

信州大学

Shinshu University



水を起点に地球環境の再生と
持続可能な社会の構築を目指す
アクア・リジェネレーション

Aqua Regeneration:
Reviving the Global Environment and
Building a Sustainable Society through Water



文部科学省
MEXT
MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN



J-PEAKS



1. 信州大学 松本キャンパス 1. Shinshu University, Matsumoto Campus

所在地

- 長野県松本市 : 松本キャンパス
- 長野県長野市 : 長野(教育)キャンパス
長野(工学)キャンパス
- 長野県上田市 : 上田キャンパス
- 長野県上伊那郡 : 伊那キャンパス

ミッション

市民・自治体・企業・大学各々の垣根を取り払い各自が持つ「知」を結集し、百年千年続く文化・文明が信州で創発するよう、価値創造のための仕組みを実現することを志向し、信州大学長期ビジョン2030において、6つの目指す姿を策定している。

- 信州を学び、未来を拓く
- 知の共創をつむぐサイエンスプラットフォームの構築
- 持続可能な進化型社会構築
- 信州エクセレンスをグローバルに繋ぐハブへ
- あらゆる変化に柔軟に対応できる大学運営の推進
- 大学病院として高度医療および先進医療を安全に提供

Location

- Matsumoto City, Nagano : Matsumoto Campus
- Nagano City, Nagano : Nagano (Education) Campus
Nagano (Engineering) Campus
- Ueda City, Nagano : Ueda Campus
- Kamiina-County, Nagano : Ina Campus

Mission

In its Long-Term Vision 2030, Shinshu University has set forth six aspirational goals, aiming to foster collaboration among citizens, local governments, businesses, and academia, and to bring together diverse forms of knowledge. The vision seeks to establish a framework for value creation that fosters the emergence of enduring cultures and civilizations—lasting for centuries—rooted in Shinshu.

The six goals are as follows:

- Learning from Shinshu to open pathways to the future;
- Building a science platform that fosters the co-creation of knowledge;
- Constructing a sustainable and evolving society;
- Becoming a global hub that connects Shinshu excellence with the world;
- Promoting agile and adaptive university governance; and
- Providing safe, advanced, and high-quality medical care as a university hospital

アクア・リジェネレーション 機構

Institute for Aqua Regeneration

拠点のビジョン

水を起点とした学際的な研究を通じ、地球環境の再生と持続可能な社会の構築を目指す。人々の活動に必要な水と水由来のグリーン水素エネルギーを循環型・地産地消型で永続的に供給することで、生命と人々の豊かな生活と産業を支える仕組みを実現する。

研究内容

水の循環利用や水由来グリーン水素エネルギーの生成・利用など、水を中心とする地球環境再生に関わる諸分野を「アクア・リジェネレーション分野」と位置付け、世界トップクラスの実績をもつ水浄化や水由来の水素エネルギー関連の先鋭材料研究を核に、グローバルな視点で研究を推進している。

水処理・水供給に関連する材料・モジュール・システムの開発、水利用の安全性、社会制度などの研究に加え、水処理の低エネルギー化・ゼロエミッション化、水由来の再生可能エネルギーの活用及び光触媒や電極触媒で水を分解して水素を取り出す技術などが含まれる。

Vision

Through interdisciplinary research centered on water, we aim to restore the global environment and build a sustainable society. By implementing a sustainable, locally sourced system grounded in regenerative water management and the production and use of water-derived green hydrogen energy, we aim to support life, enhance livelihoods, and sustain industry.

Research Content

The field of Aqua Regeneration encompasses a wide range of disciplines related to the restoration of the global environment through water, including regenerative water management and the production and utilization of water-derived green hydrogen energy. Building on world-class achievements in water purification and advanced materials research for water-based green hydrogen energy, we are advancing research from a global perspective.

This field includes developing materials, modules, and systems for water treatment and supply, as well as studies on the safety of water use and related social systems. Research also extends to low-energy, zero-emission water treatment, water-derived renewable energy, and photo- and electro-catalysts that generate hydrogen via water splitting.

アクア・リジェネレーション分野の概要 Overview of the Aqua Regeneration Field

水の惑星・地球の再生を先導する分野

水とエネルギーの無限循環・地産地消システムを開発し、経済成長とサステナビリティが両立するアース・ポジティブの実現を目指す
(① 水・水由来水素エネルギーの供給を変える、② 人、生活、産業が変わる、③ 地球再生)



領域の特色や強み

無機結晶育成技術「フラックス法」で創製する高品質な結晶材料「信大クリスタル®」

- 「フラックス法」とは、溶質(原料粉末)をフラックス(溶媒)に加熱溶解させ、溶液の冷却やフラックスの蒸発による飽和状態の変化を利用し、高品質な単結晶を育成する技術
- 信州大学の手嶋・萩尾・林・山田研究室は、フラックスサイエンスに係る唯一無二の研究拠点であり、オンリーワン&ナンバーワンの結晶育成技術を所有。50年以上にわたり蓄積してきた300種類以上の結晶育成条件(レシピ)を保有

高機能RO膜を用いた浄水技術

- カーボンナノチューブやセルロースナノファイバー等の先進ナノ材料を、芳香族ポリアミド膜に最適にナノ複合することで、従来の膜にはない革新的な機能を有するRO膜技術
- 様々な水処理向けの各種膜を、基材から大面積製膜、防汚性原水スパーサー及びモジュール化までR&Dと一貫生産する技術

人工光合成システムによる水素の生成

- 太陽光水分解により製造されるグリーン水素の低コスト・大規模化を見据えた革新的粉末光触媒・パネル反応システム技術

ARG共創研究センター

- 水分野に関わる国内外の研究者・企業・自治体等の多彩な関係者が、相互に交流・共創する場の構築を目指した施設
- 水浄化や水インフラ、グリーン水素製造技術等に関する最新の知見や技術を集積し、世界的な水課題解決に向けた大型共同研究の創出を推進

Features, Strengths

Shindai Crystal®: High-Quality Crystal Materials Grown by the Flux Method

- The Flux Method dissolves raw material powders (solutes) in a flux (solvent) at high temperature to grow high-quality single crystals by changes in saturation during cooling or flux evaporation
- The laboratory of Professors Teshima, Hagio, Hayashi, and Yamada is a unique global center for flux science, possessing world-leading crystal growth technology and over 300 growth recipes accumulated over 50 years

Water Purification with High-Performance Reverse Osmosis (RO) Membranes

- RO membrane technology that provides innovative functions by optimally integrating advanced nanomaterials such as carbon nanotubes and cellulose nanofibers into aromatic polyamide membranes
- Integrated R&D production technology for various water treatment membranes, covering all processes from substrate preparation to large-area membrane formation, antifouling spacers, and module fabrication

Hydrogen Production through Artificial Photosynthesis Systems

- Innovative powder photocatalyst and panel reaction system technology for low-cost, large-scale production of green hydrogen via solar-driven water splitting

Aqua Regeneration Central Hub

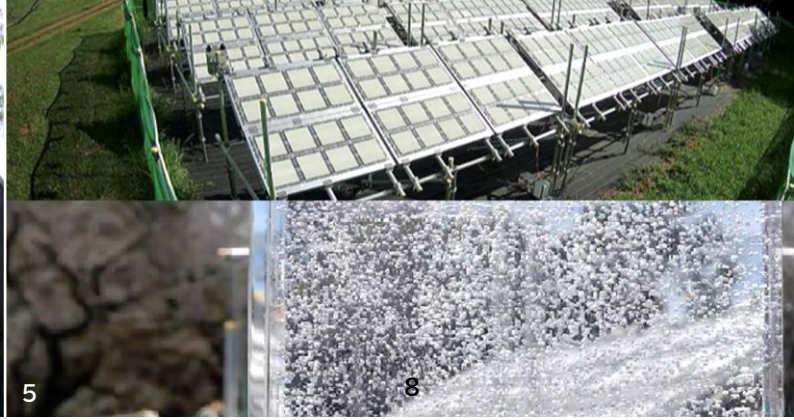
- A facility designed to foster interaction and collaboration among researchers, companies, and local and overseas governments engaged in the water field
- It gathers the latest knowledge and technologies on water purification, water infrastructure, and green hydrogen production, and promotes large-scale joint research to solve global water issues

2. タンザニアレマンダ村に設置された浄水システム 3. 大面積展開用に開発中の水分解パネル反応器のプロトタイプ

2. Water purification system installed in Lemanda Village, Tanzania

3. Prototype of a water-splitting photocatalytic panel reactor under development for large-scale deployment





4. タンザニアレマンダ村に設置された浄水システム。レマンダ村長と共に

5. 100㎡に展開された水分解光触媒パネル(上)と発生する水素・酸素の気泡(下)

4. Water Purification system installed in Lemanda Village, Tanzania, with the village chief

5. Water-splitting photocatalytic panels deployed over 100 square meters (top) and generated hydrogen and oxygen bubbles (bottom)

研究実績

信大クリスタル®を活用したタンザニアでのパイロット試験

- タンザニアにおいて、現地水研究所等と共同で、信大クリスタル®を用いたフッ化物イオンや重金属イオン除去を目的とした浄水システムのパイロット試験を実施
- 2023年1月から約2年間、レマンダ村に100世帯規模の信大クリスタル搭載簡易型浄水システムを設置し、実証試験を実施。今後、アフリカ各地で超簡易型ティーバッグタイプの浄水技術等も展開し、多様な浄水デバイスを提供し、現地実用化を推進

高機能RO膜の開発

- カーボンナノチューブを用いることで、優れた強靭性を備えた海水淡水化向けの革新的なRO膜を開発
- カーボンナノチューブとセルロースナノファイバーを最適化して用いることで、超高透水および耐ファウリング性を有する工業排水再生水向け高機能性RO膜の開発
- セルロースナノファイバーを活用し、PFAS等世界的に問題となっている有害物質を簡単に除去できる極超低圧で駆動するPOU(Point-of-Use)用途向け超高透水性RO膜の開発
- 耐ファウリング性原水スパーサやグラフェン、DLC等を用いる特定物質抽出・除去する特殊RO膜の開発

太陽光応答光触媒による水素製造

- 太陽光応答光触媒による水素製造を現地企業・大学と実施。世界で初めて、100㎡規模で同技術を活用した人工光合成システムの実証実験を行い、安全かつ安定的に高純度の水素を製造することに成功
- 今後は技術の社会実装に向け、5,000㎡規模というさらに大規模な実証実験を計画

Achievements

Pilot Test in Tanzania Using Shindai Crystal®

- A pilot test of a water purification system using Shindai Crystal® was conducted in Tanzania in collaboration with local water research institutes to remove fluoride from drinking water. As Phase 2, plans are underway to install purification units in educational facilities and hospitals in local communities, including Lemanda Village

Developed an Innovative RO Membrane

- Utilizing carbon nanotubes, developed an innovative RO membrane for seawater desalination with outstanding mechanical robustness
- Utilizing an optimized combination of carbon nanotubes and cellulose nanofibers, developed a high-performance RO membrane for industrial wastewater reuse featuring ultra-high water permeability and strong antifouling properties
- Utilizing cellulose nanofibers, developed an ultra-high-permeability, ultra-low-pressure RO membrane for point-of-use (POU) applications that enables simple removal of globally concerning harmful substances such as PFAS
- Developed antifouling raw-water spacers and specialized RO membranes for selective extraction and removal of target substances using materials such as graphene and DLC

Hydrogen Production Using Solar-Responsive Photocatalysts

- Hydrogen production using solar-responsive photocatalysts is being carried out in collaboration with local companies and universities. For the first time in the world, a 100m² demonstration of an artificial photosynthesis system based on this technology successfully produced high-purity hydrogen safely and stably
- To promote the social implementation of this technology, a larger 5,000m² demonstration experiment is planned

研究者紹介

Researcher Profiles



研究者情報の詳細はこちら
See researcher details



杉本 渉 卓越教授/アクア・リジェネレーション副機構長
Distinguished Professor /
Vice Director of the Institute for Aqua Regeneration
Wataru Sugimoto

研究テーマ

- 電子とイオンのアンサンブルでH₂Oをエネルギーに、そしてキレイに

主要な研究実績

- 世界初・最薄の各種白金族系『単層ナノシート』の化学合成に成功。高活性・高耐久な電極触媒として、燃料電池や水電解等の水素エネルギー技術の早期社会実装に貢献

Research Theme

- Turning H₂O into clean energy through the ensemble of electrons and ions

Key Research Achievements

- Achieved the world's first chemical synthesis of the thinnest single-layer nanosheets. These highly active, durable electrocatalysts advance the social implementation of hydrogen energy technologies such as fuel cells and water electrolysis



木村 睦 教授
Professor
Mutsumi Kimura

研究テーマ

- 有機化合物の多様性を生かした水有効利用方法の開拓

主要な研究実績

- 精密有機合成とデバイス応用による水・土中の微量物質検出、廃棄繊維資源の循環プロセス、インクジェット印刷等の湿式プロセスによる有機系デバイスの創出

Research Theme

- Developing new ways to use water more efficiently by harnessing the diversity of organic compounds

Key Research Achievements

- Detecting trace substances in water and soil through precision organic synthesis and device technologies; creating circular processes for waste textile resources; and designing organic devices using wet-process methods such as inkjet printing



田口 精一 教授
Professor
Seiichi Taguchi

研究テーマ

- 細胞フラスコで生理活性物質や生分解性バイオプラスチックを創る

主要な研究実績

- NEDOの「海洋生分解性プラスチックの開発」プロジェクトを軸に、複数機関と共創。オリジナル生プラ「LAHB」の実深海での生分解実証・多機能改質剤としての開発は、社会実装に迫る成果として世界的に注目

Research Theme

- Creating bioactive compounds and biodegradable bioplastics using microbial cells as flasks

Key Research Achievements

- Conducting joint research under NEDO's marine biodegradable plastics project. The original bioplastic LAHB demonstrated deep-sea biodegradation and multifunctional modifier performance, gaining global attention as a step toward social implementation



田中 秀樹 教授
Professor
Hideki Tanaka

研究テーマ

- ナノ空間科学、計算科学、機械学習を基盤とする同位体分離技術

主要な研究実績

- 自然界の水に含まれる重水素は、重水素化医薬品や有機ELなどに用いられる高付加価値物質。この低コスト分離回収技術を開発することにより、新たな水資源化イノベーションの実現を志向

Research Theme

- Isotope separation technology based on nanospace science, computational science, and machine learning

Key Research Achievements

- Deuterium in natural water is a high-value material used in pharmaceuticals and organic EL devices. Aiming for innovation in water resource utilization by developing low-cost isotope separation and recovery technology



遠藤 守信 特別栄誉教授
Distinguished (Honorary) Professor
Morinobu Endo

研究テーマ

- 先進ナノカーボン材料を用いた高性能分離膜によって世界の水・環境問題に挑む

主要な研究実績

- 開発した革新的RO膜を用いて、国内外の多くの企業や現地NGOと連携し、中東、インド、タイ、ベトナム、中国、カナダなどにおいて実証試験を推進。優れた性能や機能を確認

Research Theme

- Addressing global water and environmental issues with advanced nanocarbon separation membranes

Key Research Achievements

- Demonstration tests using the developed innovative RO membranes are underway with partners in the Middle East, India, Thailand, Vietnam, China, and Canada, confirming excellent performance



堂免 一成 特別栄誉教授
Distinguished (Honorary) Professor
Kazunari Domen

研究テーマ

- 世界を先導する光触媒研究でグリーン水素を実用化へ

主要な研究実績

- 100㎡の水分解光触媒パネルとガス分離膜モジュールを組合せ、高純度のグリーン水素製造の長期屋外実証に成功。水分解光触媒によるグリーン水素製造の安全な大規模化に向けた基本設計を世界に先駆けて確立

Research Theme

- Pioneering photocatalyst research leading the world toward practical green hydrogen

Key Research Achievements

- Achieved long-term outdoor demonstration of high-purity green hydrogen production using a 100m² photocatalyst panel combined with a gas separation membrane. Established the world's first design for safe, large-scale green hydrogen production by photocatalytic water splitting



手嶋 勝弥 卓越教授/アクア・リジェネレーション機構長

Distinguished Professor / Director of the Institute for Aqua Regeneration
Katsuya Teshima

研究テーマ

- 世界の水・環境・エネルギー問題を解決する無機結晶材料(信大クリスタル®)

主要な研究実績

- 「信大クリスタル®」の材料研究とデータ駆動型材料開発及びラボラトリーオートメーション化を先導し、水浄化技術を開発、海外や国内で実証実験を実施
- 多様な浄水ソリューションの実証、実用化を進行

Research Theme

- Inorganic crystal materials (Shindai Crystal®) for solving global water, environmental, and energy issues

Key Research Achievements

- Leading material research, data-driven development, and automation of Shindai Crystal® to develop water purification technologies, with demonstration experiments conducted globally
- Advancing demonstration and commercialization of diverse water purification solutions



下里 剛士 教授

Professor
Takeshi Shimosato

研究テーマ

- 水質浄化と発酵を支える微生物機能の解明と応用

主要な研究実績

- 腸内環境から水環境中の微生物が持つ再生の力を解析し、地域の伝統技術と融合した発酵技術の開発や人々の健康増進と地域ブランド価値の向上に貢献

Research Theme

- Exploring and applying microbial functions for water purification and fermentation

Key Research Achievements

- Analyzing the regenerative power of microorganisms in both the gut and water environments, we fuse science with tradition to develop advanced fermentation technologies that foster better public health and elevate regional brand value



是津 信行 教授

Professor
Nobuyuki Zettsu

研究テーマ

- 究極の安全性を持つ「水系電池」の開発

主要な研究実績

- 安全で不燃の水系電池を革新的に高性能化。電極界面を分子レベルで制御し、寒冷地でも動作する新型蓄電技術を実証

Research Theme

- Development of aqueous batteries with superior safety

Key Research Achievements

- Innovatively enhanced safe, nonflammable aqueous batteries, demonstrating a new energy storage technology with molecular-level control of electrode interfaces that operates even in cold climates



久富 隆史 卓越教授

Distinguished Professor
Takashi Hisatomi

研究テーマ

- 世界を先導する光触媒研究でグリーン水素を実用化へ

主要な研究実績

- 光触媒による水分解反応において、ほぼ100%の内部量子効率を達成。半導体微粒子により、植物の光合成に匹敵する量子効率で光・物質変換反応を駆動可能であることを実証し、高効率化のための設計指針を確立

Research Theme

- Pioneering photocatalyst research leading the world toward practical green hydrogen

Key Research Achievements

- Achieved nearly 100% internal quantum efficiency in photocatalytic water splitting. Demonstrated that semiconductor particles can drive light-to-matter conversion with quantum efficiency comparable to photosynthesis, establishing design principles for higher efficiency



ロドルフォ・クルス＝シルバ 特任教授

Specially-appointed Professor
Rodolfo Cruz-Silva

研究テーマ

- ナノ複合体水処理膜の計算化学

主要な研究実績

- ナノ複合体水処理膜における分子間相互作用および構造-物性相関を明らかにし、持続可能で高性能な膜の設計および革新的な性能向上のための指針を提示

Research Theme

- Computational chemistry of nanocomposite water treatment membranes

Key Research Achievements

- Revealed molecular interactions and structure-property relationships in nanocomposite water treatment membranes, providing guidelines for design and innovative enhancement of sustainable, high-performance membranes



金子 克美 特別特任教授

Special Project Professor
Katsumi Kaneko

研究テーマ

- ナノ構造材料科学、親水・疎水制御科学、エネルギー貯蔵と高速分離膜のナノデザイン

主要な研究実績

- 優れたエネルギー貯蔵能力を持ち、安全で繰り返し性に優れた単層カーボンナノチューブ性バネ及び、大気圧条件下でメタンの高密度貯蔵と取り出しができるグラフェン包接活性炭の開発に成功

Research Theme

- Nanostructured materials science, Hydrophilic / Hydrophobic control science, and Nano-design of energy storage and High-throughput separation membranes

Key Research Achievements

- Developed single-walled carbon nanotube springs with high energy storage, safety, and durability, and graphene-encapsulated activated carbon for high-density methane storage and release at atmospheric pressure



加藤 隆史 特任教授

Specially-appointed Professor
Takashi Kato

研究テーマ

- 水圏機能材料により水・環境問題及び持続社会発展への取組

主要な研究実績

- 水の存在下で働く「水圏機能材料」に関する研究を通じ、孔径のそろった自己組織化水処理膜や、水中の温和な条件で「ものづくり」を行う生物に倣う新しい素材である人工バイオミネラルを開発

Research Theme

- Advancing solutions for water and environmental issues towards a sustainable society through aquatic functional materials

Key Research Achievements

- Research on aquatic functional materials has led to the development of self-organized water treatment membranes with uniform pores and artificial biominerals inspired by organisms that create materials under mild aqueous conditions

今後の展望

- 無機結晶材料やナノカーボン含有膜による水の浄化や海水淡水化、および光触媒や電極触媒によるグリーン水素の基礎研究に注力し、さらに進化させていく
- 水処理・水供給に関連する研究成果のモジュール化やプラントシステム化等の応用研究開発を推進。さらに、日本国内、東南アジアや東アフリカ等を中心とした、国内外の地域課題を解決すべく、現地での実証評価を拡大していく
- 水関連の研究を専門的に教育・研究する大学院「アクアロジー専攻」を開設準備中。水問題を抱える海外からの留学生も受け入れ、積極的な人材循環を先導する

連携への期待と可能性

■ パートナーへの期待

- 「水」問題に高い関心をもち、「アクア・リジェネレーション分野」の研究開発や社会実装を共に推進してくださる方
- 国や地域として、水問題を重要課題と位置付けており、地域内での実証や社会実装に向けた協働関係を構築してくださる方

共に取り組む プロジェクト イメージ

- 共同研究
- 国や地域における実証および社会実装
 - 長野県内の実証タウンをフィールドとした地域課題解決に向けた共創等

■ 実績紹介

- 信大クリスタルを搭載した様々なタイプの浄水デバイス・カートリッジ等の製品化に成功
- “swee”を立ち上げ、自治体・企業等と連携して国内50カ所以上に浄水スポットを設置。水の高付加価値化を実現し、長野県内の食品・醸造分野等でさまざまなコラボ商品を実現

お問い合わせ先 Contact

信州大学 研究推進部大型研究推進課

Shinshu University Department of Research Promotion, Office for Large-Scale Research Promotion

Email: arg@shinshu-u.ac.jp

Future Outlook

- Further advancing basic research on water purification and seawater desalination using inorganic crystalline materials and nanocarbon composite membranes, as well as on green hydrogen production through photo- and electro-catalysis
- Promoting applied R&D to modularize and systematize the outcomes of water treatment and supply research, while expanding on-site demonstrations in Japan, Southeast Asia, East Africa, and other regions to address regional water challenges
- Preparing to establish the Graduate Program in *Aqualogy*, dedicated to specialized education and research on water, with the aim of accepting international students from regions facing water issues and fostering globally competent talent

Collaboration Opportunities

■ Partner Expectations

- A strong interest in water-related issues and a commitment to jointly advancing research, development, and social implementation in this field
- Recognition of water issues as a national or regional priority, along with a willingness to collaborate on local demonstration and implementation efforts

Images for Joint Projects

- Joint research
- Demonstration and social implementation at national or regional levels
 - Co-creation to address local issues through demonstration projects in pilot town

■ Introduction of Achievements

- Successfully commercialized various types of water purification cartridges featuring Shindai Crystal®
- Launched swee and partnered with municipalities and corporations to install water purification spots at over 50 locations nationwide



大阪公立大学

Osaka Metropolitan University



学際的総合知を結集して感染症対策に取り組む

マクロ感染症学の構築と メトロポリタンヘルスの確立

Engaging in Infectious Disease Control through the Integration of
Interdisciplinary Knowledge

Building Macro-Infectious Diseases and
Establishing Metropolitan Health



文部科学省

MEXT

MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN



J-PEAKS



所在地

- 大阪府大阪市 : 森之宮キャンパス、杉本キャンパス、阿倍野キャンパス
- 大阪府堺市 : 中百舌鳥キャンパス
- 大阪府泉佐野市 : りんくうキャンパス

ミッション

総合知と多様な人材の共創による課題探索・解決機能を強化・発展させるイノベーションアカデミー(ia)事業の推進により、様々なステークホルダーを対象としたマルチスケールシンクタンク機能を確立し、住民の質の高いwell-beingを実現する成熟都市を創造する拠点となる。また、行政のプレーンとなるシンクタンクとして、アカデミアが主導する未来社会創成モデルを提案しアジアの信頼拠点となる。

Location

- Osaka-shi, Osaka : Morinomiya Campus, Sugimoto Campus, Abeno Campus
- Sakai, Osaka : Nakamozu Campus
- Izumisano, Osaka : Rinku Campus

Mission

By promoting the Innovation Academy (ia) project, which strengthens and advances the functions of problem discovery and problem solving through the convergence of knowledge and co-creation among diverse human resources, we will establish a multi-scale think-tank function that engages a wide range of stakeholders and become a hub for creating a mature city that realizes high-quality well-being for its residents. Furthermore, as a think tank serving as a strategic brain for public administration, we will propose academia-led models for future society development and become a trusted center in Asia.

マクロ感染症学・ メトロポリタンヘルス (大阪国際感染症研究センター)

領域のビジョン

西日本の玄関口、関西国際空港を有する大阪府・市の都市シンクタンク機能として、「国際都市大阪の感染症に強いまちづくり」を目指し、「総合知」としての「マクロ感染症学」の構築をミッションに感染症研究を展開。

研究内容

大阪国際感染症研究センターの「マクロ感染症学」とは、大阪公立大学の学際的総合知を結集し、大阪府や大阪市、大阪健康安全基盤研究所、企業とも連携することでマルチスケールシンクタンク機能を備え、社会全体で感染症の対策に取り組む学問分野。新型コロナウイルス感染症パンデミックの経験から、個人や病原体を対象とした「ミクロ」の感染症学のみならず、感染症を、社会全体の課題として捉える「マクロ」の視点からも対策を行う必要があるとの問題意識から提唱。

医学、獣医学、工学、農学、公衆衛生学、経済学、社会福祉学、都市経営学等、領域横断型で研究を展開し、行政や企業とも連携することで、市民への感染症に対する正しい知識の提供や、住むだけで健康になれるゼロ次予防街づくり、関西空港での下水サーベイランスによる水際対策等、大都市大阪が抱える感染症対策「メトロポリタンヘルス」の課題に取り組む。

Macro-Infectious Diseases and Metropolitan Health (Osaka International Research Center for Infectious Diseases)

Vision

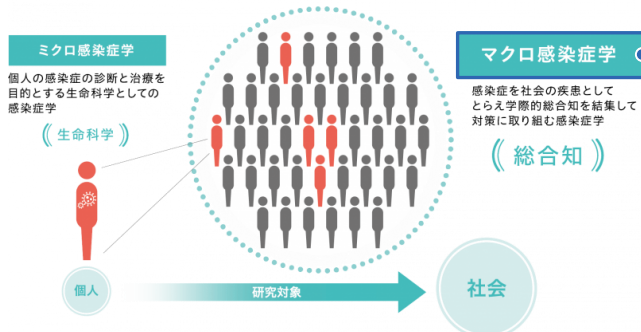
Serving as the urban think tank for Osaka—home to Kansai International Airport and the gateway to Western Japan—we pursue the mission of building “Macro-Infectious Diseases”, as convergence of knowledge that supports urban development to strengthen infectious disease resilience in the global city of Osaka.

Research Content

Macro-Infectious Diseases at the Osaka International Research Center for Infectious Diseases (OIRCID) integrates interdisciplinary knowledge to shape effective, society-wide responses to infectious diseases. Drawing on lessons from the COVID-19 pandemic, it merges micro approaches centered on individuals and pathogens with macro perspectives that views infectious diseases as challenges for society as a whole.

Through interdisciplinary research across medicine, veterinary science, engineering, agriculture, public health, economics, social welfare, and urban management, and collaborating with local governments and industries, we promote accurate infectious diseases knowledge, zero-level preventive urban design, and wastewater surveillance at Kansai International Airport to address “metropolitan health” challenges in Osaka.

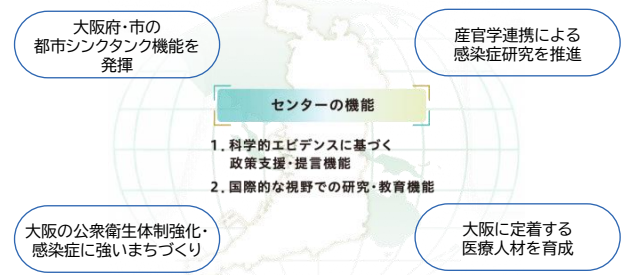
大阪国際感染症研究センターのミッション Our Missions



大阪国際感染症研究センターの役割 Our Roles

「マクロ感染症学」を実践することで、大都市が抱える感染症対策「メトロポリタンヘルス」の課題に取り組み、『役割』を果たす

By practicing Macro-Infectious diseases, we address the challenges of metropolitan health—infectious disease control in megacities—and fulfill our mission



領域の特色や強み

獣医学部・研究科 研究センター

- りんくうキャンパスの獣医学部・獣医学研究科では、ウイルス、細菌、寄生虫などの病原体から動物、ヒトに至る幅広い生命体を対象に、その構造と機能を分子、細胞、組織、個体レベルで探求しています
- 動物科学教育研究センターと高度微生物教育・研究センターには、SPF動物や遺伝子改変動物を飼育する設備、高リスク病原体を安全に扱うBSL-2/BSL-3対応実験設備を保有しています
- さらに、大阪健康安全基盤研究所と連携した関西国際空港の下水サーベイランスや、社会環境部門との協働によるヘルスリテラシー向上活動を通して、感染症の流行予測と拡大防止に取り組んでいます

医学部附属病院

- 感染症外来と感染症病棟で、呼吸器感染症から稀な感染症まで多様な診療に対応し、感染制御部では院内の有事対応に加え、地域医療機関と連携して地域の感染症対策の向上に寄与している
- 薬剤耐性菌や真菌の遺伝子学的同定検査や薬剤感受性検査を実施し、他院からの感染症コンサルト等を含め、地域の感染症診療で重要な役割を担う
- 医学部附属病院の医師を中心とする人材育成部門は、社会環境部門の経済学研究者と連携し、市民の手指消毒やマスク着用、ワクチン接種など感染予防を目的としたヘルス・リテラシー向上の活動を行っている

植物工場研究センター(PFC)

- 植物の生育の診断やモニタリングを通じて、植物生育環境を高度に制御し、有用高機能植物の計画的、安定的な生産を可能とする閉鎖型栽培施設を設置。植物を用いて、安全に大量生産が可能なワクチン等の機能性たんぱく質を製造する技術開発のためのプラットフォームとしても利用

Features, Strengths

Faculty and Graduate School of Veterinary Science (Rinku Campus)

- At the School and Graduate School of Veterinary Science on the Rinku Campus, research spans pathogens such as viruses, bacteria, and parasites to animals and humans—examining their structures and functions from molecules to individual levels
- At the two Education and Research Centers, we maintain facilities for SPF and genetically modified animals and for BSL-2 and BSL-3 animal experimental laboratories
- At the Rinku Campus, wastewater surveillance at Kansai International Airport is conducted in collaboration with the public health institute to support outbreak prediction alongside initiatives with the Department of Society and Environment to enhance health literacy to promote preventive actions

University Hospital

- We provide outpatient and inpatient infectious disease care for respiratory and rare infections, and the Infection Control Department manages hospital responses and collaborates with local medical institutions to support regional infection prevention
- We conduct genetic identification and antimicrobial susceptibility testing for drug-resistant bacteria and fungi and offer infectious disease consultations that contribute to regional care
- At the University Hospital, we work with the Department of Society and Environment to promote health literacy for proper prevention through hand hygiene, mask-wearing, and vaccination

R&D Center for the Plant Factories(PFC)

- The PFC was established to enable the planned and stable production of useful, highly functional plants in environmentally controlled closed facilities, and serves as a platform to develop technology to safely mass-produce functional proteins such as vaccines

1. 獣医学部・研究科 研究センター 2. 植物工場研究センター

1. Faculty and Graduate School of Veterinary Science 2. Plant Factory Research Center Science

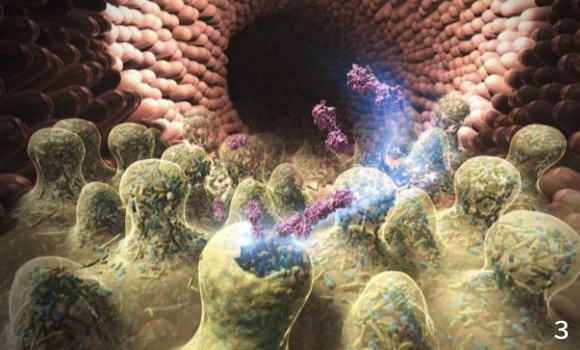


1



2

G22
植物工場研究センターC棟
R&D Center for the Plant Factory Building C



3. GVHDの働き 4. 植物工場研究センター 3. GVHD mechanism 4. Plant Factory Research Center

研究実績

腸内細菌とファージを活用した 新規治療・制御技術の開発

- 標的菌のみを特異的に排除することが困難だった腸内細菌について、宿主特異性の高いファージに着目し、そのゲノム解析から得られるファージ由来酵素を同定・応用することで、疾患治療へとつなげる革新的な開発プラットフォームを樹立。これにより、腸内で増加する毒性の高い *Enterococcus faecalis* がGVHDの発症に関与することを解明し、特異的ファージ酵素により同菌を排除することで死亡率を改善する治療法を開発
- 腸内細菌由来抗原を用いた免疫誘導により、IgA・IgG産生やTh1/Th17応答を促進する新たな免疫プラットフォームを確立。これにより、コレラ毒素や肺炎球菌感染の抑制、肥満関連菌の定着抑制と代謝改善が確認され、腸内細菌叢異常に起因する疾患への新たな予防・治療戦略を提示

参考(カッコ内は被引用数):

『Nature』2024 Aug;632(8023):174-181.(25)
『Gastroenterology』2021 May;160(6):2089-2102.e12.(86) 等

ウイルス等の探索・検出技術の開発

- 大規模データ解析による新規ウイルスの発見や、下水など各種環境検体からの網羅的ウイルス検出法の確立
- 人獣共通感染症の自然宿主の同定、原因菌の検出・分離培養法を確立
- 免疫不全患者で問題となる深在性真菌症の新規抗原検査法を開発

参考(カッコ内は被引用数):

『Heliyon』10:e30042, 2024.(3)
『Diagn. Microbiol. Infect. Dis.』95(2):119-124, 2019.(36) 等

植物を用いたワクチン抗原生産技術の確立

- 植物を用いた遺伝子組み換え技術を用いてワクチン抗原タンパク質の発現系を確立し、植物工場研究センターでの大量生産の第一歩を創出
- 加えて、感染症予防用のワクチンタンパク質の植物生産研究も継続

Achievements

Development of Novel Therapies Using Gut Bacteria and Phages

- A new platform was created using highly specific phages and their genome-derived enzymes to eliminate target intestinal bacteria. This revealed that toxic *Enterococcus faecalis* contributes to GVHD and that selective removal by phage enzymes improves survival
- Another immune platform was developed using bacterial antigens to induce IgA / IgG production and Th1 / Th17 responses, suppressing cholera toxin and pneumococcal infection, reducing obesity-related bacteria, and improving metabolism—suggesting new ways to treat microbiota-related diseases

Ref. (Numbers inside brackets are total citation):

Nature, 2024 Aug; 632(8023): 174–181.(25)
Gastroenterology, 2021 May; 160(6): 2089–2102.e12. (86) etc.

Exploration and Detection of Viruses

- Large-scale data and environmental analyses led to the discovery of new viruses and the establishment of comprehensive wastewater-based detection methods
- The team also identified natural hosts, detection and isolation methods for zoonotic pathogens and developed a new antigen test for deep-seated fungal infections

Ref. (Numbers inside brackets are total citation):

Heliyon, 10: e30042, 2024.(3)
Diagn. Microbiol. Infect. Dis., 95(2): 119–124, 2019. (36) etc.

Plant-Based Vaccine Production Technology

- Genetically engineered plants were used to express vaccine antigens, marking the first step toward large-scale production at the Plant Factory Research Center
- Research continues on plant-based vaccine proteins for infection prevention

研究者紹介

Researcher Profiles



掛屋 弘 教授
Professor
Hiroshi Kakeya

研究テーマ

- 深在性真菌症と感染制御に関する研究

主要な研究実績

- 深在性真菌症の迅速診断に寄与する新規抗原検査法を開発し、臨床現場への実装を推進
- COVID-19に合併する深在性真菌症およびウイルス感染症の発生頻度とリスク因子を明らかにし、臨床的意思決定に貢献

Research Theme

- Research on Invasive Fungal Infections and Infection Control

Key Research Achievements

- Developed a novel antigen-based diagnostic assay for invasive fungal infections, contributing to rapid and accurate clinical diagnosis
- Elucidated the incidence and risk factors of invasive fungal infections and viral co-infections associated with COVID-19, supporting evidence-based decision-making in critical care settings



山崎 伸二 教授
Professor
Shinji Yamasaki

研究テーマ

- 人獣共通感染症、薬剤耐性、下水疫学に関する研究

主要な研究実績

- 疫学研究によりベトナムでの薬剤耐性菌の拡散に特定のプラスミドが関わっていることを解明
- 新興人獣共通感染症菌である*E. albertii*や*Providencia*属菌などの自然宿主、新規病原因子の発見や特異的選択・増菌培地の開発

Research Theme

- Zoonoses, Antimicrobial Resistance, and Wastewater surveillance

Key Research Achievements

- Revealed that specific plasmids contribute to the spread of antimicrobial resistance in Vietnam
- Identified natural host and virulence factor and development of selective and enrichment media for these emerging pathogens



北宅 善昭 特任教授
Specially Appointed Professor
Yoshiaki Kitaya

研究テーマ

- 閉鎖型植物工場での植物を用いたワクチン抗原の高速大量生産技術の開発

主要な研究実績

- 閉鎖型植物工場での高効率植物生産技術の開発

Research Theme

- Development of high-efficiency plant cultivation technology in a closed plant factory

Key Research Achievements

- Developed a rapid, large-scale production technology for vaccine antigens using plants in a closed cultivation system



藤井 郁雄 特任教授
Specially Appointed Professor
Ikuo Fujii

研究テーマ

- ペプチド化学を利用した、感染症の診断、治療、予防に関する有用なペプチドの開発

主要な研究実績

- 化学的に加工したらせん構造のペプチドを用い、特定の酵素(キナーゼ)のみに反応する分子を集めたライブラリーを構築

Research Theme

- Development of beneficial peptides through peptide chemistry for diagnosis, treatment, and prevention of infectious diseases

Key Research Achievements

- Construction of a library of chemically modified helical peptides designed to react selectively with specific kinases



五石 敬路 教授
Professor
Norimichi Goishi

研究テーマ

- 経済格差が感染症に及ぼす影響とその対策

主要な研究実績

- コロナ感染率の自治体間における格差の要因を統計的に解明

Research Theme

- Analysis of the impact of economic inequality on infectious disease transmission and the development of intervention strategies

Key Research Achievements

- Conducted a statistical analysis to identify the factors underlying regional differences in COVID-19 infection rates



山野 則子 教授
Professor
Noriko Yamano

研究テーマ

- 感染症が生活弱者に及ぼす影響とその対策

主要な研究実績

- コロナ禍における子どもへの影響と支援方策のための横断的研究から、生活弱者への影響を示し、政策提言
- コロナ禍における子どもの抑うつに関連する要因に関する検討
- コロナ禍における日本の若者の行動変容に関する探索

Research Theme

- Analysis of the impact of infectious diseases on vulnerable populations and development of countermeasures

Key Research Achievements

- Revealed COVID-19 pandemic impacts on vulnerable groups through child studies and proposed public support
- Identified depression factors in children and behavioral changes in Japanese youth during COVID-19



研究者情報の詳細はこちら
See researcher details



堀江 真行 教授
Professor
Masayuki Horie

研究テーマ

- 大規模ウイルス探索・検出
- RNAウイルスの複製機構の解明

主要な研究実績

- 配列情報を用いた新規ウイルスの大規模探索・性状解析や、各種検体・環境から網羅的ウイルスを検出
- ウイルスゲノムRNA-ウイルスタンパク質複合体の構造や封入体（細胞内ウイルス複製工場）の形成機構の解明

Research Theme

- Large-Scale Virus Hunting
- Mechanisms of RNA Virus Replication

Key Research Achievements

- Identified and characterized novel viruses through large-scale sequence analyses obtained from environmental samples and the public databases
- Revealed replication mechanisms of RNA viruses, including structures of viral genomic RNA-nucleoprotein complex and formation of viral factories



植松 智 教授
Professor
Satoshi Uematsu

研究テーマ

- 次世代ファージ療法の開発
- 粘膜ワクチンの開発

主要な研究実績

- 網羅的な微生物ゲノム解析からファージ由来の溶菌物質を単離する技術を開発。腸内細菌や薬剤耐性菌の制御を志向
- CpG DNAとカードランをアジュバントに用いて、注射で自在に粘膜免疫応答を誘導するワクチン技術を開発。肺炎球菌や腸内細菌の制御を目指す

Research Theme

- Next-Generation Phage Therapy
- Mucosal Vaccines

Key Research Achievements

- Developed a method to isolate phage-derived lytic substances to control intestinal and drug-resistant bacteria
- Created an injectable CpG DNA-curdlan vaccine for pneumococcal and intestinal infection control



綿野 哲 教授
Professor
Satoru Watano

研究テーマ

- 粉体工学を基盤とした機能性材料の設計と数値シミュレーション手法の開発

主要な研究実績

- 数値シミュレーションを活用したエアロゾルの気中分散挙動の解析
- 金属有機骨格体(MOF)を用いた薬物の封入制御法の確立
- AIを活用した代理モデルによる粉体混合および偏析の数値シミュレーションによる解析

Research Theme

- Design of high-performance composite material using powder technology and development of numerical simulation methods

Key Research Achievements

- Analysis of dynamic behavior of aerosol using numerical simulation
- Development of MOF-based drug encapsulation control
- Analysis of powder behavior with AI simulations



大塚 芳嵩 准教授
Associate Professor
Yoshitaka Otsuka

研究テーマ

- AIを活用したまちづくりによる予防医療の推進

主要な研究実績

- AIを活用したCOVID-19の流行前後における都市公園の利用促進要因の推定
- AIを活用した都市公園の利用促進およびその行動変容に関する要因の推定
- 大阪市における緑地の分布と住民の社会経済的状態との地理的関連性の解明

Research Theme

- Promotion of preventive medicine through urban redevelopment using artificial intelligence

Key Research Achievements

- Exploring factors promoting use of parks before and after the COVID-19 pandemic
- Estimating factors promoting use and behavioral change in parks
- Geographical association between the distribution of urban green spaces and the socio-economic status of residents in Osaka City



福島 若葉 教授
Professor
Wakaba Fukushima

研究テーマ

- ワクチンの有効性・安全性・免疫原性に関する疫学研究

主要な研究実績

- 小児におけるインフルエンザワクチンの有効性を毎シーズン継続してモニタリング
- HPVワクチン接種後に問題となった多様な症状が非接種者でも一定数認められることを示した全国疫学調査を主導
- COVID-19ワクチン接種後の抗体応答の推移や副反応の関連因子を評価

Research Theme

- Epidemiological research on vaccine efficacy / effectiveness, safety, and immunogenicity

Key Research Achievements

- Monitoring of influenza vaccine effectiveness in children
- A nationwide epidemiological survey of adolescent patients with diverse symptoms similar to those following HPV vaccination
- Kinetics of antibody response and factors associated with adverse reactions after COVID-19 vaccination



アワスティ・シャルダ プラサダ 特任准教授
Specially Appointed Associate Professor
Sharda Prasad Awasthi

研究テーマ

- 食中毒や人獣共通感染症の原因となる病原体に対して、抗菌薬に代わる天然物の利用と分子診断技術の開発

主要な研究実績

- 天然物および薬用植物抽出物が、細菌毒素の産生や病原性を抑制できることを実証し、抗生物質を使用しない感染制御への可能性の提示
- 感染症の早期診断とアウトブレイクの予防に貢献するため病原体およびその病原遺伝子を迅速かつ高精度に検出する分子検出系の開発

Research Theme

- Natural alternatives to antimicrobials and molecular diagnostics for foodborne and zoonotic pathogens

Key Research Achievements

- Demonstrated that natural products and herbal extracts can downregulate bacterial toxins production and virulence offering hope for infection control without antibiotics
- Developed quick and reliable molecular assays to detect pathogens and their virulence genes, supporting early diagnosis and outbreak prevention

今後の展望

- 「マクロ感染症学とメトロポリタンヘルス」の実践にあたり、感染症対策の基礎研究から臨床研究までの基盤整備を行い、府民に正しい感染症対策の知識を提供し、感染症で犠牲となりやすい人たちが差別や偏見で苦しまなくなるような対策を整備
 - 高度微生物教育・研究センターを活用した診断薬、治療薬及び予防薬の開発
 - 臨床研究の産学連携プラットフォームの確立
 - 農学系、植物工場研究センターを中心としたワクチン抗原の迅速な大量生産体制の確立
 - 社会科学的、経済学的見地に基づく感染症対策の構築
- 上記体制を活用し、産官学で連携しながら、感染症対策に関する多角的な研究を推進
 - 産学連携による新規感染対策技術の構築
 - 医獣工連携による空間中の病原体粒子の除去技術の開発

連携への期待と可能性

パートナーへの期待

- 「国際都市大阪の感染症に強いまちづくり」というビジョンに賛同し、マクロ感染症学の推進に高い関心を持っていただけること
- 感染症に係る幅広い観点での社会実装を見据えた研究展開をされていること、または自治体・街単位で感染症に強い街づくり（メトロポリタンヘルス）を進めていかれたらご意向があること

共に取組むプロジェクトイメージ

- 感染症対策に資する共同研究
- 寄付講座の設置
- 自治体や街をフィールドとした実証実験
- 研究開発の促進に向けた資金援助

実績紹介

- 大阪府・市と連携し関西空港での「下水疫学法」を確立
- 市民公開講座を開催し、感染症対策の啓発活動を実施

お問い合わせ先 Contact

大阪公立大学 産学官民共創推進室(大阪国際感染症研究センター担当)

Osaka Metropolitan University Office for Co-creation Initiatives (OIRCID)

Email: gr-sngk-oircid@omu.ac.jp



Future Outlook

- In implementing Macro-Infectious Diseases and Metropolitan Health, we are establishing a foundation from basic to clinical research for infectious diseases, providing residents with proper knowledge and advancing measures that prevent discrimination. This includes developing diagnostic agents, therapeutics, and vaccines, and creating strategies grounded in social science and economics
- Using this framework, we will advance multi-dimensional research through industry-government-academia collaboration, including innovative technologies for infection control and removing pathogen particles from indoor environments

Collaboration Opportunities

Partner Expectations

- Alignment with the vision for infectious disease-resilient Osaka and interest in Macro-Infectious Diseases
- Commitment to social implementation or infection-resilient community development (Metropolitan Health)

Images for Joint Projects

- Joint research contributing to infectious disease control
- Establishment of endowed courses
- Demonstration projects conducted in collaboration with local governments and communities
- Financial support to accelerate research and development

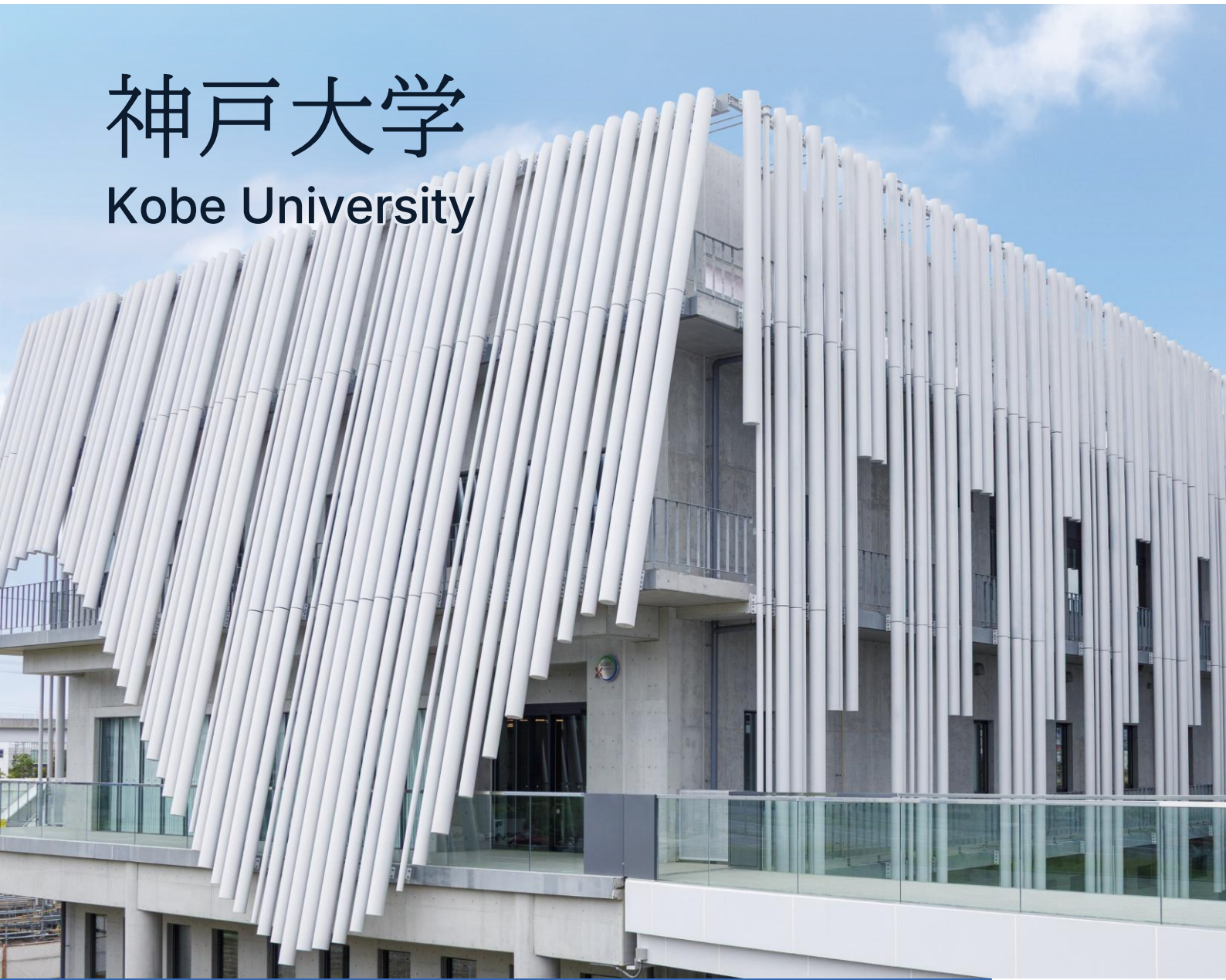
Introduction of Achievements

- Established a wastewater-based epidemiology system at Kansai International Airport with Osaka Prefecture and Osaka City governments
- Organized public lectures for citizens to promote awareness on infectious disease prevention



神戸大学

Kobe University



注力領域

バイオの力を活用して
持続可能な製造システムを構築する
バイオものづくり共創研究拠点

Focus Field

Building Sustainable Manufacturing Systems by
Harnessing the Power of Biology
Advanced Research Hub for Engineering Biology



文部科学省
MEXT
MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN



J-PEAKS



所在地

兵庫県神戸市

ミッション

先端的な異分野共創により、世界に伍する卓越研究教育を推進し、傑出した「知」、有能「人材」、卓越「環境」を、財の循環により創出することで、『知と人を創る異分野共創研究教育グローバル拠点』として、人類社会に貢献する未来社会に向けた経済的・社会的価値を創造する。

Location

Kobe city, Hyogo

Mission

Through advanced interdisciplinary collaboration, we foster research and education, generating knowledge, talent, and environment to create economic and social value as a global hub for interdisciplinary research and education.

バイオものづくり共創研究 拠点

領域のビジョン

バイオエコノミーの実現を目指し、Engineering Biologyの国際的な研究拠点を形成し、卓越した研究基盤を構築する。社会課題解決に向けたイノベーションデザインにより、グローバル・スタートアップを輩出する。神戸市と密に連携してポートアイランドを中心に研究拠点群、スタートアップ拠点群、企業群からなるグローバル・バイオクラスターを形成し、地域産業を活性化させる。

研究内容

持続可能な資源から製品を製造するバイオものづくりの研究開発を推進する。基盤技術を深化させる「合成バイオ」「スマート育種・バイオ生産」「先端分析評価・プロセス」「オートメーションDX」の4領域、社会課題の解決を目指す「次世代バイオメディカル」「カーボンニュートラル」「次世代フードテック」「バイオエコノミー」の4領域において、国際的な研究チームによる共同研究等、異分野共創研究を推進する。バイオとデジタルを融合した研究を進め、バイオものづくりの先端的プラットフォームを構築し、バイオベース化学品、バイオ燃料、機能性食品素材、次世代型バイオ医薬品の創出を進める。

Advanced Research Hub for Engineering Biology

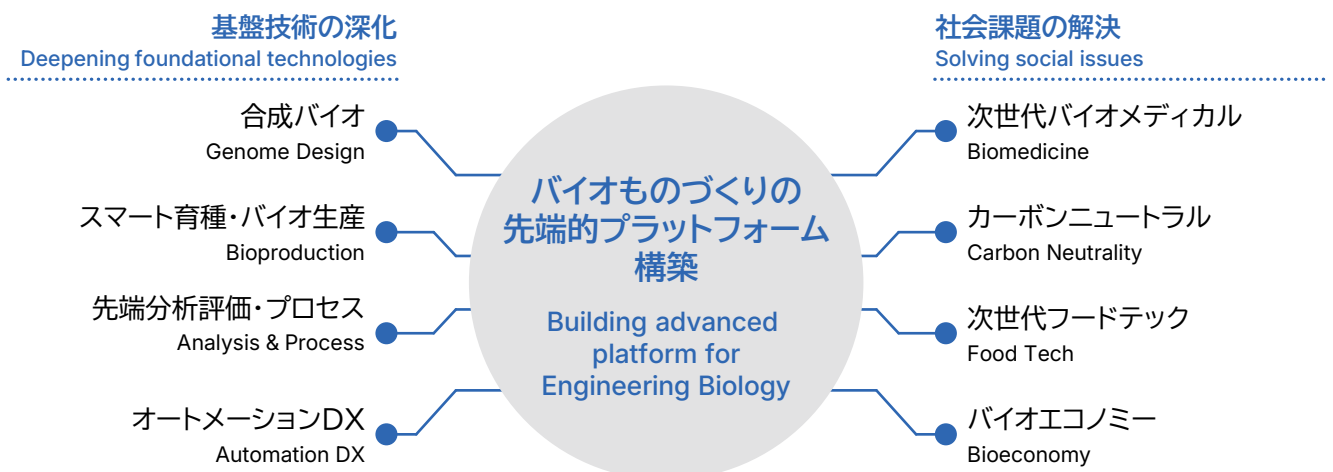
Vision

We aim to realize the bioeconomy by forming an international research hub for Engineering Biology and building an excellent research foundation. Through innovation design to solve social issues, we will produce global startups. In close collaboration with Kobe City, we will create a global biocluster centered on Port Island, consisting of research hubs, startup hubs, and companies, and revitalize regional industry.

Research Content

We promote R&D in Engineering Biology that produces materials and products from sustainable resources. Through fields deepening foundational technologies—Genome Design, Bioproduction, Analysis & Process, and Automation DX—and fields aimed to solve social issues—Biomedicine, Carbon Neutrality, Food Tech, and Bioeconomy—we foster interdisciplinary, international research including global joint research activities. By integrating bio and digital technologies, we are building an advanced Engineering Biology platform to create bio-based chemicals, biofuels, functional food ingredients, and next-generation biopharmaceuticals.

バイオものづくり共創研究拠点の研究内容イメージ



領域の特色や強み

バイオファウンドリ

- バイオファウンドリは、細胞・代謝・配列の設計(Design)、DNAや細胞の構築(Build)、機能や生産性の評価(Test)、データの学習・管理(Learn)を自動化し、これらのDBTLを高速に繰り返す先端的プラットフォームである。DBTLサイクルにより研究期間の短縮が可能であり、バイオ製品の生産性向上やコスト低減を可能とするシステムである
- 神戸大学は自学の強みである合成バイオ、IT・AI、ロボット・自動化、プロセス開発技術等を集積したバイオファウンドリを構築しており、目的の物質を高生産できる性能が高い細胞「スマートセル」を従来の10倍の速さで開発することが可能である
- また、バイオファウンドリ普及の障壁であるデータやワークフロー、オントロジー、規制上の考慮事項における基準や指標の欠如等の解決を目指し、5ヶ国・7つのバイオファウンドリの専門性と成果を活用し、信頼性と拡張性の高いバイオファウンドリ確立に焦点を当てたGlobal Center for Biofoundry Applicationsの構築に向け、若手研究者育成やネットワーク強化、頭脳循環の促進を進めている

自律型実験システム

- 株式会社島津製作所と共同で、バイオテクノロジーの研究開発を効率化するための実験から、仮説を自動立案する自律型実験システムを構築した。実験における操作の自動化と最適解が得られる実験条件の迅速な抽出を目指し、実験操作のオートメーションやAIアルゴリズムを活用し、従来手作業に頼っていた研究プロセスの大幅な効率化に成功した

Features, Strengths

Biofoundry

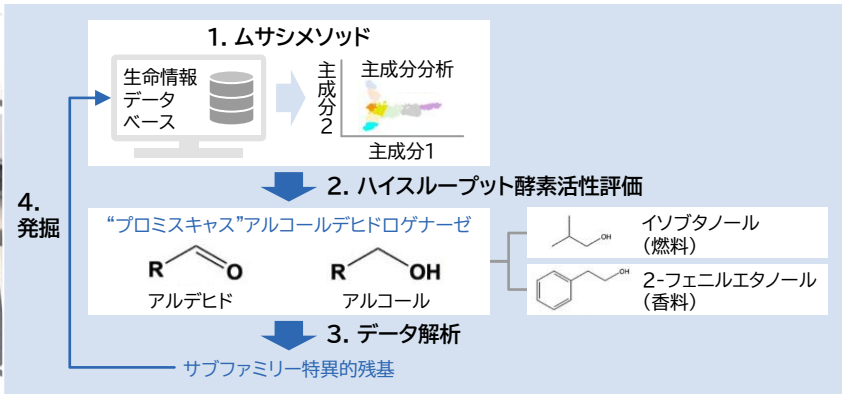
- A biofoundry is an advanced platform that automates the design of cells, metabolism, and sequences (Design), the construction of DNA and cells (Build), the evaluation of function and productivity (Test), and the learning and management of data (Learn), enabling rapid repetition of these DBTL cycles. The DBTL cycle shortens research time and enables improved productivity and cost reduction for bioproducts
- Kobe University is building a biofoundry that brings together its strengths in Genome Design, IT / AI, robotics / automation, and process development technologies, making it possible to develop high performing smart cells that produce target substances at high levels at up to ten times the conventional speed
- We are addressing key obstacles to biofoundry adoption—such as missing standards for data, workflows, ontologies, and regulatory practices. Partnering with seven biofoundries in five countries, we are advancing plans for a Global Center for Biofoundry Applications and promoting early-career training, stronger networks, and international talent exchange to support reliable, scalable biofoundry development

Autonomous Lab

- In collaboration with Shimadzu Corporation, we built Autonomous Lab that automatically formulates hypotheses from experiments to make biotechnology R&D more efficient. To automate experimental operations and quickly extract experimental conditions that yield optimal solutions, the system uses laboratory automation and AI algorithms, achieving major efficiency gains in research processes that previously relied on manual work

1と2. 研究の様子 1&2. Scenes from Our Research





3. 酵素機能評価システム 3. Enzyme Function Evaluation System

研究実績

新手法『ムサシメソッド』の開発

- バイオものづくりの中心的役割を担う「酵素」は、反応の効率や選択性を決定づける。しかし、世界中の生命情報が集約された公共データベースには2億件を超える配列情報が登録されており、その中から機能的に優れた酵素を見つけ出すには、従来膨大な手間がかかっていた
- 神戸大学は、公共データベースに登録された数千件規模の酵素配列情報をコンピューターで解析し、配列間の類似性を数値化・可視化することで、性質の近い酵素をグループ化できる独自の分類技術『ムサシメソッド』を開発した。従来は実験的な評価を要していた酵素の特性を、データ解析により高精度に推定できる点が大きな特長であり、未知酵素の発見を加速させる画期的なアプローチである
- さらに、『ムサシメソッド』と『自律型実験システム』を取り入れた酵素機能評価システムの構築を行い、実験ワークフローを実現した。この新技術を活用し、香料や燃料、プラスチックの原料となる有用なアルコールの生産に重要な酵素であるADH※において、未知活性を有する酵素や、既知の活性を凌駕する高活性酵素を見出した。特に、1つの酵素が複数の基質に作用する「プロミスキャス酵素」は、反応工程を簡略化し、開発スピードを飛躍的に高める可能性を秘めており、これに『ムサシメソッド』を適用することで、従来酵素の5倍以上の生産効率を持つ有用ADH※を複数発見した
- 本研究は、酵素探索の効率化と機能予測の高度化を実現し、今後のバイオものづくりを支える基盤技術として大きな応用展開が期待される

※ADH: アルコールデヒドロゲナーゼ

Achievements

Development of the MUSASHI Method

- The enzyme, a key player in Engineering Biology, determines reaction efficiency and selectivity. However, with over 200 million entries in global biological databases, identifying highly functional enzymes has required immense effort
- Kobe University developed MUSASHI Method, which analyzes thousands of enzyme sequences from public databases, quantifies and visualizes similarities, and groups them with comparable properties. This data-driven approach enables precise prediction of enzyme traits without experiments, accelerating the discovery of novel enzymes
- Furthermore, by integrating the MUSASHI Method with Autonomous Lab, the team built a workflow for enzyme function evaluation. Using this technology, they identified previously unknown or highly active alcohol dehydrogenases (ADHs) crucial for producing valuable alcohols used in fragrances, fuels, and plastics. In particular, promiscuous enzymes, which act on multiple substrates, can streamline reactions and boost development speed. Applying the MUSASHI Method revealed several ADHs with over fivefold higher productivity than conventional ones
- This study enhances enzyme discovery and functional prediction, offering a powerful foundation for future Engineering Biology

研究者紹介

Researcher Profiles



蓮沼 誠久 教授
Professor Tomohisa Hasunuma

研究テーマ

- 微生物を利用した有用物質生産やCO₂からの直接物質生産
- 代謝工学・生物化学工学に資するメタボローム解析技術の開発と代謝制御メカニズムの解析

主要な研究実績

- 実験から自動的に仮説を立案する自律型実験システムの有用性を実証

Research Theme

- Production of valuable compounds using microorganisms and direct material production from CO₂
- Development of metabolome analysis and metabolic control technologies

Key Research Achievements

- Demonstration of usefulness of Autonomous Lab



荻野 千秋 教授
Professor Chiaki Ogino

研究テーマ

- バイオエタノール生産、バイオプラスチック・バイオ繊維生産および有用タンパク質生産の研究
- ナノ粒子を用いたデリバリーシステムの研究

主要な研究実績

- 農業廃棄物のパーム油製造の廃水を活用し、燃料や化学品を生み出す技術を開発し、インドネシアとの連携で実用化を志向

Research Theme

- Bioethanol production, production of bioplastics, biofibers, and useful proteins
- Research on delivery systems using nanoparticles

Key Research Achievements

- Developed technology that utilizes palm oil mill effluent, an agricultural waste stream, to create fuels and chemicals, with practical application pursued in collaboration with Indonesia



石崎 公庸 教授
Professor Kimitsune Ishizaki

研究テーマ

- ゼニゴケの分子遺伝学研究基盤の確立、ゼニゴケの食用化展開と有用物質の生産

主要な研究実績

- コケ植物の栄養繁殖と有性生殖の両方に必要な鍵制御因子を発見-ゼニゴケの転写因子SHOT GLASSの機能を明らかに-

Research Theme

- Establishing molecular genetics research platforms for Marchantia (liverwort), developing edible applications, and producing useful compounds

Key Research Achievements

- Discovered key regulatory factors required for both vegetative and sexual reproduction in bryophytes and clarified the function of the Marchantia transcription factor SHOT GLASS



水谷 正治 教授
Professor Masaharu Mizutani

研究テーマ

- 天然物化学、有機化学、生化学、植物生理学、分子生物を横断する代謝工学的手法を駆使した、植物機能の解明と応用

主要な研究実績

- 土壌菌により活性化されるとジャガイモの寄生虫を孵化させる鍵物質を発見
- ジャガイモやトマトの毒を作り出す鍵酵素を発見

Research Theme

- Elucidating and applying plant functions using metabolic-engineering methods across natural products chemistry, organic chemistry, biochemistry, plant physiology, and molecular biology

Key Research Achievements

- Identified a key substance that induces hatching of potato parasitic nematodes
- Identified a key enzyme responsible for toxin production in potatoes and tomatoes



茶谷 直人 教授
Professor Naoto Chatani

研究テーマ

- 先端科学技術を社会に導入する際、倫理や法的な課題にどう対応するか、ELSI研究

主要な研究実績

- インフォームド・コンセントにおける「情報開示」と「理解」の在り方を提示し、アナロジーによる説明の有効性を明確化

Research Theme

- ELSI research on addressing ethical and legal issues when introducing advanced science and technology into society

Key Research Achievements

- Presented approaches to disclosure and understanding in informed consent and clarified the effectiveness of explanation by analogy



加藤 俊介 准教授
Associate Professor Shunsuke Kato

研究テーマ

- 非生物学的な化学反応を触媒する新規酵素の開発

主要な研究実績

- 大腸菌内で5-アミノレブリン酸合成経路を代謝工学的に改変し、ヘムタンパク質を用いた生体触媒反応の効率を向上

Research Theme

- Development of novel enzymes that catalyze non-biological chemical reactions

Key Research Achievements

- Improved the efficiency of heme-protein-based biocatalytic reactions by metabolically engineering the 5-aminolevulinic acid biosynthetic pathway in Escherichia coli



研究者情報の詳細はこちら
See researcher details



石井 純 教授
Professor Jun Ishii

研究テーマ

- 合成生物学のための遺伝子パーツ開発と人工配列設計による代謝改変細胞構築
- バイオ医薬品の高生産宿主および候補分子選択技術の開発

主要な研究実績

- 酵母において最小限で強力に誘導可能な合成プロモーターを構築する簡便かつ信頼性の高い手法を確立

Research Theme

- Development of synthetic biology gene parts and construction of metabolically modified cells
- Development of high-producing hosts for biopharmaceuticals and selection technologies for candidate molecules

Key Research Achievements

- Established a simple and reliable method to build minimally sized, strongly inducible synthetic promoters in yeast



西田 敬二 教授
Professor Keiji Nishida

研究テーマ

- より精密で安全なゲノム編集技術の開発

主要な研究実績

- オフターゲット効果と分子サイズを最小化したDNAに、二本鎖切断を生じさせることなく特定の点変異を導入可能なシトシン塩基編集システムを構築

Research Theme

- Development of more precise and safer genome-editing technologies

Key Research Achievements

- Constructed a cytosine base-editing system that can introduce specific point mutations into DNA without causing double-strand breaks, while minimizing off-target effects and molecular size



青井 貴之 教授
Professor Takashi Aoi

研究テーマ

- iPS細胞やその関連技術を用い、様々な生命現象の解明や疾病の治療開発

主要な研究実績

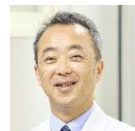
- ヒトiPS細胞を、テストステロンを持続的に分泌するライディッヒ様細胞へ効率的に分化させることに成功

Research Theme

- Using iPS cells and related technologies to elucidate diverse biological phenomena and to develop disease treatments

Key Research Achievements

- Achieved efficient differentiation of human iPS cells into Leydig-like cells that can continuously secrete testosterone



大谷 亨 教授
Professor Tooru Ooya

研究テーマ

- 医療ニーズに応じて、溶液・コロイド・ゲル・結晶・非晶固体等、物質形態を自由に設計可能にする研究

主要な研究実績

- エピガロカテキンガレート-Auナノ粒子上のタンパク質コロナ形成が腫瘍蓄積を抑制することを発見

Research Theme

- Enabling free design of material forms—solutions, colloids, gels, and crystalline / amorphous solids—tailored to medical needs

Key Research Achievements

- Found that protein-corona formation on epigallocatechin gallate-gold nanoparticles suppresses tumor accumulation



富永 将大 准教授
Associate Professor
Masahiro Tominaga

研究テーマ

- 酵母における遺伝子の発現パターンを緻密にコントロールできる人工遺伝子スイッチの研究

主要な研究実績

- 酵母の遺伝子発現を制御するプロモータ配列を高性能化するための設計原理を解明し、タンパク質合成を自在に制御する手法を確立

Research Theme

- Artificial gene switches that finely control gene expression patterns in yeast

Key Research Achievements

- Clarified design principles to enhance promoter sequences that regulate yeast gene expression and established methods to control protein synthesis as desired



神大うりばー

今後の展望

- 日本では育成が急務となっているバイオ系のAIや計算科学、機械学習の研究者やデータサイエンティスト、および実験の自動化・ロボット化の専門の研究者との連携を深め、AIの活用やロボット化を通じたEngineering Biologyの基盤的技術の研究開発の加速を進める
- また、微生物・動物細胞・植物などを活用した新規物質生産や、生産効率向上などを旨とする研究者や企業と連携して、基礎研究・応用研究・社会実装のさらなる加速を進める

連携への期待と可能性

パートナーへの期待

以下のような企業との共同研究等を通じ、研究開発のより一層の深化を目指す。

- 当拠点のビジョンに共感し、共にバイオものづくりの推進に尽力いただける企業
- 食品、化学、医薬などの分野でバイオ由来生産に関心を持っていただける企業
- バイオエコノミーの推進を目指す企業

※ 共同研究にあたっては、企業が希望の物質を生産するための微生物の創出に向け、適切な微生物種の選定や遺伝子改変、代謝測定ノウハウを活用し、専門的なサポートを提供

実績紹介

- 株式会社カネカ、日揮ホールディングス株式会社、株式会社島津製作所、株式会社バックス・バイオイノベーションとの共同によるグリーンイノベーション基金事業の推進

Future Outlook

- We will strengthen collaboration with researchers in AI and computational science for the life sciences, machine learning, and data science, as well as specialists in laboratory automation and robotics—areas in which capacity building is urgently needed in Japan—and accelerate R&D of foundational technologies for Engineering Biology using AI and robotization
- We will also work with researchers and companies that aim for new substance production using microorganisms, animal cells, and plants, and for improved production efficiency, to further accelerate basic research, applied research, and societal implementation

Collaboration Opportunities

Partner Expectations

We aim to further deepen research and development through joint research and related activities with:

- Companies that share our vision and support the advancement of Engineering Biology
- Companies interested in biobased production across food, chemical, and pharmaceuticals
- Companies that aim to promote the bioeconomy

* In collaborative projects, we provide specialized support for developing microorganisms capable of producing a company's target compounds, drawing on our expertise in strain selection, genetic engineering, and metabolic analysis

Introduction of Achievements

- Promotion of Green Innovation Fund projects jointly with Kaneka Corporation, JGC Holdings Corporation, Shimadzu Corporation, and Bacchus Bio Innovation Co., Ltd.

お問い合わせ先 Contact

神戸大学 デジタルバイオ・ライフサイエンスリサーチパーク推進機構 グローバル・イノベーション推進室
Kobe University Institute for Digital Bio Life Science Research Park, Global Innovation Management Office

Email: dbl-gi-catapult@research.kobe-u.ac.jp





OKAYAMA UNIVERSITY

世界への扉を開く

岡山大学

Okayama University



基礎研究から臨床までシームレスな体制で挑む

難治・希少がんに対する

再生・細胞医療・遺伝子治療拠点

A Seamless Framework from Basic Research to Clinical Practice

A Hub for Regenerative Medicine, Cell Therapy, and
Gene Therapy Targeting Refractory and Rare Cancers



文部科学省

MEXT

MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN



J-PEAKS



所在地

岡山県岡山市

ミッション

「世界トップ研究者集団とナレッジワーカーの育成」や「強みの研究群の強化・育成を通じたイノベーション創出」、「日本屈指の「診療・教育・研究拠点」となる大学病院の構築」などを未来共創戦略2025-2027として策定し、長期ビジョン2050「地域と地球の未来を共創し、世界の革新に寄与する研究大学」の達成を目指す。

Location

Okayama city, Okayama

Mission

Under the Future Co-creation Strategy 2025-2027, we aim to become a research university that co-creates the future and drives global innovation by 2050. The strategy promotes world-class talent development, innovation through key research strengths, and the establishment of a leading university hospital.

難治・希少がんに対する 再生・細胞医療・ 遺伝子治療拠点

領域のビジョン

世界における「難治・希少がんに対する再生・細胞医療・遺伝子治療拠点」として新規治療剤の研究開発を推進することを目指す。

- 上記に向け、解析技術を共有化し、がん種や治療方法を超えて横断的に研究を進めることで、臨床PoC取得を志向
- なお、現在基礎研究段階にある治療剤については、これまでの臨床試験で得たデータを基に迅速に試験を実施し、臨床への橋渡しを実施

研究内容

マルチオミクス解析等の解析技術を活用しながら、がん種や治療方法を超えた治療抵抗性因子の解明や、臨床開発に横断的に取り組んでいる。

- 脳腫瘍に対する遺伝子・ウイルス製剤(NS-REIC)の基礎および臨床開発
- 消化器がんに対する腫瘍溶解ウイルス製剤(テロメライシン)の基礎および臨床開発
- 肉腫に対する腫瘍溶解ウイルス製剤(テロメライシン)の基礎研究
- 難治がんに対するCAR-T療法の基礎研究

A Hub for Regenerative Medicine, Cell Therapy, and Gene Therapy Targeting Refractory and Rare Cancers

Vision

As a global hub for regenerative medicine, cell therapy, and gene therapies targeting refractory and rare cancers, we promote the development of innovative treatments.

- By sharing analytical technologies and pursuing cross-disciplinary research, we aim to achieve clinical proof of concept
- For therapeutic products now in basic research, we will draw on data from previous clinical studies to move quickly into testing and help accelerate their path toward clinical application

Research Content

Using multi-omics and other advanced analytical techniques, we pursue cross-cutting studies that transcend cancer types and treatment modalities to uncover mechanisms of therapy resistance and accelerate clinical translation.

- Basic and clinical development of gene / virus therapy (NS-REIC) for brain tumors
- Basic and clinical development of oncolytic virus therapy (Telomelysin) for gastrointestinal cancers
- Basic research on Telomelysin for sarcoma
- Foundational research on CAR-T therapy for refractory cancers

1. 手術イメージ 2. 生化学検査の様子 1. Surgical procedure 2. Biochemical testing



領域の特色や強み

臨床検体を用いたマルチオミクス解析

- ゲノム医療総合推進センター内に完備された最先端機器を用いたマルチオミクス解析が可能

岡山大学病院

- 中国四国地方で初の医療法上の「臨床研究中核病院」として厚生労働大臣より承認され、中四国地域の医療拠点のハブとして機能
- また、基礎研究から臨床研究・実用化まで一貫して支援することが可能であり、「橋渡し研究支援機関」として文部科学大臣より認定

ゲノム医療総合推進センター

- 従前よりも多くのがん関連遺伝子を解析できる遺伝子パネル検査の臨床実装や、ゲノム情報やトランスクリプトーム情報を統合したマルチオミクス・がんゲノム医療の臨床応用を目指し、研究開発を推進
- センター内には、複数の最先端機器※を完備
 - GeoMx: マルチオミクス空間解析装置として複数のオミクス情報を網羅的に解析
 - PhenoCycler: タンパク質の発現解析に特化した1細胞マルチカラーイメージング
 - Tapestri Platform: タンパク質の発現解析に特化した1細胞マルチカラーイメージング

新医療研究開発センター

- 大学発の基礎研究シーズの開発から、橋渡し研究、臨床研究へとシームレスに計画・遂行することを目的として設立
- 研究マネジメント組織として、臨床研究計画書作成やデータ管理等、プロジェクトごとにきめ細やかな支援を実現

※一部の機械については、受託解析として解析結果の提供が可能

Features, Strengths

Clinical Multi-Omics Analysis

- Multi-omics analysis is enabled using state-of-the-art equipment at the Center for Comprehensive Genomic Medicine

Okayama University Hospital

- Certified by the Minister of Health, Labour and Welfare as the first Core Clinical Research Hospital in the Chugoku–Shikoku region, functioning as a hub for advanced medical care
- Accredited by the Minister of Education, Culture, Sports, Science and Technology as a Translational Research Support Center, providing continuous support from basic research to clinical application

Center for Comprehensive Genomic Medicine

- Promotes clinical application of gene panel testing and integrated multi-omics cancer medicine, using advanced tools such as GeoMx (spatial multi-omics) and PhenoCycler / Tapestri platform (single-cell protein imaging)*

Center for Innovative Clinical Medicine

- Established to provide seamless planning and implementation from the development of university-based basic research seeds through translational research and into clinical studies
- As a research management organization, it offers tailored support for each project, including clinical study protocol development, data management, and related services

* For some instruments, analysis results can be provided as commissioned (contract) services

3. 手術支援ロボットダ・ヴィンチ 3. Da Vinci Surgical System





4

4. 総合診療棟・手術室 4. Operating room

研究実績

- 再発した悪性神経膠腫(脳腫瘍)に対するNS-REIC製剤を用いた医師主導治験
 - NS-REIC製剤を用いて、悪性神経膠腫の治療効果と安全性を調査する第I・IIa相試験を実施
 - 附随研究にて、シングルセル解析および空間トランスクリプトーム解析などの先端技術を用いて、治療効果に関する要因を特定
- 初めて発症したIDH野生型低悪性度神経膠腫(脳腫瘍)に対するNovoTTF-100Aシステムを用いた多施設共同での医師主導治験
(2023年8月1日-2028年7月31日 代表医師:田中將太)
 - がん細胞分裂を妨げる低侵襲デバイス(Tumor Treating Fields)の有用性と安全性を、多施設で前向きに検証
 - さらに、標準治療への追加価値を検証し、適応拡大を志向

Achievements

- Clinical trial of NS-REIC for recurrent malignant glioma (brain tumor)
 - A physician-initiated Phase I / IIa clinical trial was conducted to evaluate the efficacy and safety of the NS-REIC agent in treating recurrent malignant glioma
 - In an accompanying study, advanced technologies such as single-cell analysis and spatial transcriptomics were used to identify key factors associated with treatment response
- Multicenter physician-initiated trial using the NovoTTF-100A System for newly diagnosed IDH-wildtype low-grade glioma
 - A multicenter prospective study is evaluating the efficacy and safety of Tumor Treating Fields (a low-invasive device that disrupts cancer cell division)
 - This investigator-led trial aims to confirm the added value of the therapy when combined with standard treatment and to expand its clinical indications

研究者紹介

Researcher Profiles



田中 将太 教授
Professor Shota Tanaka

研究テーマ

- 脳腫瘍に対する研究開発

主要な研究実績

- 脳腫瘍に対する遺伝子・ウイルス製剤 (NS-REIC) の基礎研究および臨床開発、ヒト腫瘍検体を用いたマルチオミクス解析技術の開発

Research Theme

- Research and development for brain tumors

Key Research Achievements

- Basic and clinical development of gene / virus therapy (NS-REIC) for brain tumors, and development of multi-omics analysis technologies using human tumor specimens



富樫 庸介 教授
Professor Yosuke Togashi

研究テーマ

- 細胞療法の開発、臨床検体の統合解析

主要な研究実績

- 臨床検体を用いたマルチオミクス解析技術、難治がんに対するCAR-T療法の基礎研究、腫瘍微小環境に関する研究

Research Theme

- Development of cell therapies and integrated analysis of clinical specimens

Key Research Achievements

- Multi-omics analysis using clinical specimens, basic research on CAR-T therapy for refractory cancers, and studies on the tumor microenvironment



遠西 大輔 教授
Professor Daisuke Ennishi

研究テーマ

- 臨床検体の統合解析

主要な研究実績

- 臨床検体を用いたマルチオミクス解析、ゲノム医療総合推進センターでの解析

Research Theme

- Integrated analysis of clinical specimens

Key Research Achievements

- Multi-omics analysis of clinical specimens conducted at the Center for Genome Medicine



大谷 理浩 研究准教授
Associate Professor Yoshihiro Otani

研究テーマ

- 脳腫瘍に対する研究開発

主要な研究実績

- 脳腫瘍に対する遺伝子・ウイルス製剤 (NS-REIC) の基礎研究および臨床開発、ヒト腫瘍検体を用いたマルチオミクス解析技術の開発

Research Theme

- Research and development for brain tumors

Key Research Achievements

- Basic and clinical development of gene / virus therapy (NS-REIC) for brain tumors, and development of multi-omics analysis technologies using human tumor specimens



金谷 信彦 助教
Assistant Professor Nobuhiko Kanaya

研究テーマ

- 消化器がんに対する研究開発

主要な研究実績

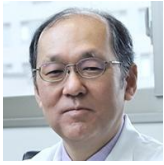
- 消化器がんに対する腫瘍溶解ウイルス製剤 (テロメライシン) の基礎研究および臨床開発、テロメライシンを用いた国際試験の実施

Research Theme

- Research and development for gastrointestinal cancers

Key Research Achievements

- Basic and clinical development of oncolytic virus therapy (Telomelysin) for gastrointestinal cancers, and implementation of international clinical trials using Telomelysin



藤原 俊義 教授
Professor Toshiyoshi Fujiwara

研究テーマ

- 消化器がんに対する研究開発

主要な研究実績

- 消化器がんに対する腫瘍溶解ウイルス製剤(テロメライシン)の基礎研究および臨床開発、テロメライシンを用いた国際試験の実施

Research Theme

- Research and development for gastrointestinal cancers

Key Research Achievements

- Basic and clinical development of oncolytic virus therapy (Telomelysin) for gastrointestinal cancers, and implementation of international clinical trials using Telomelysin



尾崎 敏文 教授
Professor Toshifumi Ozaki

研究テーマ

- 骨軟部腫瘍に対する研究開発

主要な研究実績

- 骨盤部腫瘍に対する腫瘍溶解ウイルス製剤(テロメライシン)の基礎研究、臨床試験計画

Research Theme

- Research and development for bone and soft tissue tumors

Key Research Achievements

- Basic research and clinical trial planning of oncolytic virus therapy (Telomelysin) for pelvic tumors



藤原 智洋 准教授
Associate Professor Tomohiro Fujiwara

研究テーマ

- 骨軟部腫瘍に対する研究開発

主要な研究実績

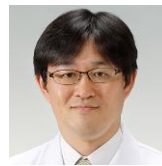
- 骨盤部腫瘍に対する腫瘍溶解ウイルス製剤(テロメライシン)の基礎研究、臨床試験計画

Research Theme

- Research and development for bone and soft tissue tumors

Key Research Achievements

- Basic research and clinical trial planning of oncolytic virus therapy (Telomelysin) for pelvic tumors



黒田 新士 准教授
Associate Professor Shinji Kuroda

研究テーマ

- 消化器がんに対する研究開発

主要な研究実績

- 消化器がんに対する腫瘍溶解ウイルス製剤(テロメライシン)の基礎研究および臨床開発、テロメライシンを用いた国際試験の実施

Research Theme

- Research and development for gastrointestinal cancers

Key Research Achievements

- Basic and clinical development of oncolytic virus therapy (Telomelysin) for gastrointestinal cancers, and implementation of international clinical trials using Telomelysin



研究者情報の詳細はこちら
See researcher details

今後の展望

- 脳腫瘍で実施したウイルス・遺伝子治療用製剤投与後のシングルセル解析技術は他癌腫においても応用可能であり、臨床試験検体を用いた解析により治療感受性バイオマーカーなどをより効率的に解明していくことが可能である
- 今後はこれらの知見に基づき、難治・希少がんに対する新たな治療製剤の開発を加速化させ、基礎研究から臨床応用までを一貫して推進する
- また、国内外の大学・研究機関との共同研究をさらに深化させ、次世代を担う若手研究者の育成(国際学会での発表、国際的インパクトのある論文発表、留学促進、国際シンポジウムの開催など)にも積極的に取組み、国際的な研究ハブとしての地位を確立していく

連携への期待と可能性

パートナーへの期待

- 希少がんや難治がんの治療に対して高い関心や想いをお持ちであること
- 再生・細胞医療・遺伝子治療、腫瘍免疫やマルチオミクス解析に強みをお持ちであること
- 再生・細胞医療・遺伝子治療分野または他分野に強みを持ちつつ、本分野との融合により新たな研究シーズの創出を企図されていること

共に取組む プロジェクト イメージ

- 新規シーズの共同研究／開発／臨床
- データ連携
- ライセンス供与
- 研究開発の促進に向けた資金援助

Future Outlook

- The single-cell analysis technology developed for brain tumors after virus and gene therapy can also be applied to other cancer types, making it possible to efficiently identify biomarkers associated with treatment sensitivity using clinical trial specimens
- We will accelerate the development of new treatments for refractory and rare cancers, advancing seamlessly from basic to clinical research
- By strengthening global collaborations and training young researchers, we aim to grow as an international research hub

Collaboration Opportunities

Partner Expectations

- Are passionate about treating rare and refractory cancers
- Have expertise in regenerative medicine, cell therapy, or gene therapy, tumor immunology, or multi-omics
- Pursue new research through cross-field collaboration

Images for Joint Projects

- Joint research, development, and clinical studies for novel seeds
- Data collaboration
- Licensing partnerships
- Financial support to accelerate R&D

お問い合わせ先 Contact

岡山大学 研究・イノベーション共創機構 研究・イノベーション共創管理統括部
Organization for Research and Innovation Strategy Research and Innovation Strategy Department, Okayama University

Email: innovation@adm.okayama-u.ac.jp





広島大学

Hiroshima University



平和を希求する精神のもと、
世界にイノベーションを生み出す
グローバルエコシステムへ

Toward a Global Ecosystem for
Innovation Rooted in the Spirit of Peace



文部科学省
MEXT
MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN



J-PEAKS



所在地

- 広島県東広島市：東広島キャンパス
- 広島県広島市：霞キャンパス、東千田キャンパス

ミッション

広島大学は、人類史上初めての原子爆弾が投下された被爆地広島に1949年に創設された国立の総合研究大学である。平和を希求する精神、新たなる知の創造、豊かな人間性を培う教育、地域社会・国際社会との共存、絶えざる自己変革という理念5原則の下、自由で平和な社会を実現し、人類の幸福に貢献することを使命とする。

Location

- Higashi-Hiroshima city, Hiroshima:
Higashi-Hiroshima Campus
- Hiroshima city:
Kasumi Campus, Higashi-Senda Campus

Mission

Hiroshima University is a national research university established in 1949 in Hiroshima, which is the first atomic-bomb stricken city in the history of humankind. Hiroshima University's mission is to contribute to the well-being of humankind by realizing a free and peaceful society based on the following five guiding principles: The Pursuit of Peace; The Creation of New Forms of Knowledge; The Nurturing of Well-Rounded Human Beings; Collaboration with the Local, Regional and International Community; and Continuous Self-Development.

PSI (Peace & Science Innovation)

PSIのビジョン

平和を希求する精神のもと、科学の力で人類の未来を切り拓く「Peace & Science Innovation」を推進する。「持続可能な発展を導く科学」の実践を通じて、「平和を創る」大学としての使命を果たし、異分野の知と人材が響き合う卓越した研究力と共創の知が循環する「Hiroshima Research & Innovation Valley (Hi-RIV)」を構築し、世界にイノベーションを生み出すグローバルエコシステムの一翼を担う。

PSIのコンセプト

本学が目指すグローバルエコシステム「Peace & Science Innovation」では、科学の力によって平和と持続可能な発展を実現することを目的とする。その理念のもと、J-PEAKS事業において、放射光による物質の「見える化」技術を核に、半導体・超物質・創薬・再生医療などの重点拠点を結び、異分野の知と人材が融合する異分野融合エコシステムを形成し、新たな価値とイノベーションを創出する。

さらに、知と技術の共創を通じて社会課題の解決と国際的連携を深化させ、大学と地域社会が協働する「Town & Gown構想」を推進し、「Hiroshima Research & Innovation Valley (Hi-RIV)」を中核とする国際展開型の地方創生モデルを構築し、その成果と社会価値を世界へ発信する。

PSI Vision

Guided by the spirit of peace, Hiroshima University advances Peace & Science Innovation to open new paths for humanity through science. As a university dedicated to building peace, it promotes sustainable development and fosters the Hiroshima Research & Innovation Valley (Hi-RIV) as a driving force within a global ecosystem that generates innovation worldwide.

PSI Concept

The Peace & Science Innovation (PSI) ecosystem aims to realize peace and sustainable growth through science. Centered on advanced visualization technologies using synchrotron radiation, it connects research hubs in semiconductors, materials, drug discovery, and regenerative medicine.

Through the Town & Gown initiative, Hiroshima University promotes co-creation between academia and the community, building the Hi-RIV as an internationally connected model for regional revitalization that shares its outcomes and social value with the world.



- 再生・細胞医療 Regenerative and cellular medicine
- バイオ医薬品 Biopharmaceuticals
- 次世代生体材料・医療機器 Next-generation biomaterials and medical devices

- 次世代キラル超物質材料 Next-generation chiral meta matter
- 次世代スピントロニクス Next-generation spintronics
- 半導体製造のグリーン化 Greening semiconductor manufacturing

領域の特色や強み

放射光科学研究所(HiSOR)

- HiSORは紫外線領域での固体の電子状態の精密解析、溶液中の生体高分子の高次構造の可視化などで世界を牽引し、国内外における多数の機関と共同利用・共同研究を実施。Top10%ジャーナルを含む、世界最高水準の研究成果を発表
- 学術研究・産学連携の新展開に対応するため、極端紫外線(EUV)域の高輝度小型放射光源(HiSOR-II)への高度化計画を推進

半導体産業技術研究所

- 文部科学省ARIM・次世代X-nics事業で研究開発と人材育成を先導するとともに、J-Innovation HUB棟やスーパークリーンルームを整備するなど研究基盤を強化
- 東京科学大学や神戸大学と連携して生体医歯工学共同研究拠点(文部科学省認定の共同利用・共同研究拠点)を運営することにより、異分野融合や共創活動を進めている。さらに放射光科学研究所との連携も進め、異分野融合研究を推進
- また、30社以上の企業、大学、自治体が参画する産業クラスター「せとうち半導体コンソーシアム」を主導し、半導体の中核人材育成、研究開発促進を牽引

持続可能性に寄与するキラルノット超物質拠点

- 数理・化学・物理・工学連携のもと、AIも活用し、ノット構造とキラリティを持つ持続可能な新物質を創造する。巨視的には軽量高強度な繊維を開発。また、分子スケールではノット分子で多孔質材料を強化し、断熱材・吸着材の実用化を目指す

PSI GMP教育研究センター

- 経済産業省「ワクチン生産体制強化のためのバイオ医薬品製造拠点等整備事業」に国内大学として唯一採択。平時は治験薬やバイオ医薬品の小ロット製造、有事にはワクチン製造へ迅速に転換可能な「デュアルユース」機能を保有(2026年9月竣工予定、2027年稼働予定)

Features, Strengths

Research Institute for Synchrotron Radiation Science (HiSOR)

- HiSOR develops advanced ultraviolet synchrotron-based visualization methods for materials and life sciences, engages in broad international collaboration, and publishes top-tier results
- Promoting the upgrade to HiSOR-II, a high-brightness EUV synchrotron source, to support emerging academic and industrial collaborations

Institute for Semiconductor Industry Research

- Driving national R&D and talent programs (ARIM and X-NICS), the institute strengthens its base through the J-innovation HUB and super-cleanroom
- Promoting innovative researches in the field of biomedical engineering with Tokyo Institute of Science and Kobe University, and Developing cross-disciplinary collaboration with the Synchrotron Radiation Research Center
- Advancing interdisciplinary research with partner universities and industry via the Setouchi Semiconductor Consortium

Center for Chiral Knot Metamaterials Contributing to Sustainability

- By integrating mathematics, chemistry, physics, and engineering with AI, we aim to develop sustainable materials featuring knot structures and chirality to create lightweight, high-strength fibers and improved porous materials for insulation and adsorption

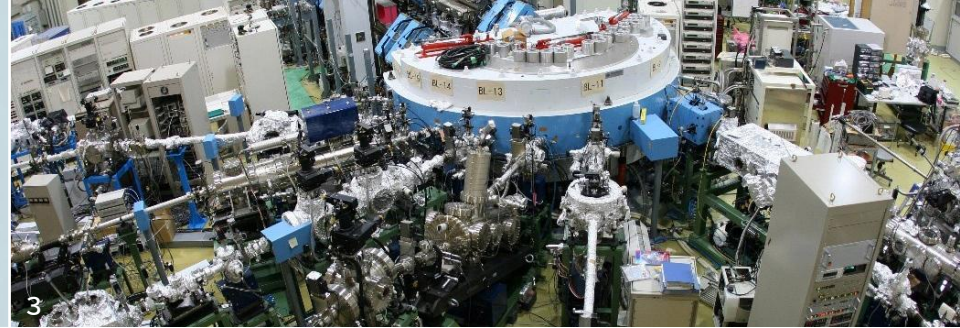
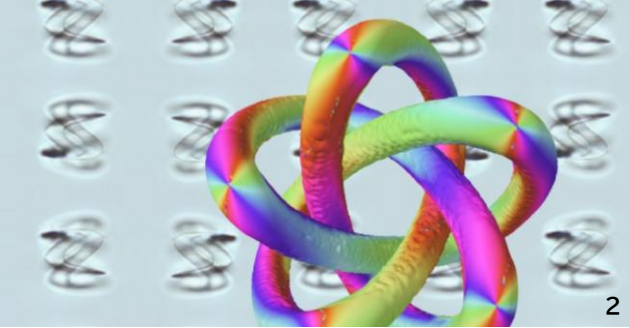
PSI GMP Education and Research Center

- The only university-based facility in Japan dedicated to strengthening vaccine production, featuring a dual-use system enabling rapid transition from biopharmaceutical to vaccine manufacturing (completion in 2026, operation in 2027)

1. 半導体産業技術研究所 スーパークリーンルーム

1. Research Institute For Semiconductor Engineering, Super-Cleanroom





2. 持続可能性に寄与するキラルノット超物質拠点コンセプト 3. 放射光科学研究所

2. Concept of WPI-SKCM² 3. Research Institute for Synchrotron Radiation Science

研究実績

世界初 超伝導の乱れを可視化

- 超伝導の空間的な乱れを可視化する新たな放射光顕微鏡観察技術を世界で初めて開発。高温超伝導材料の品質劣化を招く局所的な超伝導特性の変化の要因が探索可能となったことで、超伝導材料の高性能化や、新奇な超伝導現象の解明に期待

パーキンソン病理解へつなげる成果

- 放射光を利用した実験と、分子動力学シミュレーションによる理論計算の組み合わせにより、パーキンソン病を誘発するたんぱく質“ α シヌクレイン(α S)”が神経細胞内シナプス小胞膜と結合した構造を、生理的環境に近い条件で初めて観測。たんぱく質が原因となる神経変性疾患抑制への応用に期待

500°C環境でも動く集積回路を開発

- 世界で初めて、放射線に強く500°Cの高温でも動くシリコンカーバイド半導体集積回路の試作を量産工場を実施。EV電気自動車などでの冷却不要な集積回路や、金星探査などの宇宙開発、福島第一原発の廃炉作業ロボットなど、多くの応用に期待

広島大学は、人文・社会科学系、自然科学系のあらゆる分野の研究者が結集する強み「総合知」を活かし、社会の安全保障に資する教育研究活動の成果を通じて人々に安心をもたらすことを目標に、学内外の組織や既存の活動との連携を強化しながら大学の機能を拡張し、「平和を希求する精神」を堅持しながら「創る平和」に向けた取組を推進する。

Achievements

World's First Synchrotron Imaging of Superconductivity

- Hiroshima University developed the world's first synchrotron-based microscopy technique capable of visualizing spatial irregularities in superconductivity. This innovation makes it possible to identify local variations that cause degradation in high-temperature superconductors, opening new paths toward enhanced performance and deeper understanding of novel superconducting phenomena

New Clues to Parkinson's Prevention

- By integrating synchrotron radiation experiments with molecular dynamics simulations, researchers succeeded in observing—for the first time under near-physiological conditions—how the Parkinson's-related protein α -synuclein binds to synaptic vesicle membranes within nerve cells. This achievement offers valuable insight for developing new strategies to prevent protein-induced neurodegenerative diseases

Breakthrough SiC Chip Operates at 500°C Without Cooling

- For the first time worldwide, Hiroshima University successfully prototyped a silicon carbide (SiC) integrated circuit that operates at 500°C and withstands radiation, produced in a mass-production facility. The technology holds great promise for applications ranging from cooling-free circuits in electric vehicles to space exploration and robotic systems for nuclear decommissioning

Hiroshima University brings together diverse fields to promote peace for safety and security through advanced education and research. By deepening our collaboration with various stakeholders, we expand our role while upholding the principle of the pursuit of peace and promoting initiatives that create peace for the future.

研究者紹介

Researcher Profiles



島田 賢也 教授
Professor Kenya Shimada

研究テーマ

- 高分解能角度分解光電子分光による磁性体、超伝導体などの電子状態の研究

主要な研究実績

- 物質の電子構造の超精密解析による電気/磁気的性質の起源解明
- 高温超伝導体の電子相関と超伝導発現メカニズム解明と量子技術への展開
- 先端光電子分光装置の開発と共同利用・共同研究

Research Theme

- High-Resolution Angle-Resolved Photoemission Spectroscopy to Clarify the Electronic Properties of Magnetic and Superconducting Materials

Key Research Achievements

- Explore the origins of electronic and magnetic properties, elucidate high-temperature superconductivity for future quantum technologies, and develop advanced photoemission tools for collaborative research



奥田 太一 教授
Professor Taichi Okuda

研究テーマ

- スピン分解光電子分光による物質表面の電子状態の研究、物質表面研究のための新規装置開発

主要な研究実績

- 従来比100倍の検出効率を持つ高性能スピン検出器の開発
- 微小・不均一材料中の電子の三次元スピンベクトル観測を可能にするレーザー・スピン分解顕微鏡の開発
- 次世代スピントロニクス材料の電子状態・物性解明

Research Theme

- Investigation of Surface Electronic States by Spin-resolved Photoemission and Development of Advanced Instruments for Surface Science

Key Research Achievements

- Development of high-efficiency spin detectors, laser spin-resolved microscopes for 3D spin analysis, and exploration of next-generation spintronic materials



松尾 光一 准教授
Associate Professor Koichi Matsuo

研究テーマ

- 放射光円二色性分光による生体分子の構造解析

主要な研究実績

- 放射光円二色性法と計算科学による生体分子の高次構造解析
- タンパク質の構造変化、膜関連の機能発現機構の解明
- 時間分解装置を用いたタンパク質の構造ダイナミクス観測
- Flow型直線二色性装置を用いた生体分子の配向構造観測

Research Theme

- Structural Analysis of Biomolecules Using Synchrotron Radiation Circular Dichroism Spectroscopy

Key Research Achievements

- Analyze higher-order biomolecular structures, study protein conformational changes and membrane functions, and observe structural dynamics using time-resolved and flow linear dichroism techniques



井上 克也 教授
Professor Katsuya Inoue

研究テーマ

- キラル科学に関する研究

主要な研究実績

- 世界で初めてキラル磁性体の合成に成功し、キラリティがスピンの系に及ぼす効果を実証
- キラルスピン系の振る舞いとQCDにおけるキラル凝縮について数学的類似性から重イオン衝突実験データの解析を行い、クォークとグルーオンがキラルスピン系と同じようにキラル凝縮することを発見

Research Theme

- Research on Chiral Science

Key Research Achievements

- Successfully synthesized chiral magnetic materials for the first time worldwide, demonstrating the effect of chirality on spin systems
- Analyzed heavy-ion collision experiment data based on mathematical similarities between the behavior of chiral spin systems and chiral condensation in QCD, discovering that quarks and gluons undergo chiral condensation in the similar manner as chiral spin systems



灰野 岳晴 教授
Professor Takeharu Haino

研究テーマ

- カイラル特性を持つノット状の超分子の合成とその応用

主要な研究実績

- 自ら制御可能ならせん状の人工ポリマーの合成に成功。触媒や材料分離など多様な分野での応用が期待
- ナノサイズのグラフェンを有機蛍光分子で端部修飾し、白色発光を示す材料を世界で初めて実現

Research Theme

- Synthesis and Applications of Chiral Knotted Supramolecules

Key Research Achievements

- Developed self-controlled helical polymers with potential uses in catalysis and material separation
- Achieved the world's first white-emitting nanographene modified with organic fluorophores



佐藤 弘志 特任教授
Specially Appointed Professor Hiroshi Sato

研究テーマ

- ノット状分子や分子らせんを用いた多孔性材料の開発

主要な研究実績

- 分子の結び目構造「カテナン」の自己集積化による多孔性結晶の実現
- ペプチドラセンの特異な構造を多孔性結晶中で実現

Research Theme

- Exotic Porous Materials Using Molecular Knots and Helices

Key Research Achievements

- Successful synthesis of porous crystals through the self-assembly of mechanically interlocked molecules (catenanes)
- Successful trapping of helically folded peptides as a scaffold for porous crystals



田原 栄俊 教授
Professor Hidetoshi Tahara

研究テーマ

- 核酸医薬によるがん・感染症治療、mRNAワクチンのCMC開発、テロメア・エクソソームを用いた疾患バイオマーカー研究

主要な研究実績

- 核酸医薬・mRNAワクチンの開発と製造技術を推進
- miRNAやエクソソーム研究によるがん抑制・診断法を創出
- 大学発ベンチャー(PURMX Therapeutics等)を展開

Research Theme

- Therapeutic Nucleic Acids, mRNA Vaccine Development, and Biomarker Research Using Telomeres and Exosomes

Key Research Achievements

- Advance nucleic acid and mRNA vaccine technologies
- Develop cancer diagnostics using miRNA and exosomes
- Foster university startups such as PURMX Therapeutics



磯江 敏幸 特任准教授
Specially Appointed Associate Professor Toshiyuki Isoe

研究テーマ

- 抗腫瘍薬の研究、創薬支援インフラ整備を通じた産学連携・実用化支援

主要な研究実績

- 製薬企業での抗がん剤の探索研究、臨床開発に加え、アカデミア発医薬品・医療機器のトランスレーショナル研究を経験
- 現在は核酸、ペプチド、mRNAワクチン等の新規医薬品の創薬研究に伴走

Research Theme

- Research on Antitumor Drugs and Promotion of Industry-Academia Collaboration through Drug Discovery Infrastructure Development

Key Research Achievements

- With experience in anticancer drug discovery and translational research, we now support development of novel nucleic acid, peptide, and mRNA-based therapeutics



亀山 豊 特命教授
Professor Yutaka Kameyama (Special Designation)

研究テーマ

- ペプチド・オリゴ核酸や中分子医薬のCMC開発・創薬支援と実用化基盤整備

主要な研究実績

- ペプチスター社を創設し、オリゴ核酸やペプチド薬物複合体にも対応する中分子原薬製造体制を確立
- VEGF阻害薬の開発に貢献し、製薬化学賞を受賞
- 核酸・ペプチド・mRNA製剤の実用化基盤を整備

Research Theme

- CMC Development and Drug Discovery Support for Peptide, Oligonucleotide, and Medium-Molecule Therapeutics

Key Research Achievements

- Founded PeptiStar Inc., established manufacturing systems for oligonucleotide-peptide conjugates, contributed to VEGF inhibitor development, and built infrastructure for nucleic acid and mRNA medicines



寺本 章伸 教授
Professor Akinobu Teramoto

研究テーマ

- 半導体デバイスの構造設計、製造プロセス、評価技術に関する研究

主要な研究実績

- 産学連携で半導体製造プロセス・評価方法を研究
- せとうち半導体コンソーシアムにて産官学による研究・開発と人材育成を推進
- 半導体工場の省エネルギー化・耐環境性向上に関する研究・開発

Research Theme

- Semiconductor Device Design, Fabrication Processes, and Evaluation Technologies

Key Research Achievements

- Advance semiconductor process and evaluation research through industry collaboration
- Lead R&D and talent development in the Setouchi Semiconductor Consortium
- Promote energy-efficient, resilient manufacturing



黒木 伸一郎 教授
Professor Shin-ichiro Kuroki

研究テーマ

- シリコンカーバイド(SiC)を用いた極限環境エレクトロニクスの研究、シリコン薄膜トランジスタの研究

主要な研究実績

- 福島第一原発廃炉及び宇宙開発用耐放射線SiC CMOSイメージセンサを研究開発
- 世界初の500°Cでも動くSiC半導体集積回路を量産工場で作成
- 多結晶シリコン薄膜の結晶3次元制御に成功

Research Theme

- SiC extreme-environment electronics and silicon TFT research

Key Research Achievements

- Develop radiation-tolerant SiC CMOS sensors for nuclear decommissioning and space, prototyped the world's first 500°C SiC ICs, and achieved 3D control of polycrystalline silicon films



研究者情報の詳細はこちら
See researcher details

今後の展望

- 今後は、「Peace & Science Innovation」の理念のもと、放射光を中心とした先端研究基盤をさらに強化し、物質・生命・医療分野における異分野融合研究を加速するとともに、これまで生み出された先進的研究成果を社会価値へと転換し、産学官の連携による実装を推進する
- これらの活動を通じて、卓越した研究力と共創の知が結集する「Hiroshima Research & Innovation Valley(Hi-RIV)」の形成を深化させ、「平和を創る大学」として、広島から世界へ新たな科学と平和のモデルを発信する
- さらに、国際共同研究や若手研究者の育成を通じてグローバル人材の輩出を図るとともに、地域社会との協働による新産業の創出と持続可能な地域発展を実現する

連携への期待と可能性

パートナーへの期待

- 本学の小型放射光源を用いたHiSORの技術と知見を活かし、社会課題解決に向けた融合研究に協力いただける様々な分野の大学、企業
- PSIのコンセプトに共感いただき、PSIエコシステムを通じた優れたスタートアップの創出・成長に向けて連携いただける企業、ベンチャーキャピタル、アクセラレータ等

共に取組むプロジェクトイメージ

- 本学重点拠点の各種リソース(トップレベルの研究者・先端研究設備・コンソーシアム等の外郭団体)を活用した産業実装を見据えた融合研究
- 新たに建設した「産学官共同研究棟・WPI-SKCM²新棟」のラボ活用も視野に入れた共同研究(全12社が入居可能)

実績紹介

- 株式会社ミルボンとの共同研究により、毛髪タンパクの熱ダメージを可視化し、ダメージを抑制する有効成分の探索に貢献

お問い合わせ先 Contact

広島大学 学術・社会連携室 未来共創科学研究本部 研究戦略部
Office of Research and Academia-Government-Community Collaboration, Headquarters for Co-creative Future Sciences,
Dept. of Research Strategy, Hiroshima University

Email: gakujutu-ura-gl@office.hiroshima-u.ac.jp



Future Outlook

- Under the vision of PSI, we will further enhance its synchrotron-centered research infrastructure and promote interdisciplinary studies across materials, life, and medical sciences
- Through strong collaboration among academia, industry, and government, we aim to turn advanced research into social value and deepen the Hi-RIV as a global hub connecting science and innovation
- We will also nurture young global talent and foster sustainable regional development through shared creation with local communities

Collaboration Opportunities

Partner Expectations

- Universities and companies applying HiSOR technologies and expertise to interdisciplinary research that addresses social challenges
- Corporations, venture capital firms, and accelerators that share the PSI concept and support the creation and growth of innovative startups within the PSI ecosystem

Images for Joint Projects

- Interdisciplinary research using our resources for industrial application
- Joint projects using new WPI-SKCM² labs

Introduction of Achievements

- In collaboration with Milbon Co., Ltd., we visualized heat damage in hair proteins and contributed to identifying effective ingredients that help prevent such damage



沖縄科学技術大学院大学

Okinawa Institute of Science and Technology



注力領域

島嶼という実験室から、地球の未来を探る
島嶼環境地球科学

Focus Field

Exploring the Future of Our Planet from the Island Laboratory
Island Environmental Earth Science



文部科学省
MEXT
MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN



J-PEAKS



所在地

沖縄県国頭郡

ミッション

先駆的な大学院大学である OISTは、科学の新たなフロンティアを開拓するため、分野の垣根を越えた研究を行っている。また、新世代の科学を率いるリーダーを育成し、沖縄にイノベーション拠点を形成する触媒の役割を果たす。

Location

Kunigami-gun, Okinawa

Mission

OIST is a pioneering graduate university. We conduct research that bridges disciplines to explore new frontiers of scientific knowledge. We educate a new generation of scientific leaders. We are a catalyst for an innovation hub in Okinawa.

領域のビジョン

沖縄の地理的・生態学的・気候的な特性を活かし、「島嶼環境地球科学」分野におけるグローバルな研究拠点となることを目指す。気候変動へのレジリエンスを高め、生物多様性の保全を支援し、島嶼地域の持続可能な発展に貢献する科学的な知識と技術を生み出す。

研究内容

「島嶼環境地球科学」は、本学において近年発展している学際的研究分野である。島嶼地域は、気候変動の影響を強く受ける特性、特有の脆弱性があることから、気候変動への「適応策」の検討や環境保護のための学術的な知見が早急に必要とされている。また、島嶼地域の研究を通じて早期に得られた知見は、地球規模で進行する気候変動の影響に対するレジリエンス(適応力・回復力)の解明にも寄与することが可能である。

本分野には、海洋科学、気候・大気科学、生態学・生物多様性科学、分子環境科学、持続可能性科学・レジリエンス研究といった多様な領域の研究者が集い、研究を推進している。

主要な取組として、環境の長期モニタリング、ブルーカーボン生態系の評価、台風の動態と気候モデリング、環境DNAを用いた生物多様性のモニタリング、海洋・大気・生態学分野をまたぐ学際的な連携等を実施している。

Vision

OIST aims to establish itself as a global hub for Island Environmental Earth Science, by leveraging Okinawa's unique geographical, ecological, and climatic features. Our vision is to generate science-based knowledge and technologies that enhance climate resilience, support biodiversity conservation, and promote sustainable development in island regions.

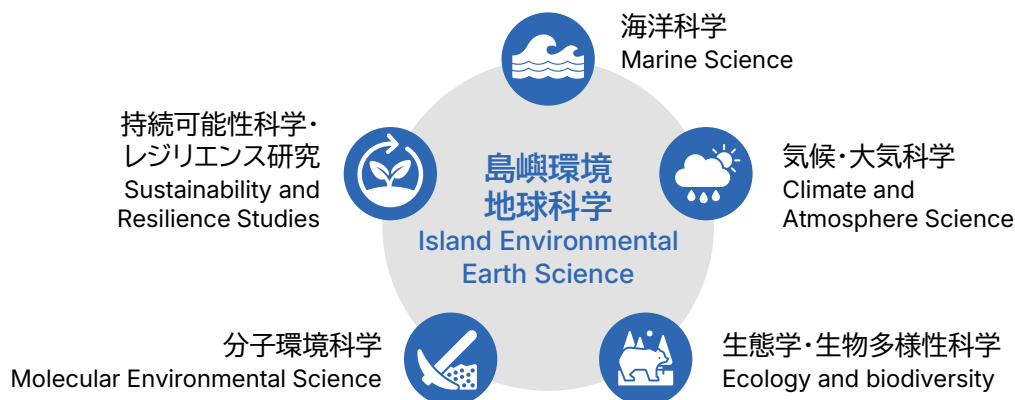
Research Content

Island Environmental Earth Science is a rapidly emerging interdisciplinary field at the OIST. The focus is on understanding island-specific environmental processes, vulnerabilities, and resilience strategies in the face of accelerating global change. Because island regions are especially sensitive to climate change, there is an urgent need for knowledge that supports adaptation and environmental protection. Island research also offers early insights into how ecosystems and societies build resilience to global climate impacts.

This field unites researchers from diverse areas, marine science, climate and atmosphere science, ecology and biodiversity, molecular environmental science, and sustainability and resilience studies.

Through interdisciplinary collaboration, researchers advance integrated studies on long-term environmental monitoring, blue carbon ecosystems, typhoon and climate modeling, eDNA biodiversity, and marine-atmosphere-ecology interactions.

島嶼環境地球科学分野のイメージ



領域の特色や強み

OIST Marine Science Station (OMSS)

- 沖縄の海水に直接アクセスできる強みを生かし、学際的研究とフィールド調査を通じて、サンゴ礁・海洋生物の飼育実験や環境変動の影響評価を分子レベルで行う、海洋科学研究の中核拠点

OIST Sea neXus

- OIST Marine Science Stationに隣接し、頭足類・サンゴ礁生態系・海洋学の国際共同研究を推進する新たな海洋研究ハブ

OIST Land neXus

- 地域社会との対話を促進し、周辺の地方自治体や産業界との連携を通じて社会実装を図るファシリティ

Energy Open Center

- 島嶼地域における持続可能なエネルギーの生成・貯蔵・輸送・利用に挑む、分野横断型の研究と社会実装を推進する拠点

OIST コアファシリティ

- OISTコアファシリティでは、幅広い科学分野を支える先端的な共有研究設備を提供しており、各セクションに専門知識・技術・経験を持つスタッフが常駐し、高度な研究機器を用いた質の高いデータの取得・解析・実験が可能

これらの拠点とコアファシリティにより、OISTは海洋・エネルギー・地域共創・先端科学を横断する研究を実現し、世界と地域をつなぐイノベーションハブとして機能します。

Features, Strengths

OIST Marine Science Station (OMSS)

- Leveraging direct access to Okinawa's seawater, this core hub for marine science at OIST advances interdisciplinary research and field studies—conducting coral reef and marine organism experiments, as well as molecular-level assessments of environmental change

OIST Sea neXus

- Located next to the Marine Science Station, this new hub will drive international collaboration on cephalopods, coral-reef ecosystems, and oceanography—expanding OIST's capacity for joint marine research

OIST Land neXus

- A facility designed to deepen dialogue with local communities and accelerate real-world application through partnerships with nearby municipalities and industry

Energy Open Center

- A cross-cutting center that advances research and real-world solutions for the generation, storage, transport, and use of sustainable energy in island regions

OIST Core Facilities

- OIST Core Facilities provide advanced, shared research equipment. Each section is staffed by experts who support high quality data collection, analysis, and experiments using state of the art instruments

These research hubs and Core Facilities empower OIST to advance cross-disciplinary research in marine science, energy, and regional innovation—positioning OIST as a global hub for science and societal impact.





2. 島嶼環境に関する調査の様子 3. 台風のイメージ 2. Fieldwork on Island Environments 3. Image of Typhoon

研究実績

気候変動による台風挙動の変化

- 地球温暖化により、上陸後の台風が弱まる速度が大幅に遅くなり、内陸部での被害リスクが高まることを発見。さらに、上陸後の熱帯低気圧内部に「冷たいコア」が形成される現象を発見し、気候変動下での台風力学の変化に重要な知見を提供（『Nature』2020、『Physical Review Fluids』2021）

島嶼アリ群集に終末の兆し

- フィジー諸島の固有種アリの79%が減少傾向にあることを発見。島嶼生態系の脆弱性を示し、外来種の急増との対比から、人間活動が生物多様性に与える影響を解明（『Science』2025）

サンゴ礁魚類の気候ストレスへの世代間適応

- 高水温・酸性化環境にさらされたサンゴ礁魚類が、その分子レベルの適応を子世代に受け継ぐことを解明。この成果は、将来のサンゴ礁レジリエンスへの期待を高め、気候変動下での保全戦略に貢献（『Nature Climate Change』2018）

植物の環境ストレス適応を支えるエピジェネティック制御

- RNA依存性DNAメチル化を含む重要なエピジェネティック機構を特定し、乾燥や塩害などのストレスに対して植物が迅速に適応する仕組みを明確化。これにより、島嶼の陸上植物が気候変動に対処する基盤的メカニズムが示され、保全や持続可能な土地利用戦略に寄与

Achievements

Climate-driven Changes in Typhoon Behavior

- OIST researchers found that global warming slows hurricane weakening after landfall, heightening inland damage, and revealed cold-core formation in post-landfall cyclones, offering key insight into changing storm dynamics (*Nature*, 2020; *Physical Review Fluids*, 2021)

Signs of Doom for Island Ants

- Discovered that 79% of Fiji's endemic ant species are in decline, revealing the vulnerability of island ecosystems. Contrasting with invasive species surges, this study sheds light on human impacts on biodiversity (*Science*, 2025)

Transgenerational Adaptation of Coral Reef Fish to Climate Stress

- OIST scientists discovered coral reef fish can inherit molecular resilience to warming and acidification, offering new hope for reefs under climate change (*Nature Climate Change*, 2018)

Epigenetic Regulation of Plant Adaptation to Environmental Stress

- OIST scientists identified critical epigenetic mechanisms, including RNA-directed DNA methylation, that allow plants to rapidly adapt to environmental stresses such as drought and salinity. These findings provide a fundamental understanding of how terrestrial flora on islands can cope with climate change, informing conservation and sustainable land-use strategies

研究者紹介

Researcher Profiles



トマ・ブーギニョン 教授
Professor Tom Bourguignon

研究テーマ

- 島嶼土壌生態系におけるシロアリ-微生物相互作用

主要な研究実績

- 島嶼昆虫の歴史的生物地理パターンを再構築し、島嶼生物地理学への新たな知見を提供

Research Theme

- Termite-Microbe Interactions in island Soil Ecosystems

Key Research Achievements

- Reconstructed historical biogeography patterns and provided insight into the island biogeography of insects



アミン・シャブシュブ 准教授
Associate Professor Amin Chabchoub

研究テーマ

- 極端沿岸波動災害の予測と軽減による島嶼レジリエンス向上

主要な研究実績

- “モンスター波”に代表される極端波動の物理を解明し、非線形波動力学の先駆的研究を展開

Research Theme

- Predicting and mitigating extreme coastal wave hazards to enhance island resilience

Key Research Achievements

- Breakthroughs in physics on rogue (monster) waves, pioneering works on nonlinear wave dynamics



フィリップ・フスニック 准教授
Associate Professor Filip Husnik

研究テーマ

- 島嶼生態系における共生進化と微生物ネットワークの解読

主要な研究実績

- 細菌由来遺伝子の水平伝播による“入れ子型”共生をCellで報告し、共生生物学にパラダイムシフトをもたらした

Research Theme

- Decoding symbiotic evolution and microbial networks in island ecosystems

Key Research Achievements

- Cell publication on nested symbiosis revelation brought paradigm shift in symbiotic biology



パオラ・ラウリーノ 准教授
Associate Professor Paola Laurino

研究テーマ

- 環境サステナビリティに向けたタンパク質工学と分子進化

主要な研究実績

- 海洋細菌で超高親和性輸送タンパク質を発見しNatureに掲載、海洋生態系の栄養摂取理解を前進。2025年Frontiers Planet Prize日本代表に選出

Research Theme

- Protein engineering and molecular evolution for environmental sustainability

Key Research Achievements

- Published in Nature uncovering ultra-high-affinity transport proteins in marine bacteria, advancing our understanding of nutrient uptake in ocean ecosystems. Recognized as the 2025 Frontiers Planet Prize National Champion for Japan



ジェラルド・パオ 准教授
Associate Professor Gerald Pao

研究テーマ

- 生態系・気象(台風・海流など)から交通・電力・サプライチェーンまで、複雑系の動態予測

主要な研究実績

- 経験的動態モデリング(EDM)を用いたデータ駆動型手法を開拓し、生物・物理双方の非線形ダイナミクス理解に貢献

Research Theme

- Forecasting complex systems—ecosystems, weather, traffic, energy, and supply chains—using empirical dynamic modeling

Key Research Achievements

- Pioneered groundbreaking empirical dynamic modeling (EDM) approaches for data-driven science, for the understanding of nonlinear dynamics, and complex systems both biological and physical



ティモシー・ラバシ 教授
Professor Timothy Ravasi

研究テーマ

- サンゴ礁魚類の気候レジリエンス・適応を支える遺伝学・ゲノミクス基盤

主要な研究実績

- Nature Climate Changeを含む複数の論文で、海洋温暖化・酸性化への世代間順化を先駆的に解明

Research Theme

- Genetics and genomics basis of climate resilience and adaptation of coral reef fish

Key Research Achievements

- Several Nature Climate Change papers and other pioneering works on transgenerational acclimation of coral reef fish to ocean warming and acidification



研究者情報の詳細はこちら
See researcher details



ピナキ・チャクラボルティー 教授
Professor Pinaki Chakraborty

研究テーマ

- 気候変動下における台風力学と上陸後減衰特性

主要な研究実績

- 温暖化による上陸後のハリケーン減衰遅延 (Nature)、上陸後の寒気核形成の発見 (Physical Review Fluids) などを通じて熱帯低気圧力学の理解を刷新

Research Theme

- Typhoon dynamics and landfall decay under climate change

Key Research Achievements

- Showed that landfalling hurricanes decay more slowly with climate warming (Nature) and revealed cold-core formation in post-landfall cyclones (Physical Review Fluids), reshaping our understanding of tropical cyclone dynamics



ケシャヴ・ダニ 教授
Professor Keshav M. Dani

研究テーマ

- エネルギー材料中のナノスケール電荷ダイナミクスを解明する超高速イメージング技術の開発

主要な研究実績

- 2023年JSPS賞、Falling Walls受賞(2022/23)、2025年Opticaフェロー選出。NatureやScienceで画期的研究を多数発表

Research Theme

- Developing ultrafast imaging techniques to study nanoscale charge dynamics in energy materials

Key Research Achievements

- 2023 JSPS prize, 2023 / 22 Falling Walls Breakthrough in Physical Sciences, 2025 Optica Fellow, and a few breakthrough research in Nature and Science



御手洗 哲司 教授
Professor Satoshi Mitarai

研究テーマ

- 自律型海洋プラットフォームによる台風・線状降水帯モニタリング

主要な研究実績

- PNAS論文、海上保安庁からの表彰など、物理海洋学的接続性解明に関するブレークスルーを達成

Research Theme

- Typhoon and rainband monitoring with autonomous ocean platforms

Key Research Achievements

- PNAS paper, commendations from Japan Coast Guard, breakthroughs in physical oceanography shapes ecological connectivity



中山 尚美 教授
Professor Naomi Nakayama

研究テーマ

- 気候レジリエント植物デザイン／再生可能な植物培養によるバイオマニュファクチャリング

主要な研究実績

- 学際性を評価する国際的権威賞「Schmidt Science Polymath Award」を受賞

Research Theme

- Climate-resilient plant design; regenerative plant cultures for biomanufacturing

Key Research Achievements

- Schmidt Science Polymath Award —a highly competitive international award given to visionary scientists who bridge multiple disciplines



サム・ライター 准教授
Associate Professor Sam Reiter

研究テーマ

- 海洋動物の行動と神経適応の解明

主要な研究実績

- 頭足類の擬態制御や睡眠様状態の神経基盤をNatureで報告

Research Theme

- Illuminating marine animal behavior and neural adaptation

Key Research Achievements

- Nature papers on neural control of camouflage and sleep in cephalopods



佐瀬 英俊 教授
Professor Hidetoshi Saze

研究テーマ

- 島嶼における環境レジリエンスとサステナビリティに資する植物ゲノミクス／エピゲノミクス

主要な研究実績

- RNA依存的DNAメチル化などの鍵となる機構を解明し、気候ストレス下での島嶼植物の適応を示した

Research Theme

- Plant genomics and epigenomics for environmental resilience and sustainability on islands

Key Research Achievements

- Elucidated key epigenetic mechanisms that enable plants to adapt to environmental stresses, offering insights into how island flora may respond to climate change

今後の展望

- OISTの島嶼環境地球科学領域は、海洋科学、気候・大気科学、生態学・生物多様性科学、分子環境科学、持続可能性科学といった分野を横断する学際研究によって喫緊の地球規模課題に取り組む独自の強みを持つ。今後は、国内外での共同シンポジウム、交流プログラム、共同フィールド調査を通じて大学間連携を一層深め、島嶼地域を起点とした国際的な研究ネットワークの形成と、地球環境課題に対する包括的かつ実践的な解決策の共創を目指す
- OISTが構築する研究エコシステムは、海洋・陸域・エネルギーに関する最先端の研究施設を活用し、現地でのフィールド観測と高度なラボ解析を有機的に結びつけるとともに、異なる専門性を持つ研究者が日常的に連携・協働できる環境を整備するものである。今後は、国際共同研究や人材交流を通じて知の循環を促進し、若手研究者の育成や地域社会との協働を通じて、科学的知見を社会に還元する仕組みを構築する
- 加えて、環境DNAやゲノム解析、AIを活用した予測モデルなど、拡張性と汎用性を兼ね備えた研究手法の開発と普及にも注力している。これらの取組により、今後持続可能で気候変動に強い未来社会の構築に向けた国際的な貢献を果たすことを目指している

連携への期待と可能性

OISTは、島嶼環境に関わる課題解決に向けて、企業・大学との連携を重視しています。特に、大学単独では発掘が難しい実社会の課題やニーズに企業と協力して取り組むことを期待しています。そのため、OISTが注力する研究領域(例: 再生可能エネルギーの導入モデル、海洋生態系の保全、島嶼地域の気候変動適応)を呼び水として提示し、企業から関連課題をご提案いただき、共同で解決策を創出する流れを目指します。

お問い合わせ先 Contact

沖縄科学技術大学院大学 J-PEAKSプロジェクトオフィス
Okinawa Institute of Science and Technology J-PEAKS Project Office

Future Outlook

- The Island Environmental Earth Science area addresses urgent global challenges through interdisciplinary research spanning marine, climate, atmospheric, ecological, molecular, and sustainability sciences. We strengthen inter-university partnerships via joint symposia, researcher exchanges, and shared fieldwork—building an international network centered on island regions to co-create practical solutions to environmental issues
- OIST's research ecosystem makes full use of advanced facilities for marine, land, and energy studies, combining fieldwork with cutting-edge lab analysis. It enables close collaboration across disciplines and promotes global knowledge exchange through international partnerships. By fostering young scientists and working with the local community, OIST shares scientific insights for the benefit of society
- We also advance and share scalable tools such as eDNA, genome analysis, and AI-driven predictive models, aiming to contribute globally to a sustainable, climate-resilient future

Collaboration Opportunities

OIST places great importance on collaboration with companies and universities to address challenges related to island environments. We particularly expect to tackle real-world issues and needs that are difficult for universities alone to identify, by working together with companies. Therefore, OIST aims to present its key research areas (e.g., renewable energy implementation models, marine ecosystem conservation, climate change adaptation in island regions) as catalysts. We seek proposals from companies regarding related challenges and aim to jointly develop solutions.



Email: j-peaks_office@oist.jp



文部科学省

MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN

問い合わせ先：

科学技術・学術政策局 産業連携・地域振興課
拠点形成・地域振興室

☎ 03-5253-4111 (代表)

Contact:

Office for Regional R&D and Innovation Ecosystems,
University-Industry Collaboration and Regional R&D Division,
Science and Technology Policy Bureau

☎ +81-3-5253-4111 (Main)