

生物がつくる“生命鎖”の 生合成機構の理解と応用

キーワード 生命鎖、糖鎖標識、天然ゴム生産

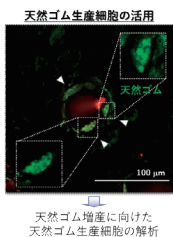
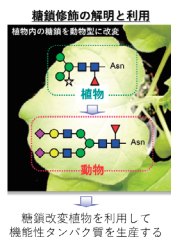
梶浦 裕之 KAJIURA Hiroyuki

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



生体・バイオ工学



ここがポイント！【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、植物が産生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し、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。

応用分野	物質生産、機能性素材関連
論文・解説等	[1] Kajiura, H. et al., <i>Commun Biol.</i> , 4(1): 215, 2021. [2] Kajiura, H. et al., <i>Sci Rep.</i> 11(1): 5505, 2021. [3] Kajiura, H. et al., <i>Planta</i> , 247(2): 513-526, 2018.
連絡先 URL	http://www.icb.osaka-u.ac.jp/fujiyama_lab/index.html



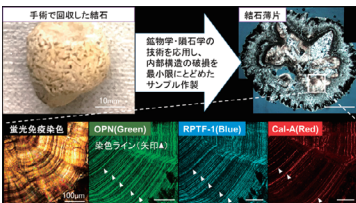
生体内のバイオミネラルに関わる タンパク質の機能解明

キーワード 尿路結石、バイオミネラル、タンパク質、結晶成長

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



ここがポイント！【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。

応用分野	医学・医療、創薬、ヘルスケア
論文・解説等	[1] Y. Tanaka et al., <i>Scientific Reports</i> , 11, 16841 (2021) [2] M. Maruyama, Y. Tanaka, et al., <i>Crystal Growth Design</i> , https://doi.org/10.1021/acs.cgd.3c00108 (2023) [3] M. Maruyama, KP. Sawada, Y. Tanaka, et al., <i>PLoS One</i> 18, e0282743 (2023)
連絡先 URL	http://www.bio.eei.eng.osaka-u.ac.jp/



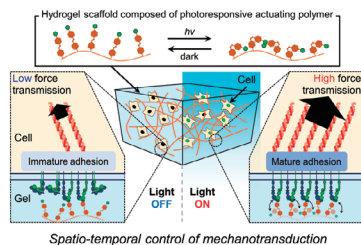
細胞メカノトランスダクションを制御する高分子材料の開発

キーワード 高分子化学、メカノバイオロジー、細胞微小環境

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



ここがポイント！【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。



応用分野	再生医療、組織工学
論文・解説等	[1] K. Homma et al., <i>Acta Biomater.</i> 2021, 132, 103-113. [2] A. C. Chang et al., <i>Biomaterials</i> 2021, 274, 120861. [3] K. Homma et al., <i>Macromol. Rapid Commun.</i> 2023, 2300118.
連絡先 URL	http://www.chem.eng.osaka-u.ac.jp/~matsusaki-lab/



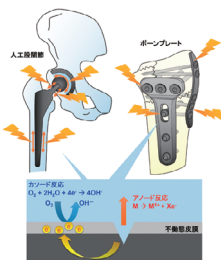
電気化学的手法による生体用金属材料の界面現象解明

キーワード 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

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 環境材料学領域



ここがポイント！【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。



応用分野	腐食防食分野、バイオマテリアル分野
論文・解説等	[1] S. Miyabe et al., <i>Materials Transactions</i> , 62, (2021), 1489-1494. [2] S. Miyabe et al., <i>Journal of Smart Processing</i> , 10, (2021) 256-260. [3] S. Miyabe et al., <i>Journal of the Society of Materials Science</i> , 69, (2020), 769-774.
連絡先 URL	http://www.mat.eng.osaka-u.ac.jp/msp5/MSP5-HomeJ.htm



治療効果の高い医薬品の開発を目指したタンパク質の相互作用解析

キーワード タンパク質、バイオ医薬品、タンパク質間相互作用

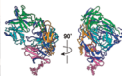
山口 祐希 YAMAGUCHI Yuki

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



結合部位や構造変化の観察



会合・解離速度の観察



結合に伴う熱量変化の観察

ここがポイント！【研究内容】

がんなどの治療に用いられる抗体医薬品や、遺伝子治療に用いられるウイルスベクターは全てタンパク質から構成されています。そのようなタンパク質は、適切な治療効果を発揮するために、私たちの身体が持っている他のタンパク質との相互作用を必要とします。したがって、タンパク質同士の相互作用を理解し、制御することは治療効果の高く安全なバイオ医薬品の開発に欠かせません。私は、水素 / 重水素交換質量分析をはじめとした最先端の物理化学手法によるタンパク質間相互作用の定量解析に取り組み、安全で効果の高い医薬品のものづくりに貢献します。



応用分野 医療・ヘルスケア分野、創薬・製薬関連

論文・解説等

- [1] Yamaguchi Y. *et al.*, *mAbs* 14, e2038531 (2022)
- [2] Yogo R., Yamaguchi Y., *et al.*, *Sci. Rep.* 9, e11957 (2019)

連絡先 URL

<https://macromolecularbiotechnology.com/>



超分子ゲルの開発とプローブ分子による物性評価

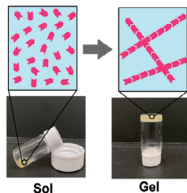
キーワード プローブ分子、超分子複合体、ハイドロゲル

山本 智也 YAMAMOTO Tomoya

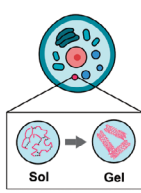
附属フューチャーイノベーションセンター／応用化学専攻 助教

分子創成化学講座 ケミカルバイオロジー領域

低分子のゲル化



タンパク質のゲル化



ここがポイント！【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測定することで、疾病や細胞活動のメカニズムを解明できます。一方、細胞内での分子複合体の物性を測定するためには、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。さらに、生体分子が形成する分子複合体の性質を応用して、超分子ゲルや MRI プローブ等のマテリアルを開発する研究も行っています。



応用分野 医療・ヘルスケア分野、材料分野

論文・解説等

- [1] Yamamoto, T. *et al.*, *Chem. Sci.*, 2021, 12, 10703-10709.
- [2] Umegawa, Y., Yamamoto, T., *et al.*, *Sci. Adv.*, 2022, 8, eabo2658.
- [3] Yamamoto, T. *et al.*, *Tetrahedron Chem*, 2024, in press, DOI: 10.1016/j.tchem.2023.100058

連絡先 URL

<https://www-molpro-mls.eng.osaka-u.ac.jp/>



細胞製造における大量培養工程の構築



キーワード 細胞製造、大量培養、培養工程設計、再生医療、培養食肉

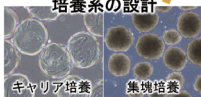
山本 陸 YAMAMOTO Riku

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



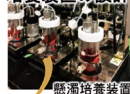
培養系の設計



培養工程の設計



培養装置の設計



ここがポイント！【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ー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

応用分野 再生医療・細胞治療、培養食肉

論文・解説等

- [1] R. Yamamoto and M. Kino-oka, *J. Biosci. Bioeng.*, 132, 190-197 (2021)
[2] 紀ノ岡正博 山本陸, 再生医療, 21, 8-13 (2022)

連絡先 URL

<https://www-bio.eng.osaka-u.ac.jp/ps/indexj.html>

