

Nara Womens University KYOUSEI Science Center for Life and Nature Since 2001

1. プロジェクト研究概要(共生科学研究センター長 和田 恵次)

共生科学研究センターは、今年度より大型プロジェクト研究を3年計画で開始した。特別経費概算要求事項として認められたもので、事業名は「源流から河口域までの河川生態系と流域環境との連環構造一紀伊半島の河川群の比較より一」である。従前より、センターに必要とされてきた大型プロジェクトが実施可能となった。これはひとえに現学長をはじめとする内外各位のご尽力の賜物である。ここでは、本事業の内容を少し紹介させていただきたい。

事業の概要は、河川の源流域から河口域までを含む流域の自然環境と人為環境が、河川の水生生物の生息とどのように連環しているかを、紀伊半島の複数河川間で比較することにより見出そうというものである。各河川がもっている流域環境の特性(森林、農地、宅地等の特徴)を、自然地理学とリモートセンシングにより抽出し、河川の水質と水生生物生息量との関係性を解析する。水質は、栄養塩類、重金属類を取り上げ、水生生物は、河川の上下流を幅広く利用する生物の甲殻類(特に海と川を回遊するエビ類)・魚類(特に河川の上下流を移動するヤツメウナギ類)を指標生物として取り上げる。対象とする河川は、紀伊半島の奈良県、和歌山県、三重県に流れる中規模河川の有田川、日高川、富田川、古座川、宮川、櫛田川、雲出川としている。研究班は、流域環境班、河川水質班、水生生物班の3グループに大きく分かれ、各グループの担当教員は、流域環境班が高田教授をリーダーに相馬教授、村松准教授が、河川水質班が高村准教授をリーダーに三方准教授が、そして水生生物班は遊佐教授をリーダーに、保准教授と私(和田)が、それぞれ参画する。即ち本センターの専任、兼担の教員がそれぞれの専門分野を活かした共同研究を成している。また各グループには、それぞれ非常勤研究員または非常勤研究支援推進員を配置している。さらに学外的には、京都大学フィールド科学教育研究センターや京都大学生態学研究センターとの連携も視野に入れている。

本プロジェクトの独創性は、複数河川間で、上流から下流までの流域環境と水生生物・水質特性を 比較するところにある。森林から河川そして海といったつながりの重要性は、昨今指摘されていると ころではあるが、陸域と水域との連環性を複数河川の比較からみようとした研究はこれまでまったく 知られていない。本プロジェクトが最初の試みと云える。

3年間という短い期間ではあるが、本プロジェクトが3年後にその成果を内外に公表できるよう、担当者全員で刻苦奮闘したいと考えている。



~TOPICS~

- 1. プロジェクト研究概要(和田恵次)
- 2. 研究紹介(兼担教授 佐伯和彦)
- 3. 新任スタッフ紹介(プロジェクト研究 担当: 浜崎健児 山田誠 熊木雅代)
- 4. 野外体験実習報告
- <u>5. センターシンポジウムの</u>お知らせ
- 6. 編集後記

2. 研究紹介 ~引き籠もり研究者がアウトドアへ出て…~ (兼担教授 佐伯 和彦)

沖縄本島にすら一度しか行ったことがないのに、宮古島に都合二度出掛けた。

7月の眩い青空、そよぐサトウキビ、青い海、砕ける波一じりじりと照りつける日射しの中、草を探し、土を掘り、盛大に日焼けした。それが一度目。二度目は、奈良はまだ肌寒い3月、那覇を経由して初夏の風が舞う岬で、一面に咲くミヤコグサに出会った。モデル植物として世界で使われているミヤコグサの本来の根粒菌を採取するのが目的だった。

学部の卒業研究に始まり、大学院、ポストドクを経て常勤スタッフに成ってからも、ずっと室内で由来の明確な試料を使った実験のみの研究を行ってきた。それが、50歳を過ぎてから、遠く野外に出掛けて試料を採取するという研究を行ってみて、いろいろと思うこともあり、顛末を書かせて頂くことにする。

現在、私は根粒菌の研究者として認知されている(と思っている…)が、根粒菌よりもずっと長い期間、酸化還元酵素と電子伝達タンパク質の研究を主に行ってきた。特に、フェレドキシンと呼ばれる電子伝達タンパク質には、複数のアイソフォームが存在し、それぞれが機能分業していることを調べてきた。光合成細菌の仲間を用いて遺伝子破壊を行うことにより、窒素ガスのアンモニアへの還元(すなわち窒素固定反応)に重要なアイソフォームとそうでないアイソフォームの有ることを証明してきた。根粒菌に興味を持ちだしたのは15年ほど前になる。光合成細菌用の分子遺伝学的技術が根粒菌にも使えることから、12年ほど前にミヤコグサの根粒菌を材料に用い始めた。まだ、ミヤコグサがマメ科のモデル植物として認知される前のことである。その頃、千葉のかずさDNA研究所では、ラン藻ゲノムを世界で初めて解読し、シロイヌナズナのゲノム解読に重要な役割を果たしていた。ラン藻の次にミヤコグサ根粒菌、シロイヌナズナの次にミヤコグサ、これらのゲノムを是非とも解読して欲しいと、植物遺伝子部門の部長だった田畑哲之さん(現・副所長)に、川口正代司さん(現・基礎生物学研究所・教授)などを中心に『お願い』運動していたのが、つい昨日の様でもあり、古ぼけた昔の様でもある。

運動の結果、根粒菌としては栃木県に自生のミヤコグサの根粒から採取された系統(MAFF303099)、ミヤコグサとしては宮古島の東平安名崎で採取された系統(MG-20)のゲノムが解読されることになった。それぞれ、2000年と2008年に成果が公表され、さまざまな研究に利用されている。ミヤコグサのMG-20系統が選ばれた理由は、他の系統よりも早咲きで弱い光でも開花することによる。ミヤコグサの野生系統を比べると、北海道から鹿児島に由来する系統が遺伝学的にかなり均一なのに対して、これらと宮古島由来の系統とは近縁性が薄く、地理的な隔離を反映している。宿主であるミヤコグサ側の系統解析がなさ



れている一方で、対応する根粒菌側の系統解析は進んでいなかった。特に、MG-20系統の根粒や自生地に由来する根粒菌は得られていなかった。勿論、この状況を国内の研究者が見過ごしていた訳ではなく、複数の大学の研究者が東平安名崎からのミヤコグサ根粒菌採取を試みていたが、成功例は報告されていなかった。

2009年6月、米国モンタナ州で国際窒素固定会議が開催された際にMG-20系統を樹立した川口さんと相談し、二人で7月下旬に根粒菌採集を行うことにした。これが、一度目の宮古島訪問のきっかけである。炎天下、生い茂る草々の合間にミヤコグサを見つけ、掘り出してみるがほとんど根粒は着いていない。ミヤコグサの成長時期を逸しており想定内のことであったので、現地調達のスコップを使ってミヤコグサの自生する土壌を採取し、奈良から準備してきた滅菌容器に移し、これも奈良から準備してきたミヤコグサの滅菌種子と滅菌実生を蒔いて、通気性シールをして研究室に持ち帰った。レンタカーのトランクか飛行機の貨物室の高温のため実生を蒔いた方は全滅したが、滅菌種子からはミヤコグサが成長し、見事な根粒を着生した。この根粒から根粒菌を回収し、再度、滅菌下でミヤコグサに感染させて根粒着生を確認した。これで、MG-20系統自生地土壌に由来するミヤコグサ根粒菌が初めて採集された訳である。

7月の東平安名崎のミヤコグサには根粒がほとんど無いことから、ミヤコグサの成長が盛んな春に採集を行えば根粒が着いているに違いないと考えて、二度目の宮古島訪問を行った。何とか日程を確保できた2011年3月中旬である。前年春に下草が刈り取られたと思しき辺りには、一面、ミヤコグサが咲き乱れていた(但し、この地点は沖縄県の保護区域で、MG-20の採集地点とはずれている)。前回とほぼ同じ区域で採集を行ったところ、見事に立派な根粒を確認することができた。土壌毎に掘り出したミヤコグサ個体を滅菌容器に入れてシールしたものや、根粒の着いた根を表面殺菌してやはり滅菌容器に入れたものなどを研究室に持ち帰った。得られた根粒から、これも、根粒菌を回収し、再度、滅菌下でミヤコグサに感染させて根粒着生を確認した。今度は、MG-20系

統の根粒に由来する根粒菌が初めて採集された訳である。

こうして得られた宮古島のミヤコグサ根粒菌系統について、大学院生の谷佳美君らとミヤコグサ属の宿主との親和性の調査、各種の遺伝子および遺伝子間領域の塩基配列による分子系統解析を行っている。得られた結果は、ゲノム全体が解読された MAFF303099と一定の近縁性を示すものの、東平安名崎のごく狭い地域内でも多様性がみられることを示した。さらに、東平安名崎地域でも根粒形成・窒素固定に関連する共生遺伝子群の水平伝搬が起こっていることも示唆された。インドア系の研究者がアウトドアに出て知りたいこ



とは、ミヤコグサという植物と共生する細菌、そして細菌のゲノム内の共生遺伝子群の3者が、地理的隔離によりどの様に(共)進化しているのかである。できれば、これらの進化と人間の活動・移動との関連を調べることができれば、より広義の『共生』に迫れるものと考えている。

3. 新任スタッフ紹介

(非常勤研究員 浜崎 健児)

平成23年4月から、共生科学研究センターの非常勤研究員として勤務しています。センターが行う特別研究「源流から河口域までの河川生態系と流域環境との連環構造:紀伊半島の河川群の比較より」の中で、エビやカニなどの大型甲殻類を中心とする河川生物群集と、水質や集水域の土地利用などの環境要因との関係を解析する業務に従事しています。

これまで、水田やため池などの里山環境に生息する水生昆虫 類を対象として、農業生産にともなう様々な管理がこれらの生 息に及ぼす影響に着目し、農業生産と生物の生息を両立させる



管理の在り方について研究を行ってきました。河川の生物群集を扱うのは初めてで、戸惑うことも 多いですが、これまでに得た知識や経験を活かし、紀伊半島河川群の生物群集を特徴づける環境要 因を明らかにしていきたいと考えています。

また、着任以降、理学部生物科学科の集団機能学ゼミに参加させていただく中で、これまでの農学分野とは異なる基礎学問のおもしろさを実感しています。応用という枠にとらわれることなく、生物の生態や行動、形態の特徴などをつぶさに観察し、その意味や原理を科学的に解き明かしていく過程は、私にとってとても新鮮に感じられました。担当業務だけでなく、センターで行われる様々な研究活動について知識を得ながら、切磋琢磨していきたいと思います。宜しくお願いいたします。

(非常勤研究員 山田 誠)

平成23年4月より、共生科学研究センターで非常勤研究員を 勤めさせていただくことになりました。私はこれまで、温泉水 や湧水の水質形成や流動のプロセスについて研究を行ってきま したが、本センターでは、紀伊半島の河川生態系と流域環境と の連環構造に関する研究に従事させていただくことになってお ります。これまでの私の研究とは少し異なる研究内容ではあり ますが、陸域の水環境という点では、これまでに行ってきた研 究を生かして行くこともできるかと思いますので、新たな気持 ちでこの研究に取り組んで行きたいと思っております。また、

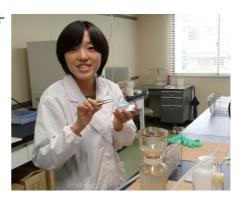


本センターには、私がこれまで一緒に仕事をしたことのない分野の方々が大勢所属しておられるので、色々と勉強をさせていただきながら研究を進めていければと思っております。どうぞよろしくお願いいたします。

(研究支援推進員 熊木 雅代)

今年の5月より非常勤研究支援推進員として勤務しております。奈良女子大学生活環境学部食物科学専攻の卒業生です。卒業研究で、共生科学研究センター関連の研究テーマとして、県内の産廃処分場周辺の農作物と河川水の汚染調査を行いました。卒業後は、食品関係の仕事に就き、奈良からも離れていましたが、ご縁があり、この度共生科学研究センターで再び仕事をさせていただくことになりました。

現在は、紀伊半島の河川水について、重金属、有機汚濁や富 栄養化に関する項目などの水質分析を行っています。至らない 点も多々あると思いますが、どうぞよろしくお願いします。



4. 小中学生対象「東吉野村野外体験実習」報告

平成23年8月21日(日)〜22日(月)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。今年度も、奈良市内だけでなく、県内遠方や県外からも多数のご参加をいただき、小中学生33名、保護者9名、スタッフ15名の計57名で実習を行いました。

一日目は、四郷川の水生生物の観察および水質調査(青木担当)、紫キャベツの不思議(高村担当)、東吉野の石と鉱物の観察(高田担当)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、林業の歴史や現状についてお話していただいた後、山にたってスギの間伐体験を行いました。参加した小学生からは「むらさきキャベツを入れ「むる実験が楽しかった」「あな石の種類かを当てるのが楽しかってきたりを使って木を切ったことができましたった」といった感想を聞くことができました。また本実習は、平成23年8月23日の奈良新聞にも紹介されました。

今年の実習では、一日目に雨が降り、子供たちが川に入って生き物を採集することができず、とても残念そうでした。次年度以降も同様の実習を実施する予定ですので、興味をもたれた方はぜひご参加ください(来年は晴れますように!)。





写真上:石と鉱物の観察、写真下 紫キャベツの不思議、右:奈良新 聞掲載記事



東吉野で子どもら50人



5. 共生科学研究センターシンポジウムのお知らせ

平成23年12月17日(土)13時半より、奈良女子大学G棟101教室にて、「第11回共生科学研究センターシンポジウム~宇宙からの目で地球を知る・地域を知る~」と題したシンポジウムを開催いたします。講演者・内容につきましては、追って当センターのホームページでお知らせいたします。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。

編集後記

KSC(共生科学研究センター)ニュースレターも第16号となりました。共生科学研究センターでは、今年度から新しい研究プロジェクトがスタートしました。これに伴い、新しい非常勤研究員や研究支援推進員の方々も加わり、以前にも増して若手の方々の活動がセンターの各種取組に大きな刺激を与えてくれているように思います。ニュースレターでは、今後も、新たな共生科学研究センターの創造に向けた、各種の活動を紹介していきたいと思います。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。(高田)

制作発行 奈良女子大学共生科学研究センター 編集者 三方裕司 高田将志

青木美鈴 鎌倉真依

〒630-8506 奈良市北魚屋東町

連絡先 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