

分子素材工学専攻	生物機能工学講座	(分子生物工学研究室)
教員構成 職名・氏名 (教授・湊元幹太)		

I. 現在の研究テーマ, 研究内容

1. キーワード

リポソーム (liposome), ベシクル (vesicle), 人工細胞 (artificial cell), 膜タンパク質 (membrane protein), バキュロウイルス (baculovirus), タンパク質送達 (protein delivery), ソフトマテリアル (soft materials), リン脂質 (phospholipids), 脂質二分子膜 (lipid bilayers), 再構成シグナル伝達系 (reconstituted signal transduction system), 構成的生物学 (synthetic biology), 巨大リポソーム (giant unilamellar vesicle, GUV), 生命高分子システム (macromolecular systems in biology), 人工細胞質 (artificial cytoplasm), 生命様化学システム (biomimetic chemical system), ナノメディシン (nanomedicine), 生物物理学 (biophysics), 生化学 (biochemistry), 生命の起源 (origin of life), 水性マイクロ相分離 (aqueous micro phase separation), 液-液相分 (liquid-liquid phase separation), モノクローナル抗体 (monoclonal antibody), 立体構造認識モノクローナル抗体 (stereospecific monoclonal antibody), 立体構造特異的ターゲティング (stereospecific targeting), B細胞ターゲティング (B-cell targeting), ハイブリドーマ (hybridoma), B細胞選択 (B cell selection), 電気パルス融合 (pulsed electric fusion)

2. 研究テーマ

- (1) リポソーム工学, 生命分子系モデル実験, ウイルスを活用する材料
 - “膜タンパク質システムの再構成と人工細胞膜の機能化”
 - “最少要素からなるシグナル伝達経路を備えた人工細胞モデルの創出”
 - “巨大リポソーム新規作製法の開発と応用”
 - “細胞環境の模倣に基づく生命高分子系の機能発現研究”
 - “細胞および細胞膜模倣材料の作製と機能評価”
 - “ウイルスによる組換えタンパク質発現とその提示・送達技術の開発”
- (2) 抗体工学
 - “次世代分子標的治療薬をめざした革新的立体構造特異的ハイブリドーマテクノロジーの開発”
 - “B細胞ターゲティング法を用いた高性能モノクローナル抗体作製法の開発”

II. 研究活動

1. 口頭発表

●国際会議

- (1) The 10th International Symposium for Sustainability by Engineering at MIU (IS²EMU 2020) (202009)
Graduate School of Engineering, Mie University, Zoom
“Promoting effect of phosphatidylethanolamine on membrane fusion between recombinant baculovirus budded virions and GUVs: Availability in efficient reconstitution of giant proteoliposomes”
○Ryo Ito, Masahiro Tomita, Kanta Tsumoto
- (2) The 10th International Symposium for Sustainability by Engineering at MIU (IS²EMU 2020) (202009)
Graduate School of Engineering, Mie University, Zoom
“Development of spherically supported bilayer lipid membranes containing reconstituted membrane

proteins with various membrane fluidity”

○Seiwa Nishio, Yushi Isozaki, Kohei Nakanishi, Masahiro Tomita, Kanta Tsumoto

- (3) The 10th International Symposium for Sustainability by Engineering at MIU (IS²EMU 2020) (202009)
Graduate School of Engineering, Mie University, Zoom

“Production of conformation-specific monoclonal antibodies against intact receptors”

○Yushi Isozaki, Kanta Tsumoto, Masahiro Tomita

- (4) The 10th International Symposium for Sustainability by Engineering at MIU (IS²EMU 2020) (202009)
Graduate School of Engineering, Mie University, Zoom

“Production of recombinant cells that express soluble proteins on cell surface”

○Motohiro Tanaka, Kota Mori, Yushi Isozaki, Kanta Tsumoto, Masahiro Tomita

●国内学会

- (1) 第84回日本生化学会中部支部例会・シンポジウム (202005) Web(誌上)開催 “マイクロビーズ担持脂質2分子膜を場とする抗原抗体反応の画像解析”

○倉本大樹, 西尾征和, 富田昌弘, 湊元幹太

- (2) 第84回日本生化学会中部支部例会・シンポジウム (202005) Web(誌上)開催 “マイクロビーズ担持リポソームに再構成した組換え膜タンパク質の評価”

○西尾征和, 倉本大樹, 富田昌弘, 湊元幹太

- (3) 第84回日本生化学会中部支部例会・シンポジウム (202005) Web(誌上)開催 “p53タンパク質を膜発現させた新規組換え細胞の作製”

○田中基博, 森宏太, 磯崎勇志, 湊元幹太, 富田昌弘

- (4) 第84回日本生化学会中部支部例会・シンポジウム (202005) Web(誌上)開催 “新規分子標的治療薬への応用を旨としたモノクローナル抗体の作製”

○磯崎勇志, 湊元幹太, 富田昌弘

- (5) 第84回日本生化学会中部支部例会・シンポジウム (202005) Web(誌上)開催 “マイクロバイオケミカルリアクターをめざした水性マイクロ相分離の分散安定性の検討”

○藤瀬優介, 富田昌弘, 湊元幹太

- (6) 第93回日本生化学会大会 (202009) Web開催 “膜タンパク質を標的にした天然構造認識モノクローナル抗体の作製”

○磯崎勇志, 湊元幹太, 富田昌弘

- (7) 第93回日本生化学会大会 (202009) Web開催 “組換え膜受容体を提示するマイクロビーズ担持プロテオリポソーム”

○西尾征和, 倉本大樹, 富田昌弘, 湊元幹太

- (8) 第93回日本生化学会大会 (202009) Web開催 “組換えバキュロウイルス出芽粒子-リポソーム膜融合によるプロテオGUV形成はホスファチジルエタノールアミンが促進する”

○伊藤諒, 中西航平, 富田昌弘, 湊元幹太

- (9) 第58回日本生物物理学会年会 (202009) オンライン開催 “Emergence of cell-like structure through micro phase separation in a crowding macromolecular solution (高分子混雑環境下でのマイクロ相分離が創成する細胞様構造体)”

○藤田ふみか, 作田浩輝, 湊元幹太, 剣持貴弘, 吉川研一

- (10) 「細胞を創る」研究会13.0 (202011) オンライン開催 “Purification and room temperature folding of DNA origami by ATPS fractionation”

○Marcos Masukawa, Kanta Tsumoto, Kenichi Yoshikawa, Masahiro Takinoue

2. 著書

“42. 細胞様構造と相分離：モデル実験によるアプローチ” pp. 209 – 213, “現代化学・増刊46 相分離生物学の全貌（白木 賢太郎 編）” 東京化学同人（20211）

3. 学術論文

●原著論文（査読のあるもの。）

- (1) “Optimization of stereospecific targeting technique for selective production of monoclonal antibodies against native ephrin type-A receptor 2”
Yasuhiro Yamasaki, Chiho Miyamae, Yushi Isozaki, Keisuke Ichikawa, Yoshiki Kaneko, Yasuyuki Oda, Takashi Murayama, Takashi Sakurai, Katsuyuki Tamai, Kanta Tsumoto, Masahiro Tomita
Journal of Immunological Methods 484-485, 112813 (pp.1~9) (2020)
- (2) “Self-Emergent Protocells Generated in an Aqueous Solution with Binary Macromolecules through Liquid-Liquid Phase Separation”
Hiroki Sakuta, Fumika Fujita, Tsutomu Hamada, Masahito Hayashi, Kingo Takiguchi, Kanta Tsumoto, Kenichi Yoshikawa
ChemBioChem 21, pp.3323~3328 (2020)

●総説，解説等

- (1) “水性マイクロ相分離：バイオケミカルリアクターへの利用”
湊元幹太，化学工業 71, pp.242~246 (2020)

4. その他の研究成果（作品，設計，発明・特許等）

なし

5. 学会賞等

なし

6. 新聞記事等

なし

III. 研究費関係

1. 文部科学省科学研究費

- (1) 科学研究費（基盤研究（C））
「細胞結合ネットワークの構築による人工細胞モデルの組織化と集団動態発現」
（代表・湊元幹太・工学研究科・新規・19K06540）1,040（千円）
- (2) 科学研究費（基盤研究（B））
「多種抗膜タンパク質抗体の高効率な一括取得法とその分子標的治療薬評価法の一体的開発」
（分担・湊元幹太・工学研究科・継続・17H03468（代表・富田昌弘・三重大・特任教授））440（千円）

2. 他省庁・財団からの基金

なし

3. 民間等との共同研究・受託研究

- (1) 共同研究 株式会社 三重ティーエルオー（代表・湊元幹太・工学研究科）継続

4. 奨学寄附金

- (1) 株式会社 三重ティーエルオー（代表・湊元幹太・工学研究科）332（千円）

IV. 国際交流

なし

V. その他

●他大学等公的機関との共同研究

- (1) 同志社大学生命医科学部 吉川研一教授、剣持貴弘教授（生物の相構造・相分離・相転移，DNA高分子の構造・機能相関）（200212～）学会発表1件、論文2件
(2) 名古屋大学大学院理学研究科 瀧口金吾講師（人工細胞研究，細胞骨格再構成）（201204～）論文1件

個人資料

教授・湊元幹太

●所属学協会及び役員・委員等

- ・日本生化学会・正会員（2003年4月）
- ・日本生物物理学会・正会員（2003年4月）
- ・日本化学会・正会員（2005年8月）
- ・日本化学会 生体機能関連化学部会・正部会員（2014年2月）
- ・日本化学会 バイオテクノロジー部会・正部会員（2014年2月）
- ・日本化学会 コロイドおよび界面化学部会・正部会員（2018年8月）
- ・生命化学研究会・正会員（2006年7月）
- ・「細胞を創る」研究会・会員（2007年11月）
- ・アメリカ化学会・正会員（2009年6月）
- ・ナノ学会・会員（2010年5月）
- ・日本農芸化学会・正会員（2015年3月）
- ・Materials Research Society・正会員（2017年7月）
- ・日本生物工学会・正会員（2021年1月）
- ・日本ナノメディシン交流協会理事（2012年7月～）
- ・日本化学会 コロイドおよび界面化学部会 事業企画委員会委員（2019年5月～）
- ・日本生化学会2020・2021年度（令和2年・3年度）代議員（2019年11月～2021年11月）
- ・日本生物物理学会 平成24年度・25年度「生物物理」会誌編集委員会委員（2012年1月～2013年12月）
- ・平成25・26年度日本化学会代表正会員（東海支部）（2013年3月～2015年2月）
- ・日本生化学会中部支部幹事（第2グループ）（2014年9月～2016年8月）

●官公庁・民間財団等の委員等

- ・文部科学省 科学技術・学術政策研究所 科学技術予測センター 専門調査員（2012年8月～）
- ・三重県 医療保健部 みえメディカルバレー企画推進会議委員（2020年8月～）