

滋賀県立大学 研究シーズ集 2024 の発刊にあたり

本学は文系から理系まで幅広い学問分野について4学部13学科と全学附属施設等を有し、そこでは約200名の教員が各々の専門分野に取り組んでいます。地域人材の育成や地域課題の解決に向けた取組、産学官連携を強化し、地域貢献のリーディングモデルとなることは本学の目標の一つです。この目標を達成するために、本学産学連携センターは地域と大学を結ぶ窓口として、地域連携や産官学連携の推進のために活動しています。

この研究シーズ集は、教員の研究活動やその成果、研究者が持つ知識や技術をわかりやすく紹介することで、地域や産業界の皆様にご覧いただき、広く活用していただくことを目的として、2005年度から発刊しています。

このたび作成した「研究シーズ集 2024」には、2022年版から18名の内容を追加した145名の教員を掲載しています。技術相談や共同研究、受託研究の「シーズ」として、更にはリカレント教育やリスキリングの講師選びや採用活動の資料としてもご利用ください。

本シーズ集が、イノベーションの創出や地域社会の発展に少しでも貢献できれば幸いです。

なお、このシーズ集は当センターのホームページにも掲載いたします。本学の研究シーズに興味を持っていただいた皆様には、お気軽に当センターまでご連絡いただきご相談くださいますよう、お願いいたします。

2024年 8月

公立大学法人滋賀県立大学
産学連携センター長 松岡 純

〈研究シーズ〉 目次

学部学科等	職名	氏名	タイトル	ページ	
環境科学部	環境生態学科	教授	伴 修平	水草バイオマスの持続可能な収穫と利活用による湖沼生態系保全技術に関する研究	1
		教授	浦部 美佐子	陸水域における寄生生物の分類・生態学的研究	2
		教授	後藤 直成	水圏生態系における物質循環	3
		准教授	堂満 華子	日本列島とその周辺における第四紀古環境復元	4
		講師	荒木 希和子	植物の生活史戦略の分子基盤に関する研究	5
		講師	工藤 慎治	大気環境中の粒子状物質に関する研究	6
	環境政策・計画学科	教授	上河原 献二	侵略的外来生物管理制度に関する国際比較	7
		教授	高橋 卓也	幸せのための森林との付き合い方を求めて／マーケットと環境を結びつける	8
		教授	香川 雄一	公害反対運動の経験から地域環境の保全活動へ 工業都市における環境運動と沿岸域の環境再生	9
		教授	瀧 健太郎	持続可能な流域社会の実現に向けた政策研究	10
		准教授	平岡 俊一	市民参加・協働型の持続可能な地域づくり推進のためのガバナンス構築に関する研究	11
		講師	吉川 直樹	ライフサイクル思考に基づく 農業・食料・資源循環分野の意思決定支援	12
		講師	大方 正倫	上下水道・水環境分野における水質管理上の課題解決型研究	13
	環境建築デザイン学科	講師	堀 啓子	持続可能な社会—生態システムの実現に向けた研究	14
		教授	村上 修一	地域の将来像を描く／景観の新たな価値を創造する	15
		教授	高田 豊文	耐震補強用の木製面格子壁の性能評価	16
		准教授	ヒメネス ベルデホ ホアン ラモン	タクロバン市（フィリピン）での仮設住宅の再利用に関する研究	17
		講師	高屋 麻里子	歴史資産としての建築と景観の発見と活用	18
		講師	鄭 新源	快適な居住環境を実現するための環境心理学的研究	19
	生物資源管理学科	講師	永井 拓生	ヨシを用いた構造デザイン・建築材料の開発	20
		教授	須戸 幹	持続可能な農業生産と水環境における農薬の残留	21
		教授	杉浦 省三	魚類の栄養と飼料に関する研究	22
		教授	泉 泰弘	気候変動や自然災害を克服し安定的な食料生産を目指す	23
		教授	原田 英美子	地域植物資源の理解と有効利用に向けて	24
		教授	高倉 耕一	生物間相互作用の視点から身近な生物相の成立要因を解き明かす	25
		准教授	岩間 憲治	農地と水利用	26
		准教授	清水 顕史	栄養ストレス強靱化に寄与する野生イネ遺伝資源の探索	27
		講師	飯村 康夫	土壌から地球温暖化問題を考える	28
		講師	畑 直樹	環境制御や育種による高付加価値野菜の生産	29
		講師	中川 敏法	未利用資源の飼料利用と地域循環型畜産の確立	30
		講師	住田 卓也	微生物による植物病害の防除作用と 病原菌の感染制御メカニズムに関する研究	31
		講師	加藤 恵里	鳥獣被害対策と地域振興—今後の農山村のあり方—	32
		講師	松田 壮顕	農業分野から考える気候変動の緩和策・適応策	33

水草バイオマスの持続可能な収穫と利活用による湖沼生態系保全技術に関する研究



環境科学部 環境生態学科 教授 伴 修平

研究分野 : 水圏生態学

研究室HP : <http://des-usp.com/staff/>

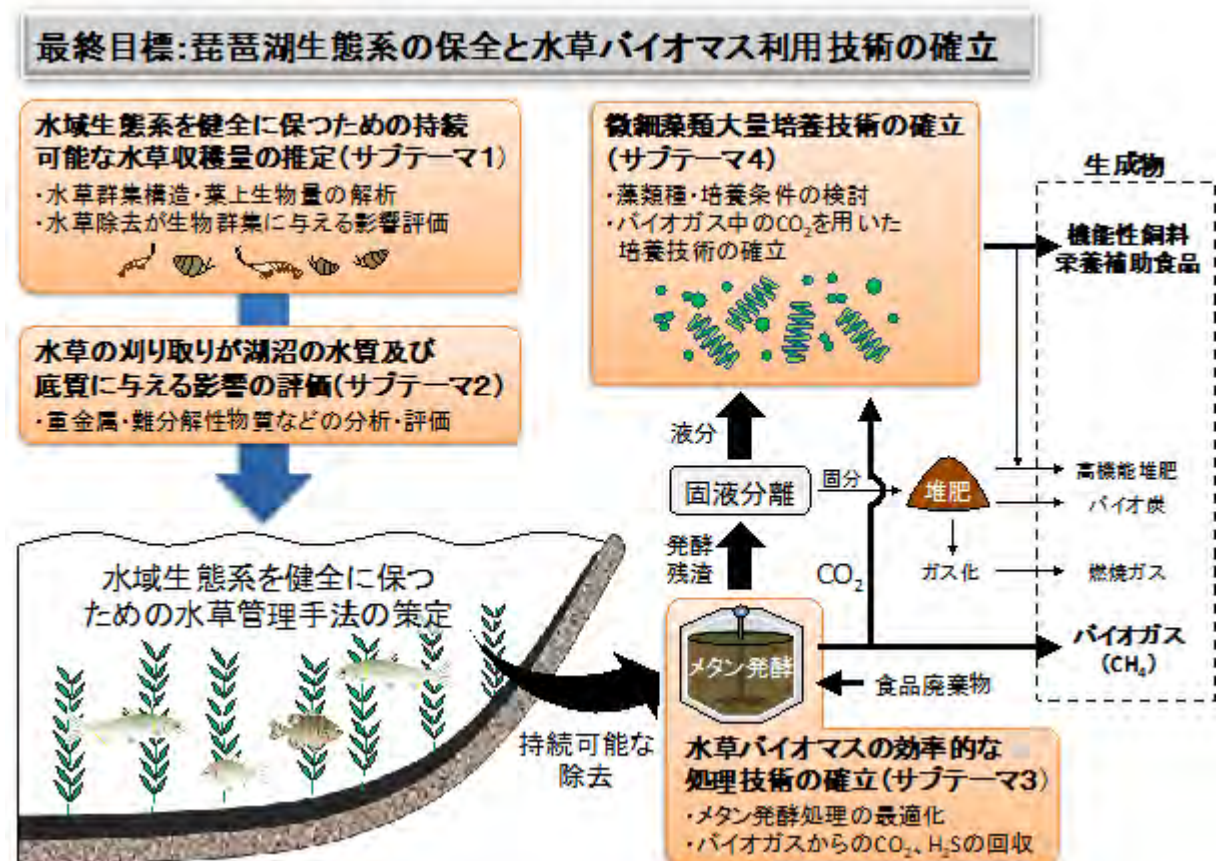
laboratory-of-aquatic-ecology.php

近年、琵琶湖を含む日本各地の水域で水草繁茂による環境悪化が報告されるようになってきている。しかし、これは過去に肥料として有効活用されていた水草が、化学肥料の台頭により利用されなくなったことに大きな原因がある。これを解決するには除去した水草の利用方法の確立が重要課題である。

本研究では、過剰繁茂した水草類を根絶するのではなく、湖沼環境を健全に保つための適正な水草刈り取り基準を策定する。刈り取った水草バイオマスは嫌気発酵でバイオガス化し、排出される液分残渣に含まれる栄養塩を微細藻類バイオマスに変換することで有効活用を目指す。

これによって、湖沼環境の修復と保全に寄与し、自然資源の循環利用に貢献する。

- 水域生態系を健全に保つための持続可能な水草収穫量の推定
- 水草の刈り取りが湖沼の水質及び底質に与える影響の評価
- 水草バイオマスの効率的な処理技術の確立
- 嫌気発酵液分残渣を用いた藻類大量培養技術の確立



陸水域における寄生生物の分類・生態学的研究

関連するSDGsの国際目標



環境科学部 環境生態学科 教授 浦部 美佐子

研究分野 : 陸水生物学、寄生虫学

琵琶湖とその周辺河川を中心に、魚類、貝類、両生爬虫類などにみられる寄生虫の分類・生態学的研究をしています。寄生虫は複雑な生活史をもち、生態系と深い繋がりが 있습니다。まだ研究があまり進んでおらず、新種発見や生活史の解明といった新発見が多いに期待できる生物でもあります。また、外来無脊椎動物（貝類や寄生生物）の研究も行っております。滋賀河川や琵琶湖沿岸域の生態系の保全や生物相などに関してアドバイスすることが可能で、滋賀県の公共事業評価監視委員会、環境影響調査審査会等で水生生物の専門家としての委員を務めた経験があります。

■淡水生物の寄生虫の分類および生活史研究

・未知のことが多い淡水の魚貝類、両生爬虫類等の寄生虫（吸虫、線虫など）の分類および生活史の研究を進め、琵琶湖の生物多様性の再評価を行っています。



滋賀県産コイから発見されたコイフタゴムシ

■外来貝類・外来寄生虫の生態研究

・外来貝類や寄生虫の防除のための基礎研究として、その生態について解明をしています。物流の発達につれて淡水生物の外来種が多くみられるようになってきました。それらが在来種にどのような影響を与えるか、また防除の手法や必要性に関する研究を行っています。



特定外来生物カワヒバリガイ



外来寄生虫（ナマズ腹口吸虫）によって引き起こされた魚病

水圏生態系における物質循環

関連するSDGsの国際目標



環境科学部 環境生態学科 教授 後藤 直成

研究分野：陸水学、生物地球化学

<http://des-usp.com/staff/laboratory-of-aquatic-material-cycles.php>

水圏生態系における生元素動態を生物地球化学的・環境科学的に研究している。主には、微細藻類（植物プランクトン、底性微小藻類）の有機物生産とそれに関わる生元素の動態について研究を行ってきた。最近では、温暖化が湖沼生態系に及ぼす影響に関しても研究を進めている。

■光学的手法による植物プランクトン群集動態の把握

植物プランクトン細胞から射出されるクロロフィル蛍光の情報に基づいて、植物プランクトンの現存量や種組成、光合成活性を精度良く測定する研究を進めてきた。光学的手法を用いることで、植物プランクトン群集の現存量、種組成、光合成活性を時空間的に高解像度で測定できるようになり、これまで見過ごされてきた植物プランクトン群集動態に関する現象を捉えられるようになってきた。

■リモートセンシングを利用した陸水域におけるクロロフィルa濃度の推定

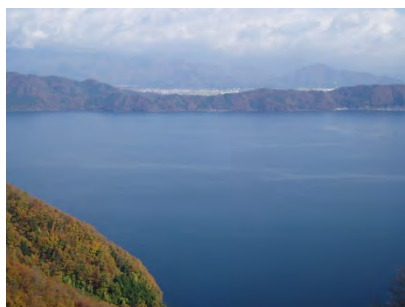
人工衛星に搭載された水色センサーを利用して、琵琶湖北湖における植物プランクトン現存量（クロロフィルa濃度）の測定に関する研究を行っている。このリモートセンシング技術を利用することで、琵琶湖北湖全域における植物プランクトン現存量の時空間的動態の把握が可能となった。

■河川・湖沼におけるシリカ循環の生物地球化学過程に関する研究

陸水域における停滞水域（ダム等）の増加と窒素・リンの負荷増大に伴う陸水珪藻類の増加は、珪藻類による溶存態シリカの吸収・沈降・堆積を増大させる。その結果、沿岸海域への溶存態シリカの供給が減少し、海洋生態系を支える植物プランクトン種組成に変化（珪藻類から非珪藻類の優占）が起こるといった可能性が示唆されている。以上のような仮説は「シリカ欠損仮説」として、近年問題視されている。そこで、本研究では、琵琶湖とその集水域の河川を対象として、生物的要因・化学的要因によるシリカと関連物質の収支を評価し、陸水域の停滞水域におけるシリカ減少の過程の実態を調査・研究している。

■温暖化が大型淡水湖の循環と表層生態系に及ぼす影響

温暖化に起因する琵琶湖における貧酸素水塊の形成・拡大と生態系への影響について研究を進めている。特に、植物プランクトン群集への影響を捉えることを目的として、定期的な船舶観測と係留観測を併用して研究を続けている。



日本列島とその周辺における第四紀古環境復元

関連するSDGsの国際目標



環境科学部 環境生態学科 准教授 堂満 華子

研究分野 : 古環境学、微古生物学（浮遊性有孔虫）

研究室HP : <http://des-usp.com/staff/laboratory-of-paleoenvironmental-evolution.php>

地球の過去のようす“古環境”を明らかにする研究に取り組んでいます。地球の環境はどのように移り変わってきたのでしょうか。そしてその背景にはどのようなメカニズムがあったのでしょうか。その答えが将来の地球環境変動を予測するためのヒントとなるかもしれません。古環境を復元するために、海底や湖底にふり積もった堆積物やそれに含まれる“微化石”の群集解析・安定同位体比分析をおこない、堆積物に記録された古環境情報の解読を試みています。

■日本列島周辺海域における第四紀古海洋復元に関する研究

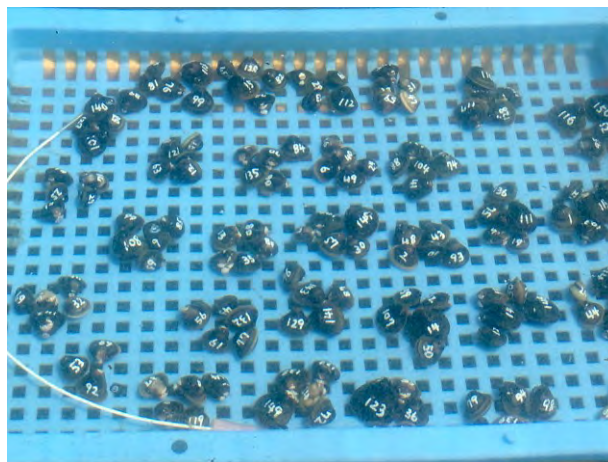
海底コア試料に含まれる浮遊性有孔虫化石を分析し、日本列島周辺海域における表層水環境の成立過程を調べています。



海底堆積物から拾い出した浮遊性有孔虫化石

■琵琶湖固有種セタシジミを用いた古環境復元手法の開発に関する研究

セタシジミ殻の古環境指標としての有用性を検証するため、セタシジミの殻構造を調べています。



セタシジミの飼育実験のようす

植物の生活史戦略の分子基盤に関する研究

関連するSDGsの国際目標



環境科学部 環境生態学科 講師 荒木 希和子

研究分野：植物生態学，分子生態学，環境応答，保全

研究室HP：<https://araki-ks-lab.com/>

概要：多年生植物の多様な生活史戦略について研究しています。特に、変動環境下における植物の環境応答性の分子基盤から、植物と生育環境との関係を解明することを目指しています。そして、種の生活史と生育環境に基づいた、森林生態系の物質循環機能の修復と環境保全にも取り組んでいます。滋賀県環境審議会の自然環境部会で委員を務めています。

■多年生植物の生活史戦略

多年生の種子植物には、種子繁殖に加えて栄養繁殖により増殖する種が存在します。栄養繁殖を行う種では、個体群内に遺伝的に同一な個体が多数存在し、長期にわたって存続します。そのような種の個体群の維持機構に関わる繁殖様式や送粉・種子散布者などの共生生物、遺伝的構造を調べることで、植物の多様な生活史戦略の適応的意義と進化的背景を理解するとともに、保全対策を見据えて研究しています。



多年生植物の送粉昆虫（左）と個体群（右）

■植物の環境応答性の分子基盤

栄養繁殖により形成された遺伝的背景の同一なクローン株およびその個体群を対象に、ゲノム機能の調節に関わるエピジェネティック修飾の変化や、その影響を受ける遺伝子発現を調べることで、野外の変動環境における植物の応答の柔軟性と安定性から植物と生育環境との相互作用の解明を図っています。中でも、水環境への応答の長期的持続性ならびに地下部器官の土壤微生物への応答性に着目して研究を進めています。



栄養繁殖由来のクローン株

■管理放棄林における物質循環機能の修復と生態系保全

管理放棄された二次林では、有機物の蓄積により土壤微生物を介した物質循環が滞っていることが懸念されます。森林の植生ならびに土壤の微生物群集とその機能を把握し、適切な森林整備による物質循環機能の改善を試みています。さらに、生活史特性に根差した植物個体群および生育環境の維持管理から、生物多様性と生態系の保全へつなげる研究も展開していきたいと考えています。



管理放棄林の林内の様子

<特許・共同研究等の状況>

- ・特許：石油汚染土壌の浄化用組成物の製造方法（特許699893）、新規有機土壌（特許7231808）
- ・兼任：京大大学生態学研究センター 連携教員

大気環境中の粒子状物質に関する研究

関連するSDGsの国際目標



環境科学部 環境生態学科 講師 工藤 慎治

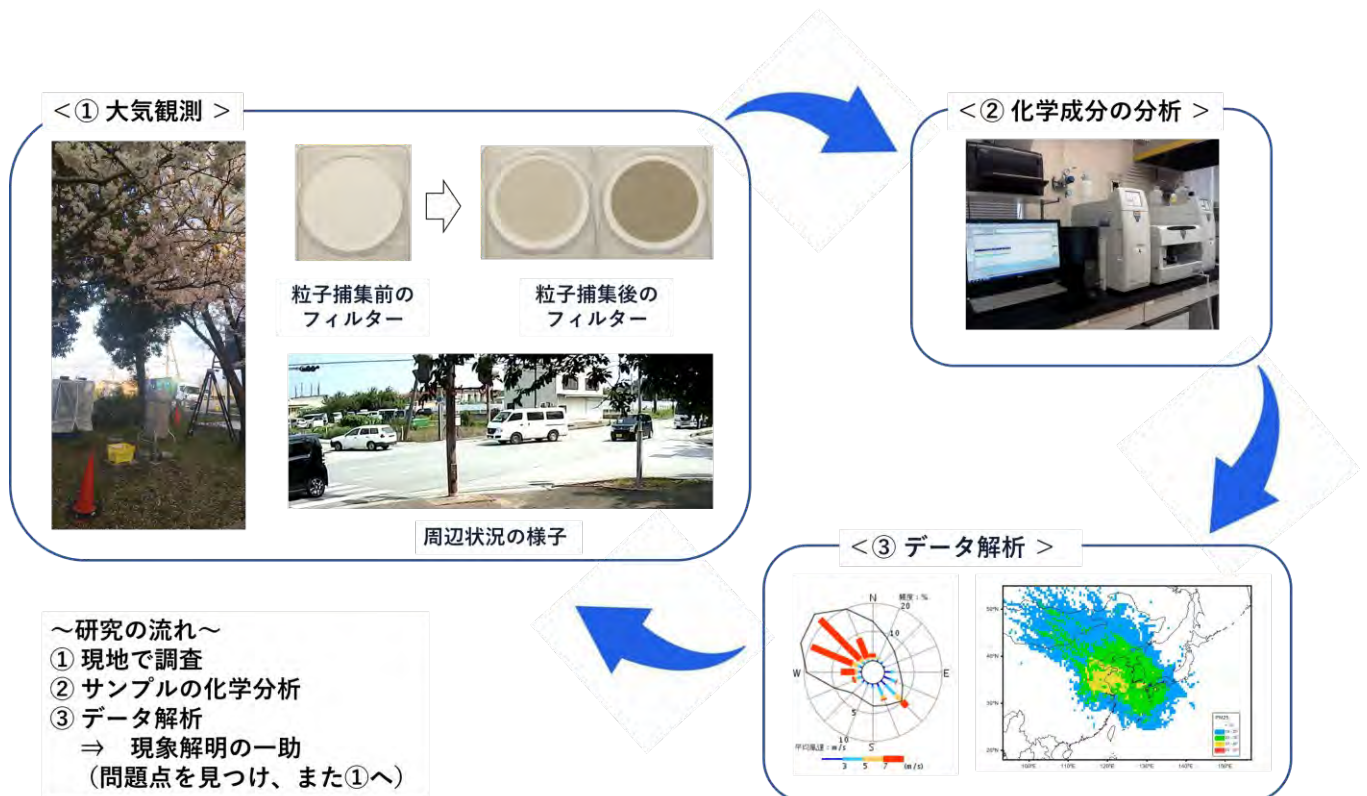
研究分野 : 大気科学、汚染物質、化学分析、発生源解析

研究室HP : <http://des-usp.com/staff/laboratory-of-material-cycle-and-atmospheric-chemistry.php>

大気中に存在する物質がどこから発生し、環境中でどう変化し、どこへ辿りつくのかということ明らかにしようと研究に取り組んでいます。普段あまり意識されていませんが、大気中には「臭いのある物質」や「目に見えない小さな物質」、「国外から輸送されてきた物質」などが存在しています。それらの物質は“大気汚染”に関係しており、その形態は気体や液体、固体とさまざまです。また、大気中に放出された物質が影響を及ぼす範囲は、発生した地点周辺の地域的なものから地球規模の広域的なものまで幅広く、大気だけでなく土壌や河川（湖・海）へと循環していきます。現在は、大気中の粒子状物質の成分分析を通して、粒子の化学組成や環境動態について調べています。

■微小粒子状物質（PM_{2.5}）に関する研究

2009年に健康影響の観点から環境基準が制定されたPM_{2.5}の化学組成に関する研究を行っています。PM_{2.5}は、粒径2.5 μm以下の粒子の総称で空気の流れに基づいて分類します。PM_{2.5}は化石燃料の燃焼等から多く排出されています。大気中では様々な発生源から排出された粒子が混在しており、化学成分を分析することで、粒子の特徴を把握することができます。



侵略的外来生物管理制度に関する国際比較

関連するSDGsの国際目標



環境科学部 環境政策・計画学科 教授 上河原 献二
研究分野 : 環境法、環境政策

概要：侵略的外来生物は生物多様性保全の主要な脅威の一つとなっていますが、その対策制度は、世界でも2000年以降に発展してきた若い政策分野です。日本と自然条件の近い先進国である英仏との比較研究を進めています。

■侵略的外来水生植物管理法制度発展に関する比較研究

・琵琶湖や手賀沼で大繁茂して問題となっているオオバナミズキンバイを事例としてフランス・イングランド・日本における侵入の歴史、法制度（取引等禁止、現場管理責任の所在、除草剤使用など）について比較研究を行いました。イングランドは、土地所有者責任制度や除草剤の厳格な管理の下での活用などにより、早期対応と封じ込めに成功しています。2020年には、3カ国比較論文をフランス・イングランド・日本の研究者たちと共著で国際誌に発表しました。研究の成果が、日本における制度見直しに活かされることを期待しています。本年度もオンラインでワークショップを開催する予定です。イングランドにおける生物防除技術の開発や、フランス・イングランドでの専門家・活動家たちの全国組織など、まだご紹介できていない部分もあります。



2014年7月琵琶湖矢橋中間水路

■侵略的外来生物管理制度における「迅速な対応」成立に関する社会的条件に関する研究

・侵略的外来生物管理は拡散する前に迅速に対応することが大事であることは国際的定説です。そのことは常識でも分かることです。しかし、人間社会とりわけ官僚機構は政治的に重要なことから優先順位を付けて対応していくので、小さい問題は見過ごされてしまいます。私はそれを「迅速な対応のパラドックス」と呼んでいます。ではどのような場合には迅速な対応は成り立つのでしょうか。そのことを、比較的的成功していると思われるツマアカスズメバチの例をオオバナミズキンバイの場合と比較して、フランス・イングランド・日本で調査するため科学研究費補助金をいただいています。あいにくのコロナ禍で現地調査は思うに任せませんが、遠隔から現地専門家達に調査していきたいと考えています。



2015年9月フランス・ブルターニュ

幸せのための森林との付き合い方を求めて／ マーケットと環境を結びつける

関連するSDGsの国際目標



環境科学部 環境政策・計画学科 教授 高橋 卓也

研究分野：環境経営 森林政策・計画

<http://www.asahi-net.or.jp/~zf6t-tkhs/>

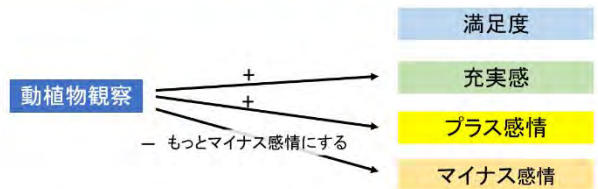
経済学・経営学の視点から、環境問題に取り組みます。人びとの幸福度を高める森林経営とはどのようなもののでしょうか？環境配慮型の経営を進めるには、どのような仕組み、企業文化であればよいのでしょうか？実態調査から考えます。

■ テーマ1： 森林・林業の政策・計画

- ・森林経営と人びとの幸せ（ウェルビーイング、主観的幸福度）の関係性の解明
- ・環境を配慮した革新的森林経営手法の開発改革 — 環境支払い、森林認証、森林サービス産業
- ・境界不明確森林・所有者不明森林問題の実態解明
- ・集落共有林（入会 [いりあい] 林；コモンズの森林）の経営 — 構成員の関心を高める方策、自然公園の利用、etc.
- ・滋賀県の木材流通の改革 — 周辺府県との交錯流通をどうするか、地域材運動、「木の駅」運動（自家伐採木材の買い取り）etc.
- ・学校林の運営、森林環境教育（「山の子」事業）等の実態調査・改善策の提案、木育（もくいく；木との親しみを生み出す教育）の提案
- ・山村振興、限界集落問題、山村の観光
- ・獣害問題



森林関連活動の森林幸福度への影響



- ・4種類それぞれの森林幸福度に、それぞれの活動が異なった影響を及ぼす。
- ・動植物観察は森林充足感、プラス感情に関しては正の影響を与えるが、マイナス感情をより強くする(獣害によるものだろう)

■ テーマ2： 環境経営

- ・企業文化と環境経営の関連性
- ・環境マネジメントシステムの効果を高めるにはどうすればよいか？ 環境マーケティング — 環境ラベル製品に対する需要の拡大、森林認証・漁業認証の認知度・購買意欲の現状、etc. 環境配慮購入の実態調査
- ・環境産業、環境ビジネスの可能性（⇒ 環境を浄化したり、環境負荷を低減したりする機器、装置、サービス等を提供する産業には大きな可能性がある。そうした産業、ビジネスの具体的課題を解明していく。）
- ・日本のCSRの源流ともいわれる近江商人の「三方よし」の現代的意義、世界の中での位置づけ

四つのタイプの企業文化(Cameron and Quinn, 2006)



どのタイプの文化が環境経営になじむのか？

Masaki Sugita, Takuya Takahashi (2015) Influence of Corporate Culture on Environmental Management Performance: An Empirical Study of Japanese Firms, *Corporate Social Responsibility and Environmental Management* 22(3): 182-192. (企業文化が環境マネジメント成果に及ぼす影響: 日本企業の実証的調査)

公害反対運動の経験から地域環境の保全活動へ 工業都市における環境運動と沿岸域の環境再生

関連するSDGsの国際目標



環境科学部 環境政策・計画学科 教授 香川 雄一
研究分野 : 環境地理学、都市社会地理学、政治地理学

工業都市における公害問題への地域住民の対応を研究してきたなかで、工業地帯周辺だけではなく沿岸域における農漁業従事者の生活史の調査結果から、環境再生への展開過程を理解してきた。近年では、国内外のラムサール条約登録湿地における、環境保全をめぐる主体間調整も、研究対象に加えている。

■ 環境地理学

日本の工業都市において発生してきた公害問題を調査対象として、環境運動や地域環境政策の実態を明らかにしてきた。滋賀県立大学への着任以降は、滋賀県や琵琶湖をめぐる環境変化と地域社会について、沿岸域における漁業者を中心とした環境保全活動を調査している。国内外のラムサール条約登録湿地も研究対象である。



■ 都市社会地理学

アジアの大都市における都市環境問題の歴史的な分析のために、各時代における地形図や統計データを活用してきた。GISを用いて都市内部の社会構造に関する分析も実施している。近年では英米の大都市における健康環境問題の発生地において、歴史的な地域社会調査に取り組み始めている。



■ 政治地理学

社会運動論の政治地理学における受容と展開を踏まえ、政策過程の言説分析を取り入れている。

< 科研費の取得状況 >

- ・平成18～19年度 科学研究費補助金（萌芽研究 課題番号18652074）「都市近郊農村における社会的・政治的ポリティクス」, 研究分担者
- ・平成21～23年度 科学研究費補助金（基盤研究B 課題番号21320159）「公共性とガバナンスからみた近・現代社会の空間編成に関する研究」, 連携研究者
- ・平成22～24年度 科学研究費補助金（基盤研究B 課題番号22320171）「ラムサール条約登録湿地の保全と利用をめぐる政治地理学的研究」, 研究分担者
- ・平成23～25年度 科学研究費補助金（基盤研究C 課題番号23520960）「沿岸域の環境管理における漁業者による環境保全活動の国際比較に関する研究」, 研究代表者
- ・平成24～26年度 科学研究費補助金（基盤研究C 課題番号24501295）「湖沼流域における沿岸エコトーンの景観生態学的特性把握と環境資源管理に関する研究」, 研究分担者
- ・平成24～27年度 科学研究費補助金（基盤研究C 課題番号24510055）「環境保全、多様な選好、長期の時間軸の3要素を統合する市町村森林計画手法の開発」, 研究分担者
- ・平成25～27年度 科学研究費補助金（基盤研究B 課題番号25284166）「湿地のワイズユース再考：グリーン経済化の流れとその問題点」, 研究分担者
- ・平成27～29年度 科学研究費補助金（基盤研究B 課題番号15H03277）「グローバル化の新局面における政治空間の変容と新しいガバナンスへの展望」, 研究分担者
- ・平成28～30年度 科学研究費補助金（基盤研究C 課題番号16K03195）「大都市における疾病発生にともなう健康環境問題への人文地理学的貢献」, 研究代表者
- ・平成31～令和4年度 科学研究費補助金（基盤研究C 課題番号19K01188）「沿岸域における近代以降の環境史についての環境地政学的研究」, 研究代表者
- ・令和5～令和7年度 科学研究費補助金（基盤研究C 課題番号23K00989）「迷惑施設の立地における選定経緯の解明と将来的な立地決定過程への政治地理学的提案」, 研究代表者

持続可能な流域社会の実現に向けた政策研究

関連するSDGsの国際目標



環境科学部 環境政策・計画学科 教授 瀧 健太郎

研究分野 : 流域政策・計画

<http://www.shiga-rivers.com>

流域の水循環と社会システムとの相互関係に着目し、持続可能な流域社会の実現に向けた政策や計画に関する研究を進める。流域政策・計画に関する学問分野の体系化を目指す。

■ 流域の健康診断

洪水災害や渇水などの流域における自然災害のリスクや、社会資本・制度の効果（人為的サービス）、自然の恵み（生態系サービス）を定量的に評価して、流域で顕在化している課題を明らかにする。流域に関わる諸計画や政策のベースとなる客観的根拠を実社会に提案することを目標とする。

■ 川や水辺の自然再生

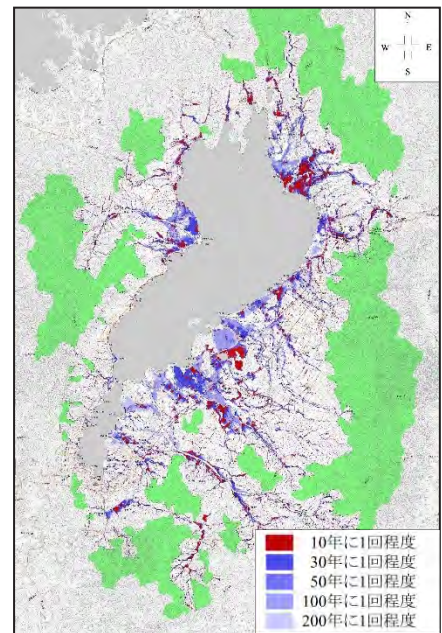
これまで琵琶湖や河川、水路では、治水施設や利水施設が積極的に整備され、流域の安全性や利便性は向上したが、一方で、固有種が減少するなど生態系の劣化が進んだ。そこで、実際に良好な環境が失われた湖辺、河川、水辺を対象に、在来種・固有種の生息・生育環境の再生方法について研究している。

■ 減災型治水システム

地球規模の気候変動の影響により、今後、水害のリスクが増大すると言われている。人間社会が自然と共生し、より激しくなる洪水に備えるには、連続堤防やダムなどの施設整備だけではなく、土地利用やまちづくり、避難体制の充実など、さまざまな対策を総動員する必要がある。さまざまな対策を総動員して、流域全体で被害を最小限にとどめる「減災型治水」のあり方や実現方法について研究している。

■ 川や水辺と社会・暮らしとの関わり

地域のまちなみ、文化、暮らしのありようは、流域の水循環と深い関わりがある。「善く国を治める者は、必ずまず水を治める。」という故事もある。地域の歴史を紐解きながら、かわ歩き、まち歩き、聞き取り調査を通じて、治水/利水/環境/文化などのさまざまな面から、湖や川、水辺と地域社会との相互関係を明らかにし、これからの社会や暮らしのありようを探っている。



床上浸水発生確率図

■ 統合的流域管理

流域の抱えるさまざまな課題を解決していくためには、客観的根拠に基づいた課題設定がなされ、さまざまな主体（国、自治体、民間事業者、NPO、市民・住民など）が連携・協働していく「流域ガバナンス」を機能させていく必要がある。諸外国の事例も参考にしながら、行政区画や部局・部門間の垣根を越えて、流域単位で統合的に政策を進めていくための社会システムのあり方を探っている。

<特許・共同研究等の状況>

総合地球環境学研究所 研究プロジェクト「人口減少時代における気候変動適応としての生態系を活用した防災減災（Eco-DRR）の評価と社会実装」 など

市民参加・協働型の持続可能な地域づくり推進のためのガバナンス構築に関する研究



環境科学部 環境政策・計画学科 准教授 平岡 俊一

研究分野：持続可能な地域づくり、市民参加・協働、NPO、環境社会学

<https://hiraokashun.jimdo.com/>

地域・自治体レベルでの市民参加・協働による「持続可能な地域づくり」に関心を持ち、取り組みを推進するための仕組み、プロセス、組織体制などの「ガバナンス」構築のあり方等について、国内各地でのフィールドワークを通して研究を行っている。

■地域協働型再生エネルギー事業を支える中間支援組織の整備・強化に関する研究

地域内の複数の主体が連携して展開する「地域協働型再生可能エネルギー事業」の推進を知的・人的な面から支える中間支援活動に注目し、特にその担い手である地域密着型の中間支援組織の整備・強化のあり方について、国内、欧州の関連組織を対象にした事例調査にもとづいて考察を行っている。

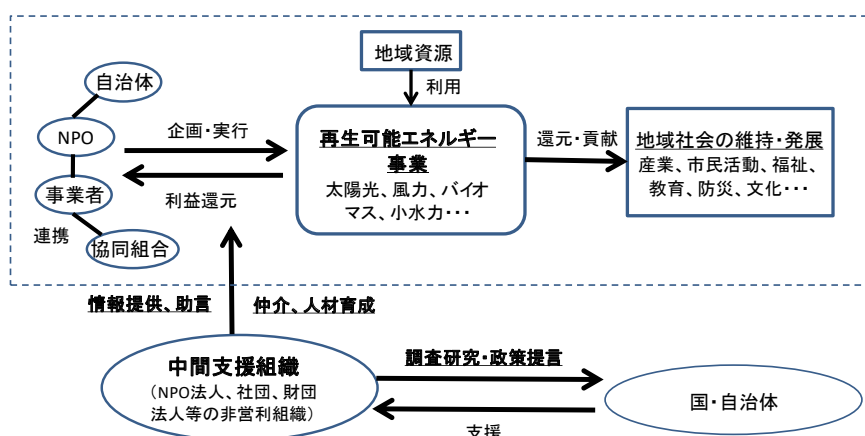


図 地域協働型再生エネ事業と中間支援組織のイメージ

■持続可能な地域づくり活動においてNPO・市民セクターが担う機能に関する研究

地域の諸主体の参加・協働によって展開される環境保全を軸とした地域づくり活動において「NPO・市民セクター」が担う機能に注目し、その取り組みプロセスや他の主体との役割分担、関係性などについて、国内各地のNPOを対象にした事例調査をもとに考察している。

■市民参加・協働型の持続可能な地域づくり活動の推進体制に関する研究

市民参加・協働型の持続可能な地域づくり活動の推進体制のあり方について研究するために、国内各地で設立された、参加・協働型環境政策の推進組織「環境パートナーシップ組織」の存在に注目し、先行組織の機能、社会的意義、近年の停滞化の要因などについて調査、考察を行っている。

ライフサイクル思考に基づく 農業・食料・資源循環分野の意思決定支援

関連するSDGsの国際目標



環境科学部 環境政策・計画学科 講師 吉川 直樹

研究分野：環境システム学、ライフサイクルアセスメント

製品やサービスのライフサイクルを通じた環境負荷の定量評価を行うライフサイクルアセスメント (LCA) の考え方を応用し、特に農業・食料および廃棄物管理の分野において、環境負荷削減のための意思決定に資する研究を行っています。

■ライフサイクルアセスメントによる意思決定支援に関する研究

ライフサイクルアセスメント(LCA)は、製品やサービスの生産・使用から廃棄に至る過程での環境負荷を定量的に評価する手法です。その基礎となるライフサイクル的な考え方(ライフサイクル思考)は、個別プロセスの改善だけでなく、システム全体の環境影響を低減するために有効です。このライフサイクル思考に基づき、LCAや周辺分野の評価手法を応用し、環境負荷の定量化手法の開発や意思決定に資する事例研究などを行っています。主に、農業・食料分野、資源循環・水環境分野において研究実績があります。

■農業・食料システム分野の研究テーマ例

- ・環境保全型農業のライフサイクル評価
- ・日本の食料消費に伴う環境負荷の評価
- ・食に関わる環境配慮行動による温室効果ガス削減ポテンシャルの評価
- ・ライフサイクル影響評価手法に基づく農業の多面的機能の定量評価

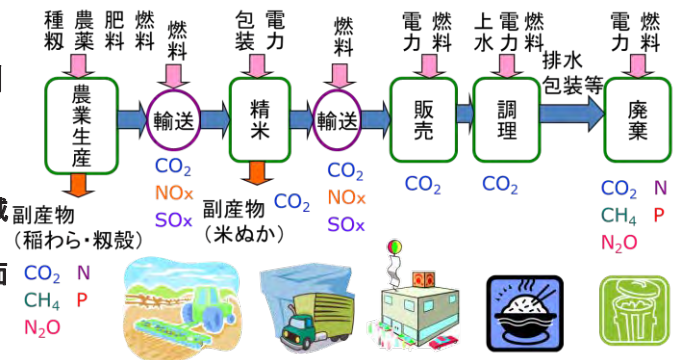


図 食品(精米)のライフサイクルの一例

■資源循環・水環境分野の研究テーマ例

- ・食品リサイクル-農業利用システムのライフサイクル評価
- ・大学における食品廃棄物利用のポテンシャル評価
- ・雨水および再生水利用システムにおける負荷削減効果の評価

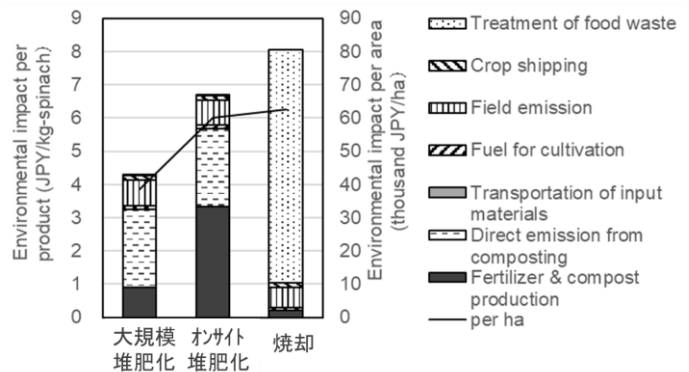


図 食品廃棄物の堆肥化と農業利用を対象としたライフサイクル評価事例

上下水道・水環境分野における 水質管理上の課題解決型研究

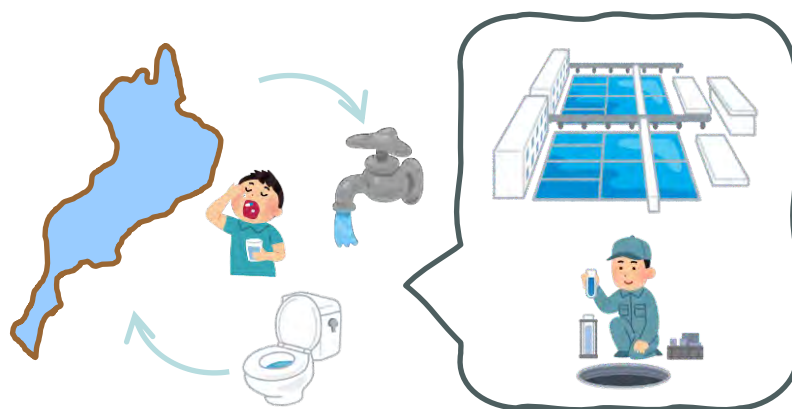


環境科学部 環境政策・計画学科 講師 大方 正倫

研究分野：上下水道、微量化学物質、水質モニタリング

研究室HP：<https://depp-usp.com/archives/7375>

私たちの生活は“水”で支えられています。きれいな水が使い、汚い水が流せるのは、上下水道をはじめとする社会の仕組みがあるからです。しかし、今後の人口減少社会では、支えてくれる人やモノが減ったり古くなったりして、その維持が課題となります。これからも良好な水環境を保ちつつ、豊かで潤いのある生活が送れるように、必要となる研究を行います。



具体的には、「水質」と「化学物質」の管理に関連する以下のテーマを中心に、地域の自治体等が抱える課題を見つけ、解決策を考えます。何が問題かを見つけるために積極的に現場に出る「現場主義」を大切にし、地域に直接的に貢献するために「課題解決型」の研究を進めていきます。

■水質モニタリング

- ・水質を調べるうえでの効率的な測定手法や新しい視点について
- ・キーワード：職員減少、技術継承、網羅的分析、効率化、迅速・簡便化、下水疫学

■微量化学物質

- ・水環境中に残留する医薬品などの微量化学物質の実態、対策について
- ・キーワード：環境残留医薬品、薬剤耐性、有機フッ素化合物（PFAS）、マイクロプラスチック、農薬

■上下水道

- ・人口減少社会における持続可能な上水道／下水道のあり方、水質管理について
- ・キーワード：広域化、料金改定、官民連携、脱炭素、DX（デジタルトランスフォーメーション）、AI、環境教育

<共同研究の状況>

- ・環境研究総合推進費【5-2302】「データ非依存型取得法による環境汚染物質の定量デジタルアーカイブ手法の開発」（研究分担者）

持続可能な社会—生態システムの実現に向けた研究

関連するSDGsの国際目標



環境科学部 環境政策・計画学科 講師 堀 啓子
研究分野 : 環境工学、社会-生態システム

相互に関連する人間社会と自然生態系の関係について、その持続可能なあり方を探ることを目指し、自然生態系への関わりを規定する人間社会側の変化の調査分析や、それによる自然生態系への影響分析を行っています。

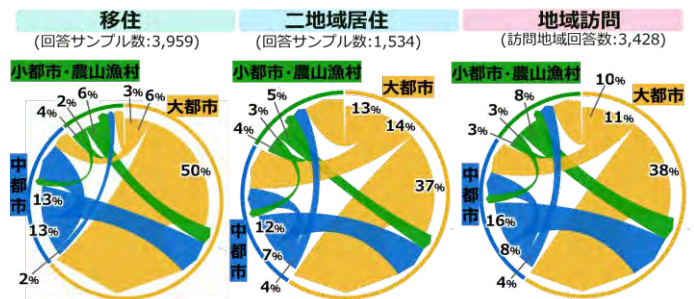
■ 地域における自然エネルギー利用の多面的な評価 ■ Renewable Energy Regional Optimization Utility Tool for Environmental Sustainability

脱炭素化に向けて拡充が必要な自然エネルギーは、地域のエネルギー自給力や経済にプラスの効果を与える可能性がある反面、地域の自然環境を壊してしまう恐れもあります。環境・経済・社会など多面的な側面から、自然エネルギー利用が地域に与える影響を評価し、地域に望ましい自然エネルギー利用の在り方を探ります。



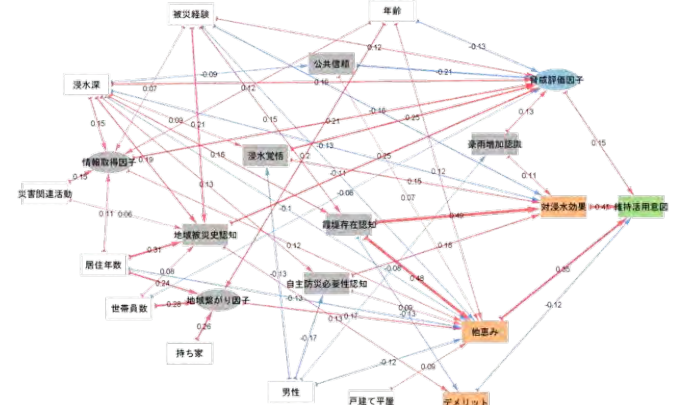
■ 人々のライフスタイルの変化と自然生態系への影響

生態系が私たちに与える様々な恩恵は、人々が生態系を適切に管理し、またその恩恵を必要とすることで、初めて生態系サービスとして成立します。ですが現在、地方部の過疎化や消費構造の変化によりそのバランスは歪んでいます。例えば地方移住の推進や関係人口の創出、消費生活の変化など、生態系サービスを規定するどのような変化が人間社会に生じ、あるいは可能であり、それはどう自然生態系との関係を持続可能なものにするのか、定量的な社会調査やシナリオ分析で明らかにします。



■ 自然生態系との関わりについての人々の認知や有効なガバナンスの分析

自然生態系との関わりを持続可能なものにするための変革は、人間社会側の選択と決定によるものです。どんな人がどう自然生態系と関わり、その認知は新しい環境政策などの変革の選択にどう影響するのか、またどのような意思決定や管理体制の仕組みがあれば、人間社会はより持続可能な形で自然生態系と関わるのか？定量的・定性的な社会調査から紐解きます。



地域の将来像を描く／景観の新たな価値を創造する



環境科学部 環境建築デザイン学科 教授 村上 修一
 研究分野 : 景観建築 (Landscape Architecture)
<http://www.form.e-arc.jp/>

諸事象の相互作用の結果として立ち現れる様相をランドスケープ (Landscape) と言います。諸事象の解釈から地域の将来像を描くことに取り組んでいます。また、諸事象に対する新しい見方を発見し、新たな景観価値を創造することにも取り組んでいます。

■地域の将来像を描く

社会の縮退や、自然災害の危険性など、地域の将来像が見えにくい状況にあります。土地特性の解析や、地域資源の発掘をとおして、地域の将来像を描くことに取り組んでいます。これまでの成果の一部を以下に挙げます。

- 2019年：愛荘町まちなかのランドデザイン構築（継続中）
- 2017年：彦根市京町公園基本構想の策定
- 2014年：近江八幡市官庁街ランドスケープデザイン
- 2012年：長浜市小谷城スマートIC活用計画
- 2012年：長浜市田村山の保全とカスミサンショウウオ生息池の計画
- 2011年：東近江市奥永源寺振興計画
- 2011年：東近江市景観重要建造物指定に関する調査
- 2011年：愛荘町湖東三山スマートIC周辺地域活性化計画
- 2011年：長浜市公園リニューアルワークショップ
- 2010年：長浜市四居家ポケットパーク計画
- 2009年：東近江市永源寺東部の地域資源に関する調査
- 2006年：長浜米原まんなかまちづくり構想
- 2005-2009年：草津市におけるヨシを用いて湖岸との関わりを再生する取り組みの支援
- 2005-2008年：大津市における都市水路をいかす商店街活性化プロセスの提案

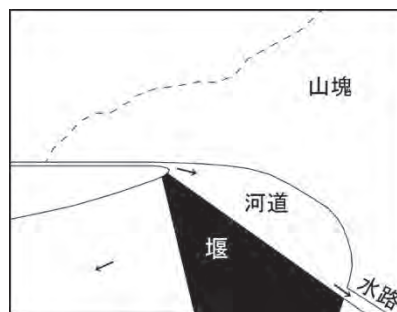
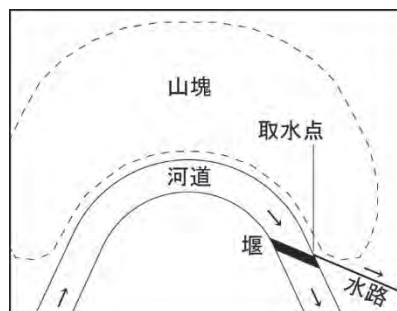


東近江市奥永源寺振興計画（2011年）における元中学校を活用した道の駅の計画案（作図：木村真也）

■景観の新たな価値を創造する

審美性という従来の景観価値とは異なり、空間の豊かさにつながる解釈の多様性や、人と自然の関わり有様があらわれる親水性・文化性といった、景観の新たな価値の創造に取り組んでいます。これまでの成果の一部を以下に挙げます。

- 2002-2017年：歴史的な堰の親水性および地形との関係性が織り成す景観の研究（日本造園学会賞（研究論文部門）受賞）
- 1998-2004年：米国近代ランドスケープデザインにおける形態の曖昧性に関する研究（日本造園学会研究奨励賞受賞）



歴史的な堰と地形の関係性が織り成す景観（2016年）国内51水系90堰の取水点において、洪水をいなく堰の配置、滯筋が安定しやすい河道や山塊との関係性が眺望可能なことを明らかにしました。

耐震補強用の木製面格子壁の性能評価

関連するSDGsの国際目標



環境科学部 環境建築デザイン学科 教授 高田 豊文

研究分野：建築構造学、応用力学、木質構造、地震防災

この研究では、木造住宅の耐震補強方法として面格子壁に着目し、その力学性能を実験によって明らかにすることを目的としています。面格子壁は、合板の壁や土塗り壁に比べて通風・採光などの居住性に優れるだけでなく、格子材の太さや間隔・角度を変化させることによって、様々なデザインも可能です。現在、町屋や古民家などの伝統木造建物の耐震改修に、面格子壁を利用する試みが始まっていますが、本研究の成果によって、面格子壁の自由な設計が可能となり、面格子壁の今後の更なる普及も期待されます。

■水平加力実験による力学性能の把握

通風・採光・デザインに優れた面格子壁ですが、これまで実験研究は少なく、力学性能のデータも十分に蓄積されていません。面格子壁は格子材の寸法・間隔によって発揮される性能が異なるため、面格子壁の自由な設計を行うためには、実験パラメータを変えた数多くの実験が必要です。本研究室では、いくつかの形状の面格子壁について実験を行い（写真1）、力学性能の把握と実験データの蓄積のための研究に取り組んでいます。



写真1 面格子壁の実験の様子

■新たな面格子壁デザインの提案と性能評価

面格子壁の自由なデザインの可能性を探るため、いくつかの斜め格子の壁について実験を行っています（写真2, 3）。特に、写真3の斜格子壁は、木造住宅の耐震改修で一般的に使われている構造用合板と同程度の性能を持つことが確認されました。優れた構造性能とデザイン性を持つ面格子壁の開発に向けて実験や解析研究を行っています。

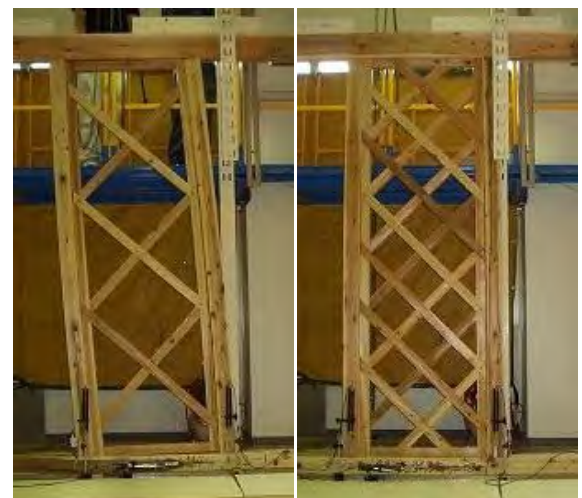


写真2

写真3

■小径間伐材を用いた面格子壁の可能性

面格子壁は、比較的細い材料で作ることができます。この特徴を生かして、建物の柱や梁では使われないような細かい間伐材を使って面格子壁を作ることにも可能です。一般の製材と間伐材を用いたときの面格子壁の性能の違いを、実験によって調査しています。間伐材の利用促進に、建築構造分野から貢献を目指した研究です。

タクロバン市(フィリピン)での仮設住宅の 再利用に関する研究

関連するSDGsの国際目標



環境科学部 環境建築デザイン学科

准教授 ヒメネス ベルデホ ホアン ラモン

研究分野 : 建築史・意匠、都市計画・建築計画

http://dda-usp.com/professor/juan_ramon

大型台風ヨランダによる被災後のフィリピンタクロバン市を直接の研究対象とし、実施調査を通して被災者の仮設住宅の居住環境を物理的側面から実態的に捉えるとともに、被災後の復興住宅計画に資する実態的に即した指針を得ることを目的としている。

■タクロバンの仮設住宅の再生

仮設住宅は、被災者が被災前のような日常生活を取り戻すまでの一時的な生活スペースとしての役割を担っている。大規模災害の後に必要となる仮設住宅のタイプは、テントなどの早急に準備できるものから、材料を提供するだけのもの、必要設備やインフラを整えたものまで、さまざまなタイプがある。しかし、仮設住宅は一時的な住宅であるため、設計も簡易的になり問題は常にある。

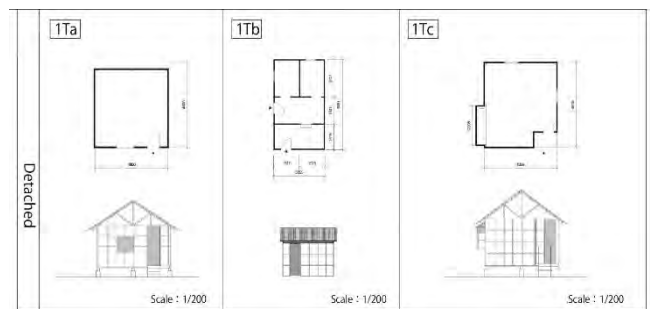
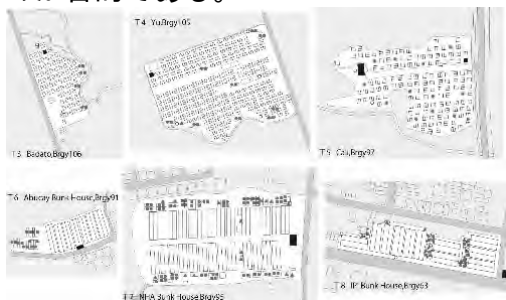
タクロバン市では、台風によって発生した高潮による被害の住宅復興を契機に、防災と環境保護の理由から40mを「建築規制区域」として住宅再建を禁じている。そのため沿岸部に集中する貧困層の居住地は一掃され、その住民は市の北部または内陸に位置する仮設住宅地に再定住を余儀なくされる。

再定住のために用意された敷地は合計30~50ヘクタールで、1万戸の恒久住居が建設される。使用期間が半年から3年6ヶ月を目安とし、長期的な使用を目的としないため、持続不可能な設計になっている。加えて、一般的な建材を使用するため一般住宅と同等に費用が必要となる場合がある。また建設バブルによる施工者不足によって一般住宅の計画にも遅れが生じつつあることも問題であるといえる。

このようにタクロバン市では台風被害を契機として、過去に前例の無い大規模な住宅供給と再定住計画が実施されようとしている。被災者や貧困層に安定した住環境を提供することは重要な問題であるが、このような大規模な移転を伴う居住環境の整備は対象者のほとんどが職住近接の生業を営む低所得者に対して、新たな社会困窮を引き起こす恐れがある。

また災害の被災地とは先進国・発展途上国を問わず深刻な住宅問題が発生する場所である。それは世界中で発生している住宅問題が瞬間的に大規模発生し、さらに短期間で解決が求められる特殊な環境であるからである。

以上の観点から、台風被害の復興住宅計画の居住環境を明らかにすることで、将来性のある住宅建設を行い、適切なまちづくりとより良いセカンドライフを過ごせる居住環境の普遍的な指針を得るのが目的である。



歴史資産としての建築と景観の発見と活用

関連するSDGsの国際目標



環境科学部 環境建築デザイン学科

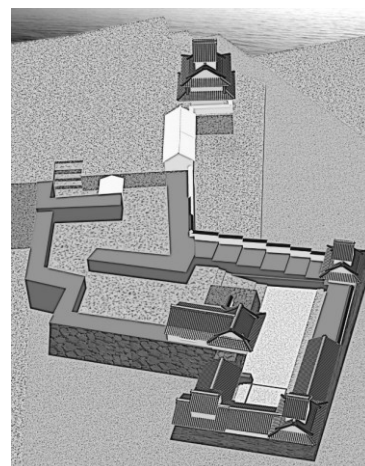
講師 高屋 麻里子

研究分野 : 日本建築史、都市史

概要：地域の歴史的資産のなかには、存在が知られていながらも建物などが現存していないがために活用が十分とはいえない事例も多くあります。現存していない建築や景観を建築史や都市史の研究に基づいて復元し、3D-CGなどを用いて当時の様子を視覚化しています。地域の歴史的な評価や、新たな観光資源へとつながるかもしれません。

■発掘調査成果からの復元。

- ・最新の考古学的発掘調査成果をもとに、さまざまな分野の研究成果をふまえて、具体的な建築や景観を視覚的に表現することを試みています。
- ・これまでに、原城本丸周辺の復元イメージ3D-CGの作成（2008）や、史跡岐阜城山麓居館の復元3D-CGとVRの監修（2017）などに関わってきました。これらの史跡は、世界遺産や日本遺産などとしても、広く社会全体の歴史資産として整備されています。
- ・古代の集落や建築なども、研究対象としています。地域により、非常に多様であることが知られています。当時の環境を生かした景観が形成されていたようです。



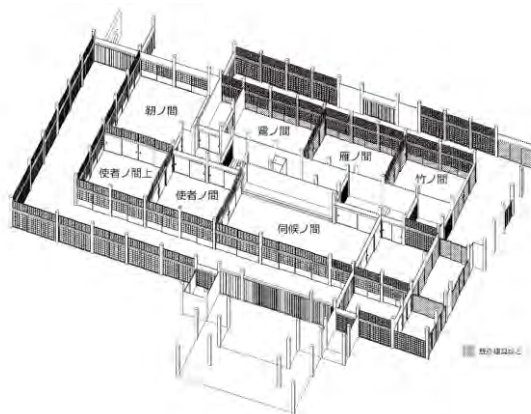
CGでみる多門櫓と石垣（『原城と島原の乱 有馬の城・外交・祈り』新人物往来社、2008）

■文献史料からの復元。

- ・江戸大名屋敷などの建設に関わる記録から、現存しない建築を復元できる事例もあります。江戸大名屋敷は江戸の都市を理解するうえでも重要ですが、各大名の国元である全国各地の江戸時代の建築とも密接に関わります。
- ・地域に伝わる文献史料からも、記録された時代の都市や建築の様子を知る手がかりが多く得られます。

■絵画史料や絵図からの復元。

- ・江戸大名屋敷などの建設に関わる記録から、現存しない建築を復元できる事例もあります。江戸大名屋敷は江戸の都市を理解するうえでも重要ですが、各大名の国元である全国各地の江戸時代の建築とも密接に関わります。
- ・地域に伝わる文献史料からも、記録された時代の都市や建築の様子を知る手がかりが多く得られます。
- ・絵図や絵画史料などからも、現在とは異なる地域の賑わいや、現存しない景観を知ることができます。



寛延作事記録に基づく萩藩江戸上屋敷式台周辺建具模式図（山口県文書館所蔵毛利家文庫館印-11「江戸上御屋敷普請記録」挿入図より）（『大名江戸屋敷の建設と近世社会』中央公論美術出版、2013）

科学研究費(基盤研究A)「大火からの復興を通してみた近代の町並みの再評価」(2020-2023)研究分担者

快適な居住環境を実現するための環境心理学的研究

関連するSDGsの国際目標

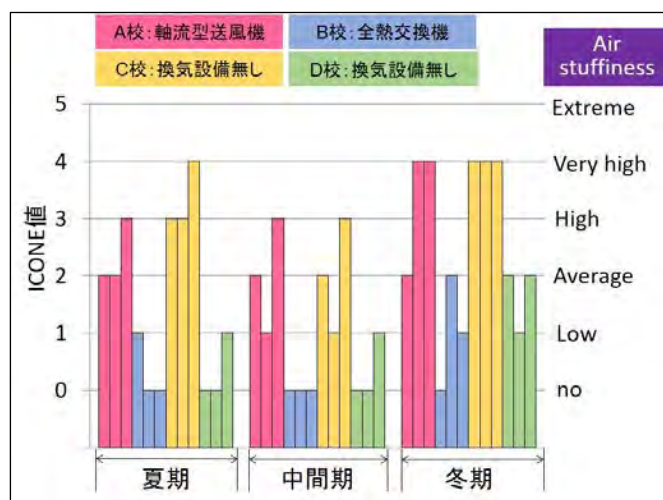


環境科学部 環境建築デザイン学科 講師 鄭 新源
 研究分野 : 建築環境工学、環境性能評価、環境心理

人間と建築空間・環境との関係を明らかにすることを目標にし、住宅、オフィス、学校など様々な建築空間における人間の心理的評価・行動と物理環境刺激・居住環境情報との関係について調査および実験的手法を用いて研究を行います。

■ 建築環境の快適性評価

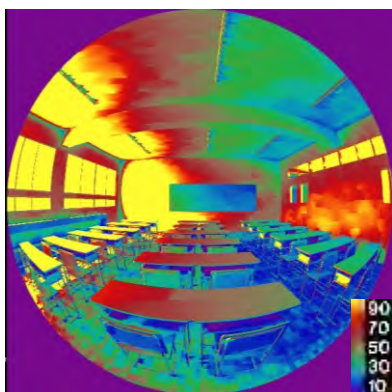
近年の建築・都市において重要なテーマになっている省エネルギーは、建築のつくりに合わせて環境設備分野の役割をますます大きくし、設備システムの発展をもたらしています。これらのシステムは、竣工して完成されるものではなく、使い方によりその性能が左右されるため、使用時の建築環境に対する確かな測定と評価を行い、それを建物の運用にフィードバックできるように情報化することが必要です。このテーマの研究では、特に2011年東日本大震災以降に厳しい電力不足状況で要求された建物の省エネルギーに対応しながらも居住者の快適性をいかに維持できるかについて、既存の建物はもちろん、新しい空調システムを取り入れた先端の建物などを対象に、温熱環境の測定と居住者アンケート調査などの手法で研究を行っています。



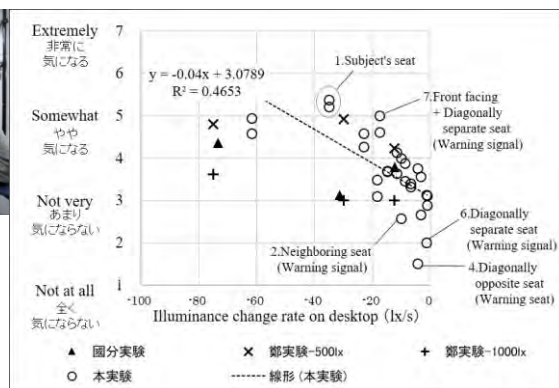
小学校教室の換気設備の違いによる空気環境の実態調査

■ 新光源（LEDなど）による変動照明の快適性に関する研究

人感センサーや明るさセンサーなどを用いた自動調光システムにより照明を変化させる変動照明システムを導入したオフィスを想定し、執務者の作業を妨害しない光の変動方法について基礎的検討を行っています。主な研究方向と方法は、照度の減増幅や速度など複数の条件で変化する照明環境下で作業者の気づきや快適性について評価をし、その結果を変動照明システムが導入された実際のオフィス執務者を対象に行った調査結果と合わせて検討することにより、今後オフィス照明システムの運用に応用できるデータを構築することを目標としています。



Radianceによる光環境シミュレーション



オフィス変動照明の変化率と位置が執務環境に及ぼす影響

ヨシを用いた構造デザイン・建築材料の開発

関連するSDGsの国際目標



環境科学部 環境建築デザイン学科 講師 永井 拓生

研究分野 : 建築構造、材料、工法、数値解析

研究室HP : http://dda-usp.com/professor/takuo_nagai

ヨシは湖や河川岸に生息する多年生のイネ科の植物です。国内外の多くの地域に分布していますが、現在はヨシ産業の衰退により需要が落ち込み、多くのヨシ原が管理不全状態となっています。しかし、**ヨシは木材と同等以上の引張強度**を持っており、さらに木材や竹に比べ、細く軽量のため平地での伐採・調達がしやすく、資源として優位性を持っています。そこで、ヨシの有効活用を目的とし、ヨシを使った建築の構造デザインの提案や、構造材料・仕上げ材料の開発を行っています。

■ヨシストランドボードの開発

ヨシの引張強度の平均値は杉や竹と同程度であり、構造材料の原材料として十分な強度を持っています。また、古くからヨシ葺き屋根にも使われるように、耐久性や耐水性にも優れています。しかし問題は、寸法や強度のばらつきが大きいことで、製造の合理化を重要視する近代的な材料としては都合がよいのです。

そこで、ヨシの高い引張強度を活かしつつ、ばらつきを解消する方法として、ヨシをチップ状に細かく裁断したものを接着剤とともに攪拌し、ホットプレス加工した構造用のヨシストランドボード (Reed Strand Board : RSB) の開発を行っています。すでにボードの剛性や強度をコントロールする方法の実現の目途が立っており、具体的な用途をイメージして、製品化としての利用に向けた研究を行っています。



RSBの試験体サンプル



RSBの様々な用途のイメージ (いずれも基礎的な実験により実現の目途が立っています)

■ヨシを使った空間デザイン、インスタレーションのデザイン

ヨシの高い強度・軽量さ・自然な風合いといった特徴を活かし、パビリオンやイベントスペースデザインと実際の施工を行っています。



ヨシストランドボードに関する研究は、株式会社エスウッドと共同で行っています。 <http://s-wood.jp/>

持続可能な農業生産と水環境における農薬の残留

関連するSDGsの国際目標



環境科学部 生物資源管理学科 教授 須戸 幹
 研究分野：環境化学

農薬は農産物の増収、品質の保持、労働力の軽減に多大に貢献していますが、一方では水環境に残留する農薬成分が生態系に影響を与えるのではと懸念されています。そこで、水環境中に残留する農薬成分の種類と濃度を調べ、さらに流出を抑える方法を研究することで、農薬と共存した持続可能な農業のあり方を探っていきます。

■水環境に残留する農薬の研究

琵琶湖集水域では農地のほとんどを水田が占めるため、琵琶湖へは水田施用農薬が流入します。水田で散布される農薬成分は数十種類以上で、新成分の投入などで年々変化しています。

実際にどのような農薬成分がどのくらい残留するのかを明らかにするため、農薬の散布時期や気象条件を考慮しながら琵琶湖に流入する大小さまざまな河川や、大学の実習船「はっさかⅡ」（2021年までは「はっさか」）を用いたフィールド調査を行っています。



河川での採水



琵琶湖での採水

■水田から水環境への流出経路に関する研究

水環境への流出を削減するためには、水田から農薬がどのような経路をたどって流出するのかを知る必要があります。

水田からの直接排水だけでなく、排水口が閉じられている時でも畦の下（土壌の中）を通過して流出することをこれまでに明らかにしました。そこで、農薬にどのような性質があれば畦の下から流出しやすいのか、流出を抑制するにはどうすればよいのかを研究しています。



畔浸透水の採水



農薬の土壌吸着実験

■農薬濃度を把握するための新しい手法の開発

河川水の残留農薬成分が生態系に与える影響を明らかにするためには、生態系が受ける農薬の量（曝露量）を正確に評価する必要があります。例えば月の平均濃度には、週1回採水した4データの平均値を用いますが、時々刻々と変化する濃度変動を正確に捉えているとは言えません。

そのため、採水の時間間隔をどんどん小さくする必要がありますが、労力と費用の点から限界があります。近年、農薬を吸着する樹脂を河川に浸して平均濃度に換算するパッシブサンプリング法が注目されています。現在は流速や水温など、さまざまな環境条件が測定値に与える影響と簡易な換算方法の提案など、実用化のための基礎的な研究を行っています。



河川浸漬後のパッシブサンプラー



パッシブサンプラーのキャリブレーション実験

魚類の栄養と飼料に関する研究

関連するSDGsの国際目標



環境科学部 生物資源管理学科 教授 杉浦 省三

研究分野： 魚類栄養学, 養魚飼料学, 栄養生理学,
水産増養殖

<http://www.eonet.ne.jp/~fish-nutrition/>

- 環境にやさしい低リン飼料の研究開発（世界へ発信する水環境技術）
- 高機能・低価格飼料の研究開発（持続可能な養殖技術）
- 肥育飼料を用いたナマズ養殖（ウナギよりもウナギらしい）
- 骨なし魚の養殖技術（子どもが好きな魚）

滋賀県では、アユ、モロコ、ビワマスなどが養殖されています。養殖場の廃水は、リンや窒素を大量に含んでいます。これが琵琶湖に流入し、様々な環境問題を引き起こしています。環境に優しい飼料は、琵琶湖だけでなく、世界の水環境を守ります。- 図1、図2

魚の養殖において、飼料コストの占める割合は、約70%です。養殖経営上、安い飼料が必要です。- 図3



図1. 養殖ビワマス



図2. 養殖魚の取り上げの様子

肥満のしくみは人間で非常に多く研究されています。その知見を、魚に転用すれば、肥満の魚（脂のよく乗った魚）を養殖できます。- 図4、図5

子どもが魚嫌いな理由の第一位は、「骨があるから」。骨のない魚を養殖して、子どもの知力を底上げします。- 図6



図3. 未利用資源を用いた低価格飼料（¥50/kg）

飼料（エサ）を改良・改変することで、このように、様々な目的に応じた養殖魚を生産することができます。



図4. 脂のよく乗った養殖ナマズ



図5. ウナギよりウナギらしい

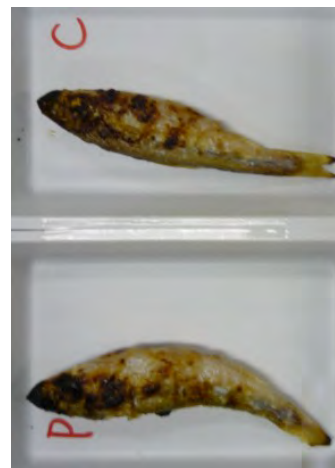


図6. 骨なし魚の素焼き

気候変動や自然災害を克服し安定的な食料生産を旨す



環境科学部 生物資源管理学科 教授 泉 泰弘

研究分野 : 作物学、栽培学

研究室HP : http://www.ses.usp.ac.jp/shigen/staff/stf_izumi.html

フィールドクロープ（食用作物）の生産性（単収）向上を目的とした研究を行っています。（同じ面積からより多くの収量が得られれば、その分だけ農地の使用を減らせることになり、持続的農業に貢献できます）とくに近年は頻発が予想される異常気象に対応できる農法の開発に取り組んでいます。

1. 中耕亀裂処理による水田転換ダイズの湿害軽減

我が国のダイズは水田転換畑での栽培が多いため湿害を受けやすく、とくに近年は梅雨明け以降にもゲリラ豪雨によって深刻な冠水被害が発生しています。本研究室では生育中のダイズの畝間に心土破碎ブレードを入れる「中耕亀裂処理」という新しい技術によって土壌の通気性と透水性を改善し、湿害が軽減できるのかを検証しています。



2. イネとの接触混作によるダイズの湿害軽減

アフリカでは洪水と干ばつという両極端な異常気象が頻発し食料安全保障がおびやかされようとしています。湿性環境に強いイネを近接して植える「接触混作」という農法によって現地の基幹作物であるトウジンビエの湿害が軽減されることが明らかとなりました。その技術を転換畑ダイズにも適用するべく、最適な混作条件を求めて栽培試験を行っています。



3. UFB処理水による水稻の生育促進・増収効果の検証

ウルトラファンバブル（UFB）は浮力が働かないほど直径の小さい気泡であり、その微細な泡を含んだ大量に含むUFB水は様々な領域における有用性が指摘されています。農学分野においても作物の成長促進、収量増加、品質向上を目指した研究が進められ、既に共同研究者はポットや水耕栽培で各種作物の環境ストレス緩和に効果が見られたと報告しています。そこで本学の圃場実験施設水田にUFB水作成装置を設置し、イネの生育および収量に効果があるかについての実証試験を実施しています。



近畿大学農学部作物学研究室との共同研究（1～3）
神戸大学生物生産機械工学教育研究分野との共同研究（1～2）

地域植物資源の理解と有効利用に向けて

関連するSDGsの国際目標

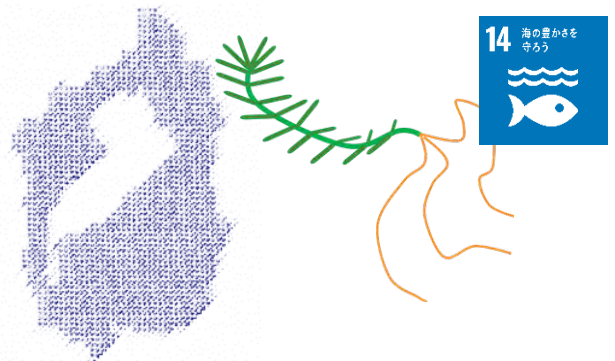


環境科学部 生物資源管理学科 教授 原田 英美子
研究分野 植物科学

植物の重金属集積性・耐性の解明をベースとして、琵琶湖水圏に生育する植物の理解と有効利用に関する研究を進めている。滋賀県立大ならではの独自性のある研究を目指し、フィールドワークに関連した手法も積極的に取り入れている。伊吹山の石灰岩土壌に適応している植物の起源や性質、有効利用に関する研究も近年開始した。

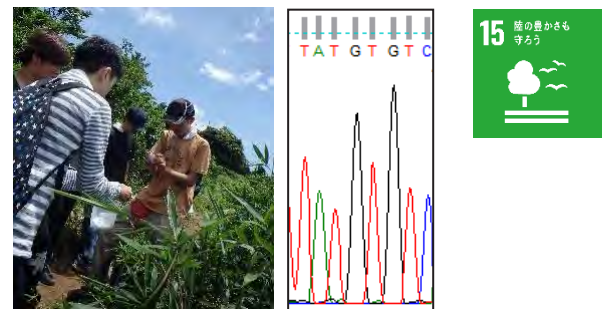
■水生植物の元素集積に関する研究

オオカナダモは、南米原産の水生植物で、琵琶湖の優先種の一つである。琵琶湖水圏で採取したオオカナダモの金属含有量を分析すると、レアメタルの一種であるマンガンが高濃度で検出される。この現象が、植物に付着しているマンガン酸化細菌の作用によることを見出した。植物-微生物の相互作用を明らかにすることで、環境中の有用金属を効率的に回収する手法（ファイトマイニング）への利用が可能ではないかと考え研究を進めている。



■遺伝子情報による植物の種判別および起源地探索

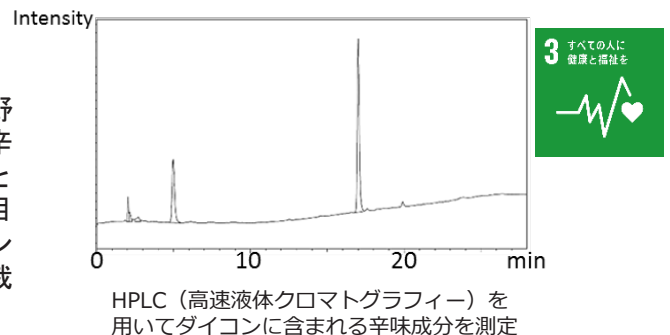
伊吹山のヨーロッパ産帰化植物は、16世紀に織田信長が南蛮人宣教師の要望に応じて造らせた薬草園に由来するという伝承がある。伊吹山で植物の分布を調査するとともに、得られた植物のゲノムDNAを用いて葉緑体遺伝子マーカーの配列を調べ、次世代シーケンサーを用いた多型解析を行うことで、この説の科学的な検証を試みている（プレスリリース https://www.usp.ac.jp/topics2/items/Press_USP_231205.pdf）。また、水生植物はしばしば形態だけで種の判別が困難な場合がある。確実に種判別するために、遺伝子配列を利用する方法（DNAバーコーディング法）の開発を行っている。



伊吹山で採取した植物からゲノムDNAを抽出し、遺伝子配列を解析する

■伊吹山で栽培される高付加価値農産物

イブキダイコンは古くから伊吹山で栽培されている伝統野菜であり、辛味が強いほど高級品であるとされている。辛味成分の本体は、二次代謝産物であるグルコシノレートと呼ばれる化合物群で、食品の機能性成分の一つとして注目されている。栽培に利用されている石灰岩土壌がグルコシノレートの生合成に及ぼす影響について調査し、特有の栽培環境が農産物の付加価値に及ぼす影響を調べている。



研究キーワード：ICP発光分光分析（ICP-OES）、伊吹山、イブキノエンドウ、X線分析、オオカナダモ、金属集積植物、研究倫理、好石灰植物、重金属、水生植物、石灰岩、絶滅危惧種、タチスズシロソウ、沈水植物、DNAバーコーディング、伝統野菜、二次代謝産物、ハクサンハタザオ、琵琶湖、ファイトマイニング、ファイトレメディエーション、マンガン酸化細菌、メタロミクス、葉緑体遺伝子マーカー

生物間相互作用の視点から 身近な生物相の成立要因を解き明かす

関連するSDGsの国際目標



環境科学部 生物資源管理学科 教授 高倉 耕一

研究分野 : 個体群生態学、行動生態学

<https://sites.google.com/site/usptakakura/>

有害生物・外来生物などを対象に、その個体数や分布を決定する要因を進化生態学的な観点から解明し、その有効な管理手法などを開発する。

■在来雑草の衰退や生態変化における外来生物の影響評価

在来種の雑草の中には、現在では絶滅が危惧されるものも少なくない。また、その生態がかつてとは異なってしまったと考えられる在来雑草もある。我々は、外来雑草との相互作用（繁殖干渉）が引き金となり、在来雑草の衰退が生じただけでなく、在来雑草と花粉媒介昆虫・種子散布昆虫との関係が変化したことを突き止めた。それらの成果に基づき、外来生物による影響のメカニズムの解明や、より現実的な外来生物影響の抑制手法を目指している。

■野外生物集団の個体群特性の研究

野生生物、特に農生態を構成する生物種について、その個体数や分布範囲を決定する要因を明らかにするため、近縁他種、捕食者、寄生者との相互作用に注目し研究を行っている。研究対象は主に昆虫であるが、その捕食者や寄生者として脊椎動物やウイルスなども視野に入れた研究を進めている。研究にあたっては、野外調査だけでなく、室内実験や分子マーカーの利用など、多用な手法を組み合わせ取り組んでいる。

■生態・環境・健康データの統計学的解析

野外や実社会で収集されるデータは、必ずしも網羅的ではなく、しばしば様々なノイズを伴っているために、データの有効利用にはやや特殊な解析手法を必要とする。本研究室では、状態空間モデルや階層ベイズモデルなどを用いて、野外調査で得られたデータから有用な情報を抽出し、さらにはその結果に基づいて環境変化の影響を予測することを目指している。また、これらの解析テクニックを他分野でも応用し、環境測定データや感染症疫学データの解析にも取り組んでいる。

農地と水利用

関連するSDGsの国際目標



環境科学部 生物資源管理学科 准教授 岩間 憲治
研究分野：土壌物理学、農業土木学、GIS

土壌内部の粗間隙構造の定量化から始まって、乾燥地農業における水資源の効率的活用から塩類集積問題対策、高アルカリ土壌の周辺環境への影響、緑肥作物を用いた畑作物生産性向上など、土壌中の物質移動に関して幅広く研究を進めています。

■軟X線撮影による土壌間隙構造の可視化と流体挙動評価

土壌内部の間隙構造や間隙内の土壌水や養分の挙動を把握することは、自然環境や農業を理解する上で重要である。そこで、造影剤を用いて物質移動に寄与する粗間隙を軟X線撮影で映像化し、土壌構造と植物や土壌生物との関わりを研究してきた。土壌間隙構造は畑地、水田、林地などで大きく異なり、現在は水田土壌を対象に研究を進めている。



図1 県大水田土壌のX線撮影

■乾燥地域における地中灌漑の実用化

乾燥・半乾燥地帯の作物栽培では水資源の有効活用が求められる。そのため、これまで蒸発損失を抑制した地中灌漑法の実用化を目指して研究してきた。地中灌漑は、ホース内の水圧をコントロールして給水量を制御することが出来るという特徴がある灌漑法で、土壌が乾燥すると土壌の負圧が高まるため、自動的に給水量が変化する上、地表からの灌漑法と比べ地表蒸発量が極めて少ないため、点滴灌漑よりもさらに節水が期待できる。



図2 地中灌漑チューブの開発と栽培試験

■石灰系改良土施工による周辺環境への影響

石灰石採掘時の残渣に生石灰を添加した人工石灰系改良土について、高pHを生かした雑草抑制用被覆土や石灰の固化特性を生かした地盤改良材としての活用が期待される。しかし、現場施工後の流出水や改良土自体のpH、ECの変化が不明であり、降水時の表面排水や地下浸透水の外部への悪影響が懸念される。そこで石灰系改良土の化学性、表面流出水、降下浸透水について調査し、本改良土の周辺環境への影響を調べた。



図3 石灰系改良土の表面流出試験

■水田からのメタンガス排出抑制のための灌漑手法の模索

メタンの温室効果は二酸化炭素の25倍であり、水田からの排出削減が求められている。そこで、各種センサを用いて土壌の酸化還元電位や水面からのメタン排出量をモニタリングし、水田土壌中のメタン生成菌の活動を抑えつつ水稻生産性が低減しないような水管理手法を模索した。



図4 水稻栽培試験

＜特許・共同研究等の状況＞

岩間憲治 (2019) 特許第6504376号、ゴルフ場グリーン用芝育成剤およびその製造方法
受託研究：酒米生産圃場の土壌環境評価、転作田における地下水位制御システムの検証など多数

栄養ストレス強靱化に寄与する野生イネ遺伝資源の探索

関連するSDGsの国際目標



環境科学部 生物資源管理学科 准教授 清水 顕史

研究分野 : 育種学

研究室HP : <http://www.eonet.ne.jp/~vor-dem-gesetz/>

近縁野生種の染色体断片置換系統群(Introgression lines, ILs)など未利用のイネ遺伝資源を利用して、栽培イネの栄養ストレス耐性強化に役立つ遺伝子を探索している。これらイネの強靱化に役立つ遺伝子のカタログ化を進めることで、デジタル作物デザイン技術の確立を目指すプロジェクト(MS型研究開発事業)の推進に協力でき、迅速な品種開発技術の実現に貢献する。

■野生イネの持つリン欠乏ストレス耐性遺伝子の単離

イネのILs集団を、水耕、土耕(例えば図1)および低リン水田で栽培し、リン欠乏ストレス耐性を示すILは反復親などと交配し、形質マッピングを進めている。そのうち、栽培品種コシヒカリを反復親とし*Oryza rufipogon*(IRGC104814)の断片を持つKRILsと、栽培品種いただきを反復親とし、*O. barthii*(IRGC101243)の断片を持つIBILsにおいて、低リン耐性遺伝子座領域を見出し、これらのマップベース・クローニングを進めている。

■熱帯ジャポニカ品種KHAO NOKの示す低栄養ストレス耐性

世界のイネコアコレクションなど栽培イネ遺伝資源を調べたところ、KHAONOKという品種は40倍希釈した水耕液のような栄養が非常に少ない環境で、相対的なバイオマス生産量が高い性質を持つことが分かった。KHAO NOK(低栄養耐性)と日本晴(標準品種)の交雑F₃集団を用いてQTLseq法による耐性形質に関する遺伝領域の推定を行うと図2に示すように染色体9と11に有意な領域を検出することができた。そこでこれら交雑後代を用いて遺伝子の単離を進める予定である(科研費基盤C、2021-2023)。

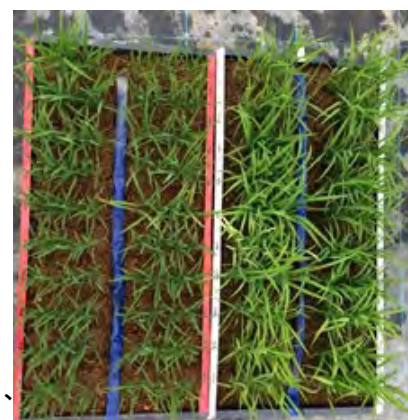


図1 土耕栽培の様子
(左:リン欠乏区、右:標準区)

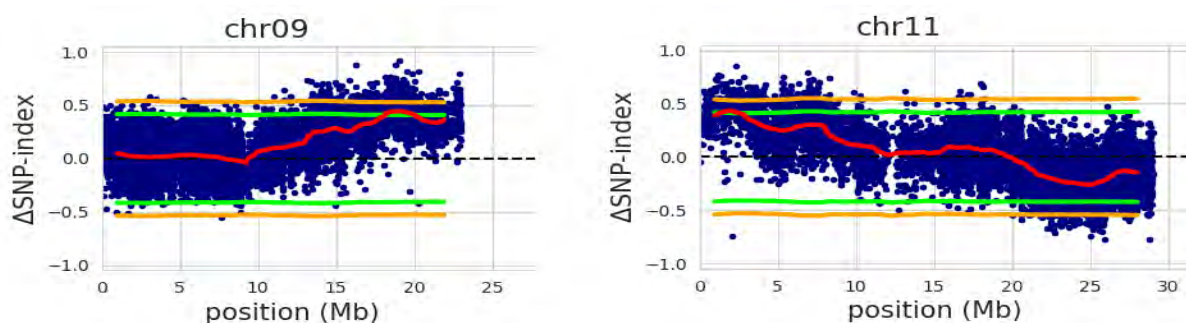


図2 日本晴×KHAO NOKF₃集団のQTLseqで見出された低栄養ストレス耐性遺伝。

<共同研究>

・ムーンショット(MS)型農林水産研究開発事業(2020-2029)(東京大学植物栄養学研究室との共同研究)

<特許>

・「発現プロファイル解析システム及びそのプログラム」特願2009-063273・特許第5286594号
(発明者) 矢野健太郎、清水顕史 (出願人) 学校法人明治大学

土壌から地球温暖化問題を考える



環境科学部 生物資源管理学科 講師 飯村 康夫

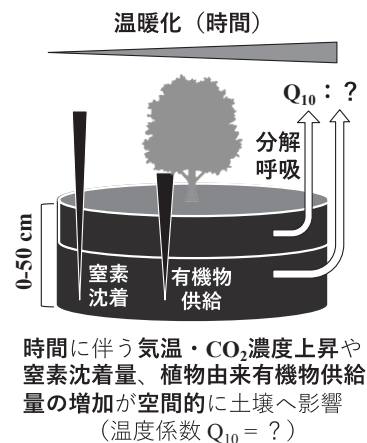
研究分野 : 土壌学、生態系生態学

研究室HP : <http://www.ses.usp.ac.jp/shigen/staff/stfiimura.html>

概要：土壌には大気中の3.3倍、植物バイオマスの4.5倍もの炭素が主に有機物として蓄積しており、陸域最大の炭素貯蔵庫となっています。土壌は地球の大きな炭素蓄積の場として重要な働きを担っていると同時に二酸化炭素(CO₂)をはじめとした温室効果ガスの大きな放出源ともなっています。そのため、土壌での炭素動態(炭素の蓄積や分解等)のバランスによって地球温暖化の主要因である大気中のCO₂量は大きく増減することが知られています。我々の研究室では土壌での炭素動態の基礎的なメカニズムの解明やそれらを応用した次世代型(温暖化問題を考慮した)の土づくり・農法の確立に関する研究を行っています。

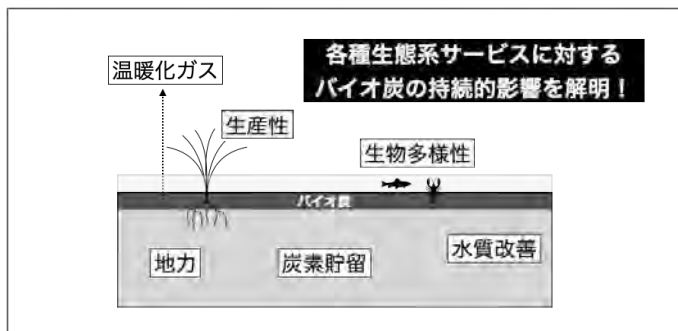
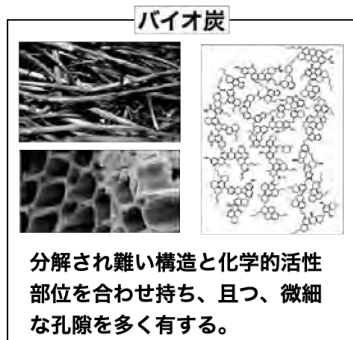
■地球温暖化の進行に伴う土壌炭素動態に関する研究

地球温暖化の進行は土壌表面を温める直接的な影響以外にも風や雨を介した窒素降下(沈着)や植物バイオマスの増大によるリター(落ち葉や枯死根など)供給の増加など深い場所の土壌を含めた間接的な影響(プライミング効果と呼びます)も多々あります。このような土壌全体に対する多様な温暖化の影響を同時に考慮した土壌炭素動態(炭素の蓄積や分解)の研究を野外観測や室内モデル実験で解き明かそうとしています。



■バイオ炭を活用した次世代型水田稲作農法に関する研究

世界的な環境問題である気候変動の影響は滋賀県でも顕在化しつつあります。例えば、コメやその他農作物に対する高温障害や台風・豪雨被害は増加傾向にあり、昨年は観測史上初めて琵琶湖の全層循環が完了しないなど気候変動の影響と考えられる現象が滋賀県全域で相次いでいます。このような琵琶湖をとりまく環境に対する気候変動の影響は今後加速度的に増加すると考えられ、この主な原因である大気中のCO₂の削減が求められています。我々の研究室では琵琶湖をとりまく主環境の一つである水田においてバイオ炭(炭化物の総称)を活用することで持続的に大気CO₂を削減(土壌への炭素隔離)しつつ、且つ、他の生態系サービス(地力、食料供給、水質改善等)の維持・向上を生物多様性も含め同時に達成することを旨とした次世代型水田稲作農法に関する研究を展開しています。



環境制御や育種による高付加価値野菜の生産

関連するSDGsの国際目標

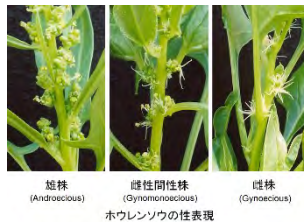


環境科学部 生物資源管理学科 講師 畑 直樹
 研究分野 : 蔬菜園芸学、植物工場

珍しい（地域伝統野菜や新野菜）、健康に良い（機能性成分やミネラル分が多い、有害成分が少ない）、食味が良い（糖度が高い）などの高付加価値野菜の生産について、栽培技術、環境制御技術、育種を駆使して研究していきたいと考えています。

■低シュウ酸ホウレンソウ

雌雄異株であるホウレンソウにおいてわずかに存する雌性間性株（雄ずいをもつ雌株）の自殖性を利用して、突然変異育種により、尿路結石の原因物質であるシュウ酸含量が少ない系統を作出



Line	Oxalate concentration in leaf (mg·g ⁻¹ FW)	
	Autumn	Winter
Original seed	4.39 a	3.44 a
Gynomonocious line	4.81 a	3.94 a
Low-oxalate line I	0.73 b	0.92 b
Low-oxalate line II	0.82 b	1.02 b

(Murakami et al., 2009; J Japan Soc Hort Sci)

■地域伝統野菜・新野菜

なにわの伝統野菜「三島ウド」の機能性成分であるトリテルペン類の含量評価と含有量増加要因の解析

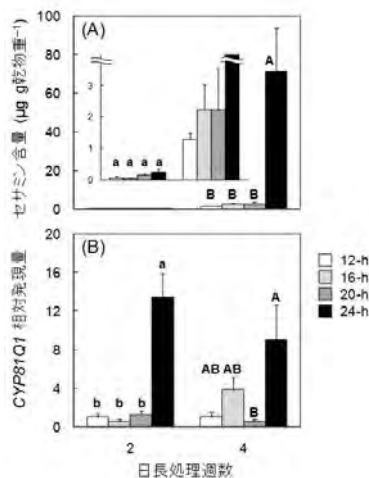
ナイジェリア等で葉菜利用されているゴマの葉（葉ゴマ）の新規機能性野菜利用と生産実用化



■連続光野菜

24時間照明（連続光）下でゴマを栽培すると、機能性成分であるセサミンの含有量が葉において顕著に増加
 →連続光利用による機能性野菜生産

閉鎖型植物工場における大型植物の生産と連続光の利用



(Hata et al., 2012; Environ Exp Bot)



<特許・共同研究等の状況>
 ・「閉鎖型植物工場」（特許第5330162号）

未利用資源の飼料利用と地域循環型畜産の確立



環境科学部 生物資源管理学科 講師 中川 敏法

研究分野 : 家畜飼養学、飼料開発学、動物栄養学

研究室HP : <https://sites.google.com/prod/view/animal-usp/ホーム>

概要：家畜は牧草や穀物から乳・肉・卵・皮革・羽毛などのタンパク質を生産してくれます。戦後日本の畜産は集約化がすすみ、外国産飼料を大量に輸入・消費することで成り立っています。現状の体系では環境負荷が大きく、土壌や水の汚染が懸念されています。我々の食を支える畜産業が、これからも高い持続性をもって発展していくために、新たな生産方式を提案していく必要があります。農林業活動によって排出されるバイオマスには、家畜の飼料として活用すれば副次的な効果が期待できる素材があります。このような素材の有用性を科学的に検証し、地域資源循環型畜産の確立に貢献していきたいと考えています。



■畜産物（鶏卵・鶏肉）の機能性評価

未利用資源もヒトの健康にとって有用な成分を含んでいることがあります。有用成分を含む未利用資源を飼料として与え、畜産物の機能性が向上すれば、付加価値畜産物の生産につながるのではないかと考えています。当研究室では、鶏卵や鶏肉の抽出物を調製し、酵素活性を中心に様々な機能性評価を実施しています。

■反芻家畜による飼料特性の評価

反芻家畜用飼料として利用する場合、栄養成分・組成を把握し、最適な保存方法や給餌方法を見出す必要があります。当研究室では、ヤギを使った飼養試験を行い、未利用資源の消化性や栄養成分を評価したり、採食・反芻行動を調査しています。

微生物による植物病害の防除作用と病原菌の感染制御メカニズムに関する研究

関連するSDGsの国際目標

2

気候を
ゼロに

15

陸の豊かさも
守ろう

環境科学部 生物資源管理学科 講師 住田 卓也
研究分野 : 植物病理学、微生物相互作用

病害を効果的に、また環境への負荷の少ない持続可能な方法で防除することは農業の重要な課題です。本研究室では作物の生産を損なう植物の病気の原因の多くを占める病原糸状菌をターゲットに、拮抗微生物による防除作用のメカニズムや病原菌の感染を制御する分子機構の解明に関する研究に取り組んでいます。

■拮抗微生物による防除作用メカニズムの研究

植物病原菌に寄生してこれを抑制する菌寄生菌をモデルとして、寄生能力の決定因子や抗菌物質の生産など病原菌を抑制するメカニズムの解明を目指し研究を行っています。研究を行うにあたって重要となる植物・病原菌・寄生菌の3者の相互作用を評価する実験系の構築、分子生物学・分子遺伝学的解析手法の菌寄生菌への適用を進めています。また、環境中から病害の防除に役立つ新たな微生物を探索するスクリーニング手法の構築についても検討を進めます。



トマト葉上で病原菌に寄生した菌寄生菌(右図の白色の菌叢、左図は無処理区。)

■病原菌の感染を制御する分子機構の研究

環境中には10万種を超える糸状菌が存在しますが、そのうち植物病原菌は約8000種とされ、植物の抵抗性を打ち破って病気を起こす能力(病原性)をもつ菌類はごく限られています。このような病原菌は感染を成功させるため植物上で形態を変化させる、物質を分泌するなど、必要な行動を適切なタイミングで行う能力を持っています。こうした病原菌の行動をコントロールし感染を可能にしている分子メカニズムの解明を目指し、研究を行っています。



病原菌の菌糸に絡みついて寄生している菌寄生菌(矢印の部分)

鳥獣被害対策と地域振興—今後の農山村のあり方—

関連するSDGsの国際目標



環境科学部 生物資源管理学科 講師 加藤 恵里

研究分野 : 鳥獣被害対策、農山村、地域振興
地域資源管理

概要：近年、農山村ではイノシシやシカなどの野生動物による鳥獣被害が大きな問題になっています。農山村では、農林業の衰退や過疎高齢化などにより、地域資源管理の衰退が見られており、鳥獣被害はこの衰退の象徴の一つと考えられます。私の研究では、鳥獣被害の対策を考えるにあたり、野生動物側の視点に加え、被害にあっていない農家や農山村の視点を取り込むことで、今後の農山村のあり方や、地域振興も見すえた鳥獣被害対策の構築に貢献することを目指しています。

■鳥獣被害とは

鳥獣被害とは、イノシシやシカなどの野生動物による農作物被害をはじめとした、生活被害、人身被害、精神被害などの人間と野生動物との軋轢のことを指します。これらの被害は、地域資源管理の衰退の象徴といえます。すなわち、農林業という第一次産業の衰退、農山村地域の過疎高齢化、生活様式の変化などの社会的な変化が、農山村の自然の変化（二次的自然環境の荒廃）をもたらし、それが鳥獣被害の発生につながったという考えです。

そのため、鳥獣被害の根本的な解決には、野生動物の生態などの視点に加え、農山村にくらす人々の生活や仕事、農山村の活動など、農山村社会そのもののあり方を考えることが重要です。私の研究では、こうした社会的な視点から、今後の農山村のあり方や、地域振興も見すえた鳥獣被害対策の構築に貢献することを目的としています。

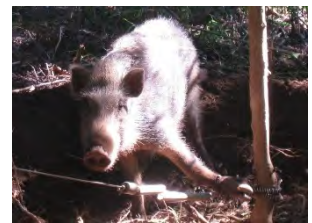
■農山村の支援をめぐる人々

研究対象のひとつとして大切なのが、鳥獣被害対策をめぐる利害関係者です。現在の鳥獣被害の支援の中心となっているのは、市町村の担当職員です。しかし、市町村職員は、専門性や人手不足などにより、十分な支援をできていないことが問題となっています。こうした状況のなかで台頭しているものが、都市住民が主体となったNPO等の民間組織です。農山村や野生動物に興味をもっている「よそもの」の都市住民と、市町村等の地方行政、そして現場の農山村住民が、お互いの関係をいかに築き上げるかが重要な課題となります。

これらのNPO等の民間組織は、2015年ごろから設立が増えており、その概要も明らかになっておらず、仕事として成り立つか模索されている状態です。私の研究では、これらの民間組織の活動や、民間組織と市役所などの行政、集落との関係を調査し、新たな農山村のあり方のひとつのモデルを明らかにすることを目的としています。

■地域振興への道筋

人口減少社会において、地方創生などの動きを受けながら、現代の社会において農山村はどのようにあるべきか、そのあり方が問われています。農山村の現場の住民が、どのような社会を描き、次世代につないでいくか、都市住民や行政がそこにどのように関わられるか考えていきたいと思っています。



くくりワナにかかったイノシシ



集落住民による
共同の被害防除柵の設置



鳥獣被害対策について、
集落の地図に情報を書き込みながら
考える

農業分野から考える気候変動の緩和策・適応策



環境科学部 生物資源管理学科 講師 松田 壮顕

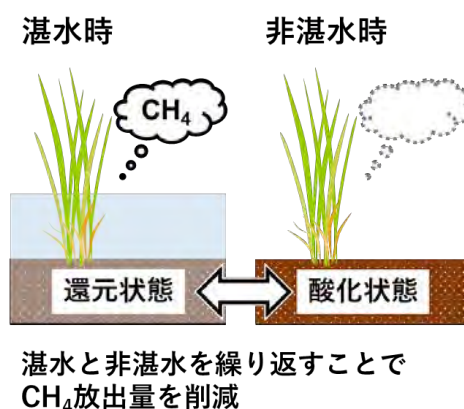
研究分野 : 灌漑排水学、農業環境工学

研究室HP : https://dbrm-usp.com/staff/stf_matsuda/

近年の地球温暖化などによる気候変動のなかで、「緩和策」と「適応策」の両面からのアプローチが重要です。「緩和策」は、温室効果ガスの排出量を削減したり、吸収量を増加させたりすること、「適応策」は、すでに起こりつつある気候変動による被害を軽減させたり、新しい気候条件を利用したりすることをそれぞれ意味します。本研究室では、農地における水・物質循環に注目した環境配慮型の水管理に関する緩和策的研究と、夏季の高温環境における園芸施設用被覆資材の遮熱・遮光性能を評価する適応策的研究を行っています。

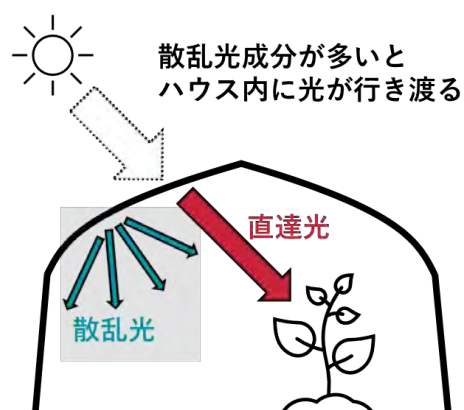
■水田由来のメタンガス放出抑制のための水管理

水田からは温室効果ガスの一種であるメタンが放出されています。水田に水が張られた湛水状態が続くと、土壌中の酸素が枯渇し、土壌が還元状態になることでメタン生成菌（嫌気性細菌）が活動し始めます。したがって、定期的に水を落として土壌を酸化状態にすることがメタン放出抑制にとって有効です。イネの生育と温室効果ガス放出抑制の両方の面から水管理は重要であり、土壌中の水の移動やそれに付随する物質の移動現象にも注目しながら、地域ごとの最適な環境配慮型の水田水管理を考えていきます。



■施設園芸における夏季の高温対策と光環境評価

ビニールハウスなどの園芸施設における夏季の高温対策では、一般的に遮光資材でハウスを被覆し、太陽光の一部を遮蔽します。一方で、農作物の収量と品質の観点からはハウス内の光量が重視される中で、「直達光」や「散乱光」という概念が近年注目されています。各種遮光資材が、ハウス内の光環境（太陽光が直達光として到達しているか、散乱光として到達しているか等）にどのような影響を与えているか、そしてさらにはその光環境が植物の生育にどのような影響を与えているかを明らかにしていきます。



<特許・共同研究等の状況>

特願2023-027174「遮光資材の評価方法及び遮光資材の評価指標推定方法」

特願2023-027175「塗料吹付資材の評価方法、塗料吹付資材の評価指標推定方法、及び遮光用塗布剤使用量決定方法」

【滋賀県立大学 研究者一覧】

研究者別 研究分野・キーワード一覧

学部学科等	職名	氏名	研究分野・キーワード
環境生態学科	教授	伴 修平	水圏生態学、プランクトン生態学
	教授	大堀 道広	地震工学、強震動、微動、津波、防災
	教授	丸尾 雅啓	水圏化学、分析化学
	教授	浦部 美佐子	陸水生物学、生態、底生動物、寄生虫、分類
	教授	後藤 直成	陸水学、環境科学、生物地球化学、物質循環
	准教授	野間 直彦	植物生態学
	准教授	吉山 浩平	理論生態学
	准教授	堂満 華子	古環境学、微古生物学（浮遊性有孔虫）
	准教授	細井 祥子	環境微生物学、分子微生物学
	准教授	尾坂 兼一	森林水文学 生物地球化学
	講師	籠谷 泰行	森林生態学
	講師	肥田 嘉文	環境科学、影響評価科学
	講師	荒木 希和子	植物生態学、分子生態学、環境応答、保全
	講師	工藤 慎治	大気科学、大気汚染物質、環境動態、発生源解析
	環境政策・計画学科	教授	上河原 献二
教授		高橋 卓也	環境経営、森林政策・計画
教授		香川 雄一	環境地理学、都市社会地理学、政治地理学
教授		村上 一真	環境経済学、開発経済学、環境政策論、地域経済・政策論
教授		瀧 健太郎	流域政策・計画、EcoDRR、グリーンインフラ、防災・減災
准教授		林 幸司	環境経済学、環境政策
准教授		和田 有朗	環境政策、環境計画、環境システム、地域システム
准教授		平岡 俊一	持続可能な地域づくり、市民参加・協働、NPO、環境社会学
准教授		平山 奈央子	湖沼流域ガバナンス、水資源管理、住民参加
講師		吉川 直樹	環境システム学、ライフサイクルアセスメント
講師		大方 正倫	上下水道、微量化学物質、水質モニタリング
講師		堀 啓子	環境工学、社会-生態システム
環境建築デザイン学科	教授	陶器 浩一	建築設計、構造計画
	教授	村上 修一	ランドスケープデザイン、景観計画
	教授	高田 豊文	建築構造学 応用力学 木質構造 地震防災
	教授	芦澤 竜一	環境建築学
	准教授	ヒメネス ベルデホ ホアン ラモン	建築史・意匠 都市計画・建築計画
	准教授	轟 慎一	都市計画、地域計画、都市政策、地域環境デザイン、景観論、集落論、生活空間論
	准教授	玉田 浩之	社会基盤（土木・建築・防災） / 建築史、意匠、近代建築史、歴史的建築の保存・再生・活用、占領期の都市と建築
	准教授	川井 操	都市史、建築計画
	准教授	西澤 俊理	建築意匠、環境意匠、マルチスピーシーズ、流域文化、身体感覚の変容、文化人類学、環境生態学、庭園研究
	講師	迫田 正美	建築歴史・意匠、建築空間論
	講師	高屋 麻里子	日本建築史、都市史
	講師	鄭 新源	建築環境工学、建築環境設備、環境性能評価、環境心理
講師	永井 拓生	建築構造、構造力学、数値解析、自然素材、建築保存・再生	
生物資源管理学科	教授	須戸 幹	環境化学
	教授	杉浦 省三	魚類栄養学、養魚飼料学、水産増養殖
	教授	泉 泰弘	作物学、栽培学
	教授	原田 英美子	植物科学、重金属、水生植物、伊吹山
	教授	入江 俊一	応用微生物、分子生物、バイオマス変換、リグニン、木質バイオマス
	教授	高倉 耕一	個体群生態学、行動生態学
	准教授	岩間 憲治	土壌物理学、灌漑排水学、GIS（地理情報システム）
	准教授	上町 達也	園芸学
	准教授	清水 顕史	植物遺伝育種学
	准教授	増田 清敬	LCA、環境経済学、農業経済学
	准教授	皆川 明子	生態工学、農業土木
	准教授	泉津 弘佑	植物病理学
	講師	飯村 康夫	土壌学
	講師	畑 直樹	蔬菜園芸学、植物工場
	講師	中川 敏法	反芻家畜、飼料開発、未利用資源、家畜飼養学、飼料開発学、動物栄養学
	講師	住田 卓也	植物病理学
	講師	加藤 恵里	獣害対策、農村ホスピタリティ、農山村、コミュニティ、自然、地域資源、地域振興、野生動物管理
	講師	松田 壮頭	灌漑排水学、土壌水文学、農業気象学、農業環境工学