KSC-
奈良女子大学
共生科学研究センター
News Letter
vol. 8, no. 2, Oct. 2010
Nara Womens University KYOUSEI Science Center for Life and Nature Since 2001

１．共生科学研究センターで働くにあたって（非常勤研究員 青木　美鈴）

今年の３月に奈良女子大学で学位を修得し、４月から非常勤研究員として共生科学研究センターに勤務させていただくことになりました。私は、琉球大学理学部海洋自然科学科を卒業、同大学で修士課程を修了後、奈良女子大学の博士課程に進学させていただきました。奈良女に来た当時は（当たり前ですが）女性の多さや雰囲気に圧倒され、はたして馴染めるのだろうか？と本気で心配しました（今や、そのような心配は無縁ですが…）。本稿では、自己紹介を兼ねたこれまでの研究と今後取り組んでいきたい研究について述べさせていただきたいと思います。

私は西表島で初めて「マングローブ」や「広大な干潟」を目にし、その存在に圧倒され、未だ日本にこのような手つかずの自然が存在することに感動しました。ところが、このようなマングローブや干潟がある場所は埋立てや護岸により減少し、そこに棲む生き物たちがいなくなっていく現状を知り、その価値を評価することなく失っていくことに対して非常に残念だと思いました。そこで、干潟に棲むシオマネキ（写真１）という準絶滅危惧種であるカニを対象に科学的根拠に基づいた保全策の提示を試みる研究を始めました。つまり、どことどこの個体群がつながっているかを明らかにすることで、重点的に保全する個体群を決めようという試みです。それができれば、たとえすべての干潟を保全することができなくても、保全しなければならない干潟を抽出することができると思ったからです。

研究の結果、沖縄島の個体群は日本本土や台湾といった他地域の個体群から孤立しており、その遺伝的多様性も低いことがわかりました（図１）。さらに研究をすすめて遺伝的違いのみならず、生活史の違いについても野外調査により明らかにしました。また、シオマネキだけでなく、沿岸性の海洋生物であるアオリイカについても、日本近海に生息する個体群と台湾やベトナムの個体群とは遺伝的交流がほとんどないことを明らかにしました。

これらの結果は、海洋という物理的障壁のない生息環境においても海洋生物には繋がりの強い個体群とそうでない個体群が存在するという事例となり、保全や資源管理を個体群単位で行うことの重要性を示したと言えます。

今後は、干潟や沿岸域に生息する生き物の個体群間の繋がりを評価するのみならず、個体群間の繋がりの強弱を決める要因について明らかにしていきたいと考えています。また、東吉野村野外体験実習のように、子どもたちに生き物や自然の素晴らしさを伝える取り組みを通して地域に貢献できるよう、センターのスタッフや先生方と協力し、精進していきたいと思います。どうぞよろしくお願いいたします。

写真1 干潟に棲むシオマネキ

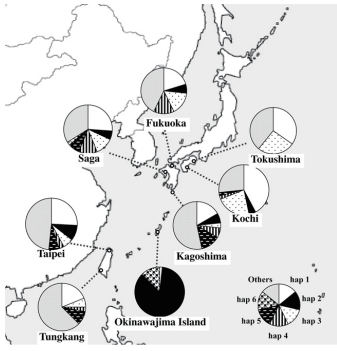

図 1. シオマネキの各地域の遺伝的集団構造

〜TOPICS〜

1. 共生科学研究センターで働くにあたって（青木美鈴）
2. 研究紹介（兼担准教授 竹内孝江）
3. スタッフ紹介（事務担当 狩俣順也）
4. 野外体験実習報告
5. 紀伊半島研究会シンポジウム案内
6. センター国際シンポジウム案内
7. 編集後記

2．研究紹介（兼担准教授 竹内　孝江）

高松塚古墳やキトラ古墳などの文化財保存において、カビによる損傷が問題となっていることはよく知られている。2005年12月、ハワイ島で開催された5th International Symposium on Atomic Level Characterizations for New Materials and Devices '05のランチタイムのときのことである。志水隆一大阪大学名誉教授から、文化財のカビの発生を防げないだろうかと問題提起があり、カビの兆候を迅速に検出するにはどんな計測技術が必要であるかを議論した。現在奈良女子大学を中心に進行している、イオンモビリティースペクロメトリー(IMS)を利用した土壌中のカビの同定方法の研究の発端はここにある。

カビが発するニオイに着目し、カビ発生を検出する装置の開発に着手した。特に古墳などの文化財の現場で、遠隔操作で常時観測可能なカビ臭センサーの開発を行っている。土壌由来のカビが発するMVOC(Microbial Volatile Organic Compounds、微生物由来揮発性有機化合物）を調べるため、カビを採取・培養し、MVOCの特定を行った。また、カビの生活史の中で、いつ、どのようなときにMVOCを生成するのかを調べた。図1のグラフはその一例である。MVOCには、カビの種類に固有のものがあることがわかった。貧栄養培地で組成がわかっているCzapek-Dox培地を使用し、23種類の土壌由来カビ（真菌）を培養し、MVOCの経時変化を調べた。その結果、菌糸の伸長時と胞子の形成時では異なるMVOCが発生することが判明した。これらは、真菌と他の真菌との間での情報交換、および真菌と動物との間の情報交換に利用されている可能性を示している。小型軽量で、商用電力を必要としない装置を開発するため、太陽電池や蓄電池を動力源に利用することを前提にしており、真空を使わない検出方法を考案した。カビが発生するMVOCを検出するため、IMS法を利用することにした。これは、大気中でイオン化されたMVOCが電界中で運動する場合に大気ガスによる抵抗を受け、分子の大きさによる拡散速度の違いを利用して分別する手法である。まず、濃縮するために、固相抽出法を用いた。固相抽出法は、Polydimethylsiloxaneなどの吸着剤を金属製ワイヤーに塗布しておき、MVOCが存在する空間に放置して十分に吸着させ、一気に加熱して放出させることにより計測に十分な濃度を得る方法である。濃縮されたMVOCをイオン化させる方法としては、コロナ放電で行う方法とX線照射イオン化法を試みているところである。また、開発する臭気センサーを遠隔で自動計測を行わせ、データをやり取りするためのシステムを開発している。臭気センサーから得られるデータをドコモのFOMAを利用したユビキタスモジュールを使用し、太陽電池と蓄電池の組み合わせによる動力源を用いてデータ通信システムを構築した。試作した遠隔制御システムを奈良女子大学理学部の屋上に設置している。

カビの同定にはハードウェアだけでなく、ソフトウェアが重要である。カビ臭のIMS法によるイオンモビリティースペクトル、質量分析法によるGC/MSおよびLC/MS/MSスペクトルを蓄積したデータベースを構築し、土壌カビのカビ臭からカビを同定するカビの統合ソフトウェアを現在開発中である。

文化財保存にかかわるカビの問題がクローズアップされていることから、古墳現場で利用される装置開発を目指している。また、博物館・収蔵庫や病院など、真菌にかかわる施設への応用が期待される。

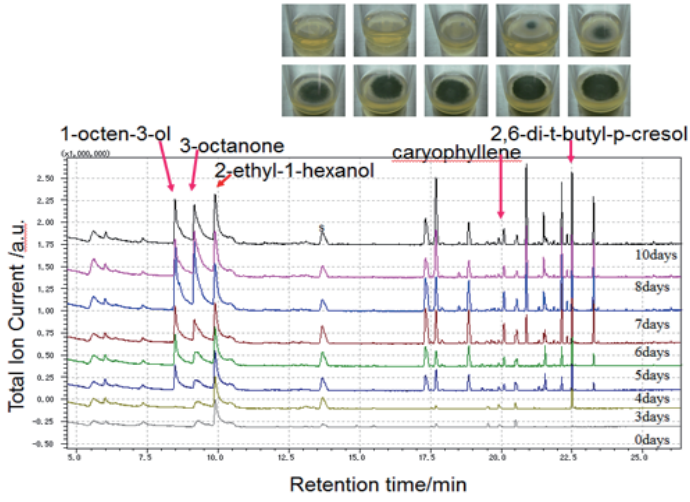

図１ 土壌由来カビ *Penicillium paneum*（培養日数1～10日）のMVOCの経時変化と写真。GC/MS法によるTICクロマトグラフ。

本研究は、科学技術振興機構 産学イノベーション加速事業 先端計測分析技術･機器開発「文化財保全環境モニター開発―土壌由来のカビの検出」(H19-21年度)、「IMSによる土壌由来カビ検出データベースの構築」(H21-23年度)、国際高等研究所研究プロジェクト「文化財保全技術」および日本学術振興会「文化財保全技術」先導的研究開発委員会の支援によって行われた。共同研究者の本学理学部生物科学科 鈴木孝仁教授、岩口伸一准教授、化学科　木村知子氏、名古屋大学 紅朋浩助教、東邦大学 菅井俊樹准教授、近畿大学 松谷貴臣講師、産業技術総合研究所、ソダ工業、新日本電工、エクスレィプレシジョン、ダイナコムの方々に感謝する。

3. スタッフ紹介（センター事務担当：研究協力課専門職員 狩俣　順也）

今年度から、共生科学研究センターの事務を担当することになりました。センターの事務担当というものは今まで携わっていた仕事内容と異なり、予算の執行やセンター職員の勤務時間管理、シンポジウムの開催手続きなどまったく経験したことがない仕事が主なものになります。そのために不安がありますが、すばらしい先輩たちが残していった足跡がありますので、後は私の努力しだいということになると思います。

そのような状態なのですが、早速夏休み行われている東吉野体験実習に手伝いとして参加させていただきました。これは毎年センター主催で小中学生等を対象に、１泊２日で行われており、化学実験や川の実習、昆虫の生態調査、森作りの体験などを行います。私は簡単なお手伝いをしただけなのですが、川の実習では生き物の生態調査（生物学）、水質調査（化学）を同時に行うなど、自然環境を多角的に解析して総合的に把握するという「共生科学」の研究分野の一端を見させていただき、様々な専門分野の研究者が集まって「共生科学」の研究を行っていることを実感させていただきました。

当分の間は、至らないことがありセンター長を始め専任教員や研究員の方にご迷惑をかけることになるかと思います。またセンター長を始め、センターにはセンターの運営等について私より詳しい方が多くいらっしゃるので、私のほうから質問をすることが多いと思いますが、これからよろしくお願いします。

狩俣さんには、野外体験実習に使うLEDのはんだ付けを始め実験装置の作成にご協力いただきました。狩俣さん作の回路が一番美しいと評判でした。（光の実験担当者より）

４．小中学生対象「東吉野村野外体験実習」報告

平成22年8月28日（土）～29日（日）に、奈良県東吉野村にて、小中学生を対象とした野外体験実習を行いました。今年度は、奈良市内だけでなく県内遠方からも多数のご参加をいただき、小学生36名、保護者10名、スタッフ17名の計63名で実習を行いました。

一日目はセンタースタッフの指導の下、四郷川での水生生物の観察および水質調査（青木担当）、金属の燃焼実験（三方担当）、光に集まる虫の観察（村松・保担当）についてそれぞれ実習を行いました。二日目は、地元林業家の竹内信市氏を講師として、片道約1時間山登りをした後、頂上でスギの間伐体験実習を行いました。

今回参加した小学生からは、「川でスナヤツメやアブラハヤなど今まで見たことのない生き物を見ることができて楽しかった」、「電子レンジを使って火の玉を作る実験や、二酸化炭素の中でマグネシウムを燃やす実験が面白かった」、「光に虫を集める実験は家でもできそうなので、またやってみたい」、「ノコギリで木を切って皮をむくのが難しかった」といった、様々な感想を聞くことができました。

本実習は、毎年夏休み期間中に実施しており、次年度以降も実施予定ですので、興味をもたれた方はぜひご参加ください。

水生生物の観察

金属の燃焼実験

光に集まる虫の観察

スギの間伐体験

5．紀伊半島研究会シンポジウムのお知らせ（11月27日開催）

平成22年11月27日（土）13時より、奈良女子大学記念館にて「紀伊半島周辺の水生動物―その歴史と現況―」と題したシンポジウムを開催いたします。本シンポジウムは、紀伊半島研究会・日本動物学会近畿支部・本センターとの共催です。紀伊半島の海と淡水域の動物がもつ特徴を、淡水魚、沿岸魚、水生昆虫、サンゴから描出し、紀伊半島の淡水域から海域までの水生動物を日本の中で位置付けたいと考えています。参加申込不要・入場無料です。皆様のご来場をお待ちしております。

講演内容：

「シーボルト標本に見る近畿地方の水辺の原風景」

細谷和海（近畿大学農学部）

「紀伊半島の水生昆虫―東アジアの地史と生物進化の試論―」

谷田一三（大阪府立大学理学研究科）

「高緯度域に生育する造礁性イシサンゴ類の種特異性」

深見裕伸（宮崎大学農学部）

「温暖化？かわりゆく紀伊半島沿岸の魚たち」

平嶋健太郎（和歌山県立自然博物館）

6．共生科学研究センター国際シンポジウムのお知らせ（12月4日開催）

平成22年12月4日（土）13時より、奈良女子大学G101講義室にて「Chemical Approach to *KYOUSEI* Science（共生科学への化学からのアプローチ）」と題した国際シンポジウムを開催いたします。参加申込不要・入場無料です。皆様のご来場をお待ちしております。

Program:

“Green chemical approach to energy and environmental problems using hot water and carbon dioxide through formic acid”

Masaru Nakahara, Kyoto University

“Towards Green Chemistry: Thermoregulated ionic liquids for biphasic catalysis and metal reduction of nitroarenes in pressurized CO_2–H_2O medium”

Jing Yang Jiang, Dalian University of Technology, China

“Interactions of transition-metal ions in ionic liquids”

Masayasu Iida, Nara Women’s University

“Sources and environmental level of Persistent Organic Pollutants”

Takeshi Nakano, Hyogo Environmental Advancement Association, Osaka University, Kobe University

“Overcoming the challenges of detecting metal ion pollutants using fluorescent probes”

Shawn C. Burdette, University of Connecticut, USA

編集後記

KSC（共生科学研究センター）ニュースレターも第14号となりました。昨年度の自己評価・外部評価の結果を受けて、センター長のもと研究・教育面での新たな取り組みがスタートしました。ニュースレターではこのような取り組みや活動を紹介していく予定です。ご愛読のほどよろしくお願いいたします。ニュースレターに関してご意見等ございましたら、編集委員までご連絡ください。（村松）

制作発行　奈良女子大学共生科学研究センター
編集者　村松加奈子　保　智己
青木美鈴　鎌倉真依
連絡先　〒630-8506　奈良市北魚屋東町
Tel & Fax 0742-20-3687
センター本部　コラボレーションセンター107室
http://www.nara-wu.ac.jp/kyousei