

京都大学生態学研究センター
業績目録

Publication List
Center for Ecological Research, Kyoto University

第 15 卷 (2005 年)
2006 (平成 18) 年 3 月

Volume 15 (2005)
March, 2006

京都大学

生態学研究センター・ニュース No. 92

京大生態学研究センター
〒520-2113 滋賀県大津市
平野2丁目509-3
Tel : (077) 549-8200 (代表)
Fax : (077) 549-8201
センター長 大串隆之

Center for Ecological Research,
Kyoto University
2-509-3 Hirano, Otsu, Shiga,
520-2113, Japan

Home page: <http://www.ecology.kyoto-u.ac.jp>

はじめに

京大生態学研究センターは、「生物多様性および生態系の機能解明と保全理論」を設立目的として、2001年に第2期の10年時限の研究センターとして再出発しました。このため、2005年度をもってその前半を終了したことになります。センターにはこの目的に即した、いやそれ以上の研究活動と成果が期待されています。法人化後も、第2期のミッションに相応しい研究成果の達成と全国共同利用施設としての役割は、引き続きセンターが担うべき大きな課題です。

現在、理学研究科生物科学専攻および霊長類研究所と共同で担っている21世紀COEプログラム「生物多様性研究の統合のための拠点形成」は、今年度をもって終了します。この事業で培われた研究成果を基にして、今後も「生物多様性科学」の更なる発展のために、国際的に優れた研究の推進を通して最大限の努力を続けていきます。これまでの研究成果を振り返り、問題点を明らかにすることにより、生物多様性科学の基盤を新たに方向づける「日本から世界へ」という独創的な研究の推進が欠かせません。

ここに2005年度の業績目録をお届けします。本目録には、センターの研究活動、共同利用事業、教員・研究員・大学院生、さらに協力研究員の方々の研究成果が掲載されています。法人化後、さまざまな点検評価が課せられるようになりました。今年度末は自己点検評価を、これを基にして来年度は外部評価を行う予定です。これらの作業には多大な手間と時間を要しますが、それを負担と考えるのではなく、これまでの研究成果を取りまとめ、外部に発信し、今後の研究に役立てるという絶好の機会と捉えるべきでしょう。この業績目録に掲載された2005年度の研究活動が、わが国の生態学の中核研究機関として相応しいものかどうかについて、皆様方から厳しいご批判を賜れば幸いです。

2006年3月

京大生態学研究センター長 大串隆之

目次

活動報告	1
共同研究	7
著作リストの収録内容と凡例	9
A. Staffs スタッフ	10
B. Graduate Students and Research Fellows 大学院生・研修員	16
C. Guest Scientists 協力研究員	17
HARAGUCHI, Akira 原口 昭	
ICHISE, Satoshi 一瀬 諭	
IMAI, Ichiro 今井一郎	
INUBUSHI, Kazuyuki 犬伏和之	
ISHII, Nobuyoshi 石井伸昌	
KAMEDA, Kayoko 亀田佳代子	
KANEKO, Nobuhiro 金子信博	
KATO, Yoshiomi 加藤義臣	
KAWANABE, Hiroya 川那部浩哉	
KIM PHAT, Nophea キムパットノピア	
KITAMURA, Shumpei 北村俊平	
KUWAE(TSUGEKI), Narumi 加(槻木)玲美	
MATSUDA, Kazuhiko 松田一彦	
MATSUI, Kazuaki 松井一彰	
MIZUTANI, Mizuki 水谷瑞希	
MORI, Toyohiko 森 豊彦	
MORINO, Hiroshi 森野 浩	
NAKAMOTO, Nobutada 中本信忠	
NAKANO, Mariko 中野真理子	
NAKAYAMA, Mitsuteru 中山三照	
NISHIMURA, Noboru 西村 登	
NOZAKI, Kentaro 野崎健太郎	
OCHI, Haruki 越智晴基	
OHTAKA, Akifumi 大高明史	
SAKAMOTO, Kazunori 坂本一憲	
SAKIO, Hitoshi 崎尾 均	
SUGAHARA, Michio 菅原道夫	
SUGIYAMA, Yukimaru 杉山幸丸	

TADAKI, Yoshiya 只木良也
TAKASU, Yoko 高須陽子
TANIDA, Kazumi 谷田一三
WATANABE, Akira 渡辺 彰
WATANABE, Mamoru 渡辺 守
YACHI, Shigeo 谷内茂雄
YAMADA, Hiromi 山田弘生

生態研セミナー	31
公募型共同利用事業 研究会・野外実習・集中講義&セミナーの報告	36
調査船「はす」運航表	60
あとがき	62

生態学研究センターでは、2005年度に次のような共同利用事業およびセンター運営の活動を行いました（括弧内は当該報告が掲載されているセンターニュース）。

1. 共同研究

2005年度にセンターが行った共同研究は18件であった。プロジェクト研究としては、2002年度より開始された21世紀COEプログラム研究「文部科学省研究拠点形成費補助金（研究拠点形成費）」（代表者：佐藤矩行）が継続して進行し、これと関連した様々な研究の展開がみられた。そのほか、科日本学術振興会科学研究費補助金（基盤研究（A））2件、日本学術振興会科学研究費補助金（基盤研究（B））2件、科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業2件（いずれも代表のみ）などの共同研究が行われた（本号7ページ）。

2. 協力研究員

センターとしての研究活動をより推進するために、学内外の研究者に協力研究員を委嘱している（任期2年間）。現在60名が任命されている（センターニュース No. 85 にリスト、No. 86、89、90、91 に追加リスト）。

3. 研究会など公募型共同利用事業

センターでは2005年度に3件の研究会、6件の野外実習、1件の集中講義&セミナーを行った。

研究会：

1) 「生物リズムの生態機能に関する研究の諸断面」

代表者：大石 正（奈良女子大学・共生科学研究センター）、実施期日（場所）：2005年9月17日－18日（奈良女子大学・大学院会議室）、参加者：20名（センターニュース No.90、本号36ページ）

2) 「生態学の『つぶあん』と『こしあん』」

代表者：徳永幸彦（筑波大学）、実施期日（場所）：2005年9月22日－23日（筑波大学総合研究A棟プレゼンルーム）、参加者：35名（センターニュース No.90、本号39ページ）

3) 「海洋微生物の生物多様性と生態系機能に関する研究会」

代表者：永田 俊（京都大学・生態学研究センター）、実施期日（場所）：2005年11月18日－20日（箱根1104KKR宮の下）、参加者：24名（センターニュース No.91、

野外実習：

- 1) 「菌根の基礎研究手法実習：アーバスキュラー菌根編」
代表者：俵谷圭太郎 (山形大学・農学部)、実施期日(場所): 2005年5月20日－5月22日(畜産草地研究所)、講師: 3名、(そのほか、アドバイザー: 7名、世話人: 6名)
受講者: 22名(センターニュース No.89、本号 44 ページ)
- 2) 「陸上生態系における陸生大型ミミズ類の野外調査法および分類法の習得」
代表者：伊藤雅道(横浜国立大学・大学院環境情報研究院)、実施期日(場所): 2005年7月27日－29日(大阪市立自然史博物館)、講師: 9名、受講者: 24名(センターニュース No.90、本号 45 ページ)
- 3) 「河川生態系の環境構造と生物群集に関する基礎実習」
代表者：奥田 昇(京都大学・生態学研究センター)、実施期日(場所): 2005年7月30日－8月6日(京都大学理学部木曾生物学研究所)、講師: 7名、受講者: 7名(センターニュース No.90、本号 47 ページ)
- 4) 「琵琶湖丸ごと陸水生態学実習」
代表者：永田 俊(京都大学・生態学研究センター)、実施期日(場所): 2005年8月17日－23日(琵琶湖)、講師: 5名、受講者: 6名(センターニュース No.90、本号 52 ページ)
- 5) 「安定同位体実習」
代表者：陀安一郎(京都大学・生態学研究センター)、実施期日(場所): 2005年8月29日－9月2日(京都大学・生態学研究センター)、講師: 6名、受講者: 8名(センターニュース No.90、本号 53 ページ)
- 6) 「菌根の基礎研究手法実習：外生菌根編」
代表者：俵谷圭太郎(山形大学・農学部)、実施期日(場所): 2005年10月15日－17日(菌学教育研究会つくばセンター)、講師: 2名、(そのほか、アドバイザー: 1名、スタッフ: 7名) 受講者: 28名(センターニュース No.91、本号 55 ページ)

集中抗議&セミナー

- 1) 「理論生物学入門」
代表者：関村利朗(中部大学) 実施期日(場所): 2005年12月19日－12月20日(京大会館)、講師: 4名、受講者: 56名(センターニュース No.91、本号 57 ページ)

4. 国際シンポジウムほか

2005年度には、3件の国際シンポジウムを含め、6件のシンポジウム、フォーラム等を行った。

1) 「湖南の森生き物フォーラム」

世話人：清水 勇(京大・生態学研究センター)、実施期日(場所)：2005年8月12日(京大・生態学研究センター)、参加人数：50名(センターニュース No. 90)

2) 「第4回ゴール形成節足動物に関する国際シンポジウム」

世話人：大串隆之(京大・生態学研究センター)、実施期日(場所)：2005年9月5日-8日(京大会館)、参加人数：82名(センターニュース No. 90)

3) 「The second workshop on: Synergy between carbon management and biodiversity conservation in tropical rain forests」

世話人：北山兼弘(京大・生態学研究センター)、実施期日(場所)：2005年11月30日-12月1日(サバ州森林研究所)、参加人数：50名

4) 「IBOY-DIWPA の国際野外生物学コース」

世話人：酒井 章子(京大・生態研センター)、実施期日(場所)：2005年12月12日-21日(ボゴール動物博物館生物学研究センター/グヌン・ハリムン・サラ国立公園)、参加人数34名(センターニュース No. 91)

5) ミニシンポジウム「Recent Topics in Theoretical Evolutionary Ecology」

世話人：山内 淳(京大・生態研センター)、実施期日(場所)：2006年3月9日(京大・生態研センター)、参加人数：80名

6) フォーラム「大規模研究プロジェクト：傾向と対策」

世話人：酒井 章子(京大・生態研センター)・中静 透(地球研)、実施期日(場所)：2006年3月24日(新潟市朱鷺センター)、参加人数200名

5. 生態研セミナー

このセミナーは生態学研究センターの共通セミナーとして定期的で開催。2005年度には16回(オーガナイザー：奥田 昇)開催した。毎月1回(原則として第3金曜日)、毎回1名ないし2名に話題を提供していただいた。会場は生態学研究センターで行った。センター内から22名(外国人研究員含む)、センター外からは23名の講演者があった。参加人数は各回30名から70名、延べ800名程であった(本号31ページ)。

6. ニュースレターの発行

センターの活動を全国の生態学に興味を持たれている方々に知っていただくため、ニュースレターを発行した。2005年度は第88号(業績目録、3月)、第89号(7月20日)、第90号(11月20日)、第91号(3月20日)を発行した。現在、個人670件、機関330件、計1,000件に送付されている。ニュースレターでは、生態学研究センターの活動のみならず、広く生態学一般の情報を提供している。

7. 共同利用施設の使用状況

- 1) 大型分析機器：安定同位体比精密測定用分析システムは、水の酸素・水素同位体比分析システムと GC-C-MS(ガスクロ燃焼装置付きオンライン質量分析)を装備した質量分析計と、有機物中の炭素および窒素同位体比オンライン自動分析装置(コンフロ)を装備した質量分析計が稼働している。両者とも頻繁に利用され、利用日数はそれぞれ 156 日、233 日であった。利用延べ人数はそれぞれ 162 人、256 人で、このうち 64 人、190 人が学内・学外からの共同利用であった。共同利用研究者の所属機関・部局は、学内では理学研究科、農学研究科、地球環境学堂、人間・環境学研究科、フィールド科学教育センター、防災研究所、学外では京都工芸繊維大学、福井県立大学、大阪市立大学、奈良教育大学、東京大学、横浜国立大学、大阪大学、筑波大学、龍谷大学、北海道大学、長崎大学、山梨大学などであった。また、安定同位体セミナーを定期的に開催し、研究に関する情報交換も行なっている。

DNA 解析システムは PCR、DNA シークエンサー、遺伝子発現分析装置(lightcycler)、タンパク質分析装置、プロテインシークエンサー、アミノ酸アナライザー、凍結マイクロームなどから構成されている。2005 年中における、これらの機器の延べ利用人数は約 100 人であった。学内では農学研究科、人間環境学研究科、理学研究科などから延べ 3 件、また学外からは大阪教育大学、筑波農業資源開発研究所から延べ 2 件の共同利用があった。

- 2) シンバイオトロン：シンバイオトロンは、物理、化学、生物的複合環境を人為的に制御できる環境制御装置で、2000 年度末から稼働している。シンバイオトロンは陸域実験生態系のテラトロン、水域実験生態系のアクアトロン、および昆虫行動解析システムのズートロンから構成されている。テラトロンとアクアトロンは、センターの敷地内のコンテナの中に、ズートロンはセンター研究棟の中に設置されている。昨年度は、ズートロンを用いた昆虫体内時計と遺伝子発現の解析がセンターのスタッフによって行われた。他の 2 つのトロンも常時利用可能な状態にある。シンバイオトロンの稼働状況を高めるために、内外を問わず、広く共同利用の促進を図っていきたい。

- 3) 圃場：研究課題：「単植区－混色区、富栄養区－貧栄養区におけるブタクサ上の昆虫群集の比較」

共同利用者：犬塚直寛

ブタクサハムシは 1996 年に初めて日本で確認された外来昆虫で、明治初期に同じく北米から侵入しているブタクサを寄主植物として利用し、ブタクサ上で高密度に達することが知られている。本研究では、ブタクサ上の昆虫群集が、周囲に生育する寄主以外の植物や土壌栄養条件によってどのように変化するかを調査した。実験圃場において、土壌に堆肥を混合して富栄養化したプロットと無処理のプロットを設置し、それぞれのプロット内に、草津川より採集したブタクサを 8 本植えた単植区とブタクサとヨモギを 4 本ずつ植えた混植区を設置した。定期的に、各処理区のブタクサ上の節足動物の種類・密度、ブタクサの高さ・食害率を調査した。また、秋にそれぞれの処理区からブタクサの葉を採集し、C、N の含量を測定した。その

結果、ブタクサ上のブタクサハムシの密度は単植区と混植区で有意差は見られなかったが、施肥をした区画において、無処理の区画よりも優位に密度が高かった。また、その他の節足動物の密度、ブタクサの高さも同様の結果であった。一方で、節足動物の種数、ブタクサの葉のC、Nの含量、食害率は各処理区で有意差がなかった。これらのことから、ブタクサ上の昆虫密度はブタクサが生育している土壤条件に大きく影響を受けることが示唆された。

4) CERの森：平成17年度に生態学研究センター実験森林区（CERの森）で以下のような教育研究事業を行った。

1) CERの森の中に林間ゼミ室を設置した。2) 人工池ビオトープが完成し、この森でどのような水棲動物や植物が定着するかなどの実験が可能になった。3) センター上空にカメラを搭載した気球を上げて、付近の植生調査をした。4) 約50名の市民・学生・研究者が参加して「CERの森」の一般公開と「湖南の森生きものフォーラム」を開催した。この行事に先だってCERの森開園記念植樹式が行われた。フォーラムでは、湖南でフィールド調査や里山活動などを活発に展開している研究者が、この地域の多様な生き物の話題を提供し、それを会場に集まった聴衆が熱心に聞いた。5) 林縁部の木々に小鳥の観察用巣箱を取り付けた。6) すでに設置していた植物名プレートに加えて、杣道・谷筋付近に多く生育する植物に、新たに自作した種名プレートを約140枚取り付けた。7) 平成17年度の総長裁量経費（教育基盤設備充実）により総合気象観測モニター装置がセンターに設置され、2006年2月3日より測定が開始された。実験圃場東側の観測ポールでは、風向・風速、気温・湿度、日射量・光量子量の測定が行われ、そこでの観測データは10分間隔で技術員室の専用パソコンに保管されモニターできるようになっている。

研究課題：「ヒサカキにおける生物群集の調査」

使用者：辻かおる

ヒサカキ (*Eurya japonica*) は北海道を除く日本全国、中国の温帯から亜熱帯、朝鮮半島南部、台湾の暖帯に分布する。CERの森では優占種の一つであり、山全体に高密度にみられる。2005年の6月から2006年4月まで月に2～5回程度、番号をつけた80本のヒサカキを観察して回り、ヒサカキ上でどのような生物が活動しているか調査した。調査項目として、ヒサカキの樹高、茎径、ヒサカキ上で見られた昆虫の種、個体数、感染している病気の種、および感染の程度を測定した。

今回の調査で明らかになった興味深い事実は、2-3月の寒い冬の期間でも若干ではあるが昆虫達の活動がみられたことである。例えば硬い葉を削って食べるような食植者や、クモなどの捕食者も捕食、活動していること、葉上の菌類の成長、孢子形成が見られることなどがあげられる。さらに、様々な利用形態のものが、様々な部位を利用していることもわかった。具体的には、穿孔性鱗翅目、虫えい形成者、ハモグリ、ハマキ、葉や茎の吸汁者、葉を噛む物、削るもの、樹皮表面を削って食べるものなどがいた。このような生き物の種、個体数は季節とともに変動し、その変動パターンは種特異的であった。例えば蕾の専食者は蕾が膨らむ時期だけに出現し、新芽を利用するアブラムシなどは新芽が多く展開する季節だけに見られた。このようにヒサカキ上で見られる生物の季節変動は餌資源のフェノロジーとも関係して

おり、今回明らかにできなかった捕食—被食の関係もまだまだ多く存在すると思われる。さらに、捕食被食の関係でない様々な間接相互作用も存在すると思われ、その相互作用を明らかにし、そのメカニズムが解明できればと考えている。

- 5) 琵琶湖調査船「はす」: 高速調査船「はす」(全長 12.5m、総トン数 8.5 トン、巡航速度 20 ノット) は、二代目「はす」の代船として 1998 年に竣工した。琵琶湖における調査・実習に関わる全国共同利用に広く活用されている。主な航海・観測機器として、DGPS、レーダー、魚群探知機、真風向風速計、流向流速計、ジャイロコンパス、デジタル水温計、航法インターフェイス、ダビットウインチ、アーマードケーブルを備え、CTD 観測 (SEB911)、精密採水、プランクトン採集、採泥など、高度な陸水観測を含む様々な調査・研究に対応している。本調査船の運航および共同利用の窓口は、技術員と技術補佐員の 2 名が担当している。「はす」を用いて実施している定期観測の結果は、長期陸水モニタリング・データベースとしてセンター HP において一般公開されており (<http://www.ecology.kyoto-u.ac.jp/biwako/teikan/index-j.htm>)、琵琶湖研究の貴重な基礎資料として活用されている。2005 年度は、全国公募実習「琵琶湖まるごと陸水生態学実習」において用いられたほか、琵琶湖の生態系や生物多様性の研究、また、地球科学的な研究などの目的で利用された。2005 年度の総運航日数は 79 日、延べ乗船者数は 373 名であった。

8. 協議委員会・運営委員会の開催

2005 年

5 月 19 日 運営委員会 (第 41 回) (議題: 教員人事) (センターニュース No.89)

5 月 19 日 協議委員会 (第 51 回) (議題: 教員人事) (センターニュース No.89)

10 月 6 日 運営委員会 (第 42 回) (議題: 教員人事) (センターニュース No.90)

10 月 6 日 協議委員会 (第 52 回) (議題: 教員人事) (センターニュース No.90)

2006 年

2 月 10 日 協議委員会 (第 53 回) (議題: センター規定及び内規改定案の承認)
(書面による) (センターニュース No.91)

共同研究

2005年度の文部科学省科学研究費などによるセンタースタッフが関係した共同研究をまとめました。研究者は代表者を筆頭とし、センタースタッフは斜体文字で示し、センタースタッフ以外の研究分担者については省略してあります。

佐藤矩行 (京大・理学)・*山村*・*高林*・*北山*・*永田*・*陀安他*

「生物多様性研究の統合のための拠点形成」

2002-2006 文部科学省研究拠点形成費補助金 (研究拠点形成費)[21世紀COEプログラム]

大串・*高林*・*山内他*

「食物連鎖理論の新展開：生物多様性を促進するフィードバック・ループ」

2003-2005 日本学術振興会科学研究費補助金 (基盤研究 (A))

岡田直紀 (京大農学)・*北山他*

「熱帯樹木の生態木材解剖学」

2003-2005 日本学術振興会科学研究費補助金 (基盤研究 (A))

永田・*山村他*

「海洋における粒子態有機物の大規模な溶存化現象の微生物・地球化学的な支配機構」

2005-2007 日本学術振興会科学研究費補助金 (基盤研究 (A))

北山他

「植物の被食防衛と腐食連鎖を結ぶポリフェノール化合物の生態系生態学的研究」

2003-2006 日本学術振興会科学研究費補助金 (基盤研究 (B))

酒井他

「低地フタバガキ林における生物の長期変動：一斉開花は多様性を促進するのか？」

2004-2007 日本学術振興会科学研究費補助金 (基盤研究 (B))

酒井他

「遺伝子流動パターンは何によって決まるか：ランドスケープ、送粉者、母樹による選択」

2005-2007 日本学術振興会科学研究費補助金 (基盤研究 (C))

高林・*大串他*

「天敵の行動制御による中山間地 (京都府美山町)における減農薬害虫防除技術の開発」

2002-2006 独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構

清水・*今福道夫* (京大大学院・理学研究科)

「50年間暗黒条件下で継代飼育したショウジョウバエの遺伝子変異と行動に関する研究」

2004-2005 文部科学省科学研究費補助金（萌芽研究）

高林・清水他

「植物の害虫に対する誘導防衛の制御機構」

2001-2006 科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業

永田・北山・陀安・藤田・奥田他

「各種安定同位体比に基づく流域生態系の健全性 / 持続可能性指標の構築」

2003-2008 科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業

永田・陀安他

「琵琶湖淀川水系における共生型流域圏の目標像形成を支援する総合的生態系評価システム」

2003-2005 住友財団環境研究助成

永田・陀安

「低酸素化の進行が懸念される琵琶湖生態系の保全・再生に関わる 深層微生物群集による溶存酸素消費プロセスの究明」

2004-2005 日本生命財団環境問題研究助成

清水他

「ニホンミツバチ自然群の都市部における保全のための動態調査—人とミツバチとの新たな共生パートナーシップを目指して」

2004-2005 住友財団環境研究助成

谷内茂雄（地球研）・陀安他

「琵琶湖—淀川水系における流域管理モデルの構築」

2002-2006 総合地球環境学研究所研究プロジェクト 3-1FR

中静透（地球研）・酒井他

持続的森林利用オプションの評価と将来像

2002-2007 総合地球環境学研究所研究プロジェクト 2-2FR

奥田他

「紅藻トサカノリと二枚貝類の混合養殖による浄化作用と藻場再生」

2004-2006 公益信託ミキモト海洋生態研究助成基金

高林他

「カメムシが持つ警報フェロモンを利用した新防除システムの開発」

2005-2007 先端技術を活用した農林水産研究高度化事業

著作リストの収録内容と凡例

1. 第15巻著作リストには生態学研究センターの構成員（スタッフ、大学院生および研修員）および協力研究員が、2005（平成17）年（「年度」ではない）に発表した著作を収録します。印刷中のものも、発表年が2006年以降になるものは収録しません。
2. 配列は、(A) スタッフ、(B) 大学院生および研修員、(C) 協力研究員のそれぞれについて、名前のアルファベット順です。協力研究員については、初代センター長を除いて、各巻ごとに1)からはじまるナンバーをふります。スタッフと大学院生については、著作の種別（「原著論文」、「著書」、「その他」）ごとに示しています。「著書」は、単著か編著のいずれかに限り、分担執筆は内容によって「原著論文」か「その他」に区分してあります。
3. 協力研究員については、著作リストに載せる・載せないは、各研究員の自由意志とし、「載せてもよい」と判断された方の、そして判断された著作だけを収録しています。ご協力ありがとうございました。
4. 印刷の形式は欧文・和文にかかわらず以下の3通りとしました：
 - (a) 定期刊行学術誌掲載の論文など
ナンバー) 著者名 {; 著者名, ...} (刊行年) 論文タイトル . 定期刊行物名 巻 : 始ページ - 終ページ
 - (b) 単行本（含翻訳）など
ナンバー) 著者名 {; 著者名, ...} (刊行年) 著書タイトル . 出版社, 所在地, 総ページ pp
 - (c) 単行本のなかに掲載の論文など
ナンバー) 著者名 {; 著者名, ...} (刊行年) 論文タイトル . In: 単行本名 . (ed. by 編者名 {; ...}) . 出版社, 所在地, pp 始ページ - 終ページ

A. Staffs スタッフ

原著論文 († を付したものは故人)

ABE, Takuya 安部琢哉 † _____

Yamada A, Inoue T, Wiwatwitaya D, Ohkuma M, Kudo T, Abe T, Sugimoto A (2005) Carbon mineralization by termites in tropical forests, with emphasis on fungus-combs. *Ecol Res* 20: 453-460

FUJITA, Noboru 藤田 昇 _____

Koshikawa MK, Fujita N, Sugiyama M, Hori T (2005) Distribution of pH and chemical components in Mizorogaike, a pond with a floating-mat bog. *Limnology* 6:27-37

KAGATA, Hideki 加賀田秀樹 _____

Kagata H, Nakamura M, Ohgushi T (2005) Bottom-up cascade in a tri-trophic system: different impacts of host-plant regeneration on performance of a willow leaf beetle and its natural enemy. *Ecol Entomol* 30:58-62

KATAYAMA, Noboru 片山 昇 _____

Katayama N, Suzuki N (2005) The importance of the encounter rate between ants and herbivores and of ant aggressiveness against herbivores in herbivore exclusion by ants on *Vicia angustifolia* L. (Leguminosae) with extrafloral nectaries. *Appl Entomol Zool* 40:69-76

KITAYAMA, Kanehiro 北山兼弘 _____

Seino T, Okada, N, Kitayama K (2005) Changes of wood anatomy linked to canopy height in a Hawaiian wet montane forest along a gradient of substrate age. *Tropics* 14:173-178

Kitayama K (2005) Comment on "Ecosystem properties and forest decline in contrasting long-term

chronosequences". *Science* 308:633b

NAGATA, Toshi 永田 俊 _____

Yokokawa T, Nagata T (2005) Growth and grazing mortality rates of phylogenetic groups of bacterioplankton in coastal marine environments. *Appl Environ Microbiol* 71:6799-6807

Nishimura Y, Kim C, Nagata T (2005) Vertical and seasonal variations of bacterioplankton subgroups with different nucleic acid contents: Possible regulation by phosphorus. *Appl Environ Microbiol* 71:5828-5836

NAKANO, Shigeru 中野 繁† _____

Miyake Y, Hiura T, Nakano S (2005) Effects of frequent streambed disturbance on the diversity of stream invertebrates. *Arch Hydrobiol* 162:465-480

Kishi D, Murakami M, Nakano S, Maekawa K (2005) Water temperature determines strength of top-down control in a stream food web. *Freshw Biol* 50:1315-1322

OHGUSHI, Takayuki 大串隆之 _____

Kagata H, Nakamura M, Ohgushi T (2005) Bottom-up cascade in a tri-trophic system: different impacts of host-plant regeneration on performance of a willow leaf beetle and its natural enemy. *Ecol Entomol* 30:58-62

Price PW, Roininen H, Ohgushi T (2005) Adaptive radiation into ecological niches with eruptive dynamics: a comparison of common and diprionid sawflies. *J Anim Ecol* 74:397-408

Nakamura M, Utumi S, Miki T, Ohgushi T (2005) Flood initiates bottom-up cascades in a tri-trophic system: host plant regrowth increases densities of a leaf beetle and its predators. *J Anim Ecol* 74:683-691

Ohgushi T (2005) Indirect interaction webs: herbivore-induced effects through trait change in plants. *Annu Rev Ecol. Evol Syst* 36:81-105

Okuda, Noboru 奥田 昇

Okuda N, Hamaoka H, Omori K (2005) Life history and ecology of glowbelly, *Acropoma japonicum*, in Uwa Sea, Japan. Fish Sci 71:1042-1048

Tanabe S, Ramu K, Mochizuki H, Miyasaka H, Okuda N, Muraoka M, Kajiwara N, Takahashi S, Kubodera T (2005) Contamination and distribution of persistent organochlorine and organotin compounds in deep-sea organisms from East China Sea. In: Hasegawa K, Shinohara G, Takeda M (eds) Deep-Sea Fauna and Pollutants in Nansei Islands. Nat Sci Mus Monogr 29:453-476

SHIMIZU, Isamu 清水 勇

源 利文・清水 勇 (2005) 魚類の視覚適応の分子的基盤 (総説). 魚類学雑誌 51:91-106

Minamoto T, Shimizu I (2005) Molecular cloning of cone opsin and their expression in the retina of a smelt fish, Ayu (*Plecoglossus altivelis*, Teleostei). Comp. Biochem. Physiol. (B) 140:197-205

TAKABAYASHI, Junji 高林純示

Hou ML, Takabayashi J, Kainoh Y (2005) Leaf age affects flight response of a parasitic wasp, *Cotesia kariyai*, to a plant-herbivore complex. Appl Entomol Zool 40:113-117

Maeda T, Takabayashi J (2005) Effects of past foraging experiences on residence time of the predatory mite *amblyseius womersleyi* in a prey patch. J Insect Behav 18:323-333

Shiojiri K, Takabayashi J (2005) Parasitoid preference for host-infested plants is affected by the risk of intraguild predation. J Insect Behav 18:565-574

Kishimoto K, Matsui K, Ozawa R, Takabayashi J (2005) Volatile C6-aldehydes and allo-ocimene activate defense genes and induce resistance against *Botrytis cinerea* in *Arabidopsis thaliana*. Plant Cell Physiol 46:1093-1102

Shimoda T, Ozawa R, Sano K, Yano E, Takabayashi J (2005) The involvement of volatile infochemicals from spider mites and from food-plants in prey location of the generalist predatory mite *Neoseiulus californicus*. J Chem Ecol 31:2019-2032

Shiojiri K, Takabayashi J (2005) Effects of oil droplets by *Pieris* caterpillars against generalist and

specialist carnivores. *Ecol Res* 20:695-700

TAYASU, Ichiro 陀安一郎

Nakano T, Tayasu I, Wada E, Igeta A, Hyodo F, Miura Y (2005) Sulfur and strontium isotope geochemistry of tributary rivers of Lake Biwa: implications for human impact on the decadal change of lake water quality. *Sci Total Environ* 345:1-12

YAMAMURA, Norio 山村則男

Miki T, Yamamura N (2005) Intraguild Predation Reduces Bacterial Species Richness and Loosens the Viral Loop in Aquatic Systems: "Kill the Killer of the Winner Hypothesis". *Aquat Microb Ecol* 40:1-12

Yamauchi A, Yamamura N (2005) Effects of Defense Evolution and Optimal Diet Choice on Population Dynamics in a One Predator-Two Prey System. *Ecology* 86:2513-2524

Telschow A, Yamamura N, Werren J H (2005) Bidirectional Cytoplasmic Incompatibility and the Stable Coexistence of Two *Wolbachia* Strains in Parapatric Host Populations. *J Theor Biol* 235:265-274

Miki T, Yamamura N (2005) Theoretical Model for Interactions between Particle-associated and Free-living Bacteria to Predict the Functional Composition and Succession of the Bacterial Community. *Aquat Microb Ecol* 39:35-46

Miki T, Yamamura N (2005) Effects of Asynchronous Fluctuations in DOC Supply and Bacterial Growth on Biodegradation Efficiency. *Ecol Model* 183(2-3):281-299

YAMAUCHI, Atsushi 山内 淳

Yamauchi A, Yamamura N (2005) Effects of defense evolution and optimal diet choice on population dynamics in a one-predator-two-prey system. *Ecology* 86:2513-2524

Yamauchi A (2005) Rate of gene transfer from mitochondria to nucleus: Effects of cytoplasmic inheritance system and intensity of intracellular competition. *Genetics* 171:1387-1396

YOKOKAWA, Taichi 横川太一 _____

Yokokawa T, Nagata T (2005) Growth and grazing mortality rates of phylogenetic groups of bacterioplankton in coastal marine environments. *Appl Environ Microbiol* 71:6799-6807

YOSHIYAMA, Kohei 吉山浩平 _____

Yoshiyama K, Nakajima H (2005) Catastrophic shifts in vertical distributions of phytoplankton: The existence of a bifurcation set. *J Math Biol* DOI:10.1007/s00285-005-0349-z

著書

SAKAI, Shoko 酒井章子 _____

Roubik DW, Sakai S, Hamid AA (eds) (2005) *Pollination ecology and forest canopy: Sarawak studies*. Springer, NY

YAMAMURA, Norio 山村則男 _____

嶋田正和・山村則男・粕谷英一・伊藤嘉昭 (2005) *動物生態学新版*. 海游社

その他

OHGUSHI, Takayuki 大串隆之 _____

大串隆之 (2005) 新たな船出：日本生態学会誌の編集方針. *日生誌* 55:215-218

SAKAI Shoko 酒井章子 _____

Sakai S, Momose K, Yumoto T, Nagamitsu T, Nagamasu H, Hamid AA, Nakashizuka T, Inoue T (2005) Plant reproductive phenology and general flowering in a mixed dipterocarp forest. In Roubik DW, Sakai S, Hamid AA (eds) *Pollination ecology and forest canopy: Sarawak studies*.

Springer, NY., pp 35-50

TAYASU, Ichiro 陀安一郎

陀安一郎 (2005) 流域生態圏の環境診断－安定同位体アプローチ (特集:流域生態系の保全・修復戦略－生態学的ツールとその適用). 日生誌 55:183-187

YAMAUCHI, Atsushi 山内 淳

山内 淳 (2005) 一次生産に対する植食圧の役割－Grazing Optimization の理論的解析. 日生誌 55:291-299

山内 淳・川端善一郎 (2005) 第 51 回生態学会大会自由集会「生物多様性科学の統合を目指して」趣旨説明. 日生誌 55:289-290

山内 淳・川端善一郎 (2005) 第 51 回生態学会大会自由集会「生物多様性科学の統合を目指して」を終えて. 日生誌 55:319-320

原著論文

Aiba, Masahiro 饗庭正寛 _____

Aiba M, Nakashizuka T (2005) Sapling structure and regeneration strategy in 18 *Shorea* species co-occurring in a tropical rainforest *Ann Bot* 96:313-321

MIKI, Takeshi 三木 健 _____

Miki T, Yamamura N (2005) Effects of asynchronous fluctuations in DOC supply and bacterial growth on biodegradation efficiency. *Ecol Model* 183:281-299

Miki T, Yamamura N (2005) Theoretical model for interactions between particle-associated and free-living bacteria to predict functional composition and succession in the bacterial communities. *Aquat Microb Ecol* 39:35-46

Miki T, Yamamura N (2005) Intraguild predation reduces bacterial species richness and loosens the viral loop in aquatic systems: 'kill the killer of the winner' hypothesis. *Aquat Microb Ecol* 40: 1-12

NISHIMURA, Yoko 西村洋子 _____

Nishimura Y, Kim C, Nagata T (2005) Vertical and seasonal variations of bacterioplankton subgroups with different nucleic acid contents: Possible regulation by phosphorus. *Appl Environ Microbiol* 71:5828-5836

C. Guest Scientists 協力研究員

HARAGUCHI, Akira 原口 昭

- 1) Michiki K, Haraguchi A, Kadono T, Kawano T, Nakazawa K, Nishihama S, Suzuki T, Uezu K, Yahata Y, Yoshizuka K (2005) Spatial and Seasonal Variations of Water Chemical Environments of the Ongagawa River, northern Kyushu Island, Japan. *Environ Sci* 18:339-348
- 2) Haraguchi A, Akioka M, Shimada S (2005) Does pyrite oxidation contribute to the acidification of tropical peat? A case study in a peat swamp forest in Central Kalimantan, Indonesia. *Nut Cyc Agroecosys* 71:101-108
- 3) Iyobe T, Haraguchi A (2005) Seasonal frost, peat, and outflowing stream-water chemistry in ombrogenous mires in Ochiishi, Eastern Hokkaido, Japan. *WETLANDS* 25:449-461
- 4) Haraguchi A (2005) The effect of sulfuric acid discharge from acid sulfate soil on the limnological environment in Central Kalimantan, Indonesia. In: Iswandi A et al. (eds) *Human Dimension of Tropical Peatland under Global Environmental Changes*. Bogor Agricultural University (ISSN 1858-1498) Bogor, Indonesia, pp 76-83

ICHISE, Satoshi 一瀬 諭

- 1) 一瀬 諭・面田美紀・若林徹哉・藤原直樹・津田泰三・岡本高弘・原 良平・芳賀裕樹 (2004) 琵琶湖沿岸帯水質形成機構調査報告－沈水植物がプランクトンや水質に及ぼす影響について．滋賀県琵琶湖・環境科学研究センター研究調査報告 1:118-130

IMAI, Ichiro 今井一郎

- 1) Nishitani G, Yamaguchi M, Ishikawa A, Yanagiya S, Mitsuya T, Imai I (2005) Relationships between occurrences of toxic *Dinophysis* species (Dinophyceae) and small phytoplankton in Japanese coastal waters. *Harmful Algae* 4:755-762
- 2) Hiroishi S, Okada H, Imai I, Yoshida T (2005) High toxicity of the novel bloom-forming species *Chattonella ovata* (Raphidophyceae) to cultured fish. *Harmful Algae* 4:783-787
- 3) Naito K, Matsui M, Imai I (2005) Ability of marine eukaryotic red tide microalgae to utilize insoluble iron. *Harmful Algae* 4:1021-1032
- 4) 今井一郎 (2005) 有害・有毒赤潮と漁業被害．(石田祐三郎・杉田治男編) 海の環境微生物学．恒星社厚生閣，東京，pp 115-126
- 5) 今井一郎 (2005) 赤潮の除去．(石田祐三郎・杉田治男編) 海の環境微生物学．恒星社厚生閣，東京，pp 184-185
- 6) 今井一郎 (2005) 珪藻類による赤潮の制御．(石田祐三郎・杉田治男編) 海の環境微生物学．恒星社厚生閣，東京，pp 186-187

学. 恒星社厚生閣, 東京, pp 192-194

- 7) 今井一郎・深見公雄 (2005) 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 71:86-90
- 8) 今井一郎・板倉 茂・渡辺康憲・石川 輝・福代康夫 (2005) PICES 有害有毒微細藻類部門における日本の対応状況 (報告). 日本プランクトン学会報 52:50-53
- 9) 今井一郎・渡辺朋英・石田貴子 (2005) 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 of 海底泥中におけるケイ藻休眠期細胞の分布の生態学的特徴－. 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, ケイ藻赤潮発生被害防止対策成果報告書, 水産庁, pp 12-22

INUBUSHI, Kazuyuki 犬伏和之

- 1) Hadi A, Inubushi K, Furukawa Y, Purunomo E, Rasmadi M, Tsuruta H (2005) Greenhouse gas emissions from tropical peatlands of Kalimantan, Indonesia. *Nutr Cycl Agroecosys* 71:73-80
- 2) Furukawa Y, Inubushi K, Ali M, Itang AM, Tsuruta H (2005) Effect of changing groundwater levels caused by land-use changes on greenhouse gas emissions from tropical peatlands. *Nutr Cycl Agroecosys* 71:81-91
- 3) Inubushi K, Otake S, Furukawa Y, Shibasaki N, Ali M, Itang AM, Tsuruta H (2005) Factors influencing methane emission from peat soils: Comparison of tropical and temperate wetlands. *Nutr Cycl Agroecosys* 71:93-99
- 4) 犬伏和之・坂本一憲・岡崎正規・豊田剛己・徐 星凱・荻山慎一・奥山 新・柴田良隆・洲脇康史・山岡順子・牛渡シルビオ良治・オスランジュマディ・小田順子・見富健志・米田理津子・北原克也・円谷恭子・野原滋久・濱脇康介・水野崇行・鈴木創三・田中治夫・隅田裕明・竹迫 紘 (2005) 千葉大学森林環境園芸 (利根高冷地) 農場の土壌の諸性質について (第 1 報)－土壌の微生物性、ガス生成と微量元素分析. 千葉大園芸学報 59:1-7
- 5) 鈴木創三・田中治夫・浮田美央・斉藤政一・杉田亮平・高橋直史・古川信雄・矢野直樹・双胡爾・竹迫 紘・岡崎正規・豊田剛己・隅田裕明・犬伏和之 (2005) 千葉大学森林環境園芸 (利根高冷地) 農場の土壌の諸性質について (第 2 報)－土壌の無機成分および粘土鉱物組成. 千葉大園芸学報 59:9-16
- 6) 隅田裕明・尾上浩一・山本一彦・竹迫 紘・犬伏和之・岡崎正規・豊田剛己・鈴木創三・田中治夫 (2005) 千葉大学森林環境園芸 (利根高冷地) 農場の土壌の諸性質について (第 3 報)－土壌有機物の性質－. 千葉大園芸学報 59:17-22
- 7) 荻山慎一・坂本一憲・鈴木弘行・牛尾進吾・安西徹郎・犬伏和之 (2005) 家畜ふんコンポストを施用した各種畑土壌におけるコマツナによる亜鉛と銅の吸収. 日本土壤肥料学雑誌 76(3):293-297
- 8) Xu X, Boeckx P, Van Cleemput O, Inubushi K (2005) Mineral nitrogen in a rhizosphere soil and in standing water during rice (*Oryza sativa* L.) growth: effect of hydroquinone and dicyandiamide. *Agr Ecosys Environ* 109(1-2):107-117

- 9) Inubushi K, Sakamoto K, Sawamoto T (2005) Properties of microbial biomass in acid soils and their turnover. *Soil Sci Plant Nutr* 51(5):605-608
- 10) Xu X, Inubushi K (2005) Mineralization of nitrogen and N₂O production potentials in acid forest soils under controlled aerobic conditions. *Soil Sci Plant Nutr* 51(5):683-688
- 11) Oslan Jumadi, Yusminah Hala, Inubushi K (2005) Production and emission of nitrous oxide and responsible microorganisms in upland acid soil in Indonesia. *Soil Sci Plant Nutr* 51(5): 693-696
- 12) Murakami M, Furukawa Y, Inubushi K (2005) Methane production after liming to tropical acid peat soil. *Soil Sci Plant Nutr* 51(5):697-699
- 13) Simandi P, Takayanagi M, Inubushi K (2005) Changes in the pH of two different composts are dependent on the production of organic acids. *Soil Sci Plant Nutr* 51(5):771-774
- 14) Ushiwata SY, Inubushi K (2005) Influence of plant residues after steam-treatment with high temperature and pressure on soil microbial biomass C and N, water-soluble C and N, and pH. *Soil Sci Plant Nutr* 51(5):775-777
- 15) Priyadi K, Hadi A, Siagian TH, Nisa C, Azizah A, Raihani N, Inubushi K (2005) Effect of chicken manure and microbial inoculation on microbial properties of two acidic wetland soils and sweet corn performance in Indonesia. *Soil Sci Plant Nutr* 51(5):689-691
- 16) Ogiyama S, Sakamoto K, Suzuki H, Ushio S, Anzai T Inubushi K (2005) Accumulation of zinc and copper in an arable field after animal manure applications. *Soil Sci Plant Nutr* 51(6): 801-808
- 17) Tirol-Padre A, Tsuchiya K, Inubushi K, Ladha JK (2005) Enhancing Soil Quality through Residue Management in a Rice-Wheat System in Fukuoka, Japan. *Soil Sci Plant Nutr* 51(6): 849-860
- 18) 犬伏和之 (2005) 土壤呼吸・土壤窒素 (石井龍一ほか編). 環境保全型農業事典. 丸善, 東京, pp 186-190
- 19) 犬伏和之 (2005) 都市の土壤環境・土壤汚染対策 (丸田頼一編). 環境都市計画事典. 朝倉書店, 東京, pp 186-187, 318-319
- 20) 犬伏和之 (2005) 土壤生物による有機物の分解と各種元素の循環 (三枝正彦・木村真人編). 土壤サイエンス入門. 文永堂出版, 東京, pp158-167
- 21) 犬伏和之 (2005) インドネシア水田におけるメタン発生制御とその評価 (波多野隆介・犬伏和之編). 続・環境負荷を予測するーモニタリングとモデリングの発展. 博友社, 東京, pp 289-306

ISHII, Nobuyoshi 石井伸昌

- 1) Ishii N, Uchida S (2005) Gram-negative bacteria responsible for insoluble technetium formation and the fate of insoluble Tc in the water column above flooded paddy soil. *Chemosphere* 60:157-163
- 2) Ishii N, Koiso H, Uchida S (2005) The formation of insoluble Tc depending on bacterial

activity. J Nucl Radiochem Sci 6:87-89

- 3) Takeda H, Miyamoto K, Fuma S, Ishii N, Yanagisawa K (2005) Subcellular distribution of organically bound tritium in the rat liver after ingestion of tritiated water and some tritiated organic compounds. Fusion Sci Technol 48:755-758
- 4) 柳沢 啓・武田 洋・宮本霧子・府間正一・石井伸昌 (2005) 赤外線吸収法による微量試料中の ^{13}C 分析. Radioisotopes 54:11-14
- 5) 柳沢 啓・武田 洋・宮本霧子・府間正一・石井伸昌 (2005) 銅の負荷が培地からミジンコへの炭素吸収に及ぼす影響. Radioisotopes 54:225-228

KAMEDA, Kayoko 亀田佳代子

- 1) 亀田佳代子 (2004) ウ類の採食生態における個体変異. 日本鳥学会誌 53:11-21
- 2) Hobara S, Koba K, Osono T, Tokuchi N, Ishida A, Kameda K (2005) Nitrogen and phosphorus enrichment and balance in forests colonized by cormorants: Implications of the influence of soil adsorption. Plant and Soil 268:89-101

KANEKO, Nobuhiro 金子信博

- 1) 神谷貴文・金子信博・丹羽尚志・前田浩之助 (2004) 生態学視点による重油汚染土壌の回復状況調査. Edaphologia 75:1-9
- 2) Kaneko N, Sugawara Y, Miyamoto T, Hasegawa M, Hiura T (2005) Oribatid mite community structure and tree species diversity: A link? Pedobiologia 49:521-528
- 3) 金子信博・金田 哲・橋本みのり・豊田 鮎・古川祐美・神谷貴文 (2005) 土壤生態系研究におけるマイクロゾム手法. Edaphologia 78:19-30

KATO, Yoshiomi 加藤義臣

- 1) Kato Y, Sakakura F (2005) Collective foraging behavior in the larvae of the butterfly *Eurema blanda* (Lepidoptera, Pieridae). Trans Lepid Soc Jpn 56:109-116
- 2) Kato Y (2005) Geographic variation in photoperiodic response for the induction of pupal diapause in the *Aristolochia*-feeding butterfly *Atrophaneura alcinous*. Appl Entomol Zool 40: 347-350
- 3) 加藤義臣・矢田 脩 (2005) 西南日本および台湾におけるキチョウ 2 型の地理的分布とその分類学的位置. 蝶と蛾 56:171-183
- 4) Hiroki M, Ishii Y, Kato Y (2005) :Variation in the prevalence of cytoplasmic incompatibility-inducing *Wolbachia* in the butterfly *Eurema hecabe* across the Japanese archipelago. Evol Ecol Res 7:931-942

5) 本田計一・加藤義臣 (2005) チョウの生物学. 東京大学出版会, 東京

KAWANABE, Hiroya 川那部浩哉

2004 年 (追加)

- 1102) 山田家正・大場秀章・川那部浩哉・久万田敏夫・佐々木正峰・田口正夫・土井茂子・古沢仁・前川公美夫・矢野義和・山中一郎 (2004) 北海道大学総合博物館外部点検評価報告書. pp 4+6+60. 北海道大学総合博物館点検評価委員会, 札幌
- 1103) 川那部浩哉 (2004) ごあいさつ. 琵琶湖博物館年報 8:1

2005 年

- 1104) 川那部浩哉 (2005) 水質が変わった、自然のリズムを基に発想転換を. 京都新聞 2005/1/1
- 1105) 川那部浩哉 (2005) フェアブル『昆虫記』百年. 潮 2005(1):68-70.
- 1106) 川那部浩哉 (2005) ブランデス『十九世紀文藝主潮史』. ミネルヴァ通信 2005(1):9
- 1107) 川那部浩哉 (2005) 2004 年読書アンケート. みすず 524:64-65
- 1108) 川那部浩哉 (2005) 推薦します. やさしい日本の淡水プランクトン図解ハンドブック (一瀬 諭・若林徹哉監修、滋賀の理科教材研究委員会編). 合同出版. 帯
- 1109) 中島省三・川那部浩哉 (2005) 琵琶湖の今昔—空からの映像をもとに—. うみんど 34:4-5
- 1110) 川那部浩哉 (2005) 柿田川のおもしろさ. 静岡新聞 2005/3/8
- 1111) 川那部浩哉 (2005) はじめに: 村瀬忠義植物標本目録 2・3. 琵琶湖博物館資料目録 11: i;. 12:i
- 1112) 川那部浩哉 (2005) 心洗われる文章. 石牟礼道子全集不知火月報 7:5-6. 藤原書店, 東京
- 1113) 川那部浩哉 (2005) はじめに. みんなで楽しんだうおの会—身近な環境の魚たち— (琵琶湖博物館うおの会 (中島経夫・大原健一) 編). 琵琶湖博物館研究調査報告 23: 1-3
- 1114) 川那部浩哉 (2005) メッセージ. 日本の文化を育み未来に伝える歴史都市・京都の創生をめざして (京都創生百人委員会編) パンフレット. 京都創生百人委員会事務局, 京都
- 1115) 川那部浩哉・入澤 誠 (・今森光彦) (2005) 魚も鳥も虫も人も. ひととき 5(5):14-17
- 1116) 川那部浩哉 (2005) 「外来生物規制法」に寄せる. 野生生物保全論研究会会報, 2005(1):4-5
- 1117) 川那部浩哉・秋道智彌・鎌田美智子 (2005) 再考・コイを食べる—コイ食の歴史と文化—. ビオストーリー :24-33
- 1118) 川那部浩哉 (2005) 私にとっての水俣病と生態学. 阿賀よ伝えて :103 人が語る新潟水俣病 (新潟水俣病四〇周年記念誌出版委員会編), 206-208. 新潟水俣病四〇周年記念誌出版委員会, 新潟

- 1119) 川那部浩哉 (2005) 壮絶な、そして、心豊かな御人生でした。勁き草の根：松下竜一
追悼文集 (草の根の会編), 98. 草の根の会, 中津
- 1120) 川那部浩哉 (2005) はじめに。歩く宝石オサムシ：飛ばない昆虫のふしぎ発見 (滋賀
県立琵琶湖博物館：八尋克郎・榊永一宏 編), 2-3. 琵琶湖博物館, 草津
- 1121) 川那部浩哉 (2005) 野生生物をめぐる「再読」したい本。野生生物保全論研究会会報
2005(2):27
- 1122) 内藤正明・川那部浩哉 (2005) 琵琶湖を救う手だて—多様な豊かさに支えられた循環
型社会をこそ—。うみんど 36:4-5
- 1123) 川那部浩哉・広中孝至・佐藤知幸 (2005) 淡海と人と :10 年目の琵琶湖博物館。 <5>
展示通事議論起きれば：川那部館長に聞く。京都新聞 2005/12/6
- 1124) 川那部浩哉 (2005) ごあいさつ。琵琶湖博物館年報 9:1

KIM PHAT, Nophea キムパットノピア

- 1) Kim Phat N (2005) Carbon Emissions from deforestation and logging in tropical forests ?
a Cambodian case study. In Naito K (eds) The Role of Forests for Coming Generations -
Philosophy and Technology for Forest Resource Management. Japan Society of Forest Planning
Press 341-356
- 2) Kim S, Kim Phat N, Masao K, Hayashi H (2005) Causes of historical deforestation and forest
degradation in Cambodia. Journal of Forest Planning 11:23-31
- 3) Kim S, Kim Phat N, Masao K, Hayashi H (2005) Estimating actual and potential Government
revenues from timber harvesting in Cambodia. Forest Economic and Policy, (doi:10.1016/
j.forpol.2004.12.001)
- 4) House JI, Brovkin V, Betts R, Constanza R, Silva Dias MA, Holland E, leQuere C, Kim Phat N,
Riebesell U, Scholes M (2005) Air Quality and Climate, Chapter 13 in Ecosystems & Human
Well-Being: Volume 1 Current States and Trends, R. Hassan, R. Scholes, N. Ash(eds). Island
Press, Washington, pp 355-390

KITAMURA, Shumpei 北村俊平

- 1) Kitamura S, Yumoto T, Poonswad P, Chuailua P, Plongmai K (2004) Characteristics of
hornbill-dispersed fruits in a tropical seasonal forest in Thailand. Bird Conserv Int 14:S81-S88
- 2) Kitamura S, Suzuki S, Yumoto T, Chuailua P, Plongmai K, Poonswad P, Noma N, Maruhashi
T, Suckasam C (2005) A botanical inventory of a tropical seasonal forest in Khao Yai National
Park, Thailand: implications for fruit-frugivore interactions. Biodivers Conserv 14:1241-1262
- 3) Kitamura S, Yumoto T, Poonswad P, Chuailua P, Plongmai K, Noma N, Maruhashi T,
Wohandee P (2005) Fruit-frugivore interactions in a moist evergreen forest of Khao Yai
National Park in Thailand. Tropics 14:345-355

KUWAE(TSUGEKI), Narumi 加 (槻木) 玲美_____

- 1) Urabe J, Yoshida T, Gurung T, Sekino T, Tsugeki N, Nozaki K, Maruo M, Nakayama E, Nakanishi M(2005) The production respiration ratio and its implication in Lake Biwa, Japan. *Eco Res* 20:367-375

MATSUDA, Kazuhiko 松田一彦_____

- 1) Matsuda K, Shimomura M, Ihara M, Akamatsu M, Sattelle DB (2005) Neonicotinoids show selective and diverse actions on their nicotinic receptor targets: Electrophysiology, molecular biology and receptor modeling studies. *Biosci Biotechnol Biochem* 69:1442-1452
- 2) Sattelle DB, Jones AK, Sattelle BM, Matsuda K, Reenan R, Biggin PC(2005) Edit, cut and paste in the nicotinic acetylcholine receptor gene family of *Drosophila melanogaster*. *BioEssays* 27:366-376
- 3) Ihara M, Ishida C, Okuda H, Ozoe Y, Matsuda K (2005) Differential blocking actions of 4'-ethynyl-4-*n*-propylbicycloorthobenzoate (EBOB) and γ -hexachlorocyclohexane on γ -aminobutyric acid and glutamic acid-induced responses of American cockroach neurons. *Invert Neurosci* 5:157-164
- 4) Shimomura M, Satoh H, Yokota M, Ihara M, Matsuda K, Sattelle DB (2005) Insect-vertebrate chimeric nicotinic acetylcholine receptors identify a region, loop B to the N-terminus of the *Drosophila* D α 2 subunit, which contributes to neonicotinoid sensitivity. *Neurosci Lett* 385: 168-172
- 5) Matsuda K, Kikuta Y, Nakayama K, Katsuda S, Hatanaka A, Komai K (2005) Biosynthesis of pyrethrin I in seedlings of *Chrysanthemum cinerariaefolium*. *Phytochemistry* 66:1529-1535
- 6) Matsuda K, Sattelle DB (2005) Mechanism of selective action of neonicotinoids on insect nicotinic acetylcholine receptors. In: Clark JM, Ohkawa H (Eds) *New Discoveries in Agrochemicals*. ACS Symposium Series 892, American Chemical Society, pp 172-182

MATSUI, Kazuaki 松井一彰_____

- 1) Matsui K, Narita M, Ishii H, Endo G (2005) Participation of the *recA* determinant in the transposition of class II transposon mini-Tn*MER11*. *FEMS Microbiol Lett* 253:309-314

MIZUTANI, Mizuki 水谷瑞希_____

- 1) 環境省自然環境局生物多様性センター (2005) 生物多様性調査種の多様性調査 (福井県) 報告書. 環境省自然環境局生物多様性センター, 富士吉田

MORI, Toyohiko 森 豊彦

- 1) 森 豊彦・近 雅博・岩田隆太郎・荒谷邦雄 (2005) メキシコのベラクルス州とオアハカ州の自然と昆虫の多様性. 鯉角通信 10:45-52
- 2) 森 豊彦 (2005) バランゴンバナナのふるさと. 京の里センター, 京都

MORINO, Hiroshi 森野 浩

- 1) Hou ZE, Morino H, Li SQ (2005) A new genus and species of freshwater Anisogammaridae (Crustacea, Amphipoda) from Yunnan, China. Acta Zootax. Sinica 30:737-747

NAKAMOTO, Nobutada 中本信忠

- 1) 中本信忠 (2005) おいしい水のつくり方. 築地書館, 東京
- 2) 中本信忠 (2005) 「藻の繁殖に注目した緩速ろ過技術」. 愛・地球賞 (2005 年日本国際博覧会協会), 愛知

NAKANO, Mariko 中野真理子

- 1) 中野真理子・木下栄一郎・植田邦彦 (2005) 交雑起源種トウカイコモウセンゴケにみられる生活史戦略の多様性. 遺伝 59:44-49

NAKAYAMA, Mitsuteru 中山三照

- 1) 中山三照 (2005) タイ・ローカル華人経営者による地域貢献活動と現地コミュニティとの長期的共生 - 循環型社会到来における企業と市民との対話的ネットワーク構築への提言 -. 日本経営倫理学会第 13 回研究発表大会予稿集 :108-111
- 2) 中山三照 (2005) タイにおける華人経営者から学んだ地域社会との長期的共生の叡智. 日本工業新聞社, 月刊地球環境 10 月号 :69
- 3) 中山三照 (2005) タイ華人系企業グループの寄付金による潮州系華人の慈善事業及び慈善援助活動. 日本経営倫理学会誌第 12 号 :167-177
- 4) 中山三照 (2005) タイ社会における介壽堂慈善会の被害者救済及び被災者に対する義援金支援活動. 大阪市立大学大学院創造都市研究科都市政策専攻都市経済政策研究分野・東アジア市民社会研究会活動報書 :4-9
- 5) 中山三照 (2005) タイにおける華人の慈善的活動とネットワーク型相互扶助システムータイ王国・ロブリー県ロブリー市の事例研究からー. (資) ネットタンク研究レポ

NISHIMURA, Noboru 西村 登

- 1) 西村 登 (2005) 兵庫陸水生物研究会 25 年の歩みと今後の課題. 兵庫陸水生物 56・57:1-2
- 2) 西村 登 (2005) ヒゲナガカワトビケラ科幼虫の方言 (その 2). 兵庫陸水生物 56・57:41-43
- 3) 西村 登 (2005) 川虫観察 50 年の思い出. 兵庫陸水生物 56・57:277-283
- 4) 西村 登 (2005) 著作リストー陸水生物・1957～2005ー. 兵庫陸水生物 56・57:295-303
- 5) Nishimura N (2005) Ecological notes on *Stenopsyche marmorata* Navas (Trichoptera, Stenopsychidae) 8. Relationship between density of larvae and number of upstream-flying adults. Proc. 11th Int. symp. Trichoptera 325-327
- 6) 久後地平・西村 登・若園美沙子 (2005) ヒゲナガカワトビケラ属 2 種 (トビケラ目: ヒゲナガカワトビケラ科) の同所的共存についてー兵庫県夢前川での調査例ー兵庫陸水生物 56・57:23-34
- 7) Kugo C, Nishimura N, Wakazono M (2005) Life cycles and habitats of *Stenopsyche marmorata* Navas and *S. sauteri* ulmer (Trichoptera: Stenopsychidae) in the Yumesaki River, Central Japan. Proc. 11th Int. Symp. Trichoptera 223-227

NOZAKI, Kentaro 野崎健太郎

- 1) 野崎健太郎・紀平征希・山田浩之・岸 大弼・布川雅典・河口洋一 (2005) 標津川河跡湖の水質環境. 応用生態工学 7:165-172
- 2) Nozaki K (2005) Development of a filamentous green algal community in the littoral zone of Lake Biwa: a mini review. Korean Journal of Limnology 37:368-372
- 3) 野崎健太郎 (2005) 6 章 自然的かく乱・人為的インパクトに対する河川水質と基礎生産者の応答. (小倉紀雄・山本晃一編) 自然的かく乱・人為的インパクトと河川生態系. 技報堂, 東京, pp 231-257

OCHI, Haruki 越智晴基

- 1) Ochi H, Yanagisawa Y (2005) Farming-out of offspring is a predominantly maletactics in a biparental mouthbrooding cichlid *Perrisodus microlepis*. Env Biol Fish 73:335-340

- 1) Ohtaka A, Gelder SR, Kawai T, Saito K, Nakata K, Nishino M (2005) New records and distributions of two North American branchiobdellidan species (Annelida: Clitellata) from introduced Signal Crayfish, *Pacifastacus leniusculus*, in Japan. *Biol Inv* 7:149-156
- 2) Tsukawaki S, Ohtaka A, Tanaka G, Watanabe M (2005) Preliminary reports from sediment sampling of the R. V. Tansei-maru Cruise KT03-10 in the eastern marginal part of the Japan Sea off Akita and Niigata Prefectures. *Bull Japan Sea Res Inst Kanazawa Univ* 36:69-81
- 3) 大高明史・佐藤千春 (2005) 小川原湖の底生動物相—貧毛類を中心に. *青森自然誌研究* 10:1-7
- 4) Niwa N, Ohtomi J, Ohtaka A, Gelder SR (2005) The first record of the ectosymbiotic branchiobdellidan *Holtodrilus truncatus* (Annelida, Clitellata) and on the freshwater shrimp *Neocaridina denticulata denticulata* (Caridea, Atyidae) in Japan. *Fish Sci* 71:685-687
- 5) 伊藤富子・大高明史・上野隆平・桑原康裕・生方秀紀・堀 繁久・伊藤哲也・蛭田眞一・富川 光・松本典子・北岡茂男・富樫繁春・若菜 勇・大川あゆ子 (2005) 釧路湿原達古武沼の水生無脊椎動物相. *陸水雑* 66:117-128
- 6) 石田昭夫・大高明史 (2005) 青森, 岩手, 秋田の淡水カイアシ類. *陸水生物学報* 20:1-4

- 1) Ogiyama S, Sakamoto K, Suzuki H, Ushio S, Anzai T, Inubushi K (2005) Accumulation of zinc and copper in an arable field after animal manure applications. *Soil Sci Plant Nutr* 51:801-808
- 2) 小長井健・坂本一憲・宇佐見俊行・雨宮良幹・宍戸雅宏 (2005) エンバク野生種の栽培・すき込みが土着微生物相とトマト土壌病害発生に及ぼす影響. *日本植物病理学会報* 71:101-110
- 3) 荻山慎一・坂本一憲・鈴木弘行・牛尾進吾・安西徹郎・犬伏和之 (2005) 家畜ふんコンポストを施用した各種畑土壌におけるコマツナによる亜鉛と銅の吸収. *土肥誌* 76:293-297
- 4) 坂本一憲・宍戸雅宏・津久井真紀・岩本育子 (2005) MIDI システムを用いた脂肪酸組成分析による畑作物根に定着したアーバスキュラー菌根菌の検出. *土肥誌* 76:317-320
- 5) Ogiyama S, Sakamoto K, Suzuki H, Ushio S, Anzai T, Inubushi K (2005) Accumulation and plant uptake of zinc and copper in arable fields after animal manure applications. In: Li CJ et al. (eds) *Plant Nutrition for Food Security, Human Health and Environmental Protection*. Tsinghua University Press, Beijing, pp 682-683
- 6) Sakamoto K, Tsukui M (2005) Autoregulation system of soybean controls both rhizobial nodulation and arbuscular mycorrhizal colonization. In: Li CJ et al. (eds) *Plant Nutrition for Food Security, Human Health and Environmental Protection*. Tsinghua University Press, Beijing, pp 824-825
- 7) Teshima S, Sakamoto K (2005) Diversity and plant-growth promoting ability of fungal

endophytes isolated from oats and eucalyptus roots. In: Li CJ et al. (eds) Plant Nutrition for Food Security, Human Health and Environmental Protection. Tsinghua University Press, Beijing, pp 854-855

SAKIO, Hitoshi 崎尾 均

- 1) Kubo M, Sakio H, Shimano K, Ohno K (2005) Age structure and dynamics of *Cercidiphyllum japonicum* sprouts based on growth ring analysis. *For Ecol Manage* 213:253-260
- 2) Sakio H (2005) Effects of flooding on growth of seedlings of woody riparian species. *J For Res* 10:341-346
- 3) 福田真由子・崎尾 均・丸田恵美子 (2005) 荒川中流域における外来樹木ハリエンジュ (*Robinia pseudoacacia* L.) の初期定着過程. *日生誌* 55:387-395
- 4) Sakio H (2005) Effects of flooding on the growth of seedlings of some deciduous tree species. In: Rogers R, Ducouso A, Kanazashi A (eds) *Integration of Silviculture and Genetics in Creating and Sustaining of Oak Forest*, pp 58-62
- 5) Isagi Y, Kudo M, Osumi K, Sato T, Sakio H (2005) Polymorphic microsatellite DNA markers for a relictual angiosperm *Cercidiphyllum japonicum* Sieb. et Zucc. and their utility for *Cercidiphyllum magnificum*. *Mol Ecol Note* 5(3):596-598

SUGAHARA, Michio 菅原道夫

- 1) 菅原道夫 (2005) ニホンミツバチ自然群の生態 (2) -市街地での生息とその行動特性-. *ミツバチ科学* 26(1):13-18
- 2) 菅原道夫 (2005) ミツバチ学-ニホンミツバチの研究を通し科学することの楽しさを伝える-. 東海大学出版会, 神奈川

SUGIYAMA, Yukimaru 杉山幸丸

- 1) Takemoto H, Hirata S, Sugiyama Y (2005) The formation of the brush-sticks: modification of chimpanzees or the by-product of folding? *Primates* 46:183-189
- 2) 杉山幸丸 (2005) 進化しすぎた日本人. 中央公論新社, 東京

TADAKI, Yoshiya 只木良也

- 1) 只木良也 (2005) 続・人と自然が織りなす日本の風景百選. *グリーン・エージ* 373:24-25
- 2) 只木良也 (2005) 万博支援「人と自然が織りなす日本の風景百選」の中の信州. 信州の

旅 133:15-17

- 3) 只木良也 (2005) 御杣始祭. 国民と森林 93:28-29
- 4) 只木良也 (2005) 誰が名付けた? 「スギ花粉症」. 岳 28(9):8-9
- 5) 只木良也 (2005) 「木材か環境か」から「木材も環境も」へ. 森林技術 762:2-6
- 6) 只木良也 (2005) 里山二次林の遷移と物質生産—東海地方を例として—. PREC Study Report 11:18-23
- 7) 只木良也 (2005) 人工林の保育形式比較試験. 森林総合研究所百年のあゆみ. 森林総合研究所, 茨城, pp 234-238
- 8) 只木良也 (2005) 森林生産力研究 (国際生物学事業計画 IBP). 森林総合研究所百年のあゆみ. 森林総合研究所, 茨城, pp 238-241
- 9) 只木良也 (2005) 保健保全林—その機能・造成・管理—. 森林総合研究所百年の成果集 (森林総合研究所百年のあゆみ別冊). 森林総合研究所, 茨城, pp 63-64
- 10) 只木良也 (2005) 森林の生産力アラカルト. 森林総合研究所百年の事蹟 (森林総合研究所百年のあゆみ別冊). 森林総合研究所, 茨城, pp 97-98
- 11) 只木良也・他6名 (2005) 森林荒廃と復旧の歴史から展望するこれからの林人関係 (愛・治山フェスタ 2005 森林復旧 100 年記念シンポジウム記録). はげ山復旧の一世紀, ホフマン工事と萩御殿. 愛知県農林水産部, pp 197-221

TAKASU, Yoko 高須陽子

- 1) Tsubouchi K, Igarashi Y, Takasu Y, Yamada H (2005) Sericin enhances attachment of cultured human skin fibroblasts. Biosci Biotechnol Biochem 69(2):403-405
- 2) Takasu Y, Yamada H, Saito H, Tsubouchi K (2005) Characterization of Bombyx mori sericins by the partial amino acid sequences. J Insect Biotechnol Sericol 74:103-109
- 3) 高須陽子 (2005) セリシンの構造と機能—セリシン分子の特徴と物理的性質, その機能—. (川崎建次郎, 野田博明, 木内 信監修) 昆虫テクノロジー研究とその産業利用. シーエムシー出版, 東京

TANIDA, Kazumi 谷田一三

- 1) Fujitani T, Hirowatarim T, Tanida K (2005) *Labiobaetis* species of Japan, Taiwan, and Korea, with a new synonym of *L. atrebatinus* (Eaton, 1870) and reerection of the subspecies *L. atribatinus orientalis* (Kluge 1983) (Ephemeroptera, Baetidae). Limnology 6:141-147
- 2) 谷田一三 (2005) 川魚と水生昆虫. 河川文化 32:4-7
- 3) 谷田一三 (2005) ダムと河川生態系. 河川 2005 (12):7-11
- 4) 川合禎次・谷田一三 (編) (2005) 日本産水生昆虫: 科・属・種への検索. 東海大学出版会
- 5) Tanida K, Rossiter A (eds) (2005) Proceedings of the 11th international symposium on

WATANABE, Akira 渡辺 彰

- 1) Watanabe A, Yamada H, Kimura M (2005) Analysis of temperature effects on seasonal and interannual variation in CH₄ emission from rice-planted pots. *Agr Ecosys Environ* 105:439-443
- 2) Purwanto BH, Watanabe A, Jong FS, Kakuda K, Ando H (2005) Kinetic parameters of gross N mineralization of peat soils as related to the composition of soil organic matter. *Soil Sci Plant Nutr* 51:109-115
- 3) Watanabe A, McPhail D, Maie N, Kawasaki S, Anderson HA, Cheshire MV (2005) Electric spin resonance characteristics of humic acids from a wide range of soils. *Org Geochem* 36:981-990
- 4) Abe T, Maie N, Watanabe A (2005) Investigation of humic acid N with X-ray photoelectron spectroscopy: Effect of acid hydrolysis and comparison with ¹⁵N cross polarization magic angle spinning nuclear magnetic resonance spectroscopy. *Org Geochem* 36:1490-1497
- 5) Kakuda K, Watanabe A, Ando H, Jong FS (2005) Effects of fertilizer application on the root and aboveground biomass of sago palm (*Metroxylon sagu* Rottb.) cultivated in peat soil. *Jpn J Trop Agr* 49:264-269
- 6) 木村真人・渡辺 彰 (2005) 水田における炭素動態に基づくメタン発生の広域評価。(波多野隆介・犬伏和之編) 続・環境負荷を予測するーモニタリングとモデリングの発展。博友社, 東京, pp 275-288

WATANABE, Mamoru 渡辺 守

- 1) Watanabe M, Hachisuka A (2005) The dynamics of eupyrene and apyrene sperm storage in ovipositing females of the swallowtail butterfly *Papilio xuthus* (Lepidoptera: Papilionidae). *Entomol Sci* 8:65-71
- 2) Watanabe M, Kamikubo M (2005) Effects of saline intake on spermatophore and sperm ejaculation in the male swallowtail butterfly *Papilio xuthus* (Lepidoptera: Papilionidae). *Entomol Sci* 8:161-166
- 3) Watanabe M, Matsuoka H, K Susa, Taguchi M (2005) Thoracic temperature in *Sympetrum infuscatum* (Selys) in relation to habitat and activity (Anisoptera: Libellulidae). *Odonatologica* 34:271-283
- 4) 東 敬義・渡辺 守 (2005) 「(仮称)三重県宮川流域下水道浄化センター」建設に伴う絶滅危惧種ヒヌマイトトンボ生息地の保全と創出: 工事担当職員等に対する生態学セミナーの実施. 研究報告(三重県環境保全事業団)(11):73-80
- 5) 渡辺 守 (2005) 繁殖の生態・生理. 「チョウの生物学」(本田計一・加藤義臣編). 東京大学出版会, pp 350-376

- 6) 渡辺 守 (2005) 個体群の生活戦略. 「チョウの生物学」(本田計一・加藤義臣編). 東京大学出版会, pp 442-466
- 7) 渡辺 守・松浦聡子・東 敬義・味村泰代 (2005) 絶滅危惧種ヒヌマイトトンボの生態学的研究と観察会による保全活動. プロ・ナトゥーラ・ファンド第 14 期助成成果報告書, pp 139-144

YACHI, Shigeo 谷内茂雄

- 1) Spehn EM, Hector A, Joshi J, Scherer-Lorenzen M, Schmid B, Bazeley-White E, Beierkuhnlein C, Caldeira MC, Diemer M, Dimitrakopoulos PG, Finn JA, Freitas H, Giller PS, Good J, Harris R, Högberg P, Huss-Danell K, Jumpponen A, Koricheva J, Leadley PW, Loreau M, Minns A, Mulder CPH, O'Donovan G, Otway SJ, Palmberg C, Pereira JS, Pfisterer AB, Prinz A, Read DJ, Schulze ED, Siamantziouras ASD, Terry AC, Troumbis AY, Woodward FI, Yachi S, Lawton JH (2005) Ecosystem effects of biodiversity manipulations in European grasslands. *Ecological Monographs* 75:37-63
- 2) 永田 俊・谷内茂雄 (2005) 流域生態系の保全・修復戦略－生態学的ツールとその適用. *日生誌* 55:175-176
- 3) 谷内茂雄 (2005) 流域管理モデルにおける新しい視点－統合化に向けて. *日生誌* 55:176-181

YAMADA, Hiromi 山田弘生

- 1) Takasu Y, Yamada H, Saito H, Tsubouchi K (2005) Characterization of *Bombyx mori* sericins by the partial amino acid sequences. *J Insect Biotechnol Sericol* 74:103-109

第 167 回 生態研セミナー

2005 年 4 月 15 日

「雪氷生物研究の現在」

"Introduction of Glacial-Biology: Results of the recent research and outline of present projects"

竹内 望 (総合地球環境学研究所)

Nozomu Takeuchi (Research Institute for Humanity and Nature)

「大型プロジェクトとの関わりの中での同位体生態学研究」

"Ecological study using stable isotopes as a part of large research project"

高津文人 (独立行政法人 科学技術振興機構)

Ayato Kohzu (Japan Science and Technology Agency)

第 168 回 生態研セミナー

2005 年 5 月 20 日

「沿岸環境と生態系の長期変動に関する愛媛大学 21 世紀 COE の研究活動」

"Research activities of the 21st Century COE of Ehime University on long term variations in coastal environments and ecosystems"

武岡英隆 (愛媛大学沿岸環境科学研究センター)

Hidetaka Takeoka (Center for Marine Environmental Studies, Ehime University)

「高次消費者の安定同位体比から沿岸生態系の健全性を診断する」

"How to diagnose the coastal ecosystem healthiness using stable-isotope analysis of higher consumers"

奥田 昇 (京大大学生態学研究センター)

Noboru Okuda (Center for Ecological Research, Kyoto University)

第 169 回 生態研セミナー

2005 年 6 月 17 日

"Genetic architecture of polyphagy in a soil-dwelling predatory mite"

Maurice W. Sabelis (Professor, Section Population Biology, Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics, University of Amsterdam, the Netherlands /Visiting Professor, Center for Ecological Research, Kyoto University)

「冷温帯落葉広葉樹林の細根動態－ミニライゾトロンを用いた研究－」

"Fine root dynamics in a cool-temperate deciduous forest with studies review using a minirhizotron method"

里村多香美 (京大大学生態学研究センター)

Takami Satomura (Center for Ecological Research, Kyoto University)

生態研セミナー スペシャル

2005 年 7 月 4 日

"Evolutionary dynamics of altruism and cheating among social amoebas"

Ake Brannstrom (Postdoctoral Research Fellow, Nara Women's University)

第 170 回 生態研セミナー

2005 年 7 月 8 日

"Climate and mineral controls on soil organic matter storage in tropical forest ecosystems"

和穎朗太 (京大 大学生態学研究センター)

Rota Wagai (Center for Ecological Research, Kyoto University)

"Climate and ecosystem functioning - does microbial diversity matter?"

Teresa C. Balsler (Assistant Professor, Dept. of Soil Science, University of Wisconsin-Madison, USA /

Visiting Research Scholar, Center for Ecological Research, Kyoto University)

生態研セミナー スペシャル

2005 年 7 月 26 日

[Holt 博士来日記念シンポジウム]

Opening comments: Takayuki Ohgushi

"On the 'inflationary' impact of temporal variation in sink environments"

Robert Holt (University of Florida)

"How does willow compensatory regrowth affect leaf beetle density and arthropod community structure?"

Shunsuke Utsumi (CER, Kyoto University)

"Carbon-nitrogen stoichiometry in a bottom-up trophic cascade: plant alterability and insect homeostasis"

Hideki Kagata (CER, Kyoto University)

"The ant-mediated indirect interactions between plants with extrafloral nectaries and ant-tended aphids"

Noboru Katayama (CER, Kyoto University)

"A new model of intraguild interaction between host, parasitoid and predator"

Takefumi Nakazawa (CER, Kyoto University)

"Intraguild predation reduces bacterial species richness and loosens the viral loop in aquatic systems:

'kill the killer of the winner' hypothesis"

Takeshi Miki (CER, Kyoto University)

Summary: Norio Yamamura

第 171 回 生態研セミナー

2005 年 9 月 9 日

「ドロバチとヤドリコナダニの共生関係の進化 —腐食者から寄生者へ」

"Symbiotic relationships between eumenine wasps and enslielline mites –from scavenger to parasite"

岡部貴美子 (森林総合研究所)

Kimiko Okabe (Forest and Forestry Product Research Institute)

「単独性ハナバチ、キオビツヤハナバチ (*Ceratina flavipes*) の生活史と交尾行動」

"Life cycle and mating behavior of the solitary bee, *Ceratina flavipes* (Hymenoptera: Apidae)"

城所碧 (京大 大学生態学研究センター)

Midori Kidokoro (Center for Ecological Research, Kyoto University)

生態研セミナー スペシャル

2005 年 9 月 14 日

"Evolution of host association and wing patterns in the endemic Hawaiian tephritid flies"

Jonathan M. Brown (Biology Department, Grinnell College, USA)

"The guilds of sawfly galls on eurasian willow (*Salix* spp.) species"

Heikki Roininen (Department of Biology, University of Joensuu, Finland)

第 172 回 生態研セミナー

2005 年 10 月 21 日

「リーディングエイト：間接互惠によって高い協力レベルを維持できる社会規範について」
"The leading eight: social norms that can maintain cooperation by indirect reciprocity"

巖佐 庸 (九州大学大学院理学研究院)

Yoh Iwasa (Department of Biology, Kyushu University)

「メタ群集プロセスと細菌間相互作用が駆動する細菌群集の遷移と物質循環過程の変化」

"Shifts in bacterial community structures and biogeochemical processes: a metacommunity and complex adaptive systems approach"

三木 健 (京大大学生態学研究センター)

Takeshi Miki (Center for Ecological Research, Kyoto University)

第 173 回 生態研セミナー

2005 年 11 月 18 日

「動物の空間分布予測：生物多様性科学が生み出した、生態学と生物地理学の接点」

"Predicting species occurrences: ecology meets biogeography in biodiversity modeling"

椿 宜高 (独立行政法人 国立環境研究所)

Yoshitaka Tsubaki (National Institute for Environmental Studies)

「花外蜜腺をもつ植物の被食防衛－アリ防御戦術のコストと利益－」

"Anti-herbivore defense of plants with extrafloral nectaries. -Costs and benefits of ant defense tactics-"

片山 昇 (京大大学生態学研究センター)

Noboru Katayama (Center for Ecological Research, Kyoto University)

生態研セミナー スペシャル

2005 年 12 月 2 日

"Microbial loop everywhere on and in the earth"

加藤憲二 (静岡大学理学部)

Kenji Kato (Faculty of Science, Shizuoka University)

"Life in extreme oligotrophy. The Eastern Mediterranean"

Fereidoun Rassoulzadegan (Professor, Villefranche Oceanography Laboratory, CNRS, France / Visiting Professor, Center for Ecological Research, Kyoto University)

第 174 回 生態研セミナー

2005 年 12 月 13 日

「サクラソウの保全生態学」

"Conservation Ecology of *Primula sieboldii*"

鷺谷いづみ (東京大学大学院農学生命科学研究科)

Izumi Washitani (Graduate School of Agricultural and Life Sciences, University of Tokyo)

「外来昆虫アブラムシが外来植物セイタカアワダチソウの繁殖パターンとその上の昆虫群集に与える影響」

"Impact of the alien aphid on insect community and regeneration of tall goldenrod"

安東義乃 (京大大学生態学研究センター)

Yoshino Ando (Center for Ecological Research, Kyoto University)

第 175 回 生態研セミナー

2006 年 1 月 20 日

「マツタケは、何故減ったか？」

"Why did the product of Matsutake mushroom decrease?"

吉村文彦 (国際環境微生物応用研究機構)

Fumihiko Yoshimura (International Research Organization of Environmental Microbes)

「都市環境における生物集団の遺伝的多様性と構造：チョウ類を用いたケーススタディ」

"Genetic diversity and population structure in urban environments: a case study using butterflies"

高見泰興 (京都大学理学部)

Yasuoki Takami (Faculty of Science, Kyoto University)

第 176 回 生態研セミナー

2006 年 2 月 22 日

「群集レベルでの繁殖同調とその要因について」

"Reproductive synchronization in tree community and its causal factors"

中静 透 (総合地球環境学研究所)

Tohru Nakashizuka (Research Institute for Humanity and Nature)

「景観モザイクにおける送粉者の空間分布の多様性」

"Diversity of pollinator spatial distribution in a landscape mosaic"

丑丸敦史 (神戸大学大学院総合人間科学研究科)

Atsushi Ushimaru (Graduate School of Cultural Studies and Human Science, Kobe University)

生態研セミナー スペシャル

2006 年 3 月 9 日

- Mini-Symposium -

"Recent Topics in Theoretical Evolutionary Ecology"

"Five rules for cooperation"

Martin Nowak (Harvard University)

"Dynamics of chronic myeloid leukemia"

Franziska Lucia Michor (Harvard University)

"Theory of interspecific mutualism mediated by reward: Intra- and interspecific games and population dynamics"

Atsushi Yamauchi (Kyoto University)

"Evolutionary and ecological origin of the Zipf's law"

Kei Tokita (Osaka University)

"Population and evolutionary dynamics bottom-upped from individuals"

Fugo Takasu (Nara Women's University)

"Quick adaptation, food-web structure and population dynamics"

Michio Kondoh (Ryukoku University)

"Evolution of chemical communication between plants and natural enemies of herbivores without physiological costs"

Yutaka Kobayashi (Kyoto University)

"Gene flow distortion by reproductive parasites and selfish genetic elements"

Arndt Telschow (Kyoto University, Humboldt University)

"Flexibility in altruistic behavior and its effects on a cyclic dominance structure"

Takefumi Nakazawa (Kyoto University)

"Sperm competition and optimal resource allocation schedule of dwarf males of barnacles"

Sachi Yamaguchi (Nara Women's University)

生態研セミナー スペシャル

2006年3月13日

「河川生態系における regime shift の可能性について」

"Analysis on a simple stream ecosystem model: regime shift in stream ecosystems"

大森浩二 (愛媛大学沿岸環境科学研究センター)

Koji Ohmori (Center for Marine Environmental Research, Ehime University)

「干潟に生息するアシハラガニおよびハマガニにおける食性に対応した生息場所利用様式」

"Habitat use of two mud-flat crabs *Helice teridens* and *Chasmagnatus convexus* (Decapoda, Varunidae) in relation to their food habits"

合田幸子 (愛媛大学大学院理工学研究科)

Yukiko Goda (Graduate School of Science and Engineering, Ehime University)

「生物リズムの生態機能に関する研究の諸断面」
大石 正 (奈良女子大学共生科学研究センター)

本公募研究会は、9月17～18日に奈良女子大学大学院会議室において開催された。参加者は、講演者を含め20名であった。プログラムにあるように9名の演者による発表があった。バクテリア、植物及び動物の生物リズムの生態機能に関する発表が行われた。概日リズムの生態機能としては、季節適応としての光周性、時間的すみわけ(Allochronic isolation)、繁殖のタイミング合わせと生殖隔離、方向探知、代謝の最適化、捕食回避、採餌戦略、時間感覚等における生態学的、適応的意義が議論された。また、概日リズム以外のリズムとして、概潮汐リズム、概半月周リズム、月周リズムや月光や紫外線によるリズムの同調性とその生態機能についても議論がなされた。

総合討論においては、今後の活動方針について議論がなされ、次回を琉球大学瀬底臨海実験所で行うことを検討することとなった。また、生物リズムの生態機能についての研究者を広く結集し、その成果を本にまとめていくことが議論され、検討していくこととなった。

プログラム

平成17年9月17日(土)

- 13:30 開会の挨拶(大石)
- 13:32 研究会の趣旨説明(清水)
- 13:40 溝口 剛
(筑波大学生命環境科学研究科遺伝子実験センター)
「Natural variation: 概日リズム機構を探る上での隠れた宝庫となりうるか?」
- 14:20 宮竹貴久(岡山大学大学院環境学研究科)
「繁殖のタイミングと生殖隔離」
- 15:00 清水 勇(京大大学生態学研究センター)
「社会性昆虫ミツバチのリズム生態学」
- 15:40 休憩
- 16:00 竹村明洋(琉球大学熱帯生物圏研究センター)
「サンゴ礁魚類における産卵リズムの多様性とその生態学的意義」
- 16:40 保 智己(奈良女子大学大学院人間文化研究科)
「ヤツメウナギと紫外光との関係」
- 17:20 総合討論
- 18:00 閉会
- 18:30 懇親会「カフェ・ルーチェ」

平成17年9月18日(日)

- 09:00 新井哲夫(山口県立大学生生活科学部)
「ヒメギス *Eobiana engelhardti subtropica* の孵化時刻決定と環境周期」
- 09:40 関野 樹
(総合地球環境学研究所研究推進センター)
「動物プランクトンの日周鉛直移動」
- 10:20 益田敦子(奈良女子大学理学部)
「野生哺乳類の活動リズムの年周変化と概日時計」
- 11:00 総合討論
コメンテーター: 青木撰之(名古屋大学大学院情報科学研究科)
- 12:00 閉会

【発表要旨】

「Natural variation: 概日リズム機構を探る上での隠れた宝庫となりうるか？」

溝口 剛 (筑波大学生命環境科学研究科遺伝子実験センター)

LHY と CCA1 は myb 型転写因子で、植物の概日リズム維持に必須な因子である。植物の栄養成長から生殖成長への変換が「花成」であり、この過程は概日リズムにより制御される。*lhy cca1* 変異が短日条件下で植物のライフサイクルを極端に短縮し、恒明条件下では逆に延長することを明らかにした。概日時計によるライフサイクルの制御機構の理解は、植物の研究領域に止まらず、生物学全般に関わる重要な課題である。我々は上記の変異形質発現の分子メカニズムの理解を目指し、分子遺伝学的アプローチにより研究を行っている。

概日リズム機構に関する研究は、そのメカニズムを知るための生理生化学的な研究が主流であったが、最近では生態学的側面の研究も展開されている。概日リズムを生態学的視点から捉え、世界各地の異なる生態環境に生息する生物の概日リズム制御機構を比較・解析することは、生物の多様性の維持機構を考える上でも重要な課題である。本研究会では、モデル植物シロイヌナズナの概日リズム研究に焦点をあて、1) 概日リズムの維持と光周性応答に必須の2つの因子(LHY と CCA1)の機能解析、2) 概日リズム/光周性花成と Natural variation (自然多型)について、最近の話題を紹介する。なお、本研究は生研センター PROBRAIN によりサポートされている。

「繁殖のタイミングと生殖隔離」

宮竹貴久 (岡山大学大学院環境学研究科)

花の開花、珊瑚の放卵、昆虫の交尾など繁殖を行う時間帯が決まっている生物は多い。繁殖するタイミングが集団間でずれると生殖隔離が生じるだろう。繁殖など行動のタイミングは体内時計の支配を受けると考えられる。しかし体内時計の測時機構と生殖隔離の関係についてはほとんど研究されていない。本講演では繁殖のタイミングと生殖隔離に関する知見を簡単に紹介し、測時機構と生殖隔離研究のモデルケースとして演者が関わっているウリミバエとニカメイガの事例を主に紹介したい。ウリミバエは夕刻にのみ交尾する。発育期間に人為選抜をかけると概日周期長が変化し、その結果、交尾時刻の著しく異なる集団が生じた。これらの集団は互いに交尾できず生殖的に隔離される。mRNA 発現量の経時的計測から、概日周期の違いと period が関わる測時機構との関連が指摘されている。一方、ニカメイガでは交尾時刻の著しく異なるホストレースが自然界に存在する。

「社会性昆虫ミツバチのリズム生態学」

清水 勇 (京大大学生態学研究センター)

ミツバチの示すリズム現象については歴史的に多くの観察がなされている (D. Moore, 2001 Review)。たとえば採餌バチは花蜜の分泌時間に同期して毎日の採餌リズムを見せる。この現象は砂糖水を用いたトレーニング実験でも再現可能で、一匹のハチで一日数回の時間付けが可能である。これには概日時計が関与していることが様々な実験で示唆されている。巧緻な情報伝達システムと概日的な体内時計の連動が、この社会性昆虫における時間生物学的な興味あるテーマの一つといえるが、これに関してはコロニー間での個体あるいは集団での移動実験によって、活動リズムや呼吸代謝活性のリズムの同期がおこることから、「Social Zeitgeber」の概念が提出されている。生態系でも、ミツバチは興味あるリズム現象を見せる。社会性昆虫の研究で有名なエドワード・ウィルソンは、その著『Diversity of Life』の1章で生物の時間的な分割が、種の多様性の維持に働いていると述べているが、ボルネオ島で同所的に共存する5種のミツバチ (*Apis* 属) の雄の婚姻飛翔の時間帯が、それぞれハッキリと分割されていることが、フランクフルト大学の Koeniger らによって報告されている。

「サンゴ礁魚類における産卵リズムの多様性とその生態学的意義」

竹村明洋 (琉球大学熱帯生物圏研究センター)

熱帯・亜熱帯沿岸海域に広がるサンゴ礁には多種多様の魚が共存しており、それぞれの種は独自の繁殖様式によって種の存続をはかっている。この海域に棲息する多くの魚は、月が地球に及ぼす環境変化を回遊や

産卵などの同調性発現のために巧みに取り入れ、日周産卵、半月周産卵もしくは月周産卵を繰り返す。月の直接的な影響(潮汐など)を排除した水槽内でも自然と同じ産卵周期を示す種がいることから、概日リズムに加えて概潮汐、概半月、もしくは概月リズムが機能している可能性もある。サンゴ礁に棲息する魚たちは脊椎動物の概日リズムと月関連リズムの両面を研究するための格好の材料となりうる。今回の発表では、サンゴ礁魚類に見られる日周産卵リズム(ベラ類)、半月周産卵リズム(イシモチ類・スズメダイ類)及び月周産卵リズム(アイゴ類)の例を紹介し、それぞれの産卵周期が示す意義を生態学的視点から紹介する。

「ヤツメウナギと紫外光との関係」

保 智己(奈良女子大学大学院人間文化研究科)

哺乳類以外の脊椎動物において松果体は内分泌器官であるだけでなく、光受容器官でもあり、体内時計が存在する器官でもある。多くの脊椎動物では器官培養された松果体からのメラトニン分泌が概日リズムを示す。しかしながら、行動リズムに関しては松果体単独で制御している例は少ない。最も原始的な脊椎動物であるヤツメウナギでは、眼球除去では影響が見られないが、松果体除去によって、遊泳行動リズムが完全に消失する。これらのことから、ヤツメウナギでは松果体が遊泳行動リズムに大きく関与していることが示唆される。しかしながら、その制御機構に関しては全く不明である。そこで松果体からの出力が少なくとも遊泳行動に関与していることから、松果体と遊泳行動の関係を調べることにした。松果体からの出力としては液性出力と神経性出力が存在する。さらに、後者には明暗情報を伝達する非感色性応答と波長情報を伝える感色性応答が存在する。感色性応答とは中・長波長光では興奮性応答、紫外光照射では抑制性応答が見られる。最近、我々はこの紫外光受容に関して、外界の紫外光強度を安定して受容するのに適していると考えられる紫外光受容蛋白質の存在を明らかにした。そこで、水中に棲息するヤツメウナギと紫外光との関係に興味を持ち、現在実験を進めている。これまでの結果をもとに、ヤツメウナギと紫外光の関係について考察する。

「ヒメギス *Eobiana engelhardti subtropica* の孵化時刻決定と環境周期」

新井哲夫(山口県立大学生生活科学部)

昆虫の孵化が一日の決まった時刻に見られ、時刻の決定に光や温度の信号が関与することは、キリギリス科、コオロギ科、ワタアカミムシ、カイコ、キジラミやサクサン等で知られており、多くの場合サーカディアンリズムが関与している(Saunders, 2002)。

ヒメギスの孵化は、自然条件下では夜明け前後に集中し、時刻の決定にはL-onやL-off、温度上昇や降下の信号が関与している。それらの信号によって始動する測時機構の存在は明らかであるが、これまでの実験結果からはサーカディアンリズムの関与は認められない。L-onや温度上昇の信号が孵化時刻の決定に関与するほか、孵化行動も直接解発する。このような機能は、より安全に孵化するためには有効であろう。同様の現象は、ミカンコミバエの幼虫のとび出し行動にも見られており、適応的な意味は大きい。環境周期は、ヒメギスの孵化時刻の決定に関与するほか、孵化率(死亡率)にも影響する。ヒメギスのほか、いろいろな環境条件下におけるキリギリス科やコオロギ科の孵化、他の昆虫の行動時刻に対する環境周期の関与についても論じる。

「動物プランクトンの日周鉛直移動」

関野 樹(総合地球環境学研究所研究推進センター)

動物プランクトンの日周鉛直移動は、動物プランクトンが24時間周期で上下運動を繰り返す現象で、湖沼・海洋を問わず広く見られる。多くの場合、日中底層に分布していた動物プランクトンが夜間浮上して表層に分布、朝になると再び沈降して底層に分布する行動を繰り返す。その移動の幅は数mから100mにおよび、動物プランクトンの種類や環境条件によって異なる。

動物プランクトンがこのような行動を行う要因として様々な説が提唱されてきたが、現在は、「捕食者回避説」が広く支持されている。この説によると、動物プランクトンは、日中は明るい表層は避け、魚などの捕食者に発見されにくい暗い底層に分布する。そして、それらの捕食者に見つかりにくくなる夜間、餌となる植物プランクトンの多い表層に浮上し、摂食を行うと説明されている。研究会では、この日周鉛直移動について、餌資源の獲得と捕食者回避の間のトレードオフや、動物プランクトン自身の栄養状態が移動行動に及ぼす影響について報告を行う。

「野生哺乳類の活動リズムの年周変化と概日時計」

益田敦子、山田恭子、松岡美紀、森本智香子、大石 正 (奈良女子大学理学部生物科学科)

小型哺乳類の夜行性げっ歯類における歩行活動は、マウスやラット、ハムスターなどの実験動物において多くなされているが、野生げっ歯類においては、ほとんど研究がなされていない。概日時計の生態機能を明らかにするために、野生のアカネズミ、ハタネズミを捕獲し、準自然条件で活動を測定した。(1) アカネズミは、昼夜への同調性に3つのタイプがあることが明らかとなった。タイプ I: 日の出時刻に活動開始が相関する。タイプ II: 日の入り時刻に活動開始が相関する。タイプ III: 中間的なもの。これらのタイプは恒温実験室内においても観察された。概日周期(τ)は、タイプ I がタイプ II より長い傾向を示した。(2) ハタネズミは、春から秋にかけて、夜行性を示し、活動開始時刻は日の入りと、活動終了時刻は日の出時刻と有意に相関していた。秋から冬にかけては、夜行性から昼夜兼行性へ、さらに昼行性へと移行する個体が現れた。日長と温度の関係が示唆された。また、寒冷地に生息するジャンガリアンハムスター、ハントウアカネズミは冬の短日・低温のもとで、体温が日中 20°C 以下に下がる日内休眠を示す。これらの歩行活動、体温リズムについて解析した結果を報告する。

「概日時計の適応的意義について—シアノバクテリアの場合—」

青木摂之 (名古屋大学大学院情報科学研究科)

シアノバクテリアは概日リズムが観察される生物のなかで最も原始的なものである。シアノバクテリアは分子生物学上の実験生物として優れており、時計機構の解明のうえでも高度に利用されてきている。その一方で、シアノバクテリアの研究により、概日時計の適応的な意味についても重要な知見が幾つか得られている。まず、窒素固定を行う単細胞性シアノバクテリアにおいては、光合成による酸素発生と窒素固定を触媒する酵素ニトロゲナーゼの活性はそれぞれ概日リズムを示し、互いに逆相の時刻にピークを示す。酸素はニトロゲナーゼを不可逆的に阻害する事が知られる。従ってこの観察は、概日時計が、同時に同空間で起こると効率上都合の悪い複数の代謝反応を時間的に隔離している例のひとつとして解釈できる。より最近、時計の適応上の意義についてより直接的な実験が行われた。シアノバクテリアにおいては、化学的変異誘発により様々な概日周期を持つ細胞株が得られているが、異なる概日周期の細胞株を一緒に培養し競争条件に置くと、環境周期と同じ概日周期を持つ株がより高い効率で増殖する。これは、概日時計が周期的な環境変化に対する適応機構として実際に機能している事を示している。この研究会では、これらの研究を中心にシアノバクテリアの概日時計の適応的意義に関する研究のレビューを行い、シアノバクテリアを生態学的観点での研究に活用する可能性について考察する。

文献:

Mitsui et al., (1986) Nature 323:720-722

Ouyang et al., (1998) Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 95(15):8660-8664

Woelfle et al., (2004) Curr. Biol. 14(16):1481-1486

「生物学の『つぶあん』と『こしあん』」
徳永幸彦 (筑波大学)

日時: 2005年09月22日～23日

場所: 筑波大学総合研究A棟プレゼンルーム (A107)

参加者: およそ35名

生物学という最近では、分子生物学をはじめとするマイクロ系の、生物をすりつぶしてなんぼの研究分野を指すことが多い。一方で、環境問題や保全の問題をはじめ、生物そのままを対象とするマクロ系の生物学の重要性が叫ばれている。そして、近年生物多様性に絡む問題の中で、分子系統樹解析や遺伝マーカーによる個体識別など、マクロ生物学へのマイクロ生物学の活用が盛んになって来ている。しかし、最前線の研究者から見るとマクロ生物学とマイクロ生物学の距離は遠く、お互いの顔はほとんど見えていないといつてよいだろう。

本研究集会では、ミクロ生物学とマクロ生物学の研究者が一同に会し、マクロ生物学の行動レベル、生態レベル、群集レベルにまたがる研究紹介に対して、マクロ生物学からのミクロ生物学へのアイデア(つぶ案)の要望と、ミクロ生物学からのマクロ生物学へのアイデア(こし案)の提示を相互に行い、新たなミクロ生物学とマクロ生物学の協同プロジェクトの提示を目指して開催された。

この研究会では「お話御拝聴型」ではなく、相互に議論を絡ませるために、次のようなスタイルで発表をお願いした。

- ・一人持ち時間 30 分に加え、伸縮自在の議論の時間をもつ
 - ・話題提供の持ち時間は 30 分以内とし、30 分よりもずっと短くてもかまわない
 - ・話題提供に使えるスライド枚数を 5 枚に限定するが、議論用のスライドは何枚用意してもよい
- 話題提供をしていただいたのは以下の方々である。

寺地 徹 (京都産業大学工学部)

ダイコンの細胞質雄性不稔と稔性回復遺伝子

澤村 京一 (筑波大学生命環境科学研究科)

種分化: 進化遺伝学と進化生態学の接点

今藤 夏子 (国立環境科学研究所)

昆虫の生殖を操る細菌の動態: 宿主の体内と個体群から探る

真野 浩行 (筑波大学生命環境科学研究科)

ヨツモンマメゾウムシの競争様式~生態学徒、壁にあたる~

寺地氏は遺伝子導入で新しい植物を創り出す植物育種の最先端を歩いておられる研究者である。工学的な観点から野生植物の不稔現象にアプローチしている自身の研究を紹介された。澤村氏はショウジョウバエを材料にミクロの立場から種分化について研究されてきた。今回は議論のシードとしてミクロな視点・発想から生まれた種分化モデルのアイデアを提示された。今藤氏は、マクロとミクロにまたがる研究をされている数少ない研究者の 1 人である。ボルバキアの研究の進展と今後解決しなければならない方法論的問題点などを紹介された。最後の真野氏は、マメゾウムシの系統間の行動の変異について発表された。この変異の遺伝的メカニズムを明らかにするためにどのようなアプローチが可能であるか、どのような問題点があるのか議論された。

議論の中で、ミクロとマクロをつなげていく上での「壁」が浮き彫りになった。その一つは、マクロで浮かび上がった問題点をミクロの手法へのアプローチにもってくるまでの距離の長さである。現在ミクロの手法を駆使したマクロ生物学の研究とよべるものは、ミクロから出てきた問題にマクロ的な意義付けを行ってきたものが多く、方向としては逆なのである。また、話の中で育種(農学、応用化学)と生態学(基礎科学)で同じ現象に対し違う言葉が使われてきたことを紹介され、はからずもそこでも分野間の距離を感じさせられた。

この研究会の目標は、研究会を通じてミクローマクロ生物学研究者が共同研究を行うきっかけとしようというものであったが、さいわいなことにいくつか研究が始まりそうなテーマが見つかってきた。ちなみに、つぶあんのことを小倉あんともいうが、これは一説には小倉百人一首の中の藤原忠平の歌

をぐら山峰のもみぢ葉ころあらば
今ひとたびのみゆきまたなむ

に由来するという。マクロ生物学へのミクロ生物学の「みゆき」が何時になるのか?あるいは、ミクロ生物学へのマクロ生物学の「みぢ葉」が何時になるのか?この研究会でおわりではなく、ミクローマクロの間の行き来が活発になるきっかけを少しでも提供できたなら企画者としてうれしく思う。

「海洋微生物の生物多様性と生態系機能に関する研究会」

永田 俊 (京都大学生態学研究センター)

開催日 : 2005 年 11 月 18 日 ~ 2005 年 11 月 20 日

開催場所 : 箱根 KKR 宮の下

参加者 : 24 名

本研究会は、微生物ループ概念の提唱者であり、当該分野における国際的な先導者である Farooq Azam さんを始めとし、内外の研究者の参加のもとに、海洋(水域)微生物生態学の現状と新しい課題についての徹底した(しかし、楽しい)討論を行う目的で開催された。合宿形式の研究会であったため、参加者間での密接な意見交換ができたように思う。特に、学生やポスドクの若い皆さんの、気合いのはいった発表と熱心な討論が、研究会を大いに盛り上げてくれた。以下に概説するように、海洋(水域)の微生物群集に関しては、「微生物多様性」の課題と、「生態系機能」の課題が大きく合流(衝突?)し、学問分野でいうと、生態学、微生物学、分子生物学、ゲノム科学、系統分類学、生物地球化学、理論生態学、計算科学といった多分野がごちゃ混ぜのチャンコ鍋のような状態でぐつぐつと煮えたぎり始めており、「いったい、次にながでてくるんだ!」といった、パラダイム転換「前夜」の雰囲気なのである。前夜祭というのはわくわくするものである。なお、本研究会の開催にあたっては多くの方にお世話になった。まず、本研究会は、学術創成研究「海洋生命系のダイナミクス」(代表、塚本和己教授)が主催した国際シンポジウム(DOBIS International Symposium/JSPP International Meeting Series Dynamics of the Ocean Biosystem)のサテライト集会として開催した。海外からの研究者招聘に関しては、塚本代表始め事務局の皆さまに大変お世話になった。また、京都大学 COE プログラム「生物多様性研究の統合のための研究拠点の形成」(代表、佐藤矩行教授)のご支援をいただいた。シンポジウムの共同コンバーナーとして、小池勲夫、木暮一啓、浜崎恒二の各氏には大変お世話になった。以上の方に厚く御礼申し上げる。

「微生物多様性と生態系機能」の研究動向

海洋(水域)微生物群集の多様性に関する理解は、近年、おどろくほど急速な深化をとげている。分子生物学やゲノム科学的なアプローチが環境微生物学の分野に大きく導入されたことが、この展開をもたらしたのである。私なりに、当該分野における近年の動向を整理すると以下ようになる。1) いわゆる非培養法の適用による系統分類群組成の解析の進展により、従来法では認識しえなかった、おびただしい数の「新種」や新たな系統分類群の存在が明らかになってきた(もっとも、遺伝子情報だけでは新種とは宣言できないので、ここではカッコをつけた)。2) メタゲノム解析の適用やクローンライブラリーの充実により、新たな機能遺伝子(たとえばプロテオロドプシン)の存在が明らかになってきた。また、「思いがけないところに、思いがけない遺伝子が」といった知見が得られ始めた。3) 海洋から単離された微生物の全ゲノム解析をどんどん進めるといふ網羅主義的アプローチの適用(特に米国)により、「ゲノムからみた自然誌」ともいふべき進化生物学的な研究潮流が大きく発展し始めた。以上のそれぞれの動向に共通しているのは、大量の遺伝子情報を解析する情報処理技術(バイオインフォマティクス)が大きな役割を果たし始めている点であろう。

一方、海洋環境中での微生物の動態やその支配要因、あるいは、生態系機能における役割といった観点からの研究動向をみると、以下のような状況ではないだろうか。1980 年代に Azam らにより提案された微生物ループ概念に基づき、様々な海洋環境中での微生物バイオマスや生産速度の観測が行われた。その結果、海洋一次生産の約 50% が溶存有機物を經由して細菌に消費されていることが明らかになった。しかし、新たな問題点も浮き彫りになってきた。いくつかの例をあげると以下ようになる。1) 海域や季節によって、細菌炭素消費と一次生産の比が大きく変動する(10% 以下から 100% 以上の範囲!) が、その要因は何か? 2) 海洋の中層や深層では微生物ループは機能しているのか? 3) 海水中に大量に存在するウイルスは生態系の中でどのような役割を果たしているのか? 4) 海洋生態系モデルに微生物ループはどのように組み込むべきなのか? などなど。さらに、前段で紹介した、微生物の多様性研究の新展開とあわせて考えると、次のような、一連の研究課題がうかびあがってくる。おびただしい数の系統分類群が同所的に存在しているのだが、そのことは、海洋生態系機能の維持のうえでどのような意味があるのだろうか? キープレーヤーはいるのだろうか? プロテオロドプシンなどの新たな機能遺伝子は生態系の中で実際に重要な役割を果たしているのだろうか?

か？微生物の多様性を組み込むことで、海洋炭素循環モデルは高精度化するのだろうか？海洋微生物群集の進化は海洋の物質循環とどのように関連するのだろうか？

本研究会では以上の話題のすべてについて言及できたわけではないが、これに関わる様々な観点からの研究報告がなされた。研究会の具体的な内容については、主に実証面に関して横川太一氏(COE 研究員)に、また、理論面に関して吉山浩平氏(COE 研究員)にレビューをお願いした。それを、以下に掲載させていただく。

研究会参加報告(主に実証研究に関して)

横川太一(COE 研究員)

<微生物の生態を想像し実証する>

微生物の生態を研究するためには、まず細菌を取り巻く環境について深く広く考え、何が起きているのかを想像しなければいけません。今回の研究会には、想像力豊かな研究者、学生が多数集まりました。それぞれの発表者がイメージする空間構造スケールには大きな幅があり、さらに実証研究のアプローチも室内実験、メソコズム実験、外洋における航海調査と多岐にわたっていました。どの発表も水域微生物生態学に関する最先端の話題で、白熱した議論が展開されました。

まず初めに Azam(微生物ループの提唱者で、この分野を牽引している研究者)が、細菌の視点から見た極微小環境の基質濃度勾配、捕食者あるいはウイルスの点在性に注目することの重要性について発表しました。この極微小空間の可視化に挑戦したのが木暮、多田の研究でした。木暮は原子間力顕微鏡を用いた細菌細胞の形態および細胞膜周辺に凝集する粘着性の有機物やウイルス様粒子の分布について報告しました。また、多田は細菌細胞の活性とその系統分類群属性を蛍光顕微鏡下で観察する画期的な方法を実用化し、植物プランクトンに付着する細菌群が比較的高い活性を示すことを明らかにしました。

微生物ループの構造、特に細菌群集組成に関して、横川はその決定機構に関する新たな知見を示し、さらに、ウイルスによる感染が細菌群集組成に与える影響を評価することの重要性を示唆しました。ウイルス-細菌間相互作用に関しては Pradeep Ram が、ダム湖における細菌数の変動とウイルスによる死滅の寄与についての研究を発表し、ウイルスによる感染が細菌の主要死滅要因であること。そして、細菌のウイルス感受性には季節性があることを明らかにしました。

浜崎、谷口、Voulot は分子生物学的手法を海洋微生物群集の検出に応用し、広域での野外調査の結果を報告しました。浜崎と谷口は、高い活性を示す細菌系統分類群を探索するために、核酸合成を行っている細菌を検出する DNA フィンガープリンティング法を開発し、沿岸における高活性細菌系統分類群の出現パターンを明らかにしました。また、Voulot は、rRNA 遺伝子をターゲットとした真核微生物の検出に関する網羅的な研究を展開し、海洋における真核微生物の出現種、出現頻度、地理的分布を明らかにしています。

外洋での航海調査を行った研究者たちは、微小空間で起きている微生物活動の偏在性を考慮し、微生物活動が地球規模の環境変動あるいは物質循環過程に与えるインパクトを評価しました。小池はマリンスノーに代表されるような有機物粒子凝集態の鉛直分布および微生物活動を介したその形成過程について報告しました。永田は、従来研究されてこなかった外洋中深層(200m 以深)での細菌生産に焦点をあて、太平洋南北断面調査を行いました。この調査によって、中層における細菌生産が表層での植物プランクトン生産と強い共役関係にあること。一方で深層における細菌生産は、直上の植物プランクトン起源有機物よりも水平方向の水塊の移動によって運ばれる溶存態有機物によって制限されていることを明らかにしました。また、ヤンは太平洋中央部赤道域での光合成および従属栄養性細菌、ウイルスの広域分布パターンに関して報告しました。Rasoulzadegan はリン制限環境である地中海における大規模なリン添加実験について発表しました。実験の結果から、リン添加は植物プランクトンのブルームではなく細菌生産を増加させ、結果として細菌群集を介した動物プランクトンへのエネルギー輸送が卓越するという現象を明らかにしました。

研究会参加報告(主に理論研究に関して)

吉山浩平(COE 研究員)

系の複雑さが増すにつれて、我々の理解はより困難となる。ところが、それが適応的に進化・発展してきた系であれば、多くの情報を集約することによりそこに創出されるパターン・特性を観測することが可能である。本研究会では、最新の技術により更なる微生物群集の多様性が報告される一方で、微生物生態系の持

つ特性についても興味深い研究が見られた。海洋において表層から深層まで成立する細菌と鞭毛虫個体数の関係(福田)は、広い環境幅で一貫した強い相互作用の存在を示唆している。また、強いリン制限環境下においてリン酸添加がクロロフィル量を減少させると同時に、細菌生産と copepod による卵生産を増加させるという結果(Rassoulzadegan)は微生物ループを通した強いリンクの存在を示唆している。一方で物理プロセスが微生物に与える影響や、粒子や微生物の物理特性に関する新しい研究成果もいくつか報告された。吉山は流体中でのリソース取り込みを最適にする微生物サイズの存在を理論的に示し、最適な微生物サイズがリソース粒子サイズに対応して変化するという仮説を提示した。井上は細菌群集を三つの密度に分画し、それぞれの系統分類群組成を明らかにした。各細菌群の細胞密度の違いとその適応的意義の解明は今後の新たな課題である。これら創出されるパターンと多様性を結びつける新たな取り組みとして、三木は細菌群集を複雑適応系として捉えることにより、その多様性が外洋における炭素循環を大きく変化させる可能性を示唆した。

研究会のプログラム

19 November (Sat)

Opening address (T. Nagata)

Part I. Microbially driven material cycling (Chaired by Rassoulzadegan/Hamasaki)

Farooq Azam "Microbially driven material cycling in the oceans"

Isao Koike "Distributions and dynamics of marine particles"

Toshi Nagata "Carbon cycling driven by bacterioplankton in deep oceans"

Hiroshi Ogawa "Role of dissolved organic matter in carbon cycling in the oceans"

Hideki Fukuda "The 3/4 power law of microbial food chain in the oceans"

Kohei Yoshiyama "Theoretical considerations on the relation between particle size and degradability"

Part II. Diversity, community structure and microbial food web (Chaired by Azam/Koike)

Daniel Vaultot "Diversity and ecology of eukaryotic photosynthetic picoplankton"

Fereidoun Rassoulzadegan "P-limitation and microbial food webs in oligotrophic oceans."

Koji Hamasaki "Using a nucleoside tracer BrdU to link bacterial diversity and functions"

Akito Taniguchi "Actively growing bacteria in the sea: BrdU immunocapture and PCR-DGGE analysis."

Yuya Tada "Monitoring actively growing bacteria by BrdU immunocytochemistry-FISH"

Taichi Yokokawa "Growth and grazing mortality of bacterial phylogenetic groups"

Pradeep Ram "Virus versus flagellate control of bacterioplankton community"

Yanhui Yang "Distribution of viruses in oceanic water columns"

20 November (Sun)

Part III. Microbial adaptation and strategy (Chaired by Vaultot/Kogure)

Kazuhiro Kogure "Capture of submicron particles by marine bacteria"

Katsuyuki Inoue "Ecological implication of bacterial density"

Kugako Sugimoto "Bacterial contribution in the process of extra-cellular acid polysaccharides particles formation and its seasonal trend in coastal water of Sagami Bay, Japan"

Takeshi Miki "Bacterial communities as complex adaptive systems"

Part IV. General discussions

"Microbial diversity and ecosystem function -Where are we? Where do we go?"

Closing address (I. Koike)

「菌根の基礎研究手法実習：アーバスキュラー菌根編」

俵谷圭太郎 (山形大学農学部)

アーバスキュラー菌根は植物根とアーバスキュラー菌根菌と呼ばれる糸状菌類との共生体である。その起源は古く、植物が陸上に進出した時期にアーバスキュラー菌根共生が始まったと考えられている。陸上植物の多くがアーバスキュラー菌根を形成しており、植物は菌根を形成することで養分吸収の促進や耐乾性、耐病性の増大など様々な点でメリットを得ていると考えられている。このような菌根共生の特性から、農業生産や植生修復などへの応用が期待されている。また、アーバスキュラー菌根共生は遍在する共生形態であり、共生の生理や生態などの基礎研究の分野でも関心と呼んでいる。しかし一方で、アーバスキュラー菌根菌は絶対共生微生物ということもあり、必ずしも扱いやすい実験材料ではなく、研究には若干の経験と知識が必要である。本実習では菌根を扱う上での基礎である、1) 根の染色による根内菌糸の観察、2) 胞子の回収・同定を行った。また、アーバスキュラー菌根の全般についておよび菌根の農林業への応用について3人の講師が講義を行った。

本実習「アーバスキュラー菌根の基礎研究手法実習」は、2005年5月20日から22日の3日間、畜産草地研究所（栃木県那須塩原市）にて京都大学生態学研究センターと菌根研究会、菌学若手の会との共催で開催した。会場をお借りした畜産草地研究所からは後援を頂いた。当初20人の参加者を予定していたが、多くの参加希望者があり会場の関係から一部の方には残念ながら参加をお断りすることとなった（関係者には、改めてこの場をお借りしてお詫び申し上げます）。当日の参加者は、実習生22人、アドバイザー7人、講師3人、世話人6人の計38人であった。

5月20日（金）

講義1 「アーバスキュラー菌根総論」（齋藤雅典 農業環境技術研究所）

アーバスキュラー菌根の進化、分類、生理、応用など菌根に関する全般についての紹介。

実習 野外試料採取

菌根観察や胞子観察に用いる試料を野外から採取した多くの植物はアーバスキュラー菌根を形成するが、中には菌根を形成しないものや形成率の低い植物種も存在する。実習生に様々な植物種を採取してもらい、野外でのアーバスキュラー菌根共生の植物-菌根菌間の多様な関係について実態を学ぶ内容であった。

5月21日（土）

実習 根の染色による根内菌糸の観察、胞子の回収・同定

前日に採取した試料を用いて、アーバスキュラー菌根研究を行う上で最も基本的な手法である1) 根内菌糸の観察、2) 胞子の回収・観察を行った。また、菌根菌接種法や根長測定などについては講師による実演が行われた。人数と会場の都合により、実習生には3班に別れてもらい各内容を交代で行った。

講義2 「農耕地におけるアーバスキュラー菌根菌の生態と利用 - 土着菌根菌を利用した輪作体系 - 」

(唐澤敏彦 北海道農業研究センター)

農耕地における土着菌根菌を利用した実践的な栽培体系についての紹介。

講義3 「熱帯におけるアーバスキュラー菌根菌の生態と利用」

(俵谷圭太郎 山形大学農学部)

熱帯における菌根を利用した森林修復のための基礎的な調査・研究についての紹介。

5月22日（日）

実習 根の染色による根内菌糸の観察、胞子の回収・観察、菌根菌接種

前日の実習の続きを行った。

また、初日の夜には畜産草地研究所の宿泊施設にて懇親会が開催され、全国から集まった様々な分野の実習生、講師陣とが交流を深めた。その様子は、あたかも菌根菌が植物同士をつなぐ hyphal network を形成するように、菌根という話題がつなぐ human network が形成されたようであった。

実習生の感想

学生の時から菌根菌には興味があったので、今回の実習では菌根菌の生態学から最新の研究、さらに基本的な実験方法を学べて非常に勉強になりました。興味があるだけで菌根菌の研究に踏み込んでいくのは現実的には難しいです。しかし、今回の実習を通して、興味から本格的な研究へと初めの一歩が踏み出せそうです。また、実際に研究に携わっている講師の方々やこれから研究を切り開いていく若い学生達と知り合いになり、研究者として良い人間ネットワークを築くことができました。良い機会を与えていただき感謝します。
(川上茂樹 大阪大学)

これまで根圏土壌を分析してきましたが、菌根は避けていました。今回の実習で、ヨモギの根が真っ青に染まり、その菌糸を見てしまいました。胞子も見つけてしまいました。自然生態系の植物の根圏は、その大半が実は菌根圏だということを垣間見たわけです。菌根が少し身近になったような気がしました。このような貴重な体験の場を作ってくくださった講師、世話人、アドバイザー、またその体験を共有できた実習生の方に感謝します。
(森塚直樹 鳥根大)

講師

齋藤雅典 (農環研)、俵谷圭太郎 (山形大農)、唐澤敏彦 (北農研)

世話人

安藤象太郎 (畜草研)、大友 量 (畜草研)、大場広輔 (農環研)、小島知子 (畜草研)、斎藤勝晴 (東大)、田島 賢 (山形大)、藤吉正明 (東海大)

最後に、今回の企画に関して会場と器具の提供で大変お世話になった畜草研の安藤さん、大友さん、小島さんに御礼申し上げます。世話人の小島さん、斎藤さん、藤吉さん、大場さん、田島さんには、実習書の作成から進行まで綿密な計画をしていただき、今回の実習もつつがなく進行しました、心から感謝いたします。

「陸上生態系における陸生大型ミミズ類の野外調査法および分類法の習得」

伊藤雅道 (横浜国立大学・大学院環境情報研究院)

大型ミミズ類についての公開実習は京大大学生態学研究センターの公募実習として実施したものがすでに今回を含め5回を数え、自主的に開催したものも含めると今回で8回目となる。毎年多くの新しい参加者を集めて行なわれているが、今回はこれまで開催されることがなかった関西地区での開催ということで、昨年多くの参加者を集めた東京地区での実習に匹敵する数の参加者を得ることが出来た。学生の正式参加者が16名、オブザーバ参加が8名、講師9名、参加学生の所属大学は、琉球大、高知大、愛媛大、鳥取大、鳥取環境大、滋賀県立大、近畿大、横浜国大などであった。会場は大阪市東住吉区の大阪市立自然史博物館。市中心部からそう遠くはない便利な場所にありながら長居公園というスタジアムなども有する広大な公園の中にあり、緑豊かな環境にある。山西館長をはじめとする同博物館には会場の提供をはじめさまざまなことで便宜をはかっていただき、大変お世話になった。ここにあらためて謝意を表したい。

本実習は大型ミミズ類を対象とした生態学または分類学的研究を実施しようとしている学部あるいは大学院の学生を対象として1) ミミズ類の基本的な分類体系を学び、2) 会場近くの森林において野外採集法、生態調査法を体験し、3) 実験室において固定・解剖・同定法の基礎を習得することを目的に行なわれた。期間は本年7月27日(水)～29日(金)であった。

3日間の会期のうち、第1日目はミミズ研究入門と題し、大型ミミズ類の研究入門、系統分類、生態系機

能などについての講義、第2日目はミミズ採集から同定までというテーマで、ミミズ野外採集と室内での固定、解剖等についての講義・実習、第3日目はミミズ研究の最先端というテーマで、マイクロ形態学、同位体分析、天敵、オンライン検索などについての最新の話題を提供してもらった。とくに第2日目は講義会場である大阪市立自然史博物館の敷地内の雑木林や草地でミミズ類の野外採集をおこない、暑さとクマゼミの騒音と蚊に悩まされながらも、都市近郊に生息する代表種の見分け方や形態の特徴について実地で指導を行なうことができた。

講義・実習のタイトルと講師、内容は次の通りである。

7月27日(水)第1日 ミミズ研究入門

講義1「ミミズ学への招待」(渡辺弘之 京大名誉教授)

ミミズ研究談話会、日本土壤動物学会の両会長を兼ねる講師が、ミミズ研究の基礎的な知識、研究法からミミズに関することわざ、俳句の季語、絵画の話、はてはミミズ神社のことまで、ミミズについての多方面の知識を概説した。

講義2「環形動物の系統とミミズ分類の基礎」(伊藤雅道 横浜国大・環境情報)

ミミズ類の属する環形動物についての概説。陸生ミミズ類の系統分類上の位置、大型ミミズ類の各科の形態、分布の特徴など基礎的で動物学的内容を概説した。

講義3「ミミズ類の生活史と生態系機能」(金子信博 横浜国大・環境情報)

エコシステムエンジニアとして土壤生態系に大きな影響を与えるミミズ類の生活型や生活史の特徴、生態系機能を概説し、最新の研究法を紹介した。

7月28日(木)第2日 ミミズ採集から同定まで

実習1「ミミズ類の野外採集法」

(石塚小太郎 成蹊高校/山西良平 大阪市立自然史博/伊藤雅道/金子信博)

会場である大阪市立自然史博物館の敷地内の雑木林や草地でミミズ類の野外採集をおこない、野外における陸生大型ミミズ類の採集法、調査法などの実習をおこなった。

実習2「ミミズ類の固定法」(石塚小太郎/伊藤雅道)

実習1において実際に野外で採集した個体を使って、室内での陸生大型ミミズ類の固定について実習した。

実習3「日本産陸生ミミズ類の固定、解剖、同定のテクニック」(石塚小太郎/伊藤雅道)

あらかじめ用意されたミミズ類の固定標本を用いて解剖、形態観察、種同定などの実習をおこなった。

7月29日(金)第3日 ミミズ研究の最先端

講義4「ミミズの構造色を探る」(小作明則 獨協医大)

ミミズやその他の動物に見られる構造色のメカニズムについて紹介した。

講義5「安定同位体から見たミミズ」(陀安一郎 京大生態研センター)

安定同位体分析の利点や手法の概説。これを利用した熱帯アフリカ地方などでのミミズやシロアリなどの土壤動物の解析などについての実例を紹介した。

講義6「ミミズの天敵、食虫類と寄生虫」(横畑泰志 富山大・教育)

ミミズ類の天敵の概略、最も重要な天敵である食虫類の捕食行動、ミミズ類の寄生虫などについて概説し

た。

講義 7「Presentation on computer keys to species」(R. BLAKEMORE 横浜国大・環境情報)

アジア地域および日本における大型ミミズ類の生物多様性情報の現状とデータベース化、検索システム等について概説した。

なお、第2日目終了後には懇親会が開催され、参加者同士の交流や情報交換が活発に行なわれたほか、会場には期間中7題のミミズに関する研究紹介のポスターが掲示され、参加者や講師らの間で活発な議論がなされた。

また、実習終了後、翌日の7月30日(土)にはミミズ研究談話会の総会と記念講演会が開催され、当実習の講師でもあった小作明則氏による「虹色に光る動物～ミミズの輝きの秘密」、絵本作家田島征彦氏による「ミミズと一緒に絵本創り」の2講演がおこなわれ、多くの一般市民の参加者により盛会のうちに幕を閉じたが、実習の参加者の学生のうち引き続き本講演を聴講する者も見られた。

本実習では講師の先生方に毎回テキスト原稿をお書きいただき、テキストを作成して参加者に配付している。今年は73頁のものが出来上がったが、多少残部があるので、都合により実習に参加できなかった方で欲しい方は横浜国大の伊藤雅道宛にご連絡いただきたい(itotg@ynu.ac.jp)。

「河川生態系の環境構造と生物群集に関する基礎実習」

奥田 昇(京都大学生態学研究センター)

実習期間：2005年7月30日(土)～8月6日(土)

開催地：京都大学理学部木曾生物学研究所(木曾福島町)

講師：永田 俊・陀安一郎(京都大学生態学研究センター)、野崎健太郎(椋山女学園大学)、神松幸弘(総合地球環境学研究所)、宮坂 仁・加藤元海(愛媛大学沿岸環境科学研究センター)

受講者：狩野文浩・辻かおる・戸瀬浩仁(京都大・理・3年)・石川陽子(京都大・農・3年)・前田 玄(東京海洋大・水産・4年)・大槻真紀(横浜国大・環境情報・修士2年)・庄下将志(明治大・農・3年)

計7名

当センターの公募実習と京都大学理学部の陸水生態学実習の合同により、表記の実習を開催した。本実習の目的は、身近な自然である河川生態系の環境構造や生物群集について、体験を通じた学習を行い、生態学的な自然観を養うことにある。初日に陸水生態学に関する講義を行い、2日目に野外で生物採集と観察を行った。採集試料は研究所に持ち帰り、藻類の現存量推定や水生昆虫の同定などの実技講習に使用した。3日目から、受講者各自が設定した課題に沿って研究を進め、最終日に研究成果発表会を行った。

本実習は前任の遊磨・川端氏が担当していたものを今年度から引き継いだもので、私にとって何もかもが初めての体験であった。講師陣には各分野から選りすぐりの若手研究者を揃え、ほぼマンツーマンに近い体制で指導できたので、受講生にとっては大変恵まれた教育環境であったように思われる。今年度は、講師の永田氏が蛍光顕微鏡を導入したこともあり、これまでマクロ中心だった実習内容に細菌レベルのミクロな視点を取り入れることができたのも大きな収穫であった。この実習の特色は、受講生が自主的に研究課題を立案するというスタイルにあり、その伝統は旧大津臨湖実験所時代に開講して以来もう何十年と続いている。毎年、同じ場所で実習を行い続けて、新しいネタなどあるのだろうかというのが開講前の率直な疑問だった。しかし、ふたを開けてみれば、そんなことは杞憂に過ぎなかった。受講生の大半は学部の学生で、陸水生態学はもちろん研究活動自体あまり経験したことのないナイーブな集団である。それが、逆に、よかったのだろう。陸水学に対する凝り固まった観念を持つ私たち講師陣よりはるかに柔軟な発想で奇抜な研究を企画していた。時には、私たちがハッとさせられる興味深いアイデアも提案され、自由研究の枠にとどめておくのがもったいないものもあった。教える立場にありながら、色々と吸収すべきものが多い有意義な実習だった。

私が子供の頃は、よく川辺で魚捕りや生き物の観察に興じたものだ。おそらく、最近の学生でそのような体験をしたものはごく僅かしかないだろう。親水公園のような人工的自然ではなく、本来の自然を体感できる場所というのは全国から次第に姿を消しつつある。幸い、実習を行った木曾川水系の黒川には、まだ数多くの自然が

残されている。受講生たちが水中メガネで川の中を覗き込む姿は、図体こそ大きいが無邪気な子供そのものであった。残念ながら、今年は、昨夏の水害復旧の名の下に重機が川底を掘り起こしていた。川は濁り、藻類現存量は低下し、水生昆虫や魚の数も例年より少なかったようだ。この実習を通して、河川生態系の尊さを実感し、その仕組みを科学的に解明し、将来世代に引き継いでくれる学生が1人でも多く現れることを実習担当者として切に願っている。

今回、事故などのトラブルなく実習を無事終了できたのも、講師の方たちとお手伝いで参加してくれた小坂橋・小林氏、そして、研究所を管理されている山田さんのご助力・ご協力のおかげであることを最後に申し添える。本実習の受講生の研究課題とレポートを以下に掲載する。

「水生昆虫の食性と消化管内のバクテリア数との関係」

狩野文浩（京都大・理・3年）

とりあえず、水生昆虫の消化管内のバクテリアを見てみようということで、研究を始めました。最終的なタイトルは「水生昆虫の食性と消化管内のバクテリア数との関係」。わかったことは2つ。まず、水生昆虫の消化管内には川の水よりもはるかに多くのバクテリアがいること。また、主に肉食をする昆虫、ヘビトンボやクラカケカワゲラは、主に草食をする昆虫ヒラタカゲロウや、ろ過食者のトビケラよりも、消化管内に多くのバクテリアを持っていることがわかりました。水生昆虫の消化管内のバクテリア数はどのような要因によって左右されるのか、それを予想するにはいたりませんでした。そもそもわからないのは、消化管外のバクテリアがそのまま消化管内に反映されているのか、あるいは消化管内でバクテリアが増えるのか、もっといえば消化管内でバクテリアを飼っているのか、ということ。まず、消化管外のバクテリアがそのまま消化管内に反映されていると仮定して、川のさまざまな環境、消化管外の環境—落ち葉の溜まり場、藻の付着した石の表面、餌となる水生昆虫自体に含まれているバクテリアなど—をもっと調べてみれば検討がつくかもしれません。消化管内のバクテリアを見るのには、蛍光顕微鏡を使いました。今年初めて研究所にもち込まれたとのことだったので、野次馬根性も手伝ってとにかく使ってみたくなったのです。消化管は面白いことに水生昆虫の首根っこを引き抜くと、するすると取り出せます。それを絞ると、きれいに内容物が採集できるのです。

実習はまず十分に楽しませていただきました。温泉、盆踊りに、蕎麦屋、岩魚の手づかみなどのオプションはもちろん、研究もよい環境の中で楽しむことができました。指導をしてもらった先生方も十分な数ですし、丁寧に教えていただきました。料理もおいしく、実習で少し太った気がします。建物は小さいのは仕方ないとして、快適でした。トイレがきれいなのがすばらしい。実習のフィールドは、もう少し広げてほしい。中心となるサイトを2箇所ぐらいにできないものでしょうか？

最後になりましたが、実習を支えていただいた奥田さん、バクテリア研究で終始ご指導くださった小林さん、永田さん、水生昆虫についてご指導くださった宮坂さん、元海さん、野崎さん、神松さん、まとめにアドバイスを下さった陀安さん、おいしい料理を作っていただいた研究所手伝いの方、そして実習の仲間たちにお礼を言いたいと思います。ありがとうございました。

「ブユが昼間どのようなことをしているか—行動観察—」

辻かおる（京都大・理・3年）

黒川にて、生息しているブユの幼虫の行動観察を行った。今回の観察から、観察地点に生息するブユの幼虫はユスリカの幼虫、コカゲロウの幼虫などと共存しており、ブユの幼虫も含め共存しているものと接触した際、接触相手により反応を変えることが分かった。また、簡単な実験からこの反応変化は接触位置、接触されたときの衝撃の強さにより引き起こされているであろうことが示唆された。また、異なる流速下ではブユの行動も異なるであろうことも示唆された。

具体的には以下のような結果が得られた。接触されたときの反応は、ブユ、コカゲロウが相手なら流れを利用しての逃避行動は示さないが、ユスリカが相手だと流れを利用しての逃避行動を示すというものであった。今回の観察からはユスリカがブユの捕食者である直接的な証拠は得られなかったが、捕食者である可能性は大きいと考えられる。またユスリカとの接触に際し、流速の速いところでは、逃避行動をとる際、流れを利用した逃避行動をとる割合が減少し、他の逃避行動を取る割合が増加した。この行動変化は、逃避行動をとるに当たり、流れのゆるいところでは元の生息地よりわずかに離れたところまで流速を利用して移動するのがエネルギー効率から有利である一方、急流であれば、流れを利用すると、生息域から完全に流れ去り、

再び定着できなくなる、長時間流されれば、魚などの捕食者による捕食圧が大きくなるというコストが生じるため、行動に変化が生じるのではないかと考えられる。

今回の観察からは上記のような結果などが得られたが、一地点の観察結果であり、データ数が少ないものもあるため、さらに観察する必要性や、他の河川などでも観察する必要性が感じられた。また、流速による行動の変化を観察するに当たり、流速が流速計では測れないため、正確な流速を測定するためにも高速度ビデオなどで撮影することも有用ではないかと思われた。

今回の実習にあたり様々なご指導をした下さった先生方、色々とお世話になった実習生の方々、その他大勢の方々に感謝しております。思い出に残る楽しい実習になりました。本当にありがとうございました。

「陸生・水生タデの形態と機能」

戸瀬浩仁（京都大・理・3年）

1. 研究内容の簡単な紹介

はじめに、調査対象とした長野県木曾福島町黒川において、タデ科イヌタデ属 sp. (*Polygonaceae Persicaria* sp.) が優占種であった（以下「タデ」と略す）。さらにこの種は陸上に根を張る（以下陸タデという）もの、及び水中に根を張るもの（以下水タデ）が存在する。この同種のタデが、本来陸上に棲息するはずが、水中にもその住処を移したのは必然、つまり、水中には陸上と比較して何かメリットがある、という理由、あるいは、単なる偶然かに興味を持ち、形態的、生理的双方の観点から検証した。

それによると、形態的な観察では、水タデにのみ気根が存在し、節が空洞になっていた。このため、茎部分が屈曲した構造をとっている。これより、呼吸との関係が示唆される。次に、水タデ周辺の石の付着藻類のクロロフィル密度を測定した。これによると、水中タデの生息していない場所の石と比較して、クロロフィル密度が小さいことがわかった。これより、水タデ周辺の環境は悪い可能性がある。さらに、根における呼吸量を測定すると、根の単位乾燥重量、単位呼吸時間当たりの呼吸量は、水タデのほうが多かった。これは、水タデのほうが陸タデよりも呼吸効率がよいことを示している。最後に、単位面積当たりのクロロフィル密度を計算すると、陸・水タデのそれは大差ないことがわかった。

これらのことから、環境が比較的悪い水中でも、水タデは環境に適応すべく機能や形態を変化したことが考えられる。これは、植物細胞が可塑性に富むことに深く関係していると考えられる。水タデが水中に住処を移したのは偶然ではない可能性はあるだろう。

これが研究の全容であるが、できるなら光合成や栄養塩吸収などの観点で、相違点を調べ、また、水タデ・陸タデの遺伝解析を行い、陸タデと水タデの形態・機能差をもたらす原因遺伝子があるか調べ、もしあればその遺伝子のコードしたタンパク質の機能解析を行う、などの遺伝学的解析もやってみたいと思う。

2. 実習の感想

初めてここに来たとき、「すごいところに来た」という印象がありました。うれしさ反面、不安半面。しかし、実習を重ねるにつれ、先生方、そして、実習生同士の交流もあり、とても楽しく時間が過ぎていきました。研究発表についても、皆さんが適切な指摘をしてくださり、感謝しています。その後の飲み会は、某実習生と酔っ払って道を歩きながら、お互いのことについて語りました。その後は、実習生みんなで深夜まで語っていました。ここで学んだことは、きっとどこかで役に立つと思います。非常に個性的な先生方、そして、実習仲間と出会えたことは、大学生活の大切な思い出になると思います。最後に、私の研究に尽力してくださった、のざやんこと野崎先生に心から感謝しています。別れ際に「いつか共同研究しよう」と言って下さったこと、本当にうれしく思いました。皆さん、ありがとうございました！忘れません！いつかまた、この場所に来たいと思います。

「黒川仔稚魚について」

石川陽子（京都大・農・3年）

私が今回この実習で行ったのは、実習地黒川に住む、5 mm程度で胸鰭などが未発達の子魚から、2.5 cm程度の稚魚まで（おそらく全てアブラハヤ）の行動や能力についての実験です。具体的には、現場の流速の異なるいくつかの場所に設置したチャンバー内に魚を閉じ込めて彼らがどのくらいの流速でどのくらいの時間泳いでいられるのかを見る実験と直径5 cm水深40cmの水槽で魚を飼育して一日の鉛直移動の様子を観察する実験を行いました。

実験をしながら1番思ったのは、たった4日ほどの時間で行動実験をしようとしたのは無謀でしかなかった、ということでした。2、3回の実験で傾向を見ようとするのはかなり不確実でしたし、魚の遊泳能力は予想以上に高く、実験できる時間（実験地の上流で工事が行われていたので午後からは水が濁るため遊泳の実験ができなくなりました）の間には流れについていけなくなる個体が出なかったためにちゃんとしたデータが出ませんでした。また実験途中で出現した新たな疑問を解決する時間ありませんでした。しかし、無謀な実験の中でも、流水に住む魚の場合、胸鰭のほとんどない仔魚（アブラハヤ）でもかなりの流速に耐えて泳ぐことができる（位置を保てる）ということがわかって、私はずいぶん嬉しかったです。

この実習は参加できる人数が少なかったため参加者の仲は親密だった様な気がします。また学部も興味も異なる他の参加者の研究の様子を見られたのは有難かったです。

「イワナ *Salvelinus pluvius* から見た河川環境」

前田 玄（東京海洋大・水産・4年）

＜研究内容＞

イワナは、北海道、本州、四国の一部の河川源流域から上流域に生息しており、口に入るものは何でも食べると言われるほど、貪欲な食性を示す。イワナの胃内容を分析することで、その河川周辺に出現する生物相がわかるのではないかと考えた。また、採集したイワナの肝臓重量比 (HSI)、コンディションファクター (K)、胃内容物から調査地がイワナの生息地として適しているかを調べた。木曾川水系の黒川、アカシオ沢、児野沢で計 18 個体のイワナを採集し、肝臓重量比 (HSI)、コンディションファクター (K) を求め、胃内容を分析した。黒川ではカゲロウ目 (成虫) を、アカシオ沢では鱗翅目 (幼虫) を、児野沢では膜翅目を最も多く捕食していた。採集したイワナは陸上昆虫を多く捕食しており、それらはあまり消化されていなかったことから、イワナの胃内容を分析することでその河川周辺の昆虫相を把握することができると考えられる。より正確に昆虫相を把握するには、ストマティックポンプを使用して同じ個体から何回も胃内容物を取り出し分析しなければならない。各河川で採集したイワナの肝臓重量比 (HSI)、コンディションファクター (K) の平均を求めたところ、肝臓重量比 (HSI) は児野沢で採集したイワナが、コンディションファクター (K) はアカシオ沢で採集したイワナが最も高い値を示した。そのため、イワナが生息するにはどの河川がもっとも適しているかはよくわからなかった。肝臓重量比 (HSI) とコンディションファクター (K) とでは、イワナの栄養状態を表すにはどちらが適している値であるかを検証する必要がある。また、栄養状態だけでは、その河川がイワナの生息に適しているかはわからず、競合種との関係、水量や水温の季節変化、繁殖場の有無などさらに色々な条件を調べなければならない。

＜感想＞

私がこの実習でもっとも驚いたことは、講師陣の数の多さ、質の高さと、講師と受講生の距離の近さである。東京海洋大学の実習では、講師陣の多くは学部4年生や修士課程のTAで、教授達、研究者は2～3名程である。木曾実習のように一線で活躍されている研究者の先生方が多数参加する実習というものはまずない。そのため、実習参加者と講師陣の知識や経験にそれほど差が無く、正直、自分のためにならない実習も多い。木曾実習に参加されている講師の方々には、さすがとっては失礼だが、深い知識をもって適切なアドバイスをしてくださり、非常に勉強になった。また、実習では、講師陣と実習生の間には距離が生じるものだが、この実習では、講師の先生方から積極的に話しかけてくださりそのような距離を感じることも無かった。この実習に参加したことは、今後の私の人生に大いに役立つ貴重な経験となるだろう。

「黒川における水生昆虫の棲み場の違い～粒径の違いから～」

大槻真紀（横浜国大・環境情報・修士2年）

黒川において、予備調査を川の瀬のみで行った結果、平らな石の場所には水生昆虫の種としてカゲロウ目やユスリカ目が優占していたが、くぼみを多くもつ石には平らな石の場所と比べ、水生昆虫相の多様性が高かった。また、瀬の真下にある石には小さな水生昆虫が棲める空間がみられるなど、ハビタットについて僅かながら知りえることが出来た。また、水生昆虫の振る舞いとしては、流れを受けやすい不安定な場所にもみられ、活発な動きを示すものもいれば、緩慢な動きを示すものもみられた。こうした観察から淵よりも瀬のほうが水生昆虫は棲みやすく、加えてくぼみや亀裂の多いことなどが棲みやすい条件として考えられるのではないかと思われた。そこで、仮説①「川石の面数が多く複雑な程、水生昆虫は多く存在する」、仮説②

「川石のくぼみの数が多いほど水生昆虫は多く存在する」を検証するために、同じ地点でそれらの川石のサンプリングをランダムに10回行い、水生昆虫の在／不在回数を行った。加えて、仮説③「粒径の違いによって水生昆虫相に違いがあるのか」を確認するために石の大小で水生昆虫相の比較を行った。しかし、今回の観察結果からは、そのような結果を得ることは出来なかった。考えられる理由として、仮説①・②については、地点数が少なかったことが一つ考えられる。仮説③は上流から下流の粒径の大きさの基準を18cmと定めたため、それぞれの場所の違いが明らかにならなかったことが考えられる。

最後に仮説④「流速と水生昆虫相との関連はあるか」を調べるために、上流から中流、下流に着目して水生昆虫を見た結果、カゲロウ目は上流で最も多くみられ下流に近づくにつれて徐々に減少した。一方、ユスリカ目は上流で最も少なく、下流に近づくほど増加した。またそれぞれの地点からの平均流速と水生昆虫個体数の相関を見た結果、流速が緩やかなほど水生昆虫個体数は増加する傾向がみられた。さらに、瀬と淵でみたとき、瀬にはカワゲラ目が多くみられ、淵にはユスリカ目、カゲロウ目が多くみられた。そして流水と止水でみたとき、流水にはトビケラ目、カゲロウ目、カワゲラ目が多くみられたが、止水にはあまりみられなかった。流水、止水いずれにもみられた種としてユスリカ目があった。以上の結果から、流速と昆虫個体数との相関はみられたものの、川石の利用のしかたの違いを明らかにすることは出来なかった。

この実習で習いたかったことは、河川においてどのような研究がなされており、どのように水生昆虫を同定するのかといったことにはあったが、それ以上に色々なことを教わることが出来た。例えば自分の対象になった水生昆虫が魚の餌となり、その魚を自分達が食べるということで食物網とはどんなことかを実感することも出来た。そしてデータの扱い方をもっと丁寧にみていくことの大事さを教わった。何よりもこの実習に来て感じたことは、やはり研究は自分も自分の周りもいかに楽しみながら取り組んでいくことが大切なのかを感じさせられた。

「黒川におけるアブラハヤ *Phoxinus lagowski steindachneri* の稚魚の食性に関する研究」

庄下将志（明治大・農・3年）

私は、今回の実習で、広域に生息し一般によく知られているアブラハヤの食性・それから分かることについての研究を行った。成魚については過去に多く研究が行われているので、本研究では稚魚に限定して行った。

具体的内容は、まず本種の稚魚を流れ込みがあって緩やかな流速があるポイントと水流が全くないポイントの環境が異なる二地点から採集を行い、それぞれの地点の稚魚の胃内容物を別々に調べ、水生昆虫などを中心に目名まで（可能ならば種名まで）同定し、その個体数を計測した。すると胃内容物は二地点間で異なったため、その原因をしらべるために空腹状態にした個体にさまざまな餌を与えることによる飼育実験を行った。結果、目の前に来た餌には何にでも興味を示し、つつく行動をすることがわかった。そして硬いものや口のサイズに合わないものに関しては、吐き出したり、つつく行動を繰り返すことが明らかになった。また、つつく対象には、昆虫の生体だけではなく、ニオイや振動がないものもなり得ることが細かい針を用いた実験でわかった。そこでもう一度採集地点に出向き、稚魚の摂餌行動を観察することにした。緩やかな流速のある地点では、水流によって流れてくる昆虫類に依存して生きていることが、水流の全くない地点では藻類の生えている底の土中や岩の表面をつつき、そこにいるユスリカなどの水生昆虫を摂食していることが確認できた。それにより、周囲の環境が違っていると摂餌行動が異なっていることが証明された。これは、胃内容物を調べた最初の方法の結果にも反映されていた。

今回の研究では、実習が一週間と短く、対象種の個体サイズが小さかったため胃内容物を調べるのに時間がかかったことが難点であった。また、水流がない地点ではなぜ土中をつつくのか、疑問が残った。

<感想>

幼少時代から川によく行って魚を見てきたが、それらの性質をじっくり観察したり環境条件をみたり実験の結果をデータにとったことがなかったので、今回の実習での経験は今までと違った観点から魚を見ることができてよかったです。また、今回の調査地のような上流に出向くことはめったになかったので、上流に生息する魚類・両生類・昆虫類を見ることが新鮮でした。特に、岩の下に多様な生き物がいることに驚かされた。そして先生方に的確なアドバイスを頂き、豊富な知識を楽しく得ることができたので、とても有意義な時間を過ごせたと思いました。

「琵琶湖丸ごと陸水生態学実習 / 2005 DIWPA Field Biology Course
in Lake Biwa - Part I 2005年8月17日～23日」

永田 俊 (京都大学生態学研究センター)

2005年8月17日から23日まで表記実習が開催されました。本実習は、生態学研究センターの共同利用事業として全国の大学に公開する「公募実習」、21世紀COEとDIWPAの事業の一環である「国際フィールド生物学コース」、および、京都大学理学部学生向けの「陸水生態学実習」の3つを複合した「合同実習」として開催しました。このような形での実習の開催は、今年で3回目です。受講者の内訳は、学内2名、学外2名、海外(モンゴル)2名の合計6名でした。講義や実習は英語で行いました。

実習の狙いは、センターが運用する調査船「はす」の性能と設備をフルに生かして、琵琶湖の沖合と沿岸、また、北湖と南湖という、大きく異なる環境を実際に見て回り、我が国最大の湖、琵琶湖ならではのスケールの大きな淡水生態系の調査方法を学ぼうというものです。また、沖島の民宿にスタッフと受講者が共に寝起きして、湖魚三昧の食事を堪能しつつ、合宿形式の実習を行うことで、琵琶湖と人との関わりを実感しよう、というのも大きなテーマのひとつでした。実習の実施内容の概要を以下にまとめます。

17日(水) ガイダンスおよび講義

「琵琶湖生態系の構造と機能」(永田)

「琵琶湖の生物多様性」(奥田)

18日(木)

北湖の沖合定点で、多項目水質プロファイラーを用いた物理化学環境観測およびバンドン採水、プランクトン採集、ベントス採集を実施。

昼から沖島に上陸し、クロロフィル分析用のろ過、ベントスのソーティング、プランクトンの顕微鏡観察。酸素法による光合成・呼吸量の測定。

19日(金)

午前: 講義「水域生態系の数理生態学」(吉山)

午後: スノーケリングによる魚類の行動観察および投網を用いた魚類捕獲など。

夜は懇親会。

20日(土)

北湖の竹生島付近から南湖の天津市街付近までの琵琶湖全域を航走。

昼に下阪本の船着き場で解散。

21日(日)

ベントスの同定と定量。魚類の消化管内容物を解析。

22日(月)

クロロフィル測定。溶存酸素滴定。細菌数計数(蛍光顕微鏡法、平板法)。フローサイトメトリーによるピコ植物プランクトンの計数。

23日(火)

データのまとめと成果発表会

スタッフ

永田 俊、奥田 昇、陀安一郎、成田哲也、吉山浩平、小坂橋忠俊、宮野貴広

微生物から魚までと盛りだくさんの実習だったので、受講者の皆さんにとってはややフォローするのが大変だった面もあるかもしれませんが、生態系を総合的に理解するうえで役に立ったという感想も聞かれました。なお、本実習の実施にあたっては、多くの大学院生、研究員の皆様のご協力をいただきました。この場を借りて御礼いたします。

**「安定同位体実習 / 2005 DIWPA Field Biology Course
in Lake Biwa - Part II 2005年8月29日～9月2日」
陀安一郎（京都大学生態学研究センター）**

生態学研究センターの公募実習、DIWPA フィールド生物学コース、および京都大学理学部の安定同位体実習の合同で、表記の実習が開催されました。今年度は、公募実習枠から4名（北大1名、福井県立大1名、近畿大1名、京大人間環境学1名）、21世紀COEの支援をうけてモンゴルから本実習のために来日した2名の若手研究者、京大理学部から2名の合計8名の受講生を迎えました。本実習では、近年生態学の中で広く用いられるようになった安定同位体を用いた研究を自ら体験してもらうことを目的としました。昨年度に続き「琵琶湖丸ごと陸水生態学実習」と協力することで、水域食物網研究を実際のサンプリングから分析まで体験してもらうオプションも設定しました。両実習を通して受講した受講生は3名でしたが、現場を体験した受講生と一緒に参加することで、サンプル処理やデータ解析に実感が生まれたことと思います。もう一方のテーマとしては、京都工芸繊維大学の半場先生を講師に迎え、炭素同位体を用いた陸上植物の生理生態学研究を勉強しました。植物の光合成経路から水域の食物連鎖まで広い課題を、しかも大部分を英語で行なったために受講生は大変だったとは思いますが、安定同位体生態学に関する基礎知識を得て議論できる場となったことで当初の目的は達成されたものと思います。ご協力いただいたスタッフの皆さんに感謝します。（以降敬称略）

8月29日

午後、生態学研究センター講義室に集合しました。国際実習ですので、基本的に英語で進行しました。各自英語で簡単に自己紹介をした後、安定同位体生態学の基礎の講義（陀安）を行いました。講義内容に関しては、適宜日本語で補いました。その後「琵琶湖丸ごと陸水生態学実習」に参加した受講生3名に、フィールド紹介と「琵琶湖の食物網研究」班（A班）として扱うサンプルに関して、自分たちで作ったパワーポイントを用いて英語で説明してもらいました。続いて、「陸上植物の生理生態学」班（B班）が扱うサンプルの説明を行いました（半場）。その後質量分析室に移動し、一連の分析に関してデモンストレーションを行いました。

8月30日～9月1日

受講生はテーマ別に2班に分かれ、乳鉢を使ったサンプルの粉碎、ボールミルを使った粉碎、脂質除去のためのクロロホルム・メタノール抽出、標準試薬とサンプルの分析、得られたデータの整理の仕方、ワーキングスタンダードを用いたデータの補正という一通りの過程を学びました。2班に分かれてはいますが、どちらの組もすべての作業を経験するよう心がけました。午後の時間を使い、「安定同位体自然存在比測定法による食物網構造解析と人為影響評価」（高津）、「植物の生理生態学と同位体比」（半場）、「魚類を中心とした沿岸食物網の動態解析」（奥田）の各講義を行いました。

9月2日

整理されたデータを検討し、グループディスカッションでプレゼンテーションを作成しました。グラフ作りからデータ解析、パワーポイントの作成まで、短時間ではありましたが、受講生間で英語・日本語を交えて議論が展開しました。感想にありますように、もっと時間があればよかったのですが、これは次回への課題です。午後からは両班の発表です。発表内容を分担し、全員が一通り発表することができました。A班は、琵琶湖沖帯のプランクトンや底生動物の食物網構造の解析、琵琶湖沿岸帯の食物網構造の解析、脱脂の効果に関する解析を行ないました。B班は、植物の水ストレスの解析、日本におけるC3草本とC4草本の分布

解析を行いました。英語での発表ということで緊張しながら始まりましたが、次第に受講生から英語での質問も出るようになりました。最終的にはパワーポイントを用いた発表を立派にこなし、会場からの質問にもしっかり答えていました。

スタッフ（敬称略）

陀安一郎、半場祐子、奥田 昇、高津文人、由水千景、堀 千里

実習生の感想（抜粋：受講生の許可を受け転載）

■今まで食物網解析についてのことを少し知っただけだったので、実習を通して植物の安定同位体の動態機構等の様々な知識を得られたことが良かったです。また、英語を使っただけのプレゼンは、自分自身本当に英語が苦手なため始めはどのような方法もなく嫌だと思っていましたが、終わってみたらもっと英語が出来たらと思う気持ちと同時に大変面白かったという気持ちになりました。実習を受ける前は中途半端な知識しかなく、あまり安定同位体分析に興味を持っていなかったのですが、実習を通して安定同位体で様々な研究にアプローチできることが分かり、もっと安定同位体について知りたいと思っています。

■C3植物とC4植物については名前すら聞いたこともなくて戸惑いましたが、半場先生が些細な質問にも快く答えてくれたので、よく理解することができました。水利用効率と炭素同位体比は全く関係なさそうなのに、その2つの間に相関関係があるのは驚きでした。僕はプレゼンで琵琶湖の食物連鎖のほうの脱脂効果について担当したのですが、脂肪を合成するときに同位体分別が起こっていると聞いて、なるほどとすぐ納得すると同時に、感動すら覚えました。やっぱり学問（科学）って面白いですね。さらに議論しても答えがでないこと（魚で脱脂すると $\delta^{15}\text{N}$ が増加する理由など）もあったし、実験の改善点（樹木の覆い、回収する付着藻類の種類など）も出てきて、これぞまさに研究といった一面もかいま見られて、とても楽しかったし、興味深い実習でした。

■昨年からの安定同位体の事については講義などで便利な道具だと聞いていましたが、実際にどのようなものかよくわからなかったため、今回実際にやってみる事でいろいろわかりました。使えるサンプルと使えないサンプル、必要な量についての具体的な感覚がつかめたのは大きな収穫でした。年変動や季節変化がもっと大きいと思っていたため、しっかりした値が出る事に驚きました。どんな試料でもたいてい測れそうで、使い方を工夫すれば本当に面白いことがまだまだたくさんありそうだと思います。

■前に一度同位体の測定をした時に機械の使い方などは人に教えてもらったのですが、前処理の仕方などは論文を読んだだけで、実際に教えてもらったことがなかったので、今回直に細かいことまで教えてもらってとても勉強になりました。実習を受ける前までは、安定同位体を使って研究することはとても難しく、特別な人にしか研究できないというイメージがあったのですが、今回の実習で、安定同位体の測定がそこまで難しくなく、また現在色々な研究に使われているという事を知り、私でもできるかもと少しだけ思える事ができるまで、イメージが変わりました。

■安定同位体という言葉は知っていたが、それをどのように用いるかということは、ほとんど知らなかった。“食物網の解析方法”に安定同位体を用いられていると聞き、新鮮だった。今後参考にしたい。実習の雰囲気は、とても和やかで、特に堅苦しいところもなく、良いと言える。直接安定同位体の解析には関係ないかもしれないが、フィールドでの採取（センター近辺）があったほうが良いのではと思う。プレゼンの準備期間が丸一日ほしい。

■始めは講義がすべて英語ということもあり、戸惑う所もあったが、最後まで何とかついていくことができた。実習そのものに関しては、実際の同位体の分析方法に関して丁寧な説明、指導が為されており、畑違いの私でもおおむね理解することができた。また、毎日行われる講義に関しても非常に興味深く、同位体分析の研究の幅の広さを知ることができた。内容としては非常に充実したものであったと思う。安定同位体は考古学の世界では食性分析に主に用いられることから、受ける前までは生物が何を食べていたのかを分析する

ものという認識しかなかったが、この実習を受けてそれ以外にももっと応用範囲の広い研究であることが理解できた。

■ If all of the students who participated in Stable Isotope Ecology Course 2005 had participated previous course (Field Biology Course), they should learn more: for example, how to collect samples in the field. Also they should be more interested and can find many interesting questions. Before this course, I had just known some concepts about theory and had seen some graphs. Fortunately, I have collected samples, prepared and processed the data by myself with your help. I am very happy to have experienced many steps of stable isotope study.

■ I have learnt so many things and had good experience, for example, to take samples of phytoplankton, zooplankton, benthos and fishes, to prepare sample for stable isotope analysis, to measure stable isotopes ratio, and to treatment stable isotopes data. I feel much difference before and after taking the course. Isotope measurement requires very little sample and it is enough to describe food web.

「菌根の基礎研究手法実習：外生菌根編」

俵谷圭太郎 (山形大学農学部)

外生菌根は、植物と高等菌類の共生体である。外生菌根を形成する植物を外生菌根性植物、菌類のパートナーを外生菌根菌と称す。外生菌根菌には、子実体(キノコ)を形成する種があり、有名な外生菌根菌のキノコとして、マツタケやトリュフが知られている。一般に、外生菌根菌のみの単独培養ではキノコは発生しにくく、宿主となる植物が生い茂る森の管理が必要であるため、菌根菌のキノコは高値で取引され商業的価値が高い。近年、キノコ産業や植物の生理生態、森林の物質循環など、様々な分野において外生菌根の重要性が認識されてきているにも関わらず、日本では外生菌根を扱うことのできる研究者は非常に限られていた。そこで本実習では、国内で初めて外生菌根の公募実習を企画し、様々な所属やバックグラウンドの人々を対象として広く参加者を募った。外生菌根についての初歩的な知識を身につけるため、1) 高等菌類全体の概論と外生菌根についての基礎的な講義を2人の講師が行い、2) キノコを採集して同定し、外生菌根菌のキノコを知る、3) 外生菌根の採取方法を学び、外生菌根を実際に観察する、という実習を行った。

本実習「外生菌根の基礎研究手法実習」は、2005年10月15日から17日の3日間、菌学教育研究会つくばセンター(茨城県つくば市)にて京都大学生態学研究センターと菌根研究会、菌学若手の会との共催で開催した。会場をお借りした菌学教育研究会、そして日本菌学会からは後援を頂いた。参加者は、実習生28名、アドバイザー1名、講師2名、スタッフ7名の計38名であった。

10月15日(土) - 1日目 -

講義1 「森林の菌類」

(山岡裕一 筑波大学)

腐生、寄生、共生など、様々な生き様を持つ高等菌類についての概説。

講義2 「森林樹木と菌類の菌根共生」

(小林久泰 茨城県林業技術センター)

外生菌根の特徴などの基礎事項、室内での外生菌根性キノコ栽培の試みについての紹介。

10月16日(日) - 2日目 -

実習 野外試料採集

まず外生菌根の採取法の一例としてコアサンプリング法の紹介があり、その後、参加者は散り散りになって菌根観察に用いる菌根試料とキノコを採集した。採集会の最後には、講師の小林氏によって、キノコと外生菌根が菌糸でつながっていることを確認しながら対象とする外生菌根を採取する実演が行われた。あいにくの雨の中であったが、参加者は非常に熱心に見聞きし、活発に質問していた。

実習 キノコの同定、外生菌根の観察

2班に分かれて、キノコの同定と外生菌根の観察を行った。ひとつのグループは、採取したキノコを広げて、キノコの分類に詳しいスタッフと実習生が協力し合って同定作業を進め、顕微鏡を使ってキノコの微細構造を観察した。もうひとつのグループは、土壌と植物根を分離し、外生菌根を取り出して顕微鏡観察を行った。複数の外生菌根の切片の作成方法を知るため、講師やある程度菌根を扱ったことのある実習生により、切片作成の実演が行われた。

10月17日(月) - 3日目 -

実習 キノコの同定、外生菌根の観察

グループごとに実施内容を入れ替え、前日の実習の続きを行った。

初日、二日目の夜ともに、食事をしながら自己紹介や液晶プロジェクターを用いた簡単な研究紹介が行われた。さらに、二日目の夜には、シネ・ドキュメント社製作の科学映画「きのこの世界」の上映も行われた。実習は合宿形式で全員同じ宿に宿泊して行われたため、夜の解散後も部屋ごとに親睦を深めていたようだ。

外生菌根を研究する基礎の基礎とも言うべき内容の実習であったが、外生菌根の顕微鏡観察はじっくり時間をかけて行う必要があるため、2泊3日でも足りないくらいのスケジュールとなった。参加者からももっと顕微鏡で観察する時間が欲しかった、という意見が聞かれた。一方、今後、より応用的・実用的な内容の研究手法実習があれば、という要望も挙がった。多くの参加者は今回の実習が役に立ったと回答しており、主催者としてもうれしい限りである。アーバスキュラー菌根編とは異なり、外生菌根編は初めての公開実習であったためいくつか課題も見つかったが、今後に繋げる布石としたい。

講師

山岡裕一(筑波大学)、小林久泰(茨城県林業技術センター)

スタッフ

木下晃彦(広島大学)、糟谷大河(筑波大学)、篠川麗(筑波大学)、里村多香美(林業科学技術振興所)、大場広輔(農業環境技術研究所)、斎藤勝晴(東京大学)、藤吉正明(東海大学)

最後に、今回の企画に関して会場と器具の提供で非常にお世話になった菌学教育研究会の土居祥兌氏に心より御礼申し上げます。講師の小林氏には、採集場所の下見にはじまる実習準備から後片付けまで、非常に多くの時間を割いていただき本実習にご協力していただきました。講師の山岡氏は、かなり幅広いテーマをごく短時間で講義していただくという無理なお願いをお引き受けしていただき、大変ご多忙な中、時間を作って講義してくださいました。講義の中では、国外の大変貴重な写真をたくさん見せていただきました。スタッフには企画・立案から準備、後片付けまで、全体を通じて協力していただきました。糟谷氏と木下氏には準備と実演で、大場氏、里村氏、篠川氏、斎藤氏、藤吉氏にも多々ご協力いただきました。学生スタッフが多い中、スタッフの至らない点を参加者の方々がフォローしてくださいました。車で来られた参加者とスタッフには、会場と宿泊施設の移動の際に、車を出していただきました。この場をお借りして、皆様に御礼申し上げます。

「理論生物学入門」

関村利朗 (中部大学応用生物学部)

開催日時 : 2005 年 12 月 19 日 13:30 - 12 月 20 日 16:00

開催場所 : 京大会館

〒 606-8305 京都市左京区吉田河原町 15-9

受講者人数 : 56 名

実施内容 : 講師 : 山村則男 (京都大学教授)、竹内康博 (静岡大学教授)、梯 正之 (広島大学教授)、
関村利朗 (中部大学教授)

上記の担当講師 4 名が、それぞれ、専門分野について以下のプログラムに従って講義を行い、熱心な質疑応答を行った。

第一日目 (12 月 19 日)

13:30 - 14:30 講義 1& 生物個体群変動論 1(担当: 竹内)

指数成長モデル、ロジスティック成長モデル

14:30 - 15:30 講義 2& 生化学反応論 (担当: 関村)

化学反応論の基礎、酵素反応論、活性化因子-抑制因子反応

15:30 - 16:00 休憩

16:00 - 17:00 講義 3& 遺伝の数理 (担当: 山村)

オスとメスのゲーム: 配偶者警護・子の世話・種分化

17:00 - 18:00 講義 4& 医学領域の数理 1(担当: 梯)

感染症の基本モデル、性感染症の数理モデル

18:00 - 19:00 夕食

19:00 - 20:00 自由討論

第二日目 (12 月 20 日)

9:30 - 10:30 講義 5& 生物個体数変動論 2(担当: 竹内)

ロトカ・ヴォルテラモデル (2 種系、3 種系)

10:30 - 11:30 講義 6& パターン形成 (担当: 関村)

位置情報説、拡散誘導不安定性理論とその応用

11:30 - 13:00 昼食

13:00 - 14:00 講義 7& 適応戦略の数理 (担当: 山村)

富栄養化の逆理、最適採餌理論

14:00 - 15:00 講義 8& 医学領域の数理 2(担当: 梯)

病原体とホストの進化、免疫系の数理モデル

15:00 - 16:00 自由討論 & 終了

本集中講義 & セミナーの目的の一つは、専門の 4 名の講師が、理論生物学を専攻している学生・研究者に対してだけでなく、他の専門分野 (例えば、数理情報系・物理系・工学系・医学系、また文系) の学生・研究者にも、幅広く理論生物学が取り扱っている多様な生物現象とその研究方法についての基礎的事項を短期間に紹介し、そこで得られた知見を受講者がそれぞれの研究等に生かす一つの契機を提供することである。そのため、各講師は講義のための十分なレジュメを準備し、結果的に「理論生物学入門」と題する基礎事項から応用研究までを含む約 60 ページからなる冊子ができあがった。これは受講者全員に一部ずつ配布された。

開催日前日からの記録的な大雪が降る悪天候にもかかわらず、北海道から九州に至る全国各地から一人を除いて予定者全員の参加があり、その熱意に講師全員が驚くほどであった。定員約 50 名の会場は溢れんばかりの参加者でいっぱいとなり、各講師の熱心な講義と参加者の質問等で滞りなく全日程を無事終える事ができた。主催者の願いと関心は、参加者各位にとって、本集中講義 & セミナーが真に有意義な機会となったかどうかということに尽きるが、その結果は今後の参加者の健闘に祈るしかない。

最後になりましたが、京都大学生態学研究センターの関係者各位には本企画を支援して頂き心から感謝を申し上げます。(関村 記)

『「集中講義 & セミナー」に参加して』

静岡大学大学院電子科学研究科 齋藤保久

同セミナーは 2005 年 12 月 19 日、20 日の 2 日間、京大会館で行われた。講師は、関村利朗先生(中部大学)、竹内康博先生(静岡大学)、梯正之先生(広島大学)、山村則男先生(京都大学)の 4 名。12 月中下旬は、日本列島に到来した寒波のため大変寒い日がつづきました。前日は、翌日まで交通に影響がでるぐらいの大雪で、そのために参加できなかった方が 1 名おられました。が、本会場までは寒波も到達できなかったようです。会場は参加者であふれ、立見席ならぬエキストラ椅子を用意しないとイケないほど。寒さを忘れさせるぐらいの熱気に包まれました。

19 日 13 時 25 分、セミナー開始。セミナーでは、講師の先生方自らまとめられたテキストをもとに、各専門分野の基礎的なレベルから最近のトピックの一端まで丁寧な講義をしていただきました。単なるレジュメのようなものではなく、基礎的な部分を詳細に記述されたテキストだったので参加者にとって非常に学びやすかったように思います。

最初に竹内先生のお話。初日は人口データのフィットを目指して考案された、指数成長モデル、べき乗指数成長モデル、ロジスティック成長モデル、離散ロジスティックモデル、時間遅れロジスティックモデルについての解説。2 日目は、種間の相互作用を考慮する場合に有効なロトカ・ヴォルテラモデルについての詳しい説明。

私にとって「べき乗指数成長モデル」は初耳だった。方程式の右辺が(パラメータ)×(個体数の r 乗)で表されるモデルで、r を 1 としたときは指数成長に相当し、r が 2 のとき双曲型成長となる。実際に 1650 年から 1990 年までの世界人口の増加グラフを見ると、指数成長なのか、双曲型成長なのか一見わからない。しかしキーフィス(1968)は、1650 年から当時までの世界人口の逆数をプロットし、逆数の変化グラフを観察することで世界人口を双曲型成長で近似。お見事!である。新しい発見をするときのドラマをそこに感じ、感動した。実際、キーフィス(1968)の報告から 1990 年まで彼のモデルは実データと鮮やかにフィットする(すばらしい!)。さらに彼は論文で、近似したモデルから「世界人口が爆発するのは 2024 年 6 月」とも主張している。これは人類への警鐘なのか、それとも双曲型成長モデルを超えた新しいモデルを構築する動機を我々に与えるものなのか。

関村先生のお話は、化学反応論の基礎的な話(酵素反応、ミカエリスメンテンの理論)から始まり、2 変数の反応方程式の定常解の近傍での解の振る舞いを議論するために必要な数学概念(安定性、不安定性)に関する詳細な説明を経て、活性化因子-抑制因子反応系で有名なギーラー・マインハルトモデルについての話に及んだ。重要事項をゆっくり丁寧に解説されたので、非常にわかりやすかった。

2 日目は反応拡散方程式の定常解の不安定化が誘発するパターン形成の解説。定常解の不安定化が起こるための必要条件が生成するパラメータ空間(チューリング空間と呼ばれる)の適当な領域内で形成される幾つかのパターンを紹介。

私の印象だと、パターンを見出す研究というのはエジプト遺跡の発掘家とか徳川埋蔵金を探すお宝ハンターのようなものである。チューリング空間は定常解不安定化のための必要条件であって十分条件でない。そのため、研究経験から培われた研ぎ澄まされた勘を頼りにチューリング空間内をさまよひ、パターンという“お宝”を見つけなければならぬからである。場合によっては“お宝”は存在しないかもしれない。つまり、どう頑張ってもお宝を発見できないような非線型方程式を問題対象にしているかもしれないのである。なにか数学で安心させられる手はないかとふと思ったが、数学の世界にだって「たとえ真であっても証明できない命題」が多く存在し得る。同様な不安を抱える数学者がお役に立てるだろうか。「定常解が不安定化してもパターンが生まれぬ非線型方程式のクラス」を発見すればよいのだが・・・

山村先生のご講演は、ご自身の比較的新しい研究内容を丁寧に解説したものでエキサイティングであった。初日は種文化に関する研究成果、2日目は「富栄養化の逆理」に一つの回答を与える研究成果についての話。富栄養化の逆理とは、次のようなものである。水域生態系においてエサ種(植物プランクトン)とハンター種(動物プランクトン)が存在するとき、数理モデル(確かマッカーサーのモデルだったかな?)では、水域への栄養の流入が増加するとエサ種が急速に増加し、両種の個体数は大きな増減を繰り返すようになる。これは富栄養化による生態系の不安定化を示唆している。しかし一方、実際の湖沼生態系での観察やフラスコのような実験生態系では不安定化を引き起こすことは少ない。これが富栄養化の逆理である。Genkai - Kato & Yamamura (1999)では、2つのタイプのエサ種(エサ1、エサ2)を、ハンター種が状況に応じて「ダボハゼ戦略(見つけたエサはすべて食う)」と「グルメ戦略(エサ2を無視してエサ1のみ食う)」という2つの戦略を使い分けることで、両種の大きな個体数の増減が抑えられることを示し、富栄養化の逆理を解決する一解答を与えている。

しかし気になる。ハンター種が2種類の戦略を切り替えることは、方程式の右辺の関数の不連続性を生む。不連続性を抱えたまま、定性的およびシミュレーション解析を用いて結論づけていることが“いい意味で”気になる。微分方程式の数学研究の発展は主に、先行研究の拡張を目指して方程式の右辺の関数を一般化するところにあるが、右辺の関数の連続性を壊してまでそれをするのは御法度。解の初期値に関する一意性はおろか、一般には解の存在性も保証されなくなるからである。しかし生物研究は、ときにはこのような御法度を求めるのだ。すなわち、御法度を“合法”にするような、微分方程式の新しい定性理論をつくれ!ということなのだ。

梯先生の講演では、初日は感染症の基本数理モデルであるSEIRモデルに関する諸概念および諸性質の解説から始まり、性感染症の数理モデルとそのシミュレーション結果の紹介、細胞性免疫を考慮した免疫系モデルについてのお話。2日目は、実際の対象に近づけるため、より複雑な枠組み(Individual Based Model、略してIBM)での感染症モデル研究の紹介。

理論生物学の分野での研究アプローチ(俗に武器ともいう)として考えられるのは、実験的、シミュレーション的、もしくは物理的、もしくは数学的、等々。梯先生のご講演は、その中のシミュレーション的アプローチという武器の“必殺技”としてIBMをご紹介くださった。しかし、シミュレーション的アプローチは、パラメータを簡単に操作できたり、新たなパラメータを付加できたりするという性格から、ともすれば現象を完璧に再現することに視点が行ってしまっていて、裏に隠されている本質を見失いがちになるという欠点もある。数学的アプローチから生物現象を研究している立場では、より簡単なモデルで生物現象を理解しようとしているので、シミュレーション的アプローチとは方向性がかなり違っていて、理解に苦しむこともある。互いの欠点を補いながら、よりよい研究ができればいいと思った。

最終日の自由討論では、参加者からの素朴な疑問を通して、講師の先生方の問題意識や研究スタンスに触れることができ大変有意義だった。帰りの新幹線では、前方の電光掲示板に「2005年のわが国の人口、出生数<死亡数。予想より2年早い」というニュース。初日の人口データの話思い出した。予想よりも2年早いとなれば、よりデータにフィットする新しいモデルを考案する必要性が・・・と一瞬思ったが、疲れ果てていたので寝てしまった。京都から1時間15分。無事(乗り過ごさずに)浜松に到着して、私の2日間の出張は終わった。

関村先生をはじめ、講師の諸先生方には大変お世話になりました。またこのような勉強会が開かれることを楽しみに致しております。

調査船「はす」運航及び利用実績表（平成17年度）

技：技術員

教：教員

共：共同利用者

研：研究員

セ：センター構成員

そ：その他

延べ運航日数 79日

延べ乗船者数 373名

延べ共同利用者数(非乗船者を含む) 168名

月日	時間	用務内容	乗船者数						他(非乗船者)	
			技	教	院	研	共	そ	セ	共
H.17										
4/5	8:50~13:45	鉛直酸素同位体比:DIC同位体比調査	2			1				
		鉛直窒素同位体比:栄養塩調査					3			1
/6	12:50~13:40	オートパイロット調整	2					2		
/12	8:40~11:25	底泥から湖水中へのリン溶出測定用コア採泥と採水	2				4			
/14	14:52~16:35	インターラボ	2		1		22			
/15	14:35~15:05	オートパイロットGPS接続テスト	2				2			
/19	15:00~15:15	オートパイロット動作テスト	2				1			
/27	8:35~11:00	定期観測 微生物群集の活性測定用採水	2		3					
5/10	8:20~11:20	底泥から湖水中へのリン溶出測定用コア採泥と採水	2				4			
		PHセンサーテスト用採水							1	
/11	8:25~14:10	鉛直酸素同位体比:DIC同位体比調査	2	1	2	1				
		鉛直窒素同位体比:栄養塩調査					1			3
/17	8:30~11:55	定期観測	2							
/23	7:20~11:15	溶存態結合型アミノ酸測定用採水 (溶存態タンパク質検出法の検討)	2				1			
/26	8:25~14:10	底泥から湖水中へのリン溶出測定用コア採泥と採水	2				3			
/27	8:20~10:15	微生物群集の活性測定用採水	2		2					
6/1	8:35~12:50	栄養塩(P.N.Si)分布調査	2				5			
/9	8:25~16:45	鉛直酸素同位体比:DIC同位体比調査	2	1	1	1				
		鉛直窒素同位体比:栄養塩調査					1			3
		バクテリア採集用採水			1				1	
/14	8:25~11:10	底泥から湖水中へのリン溶出測定用コア採泥と採水	2				3			
/23	8:20~10:20	微生物群集の活性測定用採水	2		1				1	
/28	8:25~11:40	定期観測	2							
7/6	8:20~14:15	鉛直酸素同位体比:DIC同位体比調査	2		1	1				
		鉛直窒素同位体比:栄養塩調査					2			2
		バクテリア採集用採水			1				1	
/14	8:25~11:00	底泥から湖水中へのリン溶出測定用コア採泥と採水 学部生実習予備調査	2				3			
/21	8:20~10:55	定期観測	2							
/22	8:25~10:25	微生物群集の活性測定用採水	2		2					
/28	7:05~16:00	琵琶湖沿岸食物網の空間異質性の調査	2	1	1					
8/1	8:15~13:55	鉛直酸素同位体比:DIC同位体比調査	2	1	2	1				
		鉛直窒素同位体比:栄養塩調査					1			3
/9	8:30~12:00	栄養塩(P.N.Si)分布調査	2				5			
/18	8:35~13:15	琵琶湖まるごと陸水生態学実習	2	3		1	6			
/20	9:05~13:15	琵琶湖まるごと陸水生態学実習	2	3		1	6			
/22	8:20~12:00	定期観測	2							
/25	9:05~13:25	京都大学学部生実習	2				13			
/29	8:10~10:25	微生物群集の活性測定用採水	2		2					
9/12	8:40~11:45	安定同位体を用いた琵琶湖沿岸食物網の解析	2		1					
/14	7:50~14:30	鉛直酸素同位体比:DIC同位体比調査	2	1	1	1				
		鉛直窒素同位体比:栄養塩調査					1			3
/27	8:35~12:20	底泥から湖水中へのリン溶出測定用コア採泥と採水 水草と微生物のリン取込みに関する共生関係の解析	2				3			
							2			
/29	8:10~10:40	定期観測	2							
		微生物群集の活性測定用採水			1					
10/4	8:15~11:20	底泥から湖水中へのリン溶出測定用コア採泥と採水	2				3			
10/6	8:10~13:30	鉛直酸素同位体比:DIC同位体比調査	2	1	2	1				
		鉛直窒素同位体比:栄養塩調査					1			3
		光合成活性測定用採水					1			

月 日	時間	用 務 内 容	乗 船 者 数						他(非乗船者)	
			技	教	院	研	共	そ	セ	共
/11	7:40~14:55	安定同位体を用いた琵琶湖沿岸食物網の解析	2		2					
/20	8:20~10:55	定期観測	2							
		微生物群集の活性測定用採水			2	1				
/21	8:25~11:55	底泥から湖水中へのリン溶出測定用コア採泥と採水	2				3			
		水草と微生物のリン取込みに関する共生関係の解析					1			
/25	6:30~12:55	溶存態PAH質検出法の検討:溶存態結合型アミノ酸測定用採水	2				1			
/26	7:20~16:30	琵琶湖鉛直サンプリング用採水(化学・物理パラメータ)	2		2	2	2			1
11/1	8:25~11:30	底泥から湖水中へのリン溶出測定用コア採泥と採水	2				4			
		水草と微生物のリン取込みに関する共生関係の解析					1			
/7	7:50~17:20	琵琶湖沿岸食物網の空間異質性の調査	2	1						
/9	7:43~15:50	琵琶湖沿岸食物網の空間異質性の調査	2	1						
/10	8:15~13:35	鉛直酸素同位体比:DIC同位体比調査	2	1	2	1				
		鉛直窒素同位体比:栄養塩調査					1			3
/15	8:40~13:05	底泥から湖水中へのリン溶出測定用コア採泥と採水	2				2			
		水草と微生物のリン取込みに関する共生関係の解析					1			
		POM測定用採水					1			
/17	7:50~16:20	琵琶湖沿岸食物網の空間異質性の調査	2	1						
/21	8:25~12:10	定期観測	2							
/24	7:25~15:55	琵琶湖沿岸食物網の空間異質性の調査	2	1						
12/2	8:40~12:30	底泥から湖水中へのリン溶出測定用コア採泥と採水	1				3			
		水草と微生物のリン取込みに関する共生関係の解析					1			
/7	8:15~13:50	鉛直酸素同位体比:DIC同位体比調査	1	1	2	1				
		鉛直窒素同位体比:栄養塩調査					1			
/8	7:25~13:55	安定同位体を用いた琵琶湖沿岸食物網の解析	1		2					
/16	9:00~12:35	底泥から湖水中へのリン溶出測定用コア採泥と採水	1				2			
		水草と微生物のリン取込みに関する共生関係の解析					1			
/26	9:05~11:35	定期観測	2							
H.18										
1/5	8:15~14:25	鉛直酸素同位体比:DIC同位体比調査	1	1	2	1				
		鉛直窒素同位体比:栄養塩調査					1			3
/6	10:05~10:45	「はず」点検整備	2							
/19	14:15~14:30	「はず」点検整備引取り	1			1				
/23	8:55~11:15	安定同位体を用いた琵琶湖沿岸食物網の解析	1		2					
/24	8:20~11:25	水草と微生物のリン取込みに関する共生関係の解析	1				2			
/25	8:35~11:10	定期観測	1			1				
/30	8:05~11:55	安定同位体を用いた琵琶湖沿岸食物網の解析	1		1					
2/1	7:45~16:45	琵琶湖沿岸食物網の空間異質性の調査	1	1		1				
/2	7:30~16:50	琵琶湖沿岸食物網の空間異質性の調査	1	1		1				
/3	8:10~10:55	微生物群集の活性測定用採水	1		2					
/6	8:40~16:45	夏季成層期の鉛直プロファイル調査	1		1	2				
/7	8:25~10:50	底泥から湖水中へのリン溶出測定用コア採泥	1				1			
/8	8:40~13:40	鉛直酸素同位体比:DIC同位体比調査	1	1	2	1				
		鉛直窒素同位体比:栄養塩調査					1			3
/10	8:20~14:05	安定同位体を用いた琵琶湖沿岸食物網の解析	1		2					
/13	7:25~17:40	琵琶湖沿岸食物網の空間異質性の調査	1			1				
/14	7:10~13:55	琵琶湖沿岸食物網の空間異質性の調査	1			1				
/20	8:50~16:00	琵琶湖鉛直サンプリング用採水(化学・物理パラメータ)	1	1	2	1	2			1
/21	8:05~12:55	琵琶湖鉛直サンプリング用採水(化学・物理パラメータ)	1		2	1	2			1
/23	8:05~12:10	定期観測	1		1					
3/3	8:05~13:25	鉛直酸素同位体比:DIC同位体比調査	1	1	2	1				
		鉛直窒素同位体比:栄養塩調査					1			3
/6	8:10~10:30	微生物群集の活性測定用採水	1		2					
/8	8:20~12:30	底泥から湖水中へのリン溶出測定用コア採泥と採水	1				1			
		水草と微生物のリン取込みに関する共生関係の解析					2			
/9	8:10~14:00	安定同位体を用いた琵琶湖沿岸食物網の解析	1		2					
/23	8:10~10:50	定期観測	1		1			1		
/27	10:25~11:10	機器点検整備	1		1					

あとかき

□昨年一年間広報事務を担当して下さった若城さんに替わり、この4月から加藤由紀子さんが広報を担当して下さることになりました。若城さん、ご苦労様でした。加藤さん、これからよろしくお願ひいたします。

□本目録の編集にあたり、35名の協力研究員の方々から業績をご報告いただきました。ご協力ありがとうございました。今後ともよろしくお願ひいたします。

(編集担当：山内 淳)