2006
- Iida H. & K. Fujisaki: Adaptive significance of the gregarious phase in nymphs of a wolf spider, *Pardosa pseudoannulata* (Araneae: Lycosidae). *Applied Entomology and Zoology* 40: 649–657, 2005
- Imai, K. & N. Ohsaki: Density-dependent egg mortality in early stages of gall induction by the fruit gall midge *Asphondylia aucubae* Yukawa et Ohsaki. *Ecological Research*, (in Press)
- Imai, K. & N. Ohsaki: Loss of integument in maturing fruits prevents gall induction by the midge, *Asphondylia aucubae* (Cecidomyiidae: Diptera). *Environmental Entomology*, (in Press)
- Kishi M., K. Fujisaki & T. Harada: How do water striders, *Aquarius paludum*, react to brackish water simulated by NaCl solutions? *Naturwissenschaften* 93: 33–37, 2006
- Lopez Ruf M., P. J. Perez Goodwyn & R. G. Martins Neto : New Naucoridae, and Gelastocoridae, (INSECTA, HEMIPTERA HETEROPTERA) from the Santana Formation, Lower Cretaceous (Northeastern Brazil). *Acta Geologica*, 2005
- Musolin D.L.: The southern green bug *Nezara viridula* (L.) expands its distribution range, not only in the U.K. *Newsletter of the Heteroptera Recording Schemes* 5: 2–3, 2005
- Musolin D.L.: Insects in a warmer world: Ecological, physiological and life-history responses of Heteroptera to climate change. *Global Change Biology* Vol. 12, (in press)
- Muzon, J., G.R. Spinelli, P. Pessaco, N. von Ellenrieder, A. L. Estevez, P. I. Marino, P. J. Perez Goodwyn, E. B. Angrisano, F. Diaz, L. A. Fernandez, S. Mazzucconi, G., Rossi & O. D. Salomon: Insectos acuáticos de la meseta del Somuncurá, Patagonia, Argentina. *Inventario preliminar. Rev. Soc. Entomol. Argent.* 64 (3–4): 120–141, 2005
- Ohsaki N.: A common mechanism explaining the evolution of female-limited and both-sex Batesian mimicry in butterflies. *Journal of Animal Ecology* 74: 728–734, 2005
- Perez Goodwyn, P. J.: Taxonomic revision of the subfamily Lethocerinae Lauck & Menke (Heteroptera: Belostomatidae). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde Ser. A.* 474, 2006
- Perez Goodwyn, P. J., A. Peressadko, V. Kastner, H. Schwarz, & S. N. Gorb: Material structure, stiffness and adhesion: Why attachment pads in the grasshopper (*Tettigonia viridissima*) adhere stronger than in the locust (*Locusta migratoria*) (Insecta: Orthoptera)? *Journal of Comparative Physiology.* Vol. 192, (in press)
- Shimizu K. & K. Fujisaki: Timing of diapause induction and overwintering success in the cotton bollworm *Helicoverpa armigera* (Hb.) (Lepidoptera: Noctuidae) under outdoor conditions in temperate Japan. *Applied Entomology and Zoology* : Vol. 41 (1): 151–159, 2006
- Tanaka, S. & N. Ohsaki.: Behavioral manipulation of hostcaterpillars by the primary parasitoid wasp *Cotesia glomerata* (L.) to construct defensive webs against hyperparasitism. *Ecological Research* 21:570–577, 2006.
- Yoshimoto J., T. Kakutani & T. Nishida: Influence of resource abundance on the structure of the insect community attracted to fermented tree sap. *Ecological Research* 20: 405–414, 2005
- Yoshinaga, N., K. Kimihiko, C. Kageyama, K. Fujisaki, R. Nishida and N. Mori: Ultraweak photon emission from herbivory-injured maize plants. *Naturwissenschaften* 93: 38–41, 2006

b) 学会発表

第49回日本応用動物昆虫学会大会：17件

第52回日本生態学会大会：19件

個体群生態学会研究集会：8件

The 4<sup>th</sup> International Symposium of Gall Forming Insects, Kyoto：2件

The First International Symposium on the Environmental Physiology of Ectotherms and Plants.  
Roskilde, Denmark：1件

The 2<sup>nd</sup> International Symposium of Entomological Center of Excellence “Innovative Food and  
Environmental Studies Pioneered by Entomomimetic Sciences”. Kyoto, Japan：2件

5<sup>th</sup> Asia-Pacific Congress of Entomology. Jeju, Korea：1件

The Second Japan-Switzerland Workshop on Biomechanics, Kyoto：1件

Tsukuba NIMS mini-Workshop “Nature Inspired Materials”, Tsukuba：1件

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等（役割）

藤崎憲治：個体群生態学会（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）、日本昆虫学会（編集委員）

科研費等受領状況

科学研究費

藤崎憲治：21世紀COEプログラム「昆虫科学が拓く未来型食料環境学の創生」（プロジェクトリーダー）

藤崎憲治：アメンボ類の水面における運動システムに関する生物力学的研究（科研費、特別研究員奨励費）

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

西田隆義：萌芽研究 休耕田のバッタ群集構造に対する捕食の非致死的效果（西田隆義代表）

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 (2005.4~2006.3)

### 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）

## C. その他

藤崎憲治：基礎教育専門委員、生態学研究センター運営委員

## 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
COE研究員	1名
大学院博士後期課程	3名
大学院修士課程	5名
専攻4回生	4名

## A. 研究活動 (2005.4~2006.3)

### A-1. 研究概要

昆虫はその単純な体制にも関わらず、洗練された行動で外界と接している。当研究分野では昆虫の感覚-運動出力系の生理機構について、機能模倣を視野に入れながら、行動生理学を中心とする学際から研究している。

#### 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ーの開発を続けている。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。

貯穀害虫のケナガコナダニの誘引物質に対する反応をMLC上で調べたところ、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った。さらに濃度低下に先立

つ誘引物質への暴露時間と濃度が、転回に大きく影響することを明らかにした。このような刺激情報の積算にもとづく定位行動の制御アルゴリズムは今までには知られていない。

飛行昆虫の転回に及ぼす匂い情報の影響を調べるために、固定した昆虫の体の動きに応じて投影パターンの移動を制御して、視運動反応に負帰還をかけるフライトシミュレーターを開発している。今年度はカイコ蛾の腹部の動きをフォトダイオードアレイでモニターして、フィードバックをかける装置を開発した。

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、類似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。一般臭とフェロモンに対して異なる情報処理様式を持つワモンゴキブリを対象に、性フェロモンに応答する触角葉ニューロンの生理形態と部域化の検証から研究を開始した。ペリプラノン-Bと低級直鎖飽和アルコールのそれぞれに応答するニューロンを内部神経記録で同定し、その投射パターンを蛍光染色とコンフォーカル像で記録した。

c) 昆虫の匂い学習に関する研究

昆虫の匂い識別機構と関連して、匂い学習機構の研究を行動試験から開始した。チャバネゴキブリは報酬あるいは罰とともに提示した一般臭を好成績で連合学習するが、集合フェロモンについては罰学習の効果が得られない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はじめて走風性が誘導される。

d) 昆虫の情報化学物質の研究

嗅覚系の研究対象として確立しているワモンゴキブリでは、集合フェロモンが未同定のまま残されており、研究と応用の両面から構造決定が待たれている。誘引物質と拘束物質の両者がろ紙シェルターに含まれていることを確認し、サンプリングと精製を開始した。

乾燥酵母には強力なコナダニ誘引物質が含まれていて、これまた研究と応用の両面から構造決定が待たれている。新たに確立した生物検定法を用いて精製を進めている。

e) シグナルの進化と性選択の研究

エンマコオロギ3種の雄の歌の進化を、雌の好みから推定した。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。

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して雌と交信する。雄はまずコーリングシグナルを発し、それに反応した雌からの応答を受け取ると、シグナルの要素を変えて雌とデュエットを続ける。これらのシグナルがペアー形成と雌を交尾へと促す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：昆虫行動の生物検定法——オルファクトメータから仮想誘引源まで——. 農業生態系の保全に向けた生物機能の活用：農業環境研究叢書 第17号（独立行政法人農業環境技術研究所編）. p.108-134、養賢堂、東京、2006.

#### 原著論文

福井昌夫、中尾慎一：クロスジツマグロヨコバイの雄はどのようにして雌に交尾を促すのか？ Trans. Tech. Common. Psychol. Physiol. Acoustic, The Acoustic Society of Japan. 35(4); 219-224, 2005

#### 報告等

福井昌夫：クロスジツマグロヨコバイ雄の配偶シグナル——雌に交尾を促すだけなのか——日本音響学会講演論文集、p.791-794、2005

### b) 学会発表

5th Asia-Pacific Congress of Entomology, Jeju, Korea（2件）、  
The 2nd International Symposium of Entomological Science COE “Innovative food and environmental studies pioneered by entomomimetic sciences”, Kyoto（5件）  
2005年日本音響学会秋期大会・スペシャルセッション生物音響学・招待講演（仙台）  
2005：1件  
第50回日本応用動物昆虫学会大会（筑波）2006：2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（編集委員）、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）

佐久間正幸：基盤研究(C)(2) フライトシミュレータによる飛行昆虫の化学定位行動の解析（代表）

## B. 教育活動（2005.4～2006.3）

### 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  
大学院博士後期課程 2名  
大学院修士課程 3名  
専攻4回生 3名

#### A. 研究活動（2005.4～2006.3）

##### 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

黒毛和種集団の全国的な種牛評価における母数効果サブクラス間の不均一分散の影響について検討し、不均一分散が複数形質を考慮した総合評価に及ぼす影響を明らかにした。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を用いて、1950年代以降から現在に至るまでの和牛の産肉性形質に関する遺伝的趨勢を明らかにし、種牛評価法が異なる期間の間で、遺伝的改良速度の比較を行うことによりフィールド記録を用いたBLUP法に基づく種牛評価および育種改良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

肉牛などの重要な経済形質を支配する複数のQTL（量的形質遺伝子座）を探索するために、当研究室で確立したQTL間相互作用（エピスタシス）を考慮できる複数QTLマッピング法（MQEM法）を用いて大分県黒毛和種半きょうだい家系の分析を行ったところ、脂肪交雑に関与する主効果を持つQTLが4個検出され、エピスタシスを示すQTLペアが世界で初めて1個検出された。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、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された。

###### c) 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牛群間での最長筋におけるmRNA発現量の差を調べることによ

り、5個の既知遺伝子 (*BTG2*, *EDG1*, *TTN*, *VAPA*, *WBP2*) を脂肪交雑原因遺伝子の候補として選抜していた。これらのうち *BTG2*, *EDG1*, *XM611598* (*VAPA*と考えられていた遺伝子) および *WBP2* について、ウシにおけるゲノム構造を明らかにし、高脂肪交雑能力牛群と低脂肪交雑能力牛群間の多型解析を行ったところ、*EDG1*, *XM611598*, および *WBP2* に SNP が検出された。これら3個のうち *EDG1* については、黒毛和種種雄牛63頭および優良種雄牛を父に持つ種雄牛4頭の後代肥育牛283頭のBMS育種価との相関解析により、166bpのSNPがウシ脂肪交雑形成能力に関与し、そのG対立遺伝子が脂肪交雑形成に対してプラスの効果をもっていることが示唆された。

d) ウシ脂肪交雑形成の分子レベルでの研究

ウシ筋肉内脂肪組織形成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のモデル動物の作出を目的にウシ *ADAM12* 遺伝子を導入したトランスジェニックマウスの作製し、筋肉組織内での脂肪組織の形成の有無について検討した。

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のコンジュニク系統とレシピエントF344系統との戻し交雑群において、筋肉内脂肪量と完全に共分離する *Pnlip* プロモーター上のVNTR多型が明らかにされていた。過剰な脂肪蓄積を示さない15ラット近交系についてVNTR多型解析を行ったところ、すべてがF344と同じ短い (~2.8kb) アリルを有しており、長い (~3.0kb) アリルはOLETF特異的であることが示された。

## A-2. 研究業績 (国内、国外を含む)

a) 成果刊行

原著論文

Ibi, T., H. Hirooka, A. K. Kahi, Y. Sasae and Y. Sasaki: Genotype x environment interaction effects on carcass traits in Japanese Black cattle. J. Anim. Sci. 83; 1503-1510, 2005

揖斐隆之、三宅 武、佐々木義之: Gibbs Samplingによる黒毛和種枝肉における瑕疵の遺伝率推定. 肉用牛研究会報 80; 69-73, 2005

伊藤雅之、守屋和幸、佐々木義之: 繁殖雌牛の年齢が後代牛の生産能力に及ぼす影響. 肉用牛研究会報 80; 63-68, 2005

Muramatsu, Y., T. Yamada, Y. Taniguchi, T. Ogino, H. Kose, K. Matsumoto and Y. Sasaki: *Pnlip* encoding pancreatic lipase is possible candidate for obesity QTL in the OLETF rat. BBRC 331; 1270-1276, 2005

Okano, K., M. Kitagawa, Y. Sasaki and T. Watanabe: Conversion of Japanese red cedar (*Cryptomeria japonica*) into a feed for ruminants by white-rot basidiomycetes. Anim. Feed Sci. Technol. 120; 235-243, 2005

Oki, H., T. Miyake, T. Hasegawa and Y. Sasaki: Estimation of heritability for tying-up syndrome in the Thoroughbred racehorse by Gibbs sampling. J. Anim. Breed. Genet. 122; 289-293, 2005

- Oishi, M., H. Gohma, K. Hashizume, Y. Taniguchi, H. Yasue, S. Takahashi, T. Yamada and Y. Sasaki: Early embryonic death-associated changes in genome-wide gene expression profiles in the fetal placenta of the cow carrying somatic nuclear-derived cloned embryo. *Mol. Rep. Dev.*, 73; 404-409, 2006
- Sasaki, Y., T. Miyake, C. Gaillard, T. Oguni, M. Matsumoto, M. Ito, T. Kurahara, Y. Sasae, K. Fujinaka, S. Ohtagaki and T. Dougo: Comparison of genetic gains per year for carcass traits among breeding programs in the Japanese Brown and the Japanese Black cattle. *J. Anim. Sci.* 84; 317-323, 2006
- Sasaki, Y., K. Nagai, Y. Nagata, K. Doronbekov, S. Nishimura, S. Yoshioka, T. Fujita, K. Shiga, T. Miyake, Y. Taniguchi and T. Yamada: Exploration of genes showing intramuscular fat deposition-associated expression changes in *Musculus longissimus* muscle. *Anim. Genet.* 37; 40-46, 2006

#### 総 説

佐々木義之：フィールド方式の育種評価値に基づく種雄牛作出体系 — いかにして優秀な種雄牛を凌駕する後継種雄牛を作るか — . 家畜人工授精 232 ; 13-21、2006

#### 報告書等

フィールド方式の肉用牛改良システム開発グループ（代表 佐々木義之）：フィールド方式による産肉性の育種評価とその利用体系の開発（研究開発部門最優秀賞）. 平成17年度畜産大賞 — 受賞事例の概要 — 、中央畜産会、p.47-61、2006

佐々木義之：日本動物遺伝育種学会創設直後の2期4年を振り返って. 動物遺伝育種研究 32 ; 153-160、2005

佐々木義之：ウシ脂肪交雑形成能力の遺伝子診断. 特許出願（特願2006-080720）、2006

#### b) 学会発表

日本畜産学会第105回大会（3件）

日本畜産学会第106回大会（6件）

日本動物遺伝育種学会第6回大会（5件）

第43回肉用牛研究会大会（3件）

家畜育種研究会・日本動物遺伝育種学会・在来家畜研究会合同シンポジウム（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：日本畜産学会（代議員）、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（会長）

#### 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：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）、基盤研究(C) ウシ *ADAM12* 遺伝子の導入による脂肪交雑モデルマウスの作出（谷口代表）

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）

#### A-4. 国際交流・海外活動

##### 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）、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（2005.4～2006.3）

##### 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-3. 国際的教育活動

###### 留学生、外国人研修員の受入れ

留学生：博士後期課程学生1名（キルギス）

#### C. その他

佐々木義之：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	8名	研究生	1名

### A. 研究活動（2005.4～2006.3）

#### 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

###### 原著論文

Tsukamoto, S., R. Ihara, A. Aizawa, S. Kishida, A. Kikuchi, H. Imai and N. Minami: Oog1, an oocyte-specific protein, interacts with Ras and Ras-signaling proteins during early

embryogenesis. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 343:1105-1112 (2006).

Hoshino, Y., M. Uchida, Y. Shimatsu, M. Miyake, Y. Nagao, N. Minami, M. Yamada and H. Imai: Developmental competence of somatic cell nuclear transfer embryos reconstructed from oocytes matured in vitro with follicle shells in miniature pig. *Cloning and Stem Cells* 7: 17-26 (2005).

Dateki, M., Horii, T., Kasuya, Y., Mochizuki, R., Nagao, Y., Ishida, J., Sugiyama, F., Tanimoto, K., Yagami, KI., Imai, H. and Fukamizu, A.: Neurochondrin Negatively Regulates CaMKII Phosphorylation, and Nervous System-specific Gene Disruption Results in Epileptic Seizure. *J. Biol. Chem.*, 280: 20503-20508 (2005)

b) 学会発表

第106回日本畜産学会 (2件)

第12回日本胚移植研究会 (1件)

第98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28回日本分子生物学会 (3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 *Oogenesis* 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)

38<sup>th</sup> Society for the Study of Reproduction ケベック (研究発表: 今井、南)

The 2<sup>nd</sup> Asian Reproductive Biotechnology Conference バンコク (講演: 南)

Workshop: Mammalian Oogenesis and Epigenetic Modification 木更津 (講演: 南)

32<sup>nd</sup> International Embryo Transfer Society オーランド (研究発表4件: 今井、山田、南)

## B. 教育活動 (2005.4~2006.3)

### 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

今井 裕：家畜改良センター (家畜生産トレーニングコース)

山田雅保：大阪市立大学医学部 (生殖医学)

#### 公開講座等

今井 裕：平成17年度核移植技術全国検討会特別講演、クローン技術——この10年の進展 (2006)

今井 裕：第32回化学と生物シンポジウム——ゲノム先端科学が拓く未来と社会——、クローン動物と社会 (2006)

### B-3. 国際的教育活動

#### 留学生、外国人研修員の受入れ

韓国 (1名)、インド (1名)

## C. その他

今井 裕：京都大学ヒトゲノム・遺伝子解析研究管理委員会委員、京都大学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農場協議委員会委員、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

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、京都大学低温物質科学研究センター運営委員

# 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	4名
大学院修士課程	7名
専攻4回生	4名

### A. 研究活動（2005.4～2006.3）

#### 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を明らかにした。ラットではカルシウム過剰により肝臓中銅濃度が上昇すること、この上昇はカルシウム過剰による鉄欠乏に起因することを明らかにした。胃内安定性の高いフィターゼは子豚の飼料中フィチン態リン利用性を改善することを明らかにした。

##### b) 脂肪細胞分化・脂肪細胞機能に関する研究

TGF- $\beta$  スーパーファミリーの一つであるアクチビンおよびミオスタチンはウシの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ル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 $\beta$ のDNA結合能の低下を介してPPAR $\gamma$ やC/EBP $\alpha$ の発現を低下させることが示された。

##### c) ビタミン栄養

脂肪肝ならびに高血糖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した。肥育牛における尿中ビタミンC排泄を検討し、ヒト比べ血漿中ビタミンC濃度が著しく低いウシでも尿中ビタミンC排泄が認められることから、ビタミンCの尿中排泄閾値はウシで低く、ウシでは尿中ビタミンC排泄が血漿中ビタミンC濃度調節に重要であることを示した。馬乳中ビタミンC濃度は牛乳中濃度よりかなり高く、泌乳馬の血漿中ビタミンC濃度は低く、哺乳子馬のビタミンC濃度は高いことを明らかにした。

#### A-2. 研究業績（国内、国外を含む）

##### a) 成果刊行

###### 原著論文

Inoue, Y., A. Matsui, Y. Asai, F. Aoki, T. Matsui and H. Yano: Effect of exercise on iron metabolism in horses. *Biological Trace Element Research* 107; 33-42, 2005

Takasugi, S., T. Matsui, and H. Yano: The effects of excess calcium as different form on mineral metabolism in rats. *Animal Science Journal*. 76; 469-474, 2005

Padilla, L., K. Shibano, J. Inoue, T. Matsui and H. Yano: Plasma vitamin C concentration is not related to the incidence of ketosis in dairy cows during the early lactation period. *Journal of Veterinary Medical Science* 67; 883-886, 2005

田中智弘、河内浩行、松井徹、矢野秀雄：濃縮脱塩梅酢がハムスターの脂質代謝に及ぼす影響。微量栄養素研究 22 ; 131-134、2005

Padilla L., T. Matsui, Y. Kamiya, M. Kamiya, M. Tanaka and H. Yano: Heat stress decreases plasma vitamin C concentration in lactating cows. *Livestock Science* 101; 300-304, 2006

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

#### 総 説

河内浩行、平井静：筋細胞からのパラクリン因子による脂肪細胞分化制御に関する研究。  
栄養生理研究会報 50 ; 17-33、2006

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(1)．畜産の研究 59 ; 1195-1204、2005

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 (2)．畜産の研究 59 ; 1259-1266、2005

大森英之、矢野秀雄：成長とマグネシウム．*Clinical Calcium* 15; 37-41, 2005

#### b) 学会発表

第105回日本畜産学会大会 (4件)

第106回日本畜産学会大会 (4件)

第55回関西畜産学会大会 (2件)

家畜栄養生理研究会春季集談会 (2件)

第22回微量栄養素研究会シンポジウム (1件)

第25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：日本微量栄養素研究会 (理事長)、日本ペット栄養学会 (副会長)、日本マグネシウム学会 (理事)、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)、関西畜産学会 (評議員・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 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）先端技術を活用した農林水産研究高度化事業委託事業 メタン発酵消化液によるユーグレナの効率培養と飼料化技術（矢野分担）基盤研究(B) 食品残さの飼料化による環境負荷低減化（矢野分担）伊藤記念財団筋肉内における脂肪細胞分化調節機構の検討（矢野・河内分担）  
松井 徹：基盤研究(C) 家畜における安定同位元素を用いた微量ミネラル利用性評価法の開発（松井代表）  
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：2005 Joint Annual Meeting of ADSA-ASAS-CSAS（参加）

河内浩行：2005 Joint Annual Meeting of ADSA-ASAS-CSAS（ポスター発表）

##### 所属学会等（役割）

矢野秀雄：世界畜産学会議（理事）

#### B. 教育活動（2005.4～2006.3）

##### B-1. 学内活動

###### a) 開講授業科目

学部：資源生物科学基礎Ⅰ（松井他）、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）、動物生理学（松井他）、動物栄養学（松井・矢野）、動物栄養機能学（松井・河内・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）、動物栄養生理学特論（矢野）

##### 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）

###### 公開講座等

松井 徹：ペット栄養管理士養成講習会（講師）

##### B-3. 国際的教育活動

###### 留学生、外国人研修員の受入れ

留学生：博士後期課程学生 3名（韓国・ホンジュラス）

#### 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）、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

助 手 杉本 実紀

日本学術振興会特別研究員 1名

大学院博士後期課程 3名

大学院修士課程 3名

専攻4回生 4名

### A. 研究活動（2005.4～2006.3）

#### A-1. 研究概要

##### a) 環境汚染と動物の生理機能の関係

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

##### b) 環境変動要因と動物の生理・生産機能の関係

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

##### c) 哺乳動物の繁殖機能を支える因子の解析と有効利用法の開発

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

## A-2. 研究業績（国内、国外を含む）

### a) 成果刊行

#### 原著論文

- Kume S., K. Nonaka, T. Oshita, T. Kozakai and K. Kojima: Feeding alfalfa silage on methane production in dry and lactating cows. Proc. 2<sup>nd</sup> Greenhouse Gases and Animal Agriculture. 428-431, 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; 139-145, 2005.
- Chan MPL., S. Morisawa, A. Nakayama, Y. Kawamoto, M. Sugimoto and M. Yoneda: Toxicokinetics of (14)C-endosulfan in male Sprague-Dawley rats following oral administration of single or repeated doses. Environmental Toxicology. 20; 533-541, 2005.
- Nishizawa H., M. Morita, M. Sugimoto, S. Imanishi, and N. Manabe: Effects of in utero exposure to bisphenol A on mRNA expression of arylhydrocarbon and retinoid receptors in murine embryos. Journal of Reproduction and Development. 51; 315-324, 2005.
- Morita, J., Y. Terada, Y. Hosoi, N. Fujinami, M. Sugimoto, S-I. Nakamura, T. Murakami, N. Yaegashi and K. Okamura: Microtubule organization during rabbit fertilization by intracytoplasmic sperm injection with and without sperm centrosome. Reproductive Medicine & Biology, 4; 169-177, 2005.
- Kawamoto Y., W. Matsuyama, M. Morikawa, M. Morita, M. Sugimoto, N. Manabe and S. Morisawa: Disposition of bisphenol A in pregnant mice and fetuses after a single and repeated oral administration. Toxicological & Environmental Chemistry, 87; 199-213, 2005.

#### 特許

##### 取得

特許第3694730号「組織の冷却保存液」、発明者：宮本元・杉本実紀・眞鍋昇、特許権者：国立大学法人京都大学、登録日：2005年7月8日

#### 総説

杉本実紀：核磁気共鳴顕微鏡による実験小動物の観察．京都大学低温物質科学研究センター誌．第6号；28-34、2005.

### b) 学会発表

- 第140回日本獣医学会学術集会：2件  
第141回日本獣医学会学術集会：2件  
第106回日本畜産学会大会：2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）、家畜栄養生理研究会（評議員）

#### 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）

伊藤記念財団 食肉に関する研究又は調査に対する助成 高カリウム飼料給与が繁殖雌牛のミネラル代謝と腎機能に及ぼす影響 (久米代表)

杉本実紀：科学研究費基盤研究(C) 卵巣内に存在する生殖幹細胞の超低温保存法の開発 (杉本代表)

#### A-4. 国際交流・海外活動

##### 国際会議、研究集会等 (役割)

久米新一：第2回畜産における温室効果ガスの制御と利用に関する国際会議 (スイス、チューリッヒ) (研究発表)

#### B. 教育活動 (2005.4~2006.3)

##### B-1. 学内活動

###### a) 開講授業科目

学部：資源生物科学概論Ⅱ (久米他)、動物生理学 (久米他)、資源生物科学基礎実験 (杉本他)、生体機構学 (久米)、資源生物科学専門外書講義Ⅱ (久米他)、資源生物科学実験及び実験法ⅠおよびⅡ (杉本他)、動物機能開発学 (久米他)、動物環境生理学 (久米)、畜産技術論と実習Ⅱ (久米他)、課題研究 (久米)

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

##### B-2. 学外における教育活動

###### 学外非常勤講師

久米新一：宮崎大学 (動物環境生理学)

###### 公開講座等

久米新一：北海道牛受精卵移植研究会シンポジウム、高泌乳牛の繁殖成績改善と栄養管理 (講師)、2006

久米新一：海外農業技術セミナー、高泌乳牛の栄養管理の実際 (講師)、2006

##### 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		3名
	大学院修士課程		3名
	専攻4回生		3名

### A. 研究活動（2005.4～2006.3）

#### 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います。生産システムのモデリングやシミュレーションを行います。

##### 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在り方を探る研究を行います。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なども課題として用意しています。

##### c) 乾燥地域の植生と固有家畜の地域特性に関する研究

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

##### d) 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ます。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、システム分析などさまざま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ます。

##### e) 乳文化研究

「搾乳と乳利用の発明こそ、牧畜を成立させた大きな要因である」をグランド・セオリーとし、乳文化の視点から牧畜・遊牧の生業構造を分析し、牧畜・遊牧の起源論と伝播論とを研究しています。これまで、西南アジアのシリア、中央アジアのカザフスタン、北アジアのモンゴル、そして東アジアのチベットで調査を行っています。これからは、乳加工体系や食文化に占める乳製品の位置などの把握を通して、乾燥地の自然環境の特徴、生態利用、生業構造、牧畜・遊牧地域と都市との関連性についての把握も行う予定です。

##### f) その他のテーマ

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

## A-2. 研究業績（国内、国外を含む）

### a) 成果刊行

#### 著書

広岡博之：第7章第5節 アジアにおける有畜複合生産システム、『栽培システム学』（稲村達也編著）、朝倉書店、2005.

#### 原著論文

小邨孝明・広岡博之・守屋和幸：肉牛肥育と飼料生産複合システムにおけるエネルギー消費モデルのDifferential Evolutionによる最適化 システム農学会、21(3)；217-224、2005

田端祐介・北川政幸・稲村達也・石田定顕・広岡博之：肉牛肥育— 水稲複合生産システムにおける農家レベルの窒素利用と窒素循環 日本畜産学会報、76(3)；321-330、2005.

Kahi, A. K. and Hirook, H.: Genetic and economic evaluation of Japanese Black (Wagyu) cattle breeding schemes J. Anim Sci. 83: 2021-2032, 2005.

Xiong, Y., Muramatsu, M., Hirata, M., Oishi, K., Kaihotsu, I., Takamura, T., Furumi, S. and Fujiwara, N.: Approximation method for time-integral of photosynthesis for NPP estimation using remotesensing data :case study in Mongolia. Journal of The Remote Sensing Society of Japan. 25; 179-190, 2005.

Kojima, H., Kume, S., Nonaka K., Oshita, T., Kozakai T. and Hirooka, H.: 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・広岡博之：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.

Ibi, T., Hirooka, H., Kahi, AK., Sasae, Y. and Sasaki, Y.: Genotype × environment interaction effects on carcass traits in Japanese black cattle. Journal of Animal Science. 83; 1503-1510, 2005.

広岡博之・長命洋佑：昭和初期から現在までの和牛雌牛の発育様相の変遷に関する一検討. 肉用牛研究会報、79；9-14、2005.

Hayashi, Y., Shah, S., Shah. S. K. and Kumagai, H.: Dairy production and nutritional status of lactating buffalo and cattle in small-scale farms in Terai, Nepal. Livestock Research for Rural Development 17: 2005.

広岡博之・野村哲郎・佐藤正也・村本知新・米屋宏志・小澤 忍：見島牛の集団構造と遺伝的多様性、在来家畜研究会報、23；173-188、2006.

#### 総説

広岡博之：クローン牛の相似性とクローン検定、畜産の研究 59；1291-1300、2005.

広岡博之：熱帯発展途上地域における家畜育種の応用 家畜育種の理論と応用(73)(74)(75) 畜産の研究 59；993-995、1130-1140、1223-1229、2005.

安松谷恵子・広岡博之：国内外における有機畜産の現状と研究動向(1)、畜産の研究、59 (6)(7)；659-664、749-758、2005.

### b) 学会発表

第105回日本畜産学会大会：5件

第106回日本畜産学会大会：5件

システム農学会2005年度春季シンポジウム・研究発表会：2件  
システム農学会2005年度秋季シンポジウム・研究発表会：1件  
第43回肉用牛研究会大会：1件  
第55回関西畜産学会大会：1件  
第3回日本山羊研究会：1件

#### A-3. 国内における学会活動など

##### 所属学会等（役割）

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B：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）、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

##### 外国人研究者の受け入れ

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（2005.4～2006.3）

##### 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-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
助手	小林 志保
大学院博士後期課程	3名
大学院修士課程	4名
専攻4回生	5名
研究生	1名

### A. 研究活動（2005.4～2006.3）

#### 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・灘規模で見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) 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。二枚貝はその生息場所の違いにより、陸起源有機物を同化している種と主として海産有機物を同化している種に分けられることが明らかとなった。そして陸起源有機物を同化しているヤマトシジミは内在性のセルラーゼを持っていることが分かった。また河口域には多種多様な動物が生息しているが、陸起源有機物を利用している動物は少なく、海産有機物を同化している動物が多いことも明らかになりつつある。

## A-2. 研究業績（国内、国外を含む）

### a) 成果刊行

#### 著書

笠井亮秀：アジアの栽培システム（水産業）．栽培システム学（稲村達也編）．p.150-160、朝倉書店、東京、2005

#### 原著論文

Kasai, A., H. Toyohara, A. Nakata, T. Miura and N. Azuma: Food sources for the bivalve *Corbicula japonica* in the foremost fishing lakes estimated from stable isotope analysis. Fisheries Science 72; 105-114, 2006

Sugimoto, R., A. Kasai, S. Yamao, T. Fujiwara and T. Kimura: Short-term variation in behavior of allochthonous particulate organic matter accompanying changes of river discharge in Ise Bay. Estuarine, Coastal and Shelf Science 66; 267-279, 2005

Suzuki, K., A. Kasai, K. Nakayama and M. Tanaka: Differential trophic enrichment and half-life of stable carbon and nitrogen isotopes among tissues observed in a diet-switch experiment of Japanese temperate bass (*Lateolabrax japonicus*) juveniles: implications for analyzing fish migration. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science 62; 671-678, 2005

笥 茂穂、藤原建紀、山田浩且：伊勢湾における栄養塩現存量と収支の季節変動．海の研究 14；527-540、2005

#### 報告書等

藤原建紀：変化する沿岸海域の生態系と漁業生産——黒潮と瀬戸内海——．水産資源保護協会月報 487；3-5、2005

藤原建紀：沿岸海域の体系的理解とモデル化．月刊海洋号外 40；80-85、2005

Kasai, A., H. Takeda and T. Yamada: Formation mechanism of the hypoxic water in Hiuchi-Nada, Seto Inland Sea, Japan. Comprehensive and responsible coastal zone management for sustainable and friendly coexistence between nature and people 389-397, 2005

Kasai, A. and K. Komatsu: Transport and survival processes of eggs and larvae of jack mackerel in the East China Sea. Extensive collection of Reports and Meeting Documents for the 2005 Annual Science Conference of ICES CD-ROM, CM 2005/O: 14, 2005

笠井亮秀：稚仔魚輸送予測モデルの開発．海洋生物資源の変動要因の解明と高精度変動予測技術の開発 56-57、2005

Sugimoto, R., A. Kasai, S. Yamao, T. Fujiwara and T. Kimura: Influence of changes in river discharge on the variation in particulate organic matter in Ise Bay. Proceedings of International Symposium on Long-term Variations in the Coastal Environments and Ecosystems 206-211, 2005

Sugimoto, R., A. Kasai, S. Yamao, T. Fujiwara, and T. Kimura: Behavior of terrestrial particulate organic matter loaded by the flood in Ise Bay, Japan. Workshop on the Marine Environment in the East Asian Marginal Seas — Transport of Material — ; 25-26, 2005

b) 学会発表

2005年度水産学会大会：3件

2005年度日本海洋学会春季大会：2件

2005年度日本水産学会近畿支部後期例会：1件

2005年度水産海洋学会：5件

平成17年度3大学（北大・京大・琉大）連携フィールド科学シンポジウム：2件

Annual Science Conference of ICES (U.K.)：1件

Annual Science Conference of PICES (Russia)：1件

2005年日本プランクトン学会・日本ベントス学会合同大会：1件

2005年日本生化学会：1件

2005年日本海洋学会西南支部、海洋気象学会、水産海洋学会合同シンポジウム：1件

第14回燧灘研究会：1件

2005 DOBIS International Symposium — Dynamics of the Ocean Biosystem —：1件

2005年日本水産学会水産環境保全委員会平成17年度研究会：1件

2005 Workshop on the Marine Environment in the East Asian Marginal Seas：1件

2005年 21世紀COEシンポジウム：1件

沿岸海洋研究会2005年春季シンポジウム：1件

瀬戸内海フォーラムin奈良：1件

第35回南海瀬戸内海洋調査技術連絡会：2件

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等（役割）

藤原建紀：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：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）、河川整備基金 河口干潟に生息する底生生物による水質浄化に関する研究（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：Annual Science Conference of ICES Aberdeen（研究発表）、Annual Science Conference of PICES Vladivostok（研究発表）、DOBIS International Symposium — Dynamics of the Ocean Biosystem — 東京（研究発表）、Workshop on the Marine Environment in the

## B. 教育活動 (2005.4~2006.3)

### 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・笠井)、資源生物科学実験及び実験法 (笠井)、資源生物科学概論Ⅲ (藤原)、海洋生物資源学演習 (藤原・笠井)、基礎情報処理演習 (笠井)

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

### B-2. 学外における教育活動

#### 学外非常勤講師

笠井亮秀：近畿大学農学部 (統計学基礎)

## C. その他

藤原建紀：神戸市環境影響評価審査会委員、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 (~2006.1)

大学院博士後期課程 4名 専攻4回生 4名

大学院修士課程 11名

日本学術振興会特別研究員 2名

## A. 研究活動 (2005.4~2006.3)

### A-1. 研究概要

#### a) 海産魚類の初期生活史

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

の生残機構ならびに有明海産スズキの起源に関する分子遺伝学的分析や生活史進化の解明に力を注いでいる。

b) 魚類の系統分類学的研究

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

c) 魚類の発生初期および初期生活期における内分泌学的研究

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

## A-2. 研究業績 (国内、国外を含む)

a) 成果刊行

著書

田中 克：森里海連環学と「木の文化再生」。「緑の時代をつくる」(天野礼子・C. W. ニコル・立松和平編). p.216-223、旬報社、2005

田中 克：4.3.2魚類の生物多様性——有明海スズキの不思議。「資源生物学概論」(京大農学部資源生物科学科編). p.177-180、ショウワドウ・イープレス株式会社、2005

田川正朋：異体類の変態。「海の生物資源」(渡邊良朗編). p.102-119、東海大学出版、2005

中山耕至：分子情報による集団および系統分析。「魚の科学事典」(谷内透ほか編). p.13-18、朝倉書店、2005

原著論文

Suzuki, K., A. Kasai, K. Nakayama and M. Tanaka: Differential isotopic enrichment and half-life among tissues in Japanese temperate bass (*Lateolabrax japonicus*) juveniles: implications for analyzing migration. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 62; 671-678, 2005

Islam, M. S., H. Ueda and M. Tanaka: Spatial distribution and trophic ecology of dominant copepods associated with turbidity maximum along the salinity gradient in a highly embayed estuarine system in Ariake Sea, Japan. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 316; 101-115, 2005

Islam, M. S. and M. Tanaka: Nutritional condition, starvation status and growth of early juvenile Japanese sea bass (*Lateolabrax japonicus*) related to prey distribution and feeding in the nursery ground. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 323, 172-183, 2005

Shoji, J., E. W. North and E. D. Houde: The feeding ecology of *Morone americana* larvae in the Chesapeake Bay estuarine turbidity maximum: the influence of physical conditions and prey concentrations. Journal of Fish Biology 66; 1328-1341, 2005

Shoji J. and M. Tanaka: Distribution, feeding condition and growth of Japanese Spanish mackerel (*Scomberomorus niphonius*) larvae in the Seto Inland Sea. Fishery Bulletin; 371-379, 2005

- Shoji J. and M. Tanaka: Larval growth and mortality of Japanese Spanish mackerel *Scomberomorus niphonius* in the central Seto Inland Sea, Japan. J. Mal. Biol. Ass. U. K. 85; 1253-1261, 2005
- Shoji J. and M. Tanaka: Daily ration and prey size of juvenile piscivore, Japanese Spanish mackerel. J. Fish Biol. 67; 1107-1118, 2005
- Shoji J., Y. Yamashita, R. Masuda and M. Tanaka: Predation on fish larvae by moon jellyfish *Aurelia aurita* under low dissolved oxygen concentrations. Fish. Sci. 71; 748-753, 2005
- Kamisaka Y., O. Drivenes, T. Kurokawa, M. Tagawa, I. Ronnestad, M. Tanaka and J. V. Helvik: Cholecystokinin mRNA in Atlantic herring, *Clupea harengus* - molecular cloning, characterization, and distribution in the digestive tract during the early life stages. Peptides 26; 385-393, 2005
- Okada N., T. Morita, M. Tanaka and M. Tagawa: Thyroid hormone deficiency in abnormal larvae of the Japanese flounder *Paralichthys olivaceus*. Fish. Sci. 71; 107-114, 2005
- Harada Y., K. Kuwamura, I. Kinoshita, M. Tanaka and M. Tagawa: Histological observation of the pituitary - thyroid axis of a neotenic fish (the ice fish, *Salangichthys microdon*). Fish. Sci. 71; 115-121, 2005
- Tanaka Y., H. Yamaguchi, W. S. Gwak, O. Tominaga, T. Tsusaki and M. Tanaka: Influence of mass release of hatchery-reared Japanese flounder on the feeding and growth of wild juveniles in a nursery ground in the Japan Sea. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 314; 137-147, 2005
- Dou S. Z., R. Masuda, M. Tanaka and K. Tsukamoto: Effects of temperature and delayed initial feeding on the survival and growth of Japanese flounder larvae. J. Fish Biol. 66; 362-377, 2005
- Shoji J., R. Masuda, Y. Yamashita and M. Tanaka: Effect of low dissolved oxygen concentrations on behavior and predation rates on fish larvae by moon jellyfish *Aurelia aurita* and by a juvenile piscivore, Spanish mackerel *Scomberomorus niphonius*. Marine Biology 147; 863-868, 2005
- Tagawa, M. and M. Aritaki: Production of symmetrical flatfish by controlling the timing of thyroid hormone treatment in spotted halibut *Verasper variegatus*. Gen. Comp. Endocrinol. 141; 184-189, 2005
- 木下篤彦・藤田正治・田川正朋・水山高久・澤田豊明：排砂に伴う濁りが魚類に与える生理的影響とその評価法. 砂防学会誌 58 : 34-43、2005

#### 報告書等

- 田中 克：フィールドに学ぶマクロ生物学の魅力. 海洋と生物157 : 139-147、2005
- 田川正朋：変態期の左右性決定への甲状腺ホルモンの関与. ミニシンポジウム「ヒラメ・カレイの裏表 — 異体類の左右性発現の機序とその異常について —」. 日本水産学会誌 71(6) ; 1000-1001、2005
- 田中 克：国立大学法人化 — 大学は生き残れるか. NOCTILUCA30、巻頭言、2005
- 田中 克：フィールド科学教育研究センターの設置 — 森と里と海のつながりを探る新たな統合学問領域の創生をめざして. NOCTILUCA30、17-22、2005
- 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17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、34-35、2005

田川正朋・小路 淳・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16年度研究成果報告書、393-398、2005

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 研究成果報告書、211-212（総括）、2005

田川正朋：「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」．科学研究費補助金（基盤研究C）研究成果報告書、77頁、2005

b) 学会発表

29th Annual Larval Fish Conference：3件

6th international symposium on flatfish ecology (Maizuru, Kyoto)：6件

COE「昆虫科学」国際シンポジウム：2件

DOBIS (Dynamics of the Ocean Biosystem) International Symposium, JSPS (Japanese Society for Promotion of Science) Annual Meeting Series：2件

平成17年度日本水産学会大会（東京）：5件

平成17年度日本水産学会大会ミニシンポジウム（東京）：1件

平成17年度砂防学会研究発表会（名古屋市）：1件

第42回魚類自然史研究会（草津市）：1件

日本海洋工学会第33回海洋工学パネル（東京都）：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(A) 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(C) カレイ類変態期に起こる左右分化の仕組みの解明と養殖魚におこる形態異常の防除（田川代表）、基盤研究(B) 専門的教育知の働きとその教育・養成に関する文理総合型研究、生命知：フィールド開拓（田川分担）、萌芽研究 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）、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17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 1名（韓国慶尚大学・助教授）

#### B. 教育活動（2005.4～2006.3）

##### 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Ⅰ・Ⅱ（田川・中山分担）、海洋生物科学技術論と実習Ⅰ（中山分担）、海洋生物科学技術論と実習Ⅱ（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）、リレー講義（B群）「森里海連環学——森は海の恋人か？——」（田中分担）、ポケットセミナー「有明海にみる生きものたちの危機」（田中）、ポケットセミナー「“森は海の恋人”の故郷に学ぶ」（田中）、ポケットセミナー「京都大学に木造り校舎を作る——都市と森林の再生」（田中分担）

大学院：海洋生物増殖学特論（田中）、海洋資源生物学特論（田川）、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：東京大学大学院人文社会系研究科（大学院講座「マネジメント事例研究」——日本海学の構築をめざして）

田川正朋：北海道大学大学院（生化学共通講義）、京都府教育委員会（科学探偵士）

##### 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、教育研究評議員、部局長会議員、

全学共通教育委員会委員、施設整備委員会委員、大学評価委員会委員、全学情報セキュリティ委員会委員、情報環境整備委員会委員、総合技術部委員会委員、ジュニアキャンパス実施検討委員会委員、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、IDE近畿支部運営委員会委員、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  
                  野村 紀通

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
大学院修士課程	8名
研究生	1名
専攻4回生	5名

#### A. 研究活動 (2005.4~2006.3)

##### A-1. 研究概要

海洋においては、外洋域、深海、海底熱水孔、極地、赤潮海域、沿岸養殖漁場など種々の特徴を有する環境が存在し、そこには極めて多様な微生物が生息している。これら海洋微生物（細菌、古細菌および真核微細藻）の多様性と海洋環境下での生存戦略や他の生物との相互作用、それに関する物質の作用機作を生態学、生理学、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：特定環境における海洋微生物の役割 0. 序説 p.91、1. 海洋熱水環境における超好熱菌の役割 p.91-100、「海の環境微生物学」石田祐三郎・杉田治男編、恒星社厚生閣 東京 2005.

吉永郁生：海洋における物質循環に関わる微生物 0. 序説 p.61-62、3-2. 炭素循環と微生物の代謝 p.63-70、「海の環境微生物学」石田祐三郎・杉田治男編、恒星社厚生閣 東京 2005.

原著論文

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.

Nomura N, Y. Morinaga, N. Shirai and Y. Sako.: I-ApeI: a novel intron-encoded LAGLIDADG homing endonuclease from the archaeon, *Aeropyrum pernix* K1. Nucleic Acid Res., 33: e116, 2005

Hosoi-Tanabe S and Y. Sako.: Species-specific detection and quantification of toxic marine dinoflagellates *Alexandrium tamarense* and *A. catenella* by real-time PCR assay. Marine Biotechnol., 7; 506-514, 2005

Hosoi-Tanabe S and Y. Sako.: Rapid detection of natural cells of *Alexandrium tamarense* and *A. catenella* (Dinophyceae) by fluorescence in situ hybridization. Harmful Algae, 4; 319-328, 2005

Hosoi-Tanabe S, S. Tomishima, S. Nagai and Y. Sako.: Identification of a gene induced in conjugation-promoted cells of toxic marine dinoflagellates *Alexandrium tamarense* and *Alexandrium catenella* using differential display analysis. FEMS Microbiol. Lett., 251; 161-168, 2005

Nakagawa S, K. Takai, F. Inagaki, H. Hirayama, T. Nunoura, K. Horikoshi and Y. Sako.: Distribution, phylogenetic diversity and physiological characteristics of epsilon-*Proteobacteria* in a deep-sea hydrothermal field. Environ. Microbiol., 7; 1619-1632, 2005

Nakagawa S, K. Takai, F. Inagaki, H. Chiba, J. Ishibashi, S. Kataoka, H. Hirayama, T. Nunoura, K. Horikoshi and Y. Sako.: Variability in microbial community and venting chemistry in a sediment-hosted backarc hydrothermal system: Impacts of subseafloor phase separation. FEMS Microbiol. Ecol., 54; 141-155, 2005

Nakagawa S, K. Takai, F. Inagaki, K. Horikoshi and Y. Sako.: *Nitratiraputor tergaricus* gen. nov., sp. nov. and *Nitratifactor salsuginis* gen. nov., sp. nov., nitrate-reducing chemolithoautotrophs of the  $\epsilon$ -*Proteobacteria* isolated from a deep-sea hydrothermal system in the Mid-Okinawa Trough. Int. J. Syst. Evol. Microbiol., 55; 925-933, 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.
- Kamikawa R., S. Hosoi-Tanabe, S. Nagai, S. Itakura. and Y. Sako.: Development of a quantification assay for the cysts of the toxic dinoflagellate *Alexandrium tamarense* using teal-time polymerase chain reaction. Fish. Sci., 71; 987-991, 2005
- Kim C. J., C. H. Kim and Y. Sako.: Development of molecular identification method for genus *Alexadrium* (Dinophyceae) using whole-cell FISH. Marine Biotechnol., 7; 215-222, 2005
- Nunoura T., Y. Sako, T. Wakagi And A. Uchida: Cytochrome aa3 in facultatively aerobic and hyperthermophilic *Pyrobaculum oguniense*. Can. J. Microbiol., 51; 621-627, 2005
- Nakagawa S., Z. Shtaih, A. Banta, T.J. Beveridge, Y. Sako and A.-L. Reysenbach : *Sulfurihydrogenibium yellowstonense* sp. nov., an extremely thermophilic, facultatively heterotrophic sulfur-oxidizing bacterium from Yellowstone National Park, and emended descriptions of the genus *Sulfurihydrogenibium*, *Sulfurihydrogenibium subterraneum* and *Sulfurihydrogenibium azureum*. Int. J. Syst. Eol. Microbiol., 55; 2263-2268, 2005
- Kim C.-J. and Y. Sako : Molecular identification of toxic *Alexandrium tamiyavanichii* (Dinophyceae) using two DNA probes. Harmful Algae 4; 984-991, 2005
- Ishikawa K., S. Hosoi-Tanabe and Y. Sako: Molecular detection of *Uroglena americana* (Chrysophyceae), a freshwater red-tide agent in Lake Biwa, Japan. Ver. Internat. Verein. Limnol. 29; 1103-1106, 2005
- 中川 聡、左子芳彦：深海熱水環境における極限環境微生物の分布・生息量・多様性・生理機能 日本微生物生態学会誌 20 ; 39-46、2005
- 森 孝紘、林 美鶴、野崎伸夫、樽谷賢治、吉永郁生、川崎 聡、湊 真輝、西山 真、佐々木杏奈：淀川河口域における海洋観測 神戸大学海事科学部紀要 第2号 ; 115-126、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)、2006. 赤潮プランクトンの分子同定法の開発 平成17年度赤潮等被害防止対策事業 (農林水産省委託事業)、2006.

#### b) 学会発表

- 平成17年度日本水産学会大会 (7件)
- 第8回マリンバイオテクノロジー学会大会 (一般発表2件、シンポジウム講演1件)
- 第21回日本微生物生態学会 (2件)
- 第77回日本生化学会大会 (1件)
- 第7回蛋白質科学会 (1件)

### A-3. 国内における学会活動など

#### 所属学会等 (役割)

- 左子芳彦：日本水産学会 (出版委員会副委員長・近畿支部評議員・シンポジウム企画委員)、

日本微生物生態学会（代表幹事）、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（庶務幹事）

#### 科研費等受領状況

左子芳彦：科学研究費基盤研究(A) 深海熱水環境からの超好熱古細菌ゲノム資源の大規模収集とその産業技術への応用（左子代表）、科学研究費萌芽研究 海洋性好熱古細菌からの水素エネルギーに応用可能な次世代型ヒドロゲナーゼの研究（左子代表）、科学研究費基盤研究(B)(2) エンドヌクレアーゼの標的 DNA 認識に関する構造生物学的解析と基質特異性改変（応用生物科学専攻 喜多恵子代表、左子分担）、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）

吉永郁生：科学研究費基盤研究(B)(2) 大型藻の表面に豊富に付着する赤潮藻殺菌細菌を用いた赤潮の発生予防（応用生物科学専攻 今井一郎代表、吉永分担）

田中礼士：科学研究費特別研究員奨励費 海洋性超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）

### A-4. 国際交流・海外活動

#### 国際共同研究、海外学術調査等

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

#### 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（2005.4～2006.3）

#### B-1. 学内活動

##### a) 開講授業科目

学部：海洋微生物学Ⅰ（左子）、海洋微生物学Ⅱ（左子）、海洋微生物学演習（左子）、資源生物科学実験及び実験法（左子・吉永・野村）、資源生物科学基礎Ⅰ（左子分担）、バイオテクノロジー——農学の新戦略——（左子分担）、資源生物科学概論Ⅲ（左子分担）、微生物学（左子分担）

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）

## 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）、建築委員会委員

吉永郁生：農学研究科衛生管理者

### 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、独立行政法人海洋研究開発機構極限環境生物圏研究センター評価委員会委員、ジオバイオテクノロジー振興会議 研究運営会議委員

## 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 4名 研修員 2名

大学院修士課程 8名 研究生 1名

専攻4回生 3名

### A. 研究活動（2005.4～2006.3）

#### 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、形態学的形質から調査している。対象種としては、藻

場でもっとも一般的な種類であるヤツマタモク、マメタワラ、アカモク、シダモクなどである。また、南西諸島から東南アジア・太平洋地域に広く分布するホンダワラ亜属の種類についても分類学的な研究を進めている。

d) メコン川流域の淡水大型藻類の総合的な調査研究

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

## A-2. 研究業績（国内、国外を含む）

### a) 成果刊行

#### 著書

- 今井一郎：有害・有毒赤潮と漁業被害．海の環境微生物学（石田祐三郎、杉田治男）．p. 115-126、恒星社厚生閣、東京、2005
- 今井一郎：赤潮の除去．海の環境微生物学（石田祐三郎、杉田治男）．p. 184-185、恒星社厚生閣、東京、2005
- 今井一郎：珪藻による赤潮制御．海の環境微生物学（石田祐三郎、杉田治男）．p. 192-194、恒星社厚生閣、東京、2005

#### 原著論文

- Yamamoto, Y. and H. Nakahara: Competitive dominance of the cyanobacterium *Microcystis aeruginosa* in nutrient-rich culture conditions with special reference to dissolved inorganic carbon uptake. Phycological Research 53 (3); 201-208, 2005
- Nishitani, G., M. Yamaguchi, A. Ishikawa, S. Yanagiya, T. Mitsuya and I. Imai: Relationships between occurrence of toxic *Dinophysis* species (Dinophyceae) and small phytoplankton in Japanese coastal waters. Harmful Algae 4; 755-762, 2005
- Hiroishi, S., H. Okada, I. Imai and T. Yoshida: High toxicity of the novel bloom-forming species *Chattonella ovata* (Raphidophyceae) to cultured fish. Harmful Algae 4; 783-787, 2005
- Naito, K., M. Matsui and I. Imai: Ability of marine eukaryotic red tide microalgae to utilize insoluble iron. Harmful Algae 4; 1021-1032, 2005
- 久保田信・興田喜久男・田名瀬英明・鯨坂哲朗：フジツボ類と海藻類が着生した生きたマガキガイの和歌山県白浜町“北浜”への打ち上げ、漂流物学会誌、3；45-46、2005

#### 総説

- 鯨坂哲朗・小松輝久・立川賢一：ホンダワラ類の分布と生態、月刊海洋、37(7)；457-459.
- 鯨坂哲朗・上井進也：アカモク・シダモク種群の形態学的研究（とくに生殖器官について）、月刊海洋、37(7)；460-465、2005
- 上井進也・小亀一弘・吉田吾郎・川井浩史・鯨坂哲朗：アカモク・シダモク種群における集団間の遺伝的多様性について、月刊海洋、37(7)；466-470、2005
- 小松輝久・J. B. Fillipi・松永大輔・三上温子・佐川龍之・石田健一・立川賢一・鯨坂哲朗・田中克彦・青木優和・杉本隆成：東シナ海における流れ藻の分布、月刊海洋、37(7)；522-526.

#### 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 — 有明海の海底泥中におけるケイ藻休眠期細胞の分布の生態的特徴 — . 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.12-22、2005

今井一郎、松山洋平、西谷 豪：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 — 三重県沿岸域における下痢性貝毒保有生物の探索 — . 平成16年度農林水産省消費・安全局委託貝毒安全対策事業報告書. 農林水産省、1-22、2005

今井一郎、田邊文子、内藤佳奈子：栄養塩と微量物質が主要珪藻類の増殖に与える影響の解明. 平成16年度先端技術を活用した農林水産技術高度化事業、瀬戸内海における養殖ノリ不作の原因究明と被害防止技術の開発報告書. 水産庁、57-67、2005

鯨坂哲朗・若菜勇：ラオス・メコン川産カモジシオグサとアオミドロの調査、総合地球環境学研究所研究プロジェクト4-2 2004年度報告書、アジア・熱帯モンスーン地域における地域生態史の統合的研究：1945-2005、pp.338-344、2005

b) 学会発表

平成17年度日本水産学会大会：2件

第1回北西太平洋域における有害有毒藻類ブルームに関する国際ワークショップ：3件

第17回国際植物学会：1件

2005年日本プランクトン・ベントス学会合同大会：2件

平成17年度日本水産学会近畿支部後期例会：2件

日本藻類学会第30回大会：3件

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等（役割）

中原紘之：日本水産学会（評議員）

今井一郎：日本水産学会（水産環境保全委員会委員長・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 Plankton Biology & Ecology 編集委員長）、日本藻類学会（評議員、編集委員）、日本水産海洋学会（幹事）

鯨坂哲朗：日本藻類学会（評議員）

科研費等受領状況

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17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17年度貝毒安全対策事業（今井代表）、平成17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1回北西太平洋域における有害有毒藻類ブルームに関する国際ワークショップ（招待講演）、第17回国際植物学会（招待講演）、第14回北太平洋海洋科学機構（PICES）年次会議（日本国委員）

鯨坂哲朗：日本学術振興会・多様性プロジェクト第2回セミナー（東京都、招待講演）、日本学術振興会・多様性プロジェクト・海藻海草類ワークショップ（ナチャン、講義）、日中国際ワークショップ（昆明、招待講演）、NAFRI・総合地球環境学研究所合同ワークショップ（ビエンチャン、招待講演）

### 国際共同研究、海外学術調査等

中原紘之：アラル海の環境破壊に伴う生物相の変化、カザフスタン共和国における現地調査

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、日本学術振興会拠点校プログラム）、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、日本学術振興会）、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、総合地球環境学研究所プロジェクト）

## B. 教育活動（2005.4～2006.3）

### 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）、資源生物科学基礎Ⅱ（今井分担）、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・鯨坂、分担）、資源生物科学基礎実験（今井・鯨坂、分担）、海洋生物科学技術論と実習Ⅱ（今井・鯨坂、分担）、KUINEP英語講義：Food and Environment under Economic Development and Globalization（中原、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）、地球環境学舎-地球資源・生態系管理論（中原）、地球環境学舎-沿岸域生態系保全論（中原・今井）、地球環境学舎環境マネジメントセミナー夏期野外実習（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

中原紘之：放送大学 面接授業（沿岸生態系と地球環境）、高大連携プロジェクト（膳所高等学校を対象とした公開講座）生命科学Cコース講師

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）、関西学院大学文学部（環境学）

#### 公開講座等

中原紘之：NPO シニア自然大学 地球環境生態系講座 海の生態系が地球環境に果たす役割ならびに、沿岸生態系の重要性（講演）、(財)大阪湾ベイエリア開発推進機構「なぎ

さ海道」市民活動助成事業：海辺の環境学習・エコツアー指導者育成講座（大阪湾の生物（1）磯浜の生物、（2）干潟・砂浜の生物）、日本学術振興会・科学研究費補助金基盤研究（A）「アラル海の縮小に伴う付近住民の健康被害調査」研究報告会 Recent Changes in the Ecosystems of the Northern Coast and the Syr-darya Delta of the Small Aral Sea（講演）

鯨坂哲朗：東京大学海洋研究所共同利用シンポジウム「ガラモ場の生態」（主催と講演）

### B-3. 国際的教育活動

#### 海外での講義、講演

鯨坂哲朗：中国・昆明大学（講演）、ベトナム・ナチャン海洋研究所（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：博士後期課程 1名（大韓民国）

### C. その他

中原紘之：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、中央環境審議会瀬戸内海部会所属臨時委員

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）、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、国立科学博物館常設展示「地球の多様な生き物たち」黄色植物門の2種について拡大模型の制作を監修、展示生物はラフィド藻の *Chattoenella antiqua*（史上最強の赤潮生物；魚類斃死被害が最大）と珪質鞭毛藻の *Distephanus speculum*.

鯨坂哲朗：鹿児島大学多島圏研究センター共同研究員

# 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

助教授 菅原 達也

助手 木下 政人

大学院博士課程 2名

大学院修士課程 11名

専攻4回生 4名

日本学術振興会特別研究員 1名

特別研究学生 1名

### A. 研究活動（2005.4～2006.3）

#### 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。今年度は紅藻類の色素タンパク質、褐藻類や渦鞭毛藻類のカロテノイドなどが肥満細胞の脱顆粒反応を抑制することを明らかにし、それらが抗炎症作用を有する可能性を強く示唆する結果を得た。また、藻類由来のカロテノイドの吸収と代謝の機構について検討し、カロテノイドが小腸細胞でエステル化反応を受けることを初めて見出した。

##### 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 や EPA 酸化物では天然型よりもその効果が増強することを見出し、その作用機構を検討した。

##### 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、外敵に対しては哺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た。今年度は、ヘモシアニンがジフェノールオキシダーゼ活性だけでなくモノフェノールオキシダーゼ活性も有するということが明らかにした。また、基質酸化反応を経時的に計測した結果、

チロシン酸化反応では、DOPA酸化反応とは異なり誘導期が存在し、基質酸化反応が全体として遅くなるということが明らかとなった。このことにより、エビ類へモシアニンのモノフェノール酸化活性がこれまで見過ごされてきたと考えられる。また、同様のモノフェノールオキシダーゼ活性をオーストリアロブスターのヘモシアニンにおいても認めた。

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、有用水産魚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

これまでに開発した、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 ChgH-GFP Transgenic medaka に加え、精巢中に誘導される精巣卵を早期に簡便に検出できる遺伝子導入メダカ 42Sp50-GFP transgenic medaka 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

菅原達也：褐藻由来フコキサンチンの生体内代謝と生理機能. 水産資源の先進的有効利用法 — ゼロエミッションをめざして — (坂口守彦、平田孝編). p.162-168、エヌ・ティー・エス、東京、2005

宋興安、平田 孝、坂口守彦：魚の内蔵はほんとうにまずいのか. 水産資源の先進的有効利用法 — ゼロエミッションをめざして — (坂口守彦、平田孝編). p.234-243、エヌ・ティー・エス、東京、2005

王錫昌、平田 孝、木下政人、福田 裕、坂口守彦：ハクレンおよびスケトウダラすり身から調製したかまぼこに対する中国人と日本人の嗜好性を比較する. 水産資源の先進的有効利用法 — ゼロエミッションをめざして — (坂口守彦、平田孝編). p.404-412、エヌ・ティー・エス、東京、2005

足立亨介、平田 孝、坂口守彦：エビ類のメラニン生成（黒変）とその防止について. 水産資源の先進的有効利用法 — ゼロエミッションをめざして — (坂口守彦、平田孝編). p.454-468、エヌ・ティー・エス、東京、2005

足立亨介、平田 孝：エビ類の黒色化に及ぼす凍結と解凍の影響. 冷凍 81、32-35、2006

菅原達也：TLCによる脂質クラスの分離と検出・半定量. バイオ実験で失敗しない！検出と定量のコツ (森山達哉編). p.180-186、羊土社、東京、2005

菅原達也：臨床検査キットによる脂質の定量. バイオ実験で失敗しない！検出と定量のコツ (森山達哉編). p.195-198、羊土社、東京、2005

菅原達也：HPLCによる脂質の定量. バイオ実験で失敗しない！検出と定量のコツ (森山達哉編). p.199-204、羊土社、東京、2005

菅原達也：エバポレイティブ光散乱検出器による脂質の網羅的検出・定量法. バイオ実験

- で失敗しない！検出と定量のコツ（森山達哉編）. p.212-217、羊土社、東京、2005  
菅原達也：ガスクロマトグラフィーによる脂質の検出・定量. バイオ実験で失敗しない！  
検出と定量のコツ（森山達哉編）. p.218-224、羊土社、東京、2005  
菅原達也：過酸化脂質の検出・定量法. バイオ実験で失敗しない！検出と定量のコツ（森  
山達哉編）. p.225-230、羊土社、東京、2005

#### 原著論文

- Adachi, K., K. Kato, K. Wakamatsu, S. Ito, K. Ishimaru, T. Hirata, O. Murata, and H. Kumai:  
The histological analysis, colorimetric evaluation, and chemical quantification of melanin  
content in 'suntanned' fish. *Pigment Cell Research* 18; 465-468, 2005
- Adachi, K., K. Wakamatsu, S. Ito, N. Miyamoto, T. Kokubo, T. Nishioka, T. Hirata: An oxygen  
transporter hemocyanin can act on the late pathway of melanin synthesis. *Pigment Cell  
Research* 19; 214-219, 2005
- Kotake-Nara, E., T. Sugawara and A. Nagao: Antiproliferative effect of neoxanthin and  
fucoxanthin on cultured cells. *Fisheries Science* 71; 459-461, 2005
- Zaima, N., T. Sugawara, H. Arai, K. Nakamura, M. Takasugi, K. Fukunaga, R. Noguchi and T.  
Hirata: Characterization of trans eicosapentaenoic acid isomers: Oxidative stability and  
anti-inflammatory activities, *Journal of Oleo Science* 54; 505-512, 2005
- Bubenshchikova, E., B. Ju, I. Pristyazhnyuk, K. Niwa, E. Kaftanovskaya, M. Kinoshita, K. Ozato,  
Y. Wakamatsu: Generation of Fertile and Diploid Fish, Medaka (*Oryzias latipes*), from  
Nuclear Transplantation of Blastula and Four-Somite-Stage Embryonic Cells into  
Nonenucleated Unfertilized Eggs. *CLONING AND STEM CELLS*, 7 (4); 255-264, 2005
- Scholz, S., K. Kurauchi, M. Kinoshita, Y. Oshima, K. Ozato, K. Schirmer, and Y. Wakamatsu:  
Analysis of estrogenic effects by quantification of green fluorescent protein in juvenile fish of  
a transgenic medaka. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 24, (10); 2553-2561, 2005
- Kurauchi, K., Y. Nakaguchi, M. Tsutsumi, H. Hori, R. Kurihara, S. Hashimoto, S. R. Ohnuma, Y.  
Yamamoto, S. Mastuoka, S. Kawai, T. Hirata, M. Kinoshita: An in vivo visual reporter  
system for detection of estrogen-like substances by transgenic medaka. *Environ. Sci.  
Technol.*, 39, (8); 2762-2768, 2005
- Hano, T., Y. Oshima, T. Oe, M. Kinoshita, M. Tanaka, Y. Wakamatsu, K. Ozato, T. Honjo: A  
quantitative bioimaging analysis in the evaluation of sexual differentiation on germ cells of  
olvas-GFP/ST II-YI medaka, *Oryzias latipes*, nano-injected with ethinyl estradiol. *Environ.  
Toxicol. Chem.* 24; 70-77, 2005

#### b) 学会発表

- 平成18年度日本水産学会：6件  
日本農芸化学会2006年度大会：5件  
第44回日本油化学会年会：2件  
第59回日本・栄養食糧学会大会：1件  
2nd JOCS-ILSI Japan Joint Symposium 2005：1件  
第1回日本食品免疫学会：1件  
平成17年度国際アクアゲノム学会日本支部大会：1件

日本動物学会第76回大会：1件

### A-3. 国内における学会活動など

#### 所属学会等（役割）

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（関西支部評議員、会計監査委員）

菅原達也：生体パーオキシド研究会（幹事）

#### 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）、萌芽研究 核内受容体PPAR $\gamma$ に対する海洋生物由来リガンドによるアレルギー制御（平田代表、菅原分担）、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）、特定領域研究 性分化機構の解明（木下分担）、環境省受託研究 ExTEND2005 フィージビリティースタディー（木下代表）

### A-4. 国際交流・海外活動

#### 国際会議、研究集会等（役割）

木下政人：International Symposium on Standardization of Medaka Bioresources at Nagoya university Nagoya Japan（講演）

木下政人、平田 孝：International Symposium on Standardization of Medaka Bioresources at Nagoya university Nagoya Japan（ポスター発表）

木下政人：15th International Society of Developmental Biologists Congress Sydney Convention & Exhibition Centre, Sydney, Australia（共著者）

#### 国際交流

平田 孝：中国海洋大学（招待講義）

## B. 教育活動（2005.4～2006.3）

### B-1. 学内活動

#### a) 開講授業科目

学部：資源生物学概論Ⅱ（平田）、資源生物学基礎実験（菅原）、資源生物学専門外書講義（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）、資源生物学実験及び実験法Ⅰ（平田、菅原）、資源生物学実験及び実験法Ⅱ（平田、菅原）、海洋生物学技術論と実習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

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）

木下政人：福井県立大学海洋生物資源利用学特別講義（講師）

## C. その他

平田 孝：近畿アグリハイテク、理事

木下政人：2004年度 Fisheries Science 誌論文賞受賞

## 2.4.16 研究分野：海洋生物機能学

構 成 員：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（2005.4～2006.3）

#### 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く、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行っており、今年度は抗アレルギー物質を海藻中に見出すことに成功した。

##### 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。今年度は、汽水性二枚貝であるヤマトシジミにシロアリと類似したセルラーゼが存在することを発見し、その酵素学的性質ならびに生態系における機能を明らかにすることに成功した。

##### 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としての応用が期待できる。今年度は、クモ糸とよく似たタンパク質が貝殻形成の鍵を握っている事を明らかにすることに成功した。

d) 遺伝子組換えによる養殖魚の品種改良法の開発

養殖業は水産食料資源の安定供給に重要な役割を果たしている。しかし、農畜産物とくらべ、魚介類の品種改良は非常に遅れている。私たちは水産食糧供給の将来を見すえ、遺伝子組換え技術を用いた魚介類の品種改良に取り組んでいる。おもにマダイを実験材料とし、今年度は、マダイ由来のアクチンプロモーターを利用した専用ベクターを開発するとともに、魚肉の品質低下を抑制する目的で、自己消化抑制タンパク質 TIMP をマダイ受精卵に導入した。

A-2. 研究業績（国内、国外を含む）

a) 成果刊行

著書・総説

豊原治彦・家戸敬太郎：遺伝子組換えによる魚類の肉質改善、海洋と生物、163、145-151、2006

原著論文

M. Hosoi, K. Takeuchi, H. Sawada, H. Toyohara H, Expression and functional analysis of mussel taurine transporter, as a key molecule in cellular osmoconforming. J. Exp. Biol., 208; 4203-11, 2005.

H. Toyohara, S. Yamamoto, M. Hosoi, M. Takagi, I. Hayashi, K. Nakao and S. Kaneko. Scallop DMT functions as a Ca<sup>2+</sup> transporter. FEBS Lett. 579, 2727-2730, 2005.

H. Toyohara, M. Ikeda, C. Goto, H. Sawada, M. Hosoi, K. Takeuchi, I. Hayashi, S. Imamura, M. Yamashita. Osmo-responsive expression of oyster amino acid transporter gene and analysis of the regulatory region involved. Fish. Sci. 71, 465-470, 2005.

H. Toyohara, M. Yoshida, M. Hosoi, I. Hayashi. Expression of taurine transporter in response to hypo-osmotic stress in the mantle of Mediterranean blue mussel. Fish. Sci. 71, 356-360, 2005.

H. Toyohara, M. Hosoi, I. Hayashi I, S. Kubota, H. Hashimoto, Y. Yokoyama. Expression of HSP70 in response to heat-shock and its cDNA cloning from Mediterranean blue mussel. Fish. Sci. 71, 327-332, 2005.

報告書等

豊原治彦：平成17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

2005年度日本水産学会（7件）

2005年度日本プランクトン・ベントス学会大会（2件）

2005年度国際マリンバイオテクノロジー学会（2件）

2005年度アクアゲノム学会（1件）

2005年度海洋生態系のダイナミックスに関する国際シンポジウム（2件）

2005年度日本サンゴ礁学会大会（1件）

2005年度日本生化学会（1件）

### A-3. 国内における学会活動など

#### 所属学会等（役割）

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)「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「二枚貝の外殻膜に注目したバイオミネラル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トラライブラリーの応用開発とその」（代表）；積水化学研究助成「貝殻に潜むクモ糸の謎」（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：国際マリンバイオテクノロジー学会招待講演（カナダ）；海洋生物に関する台湾・日本合同シンポジウム招待講演（台湾）；タイ国拠点大学方式学術交流シンポジウム招待講演（タイ）；日本海洋開発機構明神礁調査航海；水産増殖懇話会招待講演（東京）

## B. 教育活動（2005.4～2006.3）

### B-1. 学内活動

#### a) 開講授業科目

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

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

岡山大学理学部臨海実習、水産工学研究所講演

### B-3. 国際的教育活動

タイ国カセサート大学講演

## C. その他

豊原治彦：全学共通科目生物学部会委員、組換え魚類の安全性評価に関する検討会（内閣府）、日本学術振興会特別研究員等審査会委員

豊原治彦：2004年度 Fisheries Science 誌論文賞受賞