

県立広島大学大学院 総合学術研究科 生命システム科学専攻

Prefectural University of Hiroshima
Graduate School of Comprehensive Scientific Research
Program in Biological System Sciences



大学院案内
2026

目次

内容	ページ
目次	1
教育理念・目的, 人材育成目標, 沿革	2
専攻長ごあいさつ	3
分野のご紹介	
応用生命科学分野	4
生体機能制御学分野	5
食品資源科学分野	6
環境科学分野	7
所属教員担当講義及び研究概要	
応用生命科学分野	
安藤 杉尋、伊原 伸治	8
金岡 雅浩、齋藤 靖和	9
菅 裕、福永 健二	10
八木 俊樹、山下 泰尚	11
阿部 靖之、岡田 守弘	12
長尾 則男	13
生体機能制御学分野（博士課程後期のみ）	
小野 武也、金井 秀作	14
食品資源科学分野	
荻田 信二郎、甲村 浩之	15
谷本 昌太、朴 壽永	16
山本 幸弘、藤田 景子	17
馬淵 良太、村田 和賀代	18
吉野 智之、谷垣 悠介	19
環境科学分野	
尾崎 則篤、大竹 才人	20
五味 正志、橋本 温	21
米村 正一郎、青柳 充	22
小関 良卓、小林 謙介	23
内藤 佳奈子、西本 潤	24
折本 寿子、重安 哲也	25
肖 業貴、韓 虎剛	26
博士課程前期の特色（修了後の進路等）	27

■ 教育理念・目的

生命科学、食品資源科学、環境科学に関する高度な教育研究の中で、人類が抱える諸問題の解決に取り組む専門性の高い人材を養成することを目的としています。

■ 人材育成目標

生命科学、食品資源科学、環境科学等の諸問題に対し、高度な専門知識、創造力及び問題解決能力をもって柔軟に取り組む指導的役割を担うことが出来る国際的な視野を持った人材を育成します。

■ 沿革

- 平成元年 4 月 広島県立大学開学（前身は広島農業短期大学（昭和29年4月開学））
- 平成 6 年 4 月 広島県立大学に大学院生物生産システム研究科（修士課程）開設
- 平成10年 4 月 広島県立大学に大学院生物生産システム研究科（博士課程）開設
- 平成17年 4 月 県立 3 大学（広島県立大学、広島立広島女子大学、広島県立保健福祉大学）の統合・再編により、県立広島大学開学。同時に大学院も統合・再編により総合学術研究科（生命システム科学専攻（博士課程前期・後期）、人間文化学専攻、経営情報学専攻、保健福祉学専攻（いずれも修士課程））開設。
- 平成19年 4 月 公立大学法人県立広島大学設立
- 平成26年 2 月 広島県立大学廃止
- 平成26年 9 月 生命システム科学専攻（博士課程前期）に
学位取得のための講義を英語で実施する留学生受入制度を導入
- 平成30年 4 月 専攻内の教育研究分野を再編成し、応用生命科学、生体機能制御学、食品資源科学、環境科学の 4 分野とする。
- 令和3年 4 月 広島県公立大学法人に名称変更

■ 専攻長ごあいさつ

～真理の探究が育む未来を切り拓く力～

本専攻では、生命科学、食品資源科学、環境科学に関する高度な教育研究の中で、人類が抱える諸問題の解決に取り組む専門性の高い人材を養成することを目的としています。

博士課程前期では、応用生命科学分野、食品資源科学分野、環境科学分野の各分野において、それぞれの分野の専門家である教員の指導の下、高度な専門知識や技術をもった研究スペシャリストを育成します。また、研究成果を基盤とした産学官連携・地域貢献活動を推進しています。博士課程後期からは、生体機能制御学分野も加わり、高度な専門知識、創造力及び問題解決能力をもって柔軟に取り組む指導的役割を担うことができる国際的な視野を持った人材を育成します。修了生は化学・製薬、医療・福祉、公務員、博士研究員・大学教員など、様々な分野で活躍しております。

大学院の標準修学期限は、博士課程前期で2年、後期で3年と、決して長いものではありません。しかし学部教育で学んだことを基礎に、自ら考えて課題に取り組む能力が養われ、飛躍的に成長するのがこの時期です。大学院での学びを、生涯にわたる学びや研鑽の礎として活かし、地域および国際社会において活躍されることを期待しています。

生命システム科学専攻長

金岡 雅浩



○ 応用生命科学分野

概 要	分野を構成する科目群	担当教員
生命科学領域を基盤として、タンパク質、糖、脂質や遺伝子などの生体分子レベルで生命を高度に探求し、細胞活動や生物機能を解明して、その成果の社会還元を図る。	分子植物病理学	安藤 杉尋 (博士課程前期のみ)
	細胞外マトリックス学	伊原 伸治 (博士課程前期のみ)
	植物分子遺伝学	金岡 雅浩
	細胞機能制御学	齋藤 靖和
	進化ゲノム情報学	菅 裕
	応用植物科学	福永 健二
	超分子構造学	八木 俊樹
	分子生理学	山下 泰尚
	生体機構学	阿部 靖之
	生体ストレス応答学	岡田 守弘 (博士課程前期のみ)
	細胞機能生化学	長尾 則男 (博士課程前期のみ)

○ 生体機能制御学分野（博士課程後期のみ）

概 要	分野を構成する科目群	担当教員
分子・細胞レベルでの生体の機能制御を高度に探究し、その解明を通して、先進医療技術や医薬品開発などの健康科学領域を基礎・応用的に展開する。	機能形態障害学 特論	小野 武也 (博士課程後期のみ)
	運動制御学 特論	金井 秀作 (博士課程後期のみ)

○ 食品資源科学分野

概要	分野を構成する科目群	担当教員
生物の育種や生産技術、製造や流通までを高度に探究し、食品資源領域にかかわる生物機能を解明して、その有効利用を図る。	植物細胞培養工学	荻田 信二郎
	蔬菜園芸学	甲村 浩之 (博士課程前期のみ)
	食品加工貯蔵学 特論	谷本 昌太 (博士課程後期のみ)
	農業経営学	朴 壽永
	応用脂質化学	山本 幸弘
	果樹園芸学	藤田 景子 (博士課程前期のみ)
	食品評価学	馬淵 良太
	ファーミングシステム学	村田 和賀代 (博士課程前期のみ)
	食品製造工学	吉野 智之 (博士課程前期のみ)
	リズム植物生育学	谷垣 悠介 (博士課程前期のみ)

○ 環境科学分野

概要	分野を構成する科目群	担当教員
生物圏における物質循環の把握、予測、予防のための科学技術を探求し、環境・資源計測システム等の構築に取り組むとともに、陸域・水圏などの環境・生態系の分析を通して、地球規模での修復・保全技術の開発などに取り組む。	環境物質動態学	尾崎 則篤 (博士課程前期のみ)
	環境材料化学	大竹 才人
	気候変動生物学	五味 正志
	環境リスク学	橋本 温
	大気環境学	米村 正一郎
	環境高分子化学	青柳 充
	環境機器分析学	小関 良卓 (博士課程前期のみ)
	環境マネジメント工学	小林 謙介 (博士課程前期のみ)
	水圏環境化学	内藤 佳奈子 (博士課程前期のみ)
	無機分析化学	西本 潤
	環境システム評価分析学 特論	折本 寿子 (博士課程後期のみ)
	環境災害情報 特論	重安 哲也 (博士課程後期のみ)
	環境信号処理 特論	肖 業貴 (博士課程後期のみ)
	環境知能システム 特論	韓 虎剛 (博士課程後期のみ)

分子植物病理学 Molecular Plant Pathology

安藤 杉尋 (教授)

Sugihito ANDO (Professor)

0824-74-1769 sando@pu-hiroshima.ac.jp

<https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/sando.html>



Research topics

We are analyzing plant-pathogen interactions using molecular biological approaches. For example, analysis of the infection mechanism of clubroot disease in Brassica crops and analysis of temperature-sensitive cucumber mosaic virus resistance in cowpea are being performed. We are also screening microorganisms that suppress plant diseases from the environment and analyzing their functions.

研究概要

植物は多くの病原体の攻撃から身を守るために巧みな抵抗性のメカニズムを発達させている。これに対し、病原体も生き残るため様々な戦略で植物に感染しようとしている。このような相互作用を理解することは、農作物の病害による減収を抑え、我々の食料の安定供給のために重要である。私たちの研究室では、**植物-病原体間相互作用**や**その相互作用に影響を与える因子**の解析を主に分子生物学的なアプローチで行っています。

1) アブラナ科野菜根こぶ病菌の感染戦略の解析

原生生物であるアブラナ科野菜根こぶ病菌 (*Plasmodiophora brassicae*) はアブラナ科植物に寄生し、植物の代謝系



ハクサイの根こぶ病罹病根 (左) と植物細胞に寄生している根こぶ菌 (右)

を乗取り、根に異状に肥大した「こぶ」を形成させる。我々は根こぶ病菌が感染時に植物細胞に転写因子型の**病原性因子** (Effector) を放出し、植物の遺伝子発現を直接制御している可能性を示した。現在、そのメカニズムの全貌解明に挑戦中である。

2) ササゲのキュウリモザイクウイルス抵抗性の解析

マメ科植物であるササゲはキュウリモザイクウイルスに対する抵抗性遺伝子を有するが、その詳細な抵抗性機構には不明な点が残されている。本抵抗性が温度感受性であることを見出したことから、**環境変化の影響**に注目して解析を進めている。

3) 植物病害抑制機能を有する微生物の探索

病害抑制機能を有する微生物を土壌等から分離し、その植物-病原体間相互作用に対する影響のメカニズムを解析している。

研究課題

- 1) 植物病原体の感染戦略に関する研究
- 2) 植物の病害抵抗性機構の解析
- 3) 植物病害の抑制機能を有する微生物資材の探索

主要論文

- 1) S. Ando, M. Jaskiewicz, S. Mochizuki, S. Koseki, S. Miyashita, H. Takahashi, U. Conrath, Priming for enhanced ARGONAUTE2 activation accompanies induced resistance to cucumber mosaic virus in *Arabidopsis thaliana*, *Mol. Plant Pathol.* 22, 19-30 (2020).
- 2) S. Ando, M. Kasahara, N. Mitomi, T.A. Schermer, E. Sato, S. Yoshida, S. Tsushima, S. Miyashita, H. Takahashi, Suppression of rice seedling rot caused by *Burkholderia glumae* in nursery soils using culturable bacterial communities from organic farming systems, *J. Plant Pathol.* 104, 605-618 (2022).
- 3) S. Ando, S. Otawara, Y. Tabei, S. Tsushima, *Plasmodiophora brassicae* affects host gene expression by secreting the transcription factor-type effector PbZFE1, *J. Exp. Bot.* 75, 454-467 (2024).

細胞外マトリックス工学 Extracellular matrix engineering

伊原伸治 (教授)

Shinji Ihara (Professor)

0824-74-1776 ihara@pu-hiroshima.ac.jp

<https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/ihara.html>



Research topics

Our research is directed at elucidating mechanisms underlying remodeling of basement membrane. We primarily use the model system *C. elegans* in our research. Using the visualized basement membrane of the *C. elegans*, we are currently analyzing remodeling of basement membrane, localization patterns, and how biological resources suppress the damage of the basement membrane.

研究概要

細胞外マトリックスは、時間軸や状況に応じて構成タンパク質の発現亢進や構造が変化することで、細胞外環境として細胞機能を積極的に制御します。基底膜は細胞外マトリックスの一つであり、多細胞生物で進化的にほぼ完全に保存されているタンパク質群から構成されるシート状のタンパク質複合体です。基底膜は細胞の接着、極性形成、分化、増殖等に関わることが知られており、基底膜の損傷は、皮膚老化の一因です。私達の研究室では、モデル生物である線虫 *C. elegans* を用いて基底膜の構築原理とその機能維持を目指した研究を行っています。私達が作成した線虫 *C. elegans* の可視化基底膜を用いて、基底膜のリモデリング機構、さらに基底膜の損傷を抑制する生物資源物質の探索とその作用機序の解析を行っています。またタンパク質のフォールディング機構や器官サイズの研究を行っています。

研究課題

- 1) 線虫 *C. elegans* を用いた基底膜の可視化

- 2) 基底膜タンパク質の局在決定機構の解析
- 3) 基底膜損傷を抑制する生物資源物質の探索
- 4) 小胞体のフォールディング機構の研究
- 5) 器官サイズを維持する分子機構の研究

主要論文

- 1) Matsuo, K., Koga, A and Ihara, S.* Visualization of endogenous NID-1 and EMB-9 in *C. elegans*. *μPublication Biology*. 10.17912/micropub.biology.000110 (2019)
- 2) Narimatsu, T and Ihara, S.* New allele of *C. elegans* gene *pign-1*, named as *xyz11*. *μPublication Biology*. 10.17912/micropub.biology.000088 (2019)
- 3) Ihara, S.* Nakayama, S., Murakami, Y., Suzuki, E., Asakawa, M., Kinoshita, T. and Sawa, H. PIGN prevents protein aggregation in the endoplasmic reticulum independently of its function in the GPI synthesis. *J. Cell Sci.* 130, 602-13 (2017).
- 4) Ihara, S., Hagedorn, E. J., Morrissey, M. A., Chi, Q., Motegi, F., Kramer, J. M. and Sherwood, D. R*. Basement Membrane Sliding and Targeted Adhesion Remodels Tissue Boundaries During Uterine-vulval Attachment in *C. elegans*. *Nature Cell Biology* 13, 641-51 (2011)
- 5) Ihara, S. and Nishiwaki, K*. Prodomain-dependent tissue targeting of an ADAMTS protease controls cell migration in *C. elegans*. *The EMBO Journal*, 26: 2607-2620. (2007)

植物分子遺伝学 Plant Molecular Genetics

金岡 雅浩 (教授)

Masahiro KANAOKA (Professor)

0824-74-17728 mkanaoka@pu-hiroshima.ac.jp

<https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/mkanaoka.html>



Research topics

We focus on the research of plant sexual reproduction, pollen tube guidance, pollen development and pollen wall formation, plant response to the environment, at the molecular level. To achieve these research topics, we use biotechnologies such as molecular genetics, transgenic techniques including genome editing, fabrication of microfluidic devices, and so on.

研究概要

植物の発生や環境応答、生殖に関わる分子メカニズムの解明を目指している。とくに、花粉管誘引因子の機能および多様性、花粉の発生および花粉壁形成に関わる因子の機能解析、環境応答に関わるプロテアーゼとシグナル伝達の解析、花成シグナル伝達および花器官の形成過程の理解などが、主なテーマである。**植物発生学・生理学・植物バイオテクノロジー**に関連する分野を分子レベルで理解するための講義を担当する。

研究課題

- 1) 植物の生殖に関わる因子の同定・機能解析
- 2) 花粉管誘引因子の機能・多様性の解析
- 3) 花粉壁形成メカニズムの解析
- 4) 植物のストレス応答に関わるプロテアーゼの解析
- 5) ウキクサの花成・花器官形成に関わるメカニズムの解析

細胞機能制御学 Bioscience for cell function control

齋藤 靖和 (教授)

Yasukazu Saitoh (Professor)

0824-74-1757 ysaito@pu-hiroshima.ac.jp

<https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/ysaito.html>

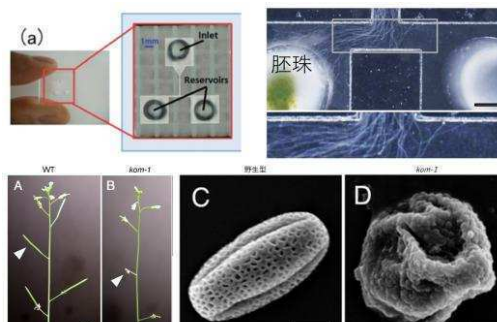


Research topics

Reactive oxygen species (ROS) play a pivotal role in aging and the pathogenesis of various diseases including cancer. Our research is aiming to develop the controllable methods /biomaterials against ROS-induced deleterious phenomena such as oxidation of biomolecules, cell damage and cell death. Especially, we focus on the ROS-related life phenomena in the fields of dermatology, oncology and anti-aging medicine etc., and we attempt to control the ROS-induced various events in these areas for improvement of quality of life.

研究概要

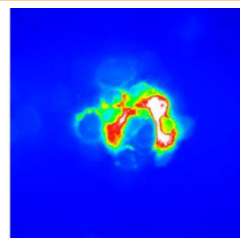
生体の生存・機能維持の柱の一つである“細胞死”は人体の健康・疾病・寿命に直結する現象であり、細胞死の原因およびプロセスの解明、さらに細胞死を人為的に制御する技術の開発は、疾患予防・治療、老化抑制などをもたらす多大な実用的価値を有しています。そこで、我々は、人体での生体傷害/細胞死をバイオ素材/技術を用いて人為的に制御(細胞死の防御と促進)することにより“**老化、がん、生活習慣病の防御・予防する手法**”を研究開発すると共に、そのしくみについて解析を行っています。特に、**細胞内酸化ストレス(レドックス)制御**に注目し、これまでに①酸化ストレス誘導性生体傷害に対する防御物質の探索、②細胞老化に伴って生じる老化関連事象の制御、③酸化ストレス制御によるがん細胞選択的な増殖抑制・殺傷促進などに取り組み、ビタミンC/E誘導体やフラバーレン誘導体、水素/白金、スチルベン化合物等による有効性についてヒト培養細胞や3次元組織モデルなどを用いて見出しています。



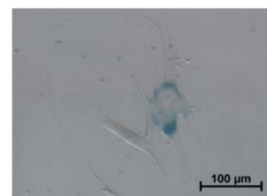
(上) 花粉管誘引を解析するために開発したマイクロ流体デバイスと、胚珠に誘引される花粉管 (論文3より引用)
(下) 野生型および *kom* 変異体の表現型 (論文2より引用)

主要論文

- 1) SC. Pinto, WH. Leong, HTL. McKee, A. Prevost, CM Neil, J. Shirley, R. Petrella, X. Yang, AM. Koltunow, V. Bulone, MM. Kanaoka, T. Higashiyama, S. Coimbra, MR. Tucker. Germline β -1,3-glucan deposits are required for female gametogenesis in *Arabidopsis thaliana*. *Nature communications*, 15, 5875 (2024)
- 2) MM. Kanaoka, KK. Shimizu, B. Xie, S. Urban, M. Freeman, Z. Hong, K. Okada. KOMPEITO, an Atypical Arabidopsis Rhomboid-Related Gene, Is Required for Callose Accumulation and Pollen Wall Development. *International Journal of Molecular Sciences*, 23, 5959 (2022)
- 3) M. Horade, MM. Kanaoka, M. Kuzuya, T. Higashiyama, N. Kaji. A microfluidic device for quantitative analysis of chemoattraction in plants. *Rsc Advances*, 3, 22301-22307 (2013)



細胞内活性酸素の検出



ヒト老化細胞

研究課題

- 1) 酸化ストレス誘導性の生体傷害/細胞死防御法の探索
 - 2) 老化細胞の特性解析に基づく老化制御(Senotherapy)
 - 3) 細胞内レドックス制御によるがん細胞選択性を有する抗がん剤の開発
- 上記課題の研究成果に基づいた医薬品、化粧品等の開発

主要論文

- 1) Saitoh Y, Kanawa S, Nohara T, Yamaguchi R, Wakita A, Ikeda C, Hamada H. Resveratrol polysaccharide is less cytotoxicity and inhibits UVA-, UVB-, and tertiary-butyl hydroperoxide-induced injury in human keratinocytes. *Naunyn Schmiedeberg's Arch Pharmacol*. 2025 Accepted for publication
- 2) Saitoh Y, Takeda K, Okawachi K, Tanimura Y. High dose of ascorbic acid induces selective cell growth inhibition and cell death in human gastric signet-ring cell carcinoma-derived NUGC-4 cells. *Biochim Biophys Acta Gen Subj*. 2025, 1869(2):130738.
- 3) Saitoh Y, Yonekura N, Matsuoka D, Matsumoto A. Molecular hydrogen suppresses *Porphyromonas gingivalis* lipopolysaccharide-induced increases in interleukin-1 alpha and interleukin-6 secretion in human gingival cells. *Mol Cell Biochem*. 2022,477(1):99-104.3692.

進化ゲノム情報学 Bioinformatics and Evolutionary Genomics

菅 裕(教授)

Hiroshi SUGA (Professor)

0824-74-1777 hsuga@pu-hiroshima.ac.jp

<https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/hsuga.html>

ゲノム進化発生学研究室 (Laboratory of Genomic Evo-Devo)



Research topics

What happened to the genomes when multi-cellular organisms evolved from a single-cellular ancestor hundreds of million years ago? To reveal the possible molecular mechanisms underlying the multicellularity evolution, we analyze the protists that are most closely related to animals, combining bioinformatics approaches and molecular biological techniques.

研究概要

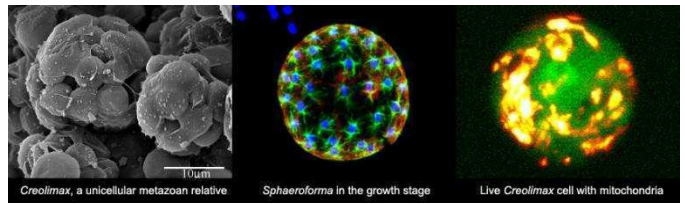
今から数億年前、**多細胞動物**が単細胞生物から進化した。その時、**ゲノム**、すなわち生物の設計図にはどのような変化が起きたのか？その変化を実験室で再現することで、単細胞生物を多細胞生物に「進化」させることは可能か？

バイオインフォマティクスの手法を用いて生物のゲノムをコンピュータ解析し、更にそのデータを**分子生物学**的な手法を用いて確かめることで、「多細胞性の進化」を可能にした分子メカニズムを明らかにする。

研究課題

- 1) 比較ゲノムの手法を用いた、多細胞性進化の理論的研究
- 2) 大規模 RNA 発現解析をもとにしたシステムズ生物学
- 3) 多細胞性の進化を研究するための、モデル生物と技術の開発
- 4) 細胞接着分子の、単細胞生物における機能解析

5) 細胞間連絡分子の、単細胞生物における機能解析



主要論文

- 1) Denbo S., ... Suga H. *Dev Growth Differ* 61, 34 (2019)
- 2) Bråte J., ... Suga H. et al., *Curr Biol* 28, 3288 (2018)
- 3) Parra-Acero H., ... Suga H. et al., *Development* 23, 145 (2018).
- 4) Suga H. and Miller W. T. *Sci Rep* 8, 5362 (2018).
- 5) De Mendoza A., Suga H., Permanyer J., Irimia M., and Ruiz-Trillo I. *eLife* 4, e08904 (2015).
- 6) Suga H., Torruella G., Burger, G. Brown M. W. and Ruiz-Trillo I. *Mol Biol Evol* 31, 517-528 (2014).
- 7) Suga H. and Ruiz-Trillo I. *Dev Biol* 377, 284-292 (2013).
- 8) Suga H. et al. *Nat Comm* 4:2325 (2013).
- 9) Suga H., Dacre M., de Mendoza A., Shalchian-Tabrizi K., Manning G. and Ruiz-Trillo I. *Sci Sig* 5, ra35 (2012).
- 10) Suga H., Tschopp P., Graziussi D. F., Stierwald M., Schmid V., and Gehring W. J. *PNAS* 107:14253-8 (2010).

応用植物科学 Applied Plant Sciences

福永 健二(教授)

Kenji FUKUNAGA (Professor)

0824-74-1714 fukunaga@pu-hiroshima.ac.jp

<https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/fukunaga.html>



Research topics

We are investigating genetic diversity of genetic resources (landraces and wild relatives) of cereals, mainly foxtail millet, common millet and Job's tears based on morphological characters and DNA markers. We are also constructing a genetic map of foxtail millet for positional cloning of genes involved in panicle morphology.

研究概要

作物の遺伝資源（在来品種や野生種）について現地調査を行うとともに、収集サンプルの農業形質の比較や DNA レベルでの多様性や系統進化の解析を行っている。また有用形質に関係する遺伝子の単離・構造解析も行っている。具体的には、これまでは、雑穀のひとつであるアワについて世界各地から収集された在来品種について DNA マーカーを用いた多様性や類縁関係の解明を行うとともに、機能がある遺伝子（例えば、モチ性・ウルチ性に関係する遺伝子（waxy 遺伝子））の構造変異の調査を行っている。現在、ゲノム情報を用いた有用遺伝子のマッピングや単離をめざした研究を行っている。ハトムギやキビについても遺伝子の単離・解析を行っている。

研究課題

- 1) 植物遺伝資源(主に雑穀類)の保存と評価
- 2) 栽培植物品種間の系統解析
- 3) 植物の形質関連遺伝子の分子進化
- 4) 有用形質遺伝子のマッピングと単離

主要論文

- 1) K. Fukunaga and M. Kawase (2024) Crop evolution of foxtail millet *Plants*, 13, 218 10.3390/plants13020218 (2024)
- 2) K. Fukunaga, A. Abe et al. . Recombinant inbred lines and next-generation sequencing enable rapid identification of candidate genes involved in morphological and agronomic traits in foxtail millet *Scientific Reports*, 12, 218 10.1038/s41598-021-04012-1 (2022)
- 3) K. Fukunaga et al, Insertion of a transposable element in *Less Shattering1* (*SvLes1*) gene is not always involved in foxtail millet (*Setaria italica*) domestication *Genetic Resources and Crop Evolution*, 68, 2923-2930 (2021)
- 4) K. Fukunaga, et al., Phylogenetic analysis of the *Si7PPO* gene in foxtail millet, *Setaria italica*, provides further evidence for multiple origins of negative phenol color reaction phenotype *Genes and Genetic Systems*, 95, 191-199 (2020)

超分子構造学 Structural Biology of Supramolecule

八木 俊樹(教授)

Toshiki YAGI (Professor)

0824-74-1759 yagit@pu-hiroshima.ac.jp

<https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/yagit.html>



Research topics

To understand the molecular mechanism of ciliary and flagellar movements, we have analyzed the motility of *Chlamydomonas* mutants lacking specific axonemal components. Our research focus is ciliary motor proteins, dynein.

研究概要

私たちは**鞭毛・繊毛の運動と構築**に関する研究を行っている。鞭毛・繊毛は300種類以上の蛋白質からなる複雑な分子機械である。それぞれの蛋白質は鞭毛・繊毛運動において固有の機能を持つと考えられているが、その詳細は分かっていない。私たちは、緑藻クラミドモナスの**突然変異株**を用いて、個々の蛋白質がもつ機能を調べている。鞭毛・繊毛内には**モーター蛋白質**・ダイニンが多種類存在することが知られているが、特にそれらの機能の違いを調べる研究に重点を置いている。一方、クラミドモナスは様々な刺激により鞭毛を自分で切断するが、興味深いことに、刺激がなくなると1時間程度で元と同じ長さの鞭毛を再生する。この鞭毛の再生と構築の機構を調べる研究も行っている。

研究課題

- 1) 繊毛内に多種類存在するダイニンの構造と機能の解析
- 2) 繊毛運動におけるダイニンの活性制御機構の解明
- 3) 鞭毛・繊毛の波形変換機構の解明
- 4) 鞭毛・繊毛の形成過程の解析
- 5) 鞭毛による滑走運動機構の解析

6) 巨大蛋白質ダイニンの結晶構造解析

主要論文

- 1) Yagi T, Nishiyama M. High hydrostatic pressure induces vigorous flagellar beating in *Chlamydomonas* non-motile mutants lacking the central apparatus. *Sci Rep.* 10, 2072 (2020). doi: 10.1038/s41598-020-58832-8.
- 2) Toda A, Nishikawa Y, Tanaka H, Yagi T, Kurisu G. The complex of outer-arm dynein light chain-1 and the microtubule-binding domain of the γ heavy chain shows how axonemal dynein tunes ciliary beating. *J Biol Chem.* 2020. doi: 10.1074/jbc.RA119.011541.
- 3) Maeda A, Nishino T, Matsunaga R, Yokoyama A, Suga H, Yagi T, Konishi H. Transglutaminase-mediated cross-linking of WDR54 regulates EGF receptor-signaling. *Biochim Biophys Acta Mol Cell Res.* 1866, 285-295, 2019.
- 4) Shima T, Morikawa M, Kaneshiro J, Kambara T, Kamimura S, Yagi T, Iwamoto H, Uemura S, Shigematsu H, Shirouzu M, Ichimura T, Watanabe TM, Nitta R, Okada Y, Hirokawa N. Kinesin-binding-triggered conformation switching of microtubules contributes to polarized transport. *Journal of Cell Biology.* 217, 4164-4183, 2018.
- 5) Kamimura S., Fujita Y. Wada Y., Yagi T., Iwamoto. H. X-ray fiber diffraction analysis shows dynamic changes in axial tubulin repeats in native microtubules depending on paclitaxel content, temperature and GTP-hydrolysis. *Cytoskeleton (Hoboken):* 73(3):131-44, 2016.
- 6) Ichikawa M, Saito K, Yanagisawa HA, Yagi T, Kamiya R, Yamaguchi S, Yajima J, Kushida Y, Nakano K, Numata O, Toyoshima YY. Axonemal dynein light chain-1 locates at the microtubule-binding domain of the γ heavy chain. *Mol Biol Cell.* 26(23):4236-47. 2015.

生殖生理学 Reproductive Physiology

山下 泰尚(教授)

Yasuhisa YAMASHITA (Professor)

0824-74-1751 yamayasu@pu-hiroshima.ac.jp

<https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/yamayasu.html>



Research topics

In mammals, it is well known that FSH and LH secreted from pituitary gland to follicle trigger oocyte maturation. Since the receptors for FSH and LH exist on granulosa cells and cumulus cells, but not oocyte, FSH and LH indirectly induce oocyte maturation process via these somatic cells. In our laboratory, to investigate the *novel* oocyte maturation-inducing factor expressed in granulosa cells and cumulus cells, we examine the global gene expression(s) in the somatic cells during oocyte maturation process using DNA microarray technique.

研究概要

哺乳動物において、卵巣内の卵は、体細胞である卵丘細胞を周りに伴った状態で卵管へと排卵され、精子と受精後、子宮に着床し個体が形成されます。卵は、卵巣内の卵胞で成熟しますが、この卵胞内における卵成熟過程が、卵が受精後、発生するために極めて重要であることが知られています。**卵成熟**は、脳下垂体から放出される卵胞刺激ホルモン (FSH) と黄体形成ホルモン (LH) が重要な働きをすることが知られていますが、これら FSH および LH に対する受容体は卵には存在しておらず、卵胞を裏打ちする**顆粒膜細胞**や卵の周りに存在する**卵丘細胞**に存在することが明らかになっています。このことから、FSH や LH の刺激を受けた顆粒膜細胞あるいは卵丘細胞に発現する因子が卵に直接的あるいは間接的に作用することで卵成熟が誘導されると考えられてきました。そこで、私たちの研究室では、顆粒膜細胞および卵丘細胞に発現する遺伝子を**DNAマイクロアレイ**により網羅的解析し、新たな卵成熟促進因

子を探索、同定することを目指しています。さらに同定された卵成熟促進因子を人の高度生殖補助医療 (不妊治療) や産業動物の増産に応用する研究を展開しています。これまでに、FSH や LH の刺激の結果、これまでコレステロール異化組織であると考えられてきた卵巣の顆粒膜細胞や卵丘細胞においてグルコースを前駆体としたコレステロール新規合成を介してコレステロールが新規合成されること、新規合成されたコレステロールを基にプロゲステロンが合成され、排卵や卵成熟を誘導することを明らかにしました。また、卵巣内の卵胞退行過程において、顆粒膜細胞におけるコレステロール産生能が亢進し、顆粒膜細胞のアポトーシスが誘導されること、コレステロール産生を抑制することにより、卵子の質が向上することを明らかにしました。

研究課題

- ・ 哺乳動物における卵成熟機構の網羅的解析
- ・ 哺乳動物における卵成熟促進因子の発現を誘導した新規体外成熟培養法の開発

主要論文

- 1) A. Okamoto A, T. Nakanishi, S. Tonai, M. Shimada, Y. Yamashita. Neurotensin induces sustainable activation of ErbB-ERK1/2 pathway, which required for developmental competence of oocytes in mice. *Reproductive Medicine and Biology*, 2024
- 2) T. Nakanishi, R. Tanaka, S. Tonai, JY. Lee, M. Yamaoka, T. Kawai, A. Okamoto, M. Shimada, Y. Yamashita. LH induces de novo cholesterol biosynthesis via SREBP activation in granulosa cells during ovulation in female mice. *Endocrinology*, 2021
- 3) T. Nakanishi, A. Okamoto, M. Ikeda, S. Tate, M. Sumita, S. Tonai, JY. Lee, M. Shimada, Y. Yamashita. Cortisol induces follicular regression, while FSH prevents cortisol-induced follicular regression in pigs. *Molecular Human Reproduction*, 2021

生殖生物学 Reproductive Biology

阿部 靖之 (准教授)

Yasuyuki ABE (Associate Professor)

0824-74-1752 abe@pu-hiroshima.ac.jp

<https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/abe.html>



Research topics

- 1) Cryopreservation of oocytes and embryos in mammals
- 2) In vitro culture of non-growing oocytes (follicle) in mammals
- 3) Identification of sperm factor for fertilization and embryo development in bull
- 4) Influence of chronic radiation exposure associated with the Fukushima Daiichi Nuclear Plant on bovine oocytes

研究概要

「哺乳動物における**卵子の凍結保存**」を機軸に、**生殖補助**に関する研究を、多様な動物種を用いて実用的な観点から進めています。哺乳動物において、遺伝的多様性を維持しながら、常時、希望する個体を作出可能なシステムを構築できれば、家畜をはじめとする動物生産やヒト不妊治療、絶滅危惧動物の保護など、社会的な貢献度は絶大です。しかし、凍結保存した卵子は品質が低下することが課題として残されており、ウシでは胚移植後の受胎率が約40% (新鮮胚では約60%) に低下するため、凍結胚移植は生産現場に普及していません。そこで、凍結処理によって卵子の品質低下するメカニズムを解明し、一般にも普及し得る卵子の凍結技術を開発しています。現在は特に、**活性型ミトコンドリア**の分布や機能の変化に着目して解析を進めていますが、イスでは凍結受精卵に由来する産子の作出に世界で初めて成功しています。

加えて、効率的かつ確実な次世代生産を実現すべく、以下の

研究を行っています。

- ・ **未発育卵子** (卵胞) の体外発育：高品質な卵子の大量生産システムの確立
- ・ ウシ**精子**における性質解析：受精および胚発生を制御する精子因子の探索
- ・ **放射性物質**が生殖細胞に与える影響：福島第一原発事故後に半径 20 km 圏内に取り残された家畜において、生殖細胞の正常性を解析

研究課題

- 1) 哺乳動物における卵子および胚の凍結保存
- 2) 哺乳動物における卵子の体外発育・成熟法の確立
- 3) ウシ精子において受精・胚発生を制御する因子の探索
- 4) 放射性物質の長期被ばくが生殖細胞に及ぼす影響解析

主要論文

- 1) Y. Abe, H. Yamashiro, M. Fukumoto, et al. Analysis of Ovaries and Fertilities in Domestic Animals Affected by the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident. In: Manabu Fukumoto (Ed), *Low-Dose Radiation Effects on Animals and Ecosystems*. Springer Singapore, pp. 113-124 (2019).
- 2) Y. Abe, S. Yokozawa, H. Suzuki, et al. Fertilizing ability of canine spermatozoa cryopreserved with skim milk-based extender in a retrospective study. *Reprod Domest Anim*, 53, 237-242 (2018).
- 3) R. Mihara, R. Umehiya-Shirafuji, Y. Abe, H. Suzuki, et al. The development of oocytes in the ovary of a parthenogenetic tick, *Haemaphysalis longicornis*. *Parasitol Int*, 67(4), 465-471 (2018).
- 4) I. Wakasa, M. Hayashi, Y. Abe, H. Suzuki. Distribution of follicles in canine ovarian tissues and xenotransplantation of cryopreserved ovarian tissues with even distribution of follicles. *Reprod Domest Anim*, 52 Suppl 2, 219-223 (2017).

生体ストレス応答学 Biological stress responses

岡田 守弘 (准教授)

Morihiro OKADA ((Associate Professor)

0824-74-1795 okadam@pu-hiroshima.ac.jp

<https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/okadam.html>



Research topics

Why cannot organisms control homeostasis, eventually dying, when stresses are too substantial in a situation like cancer? In contrast to the accumulated knowledge of cancer itself, the mechanism underlying cancer-mediated metabolic alterations in the whole organism remains unclear. I tackle this fundamental question and elucidate the metabolic mediators of death.

We try to identify signals that are responsible for cancer-mediated organismal metabolic alterations, especially focusing on a novel function of Netrin, which is a secreted factor from tumor.

研究概要

がん細胞自体の理解と、生体ががんによる全身症状で不調になり死亡する原因を理解することとの間には大きな隔りがある。そのため、**がん細胞が宿主組織やその代謝にどのように影響するかについての理解は限定的である。**

私たちは、個体レベルの解析に適しているため、新たながん悪液質モデルとして注目を浴びているショウジョウバエを用いてこの課題に取り組んでいる。これまでがん細胞が分泌するタンパク質が、がんによる全身症状の不調に関わっていることを明らかにした。さらに、がん細胞自体を変化させなくても、がん細胞から離れた組織の代謝状態を変化させるだけで、生体の死を回避させることに成功した。この成果は、たとえばがんが

存在したとしても、全身症状のコントロールにより生存率の改善を目指せる可能性があることを示している。

将来的には、ヒトを含む生物に保存された、がんによる宿主の病的変化の普遍的な分子機構の発見を目指す。

研究課題

- 1) がんの発生に伴い全身不調が生じる際の分子機構の解明
- 2) 食品成分ががんによる不調に与える影響の解明
- 3) 個体レベルでのストレス応答機構の解明

主要論文

- 1) M. Okada, T. Takano, Y. Ikegawa, H. Ciesielski, H. Nishida, S. Yoo. Oncogenic stress-induced Netrin is a humoral signaling molecule that reprograms systemic metabolism in *Drosophila*. *The EMBO Journal*, 42(12): e111383 (2023)
- 2) M. Okada, T. Miller, L. Wen, Y. Shi, Balance of Mad and Myc expression dictates larval cell apoptosis and adult stem cell development during *Xenopus* intestinal metamorphosis, *Cell Death & Disease*, 8(5): e2787 (2017)
- 3) 岡田守弘, 【骨格筋の老化によるサルコペニア その理解と戦略, 筋生物学を超えた総合知で、運動・栄養・創薬による介入をめざす!】 Fly High—ショウジョウバエが切り開くサルコペニア研究, 実験医学増刊 43(5) 693-698 (2025)
- 4) 岡田守弘, 【がんと全身性代謝変容 がん悪液質を再定義し、代謝・免疫の変調への早期介入をめざす】 ショウジョウバエが切り開くシン・がん悪液質研究, 実験医学 42(4) 522-527 (2024)

細胞機能生化学 Cell Biochemistry and Function

長尾 則男(准教授)

Norio NAGAO (Associate Professor)

0824-74-1775 nagao@pu-hiroshima.ac.jp

<https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/nagao.html>



Research topics

- Biological markers of melancholia in mice stressed by wetting of the foot Search for stress markers in aging mice.
- Search for stress markers in blood of wounded fish by life prolonging treatment.
- Search for stress markers in beef before and after castration functional Foods & Nutraceuticals.
- Search for antidepressant foods by feeding to mice stressed by wetting of the foot.
- Examine antioxidant activity in the Japanese colored cereals and legumes (unpolished rice, soy, adzuki bean, etc.) and in the Japanese edible wild mountain plants (Warabi; Pteridium aquilinum, Fuki; butterbur, etc.).

研究概要

「食べ物で健康に」

私たちは、病気リスクを減らす食品成分を科学的に評価する研究を行っています。

古代中国では、飲料食品を通じて病気を予防、治療する Yaoshan (藥膳) という概念があり、それが今日では東アジアに広がり、韓国で Yaksun (약선)、日本で Yakuzen (薬膳) と呼ばれています。いわゆる「スーパーフード」と呼ばれる健康食品は、単に生存するために必要な食品にとどまらず、健康維持も

もたらす食品として、よく知られています。

しかし、スーパーフード等の健康食品は、大衆的な概念で、公式的な定義ではなく、これらの健康効果について科学的な証拠はあまりありません。

そこで、私たちは、プロテオミクス解析、分子細胞生物学、マウスモデル、ヒトに至る幅広い研究手法を用いて、農業、海産物と畜産を対象として、科学的根拠に基づくデータを分析して、新規な食品の機能性情報を提供していきます。

研究課題

バイオマーカー

- 足先浸水ストレス誘導うつ病バイオマーカーの検索
- ストレスバイオマーカー発現における加齢の影響
- 外傷魚あるいは蓄養牛におけるストレス応答性タンパク質の検出

食品機能性

- うつ症マーカータンパク質抑制食材の検索
- 有色穀類、豆類（ダイズ、アズキ）、山菜野草（ワラビ、フキ）の抗酸化活性
- 野菜（トマト、アスパラガス）中の糖成分分析
- レモン果皮抽出物のガン浸潤抑制能解析
- ビタミンC合成不能マウスを用いたがん転移抑制作用解析

主要論文

機能形態障害学特論 Science of Disabilities

小野 武也 (教授)

Takeya ONO (Professor)

0848-60-1198 ono@pu-hiroshima.ac.jp

<https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/ono.html>



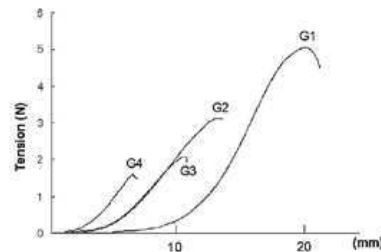
Research topics

We are studying physical disabilities.

- 1) To investigate the prevention and restoration of impairments.
- 2) To investigate the prevention and restoration of muscle elasticity in joint contractures.
- 3) To investigate the influence of the duration of an application of a tourniquet to induce skeletal muscle atrophy.
- 4) To investigate the influence of spinal cord injury, peripheral nerve injury and joint fixation on muscle elasticity in contractures.

研究概要

講義では、国際障害分類 (ICF) に基づき **運動障害** を究明する意義について説明する。次に、**中枢神経疾患** や **末梢神経疾患** および **骨・関節疾患** さらに **廃用症候群** などが **機能形態障害** に与える影響、また運動が生体の各器官に与える影響について解説する。これらについて、過去の研究を概説し、現在の問題点をあげ解決策について検討する。解決手段として、組織染色などの病理学的方法や筋電図および筋引張り試験などの生体工学的方法を用いて定量的評価を行う方法について提示する。以上により、運動障害の改善や **健康増進** に寄与する治療の理論と方法を探究する。



Effects of spinal cord injury and peripheral nerve injury on the length-tension curve in rat soleus muscles immobilized in the shortened position.

G1: Controls

G2: Immobilized shortened soleus muscles

G3: Spinal cord injury with immobilized shortened soleus muscles

G4: Peripheral nerve injury with immobilized shortened soleus muscles

研究課題

- 1) 機能形態障害の予防・改善に関する研究
- 2) 関節の柔軟性維持・改善に関する研究
- 3) 駆血が骨格筋に与える影響に関する研究
- 4) 神経損傷が運動器におよぼす影響に関する研究

主要論文

- 1) T. Ono, M. Tsuboi, S. Oki, *et al.*, Preliminary report: Another perspective on the effect of prolonged stretching for joint contractures, *J. Phys. Ther. Sci.*, 19(1), 97-101 (2007)
- 2) T. Ono, M. Miyoshi, S. Oki, *et al.*, The effect of ROM exercise on rats with denervation and joint contracture, *J. Phys. Ther. Sci.*, 21(2), 173-176 (2009)
- 3) R. Endo, T. Ono, S. Oki, *et al.*, Effect of a 30 minute twice daily prolonged stretch for the prevention of joint contractures in rats, *J. Phys. Ther. Sci.*, 21(3), 227-230 (2009)

運動制御学特論 Kinesiology and motor control

金井 秀作 (教授)

Shusaku KANAI (Professor)

0848-60-1173 kanai@pu-hiroshima.ac.jp

<https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/kanai.html>

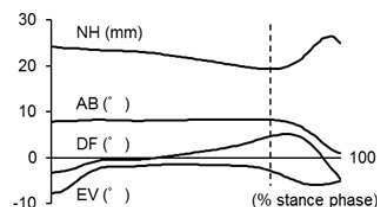


Research topics

- 1) Effects of traditional physical agents and therapeutic exercise
- 2) Disability science by observational motion analysis
- 3) Musculoskeletal motor control
- 4) Development and validation for training equipment and welfare device

研究概要

関節痛などの運動機能不全により日常生活動作の制限が生じることは広く知られている。最近ではその対策として科学的根拠の乏しいテーピング等による物理的運動制御が世間一般に実践されているが、そのほとんどは科学的検証がなされておらず問題点が多い。一方で古典的な物理的運動制御の中には、最新の運動学分析 (三次元動作解析、動作筋電図、床反力等) を用いて検証することで、新たな効果を発見できることが多い。そこで運動学的観点から関節・筋などの運動制御機能を検証することで、病態運動制御に対する不明瞭な民間療法の淘汰と古くて新しい効果的な物理的運動制御方法の発見に寄与できる研究を行う。



The mean changes of the navicular height and forefoot angle relative to the rear foot during the stance phase in baseline of ESG. NH = navicular height from plantar plane, AB = abduction angle (transverse plane), DF = dorsiflexion angle (sagittal plane), EV = eversion angle (frontal plane).

研究課題

- 1) 古典的物理療法および運動療法の効果検証に関する研究
- 2) 運動動作観察による障害科学的分析に関する研究
- 3) 運動学的観点から関節・筋などの運動制御機能を検証する研究
- 4) 運動学的観点からの福祉機器および訓練機器の効果検証および開発に関する研究

主要論文

- 1) Okamura K, Kanai S, *et al.*, The effect of additional activation of the plantar intrinsic foot muscles on foot dynamics during gait, *Foot*, 34, 1-5, 2017
- 2) Okamura K, Kanai S, *et al.*, Does the weakening of intrinsic foot muscles cause the decrease of medial longitudinal arch height?, *JOSPT*, 29, 1001-1005, 2017
- 3) 井出本憲克, 金井秀作, 他, 伸縮性・非伸縮性テーピングが足関節の制動性に与える影響, *臨床バイメカ*, 36, 105-109, 2015

植物細胞培養工学 Advanced Plant Cell, Tissue and Organ Culture

荻田 信二郎(教授)

Shinjiro OGITA (Professor)

0824-74-1772 ogita@pu-hiroshima.ac.jp

<https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/ogita.html>



Research topics

We focus on the application of plant cell, tissue and organ culture methodologies to all research and development areas of traditional and modern plant biotechnology.

- Plant cell, tissue and organ culture
- Transformation
- Plant Stem Cell manipulation
- Histochemical analysis
- Metabolic engineering

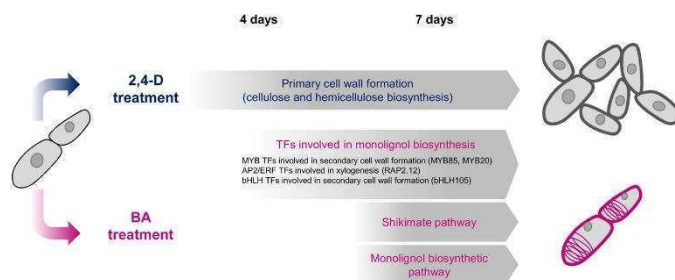
研究概要

植物バイオサイエンス領域の研究を志向して、植物細胞の増殖と分化過程における形態、生理、分子生物学的な変化に関する知識を深め、**植物細胞・組織培養**技術に応用した**バイオテクノロジー**研究を理解するための講義を担当する。

研究課題

当研究室では、「全能性」を多様かつ合理的に発現させるための植物細胞工学研究を進めている。

- 1) 新規モデル細胞培養系の樹立と応用
- 2) 植物幹細胞操作技術の確立と応用
- 3) 地域・国際協働



タケ Pn 培養細胞(rpc00047)の形態形成制御 (論文 2) より引用)

主要論文

- 1) Bella R.L.S., Sholeh A., Tri A. S., Ara M. T., S. Ogita (2019) Application of fluorescent and UV-Vis detection methods to profile antimicrobial activity of cassava tissues for an efficient *Agrobacterium*-mediated transformation. *Plant Biotechnology* 36(1)57-61
- 2) S. Ogita et al. (2018) Transcriptional alterations during proliferation and lignification in *Phyllostachys nigra* cells. *Scientific Reports* 8(1)11347
- 3) T. Nomura, S. Ogita, Y. Kato (2018) Rational metabolic-flow switching for the production of exogenous secondary metabolites in bamboo suspension cells. *Scientific Reports* 8(1)13203

蔬菜園芸学 Vegetable Crop Science

甲村 浩之 (教授)

Hiroyuki KOHMURA (Professor)

0824-74-1844 kohmura@pu-hiroshima.ac.jp

<https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/kohmura.html>



Research topics

Development and improvement of cultivation method of vegetables. Especially, we investigate the effect of environmental stress to vegetable plant growth, yield, taste quality and ingredients.

- Long-term harvesting method of asparagus (Green, white, purple, pink).
- Forcing culture of asparagus.
- Bag culture method of tomato.
- Hiroshima specialty vegetables. (Summer autumn strawberry, tubers and roots, leafy vegetables etc.)
- Medicinal herbs.

研究概要

中山間地域の産業として農業は重要である。野菜栽培研究を中心として地域の活性化に少しでも寄与できればと考えている。近年、野菜の種類は多様化し、栽培方法も多岐にわたっている。しかし、周年栽培化、品質向上、国産・地場産利用や持続可能な栽培技術の振興など実践的に求められる課題も多い。



当研究室では**野菜**における光、水、温度、土壌、肥料成分など各種**栽培環境ストレス**が**生育・収量**や**品質成分・食味**に与える影響について研究している。今後は食品加工や経営マネジメント部門とも連携しながら、スマート農業研究にも挑戦する。

研究課題

- 1) アスパラガスの長期採り、冬採り促成栽培における環境ストレス応答による収量、品質への影響や休眠制御に関する研究
- 2) トマトやイチゴの夏秋期長期採り栽培における各種環境ストレス応答に関する研究
- 3) 地域特産作物、薬草に関する栽培生理、栽培法に関する研究

主要論文

- 1) S. Motoki, H. Kohmura et al. Variations among regions of yield, quality and economical evaluation of summer-autumn-harvest cherry tomato in open field culture using non-training cultivation with net (sauvage cultivation), *Hort. Res. Japan*, 18(3),269-279, 2019.
- 2) S. Yamamoto, H. Kohmura et al. Growth, yield and quality characteristics of 'Genji' and 'Shichifuku' sweet potato varieties introduced in the Meiji era in northern Hiroshima prefecture. *J. Life and Environment Sci.*, 11, 17-31, 2019.
- 3) H. Kohmura, T. Oh et al. Growth and internal quality characteristics of stem lettuce cultivated in northern Hiroshima prefectures. *J. Life and Environment Sci.*, 8, 29-45, 2016.
- 4) Y. Ohchi, K. Irifune, H. Kohmura et al. Development of a lightweight and cost effective growth medium using rice hulls mixed with soil for tomato bag culture during the idle period in rice nurseries. *J. Life and Environment Sci.*, 7, 31-43, 2015.
- 5) H. Kohmura, Y. Watanabe and N. Muto. Polyphenol content, antioxidant activity and surface colours of asparagus spears cultivated under different conditions of sunlight *Acta Hort.* 776:255-260, 2008.

食品加工貯蔵学特論

Science of Food Processing and Preservation

谷本 昌太 (教授)
Shota TANIMOTO (Professor)

082-251-9792 s-tanimoto@pu-hiroshima.ac.jp
<https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/s-tanimoto.html>



Research topics

We study changes in chemical component in food, primarily fishery products during storage and processing. We also investigate the preservation of food quality during them. In addition, we try to improve gel quality of fish meat products by using subsidiary materials.

研究概要

我々が食品を食べる前に、加工や貯蔵が行われ、その過程においてさまざまな成分変化が生じます。例えば、それが揮発性の成分であれば、食品のにおいが変化し、これにより食品が美味しくなる場合も不味くなる場合もあります。そのため、その様子は変化に関わる成分のみならずその生成機構を明らかにすることは重要です。そこで、主に水産物を対象として食品の貯蔵や加工中に起こる成分変化やその防止法について研究を行っています。これらの研究において、揮発性成分の分析には、GC-MSやGC-MSにおい嗅ぎ装置を用い、色や味に関する成分についてはHPLCを用いるなどして研究を行っています。また、細菌は、食品の貯蔵中の細菌叢の変化を、次世代シーケンサーを用いて解析しています。

かまぼこは、日本独自の魚肉を用いた伝統的なゲル状食品です。しかし、現在は、カニかまぼこに代表されるようにヘルシー食品として全世界で食べられています。魚肉ゲル状食品では、その物性を向上させるためさまざまな副原料が添加されています。そこで、魚肉への新たな副原料添加によるゲル特性の向上とそ

の機構の解明を行っています。この研究において、物性の測定にはデンプンプレッサーを、タンパク質の分析には電気泳動や示差走査熱量計を用いるなどして研究を行っています。

パンなどの微生物(酵母、カビ、乳酸菌など)を用いる発酵食品では、その食品の製造に最適な微生物を選抜・育種して使用しています。これまでに、グルテンフリー米粉パンの製造に適した酵母を農産物やその花から選抜・育種を行ってきました。

研究課題

- ・食品の貯蔵・加工中における品質(主に臭い成分)変化に関する研究
- ・食品の貯蔵・加工中に生じる品質劣化の防止法に関する研究
- ・魚肉タンパク質ゲルの物性制御に関する研究
- ・醸造微生物の選抜育種に関する研究

主要論文

1. Yajing Ji et al., Changes in bacterial flora and quality of yellowtail (*Seriola quinqueradiata*) muscle stored at different temperatures. *Appl Sci*, 15, 2996 (2025)
2. Shinta Ishizu et al., Changes in the quality and microflora of yellowtail *Seriola quinqueradiata* muscles during cold storage. *Foods*, 13, 1086 (2024)
3. Kaori Mukojima et al., Effect of vacuum packing on the odor of yellowtail *Seriola quinqueradiata* flesh stored after heating. *Fish Sci*, 89, 709 (2023)
4. Run Wang et al., Changes in extractive components and bacterial flora in live mussels *Mytilus galloprovincialis* during storage at different temperatures. *J Food Sci*, 88, 1654 (2023)
5. Kaori Mukojima et al., Effect of storage after heating on odor of muscles of yellowtail (*Seriola quinqueradiata*). *Biosci Biotechnol Biochem*, 86, 902 (2022)

農業経営学 Agricultural Management

朴 壽永(教授)
PARK SooYoung (Professor)

0824-74-1706 park@pu-hiroshima.ac.jp
<https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/park.html>



Research topics

To solve problems of agricultural management, we have been studying a method of information processing based on data, and neuromarketing by measuring cerebral blood flow. Furthermore, we are interested in research on the development, diffusion and issues of smart agriculture from a business perspective.

研究概要

データに基づく農業経営の課題を解決するために、情報処理の手法を開発するとともに、脳血流計測によるニューロマーケティングの研究を行っている。更に経営学的観点からスマート農業の開発と普及、課題に関する研究を行っている。

具体的には、23種類の統計的検定の自動化(スマート化)を具現したWebアプリケーションBuMocを開発し、統計分析の知識や経験がなくてもBuMocを用いることで、誰もがデータサイエンティストのように統計思考力(統計的問題解決力)を意識したマーケティング調査や合意形成、戦略策定ができることを目指している。また、咀嚼時の脳血流計測による認知脳科学的食嗜好判別手法の確立を目指している。fNIRSと市販のりんごを用いて「噛み続ける」際の脳活動計測による食嗜好判別を行った結果、産地名札を提示した試食タスクにおける平均判別率は94.5%で非常に高かった。「見る、嗅ぐ、飲む」にとどまった従前の脳活動計測による嗜好判別に、食品の大半を占める「噛む」を加えることができたことで、ニューロマーケティング研

究領域の大幅な拡張が期待される。なお、衛星データを用いた長年の研究実績をベースにし、ドローンで取得されるデータの利活用によるスマート農業を試みている。

研究課題

- 1) データサイエンス
- 2) ニューロマーケティング
- 3) スマート農業

主要論文

- 1) 朴壽永, 新部昭夫, 安江紘幸, 井形雅代, 山田崇裕: 統計的検定学習支援用ウェブアプリケーションBuMocの開発, *情報処理学会論文誌* 61(5), 1111-1124 (2020).
- 2) 小田恭平, 新部昭夫, 朴壽永: 農業分野におけるクラウドファンディングの活用現状と成功要因, *農業情報研究* 28(2), 86-96 (2019).
- 3) 朴壽永, 安江紘幸, 中尾宏: アイディア発想促し機能を備えたウェブ型SWOTとTOWS分析ツールの開発, *農業情報研究* 27(1), 1-13 (2018).
- 4) S. Park, T. Hasebe, M. Sugiura, A. Nibe, Y. Oura, S. Kitani, Psychophysiological Preference Monitoring by Cerebral Hemoglobin Measurement During Chewing an Apple Piece, *International Journal of Psychology and Behavioral Sciences*, 17(2), 127-134 (2017).
- 5) 朴壽永, 長谷部正, 安江紘幸: ウェブ型テキストマイニングツールiTMの開発, *システム農学* 32(1), 25-35 (2016).

応用脂質化学 Applied Lipid Chemistry

山本 幸弘(教授)

Yukihiro YAMAMOTO (Professor)

0824-74-1753 yyamamoto@pu-hiroshima.ac.jp

<https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/yyamamoto.html>



Research topics

- Study on oxidation stability of oils and fats.
- Application of enzymes for highly utilization of food materials, especially focusing on lipids.
- Screening and evaluation of physiological functions of foods and natural products *in vitro*.

研究概要

当研究室では、1) 油脂の酸化安定性向上に関する研究、2) 酵素を利用した物質生産に関する研究、3) 食品資源の機能性探索に関する研究の3点を柱に研究を行っている。

1) 油脂の酸化安定性向上に関する研究

油脂はエネルギー源として重要な栄養素であるが、必須脂肪酸の供給源でもあり、また食品においしさを付与する重要な成分である。油脂含有食品の品質を維持するうえで重要なことは、酸化劣化をいかに防止するかであるため、本研究では酸化防止剤や食品乳化剤に焦点をあて、これらが油脂の酸化に与える影響を調べている。

2) 酵素を利用した物質生産に関する研究

酵素は有機合成的手法に比べ、温和な環境下、複雑な反応を触媒する有効なツールである。本研究では、酵素のそのような特性を利用した有用物質の生産技術開発に関する研究

を行っている。例えば、代替脂や生理活性脂質などの生産を試みている。

3) 食品資源の機能性探索に関する研究

野菜や果物など、身近な食品あるいは食品素材の中には、未だその生理機能が見出されていないものがある。本研究では、特に地元食品素材を中心に、理化学的手法(*in vitro*)を用いて食品素材の機能性評価、あるいは未利用資源の機能開発(高次利用)を行っている。

研究課題

- 1) 油脂の酸化安定性向上に関する研究
- 2) 酵素を利用した物質生産に関する研究
- 3) 食品資源の機能性探索に関する研究

主要論文

- 1) N. Kaji, T. Omae, H. Matsuzaki, Y. Yamamoto. Effect of four hydroxy fatty acids on lipid accumulation in the 3T3-L1 cells: A comparative study. *Biosci., Biotechnol., Biochem.* 88, 1027-1033 (2024).
- 2) K. Otsuka, H. Kohmura, Y. Yamamoto, Physiological effects of *Asparagus officinalis* L. fruit extracts: inhibition of α -amylase, α -glucosidase, lipase and angiotensin-I converting enzyme, and effects on 3T3-L1 preadipocyte/adipocyte, *Food Sci. Technol. Res.*, 29, 489-497 (2023).
- 3) R.R. Fauziah, R. Chin, S. Ogita, T. Yoshino, Y. Yamamoto, Anti-cancer effect of phosphatidylcholine containing conjugated linoleic acid at sn-2 position on MCF-7 breast cancer cell line, *UoST*, 7, 279-290 (2022).

果樹園芸学 Fruit Crop Science (Pomology)

藤田 景子(准教授)

Keiko FUJITA (Associate Professor)

0824-74-1722 fujitak@pu-hiroshima.ac.jp

<https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/fujitak.html>



Research topics

We are analyzing the effects of changes in environmental factors on fruit trees from various perspectives, including gene expression, secondary metabolites, and morphology, with the aim of elucidating the regulatory mechanisms of environmental responses.

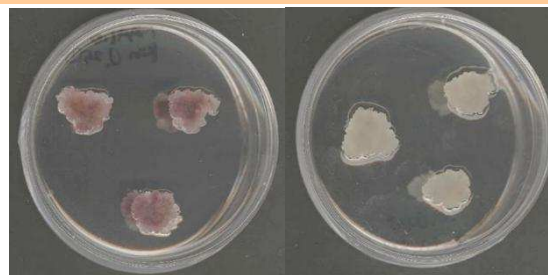
- Isolation and analysis of genes involved in the regulation of anthocyanin biosynthesis in grapes.
- Differences in accumulation of secondary metabolites between coloring and non-coloring grape varieties in response to external stimuli.

研究概要

ブドウの果皮が着色する品種では、着色の程度が品質に影響を与えます。本研究室では、栽培技術の改良や新しい農業資材の開発などに役立てるために、環境要因の変化による果樹の影響について、ブドウの培養細胞を用いて(図1)、遺伝子発現、二次代謝産物、形態など様々な観点から分析し、その制御機構の研究を行っています。

また、ブドウは、品種によって果皮色が紫色～ピンク色と様々なバリエーションを持っています。このバリエーションがどのような仕組みによって生じているのかも遺伝子レベルで明らかにしていきたいと思っています。

さらに、研究室では、得られた知見を活かして、それぞれの



地域の気候に適した、栽培技術も考えていきたいと思っています。

図1 ブドウ培養細胞 右: アントシアニン蓄積、左: アントシアニン未蓄積

研究課題

- 1) ブドウのアントシアニン生合成制御に関わる遺伝子の単離・解析
- 2) 着色系ブドウ品種と非着色系ブドウ品種の外部刺激による二次代謝産物蓄積の違い

主要論文

- 1) Fujita K., Aoki Y., Suzuki S. (2018) Antidiabetic effects of novel cell culture established from grapevine, *Vitis vinifera* cv. Koshu. *Cytotechnology*, 70 (3): 993-999.
- 2) Aoki Y., Fujita K., Shima H., Suzuki S. (2015) Survey of annual and seasonal fungal communities in Japanese *Prunus mume* orchard soil by next-generation sequencing. *Advances in Microbiology* 5 (13): 817-824.
- 3) Chen Y., Takeda T., Aoki Y., Fujita K., Suzuki S., Igarashi D. (2014) Peptidoglycan from fermentation by-product triggers defense responses in grapevine. *PLoS ONE* 9 (11): e113340.

食品評価学 Food Evaluation

馬淵 良太 (准教授)

Ryota Mabuchi (Associate Professor)

0824-74-1738 mabuchi@pu-hiroshima.ac.jp

<https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/mabuchi.html>



Research topics

Research on the evaluation of food quality using foodomics. Specifically, in this study, we are applying metabolomic analysis to evaluate food quality, and conduct research to develop new evaluation methods for food and effective utilization of local agricultural resources.

- (1) Characterization of local agricultural products using metabolomic analysis
- (2) Development of new quality assessment methods for marine products using metabolomic analysis
- (3) Establishment of a novel foodomics analysis system

研究概要

フードオミックスによる食品の品質評価に関する研究：特にメタボローム解析を食品の品質評価に応用し、食品の新たな評価法の開発や地域資源の有効活用を目指した研究を行っている。

○メタボローム解析による地域農産物等の評価：

メタボローム解析により、代謝成分情報から農産物等の特徴を客観的に評価する。また併せて農産物の一次機能から三次機能、安全性までのデータを総合的に評価し、地域農産物の有用性を評価する。その有用性に基づいて、新たな加工品開発等に繋げる。

○メタボローム解析による水産物の新たな品質評価法の開発：これまでにメタボローム解析手法に基づき魚肉の鮮度や呈味の新たな評価法を構築した。現在は開発した方法の有用性の検証

を様々な実験条件で調製した魚類で評価している。また、ゲノム編集により作出されたゲノム編集魚の評価、魚を原料とした加工品である魚醤の評価も行っている。

○フードオミックス解析の分析系の確立：

現在は、GC-MS を用いた水溶性一次代謝成分を対象としたメタボローム解析を行っている。より広範囲な代謝物を対象としたオミックス解析を行うため、HPLC や LC-MS を用いた農産物等の二次代謝物の網羅的な解析や代謝物以外のオミックス解析であるゲノミクスやプロテオミクス等も必要に応じて行う予定である。また、新たな食品の「おいしさ」評価系の開発も検討している。

研究課題

- (1) メタボローム解析による地域農産物等の評価
- (2) メタボローム解析による水産物の新たな品質評価法の開発
- (3) フードオミックス解析の分析系の確立

主要論文

- 1) R. Mabuchi et al., *Molecules*, 24, 4282 (2019)
DOI: 10.3390/molecules24234282
- 2) R. Mabuchi et al., *Foods*, 8, 511 (2019)
DOI: 10.3390/foods8100511
- 3) R. Mabuchi et al., *Molecules*, 24, 2574 (2019)
DOI: 10.3390/molecules24142574
- 4) R. Mabuchi et al., *Metabolites*, 9, 1 (2018)
DOI: 10.3390/metabo9010001
- 5) R. Mabuchi et al., *Food Science and Technology Research*, 24, 883-891 (2018) DOI: 10.3136/fstr.24.883
- 6) R. Mabuchi et al., *Nippon shokuhin kagaku kogaku kaishi*, 65, 183-191 (2018) DOI: 10.3136/nshkkk.65.183 (in Japanese)

ファームシステム学 Farming Systems

村田 和賀代 (准教授)

Wakayo MURATA (Associate Professor)

0824-74-1761 murataw@pu-hiroshima.ac.jp

<https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/murataw.html>



Research topics

We study the difference of food production in the world from aspect of technology, policy and social condition.

- Comparative Farming Systems and Agricultural Policy
- Analysis of Food Trade and Management
- Gender and Development

研究概要

世界各国の食料生産の相違を技術・政策・社会などの多角的視点から分析する。更にその分析を経済開発や社会開発と結びつけるための方法を考える。

現在は、日本の中山間地域における持続可能な地域経営のあり方を中心に研究を行っている。本学が位置する広島県は存続が危ぶまれる集落を多く抱えていることから、地域資源を活かしたまちづくりが喫緊の課題となっている。生活を支えるための要件は、地域の産業や医療、商業施設だけにはとどまらず、住民の繋がりをどう維持するかといった広い視野が必要となる。これらの多様な課題を分析し、地域住民と共有する。

具体的な小規模ビジネスとして、手入れが不十分のまま放置されている里山の資源を利用した放牧養豚モデルを提示した (商標名：どんぐりコロコロ豚)。



図 放牧養豚の試験 Fig. Experimental grazing pig keeping

研究課題

- 1) 各国の食料生産技術・政策の比較検討
- 2) 地域の農業・農村の歴史的分析
- 3) 社会開発とジェンダー

主要論文

- 1) 村田和賀代, 「広島県肉用牛小史一産地とブランドの変遷」 黒木英二編著『中山間地域の資源活用と農村の展望：地域独自の創意工夫の可能性と実態』(2014), pp. 125-140 ISBN: 978-4-541-03972-9
- 2) 村田和賀代, 「中山間地域の住民の暮らしに関する調査からみる将来像」第31回地方自治研究広島県集會 分科会 (2016) 大会報告書 p. 39
- 3) 村田和賀代, 「山羊畜産物の魅力とブランド化の可能性」山羊畜産物の魅力とブランド化の可能性」第3回やまなみヤギサミット (2017) 大会資料集, pp. 6-11

食品製造工学 Food Process Engineering

吉野 智之

Tomoyuki Yoshino (准教授)

0824-74-1744 yoshino@pu-hiroshima.ac.jp

<https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/yoshino.html>



Research topics

- Development of functional foods made from agricultural products.
- Development of edible biodegradable material made from food by-products.
- Study of interaction between food ingredient and receptor on cell surface by using scanning probe microscope (SPM).
- Imaging of the surface structure of biomaterials by using scanning nearfield optical/atomic force microscope (SNOM/AFM).

研究概要

1. 農産物をはじめとする地域食材を使用し、企業や自治体などと連携をして、加工特性、成分分析や機能性評価(in vitro や in vivo)を行い、**機能性食品を開発**している。
2. 食品副産物から**生分解性素材を開発**している。とうもろこしタンパク質から可食性フィルムを開発し、消化酵素による分解性評価を行っている。また、おからから育苗ポットを作製し、栽培への影響の実証試験を行っている。
3. **食品成分の機能性評価方法を開発**している。走査型プローブ顕微鏡 (SPM) により、様々な成分が細胞表面に与える影響を評価している(図1)。さらに、変性 LDL と細胞上の受容体の食品成分による結合阻害の評価方法を開発している。
4. **走査型近接場光学原子間力顕微鏡 (SNOM/AFM)** による生体試料の観察している。ナノメートルスケールで、生体試料の光(主に蛍光)強度と形状を同時に取得し、その関係から構造

を解析している。

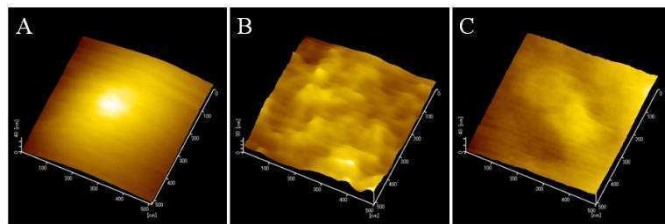


図1. SPMによる変性 LDL 添加後の細胞表面の観察

A: 5 分後, B: 10 分後, C: 20 分後.

研究課題

- 地域食材を用いた機能性食品の開発
- 食品副産物からの可食性生分解性素材の開発
- SPM による食品成分と細胞上の受容体の相互作用解析
- SNOM/AFM による生物試料の観察

主要論文

- 1) S. Sugiyama, M. Fukuta, T. Hirose, T. Ohtani, T. Yoshino, A silanized mica substrate suitable for high-resolution fiber FISH analysis by scanning near-field optical/atomic force microscopy, *Scanning*, 32, 383-389 (2010).
- 2) S. Sugiyama, T. Yoshino, T. Hirose, T. Ohtani, Karyotyping of barley chromosomes by a new fluorescence banding technique combined with scanning probe microscopy, *Scanning*, 34, 186-190 (2012).
- 3) Witono Yuli, Taruna Iwan, Windrati Wiwik Siti, Azkiyah Lailatul, Yoshino Tomoyuki, Nurani Ria Dewi, Savory Salt Production by Enzymatic Hydrolysis from Low Economic Value of Freshwater Fishes and Saltwater Fishes, *Advanced Science Letter*, 24, 7018-7028 (2018).

リズム植物生育学 Biological rhythm for control plant growth

谷垣 悠介

Yusuke TANIGAKI (Lecturer)

0824-74-1771 yu-tanigaki@pu-hiroshima.ac.jp

<https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/you-tanigaki.html>



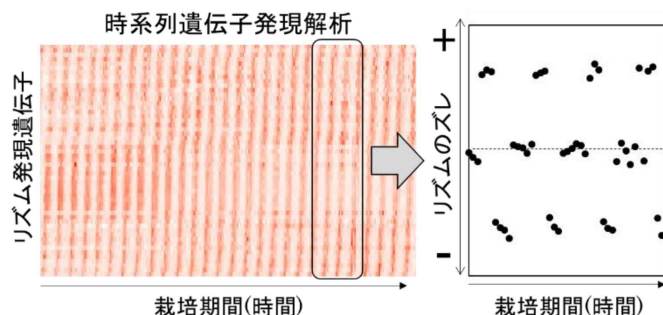
Research topics

- Next Generation Agriculture
Cultivate crops with high efficiency in the controlled environment of a "plant factory".
- Circadian rhythm
Disturbance of rhythm in the body causes growth failure. Rhythm monitoring and control are important keywords.
- Synchronization in the community
Highly efficient agricultural practices in plant factories require control in units of communities.

研究概要

農業は第一次産業であり、人類の営みに必要不可欠な産業である。しかし、農業に従事者の減少や高齢化など簡単に解決しづらい問題を抱えている。さらに、路地栽培は天候に左右され、安定的な収量・収入を確保するのが難しい。そこで近年注目されているのが「植物工場」である。植物工場では、制御された環境下で作物を工業用品のようにラインで管理・生産することで高効率に栽培できる。その一方で、栽培にかかるコストの高さが大きな問題となっている。そこで私は、コスト、の一つの要因である収穫重量に達しない作物の廃棄に着目し、生育の安定化・制御をテーマに研究を行っている。これには、作物が環境に馴染んでいるか、環境に同期しているかが重要である。そ

の指標として「体内時計」を用いる。植物体内時計は、その周期と外環境周期がズレていると生育不良を引き起こす。このズレを制御し、群落で外環境と同期させることが重要となる。



栽培後期に認められる体内時計リズムと外環境リズムのズレ

研究課題

- 作物群落内での植物概日時計の同期・非同期が生育に及ぼす影響に関する研究
- 植物概日時計の安定性と柔軟性に関する研究

主要論文

- 1) Y. Tanigaki et al., Simplification of circadian rhythm measurement using species-independent time-indicated genes, *Current Plant Biology*, 19, 100118 (2019)
- 2) Y. Tanigaki et al., Growth and Environmental Change-Independent Genes Associated with Clock Gene TOC1 in Green Perilla, *Environmental Control in Biology*, 56, 137-142 (2018)
- 3) M. Takeoka, Y. Tanigaki et al., Estimation of the Circadian Phase by Oscillatory Analysis of the Transcriptome in Plants, *Environmental Control in Biology*, 56, 67-72 (2018)

環境物質動態学 Urban environmental behaviors of emerging trace organic pollutants

尾崎 則篤 (教授)

Noriatsu OZAKI (Professor)

0824-74-1854 ojaki@pu-hiroshima.ac.jp

<https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/ojaki.html>



Research topics

To contribute to sustainable urban water management, our research investigates the environmental fate of emerging trace organic pollutants in urban watersheds. A particular focus is understanding unexpected behaviors of contaminants originating from domestic sewer systems and assessing their potential ecological and human health risks. Through interdisciplinary approaches combining field observations, laboratory experiments, and modeling, we aim to provide practical insights for improving urban water quality management. The latest topics are:

- Leakage of pollutants due to the aging of sewer pipelines
- Study on the intrusion of pollutants into aging water supply pipes
- Emergence of pollutants from sedimentation tanks in wastewater treatment plants
- Study on the potential increase in pollutant toxicity due to solar exposure

研究概要

都市水圏の適切な水質環境管理を目指し、流域を単位としたさまざまな汚染物質の気圏・水圏・地圏での動態の把握を目指し、特にノンポイント汚染と呼ばれる、生活排水や工場排水と異なり発生源の特定が困難な汚染源(たとえば自動車タイヤ摩耗塵)の把握と制御について研究している。現在は市街地に張り巡らされている**汚水管の老朽化に伴う予期せぬ汚染物質の漏出**とそのリスクを探索している。現地調査、実験、モデリングを組み合わせマネジメントの構築を目指す。

研究課題

- 1) 分流式下水道管路の老朽化による汚染物質の漏出
- 2) 老朽化した水道管に非意図的に汚染物質が入り込む可能性
- 3) 街路樹などの葉っぱの分析による地中の下水道の漏出による汚染の検知
- 4) 下水処理場の沈殿池からの汚染物質の浮上とその対策
- 5) 汚染物質が太陽光の暴露によって毒性が増大する可能性の研究

主要論文

- 1) Ozaki, N., Kindaichi, T., Ohashi, A.: High caffeine levels in old sewer system waters reveal domestic wastewater leakage, *Environmental Chemistry Letters* 22, 1581–1589 (2024).
- 2) Ozaki, N., Funaki, M., Kindaichi, T., Ohashi, A.: Detection of domestic-use chemicals in urban storm drains during dry days in a separated sewer area, *Environmental Science: Water Research & Technology* 9, 1342–1353 (2023).
- 3) Ozaki, N., Tanaka, T., Kindaichi, T., Ohashi, A.: Photodegradation of fragrance materials and triclosan in water: Direct photolysis and photosensitized degradation, *Environmental Technology & Innovation* 23, 101766 (2021).



ある大通りで街路樹の葉に含まれる生活由来物質を測定; 明らかな空間分布を確認

環境材料化学 Environmental Material Chemistry

大竹 才人 (教授)

Toshihito OHTAKE (Professor)

0824-74-1796

<https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/ohtake.html>



Research topics

We have investigated solar photovoltaic generation which drives solar cell composed of quite different principle hitherto, and developed the next generate solar cell by applying quantum dots, plasmonics, perovskites and strongly correlated electron system toward solving energy problems.

研究概要

現在の石油を始めとする化石燃料へのエネルギー依存は、資源の枯渇や CO₂ 排出に伴う環境負荷の増大など、大きな課題を抱えています。この解決に向けて、太陽光エネルギーに着目しています。現在の太陽光による発電効率は～15%程度であり、火力発電の約 40%に比べて非常に低いことが大きな課題となっています。現状の太陽電池の発電効率を遥かに超えるためには、従来とは全く異なる新しい原理に基づいた発想が必要となります。私たちは、量子サイズ効果や表面プラズモン共鳴、ペロブスカイト半導体及び強相関電子系光機能材料などに着目して、超高効率な太陽電池の研究に取り組んでいます。

1. 量子ドット太陽電池 現在主流の太陽電池はシリコンが使用されており、この理論的な限界効率は約 27%であることが示されています。我々は、理論限界効率が 75%以上を示す量子ドット太陽電池の研究に取り組んでいます。精密な量子ドットの合成方法の確立と太陽電池作製技術の開発により、超高効率な次世代型太陽電池の研究を進めています。

2. プラズモニクス太陽電池 太陽光発電には大きな関心が集められていますが、あまり一般には普及していないのが現状です。それは、太陽電池の効率が低いことが要因の一つとなっています。従来の太陽電池の高効率化を図るために、貴金属ナノ微粒子を用いた表面プラズモン共鳴を利用する研究をしています。この活用によって、太陽電池が太陽光を吸収する特性が飛躍的に高まるプラズモニクス太陽電池を研究しています。

3. ペロブスカイト太陽電池 一般式 ABX₃ で表すことができるペロブスカイトは、B 原子が大きな物性を決定づけて、A 原子が B 原子の価数と結晶安定性を制御して、X 原子により物質全体の性質を要求特性に合わせ込むなど、その化学的設計自由度が非常に大きい物質です。超高効率な太陽電池を目指して、ペロブスカイトを活用した新規光機能材料設計を展開しています。

4. 強相関電子材料を活用する光エネルギー変換 現在までに考えられている太陽電池は、その原理から、光エネルギーの一部が熱エネルギーになり多くの損失が生じます。もし強相関電子を利用することができたら、光エネルギーを殆ど損失させずに余すことなく極めて効率的に電気エネルギーに変換できると考えられます。この強相関太陽電池を目指して超高効率化に向けた研究をしています。

研究課題

- 1) 超高効率化に向けた量子ドット太陽電池
- 2) ペロブスカイト構造を有する光機能材料設計
- 3) 新規光機能性を発現する強相関電子材料の創製

主要論文

- 1) 大竹才人, 高効率なコロイド量子ドット太陽電池, *Colloid & Interface Communication*, 47, 13-16 (2022).

気候変動生物学 Ecology of Climate Change

五味 正志(教授)

Tadashi GOMI (Professor)

0824-74-1749 gomi@pu-hiroshima.ac.jp

<https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/gomi.html>



Research topics

Adaptation of insects to changing environment, in relation to global warming, is investigated in our laboratory. Our main research topic is effects of climate change on the life cycle and life-history traits, such as photoperiodic responses controlling diapause induction and developmental rates, in the fall webworm, *Hyphantria cunea*, (Lepidoptera: Arctiidae), in Japan. We also study several ecological topics related to seasonal adaptations of insects.

研究概要

現在、**地球温暖化**が急速に進行しており、生物はこの大きな環境変化に対応する必要に迫られている。特に**昆虫**は変温動物であり、気温の影響を受けやすいため、温暖化の影響が比較的早く現れる生物であると考えられ、これまで、分布域やフェノロジーの変化がすでに世界各地で報告されている。しかし、温暖化が昆虫の**生活史**に及ぼす影響については、まだ解明されていない部分が多く残されている。

当研究室では、1945年に北米大陸から日本に侵入した樹木の食葉性害虫でチョウ目ヒトリガ科に属する**アメリカシロヒトリ** *Hyphantria cunea* (Drury) を研究材料として、温暖化が本種の生活史にどのような影響を及ぼすのか調査している。具体的な研究内容としては、**休眠誘導の光周反応**や**発育速度**などの**生活史形質**を調査し、過去と現在を比較することで、温暖化が与える影響の評価を行っている。

これまでに得られた成果は、福井県福井市の個体群で、温暖

化による生活史と生活史形質の変化を確認している。福井市では、1990年代前半までは年あたり2世代を経過する**2化性**の生活史であったが、近年、**3化性**に変化している。この**化性の変化**に伴って、休眠誘導の光周反応の**臨界日長**が短日側にシフトした。これらの結果から、温暖化の影響による本種の生活史の変化は、10年以内で成し遂げられた可能性が高いことが示された。また、3化性地域の北限が北上していることも明らかになった。今後、継続的に本種の生活史の変化を追跡して行くことで、昆虫が温暖化に対処するために必要な期間や変化機構を明らかにするためのモデルケースになることを期待している。

研究課題

- 1) 温暖化が昆虫の生活史に与える影響評価に関する研究
- 2) 侵入種の新しい環境への適応機構の解明
- 3) 昆虫の季節適応に関する研究
- 4) その他の昆虫生態学に関する研究

主要論文

- 1) T. Gomi, M. Nagasaka, T. Fukuda, *et al.*, Shifting of the life cycle and life-history traits of the fall webworm in relation to climate change. *Entomol. Exp. Appl.* 125, 179-184 (2007)
- 2) T. Gomi Seasonal adaptations of the fall webworm *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera: Arctiidae) following its invasion of Japan. *Ecol. Res.* 22, 855-861 (2007)
- 3) T. Gomi, K. Adachi, A. Shimizu, *et al.*, Northerly shift in voltinism watershed in *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera: Arctiidae) along the Japan Sea coast *Appl. Entomol. Zool.* 44, 357-362 (2009)
- 4) T. Gomi, M. Natsuyama & N. Sasaki, Effects of sibling egg cannibalism on the development and survival of *Chrysomela populi* (Coleoptera: Chrysomelidae). *Appl. Entomol. Zool.* 50, 451-455 (2015)

環境リスク学 Environmental Risk Assessment and Management

橋本 温(教授)

Atsushi HASHIMOTO (Professor)

0824-74-1720 atsushi@pu-hiroshima.ac.jp

<https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/atsushi.html>



Research topics

Our study has focused on microbial safety and sanitation of drinking water. Of particular recent interests are

* The rapid detection of indicator bacteria, intestinal virus and protozoa (Cryptosporidium) from various water environments using molecular biological assay. Especially, developing new Cryptosporidium antibody for specific and easy detection of oocysts from water samples.

*Enterotoxin gene positive A type C. *perfringens* spores as a microbial fecal source tracking indicator.

*Intestinal virus and its indicators (NoV, PMMoV etc. detection/quantification from water environments using q-PCR and its fate under various water environment such as river, sea, sewage and water treatment include disinfection.

*Quantitative Microbial Risk Assessment (QMRA).

研究概要

飲料水の微生物学的なリスクを低減し、微生物学的な安全性を確保するための研究を行っている。研究の対象は、飲料水(水道水)のみならず、その原水となる河川や湖沼などの表流水から、原水の汚染源となる各種の排水まで、広く水環境全般としている。また、水系感染症の原因となる微生物のうち、塩素消毒に耐性を有する原虫および腸管系ウイルスおよび指標細菌を扱っている。

飲料水の微生物学的なリスクを低減し、安全性を確保するためには、「水処理や消毒などによる微生物の制御」と「安全性の確認や適切なリスク管理のためのモニタリング」の2つの観点

が必要である。このうち、水処理や消毒による微生物の制御については、塩素消毒に耐性を有する原虫クリプトスポリジウム等の水処理による除去性、消毒剤による不活化などを検討している。また、分子生物学的な手法による病原微生物や糞便汚染指標の検出や、免疫磁気ビーズなどを用いた効率的な濃縮・選択分離法についての検討を行うと共に、水環境からの検出状況や遺伝的情報から汚染源の動態解析を行うための手法、QMRAについて検討をしている。加えて、消毒等に耐性を有する保存性の高い糞便汚染指標である、ウェルシュ菌芽胞の環境中での挙動や分布状況を毒素遺伝子の解析によって明らかにすることで、これらの耐性の高い病原微生物の代替指標としての有効性について検討を行っている。特にエンテロトキシン遺伝子を保有するA型ウェルシュ菌のソーストラッキング指標としての有効性について評価している。

研究課題

- 1) ウイルス・原虫・糞便汚染指標細菌の検出定量法とその挙動
- 2) ウェルシュ菌によるソーストラッキング
- 3) 定量的微生物リスク評価 (QMRA)

主要論文

- 1) H. Tsuchioka, *et al.*; Hydroxyapatite powder cake filtration reduces false positives associated with halophilic bacteria when evaluating *Escherichia coli* in seawater using Colilert-18, *Journal of Microbiological Methods*, 159 (4), 69-74. (2019)
- 2) 横内朝香ら; 抗菌剤の異なる2種のハンドフォード改良培地の河川水および下水流入水からの嫌気性芽胞菌の検出・定量性, *水道協会雑誌* 86(10), 2-10. (2017).
- 3) A. Hashimoto, *et al.*; Distribution of enterotoxin-positive *Clostridium perfringens* is a potential source tracking indicator of human fecal pollution in aquatic environments, *Journal of Water and Environmental Technology*, 14 (6), 447-454. (2016).

米村 正一郎(教授)

Seiichiro YONEMURA (Professor)

0824-74-1799 yone@pu-hiroshima.ac.jp

https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/yone.html



図1 ガス交換量自動測定システム

Research topics

Atmosphere as interface of biosphere is studied:

- (1) Developments of systems to measure gas exchange in environments and in ecosystems
- (2) Bio-meteorological measurements in ecosystems
- (3) Study on N_2O and NO emissions from soil
- (4) Study on gas emissions from polar soil
- (5) Study on degradation of bio-plastic films

研究概要

大気は、様々な環境現象のインターフェースであり、極めて学際的な研究対象となっている。生物と大気はお互いに影響を及ぼしあっていると同時に、人間活動の増大により大気中の温室効果ガス濃度が上昇し、地球温暖化を引き起こしているともに生命活動に影響を与えている。

そのため、生態系を対象に、**二酸化炭素・メタン・亜酸化窒素などの温室効果ガス**のガス交換量の測定やメカニズム解明を行っている。そして、生態系構成要素の土壌や植物のガス交換量を室内で精緻に測定する**ガス交換量自動測定システムの開発**

(図1)に力を入れてきた。ガス交換量測定システムは、ガス環境や温度・水分環境を制御しながら、対象物のガス交換量をダイナミックに測定するといったものである。対象物としては、様々な生態系土壌や凍土などからの温室効果ガスやミミズ、生分解性プラスチック、植物などであり、それぞれの現象解明や技術評価に用いてきている。

また、必要に応じて現地での**生物気象観測・大気環境観測**を行っている。また、関係を整理して**モデル化**するとともに、必要に応じて海外調査を進めている。

研究課題

- 1) 環境現象・生物現象解明や技術評価に資するための、ガス交換量自動測定システム開発
- 2) 農地や様々な生態系における生物気象測定
- 3) 土壌からの N_2O および NO 放出に関する研究
- 4) 凍土からのガス放出と分解過程に関する研究
- 5) 生分解性プラスチックの環境中分解率に関する研究

主要論文

- 1) S Yonemura et al., A high-performance system of multiple gas-exchange chambers with a laser spectrometer to estimate leaf photosynthesis, stomatal conductance, and mesophyll conductance. *J. Plant Res.* 132 (5), 705-718 (2019).
- 2) S Yonemura et al., Technical advances in measuring greenhouse gas emissions from thawing permafrost soils in the laboratory. *Pol. Sci.* 19, 137-145 (2019).
- 3) S Yonemura et al., Dynamic measurements of earthworm respiration. *J. Agri. Met.* 75 (2), 103-110 (2019).

青柳 充(准教授)

Mitsuru AOYAGI (Associate Professor)

0824-74-1765 aoyagi@pu-hiroshima.ac.jp

https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/aoyagi.html



Research topics

Main research topics of our laboratory are investigations on both structural features and chemical utilizations of macromolecular components of lignocellulosics such as lignin, cellulose and hemicellulose.

- 1) Trials for preparations of fine chemical materials such as solar cells, conductive composites and functional additives for plastics from lignins and carbohydrates with keeping properties concerning to carbon circulation.
- 2) Analyses on photochemical behaviors of conjugated structures in condensed lignins and lignins-metal oxides composites.
- 3) Analytical apparatuses: UV-Vis, Fluorescence, TG-DTA, TMA, DSC, GC-FID, HPLC, SEC, CV, pH meter, Viscometer, Mechanical tester and other

研究概要

光合成を起点とする高度循環型高分子複合体である**リグノセルロース組成**(植物バイオマス)の構成高分子物質(**リグニン、セルロース、ヘミセルロース**)誘導体の設計、合成、構造解析と物性評価を行っている。生態系内での炭素循環の仕組みを分子論的に解釈し環境調和型の素材・材料開発を行っている。高分子・有機化学に加え物理化学的手法を適用し、**化学構造、高次構造、相互作用の解析**を行う。植物資源の循環性を活かした循環型高分子の設計と合成、物性評価にかかわる研究である。

1. Macromolecular analyses on Lignocellulosics
2. Chemical Analyses and Chemical Designs
3. Utilization as Materials

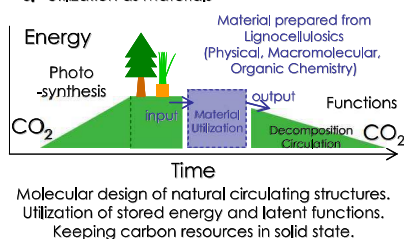


図. エネルギー、時間、機能の軸から考える炭素循環の概念図

研究課題

- ・植物由来**循環型高分子材料**の調製と物性、相互作用評価
- ・種々の**リグニン誘導体**の構造解析と応用
- ・雑草の利活用、森林資源の化学的活用、地産地消の化学

主要論文

- 1) 青柳充, 井上咲良, リグノフェノールの光励起エネルギー移動の評価, ネットワークポリマー, **46**, 1-9 (2025).
- 2) 青柳充, 2.2 リグノフェノール, 木材科学講座 10「バイオマス」, 第4章バイオマテリアル, 海青社, 94-99 (2025)
- 3) 青柳充, リグノフェノールの熱的性質に対する導入フェノール類の化学構造の影響, ネットワークポリマー, **45**, 227 (2024).
- 4) Mitsuru Aoyagi, "Influences of Condensation and Conjugation in Lignin Derivatives on Photo-chemical Behaviors", *Trans. Mater. Res. Soc. Jpn.*, **45**, 179-182 (2020).
- 5) M. Aoyagi, K. Maesono, "Preparation and Characterization of Carboxymethylated Hydrophilic Macromolecular Composites Directly Derived from Weeds" *Trans. Mater. Res. Soc. Jpn.*, **43**, 31-34 (2018)

環境機器分析学 Instrumental Analysis of the Environment

小関 良卓 (准教授)

Yoshitaka KOSEKI (Associate Professor)

0824-74-1748 koseki@pu-hiroshima.ac.jp

<https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/koseki.html>



Research topics

We focus on establishing environmentally friendly organic synthesis methods through two main approaches: developing green synthetic technologies and creating synthesis techniques to convert biomass resources into valuable chemical products. Additionally, our research extends to environmental analysis using organic nanoparticles.

- 1) Development of aqueous-phase coupling reactions and elucidation of their reaction mechanisms
- 2) Depolymerization of cellulose and lignin into low molecular weight compounds and their conversion to valuable chemical products
- 3) Development of environmental analysis methods using organic nanoparticles
- 4) *In vivo* organic synthesis

研究概要

持続可能な社会の実現に向けた有機合成化学の確立に取り組んでいる。主な研究テーマは、貴金属や有害有機溶媒を使用しない環境調和型合成プロセスの開発、セルロースやリグニン等のバイオマス資源から水熱反応を活用した香料・抗菌剤等の有用化成品への変換技術の開発、有機ナノ粒子の精密設計・作製技術を基盤とした高感度環境分析法の開発である。これらの研究を通じて、**環境にやさしい有機合成**の実現を目指している。これらの環境有機化学を理解する上で重要となる機器分析学に関する講義を担当する。

研究課題

- 1) 水を溶媒としたカップリング反応の開発と反応機構の解明
- 2) セルロース、リグニンの分解による低分子化反応の開発と有用化成品への変換
- 3) 有機ナノ粒子を用いた環境分析法の開発
- 4) 生体内有機合成



図1 天然資源の材料化研究

主要論文

- 1) K. Tanita, Y. Koseki, S. Kumar, F. Taemaitree, A. Mizutani, H. Nakatsuji, R. Suzuki, A. T. N. Dao, F. Fujishima, H. Tada, T. Ishida, K. Saijo, C. Ishioka, H. Kasai, Carrier-free nano-prodrugs for minimally invasive cancer therapy, *Nanoscale*, 16, 15256–15264 (2024).
- 2) A. Shibata, Y. Koseki, K. Tanita, S. Kitajima, K. Oka, K. Maruoka, R. Suzuki, A. T. N. Dao, H. Kasai, Anticancer Nano-prodrugs with Drug Release triggered by Intracellular Dissolution and Hydrogen Peroxide Response, *Chem. Commun.*, 60, 6427–6430 (2024).
- 3) Y. Koseki, Y. Ikuta, L. Cong, M. Takano, H. Tada, M. Watanabe, K. Gonda, T. Ishida, N. Ohuchi, K. Tanita, F. Taemaitree, Anh T.N. Dao, T. Onodera, H. Oikawa, H. Kasai, Influence of Hydrolysis Susceptibility and Hydrophobicity of SN-38 Nano-Prodrugs on Their Anticancer Activity, *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, 92, 1305–1313 (2019).

環境マネジメント工学 Environmental Management Engineering

小林 謙介 (准教授)

Kensuke KOBAYASHI (Associate Professor)

0824-74-1766 kensuke@pu-hiroshima.ac.jp

<https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/kensuke.html>



Research topics

Research for environmental load reduction on various subjects including services and social systems based on life cycle thinking; thus to contribute to sustainable, lower-emission society; with the efforts for LCA study by creating emission intensity databases and evaluation methods plus verifying the results.

研究概要

人間活動と自然の循環との調和が保たれた循環型社会の形成が求められている。その実現のためには、環境影響の定量分析による負荷削減策の検討が欠かせない。そこで、ライフサイクルアセスメント (LCA) 手法などを活用して、(A) **製品・サービス・システムなど、様々な対象の環境負荷削減策を検討し**、循環型社会の構築に資する研究を行っている。また、(B) **社会における LCA の活用方法の提案のための検討を行い**、その成果は建物の LCA 指針などとして公表されている。さらに、(C) **環境影響評価において、その土台 (インフラ) となる、評価に用いるデータベースの研究・開発なども行っている**。

(A) ものづくり社会づくりの環境負荷評価

直近では、森林資源や建築材料に係る資源循環性の評価や環境負荷削減策の検討を行ってきた。例えば、建築分野で大量に使用される木材について、ライフサイクル (森林施業から建物解体後の木くず処理まで) におけるマテリアルフローを年次別々に構築・分析した。更に、各工程で発生する環境負荷 (CO₂ 排出量など) について評価し、より低負荷な木材利活用の方を検討してきた。

(B) LCA の活用方法の提案

事業者等が行う環境コミュニケーションは、実社会に適用する際、さまざまな課題がある。また、近年は、コミュニケーションに LCA が用いられることが多くなってきている。これらを踏まえ、特に我が国の建築分野における評価方法 (評価における指針) の提案や評価ツールの開発を行っている。直近では建物の LCA 指針 (日本建築学会) において成果が公表されている。

(C) LCA に不可欠なデータベース開発

CO₂ 排出量などの環境負荷を算出するためには、計算のための原単位 (係数)

データベースを整備する必要がある。そこで、我が国最大級のデータベース (AIST-IDEA) の研究・開発に携わり、構築した。また、輸入品の評価を行うため、海外の原単位を推計する手法を構築している。このほか、我が国の建築分野で多く利用されている建築学会の AII-LCA 原単位データベースも開発した。さらに、分析精度に関する研究も行い、実施した評価結果の精度の確実性を分析する手法の構築を目的として研究してきた。

研究課題

研究課題の全体像は以下の図に示すとおりである。



主要論文

- 1) 小林謙介、若林國久、藤津浩輝、谷口沙也佳: 森林資源の利活用に関わる建築分野での環境負荷削減策に関する研究、*日本建築学会環境系論文集*, 第84号, pp.1019-1027, (2019)
- 2) 小林謙介ら, 集合住宅におけるライフサイクルカーボンマイナス達成可能性に関する検討、*日本建築学会環境系論文集*, 第87号, pp.169-179, (2022)
- 3) Kensuke Kobayashi, Kenjiro Nakai, Yuya Kimura, Chiharu Fujii, Maki Yokota, Kiyotaka Tahara: A Method for Estimating Inventory Data of Foreign Products: Utilizing IDEA for Seven Asian Countries, The 13th Biennial International Conference on EcoBalance (2018)

水圏環境化学 Hydrospheric Environmental Chemistry

内藤 佳奈子 (准教授)

Kanako NAITO (Associate Professor)

0824-74-1858 naito@pu-hiroshima.ac.jp

<https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/naito.html>



Research topics

We investigate the role of trace metals on microalgae in hydrospheres.

- 1) Elucidation of iron uptake mechanism by eukaryotic phytoplankton
- 2) Elucidation of physiological and ecological specificity of microalgae causing red tides
- 3) Study on seasonal dynamics of microalgae and trace metals in hydrospheric environments
- 4) Development of a chemically defined artificial medium for harmful algae

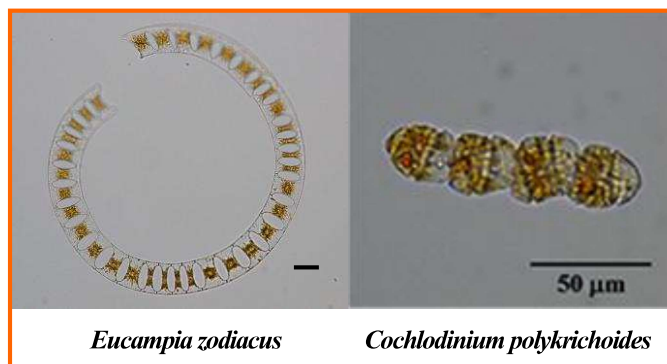
研究概要

水圏環境（海洋・陸水）の生態系全体にわたる炭素を始めとする物質循環において、有機物生産は非常に重要な役割を果たしている。その有機物生産の担い手である**植物プランクトン**の増殖に対する**微量金属**要求性の解明は、現代海洋学・陸水学において重要なテーマの一つである。

なかでも**鉄**は、pH8 付近の自然水中では難溶性である水酸化物を形成するため、通常、生物が利用可能な溶存態 Fe 濃度は極めて低い。そのため、外洋のみならず沿岸域においても一次生産の制限因子と考えられている。

本研究では、瀬戸内海をはじめとする**沿岸海域**、**湖沼**、**ため池**など**赤潮**や**アオコ**が発生しうる閉鎖性水域を対象として、原因植物プランクトンの増殖において、必須な微量金属（とくに鉄）が果たしている役割を分析化学的な手法を用いて解明することを目的とし、健全な水圏環境を守るための調査・研究開発

を行っている。



研究課題

- 1) 植物プランクトンの鉄取り込み機構の解明
- 2) 赤潮原因藻類の生理・生態学的特性の解明
- 3) 閉鎖性水域の微細藻類と微量金属の動態把握
- 4) 培養困難な有害藻類に対する人工合成培地の開発

主要論文

- 1) K. Naito, S. Danjo, T. Kiyota, Y. Kawajiri, S. Sakamoto, K. Abe, I. Yoshinaga, Effects of iron supplying fertilizer on phytoplankton growth in seawater of Hiroshima Bay, *J. Life & Env. Sci.*, 9, 1-7 (2017).
- 2) K. Naito, A. Nakano, E. Masuyama, K. Nakamura, Seasonal changes in peptidase activities and their properties in the surface water of Lake Shinryu, *Limnology*, 13, 125-130 (2012).
- 3) K. Naito, I. Imai, H. Nakahara, Complexation of iron by microbial siderophores and effects of iron chelates on the growth of marine microalgae causing red tides, *Phycol. Res.*, 56, 58-67 (2008)

無機分析化学 Inorganic Analytical Chemistry

西本 潤 (准教授)

Jun NISHIMOTO (Associate Professor)

0824-74-1717 nishimoj@pu-hiroshima.ac.jp

<https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/nishimoj.html>



Research topics

Our objects are to understand the relationship between environmental problems and aquatic chemistry of the elements other than macronutrients in estuaries. The problems in estuaries in Japan are red tides, anoxic water mass, the extinction of bivalves, and the decoloration of seaweeds. The first objective is the elucidation of the effects of anoxic and hypoxic events on the behavior of metallic elements especially iron and manganese, in Ariake bay. The second objective is the elucidation of the effects of salt concentration on the behavior of metallic elements, especially aluminum, in Ariake bay.

研究概要

我々の研究室では環境問題と、豊富に存在する窒素やリンなどの栄養塩以外の金属元素との関係を明らかにすることを目指して研究を行っている。主に**有明海**を調べているが、**有明海**での環境問題は、赤潮、貧酸素水塊、二枚貝の減少、海苔の色落ちが挙げられる。これらの現象はお互いに関係があり、例えば赤潮と貧酸素水塊の関係を説明すると、赤潮の発生により海底の堆積物へ有機物が供給され、その有機物を分解するために酸素が消費されて、貧酸素水塊が形成する。貧酸素水塊が形成されると窒素は硝化が起りにくくなり、窒素が海の中で循環する量が増える。そしてまた植物プランクトンの餌となる。

現在行っている研究は海底の堆積物中の**鉄**の存在状態、どんな化合物が存在するかを **XANES** により解明することである。存

在している化合物で堆積物中の環境及び起こった反応が推定できる。次に水中の**マンガン**濃度を調べることで貧酸素水塊の影響の広がりを調べている。**有明海**では二枚貝が取れなくなっている。一般に貧酸素状態と硫化物生成がその原因と考えられているが、広範囲で取れなくなっていることから他の元素の影響も考える必要がある。マンガンは一度溶けると海水から除去されるまでに時間がかかるので濃度分布を調べている。最後に汽水域の水中の**アルミニウム**の挙動も調べている。海水中に堆積物が再懸濁したりコロイドが多く存在していることから、それらは金属の挙動に大きな影響を与えていると考えているからである。

研究課題

- 1) 有明海の底泥中における鉄の存在状態の解明
- 2) 有明海水中のマンガンの量の変動
- 3) 有明海水中のアルミニウムの挙動への塩分の影響

主要論文

- 1) S. Sakita, J. Nishimoto, K. Nishimura, A survey on characteristics of leachate pond in an offshore municipal solid waste disposal site, *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 18, 348-355 (2016).
- 2) M. Tabata, A. Ghaffar, J. Nishimoto, Accumulation of metals in sediments of Ariake Bay, Japan, *Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry*, 8, 937-949 (2009).
- 3) A. Ghaffar, M. Tabata, J. Nishimoto *et al.*, Distribution of heavy metals in water and suspended particles at different sites in Ariake Bay, Japan, *Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry*, 7, 3065-3081 (2008).

環境システム評価分析学 Evaluation and Analysis of Environment Systems

折本 寿子 (教授)

Hisako Orimoto (Professor)

082-251-9804 orimoto@pu-hiroshima.ac.jp

<https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/orimoto.html>



Research topics

Studies on evaluation and analysis of environment systems in noise canceling, recognition and discrimination by Bayes' theorem.

- Application of air- and bone-conducted sounds to speech recognition technology
- Application of throat sounds to chewing and swallowing discrimination
- Application of higher-order correlation information to machine fault diagnosis

研究概要

実音環境では、一般的に観測データに任意分布型の背景雑音が不可避免的に混入するため、環境アセスメントの分野において観測データを用いる場合、評価・分析が困難となる。音声認識を行う場合も同様で、周囲雑音により認識率が低下することになる。そのため、適切な評価を行うため雑音を取り除く信号処理は重要である。

本研究では、音環境評価のための外来雑音対策や、音声（気導音）、骨導音を利用した認識率向上のための音声抽出法を提案している。その際、**ベイズ定理の級数展開表現**を利用することで、対象信号の高次相関情報まで考慮している。同時に、不確実性を未知パラメータで取り扱うことで、多種多様な信号の変動波形が推定可能な新たな状態推定法の研究を行う。

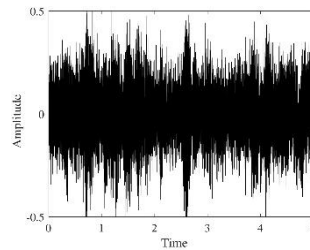


Fig.1 Observed wave of the air - conducted speech signal under noise.

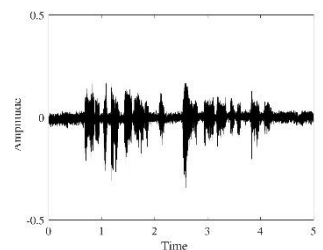


Fig.2 Estimated wave of speech signal.

研究課題

- 1) 骨導音と気導音を利用した音声認識技術への応用
- 2) 咽頭音を利用した咀嚼、嚥下識別への応用
- 3) 高次相関情報を適応した機械の異常診断への応用

主要論文

- 1) 折本寿子, 生田顕, 騒音混入下における骨導音援用による音声抽出法, *電気学会論文誌C*, 143 (9), 950-958 (2023).
- 2) H. Orimoto, A. Ikuta, K. Hasegawa, Speech Signal Detection Based on Bayesian Estimation by Observing Air-Conducted Speech under Existence of Surrounding Noise with the Aid of Bone-Conducted Speech, *Intelligent Information Management*, 13 (4) (2021).
- 3) H. Orimoto, A. Ikuta, Fault diagnosis method of machine by use of compound sound and vibration under background noise, *International Journal of Acoustics and Vibration*, 30 (1), 35-42 (2025).

災害情報ネットワーク技術 Emergency network technologies for disaster information

重安 哲也 (教授)

Tetsuya Shigeyasu (Professor)

082-251-9818 shigeyasu@pu-hiroshima.ac.jp

<https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/shigeyasu.html>



Research topics

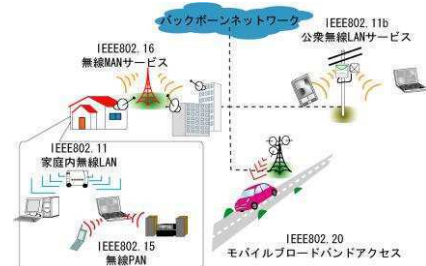
In the event of large-scale disaster, existing communication infrastructure will be damaged at a high rate, and it makes relief activities extremely hard. We study ICT systems enabling rapid grasp the environment context of the disaster-stricken area for supporting both of victims escape and disaster relief activities.

研究概要

災害発生時には、既存の通信設備に障害が発生することで、被災情報を収集し俯瞰的に分析することが難しくなる。そのため、そのような状況下においても、災害対策本部などにおいて、適切に情報収集と分析を行うことで、被災支援活動や被災者の避難行動を支援するために関連するネットワークシステム技術について開発をおこなっている。

研究課題

- ・遅延/切断耐性(DTN) 技術を活用した常設通信基盤に依存しない被災情報収集アルゴリズムの開発
- ・災害の影響を受け通信状況が脆弱となった通信基盤に情報指向型(ICN)技術を導入し、収集済みの被災情報の配信・共有をシステムに負荷を掛けずに実現するアルゴリズムの開発
- ・被災時の災害対応を支援する ICT システムの開発



主要論文

- 1) 中田, 重安, NDN におけるキャッシュの冗長性排除を目的とした人気コンテンツ集約, *情報処理学会論文誌*, Vol.63, No.2, pp. 549 - 558, 2022. (特選論文受賞)
- 2) Q. Gao, T. Shigeyasu, C.-X.Chen, A new DTN routing strategies ensuring high message delivery ratio while keeping low power consumption, *Internet of Things*, vol. 17, pp.1-12, 2021.
- 3) 中田, 重安, ユーザ近傍から多くのコンテンツを配信する重複の少ないNDNのキャッシュアルゴリズム, *情報処理学会論文誌*, Vol.62, No.2, pp.405 - 411, 2021. (特選論文受賞)
- 4) T. Shigeyasu and N. Matsumoto, A new and effective disaster information sharing system gathering data locally and widely based on mobility of the Mobile Agent, *Journal of Internet of Things (IoT)*, Vol.11, September, Elsevier, 2020.
- 5) T. Shigeyasu and A. Sonoda, Detection and mitigation of collusive interest flooding attack on content centric networking, *International Journal of Grid and Utility Computing*, Inderscience Publishers, Vol. 11(1), pp. 21-29, 2020.

環境信号処理特論 Adaptive Signal Processing for Environmental Systems

肖 業貴 (教授)

Yegui XIAO (Professor)

082-251-9731 xiao@pu-hiroshima.ac.jp

<https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/xiao.html>



Research topics

- 1) Active noise control (ANC) systems and applications in rotational machines, eco cars etc.: Implementation cost reduction and robust system development have been our focus in recent years.
- 2) Adaptive linear and nonlinear noise cancellers for speech enhancement: Adaptive algorithms and systems that enjoy higher recovery quality are pursued.
- 3) Advanced neural computing techniques for time-series prediction: Development of systems with improved performance is our goal.
- 4) Adaptive vibration detection and diagnosis: Especially, efforts are made in developing new adaptive schemes and neural network based classifiers for real applications.

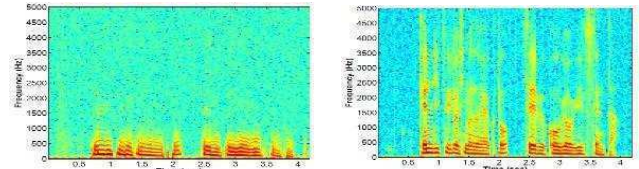
研究概要

環境や情報通信システムにおいて様々な信号や雑音の解析・対策が必要である。信号や雑音自身とシステムの特性が時間とともに変化するのが通常である。そのような変化に適応できる **AI** アルゴリズムやシステムの研究開発を行う。具体的には、回転機械による工場騒音、エコカーのこもり音などの抑制に有効な、高性能・高効率の**能動騒音制御システム**の研究開発がまず課題である。産業界から強く求められている、先端的かつ実装可能なシステムの研究開発に注力する。次に、**線形や非線形適応ノイズキャンセラー**による**音声復元**に加えて、**時系列予測**(日射量や地震を含む)の研究も展開する。さらに、**振動検出**用適応信号解析アルゴリズムやニューラルネットワークによる**異常**

診断技法の研究開発も行う。



ダクト能動騒音制御システム



骨導音 (左) と気導音 (右) の時間周波数分析

研究課題

- 1) 高性能・高効率の能動騒音制御システムの研究開発
- 2) 骨導音と気導音を用いた高度な音声復元システムの研究開発
- 3) 時系列(日射量や地震を含む)予測アルゴリズムの研究
- 4) 適応振動検出と AI による異常診断システムの研究開発

主要論文

- 1) W. Wu, Y. Xiao, et al., "An efficient filter bank structure for adaptive notch filtering and applications," *IEEE Trans Audio, Speech & Lang. Process.*, vol.29, no.12, pp.3226-3241, Dec 2021.
- 2) Y. Ma, Y. Xiao, et al., "A robust feedback active noise control system with online secondary-path modeling," *IEEE Signal Process. Letts*, vol.29, pp.1042-1046, Apr 2022.
- 3) Z. Wang, Y. Xiao, et al., "A new hybrid active noise control system with input-power-controlled online secondary-path modeling," *IEEE Trans Audio, Speech & Lang. Process.*, vol.32, no.6, pp.3157-3170, Jun 2024.

環境知能システム Intelligent Control of Environmental Systems

韓 虎剛 (教授)

Hugang HAN (Professor)

082-251-9560 hhan@pu-hiroshima.ac.jp

<https://www.pu-hiroshima.ac.jp/site/kenkyu-shoukai/kan.html>



Research topics

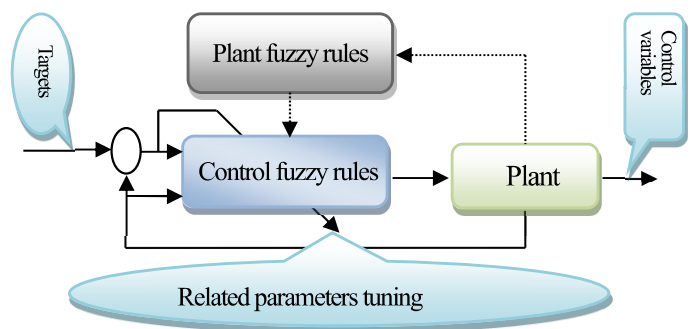
Our research interests consist of two parts: adaptive fuzzy control system design (see the image in the right column) and its applications to environmental issues. For the first part, we have recently been working on a so-called uncertainty observer, which is involved in the controller design in an effort to improve control performance. For the second part, the research focuses attentions on water quality prediction model and its control issues using fuzzy logic and the approaches we proposed. Some research topics are as follows.

- 1) Water quality modeling of an urban stream and development of fuzzy water quality prediction model;
- 2) T-S/polynomial fuzzy control system in consideration of modeling error and its applications to intelligent environmental systems;

研究概要

環境諸問題における現状の把握とそのメカニズムの解明が必要であり、従来工学で用いられる定量的なモデル解析手法が不可欠である。一方、複雑な様相を呈する環境諸問題の数学モデルに精度の問題があり、従来の定量的な解析手法が不十分であるため、精密な数学モデルを必要としない人工知能、特にファジィ理論のような定性的な解析手法の援用が期待されている。本研究では、システム**制御理論**、**ファジィ理論**をバックグラウンドにし、いくつか環境問題、特に都市河川水質を取り上げ、そのメカニズムを解明したうえ、環境**知能システム**の構築を目的

としている。



研究課題

- 1) 河川水質モデリングとファジィ水質予測モデルの構築
- 2) システムの不確かさを考慮した T-S/多項式ファジィシステムとその環境システムへの応用

主要論文

- 1) H. Han, "Observers-based controller for a class of Takagi-Sugeno fuzzy models with uncertainty," *IEEEJ on Electrical and Electronic Engineering*, vol.15, pp.259-267, doi:10.1002/tee.23053, 2020.
- 2) H. Han, et al., "State and disturbance observers-based polynomial fuzzy controller," *Information Sciences*, vol. 382-383, pp. 38-59, 2017.
- 3) H. Han, "an observer-based controller for a class of polynomial fuzzy systems with disturbance," *IEEEJ TEEE C*, vol. 11, no. 2, pp. 236-242, 2016.

■ 博士課程前期の特色

広範な基礎・応用生命科学や環境科学の科目履修による研究スペシャリストの養成を行っています。

- 1 多様な学生を受け入れるための幅広い分野の研究指導を行っています。
- 2 研究成果を基盤とした産学官連携・地域貢献活動を推進しています。

博士課程前期修了生の進路（過去5年間：計80名）

