

微生物群集の解析と環境技術への応用

#微生物群集

#環境浄化

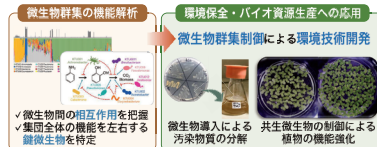
#バイオ資源生産

#植物-微生物共生

研究
内容

- 微生物群集が集団として発揮する機能を理解・制御することで、環境保全やバイオ資源生産に貢献する技術開発に取り組んでいます。
- 複雑な微生物群集において各構成種が担う役割を明らかにするため、「数種の組み合わせ」からデータを取得し、微生物間の相互関係を読み解く新たな解析技術を開発しました。
- こうした微生物群集への深い理解を基盤として、環境汚染物質の効率的な分解、排水からの資源回収、植物栽培の効率化といった環境技術の実現を目指しています。

微生物群集の解析と環境技術への応用



Develop+
応用分野

排水・廃棄物処理、環境浄化、バイオマス生産



石澤 秀紘 ISHIZAWA Hidehiro

環境エネルギー工学専攻 助教

環境資源・材料学講座 生物圏環境工学領域
池研究室



論文・解説など

- [1] Ishizawa H. et al., PNAS, 121, e2312396121 (2024)
- [2] Ishizawa H. et al., ISME J, 19, wraf236 (2025)
- [3] Ishizawa H. et al., Sci. Total Environ. 957, 177717 (2024)

連絡先HP



生体機能分子を用いた バイオと工学の融合研究の推進とモノ作り

#バイオマテリアル

#生体分子機能開発

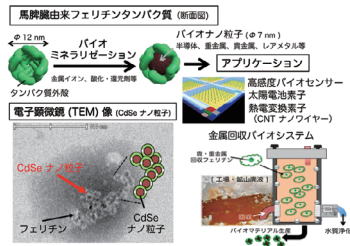
#無機ナノ粒子

#バイオレメディエーション (環境浄化)

#リサーチアドミニストレーター

研究
内容

- 農学部出身であり企業の研究所におけるナノ粒子やナノ電子デバイス作製研究の経験を生かし、バイオと工学の両方の知識と技術を用いた融合研究とモノ作りを推進。
- ヒトや多くの生物が体内に保持する直径 12nm の球殻状タンパク質や DNA、金属やプラスチックに結合するペプチド等の生体機能分子を活用し、ナノ電子材料や医療用ナノ材料を作製。
- 今までの経験を生かし、工学研究科の「リサーチアドミニストレーター」として様々な研究分野の研究者間交流や研究力の戦略的分析等を行う事で、異分野融合研究のプランニングやサポートを推進。



Develop+

応用分野

デバイス分野、医療・ヘルスケア分野、環境浄化分野



岩堀 健治 IWAHORI Kenji

附属フューチャーイノベーションセンター

助教 / リサーチアドミニストレーター

附属フューチャーイノベーションセンター



論文・解説など

- [1] K. Iwahori et. al., *Materials Letters*, 160, pp.154-157 (2015)
- [2] 岩堀ら, *メタルバイオテクノロジーによる環境保全と資源回収*, シーエムシー出版, pp.166-174 (2015).
- [3] 特許第 5382489 号, 岩堀, 内藤, 「円偏光発光性ナノ微粒子」

連絡先HP



バイオ医薬品生産に向けた プロテオーム予測基盤の構築

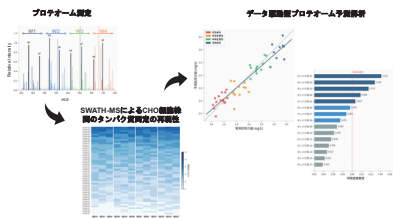
#バイオ医薬品

#CHO細胞

#プロテオミクス

研究
内容

バイオ医薬品製造には、高性能な生産細胞株と信頼性の高い品質保証の両立が求められる。SWATH-MSを基盤としたプロテオミクス解析を中核的な分析プラットフォームとして用い、培養初期クローンのプロテオームや宿主細胞由来タンパク質（HCP）プロファイルを含むCHO細胞システムの包括的な特性解析に関する研究を行っている。さらに、これらの知見を活用したデータ駆動型アプローチにより、細胞株開発、プロセス理解、および品質保証を包含するバイオ医薬品製造プロセスの合理化と高速化に向けた枠組みの構築を目指している。



Develop+
応用分野

バイオ、バイオ医薬品製造、医工連携



オボンナ ソチ OGBONNA Sochi

生物学専攻 助教
生物化学工学領域

論文・解説など



連絡先HP



生物がつくる“生命鎖”の生合成機構の理解と応用

#生命鎖

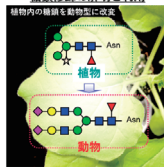
#糖鎖標識

#天然ゴム生産

研究
内容

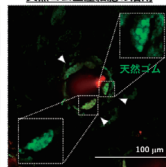
- 生物が生合成する“生命鎖”のうち、数種類の糖が鎖のようにつながりタンパク質にとって必要不可欠な修飾因子となる糖鎖と、植物が生産する機能性素材である天然ゴムに注目。
- 植物などの糖鎖生合成経路を解明し改変、さらに利用することで、より機能的な糖タンパク質生産を可能にする物質生産系の構築を目指す。
- これまでに天然ゴムを生合成し、蓄積する特殊な細胞を発見。この細胞の解析をとおり、天然ゴム増産と、産業利用が可能な新たな天然ゴム産生植物の創出を目指す。

糖鎖修飾の解明と利用



糖鎖改変植物を利用して
機能性タンパク質を生産する

天然ゴム生産細胞の活用



天然ゴム増産に向けた
天然ゴム生産細胞の解析

Develop+

応用分野

物質生産、機能性素材関連



梶浦 裕之 KAJIURA Hiroyuki

生物学国際交流センター 助教

生物学国際交流センター 応用微生物学講座
藤山研究室



論文・解説など

- [1] Kajiura, H. *et al.*, *Commun Biol.*, 4(1): 215, 2021.
- [2] Kajiura, H. *et al.*, *Sci Rep.* 11(1): 5505, 2021.
- [3] Kajiura, H. *et al.*, *Planta.* 247(2): 513-526, 2018.

連絡先HP



試験管内リボソーム進化法の確立

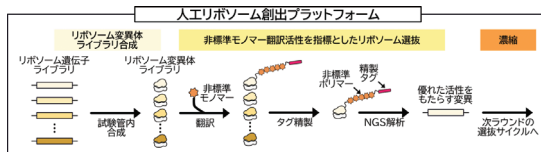
#リボソーム

#翻訳

#合成生物学

研究
内容

天然リボソームでは翻訳困難な非標準モノマーが多数存在する。もし、これらの非標準モノマーを自在に重合できるリボソームを設計できれば、革新的な新機能材料やバイオ医薬品開発に繋がる。しかし、リボソームは生命の必須因子であり、その改変は難しかった。本研究では、申請者独自の試験管内リボソーム生合成法を応用し、試験管内リボソーム進化系を確立することで、非標準モノマーを自在に重合可能な人工リボソームを創出する。



Develop+

応用分野

医療・ヘルスケア分野、創業関連



小坂 唯心 KOSAKA Yuishin

生物工学専攻 助教
青木研究室



論文・解説など

- [1] Autonomous ribosome biogenesis in vitro (PMID: 39779722)
- [2] 無細胞タンパク質合成系でのリボソームの製造方法 (PCT/JP2023/028022)
- [3] Selected reaction monitoring for the quantification of Escherichia coli ribosomal proteins (PMID: 33315868)

連絡先HP



生体・
バイオ工学

量子論と熱力学の比較

#記憶

#歴史

#忘却

#状態

#認知

研究
内容

量子論のEPR現象と歴史学の比較からは、記憶・歴史は、物質の基本的な性質であることが推察されます。日常生活では、記憶がなければ、昨日の事象を一日前の事象として認識することはできず、時間という概念は重要な意味を持たなくなります。これは、知性を持った物質の意識レベルで起こる特殊な現象ではなく、むしろ物理法則に従うようにみえる物質全般が基本的に持つ特徴のように思えます。量子論と熱力学の比較検討、例えば、熱力学における「孤立系」、「状態量」等の諸概念の再検討は、ヘルスケア分野における認知症対策にもつながっていくように思われます。

本の状態は、読者（観測者）が変われば変わる。その本の著者ですら、はっきりと決まった状態に定義することは不可能である。
巨視的物体の「本」でも、それは決まった状態にあるとは言えない。

本の状態 { 物質としての本（紙＋インク）・・・粒子像
本の内容（情報）・・・波動像

他から孤立した無関係な客観的存在として、本の状態を定義することは**原理的に**不可能である。

「原子的現象のより詳細な分析の恣意的な断念ではなく、そのようなたまたまいった分析が**原理的に**排除されているということの認識」
山本義隆 編訳、ニールス・ボーア論文集I 因果性と相補性、岩波書店(1999) 262。

「日常の常識や直観が通用しないミクロの世界の理論」ではなく、むしろ逆に、「**日常の生活で感じる常識的な物質観が、ミクロな物質粒子のレベルでも成り立っている**」ことを言っているのが量子論ではないか。

Develop+

応用分野

医療・ヘルスケア分野、省エネルギー、グリーンテクノロジー



高原 渉 TAKAHARA Wataru

マテリアル生産科学専攻 助教

生産プロセス講座 ノベル・ジョイニング領域



論文・解説など

- 1) 高原渉, DV-Xα研究協会会報, 15 (2002) 35-39.
- 2) 高原渉, 大阪大学学術情報庫OUKA, <https://hdl.handle.net/11094/79126>
- 3) 高原渉, 大阪大学学術情報庫OUKA, <https://hdl.handle.net/11094/103956>

連絡先HP



生体内のバイオミネラルに関わるタンパク質の機能解明

#尿路結石

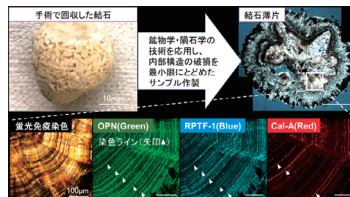
#バイオミネラル

#タンパク質

#結晶成長

研究
内容

生体内で形成されるバイオミネラルには、骨、歯そして尿路結石などがあります。バイオミネラルに含まれるタンパク質は、その形成過程において重要な役割をもつことが知られていますが、詳細な機能については分かっていません。私は、尿路結石から内部構造を維持し作製したサンプルから同時に複数のタンパク質の局在を可視化することに世界で初めて成功しました。さらに、タンパク質の特異的な分布を明らかにし、結石形成に関わる機能を解明しました。本研究を応用することで、生体内のさまざまなバイオミネラルの形成に関わるタンパク質の機能解明を目指します。



Develop+
応用分野

医学・医療、創薬、ヘルスケア



田中 勇太郎 TANAKA Yutaro

附属フューチャーイノベーションセンター /
電気電子情報通信工学専攻 助教
創成エレクトロニクス材料講座
機能創製バイオマテリアル領域 丸山研究室



論文・解説など

- [1] **Y. Tanaka** et al., *Scientific Reports*, 11, 16841 (2021)
- [2] M. Maruyama, **Y. Tanaka**, et al., *Crystal Growth Design*, <https://doi.org/10.1021/acs.cgd.3c00108> (2023)
- [3] M. Maruyama, KP. Sawada, **Y. Tanaka**, et al., *PLoS One* 18, e0282743 (2023)

連絡先HP



人工金属触媒とタンパク質の融合による機能性分子の創出

#人工金属酵素

#バイオハイブリッド

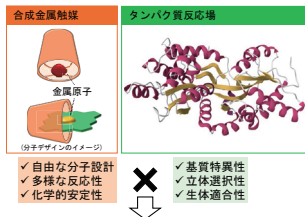
#生物無機化学

#タンパク質エンジニアリング

#化学触媒

研究
内容

- 有機合成により得られる金属触媒分子とタンパク質の融合による、人工金属酵素を独自に構築し、それぞれの長所を生かした触媒分子、生体機能分子を創出。
- 生体適合性のタンパク質を用いることで、フラスコ内の反応を生体内で実践し、化学的見地から生命現象へアプローチし、創薬等への応用を目指す。
- 低環境負荷合成の実現に向けて、タンパク質反応場による基質特異的かつ立体選択的な精密合成を目指す。



タンパク質の反応場と合成金属触媒の融合による

- フラスコ内の反応を実際の生体内で実施
- 化学触媒としての低環境負荷合成の実現

Develop+

応用分野

触媒開発、環境低負荷合成、創薬関連



中上 敦貴 NAKAGAMI Atsuki

応用化学専攻 助教

物質機能化学講座 構造有機化学領域 林研究室



論文・解説など

- A. Nakagami et al., Sci. Rep. 2024, 14, 29371
- A. Nakagami et al., Inorg. Chem. 2025, 64, 13973–13985
- A. Nakagami et al., J. Am. Chem. Soc. 2025, 147, 47898–47903

連絡先HP



独自の超音波システムを用いた 細胞核の力感知メカニズムの解明

#超音波顕微鏡

#音響放射力

#メカノバイオロジー

#音響生物物理学

研究
内容

細胞核は、細胞内外で発生する物理的な力を感知し、力学特性や機能を調節しながら活動しています。これらのメカニズムを知るためには、核に直接的な力学刺激を付与し、その応答を調べることが求められます。しかし、核の刺激法は細胞全体に力が付与されたり細胞損傷を伴ったりする問題があります。私は集束超音波技術により選択的かつ非侵襲な力学刺激を核に付与する独自のシステムを開発しました。これを用いて核の力感知メカニズムと細胞特性への影響を生物物理学の観点から解明し、機能を力によって制御することで、疾患の早期診断や再生医療の発展に貢献することを目指しています。

Develop+
応用分野

医療・ヘルスケア分野、創薬関連、マイクロロロジー

藤原 夏実 FUJIWARA Natsumi

附属精密工学研究センター /

物理学系専攻 助教

精密工学コース 量子計測領域 荻研究室

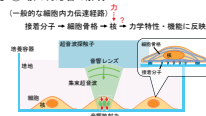
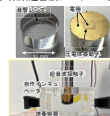
論文・解説など

- [1] N. Fujiwara et al., Jpn. J. Appl. Phys. 63, 03SP65 (2024).
- [2] N. Fujiwara et al., npj Biol. Phys. Mech. 2, 1 (2025).
- [3] N. Fujiwara et al., Phys. Rev. X, 15(2), 021015 (2025).

連絡先HP



① 集束超音波システムの開発 ② 核の力応答の解明



③ 細胞を力によって制御し、医療分野に貢献



生体・
バイオ工学

細胞メカノトランスダクションを制御する 高分子材料の開発

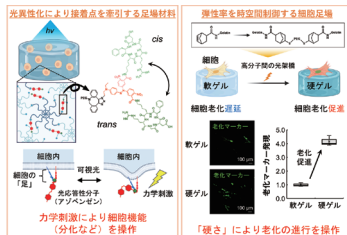
#高分子化学

#メカノバイオロジー

#細胞微小環境

研究
内容

細胞が微小環境の力学特性を認識し、細胞内シグナル伝達が誘起されるプロセス「メカノトランスダクション」は移動や増殖、分化など様々な細胞挙動の制御を担っています。このメカノトランスダクションを通して細胞機能を操作可能な、再生医療や組織工学に資する高分子材料の創製を目指しています。具体的には、外部刺激によって特定の時間・場所において細胞に力学刺激を加え、幹細胞の分化を誘導するハイドロゲルや、力学特性が精密に制御された高分子足場にて老化現象の操作に取り組んでいます。



Develop+

応用分野

再生医療、組織工学



本間 健太 HOMMA Kenta

附属フューチャーイノベーションセンター /
応用化学専攻 助教

分子創成化学講座 有機工業化学領域 松崎研究室



論文・解説など

- [1] K. Homma et al., ACS Macro Lett. 2025, 14, 1418-1424.
- [2] K. Homma et al., Chem. Asian J. 2025, 20, e00361.
- [3] K. Homma et al., Acta Biomater. 2021, 132, 103-113.

連絡先HP



力が骨を強くする仕組みを解明し、材料科学で制御する ～細胞メカニズムからデータ駆動型生体材料設計へ～

#骨微細構造

#骨細胞の力学応答

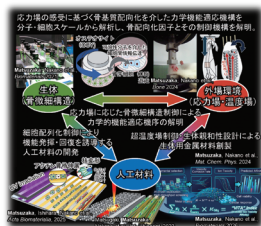
#チタン材料

#AI・データ駆動型材料設計

#医工連携

研究内容

- ・中野貴由教授（阪大・工）とともに、材料工学・生物科学・データ科学の融合による新しいバイオマテリアル研究に取り組んでいます。
- ・骨が力学的な負荷に応じて自らの微細構造を変化させ強くなる仕組みに着目し、その生物学的メカニズムを細胞・分子レベルで解明することで、骨の「質」を能動的に制御する材料の創製を目指しています。この知見は、骨粗鬆症などの骨疾患治療にとどまらず、宇宙滞在時の無重力環境における骨質維持への応用が期待されています。
- ・材料表面の微細なパターン設計によって骨を形成する細胞の並び方を精密に制御し、生体骨に近い配向構造を人工的に誘導する技術を開発しています。この技術により、骨部位ごとに異なる配向構造の自在設計が可能となり、次世代の骨医療デバイスの実現につながります。
- ・金属材料の腐食挙動と細胞毒性を統合した独自の適合性評価指標（VITA Index）を考案し、AIを活用したデータ駆動型の生体材料スクリーニングを可能にしました。従来合金から高エントロピー合金まで幅広い材料系に対応し、次世代インプラント材料の効率的な探索と設計に貢献します。



Develop+
応用分野

骨疾患治療（骨粗鬆症・大理石骨病）、骨再生医療デバイス、次世代インプラント材料設計、宇宙医学



松坂 匡晃 MATSUZAKA Tadaaki

マテリアル生産科学専攻 助教

材料機能化プロセス工学講座 生体材料学領域
中野研究室



論文・解説など

- [1] T. Matsuzaka, A. Matsugaki, T. Nakano, Biomaterials, 279, (2021), 121203.
- [2] T. Matsuzaka, A. Matsugaki, K. Ishihara, T. Nakano, Acta Biomater., 192, (2025), 487-500.
- [3] T. Matsuzaka, A. Matsugaki, T. Nakano, Biomaterials, 325, (2026), 123055.

連絡先HP



電気化学的手法による生体用金属材料の界面現象解明

#腐食防食

#電気化学

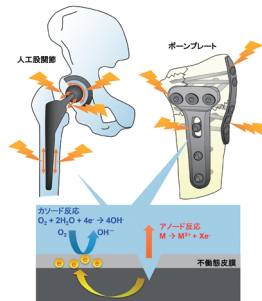
#生体用金属材料

#不動態皮膜

#数値シミュレーション

研究
内容

- 生体用金属材料の腐食疲労現象や摩耗腐食現象などの腐食現象について、カソード反応に注目した実験と計算科学を融合することにより、金属インプラントの腐食損傷メカニズム解明および長期信頼性向上を目指す。
- 細胞培養下での電気化学測定などによる材料側の評価に加え、免疫染色法などを用いて細胞形態などの細胞側の評価を実施。
- 電気化学反応を利用した金属の表面改質により、金属表面へのナノ微細構造被膜作製や、被膜からの有害元素除去などを実施。



Develop+

応用分野

腐食防食分野、バイオマテリアル分野



宮部 さやか MIYABE Sayaka

マテリアル生産科学専攻 助教

材料機能化プロセス工学講座 環境材料科学領域



論文・解説など

- [1] S. Miyabe et al., *Materials Transactions*, 62, (2021), 1489-1494.
- [2] S. Miyabe et al., *Journal of Smart Processing*, 10, (2021) 256-260.
- [3] S. Miyabe et al., *Journal of the Society of Materials Science*, 69, (2020), 769-774.

連絡先HP



質量計測によるバイオ医薬品の特性評価



バイオ医薬品

抗体

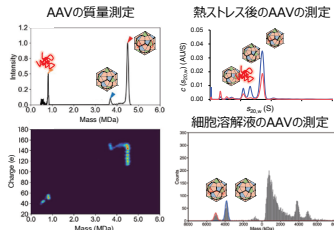
AAV ベクター

質量分析

品質評価

研究
内容

抗体医薬やアデノ随伴ウイルス (AAV) ベクターなどのバイオ医薬品の開発では、安全性や有効性を支える品質評価が重要です。私は、電荷検出質量分析や水素 / 重水素交換質量分析、マスコットメトリーなどの質量計測技術を用いて、分子量や会合状態、不均一性などの情報を取得し、バイオ医薬品の特性を評価する研究を行っています。従来法では把握しにくい複雑で大きなタンパク質も解析できる手法の開発と応用を目指しています。



Develop+
応用分野

医療・ヘルスケア分野、創薬・製薬関連



山口 祐希 YAMAGUCHI Yuki

生物工学専攻 助教

生物工学講座 高分子バイオテクノロジー領域
内山研究室



論文・解説など

- [1] Yuki Yamaguchi, et. al., Ana. Chem., 97(19) (2025)
- [2] Yuki Yamaguchi, et. al., Mol. Ther. Methods Clin. Dev., 33(2) 101480 (2025)
- [3] Ryoji Nakatsuka, Yuki Yamaguchi, et al., Ana. Chem 96(42) 17037-17046 (2024)

連絡先HP



生体分子が作る超分子複合体に着目した イメージングプローブ開発

MRI

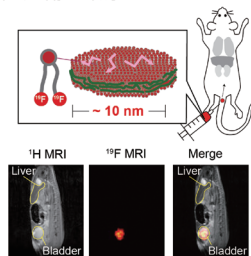
蛍光プローブ

超分子複合体

研究
内容

細胞内ではリン脂質の膜形成やタンパク質の凝集など、分子複合体の形成が細胞活動に重要な役割を担います。このような分子複合体の物性を細胞内で測定するためには、プローブ分子の開発が必要です。私は、細胞内でタンパク質が形成する凝集体やリン脂質が形成する細胞膜の性質を測定・可視化するプローブ分子の開発を行っています。また、脂質分子が形成する流動性の高い分子複合体の性質を応用することで、MRI 測定で可視化できる直径約 10 nm の非常に小さいプローブ粒子を開発しています。

脂質ナノディスクを用いた微小 ^{19}F MRI プローブ



Develop+

応用分野

医療・ヘルスケア分野、材料分野



山本 智也 YAMAMOTO Tomoya

附属フューチャーイノベーションセンター /
応用化学専攻 助教
分子創成化学講座 ケミカルバイオロジー領域



論文・解説など

- [1] Umegawa, Y.; Yamamoto, T., et al., Sci. Adv., 2022, 8, eabo2658.
- [2] Yamamoto, T. et al. Tetrahedron Chem, 2024, 9, 100058
- [3] Fukushima, K.; Yamamoto, T. et al. J. Am. Chem. Soc. in press, DOI: 10.1021/jacs.5c21753

連絡先HP



細胞製造における大量培養工程の構築

#細胞製造

#大量培養

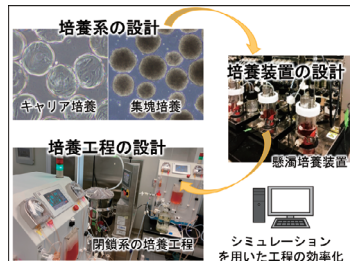
#培養工程設計

#再生医療

#培養食肉

研究
内容

- 流体の制御による低せん断応力で酸素供給が可能なヒト iPS 細胞培養系の設計と、これを利用した、100 億個以上のヒト iPS 細胞を 10L の培養装置で培養する大量培養工程の構築
- ヒト iPS 細胞集塊の細胞間接着に着目した、高密度培養系の構築やスケラブルな継代方法の設計
- マイクロキャリアなどの担体を用いた間葉系幹細胞の培養系における、工程パラメータの最適化と大量培養工程の設計
- 速度論的解析に基づくシミュレーション技術による、培養食肉細胞の効率的な培養装置・培養工程の提案



Develop+
応用分野

再生医療・細胞治療、培養食肉



山本 陸 YAMAMOTO Riku

生物工学専攻 助教

生物工学講座 生物プロセスシステム工学領域
紀ノ岡研究室



論文・解説など

- [1] R. Yamamoto and M. Kino-oka, *J. Biosci. Bioeng.*, 132, 190-197 (2021)
- [2] R. Yamamoto *et al.*, *J. Biosci. Bioeng.*, 137, 141-148 (2024)
- [3] T. Tokura, R. Yamamoto, and M. Kino-oka, *Front. Bioeng. Biotechnol.* 13, 1664723 (2025)

連絡先HP

