



東海大学マイクロ・ナノ研究開発センター

2022年度 所報

2023年3月31日

目次

研究センター紹介	
マイクロ・ナノ研究開発センター構成員(2022 年度)	1
研究成果紹介 (9 件)	
表皮再生促進効果を期待した薬剤ナノラッピング材の創製と機能評価 (芝 耀汰・谷神 絃太・布山 忠裕・住吉 秀明・稲垣 豊・岡村 陽介)	3
青および近赤外で明るく発光する酸化物アップコンバージョン蛍光体 (富田恒之)	4
生体内の薬物濃度変化を再現するオンチップポンプ型 Microphysiological system の開発 (榛葉 健汰・宮下 創・木村 啓志)	6
ナノポア超高速シークエンス技術の patents マップ解析 (腰本裕之)	8
大規模塩基配列を活用した RNA ウイルスの探索 (中川草)	10
コラーゲンスポンジの DSC と誘電緩和測定による解析 (石山 泰成・佐々木 海渡・岡村 陽介・喜多 理王・新屋敷 直木 ・住吉 秀明・稲垣 豊)	12
光散乱法によるミズクラゲ由来糖たんぱくの熱特性分析 (早崎 航平・佐々木 海渡・喜多 理王・新屋敷 直木・住吉 秀明)	14
温度勾配下におけるイノシトールリン酸の熱拡散現象 (渡邊 廉・福岡 優斗・佐々木 海渡・喜多 理王・新屋敷 直木 ・伊藤 誠敏・小口 真一・永田 栄一郎)	15
大学の経営戦略に直結した研究機器・設備運営の重要性. (荒砂 茜)	16

研究業績リスト

原著論文	21
著書	26
総説・紀要等	27
招待講演等	29
国際会議発表	32
受賞等	35
特許など知的財産権	37
獲得研究費	
科学研究費助成事業	38
その他競争的資金	42

東海大学マイクロ・ナノ研究開発センター ウェブサイト

<http://www.mnc.u-tokai.ac.jp/>

東海大学イメージング研究センター ウェブサイト

<https://www.ticar.u-tokai.ac.jp/>

東海大学次世代研究創成拠点 ウェブサイト

<http://www.mnc.u-tokai.ac.jp/CNGR/>



研究センター紹介

**MICRO/NANO
TECHNOLOGY CENTER** 
TOKAI UNIVERSITY

マイクロ・ナノ研究開発センター構成員(2022年度)

<医理工融合マテリアル研究チーム>

研究代表者	岡村陽介	マイクロ・ナノ研究開発センター	教授
	稲津敏行	工学部応用化学科	教授
	蟹江 治	工学部生物工学科	教授
	富田恒之	理学部化学科	教授
	樋口昌史	工学部応用化学科	教授
	樺山一哉	大阪大学理学研究科	准教授
	小口真一	理学部化学科	准教授
	源馬龍太	工学部応用化学科	講師

<医理工融合エンジニアリング研究チーム>

研究代表者	樋谷和義	工学部機械工学科	教授
	落合成行	工学部機械システム工学科	教授
	新屋敷直木	理学部物理学科	教授
	砂見雄太	工学部機械システム工学科	准教授
	高橋俊	工学部機械システム工学科	准教授
	福田紘大	工学部航空宇宙学科航空宇宙学専攻	准教授
	窪田紘明	工学部機械工学科	講師
	Jaiswal Jyoti	学術振興会(樋谷研究室)	JSPS 特別研究員

<医理工融合メディカル研究チーム>

研究代表者	木村啓志	マイクロ・ナノ研究開発センター	教授
	腰本裕之	マイクロ・ナノ研究開発センター	教授(URA)
	秦野伸二	医学部医学科基礎医学系	教授
	青木琢也	東京医科大学	教授
	三橋弘明	工学部生物工学科	准教授
	大友麻子	医学部医学科基礎医学系	講師
	福田篤	医学部医学科基礎医学系	講師
	後藤智美	マイクロ・ナノ研究開発センター	特定研究員
	中村寛子	マイクロ・ナノ研究開発センター	特定研究員

<分野融合ヘルスケア研究チーム>

研究代表者	中川草	医学部医学科基礎医学系	准教授
	笹川昇	工学部生物工学科	教授
	池内眞弓	健康学部健康マネジメント学科	准教授
	安田佳代	健康学部健康マネジメント学科	講師
	宮沢正樹	健康学部健康マネジメント学科	講師
	佐々木海渡	理学部物理学科	助教

<文理融合アート・サイエンス研究チーム>

研究代表者	喜多理王	マイクロ・ナノ研究開発センター	教授
	秋山泰伸	工学部応用化学科	教授
	葛巻徹	工学部機械工学科	教授
	山花京子	文化社会学部アジア学科	教授
	田口かおり	教養学部芸術学科	准教授
	富田誠	教養学部芸術学科	准教授
	吉田晃章	文学部文明学科	准教授
	荒砂茜	マイクロ・ナノ研究開発センター	講師(URA)
	栗野若枝	キャンパスサポートオフィス	職員
	渡邊仁	宮城県栗原市アドバイザー	

<新規再生促進薬と組織再現人工真皮による画期的皮膚再生医療技術の開発>

研究代表者	住吉秀明	医学部医学科基盤診療学系	教授
	岡村陽介	マイクロ・ナノ研究開発センター	教授
	喜多理王	マイクロ・ナノ研究開発センター	教授
	花井潮	医学部医学科外科学系	准教授
	今川孝太郎	医学部医学科外科学系	講師

<次世代型神経変性疾患細胞モデルを用いた神経変性疾患治療薬・予防薬の開発>

研究代表者	大友麻子	医学部医学科基礎医学系	講師
	木村啓志	マイクロ・ナノ研究開発センター	教授
	永田栄一郎	医学部医学科内科学系	教授
	秦野伸二	医学部医学科基礎医学系	教授



研究成果紹介

**MICRO/NANO
TECHNOLOGY CENTER**



TOKAI UNIVERSITY

表皮再生促進効果を期待した薬剤ナノラッピング材の創製と機能評価

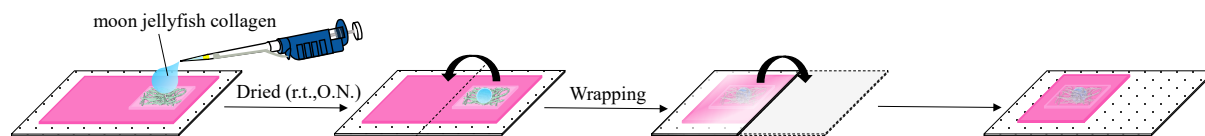
芝 耀汰¹・谷神 絃太¹・布山 忠裕¹・住吉 秀明²・稲垣 豊²・岡村 陽介^{1,3}

¹東海大学大学院工学研究科応用理化学専攻,²東海大学医学部再生医療科学

³東海大学マイクロ・ナノ研究開発センター

【緒言】現在の皮膚欠損創の治療には、コラーゲンをスポンジ状に加工した人工真皮が使用されている。コラーゲンスポンジは多孔質構造のため、真皮様組織を形成する足場として機能する^[1]。しかし、人工真皮による治療は表皮細胞が進展しにくく、他部位からの表皮移植を要する。他方、ミズクラゲ由来のコラーゲンは優れた表皮再生能を示すことが見出されている^[2]。最近、我々は生分解性の高分子であるポリ乳酸 (PLA) からなるナノファイバーとナノシートを熱プレスにより複合化し、ナノファイバー由来の超比表面積効果とナノシート由来の高接着性を兼備した新規材料を報告している^[3,4]。本研究では、PLA 複合体がもつ空隙にミズクラゲコラーゲンを担持し、かつ PLA ナノシートで被覆したミズクラゲコラーゲンラッピング材の創製法を提案し、さらなる表皮再生能の向上を狙う。

【実験方法】SiO₂基板 (25 × 25 mm², 50 × 50 mm²) 上に、ポリスチレンスルホン酸ナトリウム水溶液 (100 mg/mL) を滴下後、スピコート (4000 rpm, 60 s, MS-A150, ミカサ社製) して犠牲層とした。続いて、PLA (15 mg/mL) のトルエン溶液を滴下後、スピコート (4000 rpm, 60 s) した。次に、PLA ナノシート (25 × 25 mm²) の表面をターゲットとし、30 wt% PLA *N,N*-ジメチルホルムアミド溶液 (sat. NaH₂PO₄) を電界紡糸 (NANON-03, MECC社製) した。その後、熱プレス (AH-2003, アズワン社製) し、水中にて PLA 複合体を剥離した後に不織布に回収した。別途調製した PLA ナノシート (50 × 50 mm², 20 mg/mL) に PLA 複合体を転写し、PLA 複合体上にクラゲコラーゲン水溶液を滴下後、乾燥させた。最後に PLA ナノシートを不織布ごと折りたたみ、クラゲコラーゲンを PLA 複合体ごとラッピングした (Scheme 1)。糖尿病モデルマウスの背部に作成した全層皮膚欠損部位に人工真皮を移植した後、クラゲコラーゲン複合体を貼付し、創傷治癒促進作用を評価した。また、複合体を貼付していない群をコントロールとした。



Scheme 1 Fabrication of jellyfish collagen-loaded composite wrapped with nanosheets.

【結果と考察】基板上的 PLA 複合体を純水に浸漬させたところ、基板の形状を維持した状態で、剥離、回収できた。電子顕微鏡 (FE-SEM, JSM-7100F, JEOL 社製) にて表面観察を行ったところ、ナノシートとナノファイバーが一体化して凹凸を有する構造であった。この時、PLA 複合体は PLA ナノシート (膜厚: 99 ± 2 nm) に転写でき、その凹凸構造が生み出す空隙にクラゲコラーゲンを担持できた。さらに、PLA ナノシートを折りたたむことでクラゲコラーゲンをラッピングする手法を確立した。

糖尿病モデルマウスの背部に作成した全層皮膚欠損部位に人工真皮を移植した後、を貼付した。6 日後に犠牲死させた後、創傷部位を摘出し、固定後、Giemsa 染色と H-E 染色を行った。複合体を貼付していない群では、表皮の再生を示す青色染色領域は創傷部位の辺縁部に留まったのに対し、貼付した群では染色領域が拡大している様子が見られた (Fig. 1a,b)。実際、創傷部位の組織切片像 (H-E 染色) から、複合体を貼付していない群では、表皮が厚く短距離しか進展していないのに対し、貼付している群では、表皮が薄く長距離に渡って進展している様子が確認できた (Fig. 1c,d)。従って、クラゲコラーゲン担持複合体を貼るだけで表皮進展促進作用を示し、新規創傷被覆材料として使用できる可能性を実証した。

【謝辞】本研究の一部は、東海大学総合研究機構「プロジェクト研究」の支援を受けて行われた。

【参考文献】 [1] Koide M. *et al. J. Bio. Mater. Res.* **27**, 79-87 (1993). [2] Sumiyoshi H. *et al. Regen. Ther.* **18**, 223-230 (2021). [3] 山下 義裕, 『エレクトロスピンニング最前線—ナノファイバー創製への挑戦—』, 繊維社 (2007). [4] Okamura Y. *et al. Adv. Mater.* **21**, 4388-4392 (2009).

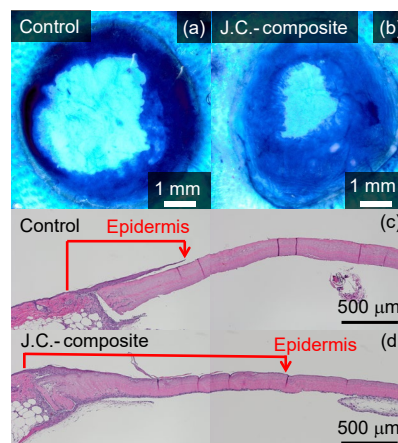


Fig. 1 Wound area (a,c) without jellyfish collagen-loaded composite, or (b,d) adhered with the composite 6 days after operation. (a,b) Giemsa staining, (c,d) Hematoxylin & Eosin staining.

青および近赤外で明るく発光する酸化物アップコンバージョン蛍光体

富田恒之

東海大学理学部化学科、東海大学マイクロ・ナノ研究開発センター

【Introduction】

アップコンバージョン(UPC)蛍光体は、近赤外光等エネルギーの低い光を励起光として多光子・多段階励起により、励起光より高いエネルギーの光を放出する物質である。励起光の生体透過性が高いことから、バイオイメージングへの応用が期待されている。UPC 蛍光体としては、 $\text{NaYF}_4:\text{Er}^{3+}, \text{Yb}^{3+}$ 等のフッ化物が高輝度を示すことが多く報告されているが¹⁾、容易に合成が可能な酸化物では低輝度なものがほとんどである。 $\text{YTa}_7\text{O}_{19}$ は層状構造をもつ酸化物であり、フッ化物に匹敵する高輝度 UPC 発光を示すことが発見されている²⁾。その結晶構造は、Fig.1 に示すように、2層の Ta-O 層で各希土類層が離された構造をしている。希土類層内のエネルギー移動が層内に2次元的に制限されることでエネルギー損失が抑えられ、980nm の光増感剤である Yb^{3+} から発光中心イオンへ効率的にエネルギー移動が起こると考えられている。本研究では Tm^{3+} を用いた $\text{YbTa}_7\text{O}_{19}$ を合成し、くえん酸錯体ゲル化法を用いた並列合成プロセスによるドーパ量の最適化および Yb^{3+} の一部をほかの希土類(RE)イオンに置換した合成を行った。

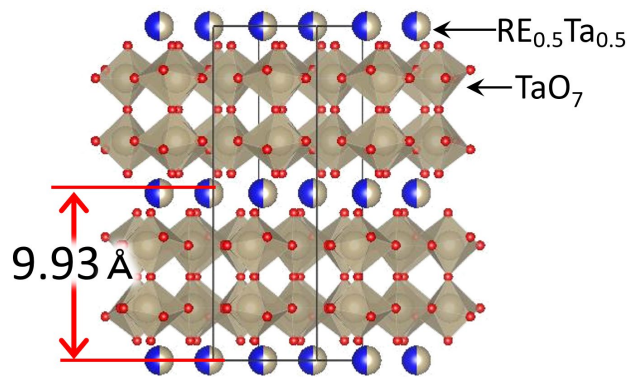


Fig. 1 $\text{RETa}_7\text{O}_{19}$ の結晶構造

【Experimental】

$\text{Yb}(\text{NO}_3)_3$ 、 $\text{Tm}(\text{NO}_3)_3$ 、また、 $\text{Y}(\text{NO}_3)_3$ (あるいは、 $\text{Gd}(\text{NO}_3)_3$ 、 $\text{La}(\text{NO}_3)_3$) からなる希土類水溶液とくえん酸 Ta 錯体水溶液を RE/Ta の mol 比を 1:7 として混合し、くえん酸を錯形成剤として加えて透明な金属錯体水溶液を作製し、 120°C で加熱してゲル化させた。得られたゲルを 450°C で仮焼し、さらにフラックスとしてほう酸を少量加え、 1200°C で 5 時間焼成してサンプルを得た。サンプルは XRD 測定、半導体赤外レーザー ($\lambda_{\text{ex}} = 980\text{nm}$, 350mA) および瞬間マルチ測光システム(大塚電子 MCPD-7700:311C)による近赤外励起-可視発光スペクトル測定を行い評価した。

【Results & Discussion】

$\text{YbTa}_7\text{O}_{19}$ への Tm^{3+} ドープ量の最適化を行った結果を Fig. 2 に示す。青色発光では 7.3%、近赤外発光では 7.7% の Tm ドープで最も強い発光が確認できた。最適値までは Tm^{3+} の増加によりエネルギー移動が起きやすくなり、最適値以降は濃度消光がおきていると考えられる。また、最適値以降の下がり方に差ができてきているのは 3 光子励起である青色は 2 光子励起である近赤外発光に比べて必要な励起段数が多いため濃度消光の影響を受けやすい

ためと考えられる。約 7%を境に発光強度の上がり方に違いが生じ始めたことから、 Tm^{3+} の最適ドーパ量を 7%とした。

Fig. 3 に $\text{Tm}7\%$ をドーパし Yb の 13% を Y 、 Gd 、 La に置換した試料の UPC 発光スペクトルを示す。すべてのサンプルで 470nm 付近に 3 光子励起の青色発光、 800nm 付近に 2 光子励起の近赤外発光があり、スペクトルの形状に差異はなかった。発光強度は Yb の一部をほかの RE に置換することで増大することが確認された。UPC 発光プロセスが Er^{3+} と Yb^{3+} の f-f 遷移を利用し、f-f 遷移は周囲の対称性が崩れているほどより遷移確率が増すことから、 Y や Gd の置換によって対称性が崩れて遷移確率が向上したためと考えられる。 La では上昇幅が小さいが、イオン半径が Yb に比べてかなり大きいいため、希土類層内においてランダムな置換よりも規則的に配列されやすく、対称性への影響が小さかったためと考えている。

本実験で合成されたアップコンバーション蛍光体は 980nm の近赤外光を 800nm の近赤外光へ内部量子収率 10% 以上の高い効率で変換できることが確認された。どちらの波長も生体透過性が高いことから、バイオイメージングへの応用に対して有望な材料と考えられる。

【Acknowledgements】

本研究は日本学術振興会科学研究費助成事業の基盤研究 (C) 21K04656 の支援を受けて行われました。

【References】

- 1) Feng Wang and Xiaogang Liu, “Upconversion Multicolor Fine-Tuning: Visible to Near-Infrared Emission from Lanthanide-Doped NaYF_4 Nanoparticles” *Journal of the American Chemical Society*, **130**, 5642-5643 (2008) doi:10.1021/ja800868a
- 2) Sayaka Tamura, Michio Iwaoka, Yasushi Sato, Makoto Kobayashi, Masato Kakihana, and Koji Tomita “Screening of $\text{Er}^{3+}/\text{Yb}^{3+}$ Co-doped RE-Ta-O and RE-Nb-O (RE=Y, La, or Gd) Up-conversion Phosphors” *Chemistry Letters*, **45**, 890-891 (2016) doi: 10.1246/cl.160413

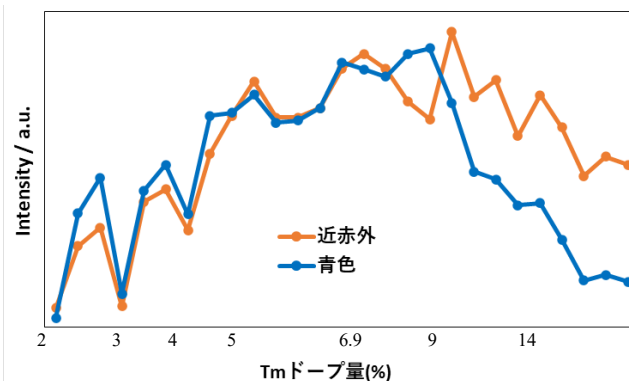


Fig. 2 $(\text{Yb},\text{Tm})\text{Ta}_7\text{O}_{19}$ の各 Tm ドーパ量における青および近赤外発光強度

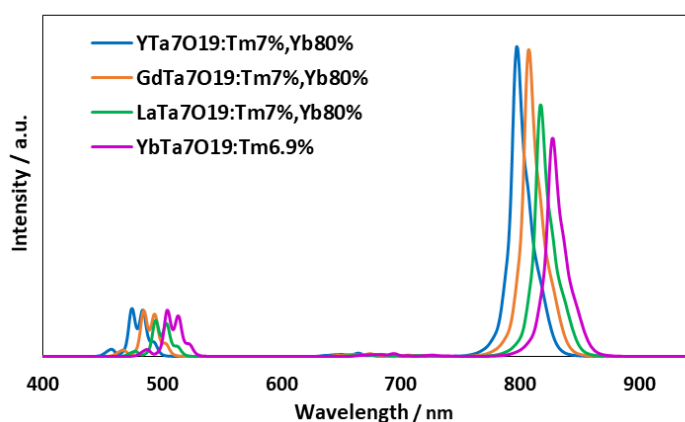


Fig. 3 UPC 発光スペクトル測定結果 (波形を見やすくするため 10nm ずつずらして表示)

生体内の薬物濃度変化を再現するオンチップポンプ型 Microphysiological system の開発

榛葉 健汰¹、宮下 創²、木村 啓志^{1,2}

¹東海大学マイクロ・ナノ研究開発センター、²東海大学大学院工学研究科機械工学専攻

はじめに

創薬プロセスにおける新規医薬品候補化合物の薬物動態や薬効・副作用を評価する新たな手法として、Microphysiological system (MPS)が注目されている^[1,2]。しかし、従来の MPS は培養細胞を維持するために定期的に培養液を全量交換する必要があり、デバイス内の薬物濃度が非連続的な状態となる。一方、ヒト生体内では薬物の血中濃度は時間経過と共に緩やかに変化する。このように、MPS と生体内環境では薬物濃度変化に差異が生じるため、従来の MPS デバイスは薬物評価の試験系として不十分である。精度の高い薬効・毒性予測のためには、連続的な薬物濃度変化を再現可能な培養環境が必要である。そこで本研究では、薬物濃度変化が連続的となる培養環境下での薬物評価試験の実現を目的とし、微小な孔を有し分画分子量(Molecular Weight Cut-Off: MWCO)以上の物質を透過しない物質選択性を持つ透析膜を集積したオンチップポンプ型 MPS を構築した。本稿では、MPS の概要と基礎機能評価実験について報告する。

実験方法

本研究では、これまでに我々が開発した細胞培養チャンバが開放系のオンチップポンプ型多臓器 MPS^[3]に透析膜を集積することで、連続的な薬物濃度変化を再現可能な MPS を考案した (Fig.1 (A))。開放型の細胞培養チャンバを有するオンチップポンプ型多臓器 MPS は、細胞培養操作や培養液の回収が容易であるため、時間経過に伴う細胞動態と薬物動態を継時的に評価可能である。また、オンチップポンプ型多臓器 MPS には、スターラ式のマイクロポンプが集積されており、デバイスの外部から磁気モータを用いてスターラバーを回転させることで MPS 内の灌流が可能である。透析膜には、細胞の培養に必須となるグルコースの分子量が 180.16 であるため、グルコースが十分に透過・拡散すると考えられる MWCO 1.4×10^4 のものを選定した。透析チャンバは、透析膜によって上層区画と下層区画に分画されている。透析区画の上層の培養液を交換することで、グルコースなどの MWCO 以下の分子量の物質は上層と下層の濃度差によって下層へ拡散され、細胞培養チャンバへ栄養成分が供給される。一方、細胞培養チャンバ内のタンパク質や投与された薬物などの MWCO 以上の分子量の物質は透析膜を透過することができないため、細胞培養チャンバ内に留まる。そのため、透析区画の上層のみ培養液交換することで薬物濃度が連続的となる培養環境下での薬物評価試験が実現可能になると考えられる。

透析膜を介した栄養供給によって細胞培養が可能であるかを検討するために、ヒト肝癌由来細胞株である HepG2 細胞を細胞培養チャンバで培養し、細胞密度を評価した。①培養液を交換しない系、②細胞培養チャンバのみ交換する系(従来法)、③透析チャンバのみ培養液(Low-Glucose)交換する系、④透析チャンバのみ培養液(High-Glucose)交換する系の 4 つの条件で 9 日間培養し、細胞密度を比較した。②細胞培養チャンバのみ交換する系では細胞培養チャンバの培養液(Low-Glucose)を 3 日毎に交換し、③と④透析チャンバのみ培養液交換する系では透析チャンバの培養液(③Low-Glucose、④High-Glucose)を毎日交換した。

結果および考察

③透析チャンバのみ培養液(Low-Glucose)交換する系と④透析チャンバのみ培養液(High-Glucose)交換する系では①培養液を交換しない系より細胞密度が高く、透析膜を介した栄養供給によって細胞培養が可能なが確認された。一方、②細胞培養チャンバのみ交換する系と比較すると③透析チャンバのみ培養液(Low-Glucose)交換する系は細胞密度が低く、④透析チャンバのみ培養液(High-Glucose)交換する系は細胞密度が高い。これは、透析チャンバ内が Low-Glucose の培養液では細胞培養チャンバに十分な栄養が供給されていないことを示しており、本 MPS を用いて細胞を培養するためには High-Glucose の培養液を用いる必要があることが分かった。また、④透析チャンバのみ培養液(High-Glucose) 交換する系の細胞密度が最も高いことから、透析膜を介した連続的な栄養供給が細胞培養において有効な手法であり、細胞培養チャンバの培養液交換をせずに細胞培養が可能なが示された。本 MPS を用いることで、透析膜の MWCO 以上の分子量の薬物やタンパク質を細胞培養チャンバ内に留めた状態で細胞培養が可能ながことから、連続的な薬物濃度変化を再現した環境下で薬物評価試験が可能になると示唆された。より生体内に近い環境下で薬物評価試験が可能になることから本 MPS は、薬物動態や薬効・毒性の評価・予測精度の向上に寄与すると期待される。

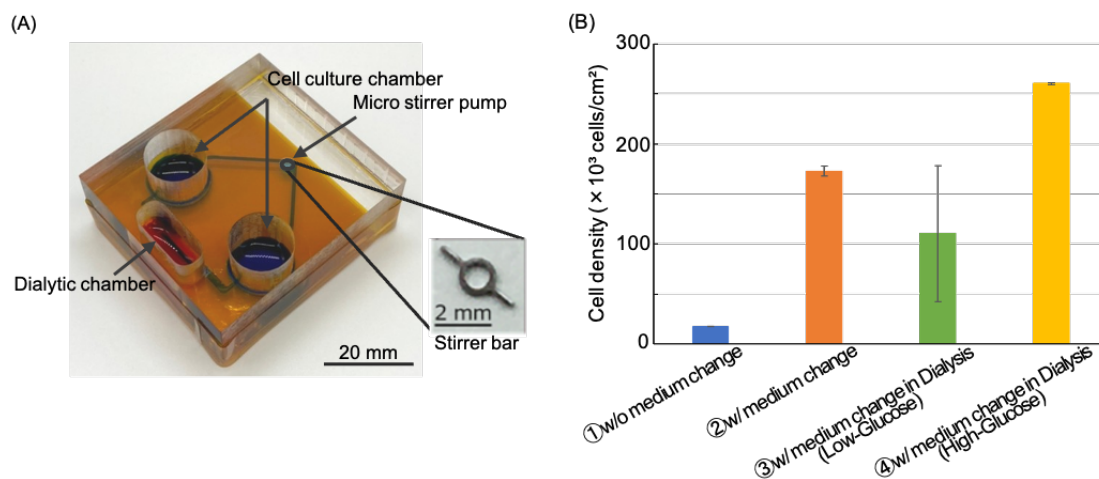


Fig. 1 透析膜を介した栄養供給による細胞培養実験。(A)透析膜を集積したオンチップポンプ型多臓器 MPS。(B)栄養供給手法の違いによる HepG2 細胞の細胞密度。

謝辞

本研究は、東海大学マイクロ・ナノ研究開発センター研究費、AMED「再生医療・遺伝子治療の産業化に向けた基盤技術開発事業」、および科学研究費補助金基盤研究(B)の支援を受けて実施されました。ここに感謝申し上げます。

文献

- [1] J. Theobald, et al., Scientific Reports, Vol.9, No.4616 (2019), pp. 1-11.
- [2] H. Kimura, et al., Drug Metabolism and Pharmacokinetics, Vol. 33, No.1 (2018), pp. 43-48.
- [3] K. Shinha, et al., Micromachines, Vol.12, No.1007 (2021), pp. 1-16.

ナノポア超高速シーケンス技術のpatentマップ解析

腰本裕之

東海大学マイクロ・ナノ研究開発センター

1. 緒言

遺伝情報の解読により、疾患原因遺伝子、変異の特定を通して新薬や新規治療法の研究開発が促進すると考えられる。そのため、次世代シーケンシング (NGS) 技術は重要な基盤技術とされ、遺伝情報の重要性が増すにつれてさらに高速、かつ高精度のシーケンス技術の開発が望まれてきた。昨今、従来の酵素により複製して塩基配列を読み込む古典的なサンガー鎖停止法 (Sanger chain-termination method) とは根本的には異なる 100 塩基程度の単一の短いリード遺伝子を微細な分子孔 (ナノポア) を通すことにより塩基配列を読み込むタイプの新たなシーケンス技術 (以下「ナノポアシーケンス技術」) が考案された (図 2) ^{1)~4)}。従来のような遺伝子の標識合成・増幅を経ずに、単一の遺伝子断片の塩基配列を直接読み取ることで、ゲノム情報の迅速解読を可能とする。さらに 1 秒間に 1000 塩基の配列の解読が可能なナノポアを多数備える装置により、ヒト全ゲノムをわずか 1 日で解読することをも可能となる。ゲノム情報の解析技術進展の鍵を握る該技術分野における知財の権利化状況をpatentマップ解析し、該技術の研究開発動向を検証した。

2. 解析方法

以下のデータベース、及び検索式を用いて検索し、権利者ごとにpatentマップを作成し、キーとなる出願人とその一連の権利化技術を抽出してそれらの構成を分析した。

(1) データベース ; J-Pat-Pat

(2) 検索式 ; [C40B10¹/00/IP+G01N27²/00/IP+C12M1/00/IP+C12M1/34/IP]*[ポア/CL+孔/CL+バイアス電圧/CL+微小プローブ/CL]*[核酸シーケンス/SP+核酸シーケンサ/SP+核酸配列/SP+核酸シーケンサ/SP] (式中特許分類 ; FI は脚注を参照)

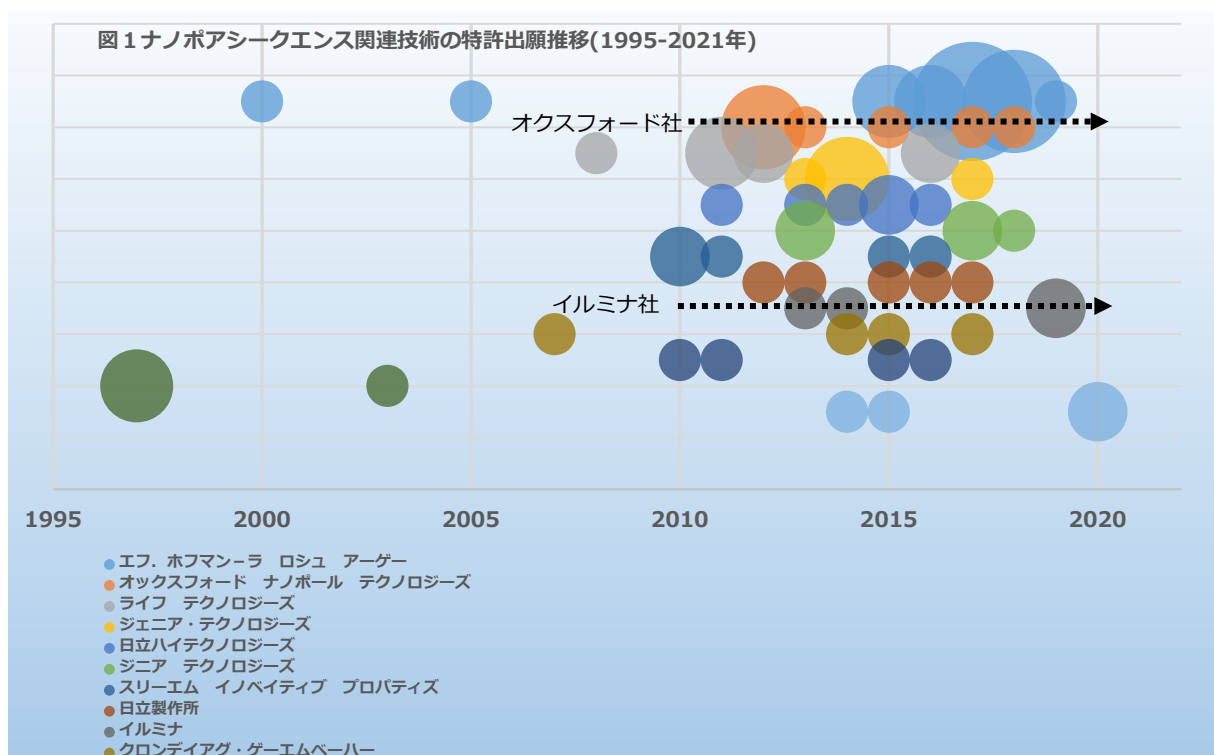
3. 結果および考察

上記検索式のヒット件数 584 のうち、登録済みの 275 件について検証した。1995~2021 年 (2022 年以降未公開情報) の登録数の上位 14 社の特許出願推移をバブルチャートで示した (図 1)。ロッッシュ社が最多登録を果たしているが (最上段ブルー ; 23 件)、それら全ては周辺技術に過ぎなかった。次いで登録の多いオクスフォード・ナノポール・テクノロジー社 (以下「オクスフォード社」 ; ベージュ) が、基本特許を取得している (特許 6298404)。それに対して、長年 NGS 技術で業界をリードしてきたイルミナ社 (グレー) も、ナノポアシーケンス技術に関する基本技術に近い特許を取得し (特許 6800749)、オクスフォード社を相手取り侵害訴訟を提起した。対するオクスフォード社は、ナノポアを構成する大腸菌由来蛋白質に変異を加えることで、大幅な精度向上を可能とした (特許 6169976、特許 7161291、特許 6271505)。その結果、イルミナ社の特許回避に成功した。さらにオクスフォード社は、ナノポアを核酸が通過する際に生じる電気的シグナルの数理処理、統計解析技術の改良を図ることで精度向上を実現し、それら一連の技術を周辺特許として権利

¹ C40B10;高分子の定向分子進化

² G01N27;電気的または磁気的特性またはそれらの変量の測定

化することで、該技術におけるビジネス基盤の盤石なものとしている（特許 6457811、特許 6833792、特許 7055805）。



さらに、装置自体を小型化し、ハンディ型の装置化を実現して汎用性を意識した装置開発を行い、ビジネス展開を実現している（図3）。今後、解析速度、コストの低減によって、個別医療分野等における装置のニーズが一層と高まると考える。また、ノイズ低減によってマイクロメートルレベル幅までナノポア孔サイズを広げての電流測定が可能となれば、核酸のみならず、アミノ酸配列、さらには、酵素等の蛋白質のみウイルス粒子等の単一分子検出等への応用も考えられ、バイオ技術発展への寄与が期待される。

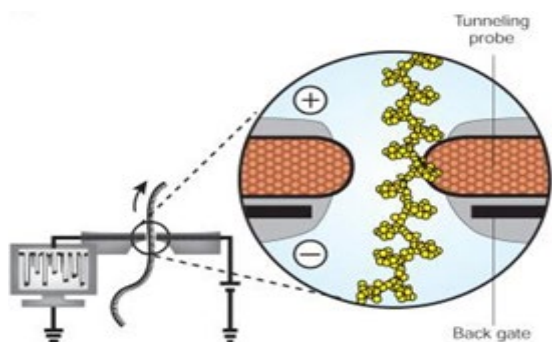


図2 ナノポアの構造（文献1）より改変）

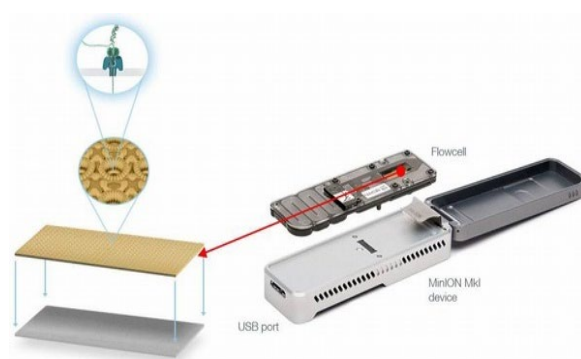


図3 ハンディ型シーケンサー
オックスフォード社 HP より転載

(<https://www.nanoporetech.com/>)

4. 参考文献

- 1) *Nat. Biotechnol.* 26, 1146 (2008)
- 2) *Analytical Biochemistry* 286, 282-288 (2000)
- 3) *Nature* 456, 53-59 (2008)
- 4) *Nature Nanotechnology* 5, 286 - 290 (2010)。

大規模塩基配列を活用した RNA ウイルスの探索

中川草

東海大学マイクロ・ナノ研究開発センター、東海大学医学部 分子生命科学

はじめに

塩基配列決定技術の進歩を受けて、様々な環境から大規模塩基配列データを入力することができるようになってきた。そのような配列の中には RNA ウイルスに対応する配列が数多く存在することが分かってきた。一方で、RNA ウイルスは極めて多様であり、その RNA ウイルスに由来するのかそうでないのか、その判断が容易ではないことが分かってきた。RNA 依存性 RNA 合成酵素 (RdRp) は RNA ウイルス特有であり、かつ全ての RNA ウイルスに共有する唯一の遺伝子であるため、RNA シークエンスデータから RNA ウイルスを探索する際のマーカーとして広く活用される。一方で、RdRp の機能に重要なドメインでさえ、アミノ酸配列の保存性は低い。そのため、既知 RdRp のアミノ酸配列を用いて、任意の RNA-seq データから未知の RNA ウイルスを配列探索することは困難な場合がある。我々はこの問題を解決するために、多様な RdRp のアミノ酸配列を網羅的に収集し、配列類似度に基づいてクラスタリングし、隠れマルコフモチーフ (HMM) プロファイルを構築した NeoRdRp の開発を目指した。

手法

図に本解析パイプラインの概要を示した。まず Wolf et al. 2018 で公開された 4,620 の RdRp 配列を入力し、CD-HIT を活用してクラスタリングを行った。そこから HMM プロファイルを構築した。その配列を用いて、NCBI RefSeq に登録されていた 4,239 の RNA ウイルスを対象に探索を行い、更に RdRp を見つけ、クラスタリングを再度行い、RdRp の配列と HMM データセットを構築した。このデータセットを NeoRdRp と命名した。(図 1)

NeoRdRp for RNA virus identification from metatranscriptome data (<https://github.com/shoichisakaguchi/NeoRdRp>)

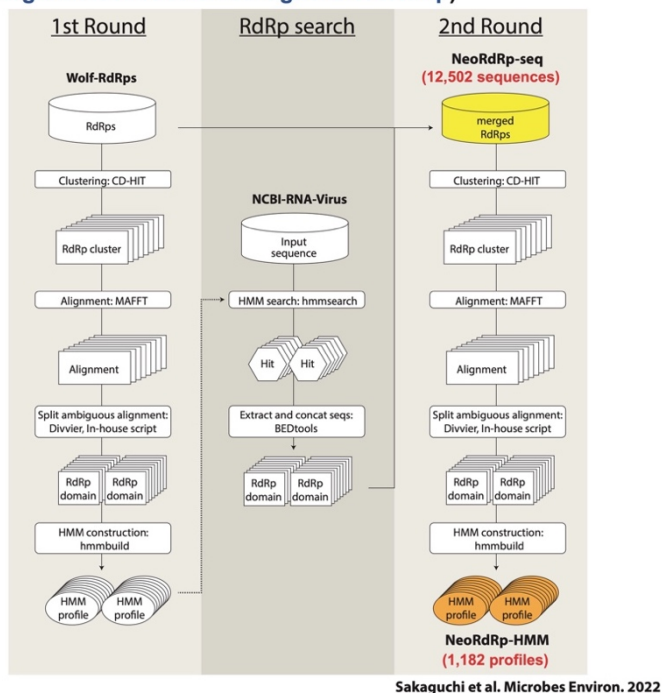


図 1 NeoRdRp 作成のための解析パイプライン

結果

RdRp の 1,182 の HMM プロファイル、それを構築するために活用した 12,502 アミノ酸配列、そして本 HMM プロファイルを構築した解析パイプライン等を NeoRdRp データベース (<https://github.com/shoichisakaguchi/NeoRdRp>) にて公開した。これら HMM プロファイルを用い、UniProtKB (<https://www.uniprot.org>) に登録された 565,928 配列を NeoRdRp の HMM プロファイルを用いて hmmsearch で探索した結果、既知 RdRp836 配列の中の 813 配列を同定し、一方で非 RdRp の 564,418 配列のうち 246 配列は誤って同定してしまった (精度 97.2%、特異度 76.8%)。また、細胞内の 2 本鎖 RNA を特異的に増幅する FLDS 法を用いてシーケンスしたデータセットを本 NeoRdRp データセットと、その他既報の 2 つのプログラム (RVDB-prot, VirSorter2) で解析した結果を比較した (図 2)。その結果、既報の 2 つのプログラムでは同定できない RdRp と考えられる配列が 3 つ存在することを可能性があることを発見した。以上の結果をまとめ、Sakaguchi et al. *Microbes Environ* 2022 に報告した。

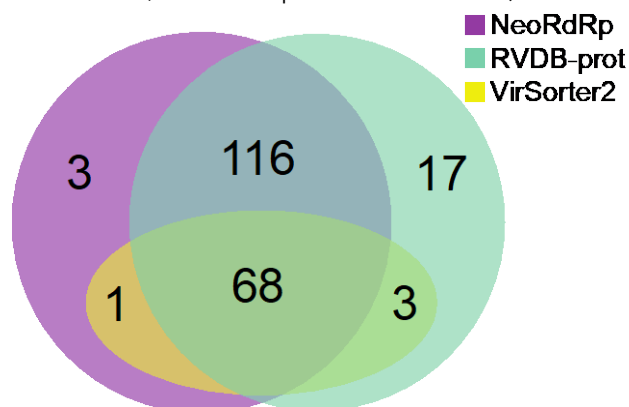


図 2 NeoRdRp の性能評価

NeoRdRp の HMM モデルを活用により、未知の RNA ウイルスの発見につながったものもあるが、一方で未同定の既知 RNA ウイルスも存在することも分かった。この問題には 1)RdRp が全般的に類似していてもクラスタリングが困難な場合があること、2)配列探索のスコアの評価が難しいという点があることが分かった。我々はこの問題を解決するために、従来では RNA ウイルス探索に使用されていなかった機械学習の手法を活用し、RNA シークエンスデータから未知の RNA ウイルスを高精度に発見するシステムを構築することを目的とし、今後も研究を続ける予定である。また、2023 年 5 月に RdRp に関する国際ワークショップを開催予定である (The RdRp Summit, <https://rdrp.io>)。今後も本研究を継続し、RNA ウイルスの発見を通して、RNA ウイルスの病原性だけでなく、生態で担う機能を明らかにすることを目指す。

謝辞

本研究は大阪医科薬科大学の坂口翔一先生、筑波大学の浦山俊一先生、海洋研究開発機構 (JAMSTEC) の布浦拓郎先生、高木善弘先生らとの共同研究である。また、東海大学マイクロ・ナノ研究開発センター、科学研究費新学術領域研究「ネオウイルス学」などの資金の援助を受けた。それぞれ感謝を申し上げたい。

コラーゲンスポンジの DSC と誘電緩和測定による解析

石山 泰成¹⁾, 佐々木 海渡^{2,3)}, 岡村 陽介^{3,4)}, 喜多 理王^{2,3)}

新屋敷 直木^{2,3)}, 住吉 秀明^{5,6)}, 稲垣 豊^{5,6)}

- 1)東海大学大学院理学研究科物理学専攻, 2)東海大学理学部物理学科,
3)東海大学マイクロ・ナノ研究開発センター, 4)東海大学工学部応用科学科,
5)東海大学医学部先端医療学科, 6)東海大学大学院マトリックス医学生物学センター

【緒言】

人工真皮は重度の火傷など、広範囲に皮膚を欠損する創傷を負った際に再生医療として用いられる人工の組織充填材である。住吉らが開発した「2重成型法」は用いて作製した新型人工真皮モデル（コラーゲンスポンジ）[1]は、脱脂綿のような吸水性を有し、組織充填材への宿主細胞の迅速な侵入が可能であり、治療期間を短く抑えることができる。本研究では、DSC 測定による熱変性の解析と誘電分光法を用いた不凍水や氷の動態解析を行った。誘電緩和時間から得られる不凍水や氷の動態は、コラーゲンの構造や性質を写す鏡として利用することが可能であり、コラーゲンと水分子との相互作用解析から生体適合性などに関する情報を得ることを目的とした。

【実験手法】

実験にはコラーゲンスポンジ[1]を用いた。示差走査型熱量計(DSC)には PerkinElmer 社の DSC7 を用いて、温度範囲は -60°C ~ 90°C とし測定を行った。昇温速度は $20^{\circ}\text{C}/\text{min}$ で測定した。含水率は85.6%に調製した。誘電緩和測定は Alpha-Analyzer(Novocontrol 社)を用い、温度範囲 150~293K にて 5K 刻みで昇温し、周波数範囲 10 mHz~10 MHz で測定を行った。含水率はそれぞれ 79.5%に調製した。

【結果および考察】

図1に含水コラーゲンスポンジの昇温 DSC 曲線を示す。1回目の測定結果は実線で、2回目の測定結果を破線で示す。1回目の昇温時に 60°C に吸熱ピークが観測された。このピークは2回目には出現しないことから熱不可逆的な構造転移が存在することを示しており、コラーゲン線維束の解離など何らかの構造変化に起因するピークと考えられる。コラーゲンスポンジの2回目の昇温の際に -30°C 付近で発熱ピークを示した。コラーゲンスポンジは1回目の昇温の際にゼラチンへと構造変化した部位が存在する可能性がある。このようにして形成されたゼラチン水溶液を2回目の測定のために急冷させた際に、一部の水が凍結できずにアモルファスな水が存在し、昇温過程の際に結晶化（コールドクリスタリゼーション）したと考えられる。

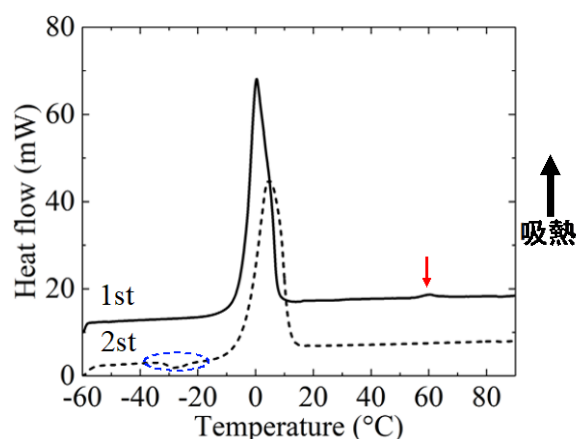


図1 含水コラーゲンスポンジの昇温 DSC 曲線（温度範囲 -60°C から 90°C ）。

図2に誘電緩和測定で得られた緩和時間の温度依存性を示す。I過程はゼラチン水溶液で調べられた不凍水の緩和時間[2]と広い温度範囲で重なったことから不凍水の緩和と同定される。II過程の緩和はバルクな Johari pure ice (■) [3] と類似の緩和時間の温度依存性を示すことから、コラーゲンとの相互作用が弱いバルク状態の水が存在し、バルクな氷の緩和挙動を示したと考えられる。III過程は過去にアルブミン水溶液の測定で得られた、凍結濃縮が起こり、濃厚ドメイン内におけるアルブミンと不凍水の協同運動[4]と近い緩和時間にある。しかし今回測定したコラーゲンは水に溶けておらず、凍結濃縮が起こるのか、今後は水分含量の依存性のデータを増やし、明らかにしていきたい。また、コラーゲンスポンジの熱変性と水との相互作用を調べ、新型人工真皮としての応用に利活用できる基礎的な物性解析を目指す。

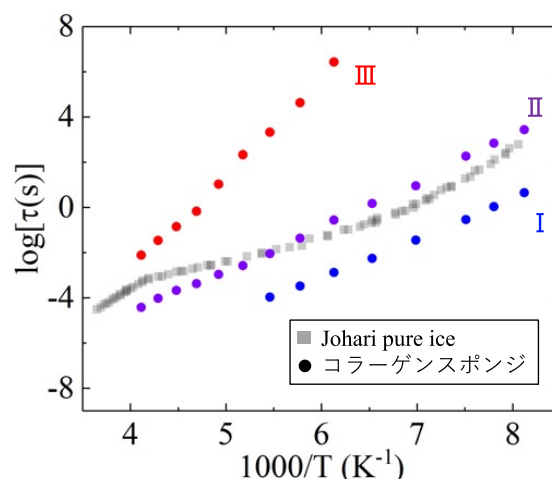


図2 含水コラーゲンスポンジの誘電緩和時間の温度依存性。

【参考文献】

- 1)特願 2022-162634
- 2) Kaito Sasaki, et al. The Journal of Physical Chemistry B, **121**, 1, 265-272, 2017.
- 3) G. P. Johari, et al. The Journal of Chemical Physics, **75**, 1333, 1981.
- 4) Naoki Shinyashiki, et al. The Journal of Physical Chemistry B, **113**, 43, 14448-14456, 2009.

光散乱法によるミズクラゲ由来糖たんぱくの熱特性分析

早崎 航平^{1,2)}, 佐々木 海渡^{1,2)}, 喜多 理王^{1,2)}, 新屋敷 直木^{1,2)}, 住吉 秀明^{3,4)}

1) 東海大学理学部物理学科、2) 東海大学マイクロ・ナノ研究開発センター

3) 東海大学医学部先端医療科学、4) 東海大学大学院マトリックス医学生物学センター

ムチン型糖タンパク質は、動物の目や関節などにおいて保湿や潤滑などの機能を有すると考えられている。ムチン型糖タンパク質のこのような生理的特性を活かして、生体材料の表面コーティングなどの用途開発がなされており、生体模倣素材として注目を集めている。本研究では、巨大な高分子と考えられるムチン型糖たんぱく質の中でも、サンプル精製が良く施されているミズクラゲムチン (JelliMucin®、クニウムチン JM-100、海月研究所) を用いて、分子量や分子サイズを測定しその熱物性解析を試みた。

常温 (25°C) のミズクラゲムチン水溶液において動的散乱法によって得られた角度 90° の散乱光強度の自己相関関数を図 1 に示す。詳細な解析の結果、ミズクラゲムチンの自己拡散挙動は低濃度においても複雑なふるまいを示し、いわゆる単純なコイル状高分子とは、水中での構造が異なることが明らかとなった。暫定的に流体力学的半径を算出したところ 37 nm (サンプル温度 25°C) の広がりを持つ高分子鎖であることが示唆された。散乱光強度の角度依存性測定 (静的散乱) 測定においても、動的散乱測定と同様に複雑なふるまいを示したが、暫定的に分子量が 183 kg/mol、慣性半径が 38 nm (サンプル温度 25°C) と得られた。GPC (ゲルパーミエーションクロマトグラフィー) では相対的測定ではあるが、重量平均分子量が 106,957、分子量分布が 1.67 と得られた。

ミズクラゲムチン水溶液の熱に対する応答性に関する予備検討から 37 °C 以上での熱処理により熱不可逆的な凝集構造を形成することが示唆されたため、温度依存性の測定をおこなった。図 2 にクラゲムチン水溶液の流体力学的半径の温度依存性を示す。ここでは縦軸の流体力学的半径は 25°C の値で規格化している。1.0 g/L を除いて、38°C 以上の温度で凝集を形成することが明らかとなり、熱変性をするムチンであることが明らかとなった。

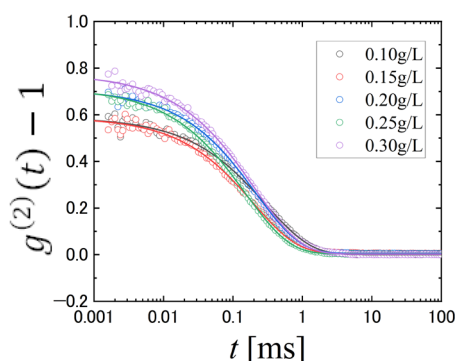


図 1 クラゲムチン水溶液の自己相関関数 (動的散乱)

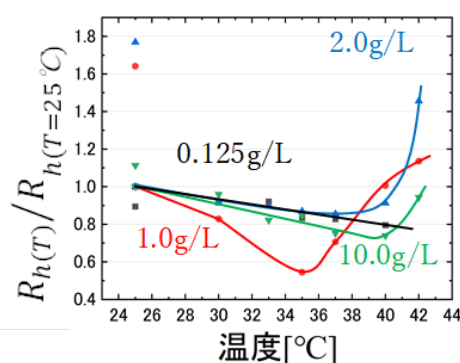


図 2 流体力学的半径の温度依存性 (stretched exponential function)

【参考文献】

1) Makoto Urai, Takemichi Nakamura, Carbohydrate Research, **344**, 16, 2009.

2) Naoshi Ohta, Masato Sato, Kiminori Ushida, *et al.* Jellyfish mucin may have potential disease-modifying effects on osteoarthritis. *BMC Biotechnol* **9**, 98 (2009).

温度勾配下におけるイノシトールリン酸の熱拡散現象

¹ 渡邊 廉,¹ 福岡 優斗,¹ 佐々木 海渡,¹ 喜多 理王,¹ 新屋敷 直木,² 伊藤 誠敏,³ 小口 真一,
² 永田 栄一郎

¹ 東海大学理学部物理学科,² 東海大学医学部医学科,³ 東海大学理学部化学科

【背景・目的】

イノシトールリン酸は細胞内シグナル伝達物質として生体内に広く存在する分子である。近年ではイノシトール6リン酸キナーゼ(IP6K)やイノシトール7リン酸(IP7)が神経変性疾患患者の神経細胞死を促進させているといった報告がされている[1]。一方で細胞内には大きな温度勾配が存在することが細胞内温度マッピングによりわかっており[2]、それによっておこる非平衡熱力学の物質拡散現象であるルードヴィッヒ・ソレー効果が細胞内部のタンパクや核酸の機能において重要な役割を果たす可能性がある。また、細胞内温度分布は細胞内の液-液相分離と関連している可能性がある。本研究はルードヴィッヒ・ソレー効果と神経変性疾患との関係を調べるために、イノシトールリン酸のソレー係数を調べることを目的とした。

【実験方法】

フィチン酸ナトリウム塩水和物(Sigma-Aldrich, 68388)を超純水を用いて 5 wt%に調製した。サンプルを入れたセルを上下から熱浴で挟み温度差を与えることで、厚さ 2mm 幅 30mm 奥行き 60mm の薄いシート状のサンプルに濃度勾配を形成させた。濃度勾配が形成される際に起こる透過光の屈折の様子からソレー係数 S_T 拡散係数 D および熱物質拡散係数 D_T を求めた。サンプルに付与する温度勾配は 0.67 K/mm で、サンプルの平均温度は 20°Cで測定を行った。熱浴の温度制御はペルチェコントローラー(TDC-2020G, cell)を用いて 0.001°Cの分解能で行った。ソレー係数の算出で必要となる溶液の屈折率の濃度依存性 dn/dw はアツベ屈折計(DR-M2, ATAGO)を用いて測定した。

【結果・考察】

図 1 にソレー係数 S_T の平均温度依存性を先行研究のグルコースとともにプロットしたものを示す。実線は Piazza らによって提案された以下の経験式

$$S_T = S_T^\infty \left[1 - \exp\left(\frac{T_{inv}-T}{T_0}\right) \right] \quad [3]$$

を用いてフィッティングした結果である。平均温度の増加に伴ってソレー係数も増加した。平均温度が高いとき溶質分子が低温側へ拡散し、濃度勾配が大きくなったことを意味する。低温側 20~30°C付近で大きな温度依存性を示し、10°C付近でソレー係数が負へと反転することが示唆された。また高温側ではグルコースの 4 倍ほどの大きさのソレー係数を得た。今後はリン酸基の数を変えてソレー係数の測定を行いソレー効果へのリン酸基の寄与を調べていく。

【参考文献】

- [1] Nagata E. *et al. Molecular Biology Reports.* 47, 6479-6485 (2020).
[2] Kohki Okabe. *et al. Nature Communications.* 3, 705 (2012)
[3] D. Vigolo. *et al. Langmuir.* 26(11), 7792 (2010)

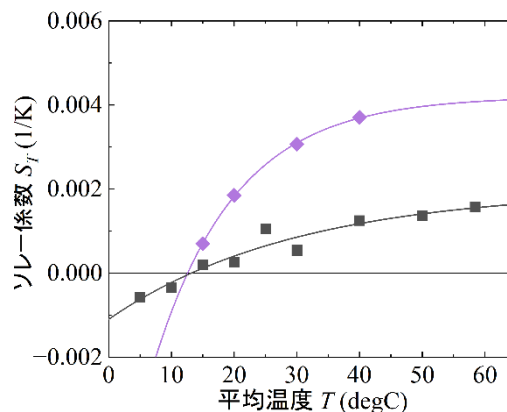


図 1. ソレー係数の平均温度依存性
紫：IP6 ナトリウム塩(渡邊), 黒：グルコース(福岡)

荒砂 茜¹

¹東海大学マイクロ・ナノ研究開発センター

【緒言】自然科学系の研究を遂行するにあたって、大学の研究機器・設備の導入と維持は研究の生命線であると言える。本報告では、文部科学省の研究機器・設備の共用事業の変遷を追いながら、「大学のありたい姿」を達成するための経営戦略に紐づいた研究機器・設備の導入・維持・管理の重要性について述べる。

【本文】

1. 政策における研究機器・設備共用化の位置付け

総合科学技術・イノベーション会議は、2019年4月に策定した「研究力向上改革 2019」を発展させ、人材・資金・環境の三位一体改革により、我が国の研究力を総合的・抜本的に強化するための「研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ」を2020年1月に策定した[1]。本施策の方向性において、優秀な若手研究者のポストの確保、多様な財源による博士人材のキャリアパスに加え、マネジメント人材やURA、技術職員のキャリアパス、研究機器・設備の整備・共用化促進（コアファシリティ化）が述べられた。上記パッケージのフォローアップ中間まとめ

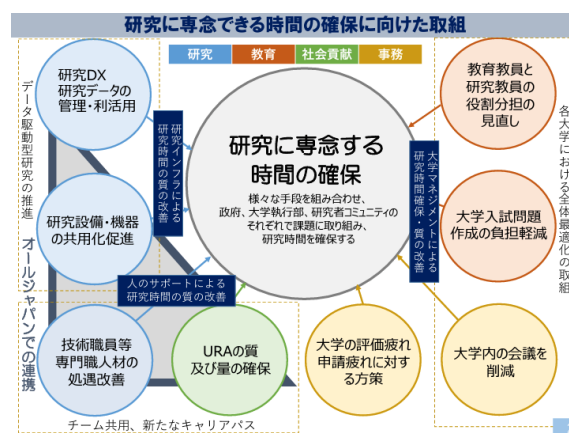


図1 内閣府・研究に専念できる時間の確保について（中間まとめ案） [2]

[2]から図1に「研究に専念できる時間の確保に向けた取組」を示すが、本図左側はいわゆる大学の研究力に貢献する「研究基盤」に該当し、研究機器・設備の共用化は研究環境整備の重要項目として位置付けられている。

2. 文部科学省の研究機器・設備共用事業の黎明期から現在まで

文部科学省は重要資産である研究機器・設備を広く研究者に開放するため、以下のように国～各研究機関のレベルに分けた共用化に取り組んできた（いわゆる3Cスキーム）[3]。

- ① SPring-8、J-PARK などの特定先端大型研究施設の共用
- ② 国内有数の研究施設・整備のプラットフォーム化
- ③ 各研究機関における共用システム構築

②については、最近では2021年度から開始された先端研究基盤共用促進事業（先端設備プラットフォームプログラム）に採択されたNMRプラットフォームなど4プラットフォームが該当する。

本報告では、大学等各研究機関内に散在する機器・設備の共用化および共用体制構築の推進を目的とした③にフォーカスする。機関内の研究機器・設備の共用体制の構築は、ポストについて間もなく研究環境が十分ではない若手研究者の研究環境に大きく貢献できるものであると共に、学内の資産の

有効活用、機器・設備の重複整備の防止にもつながる。研究環境整備の一環として、文部科学省は2011年度より主として下記の研究機器・設備の共用化事業を展開してきた。

(このほかの機器・設備共用に関する文部科学省の関連施策については[4]を参照)

◇ 2011年度～2020年度「設備サポートセンター整備事業」

研究機器・設備の共用化の推進のための運営体制の強化。国立大学20校を支援

◇ 2016年～2020年度「先端研究基盤共用促進事業(新たな共用システム導入支援プログラム)」

機関内に散在している研究機器(基盤的設備から大型設備までを含む)を学科・専攻などの研究組織単位で集約し、一元的に管理・共用化。国立・公立・私立大学37機関80組織を支援(東海大学は2017年度に採択)

新たな共用システム導入支援プログラムでは、同一機関内で複数組織が採択されるなど、多くの機関内の機器・設備の共用化・ルール構築、また設備のリユース等、幅広い取り組みの芽生えに貢献した事業であった。また、本事業に採択された機関で構築した「新共用事業採択校全国連絡協議会」は、技術専門人材・URA、コーディネーターなど現場に直結する人材育成のための新規事業構築、次期科学技術政策における当該人材育成やサポートの重要性の明記を文科省に求め[5]、この結果は少なからず冒頭の「研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ」内で「エンジニア(技術職員)の重要性」が記載される一因となったと考える。事業を通し、多くの機関における研究機器・設備を基軸とした研究環境改善の基礎が整った一方で、内閣府の令和3年(2021年)度「大学・研究開発法人等の外部資金・寄付金獲得の見える化に関する調査」によれば、国立大学内における共用化対象の資産は全体の約17%であり、共用は未だ十分ではないといえる[6]。さらに、共用される研究機器・設備においては、その「数」だけでなく「質」といった点も当然重要である。共用機器・設備は、多くの研究者に広く被益する(ニーズのある)ものと、大学が設置する重点研究分野に直結して貢献できるものに大きく分けられる。このような研究機器・設備の共用化の判断と推進は、組織内マネジメントだけでは十分ではない。また重点研究分野に投じられる機器・設備は先端かつ大型設備であることが多く、専門性の高い技術人材との一体的な運営が必須である。これには、雇用、待遇、人材育成が関わるものであり、これも一組織内で解決すべき課題ではなく、経営陣が大学の戦略に基づいて自らそのマネジメントに携わる体制が必須である。これら課題を解決するために立ち上げられた事業が、「先端研究基盤共用促進事業(コアファシリティ構築支援プログラム)」である。

3. 大学運営本部における研究基盤運営・コアファシリティ

コアファシリティ構築支援プログラムは、大学・研究機関全体での戦略的かつ持続的な研究基盤の構築、若手研究者等がすぐにどこでも高度な研究が可能となる研究環境の構築、新興・融合分野の研究開発や産学連携が一層促進される場の構築を目的に2019年に開始された。採択期間は5年で設定され、2回の公募で国立・公立・私立大学15大学が採択、現在も支援を受けている。本事業は、大学の研

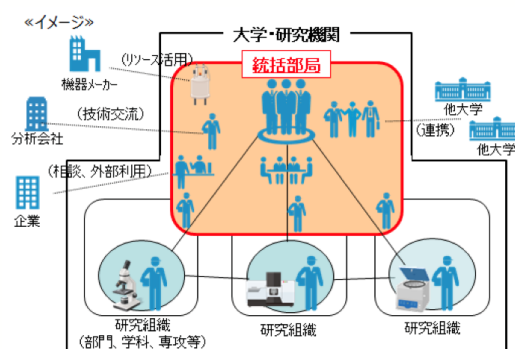


図2 コアファシリティ構築支援プログラム実施体制 [4]より抜粋

究戦略に直結して機器・設備の運営を統括する体制を各機関に強く求めた（図2）。

これに応え、採択機関は理事等経営層をトップとした統括部局を構築しており、部局の成り立ちとしては、全学の研究戦略体（会議体含む）の中に設置された会議体、また技術職員を集約した組織や学内共同利用センター等既存組織を全学組織へと発展させた形が主である。

ここで好事例として早稲田大学、東京工業大学の例を挙げる。早稲田大学は全学の研究推進・諸制度運用を執行する総長直下の研究力強化本部に「研究基盤整備部会」を設置し、教員・技術職員、URAから構成される統括部局が全学的な共用を推進する体制を整備している。東京工業大学は、技術支援組織であった技術部を発展的解消し、大学全体の研究基盤構築を担う部局としてオープンファシリティセンターを創設した。センター長は研究担当の副学長・理事であり、同学の戦略的経営オフィスが業務を支援している。いずれの組織においても、これら人材が職種・職位を超えて、研究機器・設備を主軸とした研究環境の改善にワンチームで取り組んでいることが重要である。また、両機関とも、人事部、財務部との連携を重視している。これは、技術人材等の人事・人材育成、また効果的な資金運営（高額設備の導入や設備保守の観点からの利用料収入等の繰越・積立（一部大学では実施）等を含む）の観点による。

他方、コロナ禍の影響もあって、この数年で機器・設備の遠隔操作、スマート化が一気に加速した。また、研究データの管理・利活用の潮流の中、機器・設備から生み出されるデータも例外ではない。「単なる機器・設備の運営」だけが統括本部の業務ではなく、情報(インフラ)・ビッグデータ解析などを担う人材とそれら機能との連携も必須である。学内、場合によっては学外の多様なステークホルダーの協働が必須となる統括部局においては、経営層のマネジメントがやはり必須となる。

4. エビデンスに基づいた設備マスタープラン等の策定

統括部局の大事な役割として、おそらく各国立大学等において策定される研究設備・機器の年次整備計画（設備マスタープラン）への貢献も挙げられるだろう。設備の現状把握や課題分析（利用形態、経過年数等）を行った上で、計画的・継続的な設備整備に対する全学的な考え方（導入・更新・維持と財源の考え方、共同利用や再利用の推進に係る考え方等）を整理し、それらに基づく中長期的な設備整備計画を示すものとして、設備マスタープランがある。しかしながら、一部国立大学等の当該リストは、国立大学法人運営費交付金に係る概算要求事項を整理したに過ぎない内容となっている場合もあり、戦略的な設備整備・運用計画の検討が必要となっている[6]。私立大学においても、私立学校法

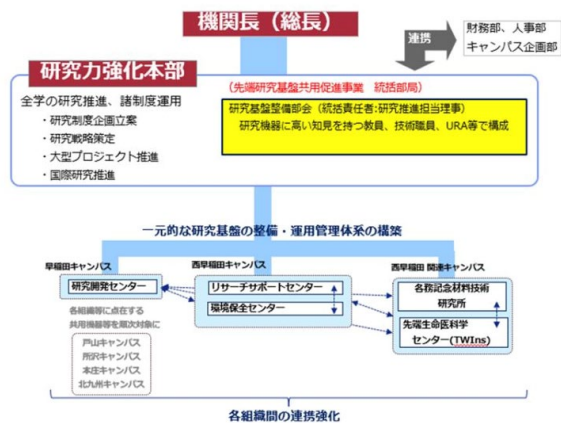


図3 早稲田大学研究基盤整備部会 [6]

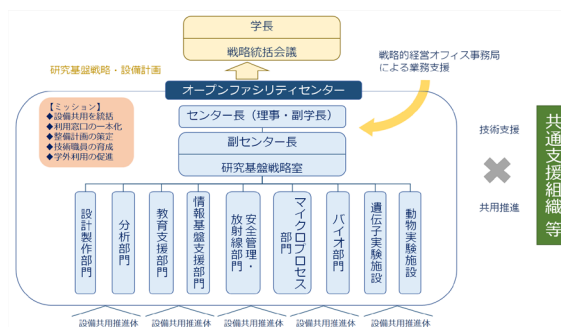


図4 東京工業大学オープンファシリティセンター概要 (<https://www.ofc.titech.ac.jp>)

に基づく中期的な計画において、施設・設備の管理・運営の中期的な目線が求められている状況であるが、各法人の経営判断に委ねられている部分が多い[6]。

共用化およびその継続(更新)にかかる判断基準を統一化(整備中)

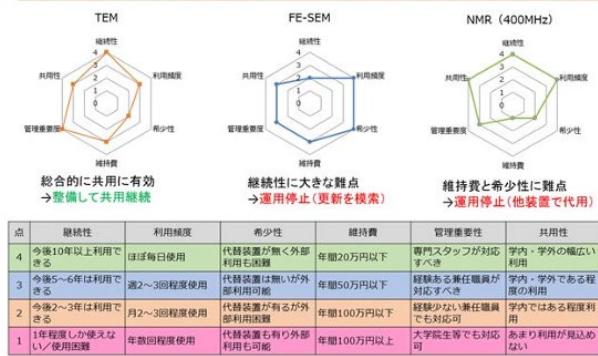


図5 千葉大学における設備・機器の共用化（及び更新）の判断基準 [6]

大学の限られた資産の中では、研究者からニーズのある設備を全て整備することなどは到底出来ない。ここで導入・維持・更新する設備の評価が必要になるわけであるが、課題となっているのが設備の評価指標の設定と定量的・統一的評価手法の確立である。「利用者の範囲」や「利用頻度」、「管理・運営コスト」など多様な指標を組み合わせた包括的な評価が機器・設備には必要であり、千葉大学では、多様な設備の共用化と更新を定量的かつ統一的に判断する基準を整備している[6]。一方で、研究機器・設備の研究力強化への貢献のエビデンスは、これら指標からの数値のみでは十分であるとは言えない。

特に研究大学においては、設備を使用して創出された論文の数と質は重要視すべきである。

宮崎大学では、教員業績データベース上で、業績（学術論文等）と利用設備を紐づけるシステムを開発・運用している[7]。これにより、共同利用設備と業績が紐付き、論文分析ツール等の併用により、どのような設備が大学の研究力(TOP10%論文数・被引用数 etc)、産学連携に貢献しているかが分析可能となっている。このような数値は、研究機器・設備の評価の中で無視できない。一方で、Researchmapから教員業績情報を取り込むシステムを備えた大学も多くある。エビデンス重視の戦略を求め中、研究設備と業績を簡易に紐づけるシステムの構築が大きな課題として立ちはだかったままであり、機関内、政策ともに大規模な働きかけが必須である。

5. 終わりに

令和3年（2021年）2月に、「研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ」に続く「地域中核・特色ある研究大学強化促進総合振興パッケージ」が策定された。本パッケージ内で、大学は自身の強みや特色を伸ばす戦略的経営を展開することで、ポテンシャルを抜本的に強化することが求められており、これを実現するための経営マネジメント改革がパッケージの目玉と言える。大学はそれぞれの未来にありたい姿に沿った機器・設備を含む研究基盤の強化を行う。それは必ず強い経営戦略によるものとならなければならない。各大学が知恵を絞り機能強化する中、筆者もURAとして我が国の研究力強化に貢献できるよう邁進したい。

【参考文献】

[1] 内閣府 (2020) 研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ, <https://www8.cao.go.jp/cstp/package/wakate/index.html> (参照日 2023. 3.23)

[2] 内閣府 (2022) 研究に専念する時間の確保について (中間まとめ案) - 研究力強化・若手研究者支援総合パッケージフォローアップ① -, https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/yusikisha/20220901/siryoy1_1.pdf (参照日 2023.3.24)

[3] 文部科学省 研究施設共用に対する取組,

https://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/shisetsu/index.htm (参照日 2023.3.23)

[4] 文部科学省 (2022) 研究設備・機器の共用に関する施策について,

https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/yusikisha/20220421/siryo2_1.pdf (参照日 2023.3.23)

[5] 文部科学省 研究基盤整備・高度化委員会 (第6回) (平成31年1月23日開催) 「先端研究基盤共用促進事業 (新たな共用システム導入支援プログラム) 全国連絡協議会」

https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu25/001/shiryo/_icsFiles/afieldfile/2019/02/04/1413218_003.pdf (参照日 2023.3.23)

[6] 文部科学省 (2022) 研究設備・機器の共用推進に向けたガイドライン

https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/163/toushin/mext_00004.html (参照日 2023.3.24)

[7] 境, 今井, 出水ほか, 宮崎大学における全学的な設備共同利用体制の構築～学内既存システムとリンクした設備共通管理システムの開発～ (2020) 研究 技術 計画, 35, 23-31

研究業績リスト

**MICRO/NANO
TECHNOLOGY CENTER**



TOKAI UNIVERSITY

2022 年度

【原著論文】

＜医理工融合マテリアル研究チーム＞

- 1) Y. Hayashi, X. Huang, T. Tanikawa, K. Tanigawa, M. Yamamoto, J. Gohda, J-i Inoue, K. Fukase, K. Kabayama. “Reactive oxygen species are associated with the inhibitory effect of N-(4-hydroxyphenyl)-retinamide on the entry of the severe acute respiratory syndrome-coronavirus 2”, *J. Biochem.* in press (2023)
- 2) Y. Sakata, H. Zhang, A. Sugiyama, N. Motosugi, H. Kimura, Y. Okamura* and A. Fukuda*. “Nanosheet coating improves stability of human pluripotent stem cell culture on glass substrates”, *Biochem. Biophys. Res. Commun.* **650**, 55-61 (2023).
- 3) Y. Kiyota, S. Ono, K. Sasaki, N. Tamai, H. Sugimoto, Y. Okamura, S. Koguchi, M. Higuchi, Y. Nagase, N. Shinyashiki, S. Uchida, and T. Ito*. “Polyoxovanadate-Ionic Liquid Hybrid Crystals Comprising Alkaline Earth Metal toward Promising Ionic Conductors”, *Int. J. Mol. Sci.* **24**, 2824 (2023).
- 4) Y. Kanie, Y. Maegawa, Y. Wei, O. Kanie*. “Investigation of the Protective Effect for GcMAF by a Glycosidase Inhibitor and the Glycan Structure of Gc Protein”, *Molecules* **28**, 1570 (2023).
- 5) Y. Suzuki*, K. Kabayama. “Structural Analyses of the Glycolipids in Lipid Rafts”, *Methods in Molecular Biology*, **2613**, 145-152 (2023)
- 6) N. Arai, Y. Shibuya, S. Koguchi and T. Yamamoto*, “Halogen-Substituted Mesoionic-Carbene/Palladium Complexes for Catalytic Arylation of Aldehydes.”, *ChemRxiv*, **1**, 88 (2023).
- 7) M.Q.H. Ishak, P. Shankar, M.E. Turabayev, T. Kondo, M. Honda, S.O. Gurbatov, Y. Okamura, S. Iwamori and S.A. Kulinich*. “Biodegradable Polymer Nanosheets Incorporated with Zn-Containing Nanoparticles for Biomedical Applications”, *Materials* **15**, 8101 (2022)
- 8) W. Saso, M. Yamasaki, S.-I. Nakakita, S. Fukushi, K. Tsuchimoto, N. Watanabe, N. Sriwilaijaroen, O. Kanie, M. Muramatsu, Y. Takahashi, T. Matano, M. Takeda, Y. Suzuki, K. Watashi. “Significant role of host sialylated glycans in the infection and spread of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2”. *PLoS pathogens* **18**, e1010590 (2022).
- 9) X. Huang, K. Kaneda-Nakashima, Y. Kadonaga, K. Kabayama, A. Shimoyama, K. Ooe, H. Kato, A. Toyoshima, A. Shinohara, H. Haba, Y. Wang, K. Fukase*. “Astatine-211-Labeled Gold Nanoparticles for Targeted Alpha-Particle Therapy via Intravenous Injection”, *Pharmaceutics* **14**, 2705 (2022).
- 10) E. Hilmayanti, Nurlelasari, U. Supratman, K. Kabayama, A. Shimoyama, K. Fukase*. “Limonoids with anti-inflammatory activity: A review”, *Phytochemistry*, **204**, 113469 (2022).
- 11) Y. Kadonaga, H. Kato, X. Huang, A. Shimoyama, K. Kabayama, K. Fukase*. “Studies for Nano-brachytherapy”, *Radiation Biology Research Communications*, **57**, 16-30 (2022).
- 12) Y. Manabe, M. Tsutsui, K. Hirao, R. Kobayashi, H. Inaba, K. Matsuura, D. Yoshidome, K. Kabayama, K. Fukase*. “Mechanistic Studies for the Rational Design of Multivalent Glycodendrimers”, *Chem. Eur. J.* 2022, **28**, e202201848.

- 13) T.C. Chang, Y. Manabe*, K. Ito, R. Yamamoto, K. Kabayama, S. Ohshima, Y. Kametani, Y. Fujimoto, C.C. Lin, K. Fukase*. “Precise Immunological Evaluation Rationalizes the Design of a Self-adjuvanting Vaccine Composed of Glycan Antigen, TLR1/2 Ligand, and T-helper Cell Epitope”, *RSC Adv.* **12**, 18985-18993 (2022).
- 14) N. Sophal, T. Kaneko, M. Isomura, K. Kasuya, T. Katsumata, K. Tomita*. “Optimization of Brookite TiO₂ NPs Solution for Preparing the Electron Transport Layer of Flexible Perovskite Solar Cells”, *J. Adv. Sci.* **34**, 34104-1-34104-4 (2022).
- 15) K. Sawahara, K. Yatagai, T. Boll, A. Pundt, R. Gemma. “Role of atomic hydrogen supply on the onset of CO₂ methanation over La–Ni based hydrogen storage alloys studied by in-situ approach”, *Int. J. Hydrogen Energy* **47**, 19051-19061 (2022).
- 16) R. Gemma, T. Al-Kassab, A. Pundt. “Deuterium Distribution in Fe/V Multi-Layered Films”, *Molecules* **27**, 7848 (2022).
- 17) 源馬 龍太, 林 諄眞, 澤原 馨登. 「CO₂のメタン化におけるメカノケミカル法によるアプローチ」, *工業加熱*. 59, 8-12 (2022).
- 18) 富田 恒之, 石井 海人夢. 「アップコンバージョン蛍光体による赤外可視波長変換とその材料開発」 *オレオサイエンス*, 22 (5), 203-209 (2022).
- 19) S. Akiyama*, R. Moriyama, R. Miya, T. Tanaka, J. Tanaka, Y. Sato, K. Tomita, M. Kakihana, H. Kato. “Fabrication of high-efficiency YAG: Ce³⁺ phosphors via concurrent optimization of firing atmosphere and fluxing agent”, *Opt. Mater.* **128**, 112386 (2022).
- 20) Y. Shibuya, S. Koguchi, and M. Oba*. “Crystal structure of di([1,1':3',1''-terphenyl]-2'-yl) tellane, C₃₆H₂₆Te.”, *Zeitschrift für Kristallographie - New Crystal Structures*, **237**, 1037 (2022).
- 21) Y. Shibuya, S. Ohmura, A. Ito, M. Oba, and S. Koguchi*. “Epoxidation of olefins using diaryltellurium dicarboxylates.”, *Organic & Biomolecular Chemistry*, **20**, 6528 (2022).
- 22) Y. Shibuya, S. Koguchi, and M. Oba* “Bis(2,6-diisopropylphenyl) tellurone: a well-defined monomeric diorganotellurone without cocrystallized solvents and without stabilizing intramolecular contacts.”, *Acta Crystallographica Section C Structural Chemistry*. **78**, 88 (2022).

<医理工融合エンジニアリング研究チーム>

- 1) Y. Kiyota, S. Ono, K. Sasaki, N. Tamai, H. Sugimoto, Y. Okamura, S. Koguchi, M. Higuchi, Y. Nagase, N. Shinyashiki, S. Uchida, and T. Ito*. “Polyoxovanadate-Ionic Liquid Hybrid Crystals Comprising Alkaline Earth Metal toward Promising Ionic Conductors”, *Int. J. Mol. Sci.* **24**, 2824 (2023).
- 2) 柏原 侑輝, IBRAHIM Mohd Danial, 渡邊 仁, 砂見 雄太, “スリーブ加熱方式によるマグネシウム合金ダイカストの機械材料特性の向上”, *設計工学*, 58, 1 (2023), 33-44.
- 3) Takuto Mikami, Yukiko Amano, Kazunari Yoshida, Hiroaki Kubota: Development of Forced Lubrication Technology in Tube Hydroforming, Proceedings of the 10th International Conference on Tube Hydroforming, (2022), 133-140.
- 4) Hiroaki Kubota, Daisuke Imai, Shuta Nakagawa, Naokazu Kaneko, Yuki Ogawa, Mikihiro Ohara, Takuto Mikami, Kazunari Yoshida: Development of Stretch-Flange Formability Test for Hole in Side of Metal Tube, Proceedings of the 10th International Conference on Tube Hydroforming, (2022), 24-31.

- 5) 窪田紘明, 矢野来夢, 坂研二, 三上拓徒, 吉田一也: 撚線加工を想定した極細銅合金線の形状凍結性評価試験法の提案, 銅と銅合金, 61, (1), (2022), 349.
- 6) 熊本春輝, 坂研二, 吉田一也, 窪田紘明: 撚線サスペンションワイヤの構造設計手法の検討, 銅と銅合金, 61, (1), (2022), 339.
- 7) 大河内義浩, 窪田紘明, 吉田一也, 中崎博, Michelangelo Nidasio: 3 ロール圧延とダイス伸線による銅細線の製造, 銅と銅合金, 61, (1), (2022), 125.
- 8) 三浦 希, 吉田 一也, 窪田 紘明: 穴縁へのフランジ追加による自動車骨格部材の曲げ強度の向上, 自動車技術会論文集, 53, (3), (2022), 585-590.

<医理工融合メディカル研究チーム>

- 1) Y. Arata*, I. Shiga, Y. Ikeda, P. Jurica, H. Kimura, K. Kiyono, Y. Sako. “Insulin signaling shapes fractal scaling of *C. elegans* behavior”, *Scientific reports* **12**, 10481 (2022).
- 2) K. Doi, H. Kimura, S.H. Kim, S. Kaneda, T. Wada, T. Tanaka, A. Shimizu, T. Sano, M. Chikamori, M. Shinohara, Y. T. Matsunaga, M. Nangakug, T. Fujii*, “Enhanced podocyte differentiation and changing drug toxicity sensitivity through pressure-controlled mechanical filtration stress on a glomerulus-on-a-chip”, *Lab on a Chip* **23**, 437-450 (2022).
- 3) Y. Sakata, H. Zhang, A. Sugiyama, N. Motosugi, H. Kimura, Y. Okamura*, A. Fukuda*, “Nanosheet coating improves stability of human pluripotent stem cell culture on glass substrates”, *Biochemical and Biophysical Research Communications* **650**, 55-61 (2023).
- 4) K., Sato K. Suzuki-Utsunomiya, S. Mitsui, S. Ono, K. Shimakura, A. Otomo, S. Hadano*. “Central nervous system specific high molecular weight ALS2/alsin homophilic complex is enriched in mouse brain synaptosomes”, *Biochemical and Biophysical Research Communications*, **638**, 168-175 (2023).
- 5) N. Motosugi, A. Sugiyama, C. Okada, A. Otomo, A. Umezawa, H. Akutsu, S. Hadano, A. Fukuda*. “Derepression of X chromosome dosage compensation by the editing of *XIST* regulatory regions restores the differentiation potential in hPSCs”, *Cell Report Methods*. **29**, 100352 (2022).
- 6) M. Rossi Sebastiano, G. Ermondi, K. Sato, A. Otomo, S. Hadano, G. Caron. “Personalized Treatment for Infantile Ascending Hereditary Spastic Paralysis Based on In Silico Strategies”, *Molecules*. **27**, 7063(2022).
- 7) S. Mitsui, A. Otomo, K. Sato, M. Ishiyama, K. Shimakura, C. Okada-Yamaguchi, E. Warabi, T. Yanagawa, M. Aoki, HF. Shang, S. Hadano*. “SQSTM1, a protective factor of SOD1-linked motor neuron disease, regulates the accumulation and distribution of ubiquitinated protein aggregates in neuron”, *Neurochemistry International*, **158**, 105364 (2022).
- 8) Jiang, Q., Lin, J., Wei, Q., Li, C., Hou, Y., Zhang, L., Ou, R., Liu, K., Yang, T., Xiao, Y., **Hadano, S.**, and Shang, H. -F. (2022) Genetic and clinical characteristics of ALS patients with *NEK1* gene variants. *Neurobiol. Aging*. **123**, 191-199.
- 9) N. Motosugi, A. Sugiyama, C. Okada, A. Otomo, A. Umezawa, H. Akutsu, S. Hadano, A. Fukuda*. “Derepression of X chromosome dosage compensation by the editing of *XIST* regulatory regions restores the differentiation potential in hPSCs.”, *Cell Reports Methods*, 100352-100352, (2022).
- 10) Y. Sakata, H. Zhang, A. Sugiyama, N. Motosugi, H. Kimura, Y. Okamura*, A. Fukuda*. “Nanosheet coating improves stability of human pluripotent stem cell culture on glass substrates.”, *Biochemical and Biophysical Research Communications*, **650**, 55-61, (2023).

＜分野融合ヘルスケア研究チーム＞

- 1) Takada K, Ueda MT, Shichinohe S, Kida Y, Ono C, Matsuura Y, Watanabe T*, **Nakagawa S***. Genomic diversity of SARS-CoV-2 can be accelerated by mutations in the nsp14 gene. *iScience* 26(3):106210 (2023).
- 2) Shoji H†, Kitao K†, Miyazawa T*, **Nakagawa S***. Potentially reduced fusogenicity of syncytin-2 in New World monkeys. *FEBS Open Bio*, 13(3):459-467 (2023)
- 3) Ohkura S*, Shimizu M, Horie M, **Nakagawa S**, Osanai H, Miyagawa Y, Morita R*. Characterization of megabat-favored, CA-dependent susceptibility to retrovirus infection. *Journal of Virology*, in press (2023)
- 4) Kimura I†, Yamasoba D†, Nasser H†, Zahradnik J†, Kosugi Y†, Wu J†, Nagata K, Uriu K, Tanaka YL, Ito J, Shimizu R, Tan TS, Butlertanaka EP, Asakura H, Sadamasu K, Yoshimura K, Ueno K, Takaori-Kondo A, Schreiber G, The Genotype to Phenotype Japan (G2P-Japan) Consortium, Toyoda M, Shirakawa K, Irie T, Saito A*, **Nakagawa S***, Ikeda T*, Sato K*. The SARS-CoV-2 spike S375F mutation characterizes the Omicron BA.1 variant. *iScience* 25: 105720 (2022)
- 5) Kitao K, Miyazawa T*, **Nakagawa S***. Monotreme-specific conserved proteins derived from retroviral reverse transcriptase. *Virus Evolution* 8(2): veac084 (2022)
- 6) **Sakaguchi S**, Urayama S, Takaki Y, Hirotsuna K, Wu H, Suzuki Y, Nunoura T, Nakano T*, **Nakagawa S***. NeoRdRp: A comprehensive dataset for identifying RNA-dependent RNA polymerase of various RNA viruses from metatranscriptomic data. *Microbes and Environments* 37(2): ME22001 (2022)
- 7) Miyake A, Ngo MH, Wulandari S, Shimojima M, **Nakagawa S**, Kawasaki J, Nishigaki K. Convergent evolution of antiviral machinery derived from endogenous retrovirus truncated envelope genes in multiple species. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 119(26): e2114441119 (2022)
- 8) Takeuchi K, Ikeda Y, Senda M, Harada A, Okuwaki K, Fukuzawa K, **Nakagawa S**, Yu HY, Nagase L, Imai M, Sasaki M, Lo YH, Ito D, Osaka N, Fujii Y, Sasaki AT, Senda T. The GTP-responsiveness of PI5P4K β is evolved by a compromised trade-off between activity and specificity. *Structure* 30(6): 886-899 (2022)
- 9) **Mayumi Ikeuchi**. Effects of Music on Physiological and Biochemical markers in Mood Disorder Patients. *JJCAM*. October, 19(2):65-74, (2022).
- 10) Hirabayashi K, **Miyazawa M**, Takanashi Y, Morimachi M, Kawanishi A, Saika T, Nakagohri T, Nakamura N. “miR-4653-3p overexpression is associated with a poor prognosis of pancreatic ductal adenocarcinoma via HIPK2 downregulation”, *Scientific Reports* 12:21100 (2022).
- 11) M. Lifshitz, A. Greenbaum, **K. Sasaki**, A. Gladkikh, Y. Feldman, D. Golodnitsky, “Electrophoretically deposited LAGP-based electrolytes - Structure and ion transport in plasticized systems”, *Journal of Power Sources* 556, 232502 (2023).

<文理融合アート・サイエンス研究チーム>

- 1) V. Balachandar, M. Takatsuka, R. Kita, N. Shinyashiki, S. Yagihara and R. Sampathkumar, "Dynamic behavior of heavy water inside and outside of poly (N-isopropylacrylamide) [PNIPAM] microgel using broadband dielectric spectroscopy," in **IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation**, in press. doi: 10.1109/TDEI.2023.3261832.
- 2) 山花京子「古代エジプトのファイアンス — 白華・浸灰・塗付技法の復元実験から得られた各技法の特徴に関する検討 —」、『西アジア考古学』第24号、2023年3月末刊行予定
- 3) Kyoko Yamahana, "Historical consideration of Ancient Egyptian faience through a craftsman's point of view," *Journal of the Ceramic Society of Japan* 130 [8] 512-518 2022.08
DOI <http://doi.org/10.2109/jcersj2.2206>, 2022.08
- 4) 市木尚利、吉田晃章、栗野若枝「土器にみられる布圧痕の分析と予備的考察—東海大学所蔵アンデス・コレクションのワウラ様式土器を事例にして」、『古代アメリカ』第25号、65-76頁、2022年12月
- 5) 田口かおり「1966年アルノ川大洪水(alluvione)における美術作品レスキューと保存修復をめぐる—考察」『史學』三田史學會, 第91巻3号, 頁数不詳, 2023年3月刊行予定.

【著書】

＜医理工融合マテリアル研究チーム＞

- 1) Glycolipids: Methods and Protocols (Methods in Molecular Biology, 2613) Kazuya Kabayama, Jin-ichi Inokuchi Eds. Springer, 2023 年 1 月 25 日 (ISBN: 1071629093)
- 2) 樺山 一哉, 白神 宜史, 兼田 加珠子, 渡部 直史, 豊嶋 厚史. α 線核医学治療の大阪大学における取り組み. MEDCHEM NEWS, 32(2), 93-98 (2022).
- 3) 小口 真一* “反応溶媒および固定相としてのイオン液体”, イオン液体の実用展開へ向けた最新動向 (シーエムシー出版) p. 135-138 (2022).

＜医理工融合メディカル研究チーム＞

- 1) J. Himmelfarb*, M. Chikamori, H. Kimura, “Kidney-on-a-chip”, Innovations in Nephrology, SPRINGER NATURE, 157-164 (2022).
- 2) A. Otomo, S Hadano, (2022) Autophagy Dysfunction in Alzheimer's Disease and Dementia (担当:共著, 範囲 :1. Degradation mechanisms of cells (Edited by Tadanori Hamano & Tatsuro Mutoh), pp3-21.) ELSEVIER/Academic Press 2022 年 9 月
- 3) 福田篤 (2022) 女性多能性幹細胞における不可逆的 X 染色体不活化破綻と病態モデリング. 医学のあゆみ 283 (9)、875-880.

＜文理融合アート・サイエンス研究チーム＞

- 1) 山花京子 「第 5 章 X 線 CT スキャンで探るファイアンス製作の文化的記憶とその変容」、周藤芳幸 編 『古代地中海世界と文化的記憶』 山川出版社 2022.06
- 2) 山花京子 「5001 レン・イケル立像部分・5005 礼拝形奉獻碑・5008 トト神への奉獻・5022 猫・5036 嘆く女神イシスまたはネフティス像・5040 花鳥文蓋付容器・5038 婦人肖像 (ローマ属領時代)・6051 青銅刻線人物文鏡」 大原美術館編集 『大原美術館+ 作品 151 と建築』 2022.04
- 3) 吉田晃章 『東海大学文明研究所所蔵アンデス・コレクション土器資料 X 線 CT による保存状況調査報告 (2)』、2023 年 3 月 31 日、文明研究所 (3 月末予定)。
- 4) 吉田晃章「伊勢原養護学校伊志田分教室の取り組み事例—笛吹きボトルの触察と制作、コレクションの活用をめぐる—」, 『手の世界制作-3 かたちの生命』展図録、松前記念館、(3 月末予定)。
- 5) 吉田晃章編集『古代アンデスの音とカタチ』展図録、松前記念館・文明研究所 (3 月末予定)。
- 6) レイエス・ヒメネス、パトリシア・A・ファヴォロほか『ピカソ 青の時代をこえて』青幻舎, 田口かおり翻訳「青の解説」pp. 28-36; 「青いグラス」p. 97; 「二人の酒場の女 状態調書」pp. 82-89 (2022).
- 7) 田口かおりほか『のこす つなぐ よみがえる 小田原市民会館大ホール壁画の記憶展』 This and That, 頁不詳 (2023 年) (印刷中) .

【総説・紀要等】

＜医理工融合マテリアル研究チーム＞

- 1) 岡村 陽介*, 青木 拓斗. “バイオイメージングアクセサリとしての高分子ナノ薄膜の物性と機能”, *光アライアンス*, **34** (1), 51-55 (2023).
- 2) 根本 知己*, 岡村 陽介*. “新規高分子超薄膜を活用したマウス脳深部の *in vivo* イメージング”, *アプリケーションノート* 10月号 (2022).
- 3) 岡村 陽介*. “バイオイメージング用アクセサリとしてのナノ薄膜ラッピング技術”, *光技術コネクタクト*, **60** (5), 36-42 (2022).
- 4) Haruya Baba, Shuichi Kaneta, Sota Yamada, Ayataka Motoshige, Ryota Gemma, “CO₂ methanation over surface modified LaNi₅ films with Pd”, *Proceedings of WHEC 2022 - 23rd World Hydrogen Energy Conference: Bridging Continents by H₂* 1149-1151 (2022), ISBN 9781713857709.
- 5) Shuichi Kaneta, Haruya Baba, Sota Yamada, Ryota Gemma, “Methanation of CO₂ over LaNi₅/V layered film”, *Proceedings of WHEC 2022 - 23rd World Hydrogen Energy Conference: Bridging Continents by H₂* 1146-1148 (2022), ISBN 9781713857709.
- 6) Keito Sawahara, Ryota Gemma, Hajime Kawanami, “Heat source free CO₂ methanation over hydrogen storage alloy”, *Proceedings of WHEC 2022 - 23rd World Hydrogen Energy Conference: Bridging Continents by H₂* 1139-1141 (2022), ISBN 9781713857709.

＜医理工融合メディカル研究チーム＞

- 1) 木村啓志, 土肥浩太郎, “腎臓 MPS の現状と課題”, *医薬品医療機器レギュラトリーサイエンス*, **53**(5), 402-408 (2022).
- 2) 酒井康之, 木村啓志, “MPS 開発研究の最新動向と実用化”, *日本薬理学雑誌* **157**(5), 330-334 (2022).
- 3) 木村啓志, “マイクロ流体デバイス技術を基盤とする生体模倣システム (MPS) の実用化検討”, *薬学雑誌* **143**, 39-44 (2023).
- 4) 榛葉健汰, 木村啓志, “創薬研究での実用化に向けた多臓器生体模倣システムの操作性向上とバイオセンサ集積化による高機能化”, *Chemical Sensors* **38**(4), 96-101 (2023).
- 5) Rossi Sebastiano, M., M., Ermondi, G., **Hadano, S.**, and Caron, G. (2022) AI-based protein structure databases have the potential to accelerate rare diseases research: AlphaFoldDB and the case of IAHS/alsin. *Drug Discov. Today* **27** (6), 1652-1660

<分野融合ヘルスケア研究チーム>

- 1) Takeuchi K*, Senda M, Ikeda Y, Okuwaki K, Fukuzawa K, **Nakagawa S**, Sasaki M, Sasaki AT*, Senda T* (2023) Functional molecular evolution of a GTP sensing kinase: PI5P4Kβ. **FEBS Journal** in press. (2023)
- 2) Kryukov K, Imanishi T, **Nakagawa S***. (2023) Nanopore Sequencing Data Analysis of 16S rRNA Genes Using the GenomeSync-GSTK System. **Methods in Molecular Biology** 2632:215-226. (2023)
- 3) Kryukov K, Jin L, **Nakagawa S*** Efficient compression of SARS-CoV-2 genome data using Nucleotide Archival Format (NAF). **Patterns** 3(9): 100562 (2022).
- 4) Imakawa K*, Kusama K, Kaneko-Ishino T, **Nakagawa S**, Kitao K, Miyazawa T, Ishino F. Endogenous Retroviruses and Placental Evolution, Development, and Diversity. **Cells** 11(15): 2458 (2022)

<文理融合アート・サイエンス研究チーム>

- 1) 田口かおり 「保存修復の歴史的展開—ワックス裏打ちをめぐる問題を中心に」 『美術の窓』 No. 467, 生活の友社, pp. 60-63 (2022)
- 2) 田口かおり 「忘れられた壁画を救う」 かもめの本棚オンライン, 東海教育研究所 (2022- 2023).
- 3) 田口かおり 「美術作品の保存修復における光学調査の役割と展望」 『レーザー研究』 レーザー学会, 第 51 巻 6 号, 頁数不詳, 2023 年 3 月刊行予定.

【招待講演等】

＜医理工融合マテリアル研究チーム＞

- 1) 樺山一哉. “光塾 ～14年の軌跡～”, 第14回光塾, 大阪大学生命機能, 2023年1月18-19日
- 2) 富田 恒之. “Bond Valence Sum を用いた Eu^{2+} および Ce^{3+} ドープ蛍光体の発光波長予測”, 第389回蛍光体同学会講演会, 日本弘道会ビル, 2022年11月25日
- 3) R. Gemma, Talaat Al-Kassab and Astrid Pundt, “Atom probe tomography analysis of deuterium in metallic nanostructures”, 14th International Symposium on Atomic Level Characterizations for New Materials and Devices '22 (ALC'22), October 16-21 (2022), Okinawa, Japan (On-site presentation).
- 4) 岡村 陽介, レームパイ K, 瀧本 駿, 神田 裕美, 小野 桜, 大寺 桃鈴, 坂井 亜由美, 本杉 奈美, 木村 穰, 馬淵 智生, 畑中 朋美. “UV ケアを指向した生体界面に貼付可能な高分子ナノ薄膜の設計と機能”, 第71回高分子討論会, 北海道大学, 2022年9月5日
- 5) R. Gemma, “Role of atomic hydrogen supply on the onset of CO_2 methanation over La-Ni based hydrogen storage alloys studied by in-situ approach”, The 6th Tokai-KMITL Joint Seminar “Hand in Hand to the Future”, June 21st (2022), Tokai University, Kanagawa, Japan (Online presentation).

＜医理工融合エンジニアリング研究チーム＞

- 1) 新屋敷直木, “水溶液中で観測される水の誘電緩和の対称および非対称な広がり”, 松ヶ崎サイエンスフォーラム, オンライン開催, 10月8日 (2022).

＜医理工融合メディカル研究チーム＞

- 1) H. Kimura, “Microphysiological Systems (MPS) Based-on Microfluidic Devices for Commercialization”, IEEE-NEMS 2022, オンライン開催, 4月16日 (2022).
- 2) 木村啓志, “マイクロ流体デバイス技術を活用した Microphysiological system (MPS) のバイオDXに向けた取り組み”, Laboratory Automation 月例勉強会, オンライン開催, 9月30日 (2022).
- 3) H. Kimura, “Microphysiological System (MPS) Based on Microfluidic Technology for Pharmaceutical Science”, APSTJ Global Education Seminar 2022-1st, オンライン開催, 10月1日 (2022).
- 4) 木村啓志, “マイクロ流体デバイス技術を活用した MPS とその実用化に向けた取り組み”, 第39回医用高分子研究会講座, 東京工業大学大岡山キャンパス, 11月14日 (2022).
- 5) H. Kimura, “Microphysiological System (MPS) Platforms with High Operability for Commercialization.”, 4th International Symposium on BA/BE of Oral Drug Products, 2022(BABE2022), Piazza Omi, 11月19日 (2022).
- 6) K. Shinha, H. Kimura, “Organs-On-A-Chip Systems with High Operability and Pumping Capability for Practical use in Drug Discovery”, VANJ CONFERENCE 2022, The University of Tokyo (ハイブリッド開催), 11月27日 (2022).
- 7) 木村啓志, “Microphysiological system (MPS)の実用化に向けた取り組み”, JPW2022 第96回日本薬理学会年会/第43回日本臨床薬理学会学術総会, パシフィコ横浜, 12月1日 (2022).
- 8) Y. Sakai, M. Danoy, M. Nishikawa, H. Kimura, H. Arakawa, Y. Kato, “Importance of Oxygen Supply in Engineering Physiological Tissues Both in Static Microplates and Perfused Microphysiological Systems”, 3rd Asian Congress for Alternatives to Animal Experiments (ACAAE2022), 韓国, 12月16日 (2022)
- 9) 木村啓志, “Microphysiological system の創薬研究での実用化に向けた取り組み”, 新適塾「未来創薬への誘い」, 千里ライフサイエンス振興財団, オンライン開催, 1月24日 (2022).

- 10) 木村啓志, “マイクロ・ナノ工学が切り開く医療・創薬の未来：ヒト生体模倣システムの実用化”, 第 10 回 JMAC シンポジウム, オンライン開催, 1 月 27 日 (2023).
- 11) 木村啓志, “Status of the Japanese MPS project supported by AMED”, Society for Alternatives to Animal Testing in Sri Lanka (SAAT-SL), オンライン開催, 2 月 1 日 (2023).
- 12) 木村啓志, “医工連携で構築するマイクロ流体デバイス技術を活用した臓器モデル”, 第 128 回日本解剖学会総会・全国学術集会, 東北大学川内北キャンパス, 3 月 19 日 (2023). 発表予定
- 13) 木村啓志, “マイクロデバイスを用いた腎臓研究の進歩と展望”, 第 22 回日本再生医療学会総会, 国立京都国際会館, 3 月 23 日 (2023). 発表予定
- 14) 秦野伸二 (2022) Dysfunction of the autophagy-endolysosomal system in ALS and FTD. Symposium 19: Autophagy dysfunction in Alzheimer’s disease and dementia, 第63回日本神経学会学術大会、シンポジウム19「Autophagy dysfunction in Alzheimer’s disease and dementia」(S-19-3)、東京 (May 18-21) .
- 15) 秦野伸二 (2022) FTLN-ALS疾患スペクトラムにおけるオートファジー・エンドリソソーム分解系の異常. 第41回日本認知症学会学術集会/第37回日本老年精神医学会、シンポジウム47「オートファジーと凝集蛋白とアルツハイマー病」、S47-4、東京 (Nov 26-28) .

<分野融合ヘルスケア研究チーム>

- 1) 中川草, 大規模遺伝情報解析が明らかにするウイルスの多様性. 日本遺伝学会第94回札幌大会 公開市民講座「次々と現れる新型コロナウイルス変異株の進化遺伝学」. 北海道大学工学部オープンホール、札幌、北海道、9/17, 2022.

<文理融合アート・サイエンス研究チーム>

- 1) 吉田晃章 「笛吹ボトルの構造研究と音響解析から探る古代アンデスの水に関わる世界観」 「科学研究費新学術領域研究「出ユーラシアの統合的人類史学：文明創出メカニズムの解明」A02 班 心・身体・社会をつなぐアート, 科学研究費新学術領域研究A02 班報告会, 2022 年11 月7 日。
- 2) 吉田晃章 「東海大学アンデス・コレクションの活用 笛吹きボトルワークショップから探るコレクション活用のあり方」, 「笛吹きボトルWS +展示」実践報告, ヴァンジ彫刻庭園美術館, ユニバーサル・ミュージアム研究会, 2022 年11 月27 日。
- 3) 吉田晃章, 鶴見英成、真世土マウ、喜多理王、栗野若枝、森下矢須之「X線CTによる笛吹きボトル土器の構造の分析」, 古代アメリカ学会, 第27回研究大会、2022年12月3日。
- 4) 吉田晃章, 鶴見英成、真世土マウ、喜多理王、栗野若枝、森下矢須之「X線CTによる古代アンデスの笛吹きボトルに関する構造の分析とタイプ分類」, 「科学研究費新学術領域研究「出ユーラシアの統合的人類史学：文明創出メカニズムの解明」, 科学研究費新学術領域研究全体報告会, ポスター発表、2023 年1 月。
- 5) 吉田晃章 「古代アンデスの音とカタチ」、東海大学第4回スペイン・ラテンアメリカウィーク講演、2022年12月8日、東海大学国際教育センター主催。
- 6) 佐々木隆太、荒砂茜、松平拓也 “研究機器・設備の共用の観点から見た研究基盤の重要性～金沢大学での構築事例をもとに～” JAPAN OPEN SUMMIT 2022、オンライン開催 6 月10 日 (2022)

- 7) 山花京子 「文化財の調査修復のためのクラウドファンディングの適用について」 日本文化財保存修復学会 第44回大会 ポスター発表 2022.06
- 8) 山花京子 「古代エジプトのファイアンス製作技法の解明：マンガン着色と焼成回数」 日本西アジア考古学会 第27回総会・大会 口頭発表 2022.07
- 9) 山花京子 「遺物と科学」 エジプト学若手研究者養成セミナー 講義 2022.09
- 10) 田口かおり “イタリアの文化財レスキューと保存修復 —1966年フィレンツェ大洪水から考える「予防的修復」の意義と応用” 2022年度三田史学会大会シンポジウム「自然災害と求められる文化財保護のあり方 —特に大学組織の関与について—」, 慶應義塾大学, 2022年6月25日(2022)
- 11) 田口かおり “現代美術の保存修復を考える” Global Conservation Platform, 2022年10月20日オンライン開催
- 12) Taguchi, Kaori. “Conservation and restoration of Contemporary Art” Curatorial Education Program at Tokyo University of the Arts, Tokyo University of the Arts, 26 Nov. 2022 Online.
- 13) 田口かおり “剥がし、移動し、保存すること” のこす つなぐ よみがえる 小田原市民会館 大ホール壁画の記憶展 vol.1 講演会, 小田原三の丸ホール, 2022年12月2日.
- 14) 田口かおり “保存修復の射程：理論の成り立ちから現代美術への応用まで” 東北芸術工科大学文化財保存修復学科特別講義, 東北芸術工科大学, 2023年1月16日.
- 15) 田口かおり “壁画を残し、つなぐために” のこす つなぐ よみがえる 小田原市民会館大ホール壁画の記憶展 vol.2 講演会, 小田原三の丸ホール, 2023年3月11日(決定済み)

【国際会議発表】

＜医理工融合マテリアル研究チーム＞

- 1) Shinichi Koguchi, “Ionic liquid supported organotelluride application as a recyclable oxidation catalyst”, Pure and Applied Chemistry International Conference 2023, Thailand, January 21 (2023)
- 2) Tadashi Watabe, Kazuya Kabayama, Kosuke Mukai, Atsunori Fukuhara, Kazuko Kaneda-Nakashima, Yoshifumi Shirakami, Sadahiro Naka, Kazuhiro Ooe, Hidetaka Sasaki, Takashi Kamiya, Yang Wang, Hiromitsu Haba, Atsushi Toyoshima, Takashi Nakano, Koichi Fukase, Iichiro Shimomura, Noriyuki Tomiyama, “Phase-I Clinical Trial using [211At]NaAt as a Targeted Alpha Therapy for Differentiated Thyroid Cancer” The 12th International Symposium on Targeted Alpha Therapy (TAT12), South Africa, March 2 (2023)
- 3) Kazuya Kabayama, Yoshifumi Shirakami, Kazuko Kaneda, Tadashi Watabe, Kazuhiro Ooe, Atsushi Toyoshima, Hiroki Kato, Yuichiro Kadonaga, Sadahiro Naka, Yukiyooshi Kon, Mitsuhiro Fukuda, Noriyuki Tomiyama, Takashi Nakano, Koichi Fukase, “Activities of Targeted Alpha Therapy using 211At at Osaka University in Japan”, The 12th International Symposium on Targeted Alpha Therapy (TAT12), South Africa, March 2 (2023)
- 4) Tadashi Watabe, Kazuya Kabayama, Kazuko Kaneda-Nakashima, Yoshifumi Shirakami, Yuichiro Kadonaga, Kazuhiro Ooe, Yang Wang, Hiromitsu Haba, Atsushi Toyoshima, Jens Cardinale²), Frederik L. Giesel, Takashi Nakano, Noriyuki Tomiyama, Koichi Fukase, “Targeted alpha therapy using astatine ([211At]-labeled PSMA5: a preclinical evaluation as a novel compound for prostate cancer”, The 12th International Symposium on Targeted Alpha Therapy (TAT12), South Africa, February 28 (2023)
- 5) Ayane Miura, Syuto Miyake, Kazuya Kabayama, Yoshiyuki Manabe, Asuka Shirakawa, Hiroki Syomura, Toshiyuki Yamaji, Kenichi G.N. Suzuki, Koichi Fukase, “Quantitative Analysis of Galectin-dependent Glycoprotein Dynamics in Synthetic Glycan Chemical Knockin Cells”, the 4th Australasian Glycoscience Symposium and 9th Warren Workshop for Glycoanalytics, Australia, November 22-25 (2022)
- 6) Kazuya Kabayama, Yuka Nimura, Yuya Asahina, Shinya Hanashima, Hironobu Hojo, Koichi Fukase, “Analysis of the interaction between ganglioside GM3 and transmembrane peptide of insulin receptor”, the 4th Australasian Glycoscience Symposium and 9th Warren Workshop for Glycoanalytics, Australia, November 22-25 (2022)
- 7) K. Sawahara, K. Yatagai, T. Boll, A. Pundt and R. Gemma, “Mechanochemical CO₂ methanation over LaNi₅”, 17th International Symposium on Metal-Hydrogen Systems, October 30-November 3 (2022), Pan Pacific Hotel, Perth, Western Australia, Australia.
- 8) N. Goto, T. Washihira, S. Hayashi, Y. Matsumura, A. Tonegawa, R. Gemma, “Composite divertor materials for fuel recovery on nuclear fusion reactors”, 17th International Symposium on Metal-Hydrogen Systems, October 30-November 3 (2022), Perth, Western Australia, Australia.
- 9) S. Kaneta and R. Gemma, “Methanation of CO₂ over LaNi₅/V layered films”, 17th International Symposium on Metal-Hydrogen Systems, October 30-November 3 (2022), Perth, Western Australia, Australia

- 10) H. Baba and R. Gemma, "Methanation of CO₂ over LaNi₅ film surface modified with Pd", 17th International Symposium on Metal-Hydrogen Systems, October 30-November 3 (2022), Perth, Western Australia, Australia.
- 11) Hersa Milawati, Yoshiyuki Manabe, Kazuya Kabayama, Koichi Fukase, "Development of antibody-recruiting strategy using metabolic glycan labeling to enhance immune responses", Sialoglyco2022, Nagoya, September 5-8 (2022)
- 12) Haruya Baba, Shuichi Kaneta, Sota Yamada, Ayataka Motoshige, Ryota Gemma, "CO₂ methanation over surface modified LaNi₅ films with Pd", 23rd World Hydrogen Energy Conference, June 26-30 (2022), Istanbul, Turkey (Online presentation).
- 13) Shuichi Kaneta, Haruya Baba, Sota Yamada, Ryota Gemma, "Methanation of CO₂ over LaNi₅/V layered film", 23rd World Hydrogen Energy Conference, June 26-30 (2022), Istanbul Congress Center, Istanbul, Turkey (Online presentation).
- 14) Keito Sawahara, Ryota Gemma, Hajime Kawanami, "Heat source free CO₂ methanation over hydrogen storage alloy", 23rd World Hydrogen Energy Conference, June 26-30 (2022), Istanbul Congress Center, Istanbul, Turkey (Online presentation).

<医理工融合エンジニアリング研究チーム>

- 1) T. Shoji, T. Kanda, Mohd Danial Ibrahim, Y. Sunami, "Experimental Verification of Predictive Model for PET Films during Heat Treatment ", 2022 JSME-IIP/ASME-ISPS Joint Conference on Micromechatronics for Information and Precision Equipment, (2022)
- 2) S. Nakano, T. Kanda, Mohd Danial Ibrahim, Y. Sunami, "Evaluation of Adhesion of PDLLA Nanosheets ", 2022 JSME-IIP/ASME-ISPS Joint Conference on Micromechatronics for Information and Precision Equipment, (2022)
- 3) Y. Sasamoto, T. Kanda, Mohd Danial Ibrahim, Y. Sunami, "Theoretical and Experimental Study on Winding Slippage Using PET Film ", 2022 JSME-IIP/ASME-ISPS Joint Conference on Micromechatronics for Information and Precision Equipment, (2022)
- 4) W. Shimoji, K. Itoh, K. Kawasaki, Mohd Danial Ibrahim, Y. Sunami, "Experimental Study on Static Characteristics Using WEB Floating Device ", 2022 JSME-IIP/ASME-ISPS Joint Conference on Micromechatronics for Information and Precision Equipment, (2022)
- 5) K. Matsumoto, Mohd Danial Ibrahim, Y. Sunami, "Continuous Micropore Processing Into Nanosheets Using Imprint Method ", 2022 JSME-IIP/ASME-ISPS Joint Conference on Micromechatronics for Information and Precision Equipment, (2022)
- 6) Balachandar Vijayakumar, Masanobu Takatsuka, Rio Kita, Naoki Shinyashiki, Shin Yagihara and Sampathkumar Rathinasabapathy "Dynamic behavior of heavy water inside and outside of poly (N-isopropylacrylamide) microgel using broadband dielectric spectroscopy", 11th Conference on Broadband Dielectric Spectroscopy and its applications, Donostia-San Sebastian, Spain, September (2022)
- 7) Takuto Mikami, Yukiko Amano, Kazunari Yoshida, Hiroaki Kubota: Development of Forced Lubrication Technology in Tube Hydroforming, Proceedings of the 10th International Conference on Tube Hydroforming,(2022), 133-140.
- 8) Hiroaki Kubota, Daisuke Imai, Shuta Nakagawa, Naokazu Kaneko, Yuki Ogawa, Mikihiro Ohara, Takuto Mikami, Kazunari Yoshida: Development of Stretch-Flange Formability Test for Hole in Side of Metal Tube, Proceedings of the 10th International Conference on Tube Hydroforming, (2022), 24-31.

<医理工融合メディカル研究チーム>

- 1) H. Nakamura, W. Uchida, A. Sato, Y. Hara, T. Uozumi, J. Sakagami, H. Kimura, “A BioStation CT based automated imaging system for a function-integrated microphysiological system platform”, MPS WORLD SUMMIT 2022, New orleans (ハイブリッド開催), May 30-Jun 3 (2022).
- 2) K. Shinha, H. Nakamura, M. Nishikawa, Y. Sakai, H. Kimura, “Evaluation of usefulness of coculture with MPS by drug efficacy test using kinetic-pump integrated microfluidic plate (KIM-Plate)”, MPS WORLD SUMMIT 2022, New orleans (ハイブリッド開催), May 30-Jun 3 (2022).
- 3) D. A. Kurniawan, K. Inamura, D. Mathieu, S. Funaoka, D. Aihara, T. Sakura, T. Kawanishi, H. Arakawa, Y. Kato, M. Nishikawa, H. Kimura, Y. Sakai, “Functional enhancements and crosstalk of liver-small intestine in a micro-stirrer-based on-chip perfusion MPS with direct oxygenation”, MPS WORLD SUMMIT 2022, New orleans (ハイブリッド開催), May 30-Jun 3 (2022).
- 4) H. Shirai, M. Kamoshita, H. Nakamura, T. Ogawa M. Ikawa, H. Kimura, “In vitro seminiferous tubule imaging method for high-magnification observation using an inverted microscope”, The International Symposium “Totipotency and Germ Cell Development”, Kyushu university, November 23- 25 (2022).

<分野融合ヘルスケア研究チーム>

- 1) Koichi Kitao, Shoji Hiyori, Takayuki Miyazawa, So Nakagawa. Endogenous retroviruses in egg-laying mammals and the fusogenic property of an envelope protein in echidna. 6th Uppsala Transposon Symposium. Uppsala, Sweden. (2022). [ポスター発表]
- 2) Sumino Yanase*, Yuto Sato¹, Michiyo Suzuki, Kayo Yasuda, Naoaki Ishii “Recovery of Lifespan on the Impaired Programmed Cell Death in a C. elegans Premature Aging Model”, 2022 C. elegans Metabolism, Aging, Pathogenesis, Stress, and Small RNAs Meeting, July 14-17 (2022)

【受賞等】

＜医理工融合マテリアル研究チーム＞

- 1) 青木 拓斗, 張 宏, 岡村 陽介. 日本バイオレオロジー学会奨励賞, “未変性アルブミンナノ粒子の創製と新規 DDS 担体への応用”, 第 45 回日本バイオレオロジー学会年会, 東海大学湘南キャンパス, 2022 年 6 月 4-5 日 (受賞者 青木 拓斗)
- 2) 横瀬 颯人, 市原 直弥, 岡村 陽介. MRS-J 奨励賞, “Fabrication and Unique Characterization of Nanofiber Dispersion as Novel Anisotropic Materials”, 第 32 回日本 MRS 年次大会, 産業貿易センタービル, 2022 年 12 月 5-7 日 (受賞者 横瀬 颯人)
- 3) 芝 耀汰, 谷神 絃太, 布山 忠裕, 住吉 秀明, 稲垣 豊, 岡村 陽介. ショートプレゼンテーションアワード, “表皮再生促進効果を期待した薬剤担持ナノラッピング材の創製とその機能”, 東海大学総合医学研究所第 18 回研修会, 東海大学伊勢原キャンパス, 2022 年 12 月 17 日 (受賞者 芝 耀汰)
- 4) 黛 功樹, 樺山 一哉, 黄 栩昊, 兼田 加珠子, 豊嶋 厚史, 深瀬 浩一. サイエンスピッチ優秀発表賞, “ α 線放出核種を用いた放射線療法における腫瘍特異的な免疫活性化メカニズムの解明”, 第 45 回日本分子生物学会年会, 幕張メッセ, 2022 年 11 月 30-12 月 2 日 (受賞者 黛 功樹)
- 5) 金田 修一, 源馬 龍太. ポスター賞, “LaNi₅/V 薄膜上における CO₂ のメタン化”, 34th 2022 Society of Advanced Science (SAS) シンポジウム, 2022 年 11 月 17-18 日. (受賞者 金田 修一)
- 6) 飯塚 結貴, 樺山 一哉, 真鍋 良幸, 深瀬 浩一. 優秀ポスター発表賞, “標的細胞の核選択的な薬剤送達を狙った次世代抗体-薬物複合体の開発”, 第 12 回 CSJ 化学フェスタ 2022, タワーホール船堀, 2022 年 10 月 18-20 日 (受賞者 飯塚 結貴)
- 7) 飯塚 結貴, 樺山 一哉, 真鍋 良幸, 深瀬 浩一. ベストイメージング・カールツァイス賞, “細胞核選択的薬物送達を実現する抗体-薬物複合体の開発”, 第 31 回日本バイオイメーjing学会年会, 大阪大学銀杏会館, 2022 年 9 月 3-5 日 (受賞者 飯塚 結貴)

＜医理工融合エンジニアリング研究チーム＞

- 1) 窪田 紘明, 田中貴金属記念財団 2021年度 貴金属に関わる研究助成金 ゴールド賞, 2022年4月
- 2) 窪田 紘明, 第10回国際会議TUBEHYDRO 2022 優秀論文講演賞 (若手), Development of Stretch-Flange Formability Test for Hole in Side of Metal Tube, 2022年11月

＜医理工融合メディカル研究チーム＞

- 1) 榛葉健汰、木村啓志、ショートプレゼンテーション・アワード、“薬剤評価試験へのオンチップポンプ型多臓器生体模倣システムの活用”，東海大学総合医学研究所/マイクロ・ナノ研究開発センター共同開催 第 18 回研修会，東海大学伊勢原キャンパス，2022 年 12 月 17 日。(受賞者 榛葉健汰)

＜分野融合ヘルスケア研究チーム＞

- 1) 中川草、可視化情報学会技術賞 2022 年 9 月
- 2) 中川草、グッドデザイン賞「8K データビジュアライゼーション 新型コロナウイルスの進化地図」(監修として) 2022 年 10 月

＜文理融合アート・サイエンス研究チーム＞

- 1) 石山泰成、藤木啓太、張宏、岡村 陽介、佐々木海渡、喜多理王、新屋敷直木、日本バイオレオロジー学会優秀ポスター賞，“ポリ-L-乳酸超薄膜の特異的な機械的性質～結晶加速度の膜厚依存性との関係～”，第 45 回日本バイオレオロジー学会年会，東海大学湘南キャンパス，2022 年 6 月 4-5 日 (受賞者 石山泰成)

【特許など知的財産権】

<医理工融合マテリアル研究チーム>

- 1) 樺山 一哉, 深瀬 浩一, 角永 悠一郎, 兼田 加珠子, 真鍋 良幸, 下山 敦史, 篠原 厚, 水野 真盛, 後藤 浩太郎, 月村 亘, 松田 昭生.
“ α 線放出抗体薬物複合体 ”, PCT/JP2022/035783.

<医理工融合メディカル研究チーム>

- 1) 木村啓志, 榛葉健汰, 小見山慎, 植田祐輝,
“送液装置”, 特願 2022-174837 (出願日: 2022 年 10 月 31 日).
- 2) 木村啓志, 白井大喜, 中村寛子, 伊川正人, 藤原 (鴨下) 真紀, 小川毅彦, 山内 (石川) 裕,
永田紫野, “培養装置、培養対象物観察方法、及び培養チップ”,
特願 2022-177449 (出願日: 2022 年 11 月 4 日).
- 3) 福田篤, “XIST 遺伝子を脱メチル化する方法、XIST 遺伝子が人為的に脱メチル化されている細胞、及び該細胞の製造方法”, 特願 2022-62974 (出願日: 2022 年 4 月 5 日)

【獲得研究費】

1. 科学研究費助成事業

<医理工融合マテリアル研究チーム>

- 1) 岡村陽介（研究代表者）
科学研究費補助金 挑戦的研究（萌芽）（2021～2023年度）
「新溶媒としての液化ガスを利用した生分解性ナノ薄膜スプレー法の確立と医用展開」
- 2) 岡村陽介（研究分担者）
科学研究費補助金 基盤研究（C）（2021～2023年度）
「細胞生着を促進する再生促進薬を用いた人工物埋め込み型新規再生医療技術の開発」
- 3) 樺山一哉（研究代表者）
科学研究費補助金 挑戦的研究（萌芽）（R4～R5年度）
「糖鎖-ガレクチン相互作用による膜タンパク質動態制御機構の解明」
- 4) 樺山一哉（研究代表者）
科学研究費補助金 基盤研究（B）（R3～R5年度）
「新規ワクチンアジュバント探索を志向した TLR の細胞内動態解析システムの構築」
- 5) 樺山一哉（研究分担者）
科学研究費補助金 基盤研究（B）（R4～R6年度）
「超音波アクチュエーション技術を用いた細胞組織生成によるスフェロイドの機能性向上」
- 6) 樺山一哉（研究分担者）
科学研究費補助金 基盤研究（B）（R3～R7年度）
「異分野連携による α 線核医学治療の効果予測に向けた線量評価システムの開発」
- 7) 樺山一哉（研究分担者）
科学研究費補助金 基盤研究（S）（R2～R6年度）
「合成糖鎖と糖鎖再構築モデルによる糖鎖機能の解析と免疫制御」

<医理工融合エンジニアリング研究チーム>

- 1) 砂見雄太（研究代表者）
科学研究費補助金 基盤研究（C）（2020～2022年度）
「脳波計を用いたナノシートの摩擦・摩耗特性と触覚記憶の関係解明」
- 2) 新屋敷直木（研究代表者）
科学研究費補助金 基盤研究（C）（2022～2025年度）
「氷結水溶液中の氷の誘電緩和の動的階層構造性と水和」
- 3) 窪田紘明（研究代表者）
科学研究費補助金 若手研究（2021～2022年度）
「域差・時間差強制潤滑法によるハイドロフォーミングの自在板厚制御」

<医理工融合メディカル研究チーム>

- 1) 木村啓志（研究代表者）
科学研究費補助金 基盤研究（B）（2018～2022年度）
「生理学的パラメータを模倣した機能集積型 Body-on-a-chip の構築」

- 2) 木村啓志 (研究分担者)
科学研究費補助金 基盤研究(B) (2019~2022 年度)
「ALS2 分子ネットワーク異常に着眼した上位運動ニューロン変性メカニズムの解明」
- 3) 木村啓志 (研究分担者)
科学研究費補助金 基盤研究(B) (2020~2022 年度)
「神経活動リズムを形成する過分極応答解析のためのイメージングデバイス開発」
- 4) 木村啓志 (研究分担者)
科学研究費補助金 基盤研究(B) (2020~2024 年度)
「一次繊毛を介した新規腎尿細管恒常性維持機構とそれに基づく腎線維化機序の解明」
- 5) 木村啓志 (研究分担者)
科学研究費補助金 基盤研究(B) (2020~2025 年度)
「細胞成熟化と管腔誘導により生体内精子形成を再現する精巣オルガノイド培養系の開発」
- 6) 木村啓志 (研究代表者)
科学研究費補助金 挑戦的研究 (萌芽) (2020~2022 年度)
「ルードヴィッヒ・ソレー効果を応用した水素同位体分離法の検証」
- 7) 木村啓志 (研究分担者)
科学研究費補助金 挑戦的研究 (萌芽) (2020~2022 年度)
「新規血液脳関門透過性調節因子に着眼した革新的脳内薬物デリバリー法の開発」
- 8) 木村啓志 (研究分担者)
科学研究費補助金 新学術領域研究 (2018~2022 年度)
「配偶子インテグリティの構築」
- 9) 木村啓志 (研究分担者)
科学研究費補助金 新学術領域研究 (2018~2022 年度)
「普遍的な *in vitro* 精子産生系の開発」
- 10) 三橋弘明 (研究代表者)
科学研究費補助金 基盤研究 (C) (2021~2023 年度)
「DUX4 による非コード DNA の転写活性化の病理的意義の研究」
- 11) 三橋弘明 (研究分担者)
科学研究費補助金 基盤研究 (C) (2021~2024 年度)
「神経筋シナプス制御機構における生理活性脂質の役割」
- 12) 大友麻子 (研究代表者)、秦野伸二 (研究分担者)
科学研究費補助金 基盤研究 (C) (2022~2024 年度)
「生理的機能を有する ALS 細胞モデルの構築とその病態解析」
- 13) 秦野伸二 (研究代表者)、大友麻子 (研究分担者)
科学研究費補助金 基盤研究 (B) (2019~2022 年度)
「ALS2 分子ネットワーク異常に着眼した上位運動ニューロン変性メカニズムの解明」
- 14) 秦野伸二 (研究代表者)、大友麻子 (研究分担者)
科学研究費補助金 挑戦的研究 (萌芽) (2020~2023 年度)
「新規血液脳関門透過性調節因子に着眼した革新的脳内薬物デリバリー法の開発」
- 15) 福田篤 (研究分担者)
科学研究費補助金 基盤研究(A) (2020~2023 年度)
「生命発動と器官発生・制御に関わるヒト受精胚分子機序の解明」

- 16) 福田篤 (研究代表者)
 科学研究費補助金 基盤研究(B) (2020~2022 年度)
 「De novo DNA メチル化の消去が及ぼすヒト ES/iPS 細胞の初期胚化の検証」
- 17) 福田篤 (研究代表者)
 科学研究費補助金 挑戦的研究(萌芽) (2022~2024 年度)
 「ヒト iPS/ES 細胞を用いたゲノム脆弱性変異リスクの pseudo-score 化」
- 18) 荒砂茜 (研究代表者)
 科学研究費補助金 若手研究 (B) (2017~2022 年度)
 「星間塵モデル物質の衝突実験から探る彗星核の形成過程」

<分野融合ヘルスケア研究チーム>

- 1) 中川草 (研究代表者)
 科学研究費補助金 基盤研究 (C) (2020-2022 年度)
 「哺乳類ゲノムに内在化したレトロウイルス由来 の遺伝子の進化メカニズムの解明」
- 2) 中川草 (研究分担者)
 科研費補助金 基盤研究 (B) (2020-2023 年度)
 「共生レトロウイルスの抗腫瘍ポテンシャルの解明と有効活用」
- 3) 中川草 (研究分担者)
 科研費補助金 基盤研究 (B) (2020~2023 年度)
 「内在性レトロウイルス依存性の宿主因子機能と機能変更による腫瘍化」
- 4) 中川草 (研究分担者)
 科学研究費補助金 基盤研究 (C) (2021-2023 年度)
 「DUX4 による非コード DNA の転写活性化の病理的意義の研究」
- 5) 池内眞弓 (研究代表者)
 科学研究補助金 基盤研究 C (2020-2022 年度)
 「高齢者の社会活動参加の仕組み構築および社会活動参加による健康度への効果検証」
- 6) 池内眞弓 (研究分担者)
 科学研究補助金 基盤研究 C (2022-2026 年度)
 「簡易型睡眠療法が産後の夫婦の抑うつを予防する効果：ランダム化比較」
- 7) 宮沢正樹 (研究代表者)
 科学研究費補助金 基盤研究 (C) (2020-2022 年度)
 「細胞内鉄代謝シグナルの解明とがん治療への応用」
- 8) 宮沢正樹 (研究分担者)
 科学研究費補助金 基盤研究 (C) (2019-2022 年度)
 「microRNA を標的とした隣神経内分泌腫瘍の新規治療法の開発」
- 9) 佐々木海渡 (研究代表者)
 科学研究費補助金 若手研究 (2019-2022 年度)
 「分子性液体のポリアモルフィズムと分子運動の関係」
- 10) 安田佳代 (研究代表者) 宮沢正樹 (研究分担者)
 科学研究費補助金 基盤研究 (C) (2020-2022 年度)
 「転写因子 MXL-3 による酸化ストレス応答と栄養シグナルの統合機構の解明」

<文理融合アート・サイエンス研究チーム>

- 1) 喜多理王（研究分担者）
科学研究費補助金 挑戦的研究（萌芽）（2020～2022 年度）
「ルードヴィッヒ・ソレー効果を応用した水素同位体分離法の検証」
- 2) 吉田晃章（研究代表者）科学研究費補助金
新学術領域研究（2022 年度）
「出ユーラシアの統合的人類史学：文明創出メカニズムの解明」
- 3) 荒砂茜（研究代表者）
科学研究費補助金 若手研究（B）（2017～2022 年度）
「星間塵モデル物質の衝突実験から探る彗星核の形成過程」
- 4) 田口かおり（研究代表者）
科学研究費補助金 若手研究（2019～2022 年度）
「非破壊光学調査による西洋近代絵画の技法解明と保存修復来歴の再構成」

2. その他競争的資金

<医理工融合マテリアル研究チーム>

- 1) 岡村陽介（研究代表者）
革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明プロジェクト（AMED）（2019～2023年度）
「生体脳深部イメージングの限界を打破する革新的ナノ薄膜の開発」
- 2) 岡村陽介（研究代表者）
（公財）コーセーコスメトロジー研究財団 コスメトロジー研究助成（2021-2022年度）
「装着感のない皮膚貼付型ナノ透明薄膜の創製と芳香・消臭能の精密制御」
- 3) 岡村陽介（研究代表者）
2022年度自然科学研究機構生理学研究所 一般共同研究（2022年度）
「生体組織－浸液間にフィットする高分子ナノ薄膜の物性制御とイメージングツールへの応用」
- 4) 岡村陽介（研究分担者）
東海大学総合研究機構「プロジェクト研究」（2021～2023年度）
「新規再生促進薬と組織再現人工真皮による画期的皮膚再生医療技術の開発」
- 5) 岡村陽介（研究分担者）
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（AMED）（2022年度）
「SPREDSによるサイトカインストーム制御」
- 6) 源馬龍太（研究代表者）
2022年度共同研究 関東冶金工業株式会社 平塚市産学共同研究事業化支援補助金（2022年度）
「工業炉内雰囲気中の二酸化炭素のメタン化によるカーボンリサイクル、およびカーボンニュートラル炉の研究」
- 7) 源馬龍太（研究分担者）
東海大学総合研究機構「プロジェクト研究」（2022～2024年度）
「脱炭素社会に向けたナノカーボン材料を基礎とした多様なグリーンエネルギー創出技術の構築・融合」

<医理工融合エンジニアリング研究チーム>

- 1) 砂見雄太 2022年度 共同研究 JX 金属株式会社
「乙製品に関連する銅箔の折れしわ発生メカニズムの解明とその防止方法に関する研究（4期目）」
- 2) 砂見雄太 2022年度 共同研究 旭東ダイカスト株式会社
「難燃性・高強度マグネシウム合金による高品質ダイカスト品の品質解析法と評価法の研究 5期目」
- 3) 砂見雄太 2022年度 共同研究 明和ゴム工業株式会社
「ゴムニップロール表面状態と成膜フィルム表面状態の相関関係の究明(4)」
- 4) 砂見雄太 2022年度 共同研究 タンケンシールセイコウ株式会社
「乙製品に関連するエアターンバーの実用化に向けた研究開発 2期目」
- 5) 砂見雄太 2022年度 共同研究 株式会社荏原製作所
「高分子膜を用いた微小粒子除去に関する基礎研究（5）機械的プロセス」
- 6) 砂見雄太 2022年度 共同研究 リンテック株式会社
「湿度および表面の濡れ性を考慮した巻取り理論と熱搬送理論の構築」

- 7) 砂見雄太 2022年度 共同研究 王子ネピア株式会社
「おむつ製造工程中のспанボンド不織布シワ・弛み発生に関する検討 第1期目」
- 8) 砂見雄太 2022年度 共同研究 三井化学株式会社
「不織布ウェブハンドリング技術の構築」
- 9) 砂見雄太 2022年度 共同研究 日本ゼオン株式会社
「乙製品 COP フィルムの搬送、巻き取り技術の研究」
- 10) 砂見雄太 2022年度 共同研究 株式会社東芝
「実験評価と数値解析によるウェブ搬送の現象把握」
- 11) 砂見雄太 2022年度 共同研究 JX 金属株式会社
「乙製品に関連する銅箔の折れしわ発生メカニズムの解明とその防止方法に関する研究 (4期目)」
- 12) 砂見雄太 2022年度 共同研究 旭東ダイカスト株式会社
「難燃性・高強度マグネシウム合金による高品質ダイカスト品の品質解析法と評価法の研究 5期目」
- 13) 新屋敷直木 2022年度 技術指導 株式会社ファンケル
「肌の誘電分光測定に関する技術指導」
- 14) 窪田紘明 2022年度 天田財団「重点研究開発助成課題研究」
「強制潤滑ハイドロフォーミングの実用化に向けた研究」
- 15) 窪田紘明 2022年度 日本銅学会研究助成
「高効率EV用モーターを実現する断面形状急変銅線材の製造技術開発」
- 16) 窪田紘明 2022年度 田中貴金属記念財団 貴金属に関わる研究助成
「貴金属含有電子部品のモデルベース設計・生産技術開発の高度化」
- 17) 窪田紘明 2022年度 スズキ財団 科学技術研究助成
「究極の軽量車体骨格の開発」

<医理工融合メディカル研究チーム>

- 1) 木村啓志 (研究分担者)
革新的先端研究開発支援事業(AMED) (2017-2022年度)
「精子形成を支える幹細胞のホメオスタシスと機能低下」
- 2) 木村啓志 (研究分担者)
[バイオ DX]データ駆動・AI駆動を中心としたデジタルトランスフォーメーションによる生命科学の革新(CREST) (2021-2026年度)
「機械学習を用いた精巣組織培養の自動最適化による精子形成の理解」
- 3) 木村啓志 (研究分担者)
革新的先端研究開発支援事業(AMED) (2022-2026年度)
「製品化戦略に基づいた、国産 MPS による創薬プラットフォームの実証研究」
- 4) 木村啓志 (研究分担者)
革新的先端研究開発支援事業(AMED) (2022-2024年度)
「オンチップ灌流型 MPS を基礎とした肝と他臓器が関与する薬物動態・毒性の予測系開発」
- 5) 三橋弘明 (研究代表者)
第一三共株式会社 オープンイノベーション TaNeDS (2022年度)
「DUX4-fl の活性抑制を目指した顔面肩甲上腕型筋ジストロフィーの治療法の検証

- 6) 三橋弘明 (研究分担者)
国立研究開発法人国立精神・神経医療研究センター精神・神経疾患研究開発費 (2020～2022 年度)「筋レポジトリーの拡充とそれを活用した筋ジストロフィー関連疾患の病態解明と診断・治療法開発」
- 7) 大友麻子 (研究代表者)
東海大学総合研究機構プロジェクト研究「中型」 (2022～2024 年度)
「次世代型神経変性疾患細胞モデルを用いた治療薬・予防薬の開発」
- 8) 大友麻子 (研究代表者)
日本 ALS 協会 2022 年度「小出良夫基金」研究奨励金 (2022～2023 年度)
「マイクロデバイスを用いた ALS サブタイプ特異的細胞モデルの作出と解析」
- 9) 大友麻子 (研究代分担者)
再生医療実現拠点ネットワークプログラム (AMED) (2021～2023 年度)
「革新的遺伝子量補正法による性特異的 X 連鎖難治疾患 iPS 細胞を用いた脳神経病態モデリングに関する研究開発」
- 10) 秦野伸二 (研究分担者)
日本医療研究開発機構 (AMED)、再生医療実現拠点ネットワークプログラム、疾患特異的 iPS細胞の利活用促進・難病研究加速プログラム、興奮／抑制均衡と神経変性疾患モデルのための神経サブタイプ純化。(研究代表者：慶應義塾大学医学部 石川充、分担研究開発課題名：ALS モデル細胞作出のための上位及び下位運動神経細胞へのロバストな分化誘導)
- 11) 福田篤 (研究代表者)
疾患特異的 iPS 細胞の利活用促進・難病研究加速プログラム (AMED) (2021～2023 年度)
「革新的遺伝子量補正法による性特異的 X 連鎖難治疾患 iPS 細胞を用いた脳神経病態モデリングに関する研究開発」

<分野融合ヘルスケア研究チーム>

- 1) 中川草 (研究代表者) 東海大学優秀研究ユニット 1
「大規模塩基配列解析で明らかにする感染症・疾患研究」 (2022 年度)
- 2) 中川草 (研究代表者) 東海大学徳田記念がんゲノム若手研究助成金
「ネオアンチゲンとして機能するヒトレトロウイルス配列の探索」 (2021 年度-2023 年度)
- 3) 中川草 (研究分担者) CREST (戦略的創造研究推進事業) (2020 年度-2023 年度)
「SARS-CoV-2 のゲノム多型解析と薬剤耐性の可能性についての検証」
- 4) 中川草 (研究分担者) AMED (医療研究開発推進事業補助金) (2021 年度-2022 年度)
「大規模シーケンスデータからの新規の RNA ウイルスの探索とデータベースの構築」

<文理融合アート・サイエンス研究チーム>

- 1) 喜多理王 (研究分担者)
東海大学総合研究機構「プロジェクト研究」 (2021～2023 年度)
「新規再生促進薬と組織再現人工真皮による画期的皮膚再生医療技術の開発」
- 2) 吉田晃章 (研究代表者)
A02 班 心・身体・社会をつなぐアート公募研 (2022-2023 年度)
「笛吹ボトルの構造研究と音響解析から探る古代アンデスの水に関わる世界観」

3) 田口かおり（研究代表者）

公益財団法人 花王芸術・科学財団 芸術文化部門：美術展覧会（絵画・版画・彫刻等）への助成（2022 年度）「西村保史郎 大壁画の記憶－保存修復の全行程をたどる」

発行 2023年3月31日

©東海大学マイクロ・ナノ研究開発センター
神奈川県平塚市北金目4丁目1-1

無断で複製することはできません

