



【講座・研究室名】 生命分子化学講座・生物化学研究室  
《キャッチコピー》 ～ 生命原理を解明し、応用する ～

【担当教員】（理学研究院）



教授 坂口 和靖



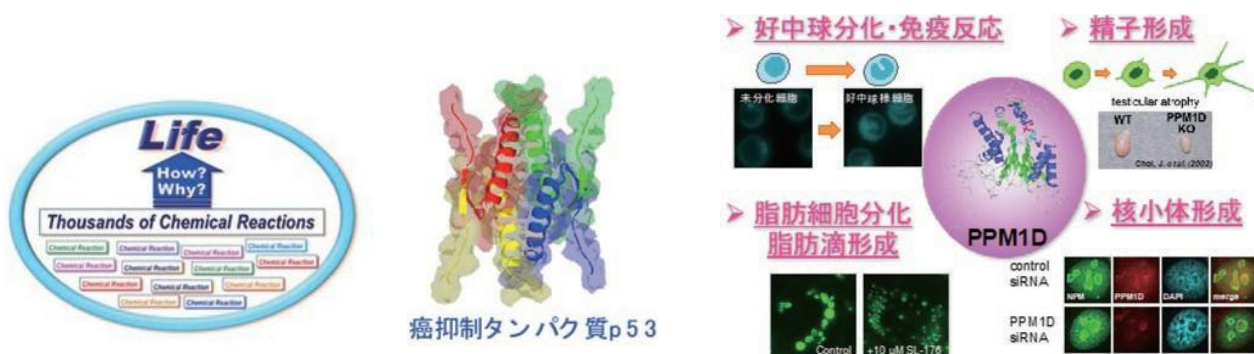
准教授 鎌田 瑠泉

### 【研究室内の目標】

生命科学における最も重要なテーマのひとつは、『“化学反応の集積”がいかにより“生命”となりうるか』の解明にあります。生物化学研究室では、細胞の癌化や分化の制御機構解明のため、癌抑制タンパク質や PPM ホスファターゼファミリー、RNA 関連生体物質について化学の視点からの研究を進めています。

### 【主な研究テーマ】

- ・癌抑制タンパク質 p53 の機能制御機構の解明
- ・細胞癌化および細胞分化の機構解明と阻害剤開発
- ・Ser/ThrホスファターゼPPM1D、RNA関連生体物質を介した自然免疫応答や細胞ストレス応答の機構解明
- ・自然免疫細胞によるがん免疫制御機構の解明



【主な授業科目】 生物化学先端講義、Leading and Advanced Biological and Polymer Chemistry and Engineering IA

【大学院生数】 修士 9 名、博士 4 名（うち女子学生修士 3 名・博士 1 名）

### 【教育・研究成果】

＜受賞＞優秀講演賞・国内 2 件、ポスター賞・国内 1 件、日本化学会第10回女性化学者奨励賞（鎌田准教授）＜主な外部資金＞科研費・基盤研究（B）（代表）、挑戦的研究（萌芽）（代表）、自然科学研究機構基礎生物学研究所 統合ゲノミクス共同利用研究（代表）（坂口教授）、科研費・基盤研究（B）（分担）、挑戦的研究（萌芽）（分担）、北海道大学令和2年度若手研究加速事業（代表）（鎌田准教授）など、＜論文数等＞原著論文 2 報

### 【代表的な発表論文・著書】

Tani, I.; Ito, S.; Shirahata, Y.; Matsuyama, Y.; Omichinski, J.G.; Shimohigashi, Y.; Kamada, R.; Sakaguchi, K. “Role of active site arginine residues in substrate recognition by PPM1A.” *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, **2021**, 581, 1-5.



【講座・研究室名】 生命分子化学講座・構造化学研究室

《キャッチコピー》 ～ 蛋白質構造と機能の分子論的解明 ～

【担当教員】（理学院）



教授 石森 浩一郎



准教授 内田 毅



准教授 原田 潤



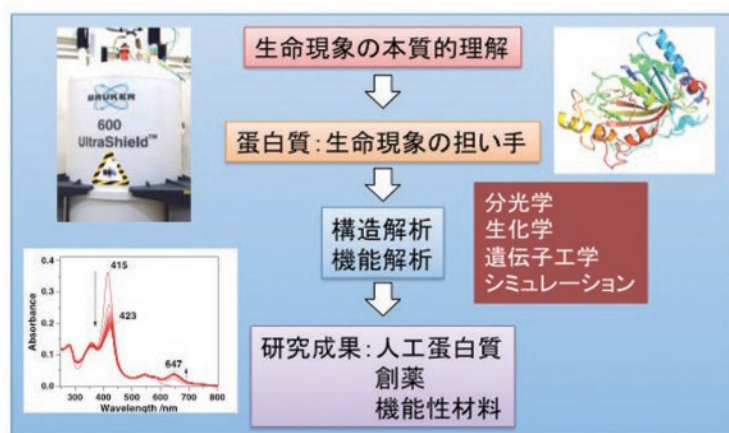
助教 景山 義之

### 【研究室の目標】

生体中で重要な働きを担う蛋白質のしくみを物理化学的な手法を用い、解き明かすことで、分子構造に基づく創薬や治療法の開発、クリーンな機能性材料としての人工蛋白質の設計ならびに分子結晶を対象として、新しい機能性物質を開発、生命のように動き続ける物質材料の開発など、これからの実際に社会に役立つ新技術、新材料の開発につながる研究を目指す。

### 【主な研究テーマ】

細胞内鉄代謝制御蛋白質の構造および機能の解析、呼吸鎖における蛋白質間電子伝達機構の解明、「ナノディスク」を用いた膜蛋白質の構造・機能に関する研究、蛋白質の立体構造構築原理に関する研究、病原菌の金属イオン獲得機構、分子シャペロンの作用機序解明、蛋白質構造推移を定量的に捉える手法の開発と応用、柔軟性/強誘電性結晶の開発、電荷移動錯体結晶の機能開拓、自律運動する分子集合体の機能化 分子集合体を取り囲む水の熱運動の計測。



【主な授業科目】 基礎物理化学特論（石森教授）、物理化学先端講義（石森教授）、生物化学A（Ⅲ）（内田准教授）、物質化学（固体物性化学）（原田准教授）

【大学院生数】 修士7名、博士5名（うち女子学生修士3名）

### 【教育・研究成果】

＜学生 activity＞ポスター賞・国内2件・国際1件、＜主な外部資金＞科研費・新学術領域計画研究（代表）（石森教授）、基盤研究(C)（代表）（内田准教授）、基盤研究(A)（代表）（原田准教授）、科研費・新学術領域公募研究（代表）（景山助教）など＜論文数＞原著論文9報、総説1報

### 【代表的な発表論文・著書】

Uchida, T.; Ohmura, I.; Umetsu, S.; Ishimori, K. "Radical transfer but not heme distal residues is essential for pH dependence of dye-decolorizing activity of peroxidase from *Vibrio cholerae*.", *J. Inorg. Biochem.*, **2021**, 219, 111422 (8 pages)

Harada, J.; Takehisa, M.; Kawamura, Y.; Takahashi, H.; Takahashi, Y. "Plastic/ferroelectric crystals with distorted molecular arrangement: Ferroelectricity in bulk polycrystalline films through lattice reorientation.", *Adv. Electron. Mater.*, **2022**, 8, 2101415 (8 pages).

Obara, K.; Kageyama, Y.; Takeda, S. "Self-propulsion of a light-powered microscopic crystalline flapper in water" *Small*, **2022**, 18, 2105302 (10 pages).



【講座・研究室名】 生命分子化学講座・生物有機化学研究室

《キャッチコピー》 ～ 細胞内の生命現象を分子のレベルで理解する ～

【担当教員】 (理学研究院)



教授 村上 洋太



特任教授 高橋 正行



特任講師 高畑 信也



准教授 中富 晶子

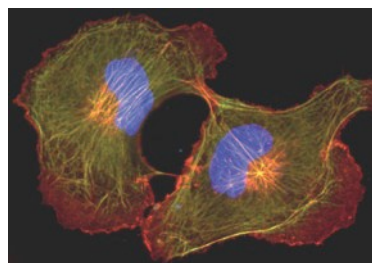
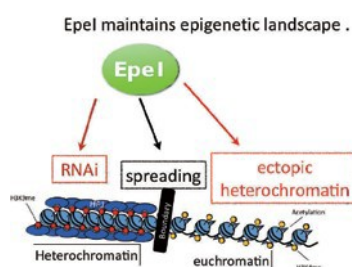
### 【研究室内の目標】

細胞内でおこる生命現象は核酸やタンパク質などの生体機能分子の複雑な相互作用ネットワークにより担われている。我々はいくつかの生命現象に着目して、生化学・遺伝学・分子生物学の手法を駆使してそのネットワークの詳細の解明を目指している。

### 【主な研究テーマ】

遺伝子発現制御の中心となる高次クロマチン構造の制御機構の解明

細胞形態の変化と維持の分子機構の解明



【主な授業科目】 基礎生物化学特論、生物化学A(I)、キャリアマネジメント特別セミナー、実践的データ科学

【大学院生数】 修士6名、博士3名 (うち外国人修士0名・博士1名、女子学生修士1名・博士1名)

### 【教育・研究成果】

<主な外部資金> 科研費・基盤研究A (代表) 村上教授、新学術領域研究 (代表) 村上教授、挑戦的研究(萌芽) (代表) 村上教授、<論文数等> 原著論文5報、

### 【代表的な発表論文・著書】

Trimethylguanosine synthase 1 (Tgs1) is involved in Swi6/HP1-independent siRNA production and establishment of heterochromatin in fission yeast

H. Yu, M. Tsuchida, M. Ando, T. Hashizaki, A. Shimada, S. Takahata, and M. Murakami Y  
Genes Cells, Vol. 26, 203–218 (2021).

Construction and characterization of a zinc-inducible gene expression vector in fission yeast

S. Takahata, T. Asanuma, M. Mori, and Y. Murakami  
Yeast, Vol. 38, 251–261 (2021).

Two secured FACT recruitment mechanisms are essential for heterochromatin maintenance

S. Takahata, S. Chida, A. Ohnuma, M. Ando, T. Asanuma, Y. Murakami  
Cell Rep., Vol. 36, 109540 (2021).

What factors determine the number of nonmuscle myosin II in the sarcomeric unit of stress fibers?

T. Saito, W. Huang, T. S. Matsui, M. Kuragano, M. Takahashi, and S. Deguchi  
Biomech. Model. Mechanobiol., Vol. 20, 155–166 (2021).

Mechanosensitive myosin II but not cofilin primarily contributes to cyclic cell stretch-induced selective disassembly of actin stress fibers

W. Huang, T. S. Matsui, T. Saito, M. Kuragano, M. Takahashi, T. Kawahara, M. Sato, and S. Deguchi  
Am. J. Physiol. Cell Physiol., Vol. 320, C1153–C1163 (2021).



【講座・研究室名】 生命分子化学講座・生物計測化学研究室

《キャッチコピー》～ 新しい計測技術に基づくバイオ分析・医療診断技術を開発する ～

【担当教員】 (工学研究院)



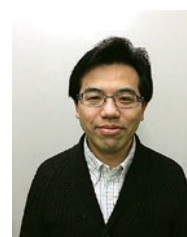
教授 渡慶次 学



准教授 谷 博文



准教授 真栄城 正寿



助教 石田 晃彦

### 【研究室の目標】

マイクロ・ナノ流体デバイス、光計測技術、生物発光、電気化学検出などを利用して、微量・迅速・高感度・簡便などの特徴を持つ新しいバイオ分析・医療診断技術の開発に取り組んでいます。「ユニークなアイデアで世界を驚かせる新しい計測技術を創る」を目指しています。

### 【主な研究テーマ】

診断・分析機能を集積化したマイクロ・ナノデバイスの開発  
分子集合体をナノ反応場として利用する高感度化学・生物発光分析法の開発  
生化学・生体機能を利用する分析法および新規計測技術の開発  
ドラッグデリバリーシステムのためのマイクロデバイスの開発

【主な授業科目】 応用生物化学 A (生物計測化学), マイクロ・ナノ化学

【大学院生数】 修士 9名 (女子学生修士 3名),  
博士 5名 (社会人博士 2名, 外国人博士 3名, 女子学生博士 3名)

### 【教育・研究成果】

<学生 activity> Microfluidics on Glass Poster Award 受賞 1 件, 最優秀講演賞 1 件, 優秀講演賞 1 件

<論文数等> 原著論文 11 報, <論文数等> 原著論文 16 報, 総説・解説・著書等 5 報

### 【代表的な発表論文・著書】

Keine Nishiyama, Kazuki Takahashi, Mao Fukuyama, Motohiro Kasuya, Ayuko Imai, Takumi Usukura, Nako Maishi, Masatoshi Maeki, Akihiko Ishida, Hirofumi Tani, Kyoko Hida, Koji Shigemura, Akihiko Hiyama, Manabu Tokeshi, “Facile and Rapid Detection of SARS-CoV-2 Antibody Based on a Noncompetitive Fluorescence Polarization Immunoassay in Human Serum Samples”, Biosensors and Bioelectronics, 190, 113414 (2021).

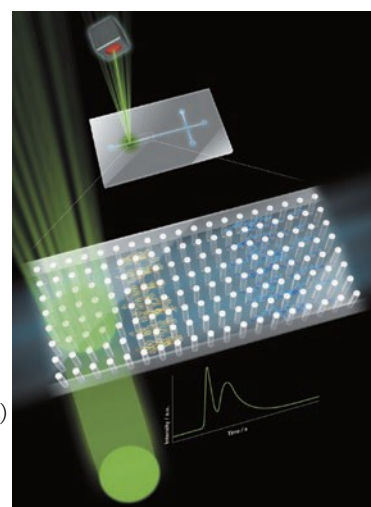
Akinori Yamaguchi, Hajime Miyaguchi, Akihiko Ishida, Manabu Tokeshi, “Paper-Based Analytical Device for the On-Site Detection of Nerve Agents”, ACS Applied Bio Materials, 4, 6512-6518 (2021).

Takeshi Komatsu, Ryan Russel Gabatino, Harriena Hofileña, Masatoshi Maeki, Akihiko Ishida, Hirofumi Tani, Manabu Tokeshi, “Using a Paper-Based Analytical Device Designed for Remote Learning Environments to Achieve Simple Quantitative Colorimetry without Micropipettes”, Journal of Chemical Education, 98, 3050-3054 (2021).

Takeshi Komatsu, Ryoga Maeda, Masatoshi Maeki, Akihiko Ishida, Hirofumi Tani, Manabu Tokeshi, “Dip-Type Paper-Based Analytical Device for Straightforward Quantitative Detection without Precise Sample Introduction”, ACS Sensors, 6, 1094-1102 (2021).

Niko Kimura, Masatoshi Maeki, Akihiko Ishida, Hirofumi Tani, Manabu Tokeshi, “One-Step Production Using a Microfluidic Device of Highly Biocompatible Size-Controlled Noncationic Exosome-like Nanoparticles for RNA delivery”, ACS Applied Bio Materials, 4, 1783-1793 (2021).

Keine Nishiyama, Ryohei Mizukami, Shizuka Kuki, Akihiko Ishida, Junji Chida, Hiroshi Kido, Masatoshi Maeki, Hirofumi Tani, Manabu Tokeshi, “Electrochemical Enzyme-Based Blood ATP and Lactate Sensor for a Rapid and Straightforward Evaluation of Illness Severity.” Biosensors and Bioelectronics, 198, 113832 (2022).





【講座・研究室名】 生物機能科学講座・有機反応論研究室

《キャッチコピー》 ～ 遺伝子工学と有機合成の融合領域の開拓 ～

【担当教員】 (理学研究院)



特任教授 及川 英秋



准教授 南 篤志



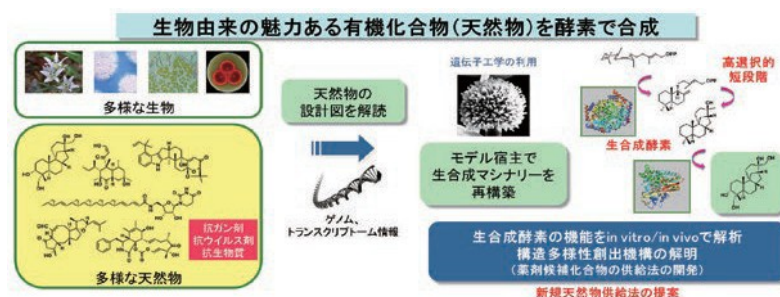
助教 尾崎 太郎  
(2020.9転出)

### 【研究室の目標】

生物は多様な構造および生物活性を持つ物質を生産するが、それらはすべて限られた種類の酵素により合成される。そこでゲノム上にコードされた酵素遺伝子(設計図)を解読し、優れた触媒の動作原理を調べて、これらを自在に操り多様な分子の合成法を開拓する。

### 【主な研究テーマ】

- 1) 糸状菌代謝産物の汎用的酵素合成法の開発; 2) 立体構造に基づいた複合体形成能を有する酵素の触媒機構の解析
- 3) 代表的天然物の骨格合成酵素の反応機構の解析; 4) 休眠遺伝子群を利用したゲノムマイニングによる天然物の生産



【主な授業科目】 基礎生物有機化学特論

【大学院生数】 修士 6名、博士 4名 (うち外国人博士 2名、女子学生修士 5名、博士 1名)

### 【教育・研究成果】

<受賞> 2021年度日本農芸化学会北海道支部学生会員奨励賞 (瀧野 DC3)

<主な外部資金> 科研費・基盤研究B (代表) (及川教授)、基盤研究B (代表)、上原記念生命科学財団2020年度特定研究助成B (以上、南准教授)、基盤研究 (C) (代表) (以上、尾崎助教)

<論文数等> 原著論文 4報、著書 1報

### 【代表的な発表論文・著書】

J. Takino, A. Kotani, T. Ozaki, W. Peng, J. Yu, Y. Guo, S. Mochizuki, K. Akimitsu, M. Hashimoto, T. Ye, A. Minami and H. Oikawa, "Biochemistry-guided prediction of absolute configuration of fungal reduced polyketide" *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2021**, 60, 23403-23411.

K. Sogahata, T. Ozaki, Y. Igarashi, Y. Naganuma, C. Liu, A. Minami and H. Oikawa, "Biosynthetic studies of phomopsins unveil posttranslational installation of dehydroamino acids by UstYa family proteins" *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2021**, 60, 25729-25734.



【講座・研究室名】 生物機能化学講座・有機化学第二研究室  
 《キャッチコピー》 ～ 複雑な有機分子を自在に合成する ～

【担当教員】（理学院）



教授 谷野 圭持



准教授 鈴木 孝洋



助教 池内 和忠

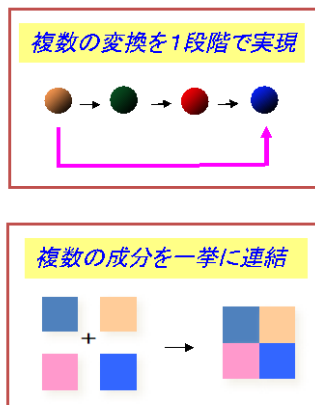
### 【研究室の目標】

複雑な分子構造を有する有機化合物の精密合成に役立つ変換反応や試薬を開発しています。有機金属化合物を利用した炭素骨格構築法やヘテロ元素を含む新規反応剤を創製し、それらを駆使して様々な生理活性天然物・生物毒・生体機能分子の合成に挑戦します。

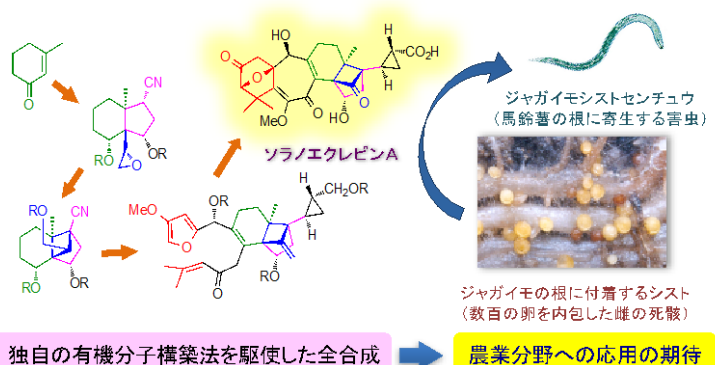
### 【主な研究テーマ】

第四級不斉炭素の立体選択的構築法の開発、効率的な中員環炭素骨格構築法の開発、コンパクトな多機能官能基としてのシアノ基を活用した合成反応の開発、付加環化反応を基盤とする多環性天然有機化合物の全合成研究、特異な生物活性を示す天然有機化合物の合成と農業分野への応用

#### 効率的な有機分子構築法の開発



#### 生物活性天然有機化合物の全合成とその応用



【主な授業科目】 生物化学 A (IV)、有機化学特論

【大学院生数】 修士 7 名、博士 5 名

### 【教育・研究成果】

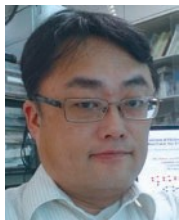
＜学生 activity＞DX博士人材フェローシップ生 4 名、＜主な外部資金＞科研費・基盤研究 B（代表、谷野教授）、AMED・次世代がん医療創生研究事業（分担、谷野教授）、雪印種苗（分担、谷野教授）、科研費・基盤研究 C（代表、鈴木准教授）、科研費・若手研究（代表、池内助教）など、＜論文数＞原著論文 10 報

### 【代表的な発表論文・著書】

- T. Suzuki, S. Watanabe, W. Ikeda, S. Kobayashi, and K. Tanino, "Biomimetic Total Syntheses of (+)-Chloropupukeananin, (-)-Chloropupukeanolide D, and Chloropestolides", *J. Org. Chem.* **2021**, 86, 15597-15605.
- R. Kato, H. Saito, S. Uda, D. Domon, K. Ikeuchi, T. Suzuki, and K. Tanino "Synthesis of Seven-membered Cross-Conjugated Cyclic Trienes by  $8\pi$  Electrocyclic Reaction", *Org. Lett.* **2021**, 23, 8878-8882.
- K. Ikeuchi, T. Sasage, G. Yamada, T. Suzuki, and K. Tanino "Synthetic Method of a Bicyclo[2.2.1]heptane Skeleton with Two Oxy-Functionalized Bridgehead Carbons via the Diels–Alder Reaction", *Org. Lett.* **2021**, 23, 9123-9127.
- H. Saito, R. Kato, K. Ikeuchi, T. Suzuki, and K. Tanino " $8\pi$  Electrocyclic Reaction of Phosphonate Derivatives: Access to Seven-Membered Cross-Conjugated Cyclic Trienes", *Org. Lett.* **2021**, 23, 9606-9610.



【講座・研究室名】 生物機能化学講座・分子集積化学研究室  
 《キャッチコピー》 ～ 分子の組み合わせと機能の発現 ～  
 【担当教員】 (工学研究院)



准教授 佐藤 信一郎



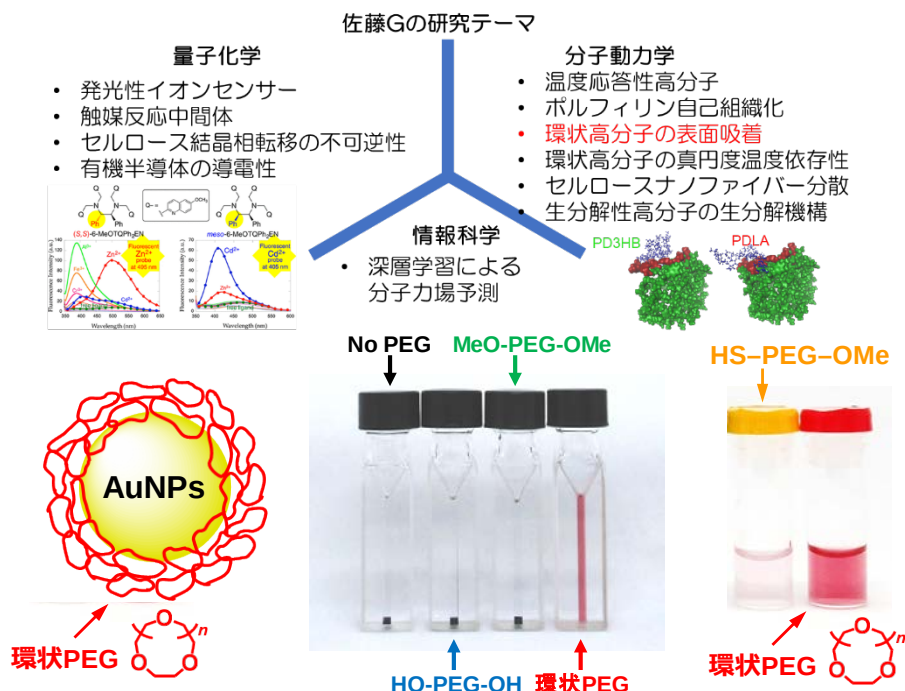
准教授 山本 拓矢

### 【研究室内の目標】

分子を組み合わせることによって発現する特殊な機能を計算と高分子合成実験の両面から追求します。計算により最適化された分子集合体のデザインを高分子合成により実際に構築し、分子認識機能やナノ粒子への分散安定性・生体適合性を付与する新規材料の開発を目指します。

### 【主な研究テーマ】

- ・計算機シミュレーションを駆使したソフトマター・超分子の構造と機能の理解と設計
- ・特殊構造を持つ高分子の集積による機能発現
- ・環状ポリエチレングリコールの物理吸着によるナノ粒子の分散安定化



【主な授業科目】 機能性高分子特論 分子物理化学特論

【大学院生数】 修士6名・博士4名（うち外国人修士2名・博士2名、女子学生修士2名・博士1名）

### 【教育・研究成果】

＜受賞＞平成25年度文部科学大臣表彰 若手科学者賞（山本准教授）など

＜主な外部資金＞科研費、テルモ生命科学振興財団、中谷医工計測技術振興財団など

### 【代表的な発表論文・著書】

Oziri, O. J.; Wang, Y.; Watanabe, T.; Uno, S.; Maeki, M.; Tokeshi, M.; Isono, T.; Tajima, K.; Satoh, T.; Sato, S.; Miura, Y.; \*Yamamoto, T. PEGylation of Silver Nanoparticles by Physisorption of Cyclic Poly(Ethylene Glycol) for Enhanced Dispersion Stability, Antimicrobial Activity, and Cytotoxicity, *Nanoscale Adv.* **2022**, 4, 532–545.

Watanabe, T.; Chimura, S.; Wang, Y.; Ono, T.; Isono, T.; Tajima, K.; Satoh, T.; Sato, S.; Ida, D.; \*Yamamoto, T. Cyclization of PEG and Pluronic Surfactants and the Effects of the Topology on Their Interfacial Activity, *Langmuir* **2021**, 37, 6974–6984.

Wang, Y.; Quinsaat, J. E. Q.; Ono, T.; Maeki, M.; Tokeshi, M.; Isono, T.; Tajima, K.; Satoh, T.; Sato, S.; Miura, Y.; \*Yamamoto, T. Enhanced Dispersion Stability of Gold Nanoparticles by the Physisorption of Cyclic Poly(Ethylene Glycol), *Nat. Commun.* **2020**, 11, 6089.



【講座・研究室名】 生物機能化学講座・高分子化学研究室

《キャッチコピー》 ～ 特殊な機能と構造を持った高分子の創製 ～

【担当教員】 (工学研究院)



教授 佐藤 敏文



准教授 田島 健次



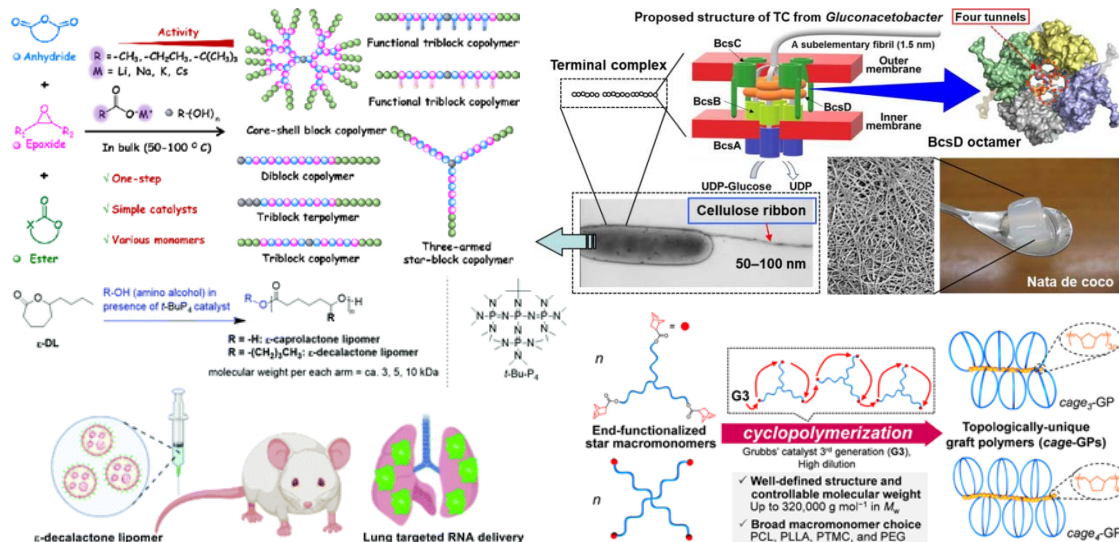
准教授 磯野 拓也

### 【研究室内の目標】

「リビング重合法」を駆使することで新たな機能や構造を持つ高分子材料の設計・合成を行うと同時に、「微生物」をツールとしたナノセルロース材料の開発を行っています。さらに、合成高分子と天然材料のハイブリッド化による環境循環型のナノ材料の創出を目指しています。

### 【主な研究テーマ】

有機分子触媒による重合系開発、ブロック共重合体の合成とナノ構造発現、特殊構造高分子の合成、微生物を用いた機能性ポリマーの創製



【主な授業科目】 分子材料化学特論、生命分子化学特論、機能性高分子特論

【大学院生数】 修士 11名、博士 5名 (うち外国人博士 4名、女子学生修士 3名)

### 【教育・研究成果】

<学生activity>学振特別研究員 1 名、講演賞 (国内) 2 件、ポスター賞 (国内) 7 件、<主な外部資金>科研費・基盤B (代表)、科研費・新学術 (代表)、創成特定研究事業 (代表)、CREST (分担)、科研費・基盤A (分担)、企業共同研究 3 件 (佐藤教授)、科研費・基盤B (代表)、JST・未来社会創造事業 (代表)、宇宙航空科学技術推進委託費宇宙連携拠点形成プログラム (分担)、金沢大学COI-NEXT (分担)、科研費・基盤A (分担)、企業共同研究 3 件など (田島准教授)、科研費・基盤B (代表)、科研費・国際共同研究強化B (代表)、豊田理研スカラー研究助成 (代表)、企業共同研究 1 件など (磯野准教授)、<論文>原著論文 26 報、総説・解説 5 報

### 【代表的な発表論文・著書】

1. Xia, X. C.; Suzuki, R.; Takojima, K.; Jiang, D.-H.; Isono, T.; Satoh, T. "Smart Access to Sequentially and Architecturally Controlled Block Polymers via a Simple Catalytic Polymerization System" *ACS Catalysis* **2021**, *11*, 5999-6009
2. Watanabe, K.; Kaizawa, N.; Ree, B. J.; Yamamoto, T.; Tajima, K.; Isono, T.; Satoh, T. "One-Shot Intrablock Crosslinking of Linear Diblock Copolymer to Realize Janus-shaped Single-Chain Nanoparticle" *Angew. Chem. Int. Ed.* **2021**, *60*, 18122-18128.
3. Abd Elwakil, M. M.; Gao, T.; Isono, T.; Sato, Y.; Elewa, Y. H. A.; Satoh, T.; Harashima, H. "Engineered ε-decalactone lipomers by-pass the liver to selectively in vivo deliver mRNA to the lungs without targeting ligands" *Mater. Horizons* **2021**, *8*, 2251-2259.



【講座・研究室名】 生物機能化学講座・生物合成化学研究室

《キャッチコピー》 ～ 生物の力を利用した環境低負荷型の合成化学 ～

【担当教員】（工学研究院）



教授 松本 謙一郎



准教授 大井 俊彦



助教 堀 千明



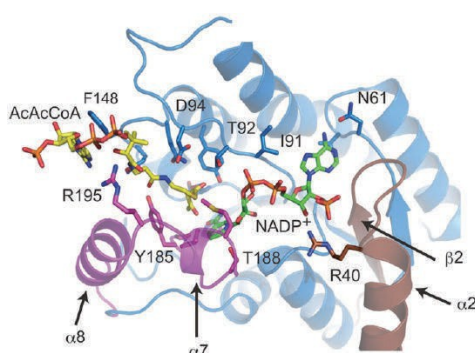
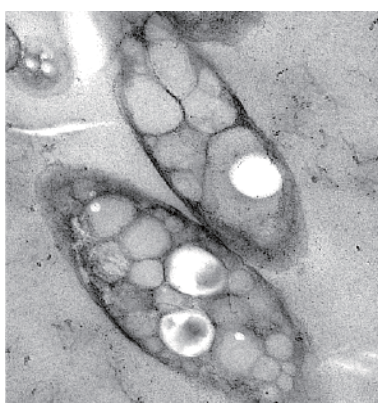
助教 富田 宏矢

### 【研究室の目標】

生物の力を利用してバイオマスを原料としてバイオプラスチックなどの様々な有用な化合物を合成します。生物が持つ酵素を利用することにより、化合物を高選択的に合成すること、複雑な構造を持つ化合物をくみ上げることができます。さらに酵素に人工的な改変を加えることにより、天然では合成されない化合物も合成できます。これらの手法を洗練することにより、環境に負荷をかけずに高付加価値の化合物を生み出すことを目指します。

### 【主な研究テーマ】

使いやすい物性と生分解性を兼ね備えたバイオプラスチック生産系の開発、新規バイオポリマーおよび有用化合物の合成、生分解性・加水分解性ポリマーの分解機構の解析、木材腐朽菌による植物分解機構の解析



【主な授業科目】 応用生物化学(生命システム工学)、応用生化学特論、生命分子化学特論

【大学院生数】 修士 11名、博士 1名（うち外国人修士 1名・博士 1名、女子学生修士 3名・博士 1名）

### 【教育・研究成果】

<学生activity>

<主な外部資金> ALCA-MIRAI (松本教授)、科学研究費補助金

(松本教授、大井准教授、堀助教、富田助教) <論文数等> 原著論文 3報

### 【代表的な発表論文・著書】

Directed Evolution of Sequence-Regulating Polyhydroxyalkanoate Synthase to Synthesize a Medium-Chain-Length-Short-Chain-Length (MCL-SCL) Block Copolymer, *Biomacromolecules* 23 (2021) HT Phan, Y Hosoe, M Guex, H Tomita, M Zinn, K Matsumoto, Artificial polyhydroxyalkanoate poly[2-hydroxybutyrate-*block*-3-hydroxybutyrate] elastomer-like material, *Scientific Report* 11 (2021) Y Kageyama, H Tomita, T Isono, T Satoh, K Matsumoto, Biosynthesis of poly(glycolate-co-3-hydroxybutyrate-co-3-hydroxyhexanoate) in *Escherichia coli* expressing sequence-regulating polyhydroxyalkanoate synthase and medium-chain-length 3-hydroxyalkanoic acid coenzyme A ligase, *Biosci Biotechnol Biochem* 86 (2021) H Tomita, K Satoh, CT Nomura, K Matsumoto.



【講座・研究室名】 生物機能化学講座（連携講座）・ケミカルバイオテクノロジー研究室

《キャッチコピー》 ～ 化学と生物学の融合から医薬・バイオセンサーに向けて ～

【担当教員】（理化学研究所）



客員教授 平石 知裕



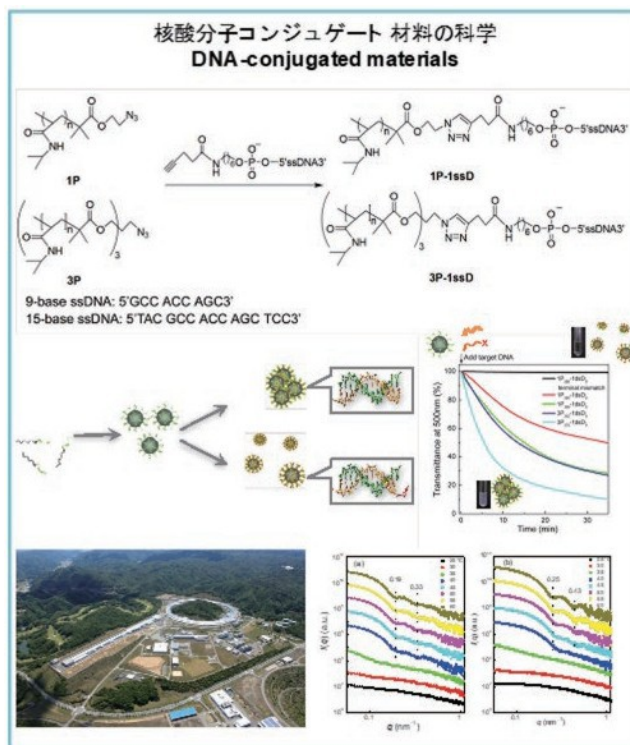
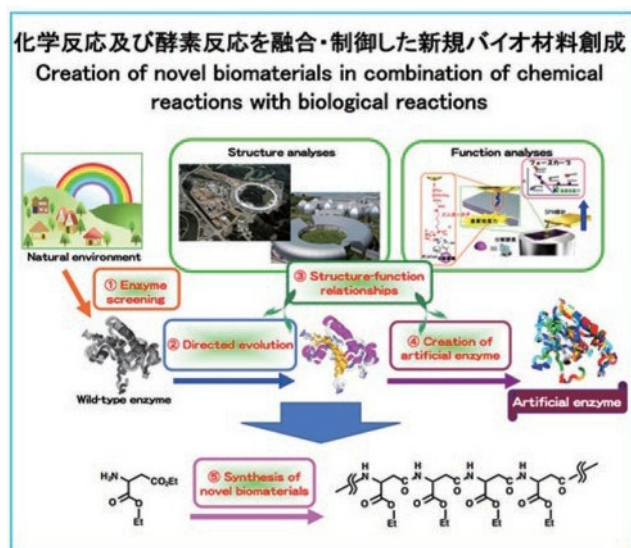
客員教授 藤田 雅弘

### 【研究室の目標】

合成生物学研究から医薬品開発、バイオ成分を融合した新規複合材料開発とバイオセンサーへの応用を目指します。

### 【主な研究テーマ】

化学反応及び酵素反応を融合・制御した新規バイオ材料創成、DNA コンジュゲート材料の科学



【主な授業科目】 応用生物化学（生命システム工学）、

応用生化学特論

【大学院生数】 修士 0名、博士 0名

### 【教育・研究成果】

<主な外部資金> JST未来社会創造事業（平石）、科研費・基盤研究C（平石）、科研費・基盤研究C（藤田）

<論文数等> 3 報

### 【代表的な発表論文・著書】

平石知裕, ポリアスバラギン酸分解酵素の構造と機能：非天然型  $\beta$ -ペプチドの酵素分解, 化学と工業, 2020, 73, 852-854.

R. Wannapob, S. Chuaychob, M. Fujita, and M. Maeda "Electrochemical Impedimetric Study of Non-Watson-Crick Base Pairs of DNA", Anal. Sci. 2021, 37, 765-771.

S. Chuaychob, M. Fujita, and M. Maeda "G-quadruplex-functionalized Gold Nanoparticles for a Real-Time Biomolecule Sensor with On-Demand Tunable Properties" Langmuir 2022 38, 4870-4878.



【講座・研究室名】 細胞生物学講座・応用生物化学研究室  
《キャッチコピー》 ～ 微生物を使った物創り ～

【担当教員】（工学研究院）



教授 大田 徹



准教授 小笠原 泰志



助教 佐藤 康治

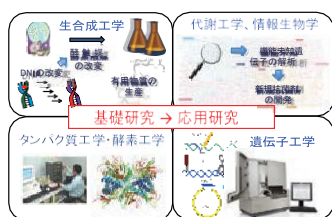
【研究室の目標】

「微生物」、「遺伝子工学」、「生物情報学」をキーワードとした、新規一次・二次代謝経路の解明と、それらを基盤とした「生合成工学」による医薬品・食品・化成品などの有用物質生産への応用

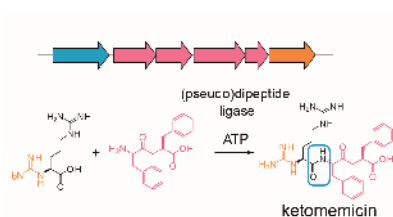
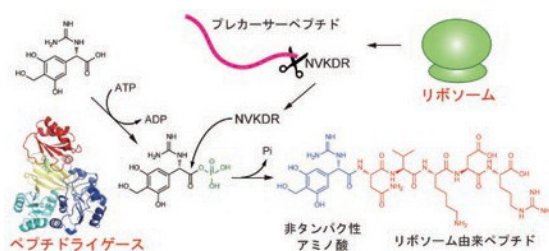
【主な研究テーマ】

生合成工学による有用化合物生産法の開発

新規作用機を持つ抗生物質開発のための新規一次代謝経路の探索



微生物を使った物創り



【主な授業科目】 応用生物化学（生合成工学）、総合化学特論、総合化学特別研究

【大学院生数】 修士11名、博士2名（うち外国人博士2名、女子学生修士4名・博士2名）

【教育・研究成果】

＜学生 activity＞アンビシャス博士人材フェローシップ生1名、DX博士人材フェローシップ生1名、＜受賞＞日本農芸化学会2022年度大会 トピックス賞、＜主な外部資金＞科研費基盤研究A（代表）（大田教授）、科研費基盤研究C（代表）、日本応用酵素協会酵素研究助成（代表）（小笠原准教授）、コーサーコスメトロジー研究助成（代表）（佐藤助教）、＜論文＞原著論文2報、総説・解説など1報＞

【代表的な発表論文・著書】

1. Y. Ogasawara, S. Umetsu, Y. Inahashi, K. Nonaka, T. Dai, "Identification of pulvomycin as an inhibitor of the futasoline pathway", *J. Antibiot.*, **2021**, 74, 825–829
2. Y. Ogasawara, T. Dai, "Discovery of an alternative pathway of peptidoglycan biosynthesis: A new target for pathway specific inhibitors", *J. Ind. Microbiol. Biotechnol.*, **2021**, 48, kuab038
3. X. Li, R. Shimaya, T. Dai, W.C. Chang, Y. Ogasawara, "Identification of cyclopropane formation in the biosyntheses of hormaomycins and belactosins: sequential nitration and cyclopropanation by metalloenzymes", *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2022**, 61, e202113189



【講座・研究室名】 細胞生物学講座・細胞培養工学研究室  
 《キャッチコピー》 ～ 動物細胞を培養して医療に活かす ～

【担当教員】（工学研究院）



特任教授 高木 睦



准教授 恵良田 知樹



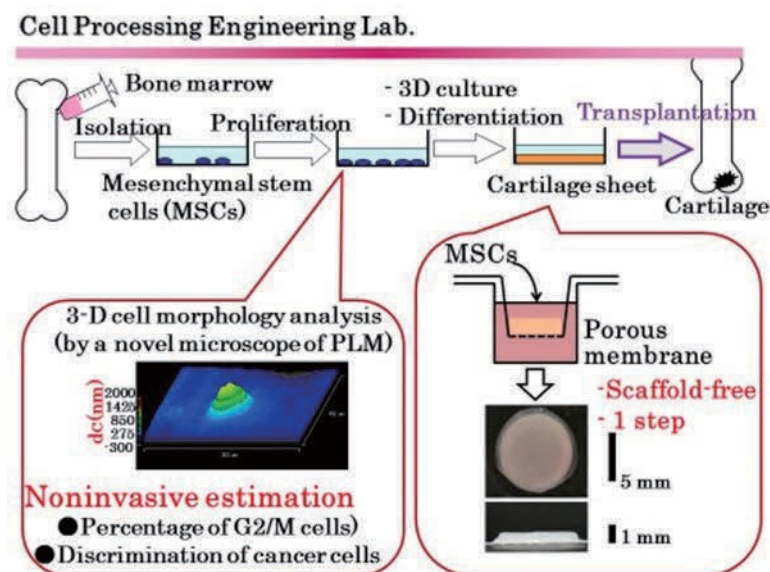
助教 藤原 政司

### 【研究室内の目標】

インターフェロンや抗体などの重要医薬品の動物細胞による大量生産、間葉系幹細胞など幹細胞から増殖、分化誘導を経て作成した再生組織の移植など、動物細胞の医療への活用を目指した培養工学的研究を行っています。

### 【主な研究テーマ】

- 動物細胞培養工学（医薬品生産用細胞の効率的な大量培養法の開発）
- 再生医療工学（移植用細胞の大量培養法の開発）
- 再生医療工学（移植用細胞の非侵襲的評価技術の開発）
- 生物資源化学（セルロースおよび合成酵素の構造解析）



【主な授業科目】 応用生物化学 A(動物細胞培養工学)、生命分子化学特論、生物資源化学特論、

【大学院生数】 修士 8 名、博士 2 名（うち外国人博士 1 名、女子学生修士 1 名）

### 【教育・研究成果】

- <主な外部資金> 共同研究（高木教授）、
- <論文数等> 原著論文数(1)、総説・著書(1)

### 【代表的な発表論文・著書】

Eri Fukaura, Kento Kiriaki, Mutailipu Kayier, Masashi Fujiwara, Mutsumi Takagi, Effect of combination of residual glucose concentration and subsequent increment by temporal glucose feeding on oscillation of clock gene *Per2* expression. Cytotechnology, 74(1), 193-200 (2022).

高木睦、岩井良輔、セルプロセッシング工学（増補）、コロナ社（2021）



【講座・研究室名】 細胞生物工学講座・動物細胞工学研究室（連携分野）  
 《キャッチコピー》 ～ 再生医療の革新 ～

【担当教員】（国立循環器病研究センター）



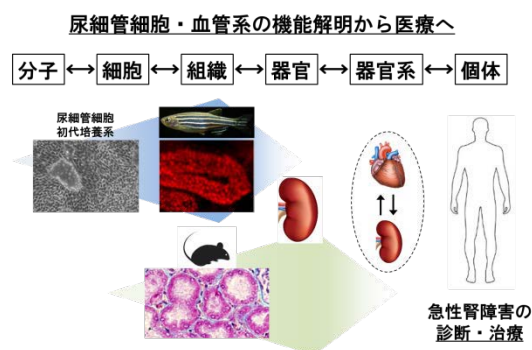
客員教授 細田 洋司  
 （2022. 1 転出）

### 【研究室の目標】

- 1) 腎臓尿細管細胞・周囲毛細血管ユニットに着目した細胞再生について
- 2) ヒト iPS 細胞由来心筋細胞を用いた薬剤性心不全の診断及び治療に資する創薬研究
- 3) 重症心不全患者の救命に用いられる人工心臓をはじめとする、循環および呼吸補助デバイスの開発

### 【主な研究テーマ】

- 1) 腎臓尿細管細胞と周囲毛細血管の連関性構築に関する基盤研究とその応用
- 2) ヒト iPS 細胞由来心筋細胞の分化・成熟化に関する基盤研究
- 3) 生体工学を駆使した人工心臓・補助循環システムの開発



【主な授業科目】 再生医学、生体工学、材料学

【大学院生数】 博士 1 名（うち女子学生博士 1 名）

### 【教育・研究成果】

〈主な外部資金〉 研費・基盤研究B/C（代表 1 件、分担 5 件）、AMED（分担 1 件）、共同研究費（代表 2 件）

〈特許〉 国内外出願あり、〈英文論文数〉 原著論文 7 報、総説 2 報、等

### 【代表的な発表論文・著書】

Importance of plasma ghrelin levels with special reference to nutritional metabolism and energy expenditure in pediatric patients with severe motor and intellectual disabilities. Zenitani M, Hosoda H, Nose S, Kangawa K, Kawahara H, Oue Y. Clin Nutr ESPEN 2021;42:180-187.

Plasma natriuretic peptide levels reflect the status of the heart failure in fetuses with arrhythmia. Miyoshi T, Hosoda H, Kurosaki KI, Shiraishi I, Nakai M, Nishimura K, Miyazato M, Kangawa K, Yoshimatsu J, Minamino N. J Matern Fetal Neonatal Med. 2021;34:1883-1889.

Local Action of Neprilysin Exacerbates Pressure Overload Induced Cardiac Remodeling. Nakagawa H, Kumazawa T, Onoue K, Nakada Y, Nakano T, Ishihara S, Minamino N, Hosoda H, Iwata N, Ueda T, Seno A, Nishida T, Soeda T, Okayama S, Watanabe M, Kawakami R, Saito Y. Hypertension. 2021;77:1931-1939.

Cancer treatment-related cardiovascular disease: Current status and future research priorities. Nonaka M, Hosoda H, Uezono Y. Biochem Pharmacol. 2021;190:114599



【講座・研究室名】 分子医化学講座・分子生体防御研究室

《キャッチコピー》 ～ 免疫とがんにおける自然免疫系シグナルネットワークの解析 ～

【担当教員】 (遺伝子病制御研究所)



教授 高岡 晃教



講師 佐藤 精一



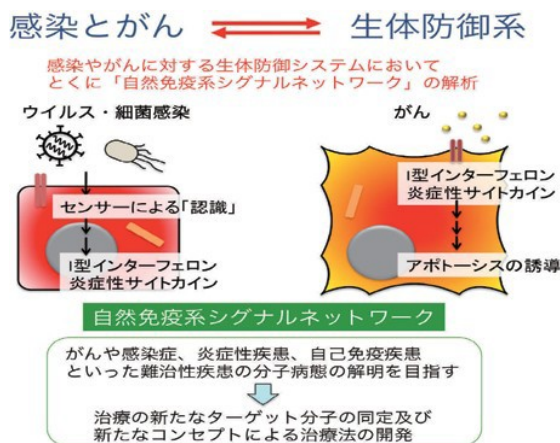
助教 山田 大翔

### 【研究室内の目標】

分子生体防御分野は理学部および総合化学院の協力講座となっており、基礎医学とくに免疫学と化学との橋渡しの役割の実現を目指している。さらに医学部からの大学院生も積極的に受け入れており、研究所をはじめ、多種にわたる部門と連携を図りながら研究と教育両面において世界に発信できる、かつ社会貢献につながるサイエンスを追究している。

### 【主な研究テーマ】

- (1) 自然免疫系における新核酸認識受容体およびその下流のシグナル経路の解析
- (2) 自然免疫系における新しい腫瘍細胞認識機構の解明
- (3) 宿主と微生物との相互作用の解析-免疫回避機構の分子メカニズムの解明-
- (4) インターフェロン発現誘導機構及びインターフェロンシグナルの免疫やがんにおける作用メカニズムの解析



【主な授業科目】 基礎生物化学特論、生物化学 A(Ⅱ)

【大学院生数】 修士 2名、博士 1名 (うち女子学生修士 2名・博士 1名)

### 【教育・研究成果】

<主な外部資金>

日本医療研究開発機構・感染症実用化研究事業、

日本医療研究開発機構・新興・再興感染症に対する革新的医薬品等開発推進研究事業 (高岡晃教)

<論文数等> 原著論文 4報、その他著書および総説・解説 4報

### 【代表的な発表論文・著書】

1. Hashizume S, Nakano M, Kubota K, Sato S, Himuro N, Kobayashi E, Takaoka A, Fujimiya M. Mindfulness intervention improves cognitive function in older adults by enhancing the level of miRNA-29c in neuron-derived extracellular vesicles. *Sci Rep.* **11**, 21848, 2021.
2. Baidya S., Nishimoto Y., Sato S., Shimada Y., Sakurai N., Nonaka H., Noguchi K., Kido M., Tadano S., Ishikawa K., Li K., Okubo A., Yamada T., Orba Y., Sasaki M., Sawa H., Miyamoto H., Takada A., Nakamura T. and Takaoka A. Dual effect of organogermanium compound THGP on RIG-I-mediated viral sensing and viral replication during influenza A virus infection. *Viruses*, **13**, 1674, 2021.
3. Yamada T., Sato S., Sotoyama Y., Orba Y., Sawa H., Yamauchi H., Sasaki M., and Takaoka A. RIG-I triggers a signaling-abortive anti-SARS-CoV-2 defense in human lung cells. *Nat. Immunol.*, **22**, 820-28, 2021.
4. Jeremiah SS, Miyakawa K, Matsunaga S, Nishi M, Kudoh A, Takaoka A, Sawasaki T, Ryo A. Cleavage of TANK-Binding Kinase 1 by HIV-1 Protease Triggers Viral Innate Immune Evasion. *Front. Microbiol.*, **12**, 643407, 2021.

【講座・研究室名】 病態研究部門・発生生理学分野

《キャッチコピー》 ～ 生体の空間パターン形成を最先端顕微鏡技術による観察で理解する ～

【担当教員】 (遺伝子病制御研究所)



教授 茂木 文夫

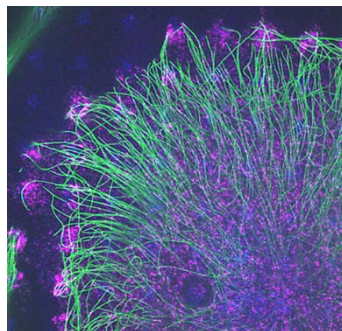
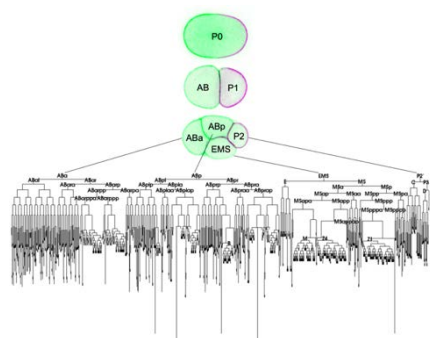


助教 西村 有香子

### 【研究室の目標】

生体の中にある全ての細胞は、たった一つの細胞「受精卵」からつくられます。受精卵は先ず、細胞内における空間パターンを「対称」から「非対称」に変換することで、受精卵が行う細胞分裂・分化・組織形成などの生命現象に空間的な偏りを生み出します。受精卵が最初に経験するドラマティックな変化である「細胞内空間パターンの制御：細胞極性」は、とても神秘的な生命現象であり、未だに多くの未解決な課題が残されています。

私達のグループは、生体の空間パターンを司るメカニズム、特に細胞と組織を「対称から非対称へ誘導する仕組み」と「非対称パターン形成の仕組み」を明らかにしようとしています。*C. elegans*という線虫とヒトの培養細胞をモデル系として使い、生きたままの細胞が増殖・分化して組織をつくる過程を詳しく観察することから、「生体の空間パターン形成」を理解します。生体の非対称パターンを制御する遺伝子を同定し、その遺伝子産物であるタンパク質の細胞内ダイナミクスを最先端顕微鏡技術を駆使して観察することで、以下の疑問を解き明かしていきます。



(左図)線虫*C. elegans*の胚発生における非対称パターン形成と細胞運命の系譜図

(右図)線維芽細胞の微小管細胞骨格(緑)と接着斑構造(紫)

### 【主な研究テーマ】

- (1) 対称性の破れ： 細胞を「対称から非対称に」誘導するシグナルの解明
- (2) 非対称パターンニング： 細胞の「非対称パターン」をコードする情報の解読
- (3) 体細胞か生殖細胞か： 「細胞運命」を二者択一する仕組みの解明
- (4) 組織の恒常性： 「組織構造の形成と維持」を司るメカニズムの解明

【主な授業科目】 一般教育演習(化学から見た生命)、基礎生物化学特論、生物化学 A(Ⅱ)、分子生理学、

【学生数】 卒業研究生 2名 (うち女子学生1名)

### 【教育・研究成果】

<主な外部資金> 科学研究費 国際共同研究加速基金(B)、助成金 (東レ科学振興会、上原記念生命科学財団、住友財団、成重動物化学振興基金、アステラス病態代謝研究会、北海道B型肝炎訴訟オレンジ基金など)

<論文数等> 原著論文 3報、英文総説 2報

### 【代表的な発表論文・著書】

1. Nishimura Y, Shi S, Li Q, Bershadsky AD, Viasnoff V. Crosstalk between myosin II and formin functions in the regulation of force generation and actomyosin dynamics in stress fibers. *Cells & Development*. <https://doi.org/10.1016/j.cdev.2021.203736>, 2021.
2. Kimura K, Motegi F. Fluid flow dynamics in cellular patterning. *Seminars in Cell and Developmental Biology*. <http://doi.org/10.1016/j.semcdb.2021.07.004>, 2021.
3. Lim YW, Wen FL, Shankar P, Shibata T, Motegi F. A balance between antagonizing PAR proteins specifies the pattern of asymmetric and symmetric cell divisions in *C. elegans* embryogenesis. *Cell Reports*. 36, 109326, 2021.
4. Nishimura Y, Shi S, Zhang F, Liu R, Takagi Y, Bershadsky AD, Viasnoff V, and Sellers JR. The Forming Inhibitor, SMIFH2, Inhibits Members of the Myosin Superfamily. *J Cell Sci*, 134, jcs253708, 2021.
5. Gan WJ, and Motegi F. Mechanochemical Control of Symmetry Breaking in the *Caenorhabditis elegans* Zygote. *Front Cell Dev Biol* 8:619869, 2021

【講座・研究室名】 理学研究院化学連携教育推進室  
《キャッチコピー》 ～ 化学の教育 ～

【担当教員】（理学研究院）



特任講師 竹内 浩



特任講師 丸田 悟朗

【研究室の目標】

化学に関連する教育科目の講義・実験を実施する。

【主な研究テーマ】

化学に関連する全学教育科目の講義－化学Ⅰ・化学Ⅱ－の内容の検討。理学部の化学に関連する科目－化学のための数学、熱・統計力学ⅠとⅡ－の教育内容の検討。大学院共通科目の教育内容の検討。

【主な授業科目】 基礎物理化学特論（丸田特任講師）、物理化学先端講義（竹内特任講師）