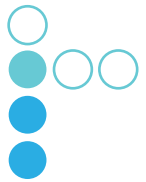


奈良女子大学 共生科学研究センター



KYOUSEI Science Center for Life and Nature
Nara Women's University



要覧

2016-2017年版

共生科学研究センターの理念と目標

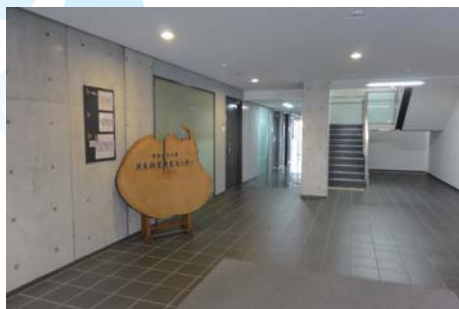
本センターは、人間社会と自然環境の共生のための科学－共生科学－を通して、自然の保全と再生に資する研究を進めることを目的としています。現在、地球上では人間活動の急激な増大に伴う大量生産、大量消費、大量廃棄等が、温暖化、酸性雨、オゾンホール、産業廃棄物、生物種の絶滅、生態系の破壊などの重大な歪みをもたらし、大きな社会問題となっています。地球圏や生態系は、種々の要素が相互に関連しあって全体の系を構成しながら動いている複雑系であり、その理解には分析的な手法と総合的な手法の両面を取り入れた、物質から地球規模に至る多元的研究が要求されます。我々は、物質から生態系までを研究対象とし、奈良地域および紀伊半島を基点に、東アジア地域から全球的な広がりを視野に入れ、自然環境と共存できる人間活動のあり方について、広く提言を行うことを目指しています。

沿革

奈良地域および紀伊半島には、奈良時代にさかのぼる本草学の長い歴史や、南方熊楠をはじめとする明治以降の博物学の歴史があります。また 1908 (明治 41) 年の開学以来、本学は、淡水生物学や植物生態学などの研究教育拠点ともなってきました。このような伝統に加え、1996 (平成 8) 年より奈良女子大学の研究者が中心となって発足した「紀伊半島研究会」の活動が母胎となり、人間活動と自然環境との調和的な関係を模索するという社会的ニーズの高まりを背景に、新しい科学としての「共生科学」の創成を目指す機運が高まりました。そして、その核となる組織を設立すべく、1998 (平成 10) 年、共生科学研究センター設立準備委員会が奈良女子大学内に設けられ、2001 (平成 13) 年 4 月 1 日に、本学初の省令施設として共生科学研究センターが発足しました。

初年度には、各種野外観測、調査および研究拠点として、奈良県吉野郡東吉野村の廃校(旧四郷小学校)の一部を借り受け、センター分室も開設されました。2004 (平成 16) 年度からは、奈良女子大学が国立大学法人に移行したことに伴い、本センターも、大学独自の判断の下で運営されることとなりました。そのため、2010 (平成 22) 年 1 月、センター発足時からの活動を対象とした外部評価を実施し、その存在意義が評価されたことによって、本センターの存続が決まりました。その後、2012 (平成 24) 年度と 2015 (平成 27) 年度にも外部評価を実施し、活動実績の評価と新たな指針を得て現在に至っています。

センター長は、初代の大石正 (動物生理学) から古川昭雄 (植物生態学)、和田恵次 (動物生態学) を経て、2015 年 4 月からは高田将志 (自然地理学) が務めています。



センター本部

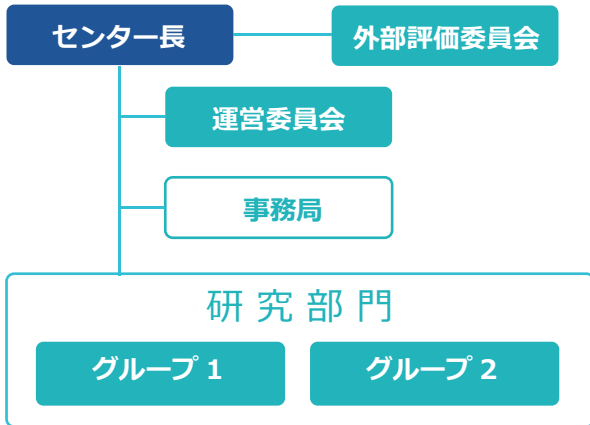


川合文庫 (センター本部図書)



東吉野村分室 (旧四郷小学校)

共生科学研究センターの組織



各グループのメンバー構成

グループ 1: 生物圏地球圏研究グループ

1. 環境に対する生物の生理的応答に関する研究
2. 生物における共生機構と種間関係に関する研究
3. 紀伊半島から全球に至る環境変動に関する研究

高田 将志 (センター長)
片野 泉 (担当准教授)
武藤 康弘 (担当教授)

村松 加奈子 (兼任教授)
佐伯 和彦 (担当教授)
北浦 純 (非常勤研究員)

遊佐 陽一 (兼任教授)
保 智己 (担当教授)
渡邊 三津子 (非常勤研究支援推進員)



グループ 2: 化学物質研究グループ

1. 自然や人間生活に対する人工化学物質等による影響の把握
2. 有害な人工化学物質を分解するシステム、循環可能な有用物質の研究・開発
3. 環境共生的な食生活の構築

三方 裕司 (兼任教授)
保 智己 (担当教授)

高村 仁知 (担当教授)
吉村 倫一 (担当教授)

竹内 孝江 (担当准教授)

協力研究員

稲田 のりこ (奈良先端科学技術大学院大学)
川根 昌子
古澤 文 (片倉もところ記念沙漠文化財団)

落合 史生
曾山 典子 (天理大学)
前迫 ゆり (大阪産業大学)

事務局

槌谷 けい子 (非常勤事務補佐員)



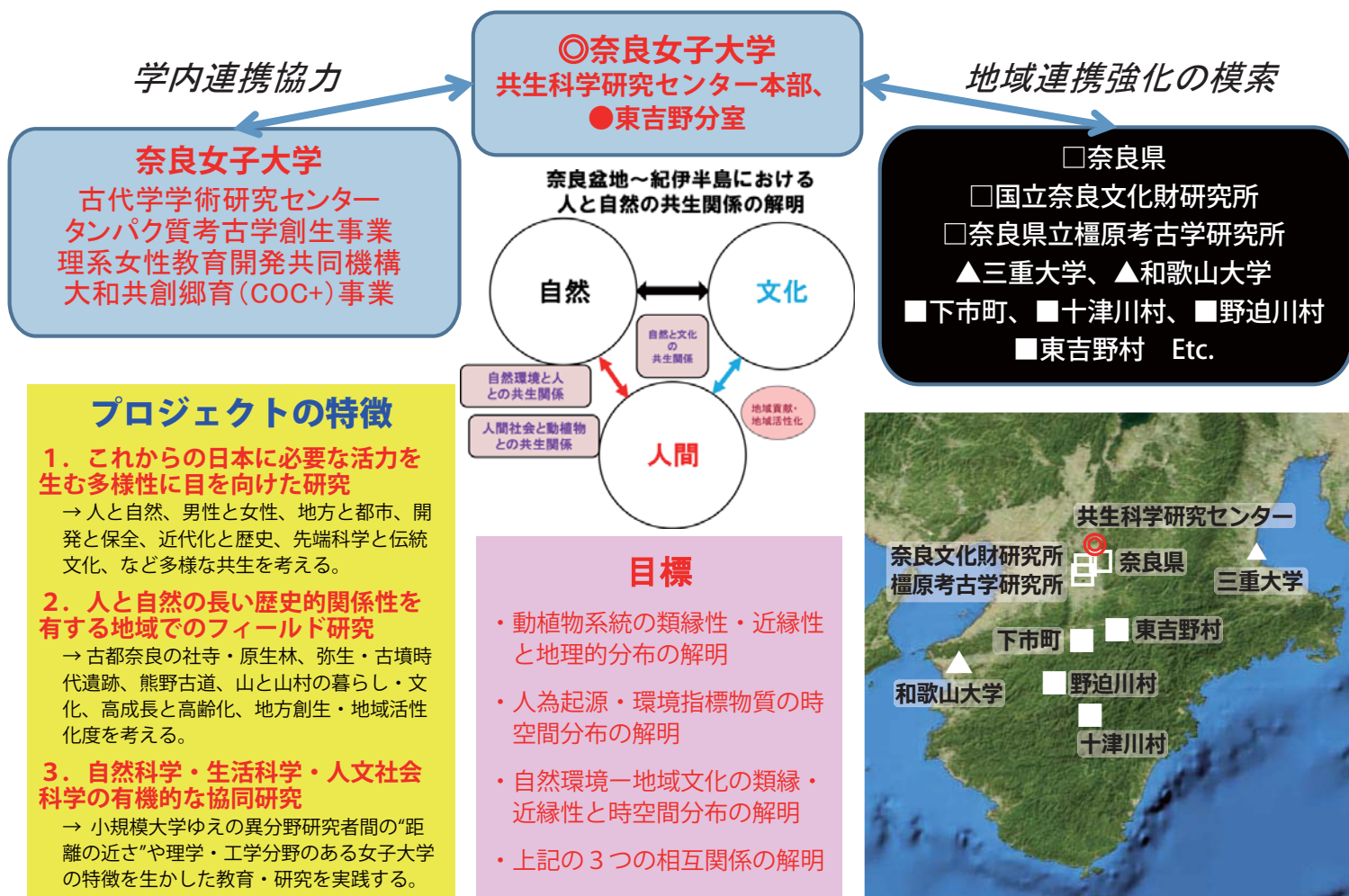
総合研究

本センターでは、2011～2013（平成 23～25）年度に概算要求で認められた特別経費（プロジェクト分）によって、「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－」を実施しました。このプロジェクトでは、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、流域環境が河川内の水質と水生生物生息量に与える影響を明らかにすることを目指しました。共生科学研究センター担当の教員がほとんど関わり、環境評価（リモートセンシング、地理情報収集）、水質分析、水生生物調査から、各河川のもっている流域環境の特徴と、水質・水生生物の特徴を対比させ、その連環性を導きだすべく事業を進め、共生科学研究センターとしては初めての異分野横断型の総合研究を行いました。その成果は、学術論文等の形で順次、公表をすすめています。このプロジェクトをベースに、次のさらなる分野横断的総合研究を模索しています。

現在模索中の総合研究は、「類縁性・近縁性から見た自然環境と地域文化の連環構造と系譜－奈良～紀伊半島地域における人と自然の共生に着目して－」（仮題）です。古代日本成立期からの長い歴史を有する奈良～紀伊半島地域において、人と自然と文化の関係性を、時空間的・複合的に分析・検討して、あらたな知見を見出すことを目指しています。

（総合研究の将来構想）

類縁性・近縁性から見た自然環境と地域文化の連環構造と系譜 －奈良～紀伊半島地域における人と自然の共生に着目して－



Credit: Reto Stöckli, NASA Earth Observatory

環境に対する生物の生理的応答、生物における共生機構と種間関係、紀伊半島から全球に至る環境変動など、生物圏地球圏に関する研究を行っています。

グループ 1

生物圏地球圏研究グループ

Biosphere and Earth Research Group

1. 環境に対する生物の生理的応答に関する研究

「第3の眼」松果体の構造と機能の解明

松果体を經由して伝達される紫外光情報が個体にどのような作用を及ぼしているのかを行動実験と組織学的な実験から明らかにしていきます。また、明暗情報を伝達する非感光性神経節細胞のサブタイプについて、それぞれのサブタイプの松果体内での分泌を明らかにし、それぞれの神経節細胞の投射部位について検討します。

また、松果体が活動リズムの維持に不可欠であることは知られていますが、松果体内のどの細胞が関与しているのかは不明です。ヤツメウナギでは松果体の部位によって、細胞の分布が異なります。そこで、ヤツメウナギの松果体を部分切除し、活動リズムを測定した後に組織学的に切除部位を明らかにすることによって、どの細胞群が関与しているかを明らかにします。

脊索動物における室傍器官の有無とその機能

哺乳類以外の脊椎動物では室傍器官－下垂体系の存在の可能性が示されていますが、脊椎動物の祖先である頭索動物では室傍器官の存在が明らかではありません。そこで、ナメクジウオを用いて、脊椎動物の室傍器官に相当するものが存在するのか？ また、下垂体原基と考えられているハチチェック窩あるいは他の分泌器官との関連があるのか？ について調べます。

深海性魚類における視覚情報処理機構の解明

深海魚の網膜では視覚情報が非常に高く収縮されていますが、そのメカニズムについては未解決の状態です。そこで、これまでの研究成果から、水平細胞に着目し、深海性魚類の水平細胞の可視化を目指します。

棘皮動物の神経系における感覚情報処理機構の解明

確立された走光性の実験系を用いて、複合眼点からの光情報がどのように統合されて、運動系に伝わっているのかを明らかにします。そのために、行動実験に加えて、神経トレーサーを用いた組織学実験も行います。これによって、棘皮動物において、感覚情報が神経系のどの部位で統合・処理されているのかを明らかにします。



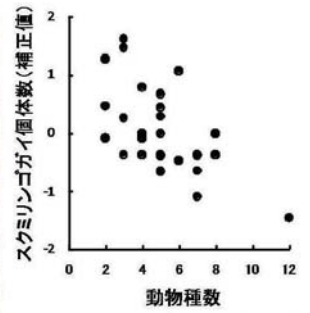
2. 生物における共生機構と種間関係に関する研究

スクミリンゴガイをめぐる種間関係とそれを利用した外来種管理技術の開発

南米原産の淡水巻貝スクミリンゴガイ（ジャンボタニシ）が日本に侵入してから、在来種との間にどのような種間関係を築き上げてきたのかについて調べています。生物相、特に捕食者が豊かな場所ではこの貝の定着は困難であることが分かりました。豊かな環境を維持し、あるいは復元することによって、在来天敵相を活用した新たな外来種管理技術の開発を行っています。



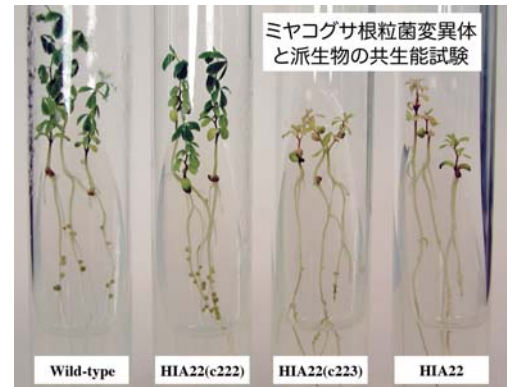
わが道を行くスクミリンゴガイ



動物相の豊かな場所ではスクミリンゴガイが少ない（大和川水系における調査結果）

根粒菌とマメ科植物の共生成立の機構

根粒菌とマメ科植物の共生に関して、分子遺伝・ゲノム科学的手法と生化学的手法で追求しています。1) ミヤコグサ根粒菌の共生アイランドについて、塩基配列情報に加えて実験的なゲノム欠失を行うことにより、共生樹立に必須な最小遺伝子セットを明らかにします。2) 病原菌と共生菌との重要な接点である 3 型分泌系について、宿主機能の調節に関わるエフェクターの同定を行うとともに、分泌制御機構の解析を進めます。3) 根粒菌同士の競合と長期生存に必要な遺伝子の同定を目指して、異なる共生能力を持つ根粒菌変異株がどのような淘汰を受けるかを定量的に追求するためのモデル実験系を構築します。



ミヤコグサ根粒菌変異体と派生物の共生機能試験

干潟・汽水性生物の保全生物学

干潟や汽水域は、人間社会の活動による影響を最も強く受けてきた海岸環境であり、そこをすみ場所としている固有の生物の減少、絶滅が危惧されています。干潟や汽水域に生息する生き物の生態的特徴や遺伝的特徴を明らかにし、日本各地の分布の現状も踏まえて、その保全に貢献するための基礎的研究を行っています。



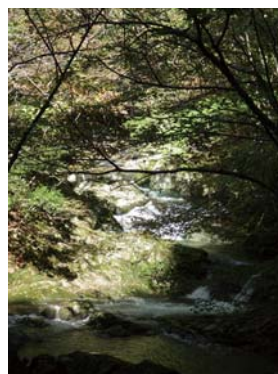
フタハオサガニ：沖縄の個体群は他地域と異なった遺伝的特徴を持っている

陸水生態系の生物多様性維持機構に関する研究

河川や池沼などの陸水域は、人間社会にとって身近であると同時に、生物多様性の低下が最も著しい生態系です。例えば、奈良県南部の山地には貯水ダムが数多く存在し、河川生態系に大きな影響を与えています。また、大和平野には古地図にも記されているような古いため池が存在し、灌漑の役目を終えた後も里地生物の生息場として機能しています。本研究では、水生昆虫を中心とした生物群集を対象に、生息場の特性や食物網内での相互作用を通して、生物多様性がどのように維持されているのか調べています。



ため池のエコトーン



溪流域（揖保川水系音水川）



陸水生態系の多様な生物分類群

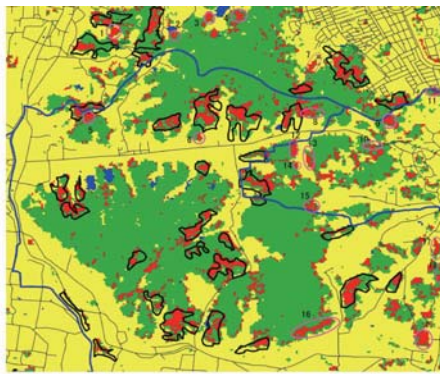
3. 紀伊半島から全球に至る環境変動に関する研究

人工衛星を用いた陸域環境変動のモニタリング

人工衛星データを用いた陸域環境変動モニタリングを目的とし、植生総生産量推定アルゴリズムの開発や植生タイプの分類手法の開発、地域における衛星データの利用可能性に関する研究を行っています。

植生総生産量推定の手法の開発に関しては、光合成過程そのキャパシティーと気象要因などのストレスによる抑制部分に分離し、それぞれの過程に対応する推定手法の開発を行っています。近赤外と緑色の波長での分光反射率を用いたクロロフィルインデックスから、光-光合成曲線のパラメータを推定する方法で、総生産キャパシティーの推定アルゴリズムを開発しています。光合成の抑制部分に関する研究は、地上での光合成と葉温の日変化の観測とモデルを用いた解析により取り組んでいます。

地域スケールの研究では、地域観測衛星のデータを用いて、奈良県・京都府南部における環境のモニタリングのための竹林の抽出や林業支援のための樹種分類、林業で重要なパラメータである樹高について、多方向観測の衛星データと数値地形モデルのデータを用いてその推定可能性の検討を行いました。



衛星データによる竹林分布図と植生図
 ■ 竹林
 ■ 竹林以外の植生
 ■ 水域
 ■ 非植生
 ○ 植生図の竹林

現代の民俗事例における堅果類の食制の研究と歴史学的民族考古学的研究

紀伊山地には、豊富な森林資源を利用した伝統的な食文化が息づいています。その代表例ともいえるのが、現在でも各地に伝承されているトチノミの食習慣です。採取、乾燥、保存方法、さらに木灰を利用したアクヌキ法等がみられます。山村の人口減少によって、このような食文化も存亡の危機に陥っており、記録保存が急務となっています。



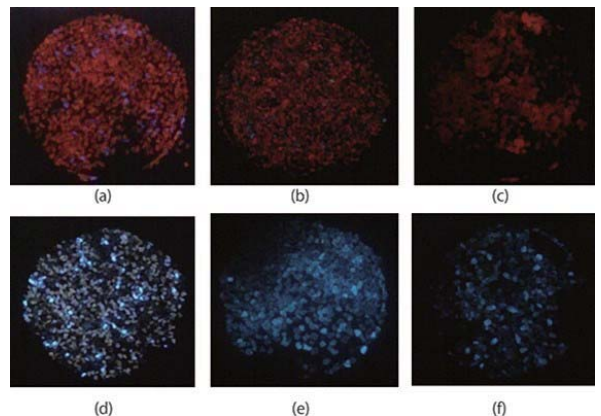
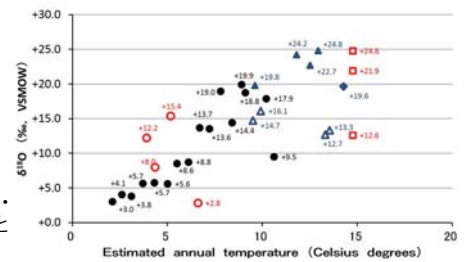
トチモチ搗き

新たな年代軸の導入と環境変遷史の解明

新しい年代測定法を用いた応用面での成果の発信を進めるとともに、新たな古環境復元指標(proxy)の確立を目指しています。双方の研究が進めば、これまでにない新たな古環境復元像の解明が可能となるでしょう。一方、2011~13年度に実施したプロジェクト「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—」で得られたデータをもとに、現在の河川流域環境の地域性とそれをもたらす要因について、さらに検討を深化させたいとも考えています。

前者と後者の研究を並行して進めてゆくことで、近現代における人間生活空間の拡大と自然環境の改変、あるいは、それらに伴う自然災害発生状況の変化、などに関わる新たな知見の発掘を目指しています。

日本列島に分布するタケ・ササ葉身の酸素同位体比と年平均気温との関係



年代測定に利用される造岩鉱物(石英)のルミネッセンス現象(加熱時発光色の顕微鏡写真) (a) 室生火砕流 (b) 江若花崗岩 (c) 比良花崗岩 (d) 柳生花崗岩 (e) 鈴鹿花崗岩 (f) 信楽花崗岩

紀伊半島の水害常襲地域における流域社会の変容と災害対応に関する研究

2011年の台風12号紀伊半島大水害の被害地域でもあり、かつ国内有数の多雨地域で歴史的にも多くの洪水や土砂災害に見舞われてきた熊野川流域を対象として、災害発生以前の状況(流域の自然環境、災害に備えるための知恵や技術、災害に対応する社会の仕組み)、災害発生時の状況(地域住民、被災者の経験・記憶)、災害発生後の対応(行政担当者、地域外の人々の経験)を個別の災害ごとに整理するとともに、それらの時代ごとの変容を、災害の地域誌として体系的に整理し、災害多発地域で自然とともに生きることを意味を再考していきます。



明治22年大水害の碑

グループ 2

化学物質研究グループ

Green Chemistry, Environmental Monitoring and Environmentally-friendly Food Research Group

環境負荷の少ない新規化学物質や環境中の化学物質を用いたモニタリング技術を開発し、また環境負荷の少ない食生活の提言を行います。

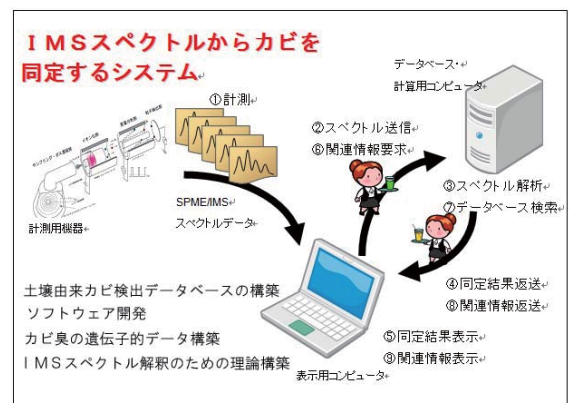
1. 自然や人間生活に対する人工化学物質等による影響の把握

レーザープラズマ軟 X 線顕微鏡の開発

ハイブリッド軟 X 線顕微鏡の実現に必要な相関顕微法の開発において、軟 X 線顕微鏡観察に関する技術と生きている細胞の蛍光顕微鏡観察に関する技術の開発を、原子力研究開発機構と共同で行います。この共同研究により、ハイブリッド軟 X 線顕微鏡の実現に必要な、生きている細胞の生理現象を観察するための相関顕微法の基本技術が確立します。軟 X 線顕微鏡は高い空間分解能を有し、構造の詳細な観察に適しているが、機能の観察に不可欠なリアルタイムでの観察はできません。本共同研究では、この課題の克服のため、軟 X 線顕微鏡と蛍光顕微鏡を組み合わせた相関顕微法の開発を進め、生きた細胞の生理現象を観察するための技術の確立を目指します。

真菌の化学生態学

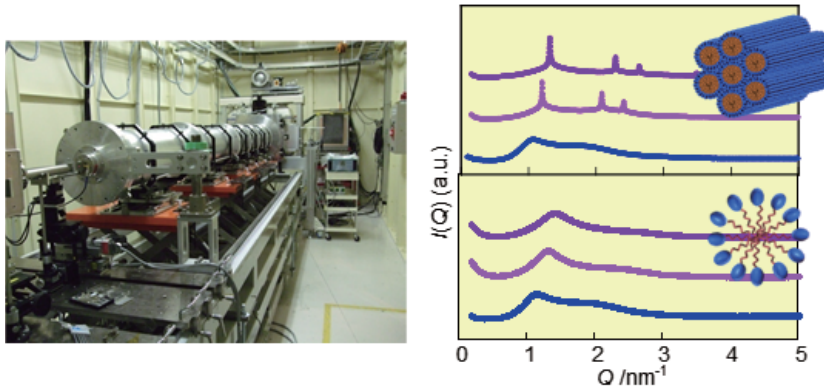
カビは様々なニオイ物質を放散し、他のカビや微生物を攻撃するだけでなく、昆虫を誘引・忌避させるなど、高等な情報交換を行います。情報のやり取りに用いる化学物質を同定するとともに、化学物質を合成する代謝経路を遺伝子情報から明らかにして、その戦略を解明します。特にテルペン類は、カビの孢子形成にかかわる物質で、自らの孢子形成に関与するだけでなく、他のカビへの攻撃にも用いられます。



文化財保存のためのニオイ計測法の開発（真菌の化学生態学の研究）

環境適合型両親媒性物質の開発

界面活性剤に代表される両親媒性物質は、トイレットリーや化粧品など幅広い分野で使用されています。両親媒性物質が環境中に放出された場合に、分解されにくいという問題が起こります。このような環境問題を意識しながら、環境負荷の低減や高性能・高機能性の発現を目指した新規環境適合型両親媒性物質の開発を行っています。新規両親媒性物質の分子設計・合成から物性評価、分子集合体のナノ構造解析など、幅広い研究手段で進めています。ナノ構造の解析には、大型放射光施設 SPring-8 や高エネルギー加速器研究機構 KEK などの X 線小角散乱装置を用いています。



SPring-8 の X 線小角散乱装置 (左) と得られる散乱プロファイル (右)

2. 有害な人工化学物質を分解するシステム、循環可能な有用物質の研究・開発

金属イオン蛍光プローブの開発

新規に開発した化合物である TQEN を基本骨格にした金属イオン蛍光プローブの開発を行っています。分子骨格の変更や、適切な置換基を適切な位置に導入することにより、蛍光特性と水溶性の改善を行い、高い感度と高い金属選択性を有する蛍光性金属イオンセンサーを開発しています。水銀イオンのような、特定有害金属イオンの検出や除去に役立つと期待されています。



TQEN 誘導体によるカドミウムイオン認識のイメージ図

3. 環境共生的な食生活の構築

環境共生的な食生活の構築

地元公設試験研究機関および企業・農業団体等との産官学連携を通して、大和マナや他の地域伝統野菜および特産物について、嗜好性や機能性の高い品種の創出や、付加価値を高める調理加工法の開発等を行います。また、食資源の有効利用に関して、魚の嗜好性や機能性を活かした調理加工法・利用法を開発していくとともに、熱帯・亜熱帯産食資源の有効利用、通常廃棄されるような食材の有効利用などについても研究を進めます。さらに、機能性と嗜好性を両立した省エネルギー調理加工法を提言することにより、環境に優しい食生活の構築を図ります。



大和伝統野菜「大和まな」新品種の共同開発

共生科学に関する研究成果をベースに、初等・中等・高等教育や地域貢献事業、データベース公開、他機関との連携等さまざまな活動を展開しています。

センターの活動

1. 教育的・社会的活動

高等教育

全学共通科目「共生科学」の開講

2011（平成 23）年度から、本センター教員が、人間と自然との共生の在り方を物質から地球環境までのマルチスケールの視点から学ぶ「共生科学」を開講しています。

SCORE : Science camp of CORE of stem in Japan

本学理学部や本学理系女性教育開発共同機構が中心となって実施する、海外の本学提携大学の学生および本学学部生を対象としたサマーキャンプです。奈良の自然や文化を学ぶ体験型のプログラムのうち、当センターは野外実習に協力しています。

自然誌情報の収集と公開（川合文庫など）

陸水生物学の研究を長年にわたって行ってこられた川合禎次本学名誉教授から寄贈された水生昆虫に関する図書、文献を保管しています。これらは本学図書館の蔵書として登録しており、外部からの問い合わせ、複写依頼や閲覧に応じています。



初等・中等教育および地域との連携

野外体験実習

地域貢献事業の一環として、2001（平成 13）年度より小・中学生向けの野外体験実習を東吉野村（奈良県吉野郡）のセンター分室で実施しています。

サイエンス「森の学校・川の学校」

本学理系女性教育開発共同機構、本学附属中等教育学校を後援して、下市町（奈良県吉野郡）と連携しながら、附属中等教育学校 3・4 年生向けの野外実習「サイエンス『森の学校（2015）・川の学校（2016）』」を実施しています。



2. 他機関との連携

- ・ 奈良県
- ・ 奈良県吉野郡の町村（下市町、十津川村、野迫川村、東吉野村）
- ・ 奈良県立橿原考古学研究所
- ・ 国立奈良文化財研究所

3. 共生科学研究センターシンポジウムの開催

本センター主催のシンポジウムを毎年度 1 回開催しています。

国際シンポジウム

- 2003 (平成 15) 年 1 月 24～25 日: 第 2 回 Global Environment and Forest Management (地球共生系と森林の持続的保全)
- 2006(平成 18)年 10 月 21 日: 第 6 回 Sustainable Management for Natural Environment in Asia(アジアにおける自然環境と私達)
- 2010 (平成 22) 年 12 月 4 日: 第 10 回 Chemical Approach to KYOUSEI Science (共生科学への化学からのアプローチ)
- 2014 (平成 26) 年 11 月 8 日: 第 14 回 Recent Advances in Invasion Biology (外来生物に関する近年の進展)

国内シンポジウム

- 2001 (平成 13) 年 11 月 17 日: 第 1 回 設立記念シンポジウム「地球環境問題と共生科学」
- 2004 (平成 16) 年 3 月 6 日: 第 3 回 人と地球の健康増進を目指す化学からのアプローチ
- 2004 (平成 16) 年 12 月 18 日: 第 4 回 紀伊半島の自然環境と人－先人の暮らし・知恵からエネルギー問題まで－
- 2006 (平成 18) 年 3 月 4 日: 第 5 回 地球温暖化と都市化－緑は環境を緩和するのか?－
- 2007 (平成 19) 年 10 月 31 日: 第 7 回 光がおりなす人類の未来
- 2008 (平成 20) 年 12 月 7 日: 第 8 回 生物にみられる共生の世界－奈良の生物学者からの発信－
- 2009 (平成 21) 年 12 月 13 日: 第 9 回 紀伊半島の生活－衣食住と文化－
- 2011 (平成 23) 年 12 月 17 日: 第 11 回 宇宙からの目で地球を知る・地域を知る
- 2012 (平成 24) 年 11 月 23 日: 第 12 回 解き明かされる動物たちの多様な行動－アリからサルまで－
- 2013 (平成 25) 年 12 月 14 日: 第 13 回 紀伊半島の河川生態系と流域環境
- 2015 (平成 27) 年 12 月 5 日: 第 15 回 紀伊半島沿岸の海の生物の保全を考える
- 2016 (平成 28) 年 12 月 17 日: 第 16 回 ナラ枯れと里山林のダイナミズム

4. 出版物

- ・ 共生科学研究センターニュースレター (年 2 回発行)
- ・ 『紀伊半島の自然と文化』紀伊半島研究会・奈良女子大学共生科学研究センター共編 (2013)「改定デジタル版」センターウェブページで公開
- ・ 平成 23～25 年度『特別経費(プロジェクト分) 事業「源流から河口域までの河川生態系と流域環境との連携構造－紀伊半島の河川郡の比較より－」活動報告』奈良女子大学共生科学研究センター編 (2014) センターウェブページで公開



年 2 回発行しているニュースレター

5. 共同利用設備

本部

本センターの共同利用設備としては、コラボレーションセンター内共通実験室に 2008 (平成 20) 年度より配置している有機微量元素分析装置があります。この装置は、有機物の主な構成元素である、炭素 (C)・水素 (H)・窒素 (N) の含有量を測定する装置です。試料を微量はかりで量り取り、ヘリウムと酸素の混合ガス中で完全燃焼します。燃焼ガスは酸化および還元を経て H_2O ・ CO_2 ・ N_2 とキャリアーガスであるヘリウムの混合物となり、直列につながった 3 対 (H, C, N) の熱伝導度検出器に送られます。ここで H_2O ・ CO_2 ・ N_2 の定量が行われ、最初に量り取った物質質量から C, H, N の含有量を求めることができます。

コラボレーションセンター内共通実験室には、学内共同利用機器である質量分析計と DNA シーケンサーも設置されているほか、実験室横には生物育成室も併設されています。



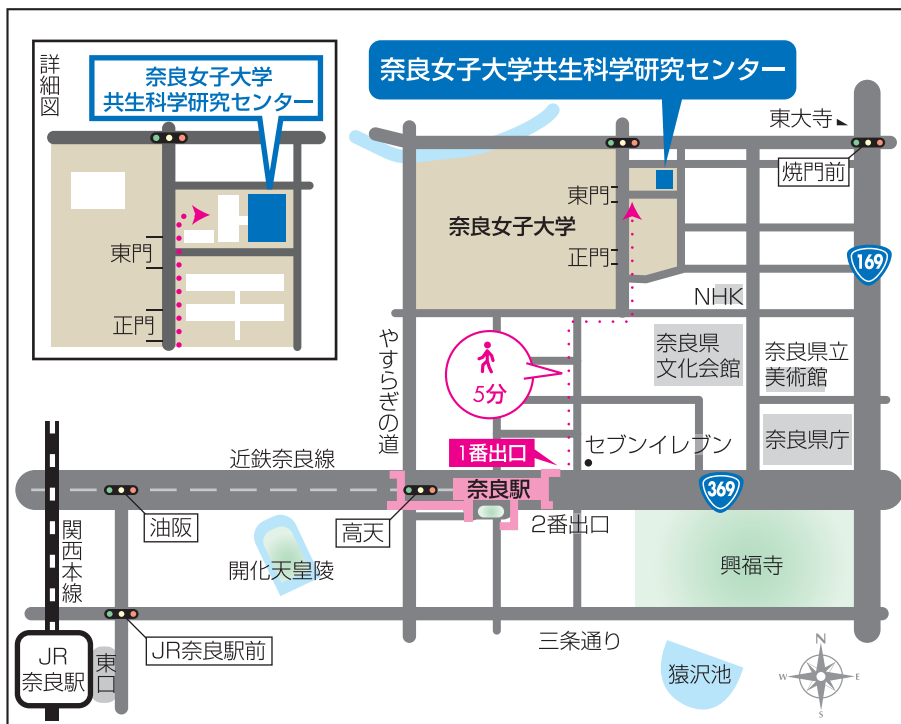
有機微量元素分析装置

分室

東吉野村にセンター分室を設置しています。センター分室は、東吉野村から旧四郷小学校の校舎の一部を賃借して使用しており、2001 (平成 13) 年度より継続して行っている小・中学生向けの野外体験実習や河川生態系の研究拠点として利用しています。



東吉野村分室 (旧四郷小学校の教室)

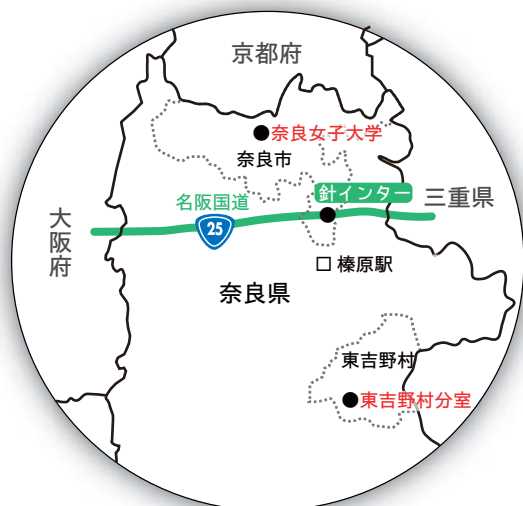


本部 (Z107)

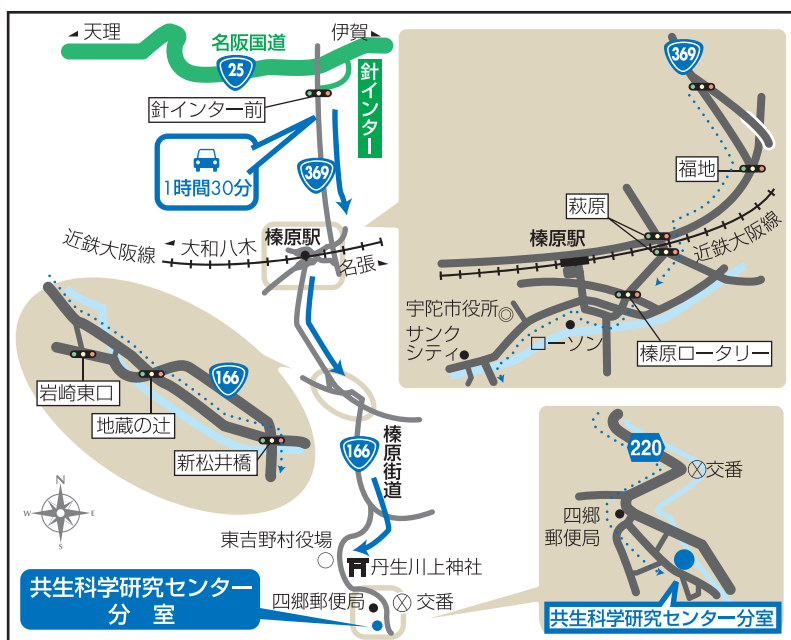


実験室 (Z108)

共生科学研究センター
(コラボレーションセンター 1階)



共生科学研究センター分室
(旧四郷小学校3階)



発行 奈良女子大学共生科学研究センター

編集 遊佐陽一 高田将志 北浦 純 渡邊三津子

〒630-8506 奈良市北魚屋東町

《センター本部》コラボレーションセンター 1階 107室

TEL&FAX : 0742-20-3687

<http://www.nara-wu.ac.jp/kyousei/index.html>

E-mail : kyousei.nwu@gmail.com