

福祉と健康を支える QOL テクノロジーの分野横断的な研究展開



キーワード 福祉工学、生体医工学、人間情報学、触覚技術、ヒューマンインタフェース

井野 秀一 INO Shuichi

機械工学専攻 教授
統合設計学講座 人間支援工学領域



生体・バイオ工学

ここがポイント！【研究内容】



多様な人たちの日常の暮らしを科学技術で支援する健康・福祉技術（QOL テクノロジー）の研究開発を異分野融合で進めています。ヒトの感覚情報処理と運動・行動のメカニズムを生理学や心理学に基づいて調べる人間計測、身体機能を補助・代行するヒューマンインタフェースや医歯看工連携によるリハビリ・フレイル予防・生活習慣病予防に関する技術開発を主な研究対象としています。これらの研究から得られた知見を新たな視点で咀嚼し、パーソナルリアリティなどの人間-機械システムや人間拡張技術に展開する研究も同時に行っています。

応用分野	医療・ヘルスケア分野、福祉関連分野、人間工学分野
論文・解説等	[1] T. Tanabe, S. Ino, et al., <i>IEEE Trans. Neural Syst. Rehabilitation Eng.</i> , 30, 305-313, 2022. [2] M. Hosono, S. Ino, et al., <i>Int. J. Hydrogen Energy</i> , 44, 29310-29318, 2019. [3] H. Endo, S. Ino, et al., <i>Appetite</i> , 116, 493-501, 2017.
連絡先 URL	http://www2.mech.eng.osaka-u.ac.jp/laboratory/ino-lab/



最先端のタンパク質物性と構造解析手法の開発



キーワード タンパク質、バイオ医薬品、ウイルスベクター、食品、生体高分子

内山 進 UCHIYAMA Susumu

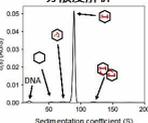
生物工学専攻 教授
生物工学講座 高分子バイオテクノロジー領域 内山研究室



ここがポイント！【研究内容】



多波長超遠心分析によるウイルスベクターの分散度解析



近年盛んに活躍している抗体医薬はタンパク質であり、最先端の医療に利用されるウイルスベクターはタンパク質と核酸の巨大複合体です。私たちの研究室では、超遠心分析や質量分析をはじめとする、最新の高性能分析・計測機器を駆使して、タンパク質やタンパク質複合体の性質を徹底的に理解するための手法を開発しています。世界トップレベルの計測技術をいくつも生み出しており、シリンジなどの医療用容器との適合まで考慮しながら、医薬品や食品を安全で高品質な製品へとつなげるための技術開発に取り組んでいます。

応用分野	製薬関連、医療デバイス、加工食品
論文・解説等	[1] Yamaguchi Y. et al., <i>mAbs</i> 14, e2038531 (2022) [2] Maruno T. et al., <i>J. Pharm. Sci.</i> 110, 3375-3384 (2021) [3] Oyama H. et al., <i>Hum. Gene Ther.</i> 32, 1403-1416 (2021)
連絡先 URL	https://macromolecularbiotechnology.com/



産業生物化学工学の創成を目指して： 生物化学工学×動物細胞

3 TPO/OAC
健康と福祉を
実現する

9 産業と社会課題の
課題をつくる

12 つくべき
未来をつくる

キーワード 生物化学工学、動物細胞工学、バイオプロダクション、培養工学

大政 健史 OMASA Takeshi

生物工学専攻 教授
生物工学講座 生物化学工学領域 大政研究室



ここがポイント！【研究内容】

生物化学工学は、化学工学の方法論と考え方を生物に応用し、これを利用する学問体系です。私たちの研究室は産業生物化学工学を視点として、生物反応を産業応用するための研究をおこなっています。具体的には、抗体医薬に代表されるバイオロジクスやワクチン、遺伝子治療用ベクター、再生医療製品、幹細胞、などの動物細胞のものづくり、さらには、微生物によるものづくりを対象として、動物細胞、微生物細胞のセルエンジニアリングならびにそのバイオプロセスを扱っています。

産業生物化学工学の創成を目指して

「生物化学工学」×「動物細胞」

応用分野	バイオ医薬品生産、医療・ヘルスケア分野、カーボンニュートラル
論文・解説等	[1] 大政健史, 生物化学工学分野における動物細胞工学に関する研究, 生物工学会誌 99: 15-22 (2021). [2] 経済産業省 産業構造審議会, バイオテクノロジーが拓く『第五次産業革命』, (2021). (バイオ小委員会委員長: 大政健史) [3] 大政健史 (監修, 著), 有用微生物培養のイロハー試験管から工業スケールまで-, NTS (2018).
連絡先 URL	https://biochemicalengineering.jp/



細胞の気持ちを知り育む技術開発 —細胞製造性—

3 TPO/OAC
健康と福祉を
実現する

9 産業と社会課題の
課題をつくる

12 つくべき
未来をつくる

キーワード 細胞製造性、幹細胞工学、製造工程開発、製造安定性、無菌操作

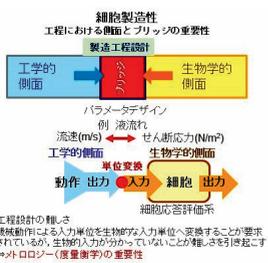
紀ノ岡 正博 KINO-OKA Masahiro

生物工学専攻 教授
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



ここがポイント！【研究内容】

一連の生物学的イベントやその反応場を解釈し、バイオの力を利用することで、人間の営みに幸せを導くことを目指しております。特に、ヒト細胞の気持ちや組織の成り立ちを理解し、育む技術を構築・利用することである「細胞製造性」を基盤学問とし、細胞製造を介する新産業分野（細胞治療・再生医療技術産業、培養食肉産業など）へ展開するため、3つの要素（ヒトづくり、モノづくり、ルールづくり）から成る「コトづくり」を実践し、産・官・学の三位一体で産業を興すことに貢献したいと考えております。



応用分野	再生医療・細胞治療技術産業、培養食肉
論文・解説等	[1] 紀ノ岡正博, 山本陸, 再生医療, 21(1) 8-13 (2022) [2] 紀ノ岡正博, 化学工学, 86(4), 169-172 (2022) [3] M.-H. Kim and M. Kino-oka, <i>Biotechnol. Bioeng.</i> , 118, 4537-4549 (2021)
連絡先 URL	https://www-bio.eng.osaka-u.ac.jp/ps/indexj.html



磁性材料の開発とその磁石、冷凍機、医療への応用



キーワード 磁性材料、材料構造分析、量子ビーム、ナノ粒子、医療機器

中川 貴 NAKAGAWA Takashi

ビジネスエンジニアリング専攻 教授

技術知マネジメント講座 材料技術知マネジメント領域 中川・清野研究室



生体・バイオ工学

ここがポイント!【研究内容】

窒化物や酸化物などのセラミックスを中心に新たな磁性材料を合成し、永久磁石、極低温冷凍機、磁気ハイパーサーミア、磁気分離、磁気粒子イメージングなど幅広い分野への応用を目指した研究を行っています。大型放射光施設や J-Parcなどで量子ビームを駆使した材料解析にも取り組み、より特性の優れた磁性材料の設計指針を構築しています。また、病理の診断や治療へ応用できる高周波磁場発生装置の開発も手掛けています。さらに、触媒ナノ粒子の開発にも携わっております。



応用分野 磁性材料分野、医療・ヘルスケア分野

論文・解説等

- [1] T. Nakagawa, Series in Physics and Engineering in Medicine and Biology Magnetic Nanoparticles for Medical Diagnostics, IOP publishing (2018).
- [2] 中川貴, 電気学会誌 133(2) (2013) 74-76.
- [3] 中川貴, まぐね, Vol. 4 (No. 1) (2009) pp.30-37.

連絡先 URL

<http://www.mit.eng.osaka-u.ac.jp/mt2/NSlab.html>



生体分子の機能向上・機能改変・バイオマテリアルへの展開



キーワード 人工金属酵素、バイオハイブリッド触媒、生体材料、ポルフィリノイド、応用生物無機化学

林 高史 HAYASHI Takashi

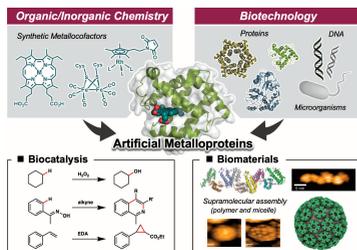
応用化学専攻 教授

物質機能化学講座 構造有機化学領域 林研究室



ここがポイント!【研究内容】

金属イオンや金属錯体を含むタンパク質の高機能化・機能改変、生体触媒やナノバイオマテリアルの創製等を手がけている。具体的には、(1) 高い触媒活性・選択性を有する生体触媒開発に向けたヘムタンパク質の改変や金属酵素機能モデルの合成、(2) タンパク質と有機金属錯体を組み合わせた人工金属酵素の構築、(3) タンパク質やペプチドを構成単位とする機能性材料の開拓、(4) 新規ポルフィリノイド金属錯体の合成と物性・反応性の評価等、生体分子を基盤とした機能性触媒やデバイスの構築と新たな学際領域研究分野の開拓をめざしている。



応用分野 触媒開発、バイオ分子工学、環境負荷軽減型物質変換

論文・解説等

- [1] T. Hayashi et al., Acc. Chem. Res. 2019, 52, 945-954.
- [2] T. Hayashi et al., Angew. Chem. Int. Ed. 2019, 58, 13813-13817.
- [3] T. Hayashi et al., J. Am. Chem. Soc. 2020, 142, 1822-1831.

連絡先 URL

<http://www.chem.eng.osaka-u.ac.jp/~hayashiken/>



微生物の多様な機能を活用したボトムアップバイオテクノロジー



キーワード 合成生物学、進化工学、酵素、極限環境微生物

本田 孝祐 HONDA Kohsuke

生物学国際交流センター 教授
分子微生物学研究室



ここがポイント!【研究内容】



- 微生物やそれらの生態を支える生体分子（酵素など）の動きを解明するとともに、実験室内進化によりこれらの機能を人為的に改変します。
- ささまざまな微生物のうち、100°C近い高温や有機溶媒の存在下など、他の生物が到底生存できない環境でも生育できるユニークな微生物（極限環境微生物）に着目しています。
- 極限微生物やその生体分子の頑健性を活かし、これらをボトムアップに組み合わせることで有用物質生産や計測・診断ツールとして利用します。

応用分野	化学、食品、計測・診断
論文・解説等	[1] G. Suryatin Alim et al., <i>Appl. Environ. Microbiol.</i> , 2021, 87, e00541-21 [2] 本田孝祐, 生物工学会誌, 2019, 97, 115 [3] 特許第6439220号, 本田, 跡見, 「補酵素の製造方法及び補酵素製造用形質転換体セット」
連絡先 URL	https://hondalab.sakura.ne.jp/Molecular-M/



開口型血液脳関門ネットワークモデルの開発



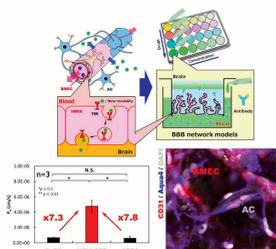
キーワード 血液脳関門モデル、受容体介在性細胞輸送、組織工学、ニューモダリティ

松崎 典弥 MATSUSAKI Michiya

応用化学専攻 教授
分子創成化学講座 有機工業化学領域



ここがポイント!【研究内容】



我々は、これまで報告してきた開口型毛細血管チューブネットワークの作製方法を改良することで、底面開口型血液脳関門（BBB）チューブネットワークを24ウェルインサート内部に作製した。インサート下部の培地に蛍光標識デキストランを添加すると、入り口から内部のネットワークに拡散する様子が共焦点レーザー顕微鏡（CLSM）観察より確認された。また、低分子量体（4.4 kDa）のデキストランを用いると一部透過する様子が観察されたが、高分子量体（500 kDa）のデキストランではそのような漏れは観察されなかった。つまり、分子量に依存して物質の透過を制御できることが明らかになった。本開口型BBBチューブネットワークは、RMTを評価可能な新しいヒトBBBモデルとして期待される。

応用分野	医療・ヘルスケア、創薬
論文・解説等	[1] Marie Piantino, Dong-Hee Kang, Tomomi Furihata, et al., Development of a three-dimensional blood-brain barrier network with opening capillary structures for drug transport assays, <i>Mater. Today Bio</i> 15, 100324 (2022). [2] 特願2019-061326, PCT/JP2020/013477
連絡先 URL	http://www.chem.eng.osaka-u.ac.jp/~matsusaki-lab/



生命に関わる結晶の相転移現象とその制御



キーワード 結晶成長、バイオミネラル、結晶相転移、尿路結石、骨、医薬品化合物

丸山 美帆子 MARUYAMA Mihoko

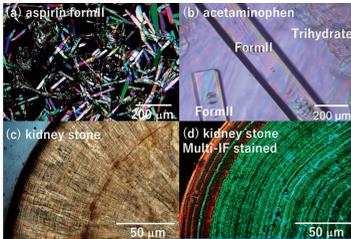
電気電子情報通信工学専攻 教授

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 丸山美帆子研究室



生体・バイオ工学

ここがポイント！【研究内容】



生物が作る有機物-結晶複合組織をバイオミネラルと言います。材料となる結晶には安定相、準安定相が存在し、生物はこれらの相転移を自在に制御しながら複雑な組織を作ります。例えば骨や歯はしなやかで強靱な性質を持ちます。一方で尿路結石や血管石灰化は、体内の制御機構の異常で生じる病的組織で、形成すると溶解や破碎、除去が困難で厄介な存在です。本研究室では、生物の結晶相転移制御のメカニズムを解明し、骨や歯の欠損・尿路結石・血管石灰化の新規治療法や予防法の開発を目指します。さらに、生物の結晶化戦略を応用した、新しい結晶材料合成技術を開発します。

応用分野 医療、創薬関連、ヘルスケア分野

論文・解説等

- [1] Y. Tsuru, M. Maruyama* (責任著者), et al., *Applied Physics A*, 128(9), 803-1-803-7 (2022).
- [2] Y. Tanaka, M. Maruyama* (責任著者), et al., *Scientific Reports*, 11, 16841 (2021).
- [3] Y. Tominaga, M. Maruyama* (責任著者), et al., *Nature Photonics*, 10, 723-726 (2016). ("ON THE COVER"に選出, *Nature Methods* 13, 973 (2016)で特集)

連絡先 URL

https://researchmap.jp/marumarumi/published_papers/26064279

