

土木施工

7

Civil
Engineering
Journal

2004 Jul. Vol.45 No.7

特集

里海へ

日本の砂浜はなぜ消えてきたのか
"里海"という宝を知っていますか
"森は海の恋人"の世界
島根県の"木炭・里海運動"
"里海"を冠した公園はいま
大阪府・せんなん里海公園
千潟再生の実際——三重県・英虞湾
透水層埋設による海浜安定化工法

森・里・海連環学

連続対論
大石久和 + 米田雅子

直前対策
1級土木施工管理技術検定試験
コンクリート診断士試験

大阪府・せんなん里海公園



“森は海の恋人”の世界

—『森・里・海連環学』・京都大学

フィールド科学教育研究センターの挑戦—

編集部

はじめに

“森と海の豊かな自然の再生と持続的利用には、その間に介在する人里空間のあり方が問題となり、里域生態系解明への新たなる挑戦が求められる”——この考えに基づき、新たなるフィールド科学としての「森・里・海連環学」を創生しようと、温帯域におけるフィールド科学の教育研究拠点として、「京都大学フィールド科学教育研究センター」が2003年4月1日に発足した。

この「森・里・海連環学」とは何なのか？をテーマに、現在、京都大学総合博物館で行われている企画展「森と里と海のつながり——京大

フィールド研の挑戦—」(～2004年8月29日)の模様を交えながら、同センターを取り組みについて迫ってみたい。

センターの目標

同センターは、次の事項を重点に教育と研究を展開するという目標を掲げている。

- ▷ 森林生物圏、里域生物圏、沿岸海洋生物圏間の連環機構の解明
- ▷ 森林生物圏、里域生物圏、沿岸海洋生物圏における基礎科学の展開
- ▷ 森林域、里域、沿岸海域における各ステー

図1 センター組織図

教育研究部

企画研究推進部門、森林生物圏部門、里域生態系部門、基礎海洋生物学部門の4部門、13分野から構成されている。森・里・海の連環を軸とした教育・研究を進めること

管理技術部

企画情報室と、森林、里域、水域のフィールド管理部門、9施設からなる。フィールドの管理・運営および基礎情報の収集、情報管理、技術開発、教育研究支援を行う



小タイトルにある“森は海の恋人”という言葉は、宮城県気仙沼湾で牡蠣養殖業を営む畠山重蔵氏が訴え続けているキャッチフレーズ。畠山氏は、気仙沼湾に注ぐ大川源流の室根山に植樹運動を行っている。また、子供たちに対して海の体験学習を行うなど、森と川と海の関連を訴え続けている

図2 教育研究部

●企画研究推進部門

森・海連携学分野

森林城、里城および沿岸海域を対象として、開拓する生物多様性の保護と無害化で研究部門の共同研究を促進する。多様な共同研究プロジェクトを企画し、全国の開拓研究機関との連携の下、新たにフィールド科学の創出と展開を図る。

国際共同研究分野

東南アジアを主なフィールドとして、陸域と海域の連携を柱とした地盤環境問題に対する国際共同研究を展開し、海外における連携拠点の構築を図る。当面は、世界規模で展開をキル沿岸域の生物多様性の総合調査（NaGISA・CoRAL）のリーダーとしての活動を通じて、国際共同研究の基盤を固める。

●森林生物学部門

森林生態保全学分野

森林生態系が示す種・個体（種子）、個体群、群集、集水域、資源といった要素性を追跡し、各層面における多様性とシステムの形成過程メカニズムやシステムの生態系の健全性を主とした監視研究を行う。また野外操作実験を実施し、森林生態系の保全と生物資源の持続的な再生利用のための手法の検討も目指す。

森林資源管理学分野

森林が有する環境、生物、文化としての資源の機能を評価し、これに基づく森林資源の持続的な管理理論の構築と管理技術についての実践的な教育研究を行う。特に地盤の課題としては、伐木、管理技術の低下から発生しつつある人工林・二枚林の持続的管理手法の確立に向けた研究を行う。

森林環境情報学分野

持続可能な森林管理に向けて、環境影響評価法など、伐木の定量化、GIS・GPSによる森林利用構造区分、LCAによる環境負荷型生産技術、森林健康、ラベリング等を中心とした実践的・問題解決型研究を開拓する。

●里山生態系部門

里山資源保全学分野

里山に特有する森林において、人間との相互作用により成立した生態系の特性や機能を明らかにするとともに、持続的なアプローチから、生物多様性および森林の保全、森林と人間との新たな共存に向けて幅広い社会研究を行う。

里山資源保全学分野

人里離れた里山に里山を含む、いわゆる里山に分布する複数個体性種生ならびに複数個体性植物の起源と歴史および生態的特性を明らかにし、それらの資源保全全体をならびに持続的利用に関する考察を行う。

河口域生態系分野

陸域と海域の接点にある河口域は、多くの海洋生物の再産生に極めて重要な場であり、生物多様性の宝庫でもある。しかし、一方では人間の生活と生産活動の様々なインパクトを受ける場所でもある。有明海などのモデル的な河口域を対象に、資源生物学的な観察と保全生物学的教育研究を行う。

●基礎海洋生物学部門

海洋生物学分野

系統分類学は、生物の多様性を認識する基本であり、1922年の西高島洋海底研究の創設以来、深遠と繋げた分野である。海洋生物の多様性は非常に高く、多くの未知の事柄が残されている。このような多様性の包括的な解明を目指して研究を行っている。

沿岸資源管理学分野

若狭湾西部海域をフィールドとして主要な資源生物の個体群動態を研究し、海洋環境構造や漁業変動の影響を明らかにする。さらに、資源生物の分類と生息史、生態特性を調べ、それらの資源変動機構の解明に取り組む。

海洋生物多様性保全学分野

海洋生物の多様性を保全するために、多様な生物が棲息の変動に対してどのように反応するのかを明らかにするとともに、高島実験地における30年以上にわたる長期観察や、地理構造の環境変動を把握するための国際共同研究の中核役割を果たす。

図3 森林、里城、海域の各ステーションを構成する施設



ションの長期的生態学研究
拠点としての機能強化

▷自然生態系や地球環境の保全
に関する地域に根ざした現場
教育と研究の展開

▷森林城、里城、沿岸海域にお
ける生物圏情報の発信による
社会連携の推進

▷地球環境問題の解決に貢献し
得る総合的視点と優れた専門
性を兼ね備えた人材の育成

センターの組織と特徴

同センターの組織は、教育研究部と管理技術部から構成されている（図1、2）。センター本部は、京都大学北部キャンパスに置かれ、森林、里城、海域の各ステーションを構成する施設が、太平洋側から日本海側に至る近畿圏を中心に広域に位置している（図3）。これは、近畿圏を中心とする多様な地域の特性を生かした、個性豊かな現地施設より成り立っているという。

同センターの大きな特徴である。現場教育や現地実験に多様なフィールドを提供するのはもちろん、地域に深く根ざした現地データを蓄積し、日本が世界に誇る長期生態学研究サイトとしても国際的に重要な役割を果たすことが期待される。

同センターが考える5つの構想と発展性は、以下のとおりだ。

- ▷京都大学地球環境科学研究構想
- ▷フィールド科学の教育研究
- ▷温帯域フィールドの拠点
- ▷地域社会との連携（社会への知識の還元）
- ▷フィールドミュージアム（学習の森・里・海）

また、スタッフ（教育研究部）を表1に示す。

表1 教育研究部スタッフ

| 森林生物園部門 | 里山生態系部門 | 基礎海洋生物学部門 |
|--|--|--|
| 〔森林生態保全学分野〕 大畠 誠一 教授 徳地 直子 助教授 喜本 道徳 助手 | 〔里山資源保全学分野〕 西村 和雄 講師 中西 麻美 助手 | 〔海洋生物系統分類学分野〕 久保田 信助 教授 大和 茂之 助手 |
| 〔森林資源管理学分野〕 竹内 典之 教授 安藤 信助 教授 坂野上なお 助手 | 〔里地生態保全学分野〕 山河 重弥 講師 梅本 信也 助手 | 〔海洋生物進化形態学分野〕 宮崎 勝巳 助手 和田 洋 助手 |
| 〔森林環境情報学分野〕 芝 正己 助教授 中島 皇 講師 | 〔河口域生態学分野〕 田中 克 教授 田川 正朋 助教授 中山 耕至 助手 | 〔海洋生物多様性保全学分野〕 白山 義久 教授 田名瀬英明 助手 |
| | 〔里海生態保全学分野〕 山下 洋 教授 | 地球環境学堂・地球親和技術学廊 〔景観生態保全論分野〕 (フィールド科学教育研究センター兼任) 柴田 昌三 助教授 |
| | 〔沿岸資源管理学分野〕 益田 珍爾 助教授 上野 正博 助手 | |

今まで行われてきた主なシンポジウム

(1) フィールド科学教育センターシンポジウム 「芦生の森と‘ナラ枯れ’」

2003年9月27日(土)、京都市国際交流会館で開催されたフィールド科学教育センターシンポジウム「芦生の森と‘ナラ枯れ’」は、100名以上の参加者を数えた。同シンポジウムの目的は、2002年に芦生研究林で発生したナラ枯れについての現況と対策や、日本におけるナラ枯れ研究の現状を紹介し、ナラ枯れ問題の所在や木と昆虫と菌の微妙な関係、人と森の関わりなどについて広く意見交換や議論等を行い、問題解決の糸口を探るというもの。当日は、京都府林業試験場の小林技師をはじめ、ナラ枯れ問題の現場や研究の第一線で活躍している研究者による、被害の実態や研究の現状等についての講演があり、その後、マスコミや自然保護団体の代表も加えた「ナラ枯れ－木と虫と菌の複雑な関わり」と題したパネルディスカッションも開催され、活発な議論が交わされた。

(2) 北海道大学、京都大学、琉球大学フィールド科学シンポジウム

亜寒帯域(北海道)、温帯域(京都)、亜熱帯域(沖縄)という立地上の特徴があり、将来的に共同研究を視野に入れた3大学連携水圏フィールド科学シンポジウムが平成14年度から始まっている。

そんななか、平成15年12月8日、舞鶴水産実験所において、「森と里と海と生物」をテーマに、北海道大学、京都大学、琉球大学フィールド科学シンポジウムが開催された。陸域と海域の生態系連環機構をメインテーマとし、シンポジウム名から「水圏」というワードを消す形で企画された。当日は、白山義久氏(京都大学)による「海洋生物のセンサス調査(個体数調査)」をはじめ、計13講演があり、学部生、大学院生も含め55名が参加し、活発な討論が展開された。

現在行われている主なプロジェクト および実習

(1) 森林生態研究プロジェクト

森林生態研究プロジェクトとは、今年度から同センター森林系が推進している3本(森林生態、森林環境、森林資源共存)のプロジェクト研究の一つである。目的は、森林資源の持続的な利用・再生と保全の手法を開発するための生態学的な基礎情報の収集。図3にある同センター所属の研究林・試験地の自然林で行われている。「温帯域の森林生態系の解明と保全管理法の開発」という大課題のもとに、中課題として、

- ① 森林の動態と多様性維持機構の解明
- ② 森林生物種の生活史と相互作用の解明
- ③ 環境変動と利用形態が森林に及ぼす影響評価

があり、現在①②についての小課題が掲げられ、研究が進められている。

(2) 森里海連環学実習

同センターでは、平成15年度から理系文系を問わず、1回生から4回生を対象に、森里海連環学実習という新しい教育プログラムを開始している。この実習は、学生に生態系研究の現場を経験してもらうという教育的目的のみならず、教員が



写真1 京都大学総合博物館の開館時間は、午前9:30～午後4:30（入館は午後4:00まで）、休館日は月・火曜日、入館料は一般400円／中・小学生200円となっている。詳しくは <http://museum.kyoto-u.ac.jp/indexj.html>



写真2 「海」コーナー

学生とともに、森から海までを一つの系としたフィールドで調査を行うことで、この森・里・海連環学を補強していくという効果も期待されている。

企画展「森と里と海のつながり —京大フィールド研の挑戦—」

6月2日より8月29日まで、京都大学総合博物館では、平成16年度春期企画展「森と里と海のつながり」～京大フィールド研の挑戦～」が開催されている（写真1）。

会場は、「海～生命あふれる渚～」、「里～アユ
踊る清流の里～」、「森～巨木がたたずむ豊かな森

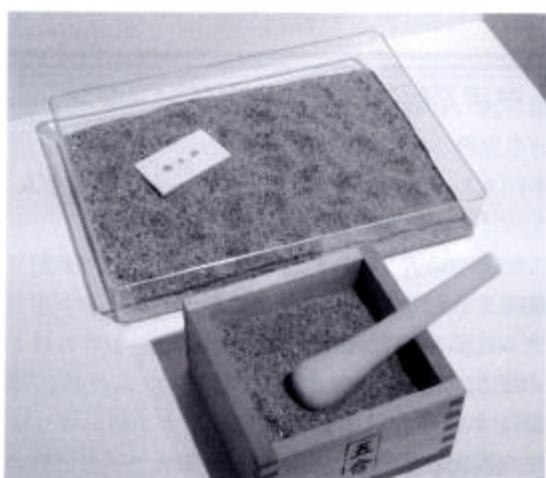


写真3 鳴き砂

～」と大きく3か所のコーナーに分かれしており、同センターが挑戦している“森と里と海のつながりを再生する”という新たな科学の誕生への試みを、多数のパネルや剥製、映像等を使用して、わかりやすく紹介している。

ここで、各コーナーの展示物をいくつか紹介する。

(1) 海～生命あふれる渚～（写真2）

実際の鳴き砂を、来館者が実際にさわって音を出すことができる「鳴き砂の浜はどこへ？」（写真3）、全方位パノラマ映像を用いて、舞鶴湾の今を見る能够である潜水体験（写真4）といった実際に体感できる展示をはじめ、昨今話題となつたエチゼンクラゲの大増殖問題や「メバル、海の森へ帰る」発信器による追跡で帰巣本能が明



写真4 全方位パノラマ映像を用いた、舞鶴湾の今を見ることができる潜水体験コーナー

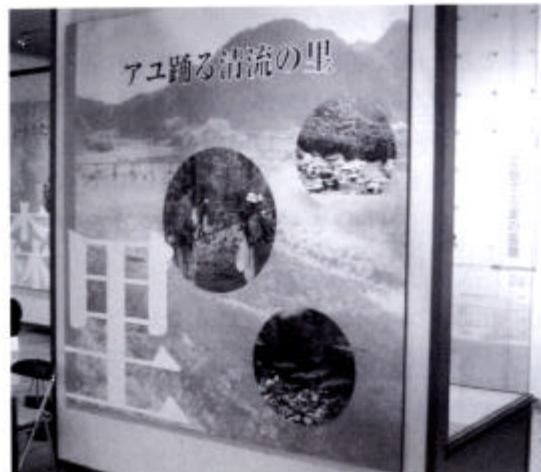


写真5 「里」コーナー

らかにー」といった生態系の研究を、写真や図、イラストを使ってわかりやすく展示している。

土木技術者にとって、見逃すことのできないパネルがあったので、ここで紹介してみたい。パネルタイトル「里海はいま…舞鶴湾の場合」《有機汚染の質的変化を下水道整備が引き起こした～仮説～》である。“下水道整備が進む以前は、湾内に流れ込んできた有機物の多くは海底に降り注ぎ、ナマコの格好の餌となり、たくさんのナマコが暮らすことができた。しかし、下水道整備が進むにつれて、有機物が減ったために餌不足となったナマコが80年代に減少。一方、アサリは下水処理



写真6 来館者もパネルに興味を抱いていた



写真7 「森」コーナー

場から出る窒素やリンで増えた植物プランクトンを食べて90年代までたくさんいたが、90年代に入り頻発する赤潮のため減少。つまり、下水道整備によって、舞鶴湾の有機物汚染は質が変わったのではないか”というものである。この仮説の検証はこれからようだが、下水道整備のあり方を今一度考えさせるものであった。

(2) 里～アユ踊る清流の里～（写真5、6）

このコーナーで一番興味深かったのが、「竹を海に活かす」というパネル。現在、耐久性では竹より優れているプラスチックパイプに置き換わってきている、カキや真珠の養殖に使われている筏の材料として、里山保全にしなければならない竹の伐採（特に里山にとって厄介とされる孟宗竹）をし、それを利用しようというものである。今後、両方の利点を生かし、最近開発が進んでいる竹の繊維で強化したプラスチックを使った筏やパイができる可能性が出てきているそうだ。「里」と



写真8 タコの割り箸細工

「海」の深い関係がここにも見ることができる。

(3) 森～巨木がたたずむ豊かな森～（写真7）

各コーナーでは、“料理に見る森と里と海の連環”というテーマでいくつか紹介されているが、この「森」コーナーでは、「ブリしゃぶ」が紹介されている。脂ののったブリを湯立った昆布だしの鍋にさっとくぐらせ、ポン酢で頂く料理。そこには、当然のことながら、野菜やキノコなどの山や里の幸を加えると紹介して、「里」と「海」の関連性を訴えている。

同パネルには、もう一つ興味深い内容が紹介されていた。「ブナ一本ブリ千匹」という言葉である。パネルの説明によると、日本では江戸時代から、森の近い海では魚がたくさん獲れることが経

験的に知られており、この言葉は、ブナの木一本植えておくだけで、ブリが千匹の漁獲をもたらすという漁師の言い伝えだそうだ。

また、この「森」のコーナーには、小池正孝氏による割り箸細工が展示されている。使用済みの割り箸を丁寧に洗い、割り箸の形ごとに束ねてボンドで貼り合わせて、輪ゴムなどで固定して角材を作った後、合わせ目にできた溝をカンナで削る。そして、ボール紙に絵を描いて切り抜き、この型紙の上に先につくってあった角材を並べて余分なところを切り落としたり、削ったり、隙間を埋めたりしてつくり上げていく。会場には、写真8のタコやウツボなど、リアリティある割り箸細工が展示されている。企画展開催中の6月24日（木）～26日（土）、7月23日（金）～25日（日）、8月26日（木）～29日（日）には、小池氏による実演も行われる予定だ。

森と里と海との密接な関係。それぞれ個々に考えるのではなく、その関係を深く知り、考えていくのが、“環境の世紀”と呼ばれるこの21世紀に求められるものではなかろうか、と改めて感じた。京都大学フィールド科学教育研究センターの今後の動向に期待し、注目していきたい。（も）

京都大学フィールド科学教育研究センター時計台対話集会 「森と里と海のつながり—“心に森”を築く」

フィールド科学教育研究センターでは、京都大学総合博物館春期企画展「森と里と海のつながり—京大フィールド研の挑戦—」の一環として、“心に森を築く”時計台対話集会が計2回計画されており、参加者を募集している。定員は各回先着500名。

◆会場

京都大学百周年時計台記念館 百周年記念ホール

◆第1回対話集会

- ・日時：平成16年7月17日（土）13:30～16:00
- ・講師：C.W.ニコル（作家、アファンの森財団代表）
「森を染いて海を思う」
- ・挨拶：田中 克（フィールド研センター長）
- ・司会：山下 洋（フィールド研舞鶴水産実験所長）
- ◆第2回対話集会



・日時：平成16年7月24日（土）13:00～17:30

・挨拶：尾池和夫（京都大学総長）

- ・講師：畠山重篤（牡蠣の森を慕う会代表）
「海の恵みに森を思う」／田中 克（京大フィールド研センター長）
「諸から森と海を思う」／寺島紘士（海洋政策研究所）
「海の再生のために森里海を思う」／梅本信也（京大フィールド研）
「森と海をつなぐ里の文化」／安田喜憲（国際日本文化研究センター）
- ・司会：白山義久（京大フィールド研瀬戸臨海実験所長）

◆参加費 無料

◆申し込み

フィールド科学教育研究センター 企画情報室

TEL 075-753-6414・6415（月～金：9:00～17:00）

FAX 075-753-6451（24時間）

E-mail joho@kais.kyoto-u.ac.jp (Subject:「対話集会申込」)