



東海大学マイクロ・ナノ研究開発センター

2023年度 所報

2024年3月31日

所報(2023年度)の刊行にあたり

2023年度の本センターは、所員・研究員・技術職員54名が所属しています。多くの教員が学科に籍を置いているため、数百名の卒業研究生と大学院生と共に研究活動を行っていることとなります。昨年度はURAが2名配属になり、今年度は特定助教1名、特定助手4名を新メンバーとして迎えています。特定助教・特定助手は東海大学の新制度であり、特定助教は学位取得3年以内の若手研究者、特定助手は博士課程学生です。また東海大学総合研究機構のプロジェクト研究3課題が走っています。

特定助教・特定助手といった若手研究者の活躍に期待すると同時に、彼ら/彼女らの支援は、研究所の最も重要な使命のひとつです。今後も若手研究者の支援に取り組んでまいります。

東海大学イメージング研究センター(株式会社ニコン、株式会社ニコンソリューションズとの産学連携共同利用施設)は、今年度も数多くの利用者をお迎えしました。本学の共同利用施設としての役割を果たせるよう、引き続き運営を支援してまいります。

東海大学次世代研究創成拠点が2023年1月に設置されました。総合医科学研究所、先進生命科学研究所、および当センターの3研究所から成る本学の新たな拠点として位置づけられています。研究の国際卓越性をさらに強化するために、大学執行部の直下に配置された研究拠点であり、当センターも様々な形で協力してまいります。

2023年度は新型コロナウイルスの感染法上の分類が5類に下がり、研究活動がコロナ前の状況にもどりつつあります。また、ChatGPTに代表されるようにAI関連技術が爆発的に社会に浸透し始めた年でもあります。このような社会構造の急速な変化においても、基礎研究に真摯に取り組み、最先端で独創的な研究成果を創出すること目指してまいります。

研究成果紹介、研究業績(論文等や獲得研究費など)を本所報にて取りまとめていきますのでご高覧下さい。

今後とも、本センターの活動にご理解を頂くと同時に、ご指導ご鞭撻のほどよろしくお願い申し上げます。

東海大学マイクロ・ナノ研究開発センター
所長 喜多 理王

目次

所報（2023年度）の刊行にあたり	1
研究センター紹介	
各チーム構成員	5
東海大学イメージング研究センター運営状況	8
研究成果紹介	
● 凝集比濁用担体への応用を指向した裁断化ナノファイバー分散体の創製 横瀬 颯人、市原 直弥、岡村 陽介	10
● 撥水性ナノ薄膜の大量調製法の確立と生体組織の深部イメージング 内田 頼、平塚 達也、青木 拓斗、岡村 陽介	11
● オンチップポンプ型多臓器生体模倣システムの薬剤性肝障害評価への活用に向けた検討 榛葉 健汰、中村 寛子、木村 啓志	12
● ルードヴィッヒ・ソレー効果を利用した混合流体分離デバイスの分離効率向上のための 大容量化に向けた検討 高尾 祥大、竹内 真優、喜多 理王、木村 啓志	14
● ヒト iPSCs 由来上位および下位運動神経細胞の共培養に適したマイクロ流体デバイスの 開発 村上 裕太、汪 冰冰、西島 恵子、大友 麻子、秦野 伸二、木村 啓志	16
● 内部構造が異なるコラーゲンスポンジの誘電緩和による解析 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	18
● ポリスチレン(PS)-ポリブチルメタクリレートマルブロックコポリマー超薄膜の 分子ダイナミクス 石山 泰成、張 宏、Glenn K.K. Clothier, Thiago R. Guimarães, 佐々木 海渡、 岡村 陽介、喜多 理王、新屋敷 直木、Per B. Zetterlund	20
● 研究設備・機器の遠隔化・自動化の現状と課題 荒砂 茜	22
研究業績リスト	
原著論文	29
著書	44
総説・紀要等	
招待講演等	45
国際会議発表	47
受賞等	50
特許など知的財産権	51
獲得研究費	52

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/>

【研究紹介動画のご紹介】

1. 岡村陽介 研究紹介動画 「未来の極薄絆創膏～高分子ナノ薄膜の設計と医用展開～」
[【最先端研究紹介】2次元高分子ナノ材料の創製と医工学応用 \(youtube.com\)](#)
<https://www.youtube.com/watch?v=JzKlGx27iek>
2. 中川草 研究紹介動画 ～遺伝情報を元に病気や環境を診る～
[【東海大学最先端研究紹介】大規模塩基配列情報を活用したウイルスから哺乳類までの比較ゲノム解析 \(youtube.com\)](#)
https://www.youtube.com/watch?v=TR_C06DGCAY
3. 木村啓志 研究紹介動画 ～マイクロ・ナノデバイス技術で未来の医療とバイオをデザイン～
[【東海大学最先端研究紹介】医療・創薬のための生体模倣システムの開発 \(youtube.com\)](#)
<https://www.youtube.com/watch?v=0ee2ecnIPiU>
4. 富田恒之 研究紹介動画 【理学部教授の挑戦】光を操る無機化学者
[【理学部教授の挑戦】光を操る無機化学者 \(youtube.com\)](#)
<https://www.youtube.com/watch?v=yJ0geOkmqwE>



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(2023 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/工学部 応用化学科 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
樋口昌史 工学部 応用化学科 教授
樺山一哉 大阪大学放射線科学基盤機構放射線科学学際研究センター教授
富田恒之 理学部 化学科 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 准教授

<医理工融合エンジニアリング研究チーム>

研究代表者 槌谷和義 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
宮沢靖幸 工学部 機械工学科 教授
福田紘大 工学部 航空宇宙学科航空宇宙学専攻 教授
前田秀一 情報理工学部 情報メディア学科 教授
砂見雄太 工学部 機械システム工学科 准教授
窪田紘明 工学部 機械システム工学科 准教授
次田将大 マイクロ・ナノ研究開発センター 特定助教
田嶋晃 マイクロ・ナノ研究開発センター 特定助手
加藤淳也 マイクロ・ナノ研究開発センター 特定助手
Jaiswal Jyoti 日本学術振興会 PD (槌谷研研究室)

<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/工学部生物工学科 教授
腰本裕之 マイクロ・ナノ研究開発センター 教授
秦野伸二 医学部 医学科基礎医学系 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

中村寛子	マイクロ・ナノ研究開発センター	特定研究員
後藤智美	マイクロ・ナノ研究開発センター	特定研究員
榛葉健汰	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
	宮沢正樹	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
	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/理学部	物理学科	教授
	秋山泰伸	工学部	応用化学科	教授
	北林照幸	理学部	物理学科	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
	吉田晃章	文学部	文明学科	准教授
	富田誠	教養学部	芸術学科	准教授
	Farhad Taghizadeh-Hesary	国際学部	国際学科	准教授
	荒砂茜	マイクロ・ナノ研究開発センター		講師
	野呂凱人	マイクロ・ナノ研究開発センター		特定助手
	兵藤悠太	マイクロ・ナノ研究開発センター		特定助手
	大窪秀彦	マイクロ・ナノ研究開発センター		研究員
	渡邊仁	マイクロ・ナノ研究開発センター		研究員
	栗野若枝	イメージング研究センター	学長室	技術職員

<総合研究機構プロジェクト研究チーム1>

	住吉秀明	医学部	医学科基盤診療学系	講師
	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
	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

<総合研究機構プロジェクト研究チーム2>

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

<総合研究機構プロジェクト研究チーム3>

三橋弘明 工学部 生物工学科 准教授
大塚正人 医学部 医学科基礎医学系 教授
中川 草 医学部 医学科基礎医学系 准教授

【研究紹介動画のご紹介】

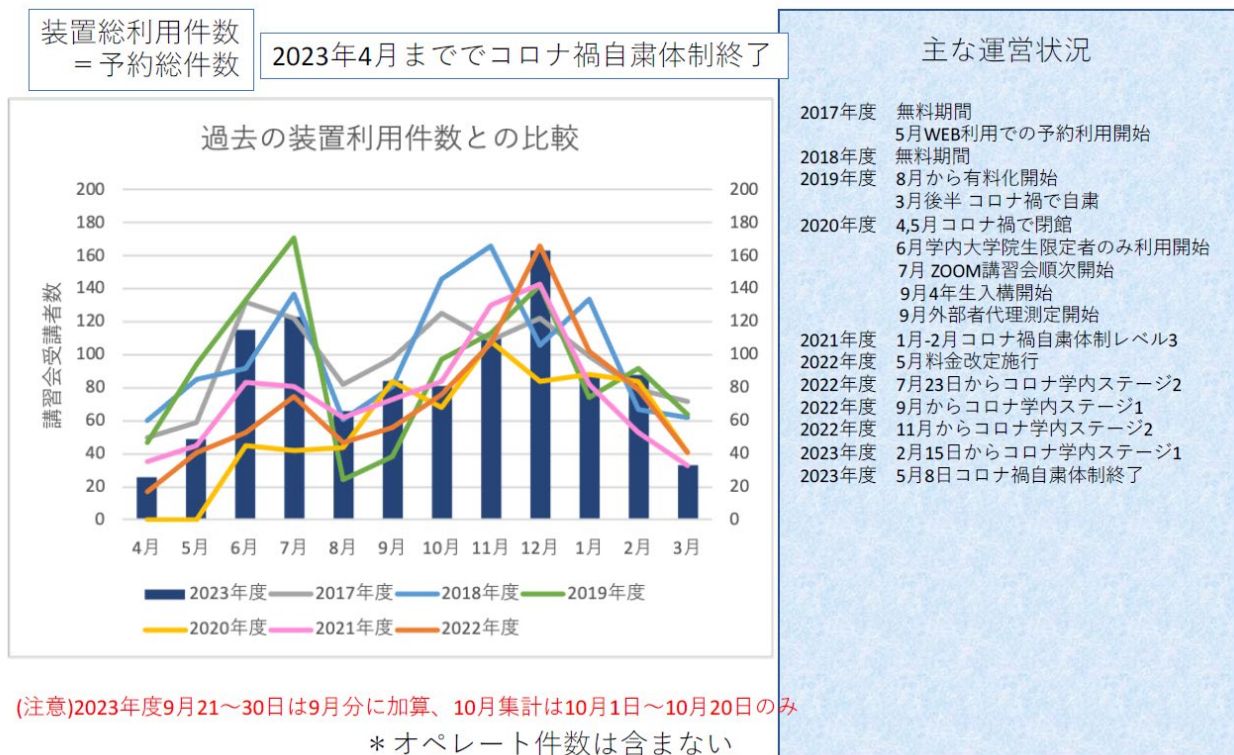
- 岡村陽介 研究紹介動画 「未来の極薄絆創膏～高分子ナノ薄膜の設計と医用展開～」
[【最先端研究紹介】2次元高分子ナノ材料の創製と医工学応用 \(youtube.com\)](#)
<https://www.youtube.com/watch?v=JzKlgx27iek>
- 中川草 研究紹介動画 ～遺伝情報を元に病気や環境を診る～
[【東海大学最先端研究紹介】大規模塩基配列情報を活用したウイルスから哺乳類までの比較ゲノム解析 \(youtube.com\)](#)
https://www.youtube.com/watch?v=TR_C06DGCAAY
- 木村啓志 研究紹介動画 ～マイクロ・ナノデバイス技術で未来の医療とバイオをデザイン～
[【東海大学最先端研究紹介】医療・創薬のための生体模倣システムの開発 \(youtube.com\)](#)
<https://www.youtube.com/watch?v=0ee2ecnIPiU>
- 富田恒之 研究紹介動画 【理学部教授の挑戦】光を操る無機化学者
[【理学部教授の挑戦】光を操る無機化学者 \(youtube.com\)](#)
<https://www.youtube.com/watch?v=yJ0geOkmqwE>

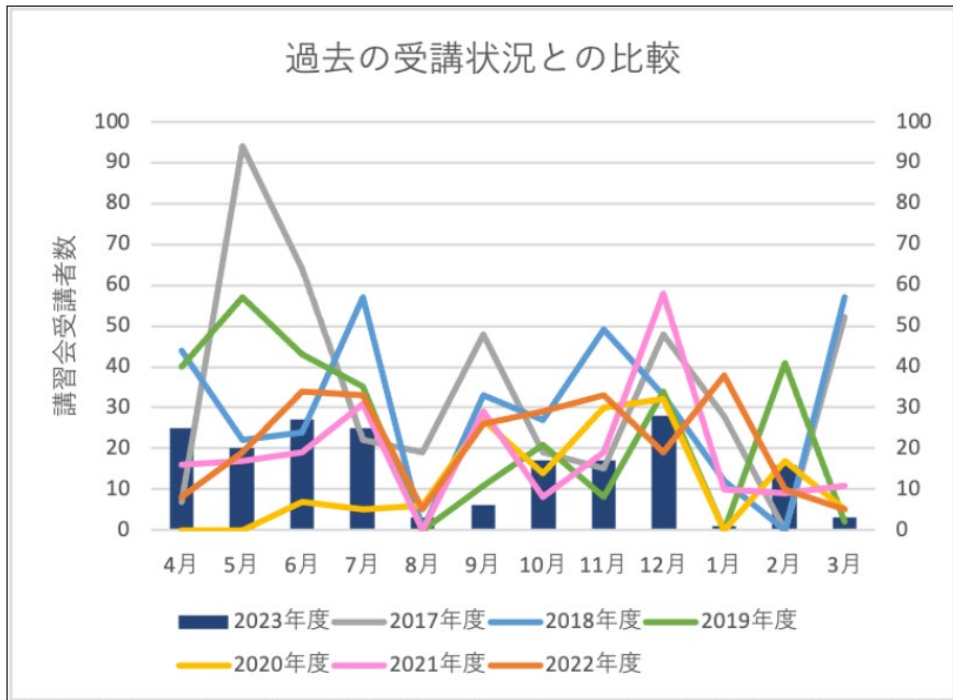
東海大学イメージング研究センターの運営状況

2016年8月に、本学と株式会社ニコン、株式会社ニコンインステックとの包括協定に基づき「東海大学イメージング研究センター」が開設されました。学内外の皆様を設置したすべての機器を無料で活用いただけてきました。2019年8月より、メンテナンス費用や消耗品費などを受益者負担していただくことになり、1時間あたり数百円（機器毎に料金は異なる）の利用料を頂戴しています（学外者、企業共同研究、企業様は別料金）。

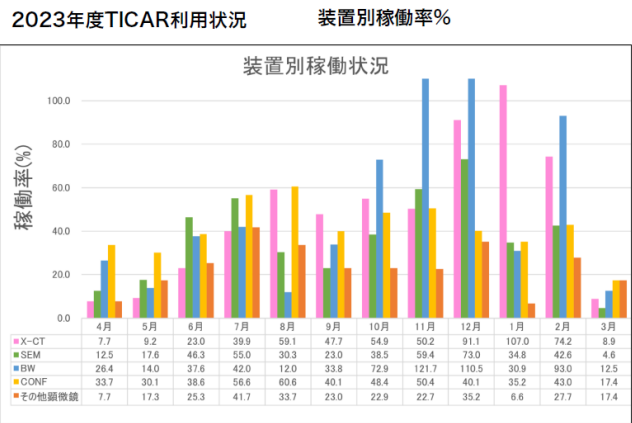
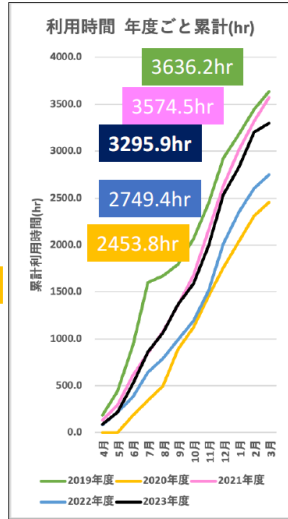
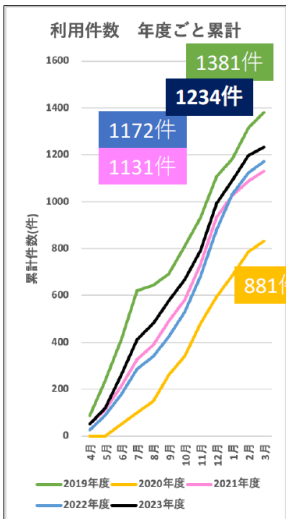
2022年度から、PCとOSおよびソフトウェア更新を行っています。これに伴いユーザー利用環境の向上と持続的運営を可能とするための利用料金改定を実施しました。各装置数百円（学内料金）の値上げとなりますが、ご理解の程よろしくお願ひ申し上げます。新料金体系では、コロナの状況に対応することとユーザーの利便性向上のため、代理測定（オペレーション費）を新設しました。

装置利用件数（月次、各年度比較）、講習会受講者数、利用件数と利用時間、装置別利用件数を以下に図示します。





2017年 4月 NIKON講習会
 5月 TICAR講習会開始(WEB予約開始)
 2020年 7月 ZOOM講習会順次開始
 2023年 6月 対面講習再開(外部希望者はZOOM講習)
 ※ ZOOM講習会継続中
 ※ 受講者0は、講習会を開催していない月(通常は8月と1または2月はなし)



※ 利用時間(=料金発生時間) / <開所日数 x8hr> = 装置稼働率%

東海大学イメージング研究センターホームページ

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

利用者登録や装置予約などはこちらから

研究成果紹介

凝集比濁用担体への応用を指向した裁断化ナノファイバー分散体の創製

横瀬 颯人¹・市原 直弥¹・岡村 陽介^{1,2}

¹東海大学大学院工学研究科応用理化学専攻,²東海大学マイクロ・ナノ研究開発センター

【緒言】高分子微粒子は、一般に熱力学的に安定な等方性の形状をとるが、異方性を有した形状に変形することで、界面への接着性の向上や凝集反応の促進など、ユニークな特性を発現する^[1]。我々は、新たな形状の異方性微粒子の材料として、高分子ナノファイバーに着目した。ナノファイバーはナノレベルの直径を有した繊維材料であり、主に不織布として幅広く応用されている^[2]。本研究では、ポリスチレン(PS)ナノファイバーを微細に裁断した新規異方性微粒子を調製する方法を提案する。さらに、その形状由来の高い凝集特性を活かし、微粒子の免疫学的な凝集反応によって抗原を検出する方法^[3]である凝集比濁法の新たな担体としての応用を目指す。

【実験方法】以下の手順にて裁断化ナノファイバー分散体を調製した。10 wt%のPSをジメチルホルムアミドに溶解し、電界紡糸にてPSナノファイバーを得た。剥離回収後に、ポリビニルピロリドン(PVP)水溶液中で超高速ホモジナイザーによる機械攪拌を60分間行い、ナノファイバーを裁断化した。更に、分散安定性の向上と官能基の導入のため、ウシ血清アルブミン(BSA)水溶液中に再分散して表面にBSAを物理吸着させた。最後に、遠心精製にて分散媒を水置換し、裁断化ナノファイバー分散体を得た。得られた分散体は電子顕微鏡にて撮像し、繊維径・繊維長を実測した。

分散体表面への抗体結合及び抗原抗体反応による凝集試験を行った。分散体表面のBSAと抗体がもつアミノ基を標的としてジスルフィド架橋剤(SPDP)を反応させ、化学的に抗体が結合した分散体を得た。これと抗原を混合し、抗原抗体反応による特異的な凝集を惹起した。また、ナノファイバー分散体と同程度の表面積を有する真球状PS微粒子を用いて同様の操作を行い、凝集能を比較した。

【結果と考察】裁断されたナノファイバーは屈曲した棒状短繊維の形状を有しており、水中に均一に懸濁していた(**Fig. 1**)。電顕画像より繊維径・繊維長を測定したところ、それぞれおよそ0.5 μm , 20 μm であった。この時、紡糸時のPS濃度を上昇させると繊維径は次第に太くなり、裁断時間を短縮すると繊維長は次第に長くなる傾向が確認された。よって、裁断化ナノファイバー分散体は調製条件に依って大きさを任意に制御可能である。

ナノファイバー分散体に結合した抗体量は、 $192 \pm 11 \text{ ng/cm}^2$ であり、ファイバー表面のおよそ6割を抗体分子が被覆していると概算できた。そこで、抗体を結合したナノファイバーおよび真球状微粒子分散体に抗原溶液を添加したところ、抗原抗体反応に由来する凝集塊が確認された。続いて、広い濃度範囲の抗原溶液を添加した系について分散液を目視観察したところ、真球状微粒子は約300 $\text{ng} \sim 5 \mu\text{g/mL}$ の範囲で小さな凝集を確認した。一方、ナノファイバー分散体は約40 $\text{ng} \sim 10 \mu\text{g/mL}$ の範囲で凝集が確認された。さらに、ナノファイバー分散体は真球状微粒子よりも非常に大きな凝集塊を形成しており、目視で明確に判別できるほど明瞭であった。これは裁断化ナノファイバー分散体が嵩高く堆積する異方性由来の特性に起因するものと考えられる。以上より、ナノファイバー分散体は真球状微粒子よりも低濃度かつ広範囲の抗原を検出可能であることを実証した。

【参考文献】

[1] Zhang H. *et al. ACS Appl. Polym. Mater.*, 2020, 2, 3355-3364.

[2] Matsumoto H. *et al. Membranes*, 2011, 1, 249-264.

[3] J. A. Molina-Bolivari *et al. J. Macromol. Sci. C, Polym. Rev.*, 2005, 45, 59-98.

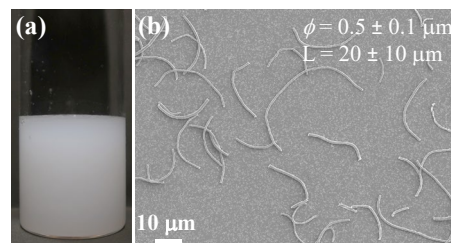


Fig. 1 (a) Macroscopic and (b) SEM images of fragmented PS nanofibers.

撥水性ナノ薄膜の大量調製法の確立と生体組織の深部イメージング

内田 頼¹・平塚 達也²・青木 拓斗³・岡村 陽介^{1,2,3,4}

¹東海大学大学院工学研究科応用理化学専攻,²東海大学工学部応用化学科,

³東海大学大学院総合理工学研究科,⁴東海大学マイクロ・ナノ研究開発センター

【緒言】 高分子薄膜の膜厚を 100 nm 以下に加工するとナノ厚特有の高接着性が発現し、反応性官能基や接着剤を使用することなく物理吸着のみで種々の界面に対して貼付できる^[1]。この特性を活用し、撥水性高分子からなるナノ薄膜を用いて生体組織をラッピングすると、観察時に生じる乾燥やブレが抑制され、高解像度のイメージングが可能になる^[2,3]。現在、撥水性ナノ薄膜の調製法としてスピコート法が提案されている。この方法は、均質なナノ薄膜が調製可能であり高い膜厚制御性を有する利点があるものの、生産性に乏しいため大量調製法の確立が急務である。本研究では、大面積かつ連続的に調製可能であるロール・ツー・ロール方式を活用した撥水性ナノ薄膜の大量調製法を確立し、生体組織イメージングツールへの応用の可能性を探る。

【実験方法】 ロール・ツー・ロール方式は以下の工程で行った。μコーター (μ-coater350, 廉井精機社製)を用いて、ポリビニルアルコール水溶液 (PVA, 4.0 wt%)をポリプロピレンフィルム (PP, 25A-KW37, 東レ社製, 幅: 10 cm, 長さ: 100 m)に塗工 (搬送速度: 1.0 m/min) し、犠牲膜とした。次いで、フッ素系高分子溶液 (CYTOP, CTX-809SP2, AGC 社製, 1.5 wt%)を PVA-PP フィルム上に塗工 (搬送速度: 2.0 m/min)した。得られたフィルムを純水に浸漬させて CYTOP ナノ薄膜を剥離、回収し、膜厚測定及び電顕観察した。また、ナノ薄膜を SiO₂ 基板上に回収し、白色干渉顕微鏡 (BW-S507, ニコン社製)にて表面粗さ解析した。このとき、スピコート法で得た同じ膜厚のナノ薄膜の表面粗さも解析し、比較対照とした。これらの結果を踏まえて、機能評価として生体組織イメージングを行った。透明化試薬 (LUCID, Rapi clear)にて透明化を行ったマウスの脳切片に、蛍光入りポリスチレン (PS)フィルム (Thickness : ca. 1 μm)を貼付した。その後、純水中で剥離したナノ薄膜の上に置き、上からガラス基板 (Φ: 25 mm)を乗せた。ナノ薄膜でガラス基板を覆ってからガラス基板ごと脳切片を回収し、共焦点レーザー顕微鏡 (レンズ: 油浸, 倍率: 60×, 作動距離: 120 μm)にてラッピング面から 400 μm の深さまで観察を行い、PS フィルムから観察が可能な深さの確認を行った。

【結果と考察】 ロール・ツー・ロール方式により PVA 水溶液、CYTOP 溶液の順で塗工したフィルムを純水に浸漬したところ、犠牲層が溶解し、CYTOP ナノ薄膜が剥離・回収できた。この CYTOP ナノ薄膜を電顕観察したところ、CYTOP の塗工濃度 1.5 wt% (膜厚: 134 nm)にて欠損のないナノ薄膜であることを確認した (Fig. 1)。また、表面粗さ解析したところ、スピコート法と比較して算術平均粗さ R_a 及び最大高さ R_z の値はどちらも増加していた。しかしながら、ナノ薄膜の粗さは数 nm レベルである

ことから、十分に高い平滑性が得られていると考えられる。したがって、ロール・ツー・ロール方式を活用して、欠損がなく平滑性の高い撥水性ナノ薄膜の調製に成功した。

ロール・ツー・ロール方式にて調製した CYTOP ナノ薄膜をラッピングしたマウスの脳切片の *in vitro* イメージングを行ったところ、観察時のブレや乾燥が抑制されて高解像度のイメージングに成功した。また、カバーガラスを介して観察したところ、150 μm 付近までの神経細胞を観察することができたが、その上部では神経細胞が縦伸びになる画像劣化が生じた。これは、カバーガラスと対物レンズが衝突したためである。一方、CYTOP ナノ薄膜を介して観察することでカバーガラスの厚み相当作動距離が向上し、300 μm 付近まで高解像度に撮像可能となった。以上の結果から、ロール・ツー・ロール方式にて大量調製した CYTOP ナノ薄膜においても、生体深部カバーガラスフリーイメージング用ツールとして応用できる可能性を実証した。

【参考文献】

[1] Y. Okamura *et al. Adv. Mater.* **21** (2009): 4388-4392. [2] H. Zhang *et al. Adv. Mater.* **29** (2017): 1703139. [3] H. Zhang *et al. PLoS ONE* **15** (2020): e0227650.

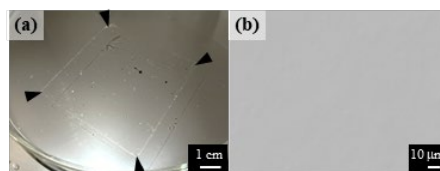


Fig. 1 (a) Macroscopic and (b) SEM images of freestanding CYTOP nanosheet detached from a PP film by Roll-to-Roll coating at a CYTOP concentration of 1.5 wt%.

オンチップポンプ型多臓器生体模倣システムを用いた薬剤性肝障害評価

榛葉 健汰¹, 中村 寛子¹, 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東海大学工学部生物工学科

1. 緒言

創薬プロセスにおける新規医薬品候補化合物の薬効・副作用とそれに関わる臓器間相互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。これまでに提案されている MPS は、灌流培養を実現するためにペリスタリックポンプや空気圧の負荷、デバイスを傾けた際に生じる圧力差を利用して培養液を送液している^[1,2]。しかしながら、これらの方法では操作の煩雑さや化合物の吸着をはじめとする初歩的な問題を抱え、創薬プロセスへの応用に向けて未だ発展の途上にある。そこで、我々は、住友ベークライトと共同で簡便に灌流培養が可能なオンチップポンプ型多臓器生体模倣システム(KIM-Plate; Kinetic-pump Integrated Microfluidic Plate)を開発し、iPS 由来小腸細胞とキメラマウス由来肝細胞の共培養による相互作用を検証することで、共培養系としての有用性を示した^[3]。しかし、薬効・毒性評価試験系としての KIM-Plate の有用性は十分に検証されておらず、創薬応用に向けて従来の細胞アッセイ系に対する優位性を示すことが求められている。本研究では、薬剤の代謝を担う肝臓に着目し、薬剤性肝障害の評価試験系としての KIM-Plate の有用性の検証を目的としている。

2. オンチップポンプ型多臓器生体模倣システム

KIM-Plate は、二つのウェル型の培養部とそれらを繋ぐマイクロ流路で構成されている(Fig. 1)。マイクロ流路にはスターラ式ポンプが集積されており、デバイスの外部より磁気を用いて回転子を回転させることで培養液を灌流することが可能である。培養部を 24well プレートと同じ形状にすることで、ユーザーは従来の培養器具と同様の使用感で本デバイスを利用することができる。本デバイスは、薬剤の吸着を低減するため、ポリスチレン製の流路層と培養部となる層を接着することで作製した。また、スターラ式ポンプを簡便に制御するために、6 つのスターラモータを集積したスターラベースを開発した。

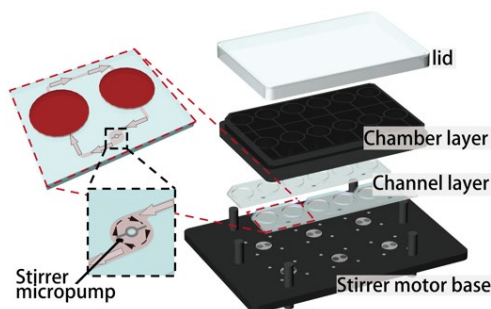


Figure 1: Schematic diagram of Kinetic-pump integrated microfluidic plate (KIM-Plate).

3. 反復投与試験

本実験では、薬剤性肝障害の評価試験系としての KIM-Plate の有用性を評価することを目的とし、キメラマウス由来のヒト肝細胞である PXB 細胞(Phoenix Bio)に対するアセトアミノフェン(APAP)の反復投与試験を実施した。PXB 細胞は、Cell desk[®]上に播種し、24 well plate 内で前培養した。24 well plate と KIM-Plate の細胞数あたりの培養液量を揃えるため、KIM-plate の両方の培養チャンバに PXB 細胞を導入し、0、1、5、10 mM に調整した APAP に二週間曝露した。

培養 4 日後の培養液中に含まれる Alanine transaminase (ALT)は、24 well plate と KIM-Plate 共に APAP なしに比べて 10 mM APAP で有意に増加した (Fig. 2)。また、KIM-Plate では、5 mM においても ALT 量が増加する傾向が見られた。肝障害を

示す代表的な酵素である ALT の増加は APAP によって PXB 細胞が障害を受けたことを示している。5 mM で ALT 量の増加が見られたことから、KIM-Plate を用いることで従来の培養系よりも高感度に肝障害を検出可能であると示唆された。

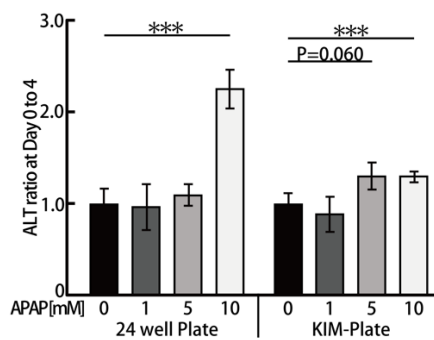


Figure 2: Evaluation of Hepatotoxicity from APAP Exposure. All data were normalized to 0 mM for each culture condition. Asterisks indicate significant differences by the unpaired Tukey HSD test. (***) $P < 0.005$.

4. 結言

本研究では、KIM-Plate を用いて、肝モデルに対する APAP の反復投与試験を実施した。ALT 量の評価結果から、KIM-Plate を用いることで高感度な薬効・毒性試験が可能になると示唆された。今後は ALT だけでなく複数のアッセイ結果をもとに薬剤性肝障害の評価系としての KIM-Plate の有用性の検討を進める。

参考文献

- 1) D. W. Lee et al., *Biotechnology and Bioengineering*, **116**, 12 (2019)
- 2) T. Satoh et al., *Lab on a Chip*, **18**, 1 (2017)
- 3) K. Shinha et al., *micromachines*, **9**, 12 (2021)

ルードヴィッヒ・ソレー効果を利用した混合流体分離デバイスの大容量化に向けた研究

高尾 祥大¹, 竹内 真優², 喜多 理王^{2,3}, 木村 啓志^{1,3,4}

¹東海大学工学部機械工学科, ²東海大学大学院理学研究科物理学専攻,

³東海大学マイクロ・ナノ研究開発センター, ⁴東海大学工学部生物工学科

1. 緒言

トリチウムは水素の放射性同位体であり、水素と化学的性質が非常に近いため、多核種除去設備による分離が困難となっている。トリチウムと水の分離方法の候補はいくつか挙げられ、例として水素を添加した酸化マンガン(PMOS)粉末による分離方法⁽¹⁾などがあるが、現時点ではいずれの方法も実用化が困難である。そこで当研究グループではルードヴィッヒ・ソレー効果を利用した混合流体分離デバイスの確立を目指して研究を行ってきた。ルードヴィッヒ・ソレー効果とは流路内に安定した温度勾配を与えることによって、内部の混合流体が温度勾配をドライビングフォースとして安定した濃度勾配を形成する物理現象である⁽²⁾。しかし、これまでの手法は、単位時間あたりの処理量が少ないという課題を有していた。本研究では大容量化による回収時間の短縮と、分離によって形成される濃度差の両立による分離効率向上のための検討を目的とした。今年度は、竹内が開発したver.2022⁽³⁾に対して、流路形状を変更した大容量分離デバイス ver.2023の機能評価実験について検討を実施した。

2. 大容量分離デバイスver.2023

大容量分離デバイスver.2023は、ver.2022の上下層流路を、回収口がデバイスの中心に設置される形状に変更した。これにより、デバイス内部を流れる流体を分岐部分から回収口へと均一な流速で送液できることが期待できる。ver.2022とver.2023の流路形状をFig.1に示す。

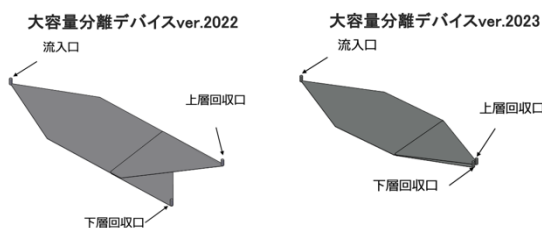


Fig.1 Flow channel geometry model of large capacity separation device ver.2022 and ver.2023.

3. 温度差付与時間依存性評価実験

大容量分離デバイス ver.2023 の機能を評価することを目的として、実際に温度差を付与して分離実験を行なった。本実験セットアップはサンプル溶液から脱気ポンプ、脱気ポンプから送液ポンプ、送液ポンプから分離デバイスに接続され、分離デバイスの上下に温度勾配付与のためペルチェ素子を取り付けられている。大容量分離デバイス ver.2022 と ver.2023 を使用し、温度差付与時間 1min, 2min, 3min, 4min, 5min で実施した。温度差付与時間は分離デバイス内を流れる流体の流量を変更することで調節し

た、中心温度は 25°C で、温度差は中心温度 $\pm 7^\circ\text{C}$ とし、流体を流してから温度差が安定した後に、上層側と下層側でそれぞれ 3 回ずつサンプル溶液を回収した。サンプル溶液は、ソレー係数が大きく濃度差を確認しやすいメチル β シクロデキストリン水溶液の濃度 1wt% を使用して実験を行った。実験結果として各温度差付与時間で 3 回ずつ回収したサンプルの濃度差の平均を出してプロットした図を Fig.2 に示す。Fig.2 は本実験で使用した大容量分離デバイス ver.2023 と大容量分離デバイス ver.2022 で同じ実験条件で実施し、結果を比較したものである。結果として、大容量分離デバイス ver.2023 は温度差付与時間 2min までは濃度差が増加し、2min 辺りから頭打ちとなった。また、大容量分離デバイス ver.2023 の濃度差は大容量分離デバイス ver.2022 と比較すると、各温度差付与時間において平均 35% 上回る結果となった。以上のことから最適な温度差付与時間は 2min~3min であり、大容量分離デバイス ver.2023 は分離性能が向上したことが確認できた。

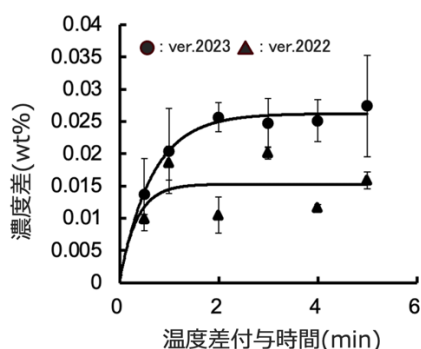


Fig.2 Temperature difference application time dependence of concentration difference.

4. 結言

本研究では、大容量化による回収時間の短縮と、分離によって形成される濃度差の両立による分離効率向上のための検討を目的として、大容量分離デバイス ver.2023 の概要、温度差付与時間依存性評価実験について報告した。大容量分離デバイス ver.2023 は大容量分離デバイス ver.2022 と比較して、形成される濃度差が増加したため分離効率が向上した。今後は、濃度差の温度差依存性について評価することと、重水やトリチウム水を用いた性能評価実験を進める予定である。

参考文献

- (1) H. Koyanaka et al., Extracting Tritium from Water Using a Protonic Manganese Oxide Spinel, *Separation Science and Technology* **50**, 2142-2146 (2015).
- (2) K. Eguchi et al., Thermophoresis of cyclic oligosaccharides in polar solvents, *Eur. Phys. J. E* **39**, article number 86 (2016).
- (3) 竹内 真優 et al., 東京電力福島第一原子力発電所汚染水処理に向けた水素同位体分離デバイスの開発, 2023 年度卒業論文, 東海大学理学部物理学科.

ヒト iPSCs 由来運動神経細胞の共培養に適した マイクロ流体デバイスの開発

村上裕太¹, 汪冰冰¹, 西島恵子², 大友麻子^{2,3}, 秦野伸二^{2,3}, 木村啓志^{2,3}

¹東海大学工学部機械工学科, ²東海大学医学部分子生命科学, ³東海大学マイクロ・ナノ研究開発センター

筋萎縮性側索硬化症 (Amyotrophic Lateral Sclerosis: ALS) は, 上位及び下位運動ニューロンが選択的に変性脱落する進行性の神経変性疾患である¹⁾. 近年, マウスなどの実験動物とヒトとの種差を考慮し, ALS 研究にはヒトの人工多能性幹細胞 (induced Pluripotent Stem Cells: iPSCs) 由来下位運動ニューロン (Lower Motor Neurons: LMNs) が用いられている. 我々は, これまでに ALS の発症機序を解明するために, ヒト iPSCs 由来 LMNs の培養と評価が可能なマイクロ流体デバイスを開発した²⁾. さらに, それを用いた LMNs と上位運動ニューロン (Upper Motor Neurons: UMNs) や骨格筋細胞との共培養による, より生理的な ALS 細胞モデルの構築を目指してきた. このデバイスは, 2つの細胞培養区画の間を全長 1000 μm のマイクロスリットで繋ぐ構造で, 一方の区画に面するスリット幅を狭くすることにより, その区画からスリット内ともう一方の区画への神経細胞の侵入防止と LMNs の極性管理を可能としているものである (Fig. 1). しかし, もう一方の区画からスリット内への細胞体の侵入を防止できないことが, 2種類の細胞を共培養する上で大きな課題となっていた. 本研究では, この課題を解決するために, 2つの培養区画において細胞体のマイクロスリット内への侵入を防止すると同時に, 神経細胞の極性管理を可能とするようなマイクロスリットを有する新たなデバイスの開発に着手した. 具体的には, 2つの培養区画を繋ぐマイクロスリットの幅や高さを制御することによって, スリット内への細胞体の侵入防止と神経細胞の極性管理が可能であるかを検証するため, マイクロスリットの形状が異なる複数のプロトタイプデバイスを作製した (Fig. 2) (Table.1). これらの検討の結果, 共培養に適したスリットの形状を確立した. 今後はこのスリット形状を搭載したマイクロ流体デバイスの開発を進める.

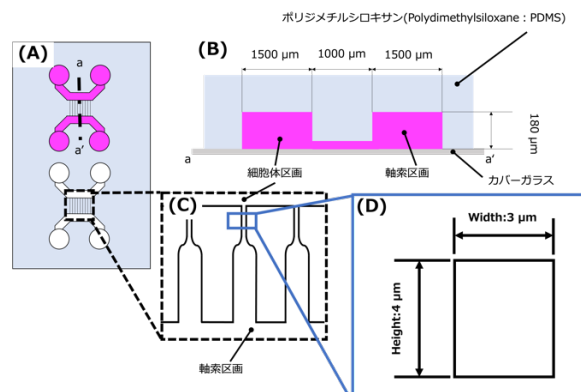


Fig. 1 神経極性制御デバイス : (A) デバイス概要, (B) デバイス断面図(区画寸法 : 幅 1,500 μm , 高さ 180 μm , マイクロスリット : 長さ 1,000 μm , 高さ 4.0 μm), (C) マイクロスリット拡大図, (D) マイクロスリット断面図

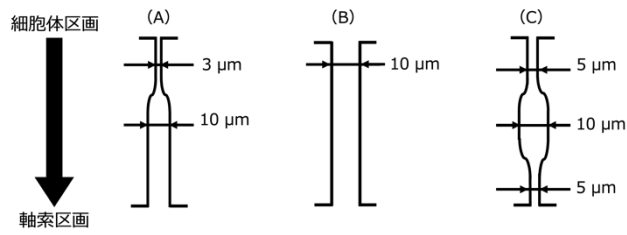


Fig.2 検討中のマイクロスリットデザイン

Table.1 検討中のマイクロスリット寸法

	Control(Fig. 1)	No.1	No.2	No.3	No.4
Width (μm)	3.0	10.0		5.0	
Hight (μm)	4.0	1.3	3.1	1.3	3.1
Shape	A	B		C	

参考文献

- 1) Piera Pasinelli and Robert H. Brown: Molecular biology of amyotrophic lateral sclerosis: insights from genetics, Nature Reviews Neuroscience. 7, pp.710-723(2006)
- 2) 村松優作, “マイクロ流体デバイスを用いた ALS 疾患神経細胞の評価”令和 3 年度学士論文, 東海大学工学部機械工学科

内部構造が異なるコラーゲンスポンジの誘電緩和による解析

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

新屋敷 直木^{1,2,3)}, 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（新型スポンジ(F1.0)）[1,2]は、ハニカム構造の内腔に繊維状コラーゲンが收容されている。結果、従来のハニカム構造を含む多孔質コラーゲンスポンジ(多孔質スポンジ)よりも吸水性を有し、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、2重成型法で作られたコラーゲンスポンジと多孔質コラーゲンスポンジで誘電分光法を用い、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氷や不凍水の動態は、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】

実験には新型スポンジ(F1.0)[1,2]と骨格のみで形成された多孔質スポンジ[1]を用いた。誘電緩和測定は Alpha-Analyzer(Novocontrol 社)を用い、温度範囲 123~293 K にて 5 K 刻みで昇温し、周波数範囲 10 mHz~10 MHz で測定を行なった。含水率はそれぞれ 79.5 %に調製した。

【結果および考察】

図 1 に得られた誘電損失の周波数依存性を示す。図 1 から多孔質スポンジと新型スポンジ(F1.0)とで、異なるスペクトルを示すことがわかる。223 K の時に多孔質スポンジでは数 kHz にピークが確認され、温度の低下に伴い、低周波側にシフトしていく様子が確認された。同様に新型スポンジ(F1.0)でも 223 K 数 kHz にピークが見られたが、多孔質スポンジと比較すると非常にブロードであり、若干低周波側にシフト

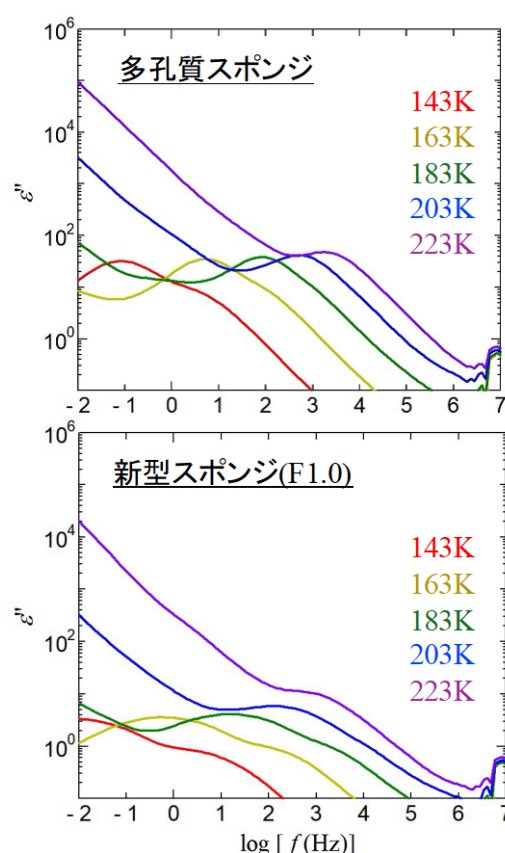


図 1. 多孔質スポンジと新型スポンジ(F1.0)の誘電損失の周波数依存性。

している。さらにどちらの測定結果も温度を下げていくに従い、複数のピークが観測された。

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[3]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 (■) [4]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、素早く結晶化した氷の緩和挙動であると考えられる。IV過程は Auty pure ice[5]と近い傾きを示すことから、ゆっくりと結晶成長した氷であると考えられる。多孔質スポンジではこの2種類の氷が存在することが示唆され、これは

多孔質スポンジが持つ空間による影響だと考えられる。新型スポンジ(F1.0)で観測されたIII過程は多孔質スポンジで観測されたII過程とIV過程の間の緩和時間で観測されたことから、II過程とIV過程の間の速度で結晶化した氷であると考えられる。実際に新型スポンジ(F1.0)は多孔質内に繊維状コラーゲンが収容された構造を有している[1,2]。よって、新型スポンジ(F1.0)では1種類の氷しか観測されなかったと考える。V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[6]と近い緩和時間にある。しかし今回測定したコラーゲンスポンジは水に溶けていない。今後は水分含量の依存性のデータを増やし、V過程がコラーゲン由来に関する緩和なのか明らかにしていきたい。

氷の動態は、コラーゲンの構造や性質を反映する。よって本研究では、内部構造が異なるコラーゲンスポンジを用いた結果、それぞれのコラーゲンスポンジで氷が異なる振る舞いを示すことが明らかになった。

【参考文献】

- 1) Hideaki Sumiyoshi, et al. *Advances in Wound Care*, **2019**, 9, 6, 295-311.
- 2) 住吉秀明, 稲垣豊, 公開特許 特開 2022-055185.
- 3) Kaito Sasaki, et al. *The Journal of Physical Chemistry B*, **2017**, 121, 1, 265-272.
- 4) G. P. Johari, et al. *The Journal of Chemical Physics*, **1981**, 75, 1333.
- 5) R. P. Auty, et al. *The Journal of Chemical Physics*, **1952**, 20, 1309-1314.
- 6) Naoki Shinyashiki, et al. *The Journal of Physical Chemistry B*, **2009**, 113, 43, 14448-14456.

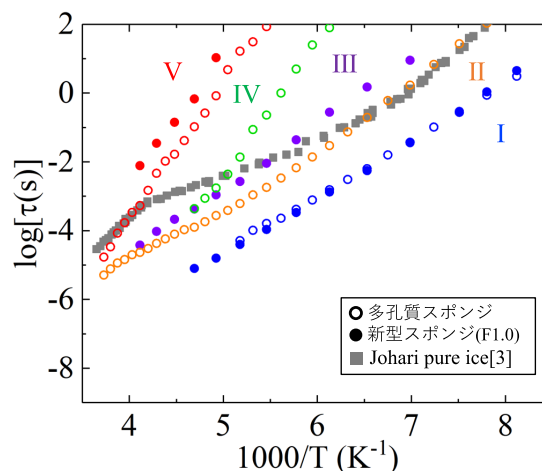


図2. 多孔質スポンジと新型スポンジ(F1.0)の誘電緩和時間の温度依存性。

ポリスチレン(PS)-ポリブチルメタクリレート マルブロックコポリマー超薄膜の分子ダイナミクス

石山 泰成¹⁾, 張宏^{2,3)}, Glenn K.K. Clothier⁴⁾, Thiago R. Guimarães⁴⁾, 佐々木 海渡^{3,5)},
岡村 陽介^{3,6)}, 喜多 理王^{1,3,5)}, 新屋敷 直木^{1,3,5)}, Per B. Zetterlund⁴⁾

1)東海大学大学院理学研究科物理学専攻, 2)School of chemical Engineering and Technology, Tainjin University, 3)東海大学マイクロ・ナノ研究開発センター, 4) Cluster for Advanced Macromolecular Design, School of Chemical Engineering, The University of New South Wales, 5) 東海大学理学部物理学科, 6) 東海大学工学部応用化学科

【緒言】

ブロック共重合体とは2種類以上の化学的に異なるポリマーが共重合でつながったポリマーであり、複数のブロックからなるものをマルチブロック共重合体と呼ぶ。誘電緩和測定は、ガラス転移温度に関連した主鎖のセグメント運動に起因する遅い α 緩和だけでなく、側鎖のフリップ運動や他の局所的な分子運動に起因する速い β 緩和や γ 緩和（存在する場合）も調べることができる。本発表では、誘電緩和測定を用いた

バルクから超薄膜までのポリスチレン(PS)-ポリブチルメタクリレート(PBMA)のマルチブロックコポリマーの分子ダイナミクスについて報告する。本研究で用いたPSとPBMAは混ざり合うことができないため、これらをブレンドさせ作製した超薄膜は、図1a)のようなマクロサイズの相分離構造を形成する[1]。しかしPSとPBMAが共重合してできたジブロックコポリマー(PS_{400} - b - $PBMA_{400}$)は、図1b)のようなマイクロ相分離構造を形成する[1]。マイクロ相分離構造では、バルクな領域が小さくなり、界面が支配的になると考えられる。本研究では誘電緩和測定を用いて、厚さによる閉じ込め効果と相分離構造による閉じ込め効果によるPS-PBMAマルチブロックコポリマー界面の分子ダイナミクスを明らかにすることを目的とした。

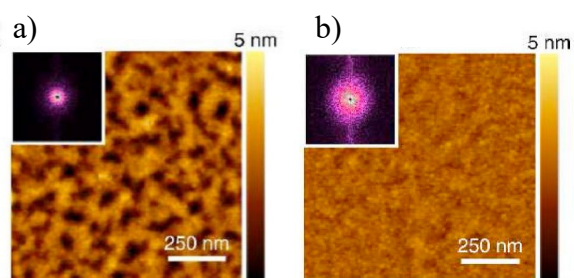


図1. a) PS/PBMA ブレンド超薄膜のAFM画像[1]。 b) PS_{400} - b - $PBMA_{400}$ 超薄膜のAFM画像[参考文献1より]。

【実験手法】

ホモポリマー $PBMA_{800}$ 、ジブロックコポリマー(PS)₄₀₀-($PBMA$)₄₀₀を実験に用いた。誘電緩和測定は各サンプルをアルミニウム電極で挟んで測定を行った。バルクなホモポリマーとジブロックコポリマーのフィルムの平均膜厚はそれぞれ7.653、2.320 μm であった。薄膜の平均膜厚はそれぞれ36、24 nmであった。それぞれ150 $^{\circ}\text{C}$ で10時間以上アニーリングを行なった後、誘電緩和測定を行った。装置はAlpha-Analyzer (Novocontrol)

社)を用い、温度範囲-50~140 °Cを昇温 5 °C刻み、周波数範囲 10 mHz~10 MHz で測定を行なった。

【結果および考察】

バルクと超薄膜でホモポリマーとジブロックポリマーの α 緩和(PBMA 由来)の温度変化について解析を行った。図 2 は、それぞれのサンプルで観測された α 緩和のピーク位置に対して正規化した誘電損失スペクトル(10 kHz)の温度変化を示した。バルクフィルムで、ホモポリマーとジブロックポリマーの誘電損失スペクトルを比較すると、ジブロックポリマーの方が高温側の傾きが緩やかになっている。これは PBMA よりも動きにくい PS が共有結合したことによる影響であると考えられる。実際に AFM を用いた先行研究ではブレンド超薄膜は相分離ドメインサイズが 80 nm 程度に対して、ジブロックポリマー超薄膜は

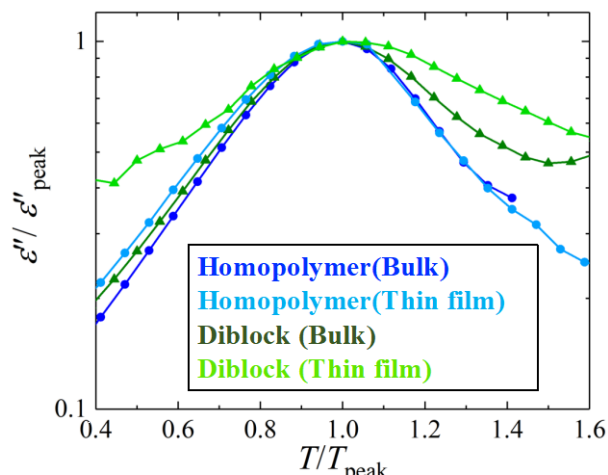


図 2. バルクと超薄膜のホモポリマーとジブロックポリマーの α 緩和(PBMA 由来)のピーク位置に対して正規化した誘電損失スペクトル(10 KHz)の温度変化。

40 nm 程度であった[1]。また算術的平均粗さはブレンド超薄膜では 0.578 nm に対し、ジブロックポリマー超薄膜は 0.181 nm と大きく平滑性が増した[1]。これらのことからジブロックポリマーはブレンドの状態よりも PS と PBMA が強く相互作用している可能性が示唆され、分子運動にも影響を及ぼしていると考えられる。次にバルクと超薄膜の比較を行う。ホモポリマーでは超薄膜の方が低温側の傾きが緩やかになっている。これは高分子超薄膜では分子の運動性が向上することが示唆されており、[2,3]その影響が観測されたと考えられる。一方でジブロックポリマーは、超薄膜の時に α 緩和の温度変化が高温側、低温側どちらにもブロード化する傾向が得られた。これはジブロックポリマーが熱的平衡な相分離構造になっていないことが要因だと考えられる。高分子超薄膜では、高分子が安定な構造をとった時に起こる結晶化が抑制されることが示唆されている[4]。本サンプルは十分にアニーリングを行ったが、熱的平衡な構造を形成するための高分子鎖の移動が制限された影響で、PS の影響を強く受け運動性が低下した PBMA の存在や、PBMA リッチな構造を取り、超薄膜の影響を受け運動性が増加した PBMA が存在することが示唆された。ジブロックポリマー超薄膜の分子ダイナミクスはバルクと超薄膜状態で大きく異なる性質を示したため、今後はバルクと超薄膜で AFM 測定を行い、相分離ドメインサイズと分子ダイナミクスの関係について明らかにしたい。

【参考文献】

- 1) Zhang, H. et al. *Polymer* **2022**, *240*, 124466.
- 2) Fukao, K. et al. *Physical Review E* **2000**, *61* (2), 1743-1754.
- 3) Serghei, A. et al. *Physical Review E* **2003**, *91* (16), 165702.
- 4) D. E. Martínez-Tong, et al. *Macromolecules*, **2014**, *47*, 2354-2360.

研究設備・機器の遠隔化・自動化の現状と課題

荒砂 茜

東海大学マイクロ・ナノ研究開発センター

1. 緒言

研究設備・機器は、自然科学系の多くの研究を支える重要な研究基盤である。新型コロナウイルスの感染拡大によって、我が国の多くの大学等研究機関は入講制限や研究活動の自粛などを迫られた。研究設備・機器を用いたデータ取得等が重要となる研究分野においては、学生・院生等の学位取得、ポスト獲得を目指す任期付若手研究者の研究活動の大幅な遅延が懸念された。

研究活動の制限が幾分緩和されてからは、研究設備・機器の遠隔制御化（以降、遠隔化で統一）を開始する大学も見られ始め、文科省も令和2年5月に「先端研究設備整備補助事業（研究活動再開等のための研究設備の遠隔化・自動化による環境整備）」、同年12月に「先端研究設備整備補助事業（研究施設・設備・機器のリモート化・スマート化）」など、研究設備・機器の遠隔化・自動化に関係する事業を行い、研究者がどこにいても研究設備・機器を利用することができる環境の構築を支援した。

一方、いわゆる After コロナとなった際に、事業等で立ち上げた設備・機器の遠隔機能をどのように発展・展開していくかは課題である。本報告では、文科省の上記事業や設備・機器の遠隔化・自動化の状況を紹介する。

2. 文科省による研究設備の遠隔化・自動化に係る事業（先端研究設備整備補助事業）

2.1 「研究活動再開等のために研究設備の遠隔化・自動化による環境整備」

本事業は、各大学等が保有している共用の研究機器・設備に対して、遠隔利用や実験の自動化を推進するための設備・機器の追加等を支援するものであった。応募機関は91機関に上り、「共用体制」

「利用ニーズ」「即効性」「事業の実施効果」の4つの観点に基づいた審査の上で、30機関が採択された（国立大学23機関、公立大学1機関、私立大学3機関、高専1機関、大学共同利用機関2機関。

「文部科学省・令和2年度第2次補正予算「先端研究設備整備補助事業（研究活動再開等のための研究設備の遠隔化・自動化による環境整備）」の採択機関の決定について」[1]より抜粋）。国立大学が7割以上を占める採択結果となり、私立大学は慶應義塾大学、早稲田大学、藤田医科大学の3機関となった。

2.2 「先端研究設備整備補助事業（研究施設・設備・機器のリモート化・スマート化）」

本事業は、ポストコロナの研究環境の向上を目標に、研究機関等における基盤的及び先端的な研究施設・設備・機器のリモート化・スマート化を図るため、共用研究施設・設備・機器に対して遠隔利用や実験の自動化を推進するための設備・機器の追加を支援するものであった。2.1の事業と異なり、既存設備の高度化だけでなく、リモート・自動化機能を有する新たな研究機器・設備を導入することが可能であ

った。113 機関からの応募提案があり、「事業の実施方針」「共用体制」「事業の実施効果」「利用ニーズ」の 4 つの観点に基づき 40 機関が採択された（国立大学 25 機関、公立大学 1 機関、私立大学 4 機関、高専 1 機関、大学共同利用機関 3 機関、国立研究開発法人 4 機関、一般財団法人 1 機関、公益財団法人 1 機関。「令和 2 年度第 3 次補正予算「先端研究設備整備補助事業（研究施設・設備・機器のリモート化・スマート化）」の採択機関の決定について」[2]より抜粋）。2.1 の事業と重複して採択された機関は、約半数の 22 機関であった。私立大学は慶應義塾大学、早稲田大学、藤田医科大学、立命館大学であり、立命館大学以外は上記事業に続く採択となった。

2.3 「先端研究設備整備補助事業（研究施設・設備・機器のリモート化・スマート化）」にて遠隔化・自動化された設備

採択大学が遠隔化・自動化した設備の一部が文部科学省の「令和 2 年度第 3 次補正予算「先端研究設備整備補助事業（研究施設・設備・機器のリモート化・スマート化）」の採択機関の決定について」の WEB サイトに掲載されている[2,3]。WEB サイトに記載された設備は、各大学で導入した設備の一部であるが、これを基に導入・高度化設備を表 1 にまとめた。

表 1. 「先端研究設備整備補助事業（研究施設・設備・機器のリモート化・スマート化）」において遠隔化・自動化された設備

種別	機関名	遠隔化・自動化設備
国立	北海道大学	【遠隔利用・自動化】質量分析装置、NMR等
	東北大学	【遠隔利用・自動化】 固体NMR、SEM等
	秋田大学	【自動化】 TOF-MS等
	山形大学	【遠隔利用】 ナノスケール表面精密解析装置
	福島大学	【遠隔利用・自動化】 高速質量分析イメージ取得システム
	筑波大学	【遠隔利用・自動化】 TOF-MS等 【自動化】 アミノ酸分析装置
	東京大学	【遠隔利用】 ATLAS実験回路開発テストシステム 【遠隔利用・自動化】 NanoSIMS
	東京農工大学	【遠隔利用・自動化】 光-電子相関顕微鏡システム
	東京工業大学	【遠隔利用・自動化】 XPS、700MHzNMR 等 【遠隔利用】 SEM、X線CT装置
	電気通信大学	【遠隔利用・自動化】 XPS、電子線元素状態分析装置等
	新潟大学	【自動化】 細胞機能探索システム 等
	長岡技術科学大学	【遠隔利用・自動化】 FIB3次元内部構造観察システム等
	信州大学	【遠隔利用・自動化】 FE-SEM 【自動化】 共焦点レーザー顕微鏡
	金沢大学	【遠隔利用・自動化】 NMR、共焦点レーザー顕微鏡 走査型プローブ顕微鏡等
	浜松医科大学	【自動化】 トリプル四重極MS 【遠隔利用】 invivo蛍光発光イメージングシステム 等
	名古屋大学	【自動化】 NMR、顕微ラマン分光装置等 【遠隔利用】 質量分析システム
	名古屋工業大学	【遠隔利用・自動化】 GC-MS、NMR等
	京都大学	【遠隔利用・自動化】 微細加工装置、光学顕微鏡システム等
	大阪大学	【遠隔利用・自動化】 MALDI-TOF-MS TEM、科学計測データ自動収容システム等
	岡山大学	【遠隔利用】 FE-SEM
	広島大学	【遠隔利用】 700MHzNMR
	山口大学	【遠隔利用・自動化】 NMR、多重染色超解像顕微鏡
	香川大学	【遠隔利用・自動化】 パーチャルスライドAI解析装置 リアルタイム蛍光イメージング装置等
九州大学	【遠隔利用・自動化】 XRD、SEM 細胞内カルシウムイメージング装置等	
琉球大学	【遠隔利用・自動化】 LC-MS	
公立	兵庫県立大学	【自動化】 放射光施設ビームライン試料測定
私立	慶應義塾大学	【遠隔利用】 TEM、高分解能3次元線顕微鏡等
	早稲田大学	【遠隔利用】 FE-SEM 【自動化】 FIB
	藤田医科大学	【遠隔利用・自動化】 組織画像撮影装置、シングルセルイメージング装置等
	立命館大学	【遠隔利用・自動化】 SRセンターXAFSビームライン
高専	奈良工業高等専門学校	【遠隔利用・自動化】 XPS
大学共同利用機関	自然科学研究機構	【遠隔利用】 すばる望遠鏡遠隔観測システム 等
	高エネルギー加速器研究機構	【遠隔利用】 放射光実験施設・ビームライン設備
	情報・システム研究機構	【自動化】 固体分析試料前処理設備
国立研究開発法人	物質・材料研究機構	【遠隔利用・自動化】 TEM試料自動作製FIB 【遠隔利用】 硬X線光電子分光装置 等
	量子科学技術研究開発機構	【自動化】 レーザービーム自動制御システム
	理化学研究所	【遠隔利用・自動化】 SPring-8 900MHzNMR、クライオ電顕 等
	海洋研究開発機構	【遠隔利用・自動化】 NanoSIMS
一般財団法人	総合科学研究機構	【遠隔利用・自動化】 物理特性装置
公益財団法人	高輝度光科学研究センター	【遠隔利用・自動化】 CITIUSカメラシステム、自動単結晶構造解析システム

※文部科学省WEBサイト 「先端研究設備整備補助事業（研究施設・設備・機器のリモート化・スマート化）採択機関一覧（https://www.mext.go.jp/content/20210210-mxt_kibanen01-000012722_2.pdf）」 [3]をもとに表として整理

遠隔利用・自動化では、NMR、質量分析計、SEMを導入もしくは既存設備の高度化を図った大学が多く見られた。特徴的な設備としては、自然科学研究機構の「すばる望遠鏡遠隔観測システム（遠隔利用）」、海洋研究開発機構（高知コア研究所）の「NanoSIMS（遠隔利用・自動化）」などがあった。事業で比較的多く導入された設備のうち、オートサンプラーの併用が可能な NMR や質量分析計は自動化と遠隔化をある程度達成でき、さらに利用者ニーズが高いため、導入の効果が高いと計画した機関が多かったのではないかと推察する。一方、SEMはサンプルの設置や交換に技術職員のサポートが必要であることなどから自動化は難しく、遠隔制御・利用のみがメインになると考えられるが、どの大学でも利用者数が多く、利用者の所属部局の範囲も広い設備であるため、遠隔化の取り組みが進んだと見られる。

研究設備・機器の運営の現場では、いかに技術職員等の設備の利用に係る人材の作業コストを減らすことができるかも大きな観点となっており、自動化と遠隔制御化をあわせて進めることができるかが大きなポイントであったと思われる。

3. 「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）」における研究設備・機器の遠隔化の取組

文科省は、研究環境の向上のため、研究機関等の経営戦略に紐づいた研究基盤の導入・更新・共用の仕組みを強化（コアファシリティ化）し、研究設備・機器のサポート・維持管理に必要な技術職員の組織的な育成・確保を推進する「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）」を令和2年度から開始し、公募の上で採択となった15大学を支援している。

研究基盤にかかる活動のDXに取り組む大学は見られたが、特に設備の遠隔化・自動化に取り組んでいる大学として長岡技術科学大学がある。同大学は、文科省が実施した「研究機器相互利用ネットワーク導入実証プログラム（SHARE）（コアファシリティ構築支援プログラムより以前に実施された事業（本報告では詳細説明を割愛）」にも採択されており、その事業で構築した全国の技科大と高専間での研究機器・設備の利用連携を行う「技学イノベーション機器共用ネットワーク」を元とし、研究機器のコアファシリティ化や、研究開発力の向上および技術者育成に取り組んでいる。本事業には、令和5年度の時点で豊橋技術科学大学と全国の12高専が参画しており、これら機関の約90台の設備を遠隔・DX化している（文部科学省「全ての研究者に開かれた研究設備・機器の実現へ～研究機器と使いたい研究者をつなぐ「共用システム」構築事例～（令和5年度版）」[4]より）。同大学は、研究機器の遠隔・DX化の推進において、機器の特性にあわせて、現地サポートスタッフに試料セッティングを任せ、その後の利用は遠隔地の利用者が単独で実施する「完全遠隔利用」と、現地サポートスタッフが試料のセッティングと操作を行いながら、利用者は遠隔地からTV会議システムなどを利用して協働で分析を行う「半遠隔利用」を展開している[4]。遠隔の推進においては、しばしば上記のような完全遠隔と半遠隔、また自動化が混在して議論されることがあるため、同大学の

ように定義の上で作業を進めることで余計な混乱が避けられる。「全ての研究者に開かれた研究設備・機器の実現へ～研究機器と使いたい研究者をつなぐ「共用システム」構築事例～（令和5年度版）」によると、設備90台のうち、約50台が半遠隔での利用が可能で、残りは完全遠隔を実施しており、令和4年度の学内利用料収入・学外受託試験収入はそれぞれ令和3年度に比較し、50%増、259%増となっている[4]。利用料収入の増加はもちろんであるが、同プログラムは技科大と高専が連携し、それぞれが持つ研究基盤を集約させ、高専の研究力・教育強化にも貢献するという特徴を持っている。それぞれの大学の特徴や経営・研究戦略を活かした独創性の高い研究基盤の取組が評価される中、同大学の取り組みは特色と強みを発揮した好事例と言えるであろう。

4. 設備の遠隔制御化・自動化における課題

コロナ禍に一気に設備の遠隔化・自動化が進んだ中で、上記のとおり、技術職員の負担軽減に加えて、通常では利用が限られる夜間や休日の設備利用が可能となるかも注目されていた。筆者らがファシリテーションを実施したオンラインシンポジウム「研究基盤 EXPO2021 研究基盤協議会プレイベント」の企画「これからの研究基盤運営のポイント」(令和3年1月29日開催。参加者136名)において、「設備の遠隔制御化により、夜間・休日の時間の設備の有効活用が可能になったか」について ZOOM のアンケート機能を使用しながら議論を行った結果を以下に紹介する[5]。

設備の遠隔化により、これまで設備の稼働が難しかった時間(例えば夜間・休日の時間)の有効活用が可能となったかの問いに対して、参加者のうち73名から回答があり、YESと答えたものは15名(21%)、NOと答えた者は10名(13%)、遠隔化していないと答えた者は48名(66%)であった。なお、回答者は匿名であり、所属機関も問いていないため、回答者の所属機関の重複等は考慮していない。

15名が夜間・休日等の利用が可能となったと答えた一方、遠隔設備の夜間・休日での利用の課題として、夜間・休日の設備・機器利用のルールを設置や、技術職員が緊急対応にあたる場合の勤務体制・手当等の整備が必要ではないかとする意見が寄せられた。各大学における技術職員の勤務体制にも依存するが、裁量労働制が適用された職員が緊急対応にあたるなどの事例も参加者から紹介された。

本議論はシンポジウム後も継続して行う予定であったが、一方で実験室の入室制限が年々緩和傾向にある中、遠隔化だけでは利用のニーズは広がりやすく、自動化と遠隔化がセットであることが研究環境の向上に益々必要になってきていると考える。

5. 計測の自動化・遠隔化から計測データの取得までのスムーズな利用

研究機器・設備の自動化・遠隔化において、これを達成した次は、遠隔制御で取得したデータをいかにセキュアに取り出し、計測者が入手することができるかであった。計測データの多くは設備に接続された制御パソコンに格納される。セキュリティやソフトの更新等の背景から、このような制御パソコンはインターネットへの接続を制限されることが多く、計測したデータは利用者が自ら制御パソコンに接

続しデータを取り出す、もしくは技術職員が利用者に代わってデータを取り出し、メールやクラウドを利用して利用者に届けるというパターンが一般的であった。研究環境の改善においては、計測データの遠隔地からの円滑な取得までがポイントとなることは言うまでもない。

東海大学では、1990年代から熊本キャンパス農学部と日立ハイテクフィールドディング(株)が分析装置の遠隔保守とクラウド活用によるデータの分析・利用の共同研究を行ってきた。これを本学の全国キャンパスに拡大し、令和5年度に(株)日立ハイテク、(株)日立ハイテクフィールドディング、(株)日立ハイテクサイエンスとの共同実証実験を開始した。この事業の推進によって、全国のキャンパスに散在する研究機器・設備の遠隔操作～データ授受までのスムーズな利用による設備の利活用促進、また、研究機器・設備の重複設置の軽減、技術職員が少ないキャンパスの設備の操作やメンテナンスを遠隔にて他キャンパスの技術職員がサポートするなど、限られた財源・人材の有効利用が見込まれる。共同実証実験は令和6年度も継続中であり、上記を達成するための課題の洗い出しと解決に向けて取り組んでいる。

6. まとめ

コロナ禍において、国が研究機器・設備の遠隔化・自動化を支援したことは大きく、事業に採択された大学では遠隔化・自動化は一気に進んだ。一方、遠隔化・自動化を達成できる設備は限定的であり、計測においてはサンプルの入れ替えやデータの取り出し・送信など技術職員が現場で対応する必要があるものも多い。しかし、遠隔化が進んだことで、利用者と設備の設置機関の距離的な問題から今まで利用が難しかったようなケースの克服や、新たなニーズの掘り起こしなどが可能となった。また、研究機器・設備の高度化・大型化にあわせて操作やメンテナンスを担う人材が必須となってくるが、多くの大学では未だに少数の技術職員で設備利用等を支えている状況である。本学はこれに加えてキャンパス間の距離的な課題がある。本学のような全国にキャンパスを持つ大学においては、技術・知識を持つ技術職員が他キャンパスの設備を遠隔で利用・メンテナンスサポートするようになることは大変効果がある。一方で、技術職員のこのような活動を後押しするためには、彼らの新たな活動・作業のルール化、また高度な技術については評価とこれに伴う待遇改善などもあると、より良いパフォーマンスにつながると思う。また、技術職員の作業コストを軽減し、研究者への質の高い支援を実行するための時間確保には、設備の遠隔化だけではなく、自動化の導入もセットで必要であり、そのための独自の技術開発や資金投入も今後さらに積極的に進むことが期待される。

参考文献・WEB サイト

[1] 文部科学省, 令和2年度第2次補正予算「先端研究設備整備補助事業(研究活動再開等のための研究設備の遠隔化・自動化による環境整備)」の採択機関の決定について,

https://www.mext.go.jp/b_menu/boshu/detail/mext_00067.html (参照日 2024.4.9)

[2] 文部科学省, 令和2年度第3次補正予算「先端研究設備整備補助事業(研究施設・設備・機器のリモート化・スマート化)」の採択機関の決定について,

https://www.mext.go.jp/b_menu/boshu/detail/mext_00102.html (参照日 2024.4.9)

[3] 文部科学省, 「先端研究設備整備補助事業(研究施設・設備・機器のリモート化・スマート化)」

採択機関一覧,

https://www.mext.go.jp/content/20210210-mxt_kibanen01-000012722_2.pdf (参照日 2024. 4.9)

[4] 文部科学省, 「全ての研究者に開かれた研究設備・機器の実現へ～研究機器と使いたい研究者をつなぐ「共用システム」構築事例～」(令和5年度版),

https://www.jst.go.jp/shincho/program/pdf/kyoyo_brochure2023.pdf (参照日 2024.4.9)

[5] 研究基盤協議会, 「研究基盤 EXPO2021 報告書, 研究基盤協議会プレイベント 持ち込み企画「これからの研究基盤運営のポイント」」, https://iris.kagoyacloud.com/wp-content/uploads/2021/03/持ち込み企画_2_報告書.pdf (参照日 2024.4.9)

研究業績リスト

**MICRO/NANO
TECHNOLOGY CENTER** 
TOKAI UNIVERSITY

【原著論文】2023 年度

<医理工融合マテリアル研究チーム>

1. Naini, A.A.; Mayanti, T.; Maharani, R.; Harneti, D.; Nurlelasari; Farabi, K.; Fajriah, S.; Hilmayanti, E.; Kabayama, K.; Shimoyama, A.; Manabe, Y.; Fukase, K.; Jungstittiwong, S.; Prescott, T.A.K.; Supratman, U., "Paraxylines A-G: Highly oxygenated preurianin-type limonoids with immunomodulatory TLR4 and cytotoxic activities from the stem bark of *Dysoxylum parasiticum*", *Phytochemistry* 220, 114009 (2024). DOI: 10.1016/j.phytochem.2024.114009.
2. Shibuya, Y.; Mihoya, A.; Koguchi, S.; Oba, M., "Crystal structure of dihydroxy(2,4,6-triisopropylphenyl)telluronium trifluoromethanesulfonate, C₁₆H₂₅F₃O₅STe", *Zeitschrift für Kristallographie - New Crystal Structures* 239, 137-139 (2024). DOI: 10.1515/ncrs-2023-0496.
3. Ramadan, W.S.; Saber-Ayad, M.M.; Saleh, E.; Abdu-Allah, H.H.M.; El-Shorbaji, A.-N.A.; Menon, V.; Tarazi, H.; Semreen, M.H.; Soares, N.C.; Hafezi, S.; Venkatakhalam, T.; Ahmed, S.; Kanie, O.; Hamoudi, R.; El-Awady, R., "Design, synthesis and mechanistic anticancer activity of new acetylated 5-aminosalicylate-thiazolinone hybrid derivatives", *iScience* 27, 108659 (2024). DOI: 10.1016/j.isci.2023.108659.
4. Hilmayanti, E.; Huang, X.; Salam, S.; Nurlelasari; Supratman, U.; Kabayama, K.; Fukase, K., "In Vitro Anti-Inflammatory Study of Limonoids Isolated from *Chisocheton* Plants", *Current Issues in Molecular Biology* 46, 909-922 (2024). DOI: 10.3390/cimb46010058.
5. Aoki, T.; Suzuki, T.; Sunami, Y.; Zhang, H.; Okamura, Y., "Peelable porous nanosheet fabricated by roll-to-roll coating and nanoimprinting technique", *MRS Communications* 13, 1275-1280 (2023). DOI: 10.1557/s43579-023-00448-w.
6. Okamoto, R.; Shibata, H.; Yatsuzuka, T.; Hanao, T.; Maki, Y.; Kabayama, K.; Miura, A.; Fukase, K.; Kajihara, Y., "Convergent synthesis of proteins using peptide-aminothiazoline", *Chemical Communications* 59, 13510-13513 (2023). DOI: 10.1039/d3cc04387h.
7. Yamaguchi, R.; Kanie, Y.; Kazamaki, T.; Kanie, O.; Shimizu, Y., "Cellular uptake of liposome consisting mainly of glucocerebroside from the starfish *Asterias amurensis* into Caco-2 cells", *Carbohydrate Research* 532, 108921 (2023). DOI: 10.1016/j.carres.2023.108921.
8. Nishizawa, Y.; Satoh, Y.; Kanie, O.; Arai, K., "Resin-supported cyclic telluride as a heterogeneous promoter of disulfide formation under solid-liquid biphasic conditions", *New Journal of Chemistry* 47, 18537-18546 (2023). DOI: 10.1039/d3nj02646a.
9. Ito, K.; Furukawa, H.; Inaba, H.; Ohshima, S.; Kametani, Y.; Maeki, M.; Tokeshi, M.; Huang, X.; Kabayama, K.; Manabe, Y.; Fukase, K.; Matsuura, K., "Antigen/Adjuvant-Displaying Enveloped Viral Replica as a Self-Adjuvanting Anti-Breast-Cancer Vaccine Candidate", *Journal of the American Chemical Society* 145, 15838-15847 (2023). DOI: 10.1021/jacs.3c02679.
10. Manabe, Y.; Iizuka, Y.; Yamamoto, R.; Ito, K.; Hatano, K.; Kabayama, K.; Fukase, K., "Improvement of Antibody Activity by Controlling Its Dynamics Using the Glycan-Lectin Interaction", *Angewandte Chemie - International Edition* 62, e202304779 (2023). DOI: 10.1002/anie.202304779.
11. Milawati, H.; Manabe, Y.; Matsumoto, T.; Tsutsui, M.; Ueda, Y.; Miura, A.; Kabayama, K.; Fukase, K.,

- "Practical Antibody Recruiting by Metabolic Labeling with Caged Glycans", *Angewandte Chemie - International Edition* 62, e202303750 (2023). DOI: 10.1002/anie.202303750.
12. Iizuka, Y.; Manabe, Y.; Ooe, K.; Toyoshima, A.; Yin, X.; Haba, H.; Kabayama, K.; Fukase, K., "Exploring a Nuclear-Selective Radioisotope Delivery System for Efficient Targeted Alpha Therapy", *International Journal of Molecular Sciences* 24, 9593 (2023). DOI: 10.3390/ijms24119593.
 13. Arai, N.; Shibuya, Y.; Koguchi, S.; Yamamoto, T., "Halogen-Substituted Mesoionic-Carbene/Palladium Complexes for Catalytic Arylation of Aldehydes", *Asian Journal of Organic Chemistry* 12, e202300076 (2023). DOI: 10.1002/ajoc.202300076.
 14. Hayashi, Y.; Huang, X.; Tanikawa, T.; Tanigawa, K.; Yamamoto, M.; Gohda, J.; Inoue, J.-I.; Fukase, K.; Kabayama, K., "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", *Journal of Biochemistry* 173, 337-342 (2023). DOI: 10.1093/jb/mvad020.
 15. Sakata, Y.; Zhang, H.; Sugiyama, A.; Motosugi, N.; Kimura, H.; Okamura, Y.; Fukuda, A., "Nanosheet coating improves stability of human pluripotent stem cell culture on glass substrates", *Biochemical and Biophysical Research Communications* 650, 55-61 (2023). DOI: 10.1016/j.bbrc.2023.01.077.
 16. Koguchi, S.; Fujita, H.; Shibuya, Y., "Ionic Liquid-Supported Photocatalysts: A Reusable Environmentally Friendly Oxidation Reaction System That Uses Air and Light", *International Journal of Molecular Sciences* 24, 7141 (2023). DOI: 10.3390/ijms24087141.
 17. Wakioka, M.; Hatakeyama, K.; Sakai, S.; Seki, T.; Tada, K.; Mizuhata, Y.; Nakazato, T.; Koguchi, S.; Shibuya, Y.; Maruyama, Y.; Ayabe, M., "Mixed-Ligand Approach to Palladium-Catalyzed Direct Arylation of Heteroarenes with Aryl Chlorides: Controlling Reactivity of Catalytic Intermediates via Dynamic Ligand Exchange", *Organometallics* 3454–3465 (2023). DOI:10.1021/acs.organomet.3c00409

<医理工融合エンジニアリング研究チーム>

1. Maeda, S.; Fukami, A.; Yamazaki, K., "Invisible Digital Image by Thin-Film Interference of Niobium Oxide Using Its Periodic Repeatability", *IEICE Transactions on Electronics*, volume C, 42-46 (2024). DOI: 10.1587/transele.2023DII0001.
2. Jaiswal, J.; Satoshi, N.; Matsubara, T.; Matsubara, K.; Tsuchiya, K., "Development of Miniaturized Microneedle Potentiometric Sensors for Real-Time Label-Free pH Detection Using AgIO₃/Ag/PTFE/WO₃/W", *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement* 73, 1-9 (2024). DOI: 10.1109/TIM.2023.3347783.
3. Kubota, H.; Mikami, T.; Amano, Y.; Ishii, S.; Miyazawa, T.; Yoshida, K., "Development of Time and Area Dependent Forced Lubrication Technology in Hydroforming", *Lecture Notes in Mechanical Engineering* -, 318-325 (2024). DOI: 10.1007/978-3-031-41341-4_33.
4. Dueramae, I.; Tanaka, F.; Shinyashiki, N.; Yagihara, S.; Kita, R., "UV-Crosslinked Poly(N-isopropylacrylamide) Interpenetrated into Chitosan Structure with Enhancement of Mechanical Properties Implemented as Anti-Fouling Materials", *Gels* 10, 20 (2024). DOI: 10.3390/gels10010020.

5. Das, A.; Chawla, V.; Jaiswal, J.; Begum, K.; Pinto, E.P.; Matos, R.S.; Yadav, R.P.; Țălu, Ș.; Kumar, S., "Fractal dimension of heights facilitates mesoscopic mechanical properties in ternary hard film surfaces", *Journal of Applied Physics* 134, 225302 (2023). DOI: 10.1063/5.0175885.
6. Aoki, T.; Suzuki, T.; Sunami, Y.; Zhang, H.; Okamura, Y., "Peelable porous nanosheet fabricated by roll-to-roll coating and nanoimprinting technique", *MRS Communications* 13, 1275-1280 (2023). DOI: 10.1557/s43579-023-00448-w.
7. Uetsuji, Y.; Hamamoto, R.; Luo, C.; Tsuyuki, Y.; Tsuchiya, K.; Ikura, R.; Takashima, Y., "Fiber morphology design of cellulose composites through multiscale simulation", *International Journal of Mechanical Sciences* 258, 108581 (2023). DOI: 10.1016/j.ijmecsci.2023.108581.
8. Das, A.; Jaiswal, J.; Borah, C.K.; Ruti, I.; Matos, R.S.; Pinto, E.P.; Yadav, R.P.; Țălu, Ș.; Kumar, S., "Correlating the Nonlinear Roughening and Optical Properties of Anatase Thin Films—A Fractal Geometric Approach", *Advanced Theory and Simulations* 6, 2300238 (2023). DOI: 10.1002/adts.202300238.
9. Furuhashi, K.; Masuda, H.; Sato, A.; Miyata, K.; Shinyashiki, N.; Kita, R.; Imagawa, K.; Akamatsu, T.; Yagihara, S., "Aberrant Water Structure Dynamics in B16 Melanoma-Bearing Mice by Time Domain Refractometry Analysis", *Biology* 12, 1250 (2023). DOI: 10.3390/biology12091250.
10. Das, A.; Jaiswal, J.; Yadav, R.P.; Mittal, A.K.; Țălu, Ș.; Kumar, S., "Complex roughening dynamics and wettability mechanism in MoS₂ thin films — A system theoretic approach", *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications* 624, 128989 (2023). DOI: 10.1016/j.physa.2023.128989.
11. Vijayakumar, B.; Takatsuka, M.; Sasaki, K.; Kita, R.; Shinyashiki, N.; Yagihara, S.; Rathnasabapathy, S., "Dielectric relaxation of ice in a partially crystallized poly(N-isopropylacrylamide) microgel suspension compared to other partially crystallized polymer-water mixtures", *Physical Chemistry Chemical Physics* 25, 22223-22231 (2023). DOI: 10.1039/d3cp02116e.
12. Balachandar, V.; Takatsuka, M.; Kita, R.; Shinyashiki, N.; Yagihara, S.; Sampathkumar, R., "Dynamic Behavior of Heavy Water Inside and Outside of Poly (N-Isopropylacrylamide) (PNIPAM) Microgel Using Broadband Dielectric Spectroscopy", *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation* 30, 1657-1662 (2023). DOI: 10.1109/TDEI.2023.3261832.
13. Baruah, S.; Maibam, B.; Jaiswal, J.; Kumar, A.; Kumar, S., "Effect of doping mediated oxygen vacancies on the charge transfer ability of zinc oxide nanosheets for electrochemical glucose sensing", *Sensors and Diagnostics* 2, 1236-1248 (2023). DOI: 10.1039/d3sd00044c.
14. Yagihara, S.; Watanabe, S.; Abe, Y.; Asano, M.; Shimizu, K.; Saito, H.; Maruyama, Y.; Kita, R.; Shinyashiki, N.; Kundu, S.K., "Universal Behavior of Fractal Water Structures Observed in Various Gelation Mechanisms of Polymer Gels, Supramolecular Gels, and Cement Gels", *Gels* 9, 506 (2023). DOI: 10.3390/gels9070506.
15. Dueramae, I.; Ishiyama, T.; Torigaki, A.; Nakano, S.; Sasaki, K.; Kita, R.; Shinyashiki, N.; Yagihara, S.; Katsumoto, Y.; Yoneyama, M., "Separation of Micro-Brownian Motion and Side-Group Rotational Motion for Poly(N-isopropylacrylamide) in 1,4-Dioxane Studied by Dielectric Relaxation Spectroscopy", *Macromolecules* 56, 4041-4048 (2023). DOI: 10.1021/acs.macromol.3c00064.
16. Ibrahim, M.D.; Ananthan, A.A.; Abang Mahmud, D.S.; Sunami, Y.; Barroy, P.; Chin, C.P.-Y.; Ahmad Bakri, S.R., "Friction measurement of modified Polydimethylsiloxane(PDMS) surfaces inspired by Malayopython

Reticulatus", *Biotribology* 33-34, 100240 (2023). DOI: 10.1016/j.biotri.2023.100240.

17. Shimizu, K.; Abe, F.; Kishi, Y.; Kita, R.; Shinyashiki, N.; Yagihara, S., "Dielectric Study on Supramolecular Gels by Fiber Structure Formation from Low-Molecular-Weight Gelator/Water Mixtures", *Gels* 9, 408 (2023). DOI: 10.3390/gels9050408.
18. 中村知亜梨, 佐々木波流, 船津小麦, 田原歩那, 前田秀一, “加飾銀薄膜の抗ウイルス性の評価”, *日本画像学会誌*, 62, 57-60 (2023).

<医理工融合メディカル研究チーム>

1. Ogawa, T.; Matsumura, T.; Yao, T.; Kimura, H.; Hashimoto, K.; Ishikawa-Yamauchi, Y.; Sato, T., "Improvements in in vitro spermatogenesis: oxygen concentration, antioxidants, tissue-form design, and space control", *The Journal of reproduction and development* 70, 1-9 (2024). DOI: 10.1262/jrd.2023-093.
2. Kimura, H.; Nakamura, H.; Goto, T.; Uchida, W.; Uozumi, T.; Nishizawa, D.; Shinha, K.; Sakagami, J.; Doi, K., "Standalone cell culture microfluidic device-based microphysiological system for automated cell observation and application in nephrotoxicity tests", *Lab on a Chip* 24, 408-421 (2023). DOI: 10.1039/d3lc00934c.
3. Hashimoto, K.; Odaka, H.; Ishikawa-Yamauchi, Y.; Nagata, S.; Nakamura, H.; Kimura, H.; Sato, T.; Makiyama, K.; Ogawa, T., "Culture-space control is effective in promoting haploid cell formation and spermiogenesis in vitro in neonatal mice", *Scientific Reports* 13, 12354 (2023). DOI: 10.1038/s41598-023-39323-y.
4. Matsumura, T.; Katagiri, K.; Yao, T.; Ishikawa-Yamauchi, Y.; Nagata, S.; Hashimoto, K.; Sato, T.; Kimura, H.; Shinohara, T.; Sanbo, M.; Hirabayashi, M.; Ogawa, T., "Generation of rat offspring using spermatids produced through in vitro spermatogenesis", *Scientific Reports* 13, 12105 (2023). DOI: 10.1038/s41598-023-39304-1.
5. Komori, K.; Takumi, S.; Kato, K.; Matsumoto, K.; Shiraiishi, K.; Kimura, H.; Takada, K., "Direct electron transfer kinetics of histamine dehydrogenase at air plasma-treated graphite nanofibers", *Journal of Electroanalytical Chemistry* 943, 117621 (2023). DOI: 10.1016/j.jelechem.2023.117621.
6. Sakata, Y.; Zhang, H.; Sugiyama, A.; Motosugi, N.; Kimura, H.; Okamura, Y.; Fukuda, A., "Nanosheet coating improves stability of human pluripotent stem cell culture on glass substrates", *Biochemical and Biophysical Research Communications* 650, 55-61 (2023). DOI: 10.1016/j.bbrc.2023.01.077.
7. Feng, X.; Matsumura, T.; Yamashita, Y.; Sato, T.; Hashimoto, K.; Odaka, H.; Makino, Y.; Okada, Y.; Nakamura, H.; Kimura, H.; Fujii, T.; Ogawa, T., "In vitro spermatogenesis in isolated seminiferous tubules of immature mice", *PLoS ONE* 18, e0283773 (2023). DOI: 10.1371/journal.pone.0283773.
8. Motosugi, N., Sugiyama, A., Otomo, A., Sakata, Y., Araki, T., Hadano, S., Kumasaka, N., and Fukuda, A. (2024) Effect of PCDH19 missense mutation on cell-to-cell proximity and neuronal development under heterotypic condition. *PNAS nexus*, 3 (3), pgae060, doi: 10.1093/pnasnexus/pgae060.

<分野融合ヘルスケア研究チーム>

1. Konno, Y.; Uriu, K.; Chikata, T.; Takada, T.; Kurita, J.-I.; Ueda, M.T.; Islam, S.; Yang Tan, B.J.; Ito, J.; Aso, H.; Kumata, R.; Williamson, C.; Iwami, S.; Takiguchi, M.; Nishimura, Y.; Morita,

- E.; Satou, Y.; Nakagawa, S.; Koyanagi, Y.; Sato, K., "Two-step evolution of HIV-1 budding system leading to pandemic in the human population", *Cell Reports* 43, 113697 (2024). DOI: 10.1016/j.celrep.2024.113697.
2. Nakagawa, S.; Katayama, T.; Jin, L.; Wu, J.; Kryukov, K.; Oyachi, R.; Takeuchi, J.S.; Fujisawa, T.; Asano, S.; Komatsu, M.; Onami, J.; Abe, T.; Arita, M.. "SARS-CoV-2 HaploGraph: visualization of SARS-CoV-2 haplotypes spread in Japan", *Genes & Genetic Systems* 98, 5221-237 (2023). DOI: 10.1266/ggs.23-00085
 3. Tamura, T.; Ito, J.; Uriu, K.; Zahradnik, J.; Kida, I.; Anraku, Y.; Nasser, H.; Shofa, M.; Oda, Y.; Lytras, S.; Nao, N.; Itakura, Y.; Deguchi, S.; Suzuki, R.; Wang, L.; Begum, M.M.; Kita, S.; Yajima, H.; Sasaki, J.; Sasaki-Tabata, K.; Shimizu, R.; Tsuda, M.; Kosugi, Y.; Fujita, S.; Pan, L.; Sauter, D.; Yoshimatsu, K.; Suzuki, S.; Asakura, H.; Nagashima, M.; Sadamasu, K.; Yoshimura, K.; Yamamoto, Y.; Nagamoto, T.; Schreiber, G.; Maenaka, K.; Ito, H.; Misawa, N.; Kimura, I.; Suganami, M.; Chiba, M.; Yoshimura, R.; Yasuda, K.; Iida, K.; Ohsumi, N.; Strange, A.P.; Takahashi, O.; Ichihara, K.; Shibatani, Y.; Nishiuchi, T.; Kato, M.; Ferdous, Z.; Mouri, H.; Shishido, K.; Sawa, H.; Hashimoto, R.; Watanabe, Y.; Sakamoto, A.; Yasuhara, N.; Suzuki, T.; Kimura, K.; Nakajima, Y.; Nakagawa, S.; Wu, J.; Shirakawa, K.; Takaori-Kondo, A.; Nagata, K.; Kazuma, Y.; Nomura, R.; Horisawa, Y.; Tashiro, Y.; Kawai, Y.; Irie, T.; Kawabata, R.; Motozono, C.; Toyoda, M.; Ueno, T.; Hashiguchi, T.; Ikeda, T.; Fukuhara, T.; Saito, A.; Tanaka, S.; Matsuno, K.; Takayama, K.; Sato, K., "Virological characteristics of the SARS-CoV-2 XBB variant derived from recombination of two Omicron subvariants", *Nature Communications* 14, 2800 (2023). DOI: 10.1038/s41467-023-38435-3.
 4. Ito, J.; Suzuki, R.; Uriu, K.; Itakura, Y.; Zahradnik, J.; Kimura, K.T.; Deguchi, S.; Wang, L.; Lytras, S.; Tamura, T.; Kida, I.; Nasser, H.; Shofa, M.; Begum, M.M.; Tsuda, M.; Oda, Y.; Suzuki, T.; Sasaki, J.; Sasaki-Tabata, K.; Fujita, S.; Yoshimatsu, K.; Ito, H.; Nao, N.; Asakura, H.; Nagashima, M.; Sadamasu, K.; Yoshimura, K.; Yamamoto, Y.; Nagamoto, T.; Kuramochi, J.; Schreiber, G.; Suzuki, S.; Kato, M.; Ferdous, Z.; Mouri, H.; Shishido, K.; Misawa, N.; Kimura, I.; Kosugi, Y.; Lin, P.; Suganami, M.; Chiba, M.; Yoshimura, R.; Yasuda, K.; Iida, K.; Ohsumi, N.; Strange, A.P.; Sauter, D.; Nakagawa, S.; Wu, J.; Watanabe, Y.; Sakamoto, A.; Yasuhara, N.; Nakajima, Y.; Yajima, H.; Shirakawa, K.; Takaori-Kondo, A.; Nagata, K.; Kazuma, Y.; Nomura, R.; Horisawa, Y.; Tashiro, Y.; Kawa, Y.; Irie, T.; Kawabata, R.; Shimizu, R.; Takahashi, O.; Ichihara, K.; Motozono, C.; Toyoda, M.; Ueno, T.; Shibatani, Y.; Nishiuchi, T.; Saito, A.; Matsuno, K.; Takayama, K.; Hashiguchi, T.; Tanaka, S.; Fukuhara, T.; Ikeda, T.; Sato, K., "Convergent evolution of SARS-CoV-2 Omicron subvariants leading to the emergence of BQ.1.1 variant", *Nature Communications* 14, 2671 (2023). DOI: 10.1038/s41467-023-38188-z.
 5. Tamura, T.; Yamasoba, D.; Oda, Y.; Ito, J.; Kamasaki, T.; Nao, N.; Hashimoto, R.; Fujioka, Y.; Suzuki, R.; Wang, L.; Ito, H.; Kashima, Y.; Kimura, I.; Kishimoto, M.; Tsuda, M.; Sawa, H.; Yoshimatsu, K.; Yamamoto, Y.; Nagamoto, T.; Kanamune, J.; Suzuki, Y.; Ohba, Y.; Suzuki, S.; Kato, M.; Ferdous, Z.; Mouri, H.; Shishido, K.; Misawa, N.; Uriu, K.; Kosugi, Y.; Fujita, S.;

- Suganami, M.; Chiba, M.; Yoshimura, R.; Nakagawa, S.; Wu, J.; Takaori-Kondo, A.; Shirakawa, K.; Nagata, K.; Kazuma, Y.; Nomura, R.; Horisawa, Y.; Tashiro, Y.; Kawai, Y.; Hashiguchi, T.; Suzuki, T.; Kimura, K.; Sasaki, J.; Nakajima, Y.; Sakamoto, A.; Yasuhara, N.; Irie, T.; Kawabata, R.; Ikeda, T.; Nasser, H.; Shimizu, R.; Begum, M.; Takahashi, O.; Ichihara, K.; Ueno, T.; Motozono, C.; Toyoda, M.; Saito, A.; Tanaka, Y.L.; Butlertanaka, E.P.; Shofa, M.; Tabata, K.; Yokota, I.; Matsuno, K.; Takayama, K.; Tanaka, S.; Sato, K.; Fukuhara, T., "Comparative pathogenicity of SARS-CoV-2 Omicron subvariants including BA.1, BA.2, and BA.5", *Communications Biology* 6, 772 (2023). DOI: 10.1038/s42003-023-05081-w.
6. Kimura, I.; Yamasoba, D.; Nasser, H.; Ito, H.; Zahradnik, J.; Wu, J.; Fujita, S.; Uriu, K.; Sasaki, J.; Tamura, T.; Suzuki, R.; Deguchi, S.; Plianchaisuk, A.; Yoshimatsu, K.; Kazuma, Y.; Mitoma, S.; Schreiber, G.; Asakura, H.; Nagashima, M.; Sadamasu, K.; Yoshimura, K.; Takaori-Kondo, A.; Ito, J.; Shirakawa, K.; Takayama, K.; Irie, T.; Hashiguchi, T.; Nakagawa, S.; Fukuhara, T.; Saito, A.; Ikeda, T.; Sato, K., "Multiple mutations of SARS-CoV-2 Omicron BA.2 variant orchestrate its virological characteristics", *Journal of Virology* 97, - (2023). DOI: 10.1128/jvi.01011-23.
 7. Takeuchi, K.; Senda, M.; Ikeda, Y.; Okuwaki, K.; Fukuzawa, K.; Nakagawa, S.; Sasaki, M.; Sasaki, A.T.; Senda, T., "Functional molecular evolution of a GTP sensing kinase: PI5P4K β ", *FEBS Journal* 290, 4419-4428 (2023). DOI: 10.1111/febs.16763.
 8. Vijayakumar, B.; Takatsuka, M.; Sasaki, K.; Kita, R.; Shinyashiki, N.; Yagihara, S.; Rathnasabapathy, S., "Dielectric relaxation of ice in a partially crystallized poly(N-isopropylacrylamide)microgel suspension compared to other partially crystallized polymer-water mixtures", *Physical Chemistry Chemical Physics* 25, 22223-22231 (2023). DOI: 10.1039/d3cp02116e.
 9. Kameda, K.; Yanagiya, R.; Miyatake, Y.; Carreras, J.; Higuchi, H.; Murayama, H.; Ishida, T.; Ito, A.; Iida, S.; Fukuhara, N.; Harigae, H.; Fujioka, Y.; Takahashi, N.; Wada, H.; Ishida, F.; Nakazawa, H.; Ishihara, R.; Murakami, Y.; Tagawa, H.; Matsuura, T.; Nakagawa, S.; Iwabuchi, S.; Hashimoto, S.; Imadome, K.-I.; Nakamura, N.; Ishizawa, K.; Kanda, Y.; Ando, K.; Kotani, A., "The hepatic niche leads to aggressive natural killer cell leukemia proliferation through the transferrin–transferrin receptor 1 axis", *Blood* 142, 352-364 (2023). DOI: 10.1182/blood.2022018597.
 10. Dueramae, I.; Ishiyama, T.; Torigaki, A.; Nakano, S.; Sasaki, K.; Kita, R.; Shinyashiki, N.; Yagihara, S.; Katsumoto, Y.; Yoneyama, M., "Separation of Micro-Brownian Motion and Side-Group Rotational Motion for Poly(N-isopropylacrylamide) in 1,4-Dioxane Studied by Dielectric Relaxation Spectroscopy", *Macromolecules* 56, 4041-4048 (2023). DOI: 10.1021/acs.macromol.3c00064.
 11. Nakagawa, S.; Sakaguchi, S.; Ogura, A.; Mineta, K.; Endo, T.; Suzuki, Y.; Gojobori, T., "Current trends in RNA virus detection through metatranscriptome sequencing data", *FEBS Open Bio* 13, 992-1000 (2023). DOI: 10.1002/2211-5463.13626.

12. Kitao, K.; Shoji, H.; Miyazawa, T.; Nakagawa, S., "Dynamic Evolution of Retroviral Envelope Genes in Egg-Laying Mammalian Genomes", *Molecular Biology and Evolution* 40, msad090 (2023). DOI: 10.1093/molbev/msad090.
13. Shinozaki, F.; Kamei, A.; Shimada, K.; Matsuura, H.; Shibata, T.; Ikeuchi, M.; Yasuda, K.; Oroguchi, T.; Kishimoto, N.; Takashimizu, S.; Nishizaki, Y.; Abe, K., "Erratum: Ingestion of taxifolin-rich foods affects brain activity, mental fatigue, and the whole blood transcriptome in healthy young adults: a randomized, double-blind, placebo-controlled, crossover study (*Food Funct.* (2023) DOI: 10.1039/d2fo03151e)", *Food and Function* 14, - (2023). DOI: 10.1039/d3fo90030d.
14. The role of nutrition and oxidative stress as aging factors in *Caenorhabditis elegans* - PubMed (nih.gov)
15. Fukui, H.; Akasaka, M.; Kishimoto, N.; Toyama, K.; Tsuda, T.; and Sasaki, K.: "Eliminating the Misconceptions Regarding the Usage of Commercially Available Silicone Elastomers in Thin Film Actuators", *Advanced Engineering Materials*, in press. DOI: 10.1002/adem.202301355

<文理融合アート・サイエンス研究チーム>

1. Dhoundiyal, S.; Srivastava, S.; Kumar, S.; Singh, G.; Ashique, S.; Pal, R.; Mishra, N.; Taghizadeh-Hesary, F., "Radiopharmaceuticals: navigating the frontier of precision medicine and therapeutic innovation", *European Journal of Medical Research* 29, 26 (2024). DOI: 10.1186/s40001-023-01627-0.
2. Zhao, X.; Wang, Z.; Xie, Y.; Taghizadeh-Hesary, F.; Li, H., "Regional disparities and dynamic evolution of energy efficiency distribution: Evidence from 2052 Chinese counties", *Gondwana Research* 130, 158-168 (2024). DOI: 10.1016/j.gr.2024.01.009.
3. Valipour, B.; Simorgh, S.; Mirsalehi, M.; Moradi, S.; Taghizadeh-Hesary, F.; Seidkhani, E.; Akbarnejad, Z.; Alizadeh, R., "Improvement of spatial learning and memory deficits by intranasal administration of human olfactory ecto-mesenchymal stem cells in an Alzheimer's disease rat model", *Brain Research* 1828, 148764 (2024). DOI: 10.1016/j.brainres.2024.148764.
4. Liu, Y.; Dong, K.; Wang, K.; Taghizadeh-Hesary, F., "Moving towards sustainable city: Can China's green finance policy lead to sustainable development of cities?", *Sustainable Cities and Society* 102, 105242 (2024). DOI: 10.1016/j.scs.2024.105242.
5. Ashique, S.; Mishra, N.; Mohanto, S.; Garg, A.; Taghizadeh-Hesary, F.; Gowda, B.H.J.; Chellappan, D.K., "Application of artificial intelligence (AI) to control COVID-19 pandemic: Current status and future prospects", *Heliyon* 10, e25754 (2024). DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e25754.
6. Le, T.-H.; Vo, L.H.; Taghizadeh-Hesary, F., "A study on the nonlinear dynamics of ASEAN financial integration", *Journal of Asian Business and Economic Studies* 31, 2-14 (2024). DOI:

- 10.1108/JABES-03-2022-0040.
7. Bin Amin, S.; Taghizadeh-Hesary, F.; Khan, F.; Manal Rahman, F., "Does technology have a lead or lag role in economic growth? The case of selected resource-rich and resource-scarce countries", *Resources Policy* 89, 104558 (2024). DOI: 10.1016/j.resourpol.2023.104558.
 8. Liu, Y.; Dong, K.; Dong, X.; Taghizadeh-Hesary, F., "Towards a sustainable electricity industry in China: An appraisal of the efficacy of environmental policies", *Utilities Policy* 86, 101700 (2024). DOI: 10.1016/j.jup.2023.101700.
 9. Wei, P.; Zhou, J.; Ren, X.; Taghizadeh-Hesary, F., "The heterogeneous role of economic and financial uncertainty in green bond market efficiency", *Review of Accounting and Finance* 23, 130-155 (2024). DOI: 10.1108/RAF-07-2023-0202.
 10. Wang, B.; Dong, K.; Taghizadeh-Hesary, F., "Can green finance promote high-quality energy development? The case of China", *Journal of Risk Finance* 25, 64-79 (2024). DOI: 10.1108/JRF-08-2023-0194.
 11. Zhao, C.; Taghizadeh-Hesary, F.; Dong, K.; Dong, X., "Breaking carbon lock-in: the role of green financial inclusion for China", *Journal of Environmental Planning and Management* 67, 564-593 (2024). DOI: 10.1080/09640568.2022.2125368.
 12. Shang, Y.; Yang, Q.; Pu, Y.; Taghizadeh-Hesary, F., "Employing artificial intelligence and enhancing resource efficiency to achieve carbon neutrality", *Resources Policy* 88, 104510 (2024). DOI: 10.1016/j.resourpol.2023.104510.
 13. Liu, Y.; Wu, A.; Wang, J.; Taghizadeh-Hesary, F.; Dong, X., "Green growth in the global south: How does metallic minerals affect GTFP enhancement?", *Resources Policy* 88, 104505 (2024). DOI: 10.1016/j.resourpol.2023.104505.
 14. Taghizadeh-Hesary, F., "“Reinforcement” by Tumor Microenvironment: The Seventh “R” of Radiobiology", *International Journal of Radiation Oncology Biology Physics* -, - (2024). DOI: 10.1016/j.ijrobp.2023.09.027.
 15. Phoumin, H.; Nepal, R.; Kimura, F.; Taghizadeh-Hesary, F., "Preface", *Economics, Law, and Institutions in Asia Pacific* 2208, v-viii (2024). DOI: -.
 16. Dueramae, I.; Tanaka, F.; Shinyashiki, N.; Yagihara, S.; Kita, R., "UV-Crosslinked Poly(N-isopropylacrylamide) Interpenetrated into Chitosan Structure with Enhancement of Mechanical Properties Implemented as Anti-Fouling Materials", *Gels* 10, 20 (2024). DOI: 10.3390/gels10010020.
 17. Chen, Y.; Hyodo, Y.; Kitabayashi, T., "Modified trimaximal mixing for solar and reactor neutrino mixing angles", *International Journal of Modern Physics A* 38, 2350174 (2023). DOI: 10.1142/S0217751X23501749.
 18. Ghaznavi, H.; Allaveisi, F.; Taghizadeh-Hesary, F., "Baseline cardiac risk profile determines radiation-induced cardiac toxicity in patients with mid-lower esophageal cancer", *Journal of Radiotherapy in Practice* 22, e66 (2023). DOI: 10.1017/S146039692200036X.
 19. Sun, Y.; Bao, Q.; Taghizadeh-Hesary, F., "Green finance, renewable energy development, and

- climate change: evidence from regions of China", *Humanities and Social Sciences Communications* 10, 107 (2023). DOI: 10.1057/s41599-023-01595-0.
20. Shang, Y.; Bi, C.; Wei, X.; Jiang, D.; Taghizadeh-Hesary, F.; Rasoulinezhad, E., "Eco-tourism, climate change, and environmental policies: empirical evidence from developing economies", *Humanities and Social Sciences Communications* 10, 275 (2023). DOI: 10.1057/s41599-023-01777-w.
21. Ashique, S.; Kumar, S.; Hussain, A.; Mishra, N.; Garg, A.; Gowda, B.H.J.; Farid, A.; Gupta, G.; Dua, K.; Taghizadeh-Hesary, F., "A narrative review on the role of magnesium in immune regulation, inflammation, infectious diseases, and cancer", *Journal of Health, Population and Nutrition* 42, 74 (2023). DOI: 10.1186/s41043-023-00423-0.
22. Chang, L.; Mohsin, M.; Hasnaoui, A.; Taghizadeh-Hesary, F., "Exploring carbon dioxide emissions forecasting in China: A policy-oriented perspective using projection pursuit regression and machine learning models", *Technological Forecasting and Social Change* 197, 122872 (2023). DOI: 10.1016/j.techfore.2023.122872.
23. Wang, J.; Dong, K.; Taghizadeh-Hesary, F.; Dong, X., "Does industrial convergence mitigate CO2 emissions in China? A quasi-natural experiment on "Triple Play" Reform", *Energy Economics* 128, 107107 (2023). DOI: 10.1016/j.eneco.2023.107107.
24. Ghalavand, M.A.; Asghari, A.; Farhadi, M.; Taghizadeh-Hesary, F.; Garshasbi, M.; Falah, M., "The genetic landscape and possible therapeutics of neurofibromatosis type 2", *Cancer Cell International* 23, 99 (2023). DOI: 10.1186/s12935-023-02940-8.
25. Ding, Y.; Chin, L.; Taghizadeh-Hesary, F.; Abdul-Rahim, A.S.; Deng, P., "How does government efficiency affect carbon emission intensity? A comprehensive empirical study", *Environmental science and pollution research international* 30, 123067-123082 (2023). DOI: 10.1007/s11356-023-31069-4.
26. Mahdavi, A.; Mofid, B.; Taghizadeh-Hesary, F., "Intra-prostatic gold fiducial marker insertion for image-guided radiotherapy (IGRT): five-year experience on 795 patients", *BMC Medical Imaging* 23, 79 (2023). DOI: 10.1186/s12880-023-01036-z.
27. Fang, G.; Yang, K.; Chen, G.; Ren, X.; Taghizadeh-Hesary, F., "Exploring the effectiveness of fiscal decentralization in environmental expenditure based on the CO2 ecological footprint in urban China", *Humanities and Social Sciences Communications* 10, 783 (2023). DOI: 10.1057/s41599-023-02227-3.
28. Cheng, H.; Taghizadeh-Hesary, F., "How green finance can bridge the energy poverty gap: Policies to mitigate socioeconomic and environmental consequences", *Energy Policy* 182, 113758 (2023). DOI: 10.1016/j.enpol.2023.113758.
29. Alizadeh, R.; Asghari, A.; Taghizadeh-Hesary, F.; Moradi, S.; Farhadi, M.; Mehdizadeh, M.; Simorgh, S.; Nourazarian, A.; Shademan, B.; Susanabadi, A.; Kamrava, K., "Intranasal delivery of stem cells labeled by nanoparticles in neurodegenerative disorders: Challenges and opportunities", *Wiley Interdisciplinary Reviews: Nanomedicine and Nanobiotechnology* 15,

- e1915 (2023). DOI: 10.1002/wnan.1915.
30. Amin, S.B.; Taghizadeh-Hesary, F.; Al Kabir, F.; Khan, F., "Nexus between energy intensity and capital-output ratio: A holistic approach", *Energy and Environment* 34, 2721-2739 (2023). DOI: 10.1177/0958305X221115489.
 31. Zhang, D.; Guo, Y.; Taghizadeh-Hesary, F., "Green finance and energy transition to achieve net-zero emission target", *Energy Economics* 126, 106936 (2023). DOI: 10.1016/j.eneco.2023.106936.
 32. Tang, Y.; Zhang, X.; Lu, S.; Taghizadeh-Hesary, F., "Digital finance and air pollution in China: Evolution characteristics, impact mechanism and regional differences", *Resources Policy* 86, 104073 (2023). DOI: 10.1016/j.resourpol.2023.104073.
 33. Naeem, M.A.; Farid, S.; Qureshi, F.; Taghizadeh-Hesary, F., "Global factors and the transmission between United States and emerging stock markets", *International Journal of Finance and Economics* 28, 3488-3510 (2023). DOI: 10.1002/ijfe.2604.
 34. Dong, K.; Ni, G.; Taghizadeh-Hesary, F.; Zhao, C., "Does smart transportation matter in inhibiting carbon inequality?", *Energy Economics* 126, 106952 (2023). DOI: 10.1016/j.eneco.2023.106952.
 35. Taghizadeh-Hesary, F., "Fiscal Policy Instruments and Green Recovery in the Post-Covid-19 era", *Economic Change and Restructuring* 56, 2917-2920 (2023). DOI: 10.1007/s10644-023-09556-y.
 36. Shao, W.; Sun, Y.; Bai, X.; Naeem, M.A.; Taghizadeh-Hesary, F., "Zombie enterprises, crowding out effect, and total factor productivity: Empirical evidence from Chinese manufacturing listed companies", *International Journal of Finance and Economics* 28, 4512-4531 (2023). DOI: 10.1002/ijfe.2662.
 37. Liu, Y.; Dong, K.; Wang, J.; Taghizadeh-Hesary, F., "Towards sustainable development goals: Does common prosperity contradict carbon reduction?", *Economic Analysis and Policy* 79, 70-88 (2023). DOI: 10.1016/j.eap.2023.06.002.
 38. Zhao, C.; Dong, K.; Wang, K.; Taghizadeh-Hesary, F., "How can Chinese cities escape from carbon lock-in? The role of low-carbon city policy", *Urban Climate* 51, 101629 (2023). DOI: 10.1016/j.uclim.2023.101629.
 39. Deng, Y.; Dong, K.; Taghizadeh-Hesary, F.; Xue, J., "How does environmental regulation affect the double dividend for energy firms? Evidence from China's EPT policy", *Economic Analysis and Policy* 79, 807-820 (2023). DOI: 10.1016/j.eap.2023.07.001.
 40. Amin, S.B.; Taghizadeh-Hesary, F., "Tourism, sustainability, and the economy in Bangladesh: The innovation connection amidst Covid-19", *Economic Analysis and Policy* 79, 153-167 (2023). DOI: 10.1016/j.eap.2023.06.018.
 41. Liu, Y.; Dong, K.; Taghizadeh-Hesary, F., "How does energy aid mitigate the recipient countries' carbon emissions?", *Economic Analysis and Policy* 79, 359-375 (2023). DOI: 10.1016/j.eap.2023.06.022.

42. Ashique, S.; Garg, A.; Hussain, A.; Farid, A.; Kumar, P.; Taghizadeh-Hesary, F., "Nanodelivery systems: An efficient and target-specific approach for drug-resistant cancers", *Cancer Medicine* 12, 18797-18825 (2023). DOI: 10.1002/cam4.6502.
43. Uddin, G.S.; Hasan, M.B.; Phoumin, H.; Taghizadeh-Hesary, F.; Ahmed, A.; Troster, V., "Exploring the critical demand drivers of electricity consumption in Thailand", *Energy Economics* 125, 106875 (2023). DOI: 10.1016/j.eneco.2023.106875.
44. Yoshino, N.; Yuyama, T.; Taghizadeh-Hesary, F., "Diversified ESG Evaluation by Rating Agencies and Net Carbon Tax to Regain Optimal Portfolio Allocation", *Asian Economic Papers* 22, 81-96 (2023). DOI: 10.1162/asep_a_00871.
45. Furuhashi, K.; Masuda, H.; Sato, A.; Miyata, K.; Shinyashiki, N.; Kita, R.; Imagawa, K.; Akamatsu, T.; Yagihara, S., "Aberrant Water Structure Dynamics in B16 Melanoma-Bearing Mice by Time Domain Refractometry Analysis", *Biology* 12, 1250 (2023). DOI: 10.3390/biology12091250.
46. Vijayakumar, B.; Takatsuka, M.; Sasaki, K.; Kita, R.; Shinyashiki, N.; Yagihara, S.; Rathnasabapathy, S., "Dielectric relaxation of ice in a partially crystallized poly(N-isopropylacrylamide)microgel suspension compared to other partially crystallized polymer-water mixtures", *Physical Chemistry Chemical Physics* 25, 22223-22231 (2023). DOI: 10.1039/d3cp02116e.
47. Taghizadeh-Hesary, F.; Houshyari, M.; Farhadi, M., "Mitochondrial metabolism: a predictive biomarker of radiotherapy efficacy and toxicity", *Journal of Cancer Research and Clinical Oncology* 149, 6719-6741 (2023). DOI: 10.1007/s00432-023-04592-7.
48. Behnam, B.; Taghizadeh-Hesary, F., "Mitochondrial Metabolism: A New Dimension of Personalized Oncology", *Cancers* 15, 4058 (2023). DOI: 10.3390/cancers15164058.
49. Tan, X.; Wang, B.; Wei, J.; Taghizadeh-Hesary, F., "The role of carbon pricing in achieving energy transition in the Post-COP26 era: Evidence from China's industrial energy conservation", *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 182, 113349 (2023). DOI: 10.1016/j.rser.2023.113349.
50. Yadav, M.P.; Pandey, A.; Taghizadeh-Hesary, F.; Arya, V.; Mishra, N., "Volatility spillover of green bond with renewable energy and crypto market", *Renewable Energy* 212, 928-939 (2023). DOI: 10.1016/j.renene.2023.05.056.
51. Ameri, A.; Heydarirad, G.; Choopani, R.; Poshtmahi, S.; Ameri, P.; Talebi, F.; Bagheri Pour, A.; Taghizadeh-Hesary, F., "Sumac-rose water mouthwash versus benzydamine to prevent radiation-induced oral mucositis in head and neck cancers: a phase II randomized trial", *Journal of Cancer Research and Clinical Oncology* 149, 7427-7439 (2023). DOI: 10.1007/s00432-023-04687-1.
52. Li, Y.; Ren, X.; Taghizadeh-Hesary, F., "Vulnerability of sustainable markets to fossil energy shocks", *Resources Policy* 85, 103879 (2023). DOI: 10.1016/j.resourpol.2023.103879.
53. Pourrostami, N.; Taghizadeh-Hesary, F.; Zarezadeh Mehrizi, F., "Population aging and working

- hour impacts on occupational accidents: evidence from Japan", *Economic Change and Restructuring* 56, 2621-2644 (2023). DOI: 10.1007/s10644-023-09526-4.
54. Balachandar, V.; Takatsuka, M.; Kita, R.; Shinyashiki, N.; Yagihara, S.; Sampathkumar, R., "Dynamic Behavior of Heavy Water Inside and Outside of Poly (N-Isopropylacrylamide) (PNIPAM) Microgel Using Broadband Dielectric Spectroscopy", *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation* 30, 1657-1662 (2023). DOI: 10.1109/TDEI.2023.3261832.
55. Chang, L.; Taghizadeh-Hesary, F.; Mohsin, M., "Role of mineral resources trade in renewable energy development", *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 181, 113321 (2023). DOI: 10.1016/j.rser.2023.113321.
56. Wang, Y.; Taghizadeh-Hesary, F., "Green bonds markets and renewable energy development: Policy integration for achieving carbon neutrality", *Energy Economics* 123, 106725 (2023). DOI: 10.1016/j.eneco.2023.106725.
57. Wang, X.; Wang, J.; Guan, W.; Taghizadeh-Hesary, F., "Role of ESG investments in achieving COP-26 targets", *Energy Economics* 123, 106757 (2023). DOI: 10.1016/j.eneco.2023.106757.
58. Chang, L.; Mohsin, M.; Gao, Z.; Taghizadeh-Hesary, F., "Asymmetric impact of oil price on current account balance: Evidence from oil importing countries", *Energy Economics* 123, 106749 (2023). DOI: 10.1016/j.eneco.2023.106749.
59. Yagihara, S.; Watanabe, S.; Abe, Y.; Asano, M.; Shimizu, K.; Saito, H.; Maruyama, Y.; Kita, R.; Shinyashiki, N.; Kundu, S.K., "Universal Behavior of Fractal Water Structures Observed in Various Gelation Mechanisms of Polymer Gels, Supramolecular Gels, and Cement Gels", *Gels* 9, 506 (2023). DOI: 10.3390/gels9070506.
60. Dueramae, I.; Ishiyama, T.; Torigaki, A.; Nakano, S.; Sasaki, K.; Kita, R.; Shinyashiki, N.; Yagihara, S.; Katsumoto, Y.; Yoneyama, M., "Separation of Micro-Brownian Motion and Side-Group Rotational Motion for Poly(N-isopropylacrylamide) in 1,4-Dioxane Studied by Dielectric Relaxation Spectroscopy", *Macromolecules* 56, 4041-4048 (2023). DOI: 10.1021/acs.macromol.3c00064.
61. Taghizadeh-Hesary, F.; Zakari, A.; Yoshino, N.; Khan, I., "LEVERAGING ON ENERGY SECURITY TO ALLEVIATE POVERTY IN ASIAN ECONOMIES", *Singapore Economic Review* 68, 1063-1090 (2023). DOI: 10.1142/S0217590822440015.
62. Ren, X.; Xia, X.; Taghizadeh-Hesary, F., "Uncertainty of uncertainty and corporate green innovation—Evidence from China", *Economic Analysis and Policy* 78, 634-647 (2023). DOI: 10.1016/j.eap.2023.03.027.
63. Taghizadeh-Hesary, F.; Dong, K.; Zhao, C.; Phoumin, H., "Can financial and economic means accelerate renewable energy growth in the climate change era? The case of China", *Economic Analysis and Policy* 78, 730-743 (2023). DOI: 10.1016/j.eap.2023.04.013.
64. Wu, X.; Bai, X.; Qi, H.; Lu, L.; Yang, M.; Taghizadeh-Hesary, F., "The impact of climate change on banking systemic risk", *Economic Analysis and Policy* 78, 419-437 (2023). DOI: 10.1016/j.eap.2023.03.012.

65. Dong, K.; Zhao, J.; Taghizadeh-Hesary, F., "Toward China's green growth through boosting energy transition: the role of energy efficiency", *Energy Efficiency* 16, 43 (2023). DOI: 10.1007/s12053-023-10123-7.
66. Nazari, A.; Wang, C.; He, R.; Taghizadeh-Hesary, F.; Hong, J., "Numerical investigation of airborne infection risk in an elevator cabin under different ventilation designs", *Physics of Fluids* 35, 63318 (2023). DOI: 10.1063/5.0152878.
67. Zhao, J.; Dong, K.; Taghizadeh-Hesary, F., "Moving Towards Sustainable Development: Can Narrowing Income Inequality Facilitate Green Growth in China?", *Journal of Environmental Assessment Policy and Management* 25, 2350011-1 (2023). DOI: 10.1142/S1464333223500114.
68. Taghizadeh-Hesary, F., "Poverty alleviation policies for achieving inclusive growth: Editorial introduction", *Singapore Economic Review* 68, 1059-1062 (2023). DOI: 10.1142/S0217590823030017.
69. Chang, L.; Taghizadeh-Hesary, F.; Mohsin, M., "Role of artificial intelligence on green economic development: Joint determinates of natural resources and green total factor productivity", *Resources Policy* 82, 103508 (2023). DOI: 10.1016/j.resourpol.2023.103508.
70. Duan, X.; Xiao, Y.; Ren, X.; Taghizadeh-Hesary, F.; Duan, K., "Dynamic spillover between traditional energy markets and emerging green markets: Implications for sustainable development", *Resources Policy* 82, 103483 (2023). DOI: 10.1016/j.resourpol.2023.103483.
71. Rao, A.; Talan, A.; Abbas, S.; Dev, D.; Taghizadeh-Hesary, F., "The role of natural resources in the management of environmental sustainability: Machine learning approach", *Resources Policy* 82, 103548 (2023). DOI: 10.1016/j.resourpol.2023.103548.
72. Akbari, H.; Taghizadeh-Hesary, F., "COVID-19 induced liver injury from a new perspective: Mitochondria", *Mitochondrion* 70, 103-110 (2023). DOI: 10.1016/j.mito.2023.04.001.
73. Ameri, A.; Rahnama, N.; Talebi, F.; Sourati, A.; Taghizadeh-Hesary, F., "An evaluation of cancer aging research group (CARG) score to predict chemotherapy toxicity in older Iranian patients with cancer", *Oncologie* 25, 223-232 (2023). DOI: 10.1515/oncologie-2023-0096.
74. Shimizu, K.; Abe, F.; Kishi, Y.; Kita, R.; Shinyashiki, N.; Yagihara, S., "Dielectric Study on Supramolecular Gels by Fiber Structure Formation from Low-Molecular-Weight Gelator/Water Mixtures", *Gels* 9, 408 (2023). DOI: 10.3390/gels9050408.
75. Singh, V.; Mishra, N.; Taghizadeh-Hesary, F., "Policies to alleviate energy poverty in the cooking sector in India", *The Handbook of Energy Policy* -, 163-193 (2023). DOI: 10.1007/978-981-19-6778-8_6.
76. Taghizadeh-Hesary, F.; Yoshino, N.; Rasoulinezhad, E.; Chang, Y., "Transmission of oil price fluctuations through trade linkages", *The Handbook of Energy Policy* -, 935-956 (2023). DOI: 10.1007/978-981-19-6778-8_38.
77. Mohsin, M.; Taghizadeh-Hesary, F.; Rasoulinezhad, E., "Energy efficiency and electricity reforms: A way forward for clean power development", *The Handbook of Energy Policy* -, 683-712 (2023). DOI: 10.1007/978-981-19-6778-8_29.

78. Nepal, R.; Musibau, H.; Taghizadeh-Hesary, F.; Prodromou, T.; Best, R., "Rethinking green finance in greenfield investments: The moderating role of institutional qualities on environmental performance", *The Handbook of Energy Policy* -, 347-377 (2023). DOI: 10.1007/978-981-19-6778-8_14.
79. Taghizadeh-Hesary, F.; Yoshino, N.; Rasoulinezhad, E., "Policies to attract private investment and finance in green energy projects", *The Handbook of Energy Policy* -, 379-401 (2023). DOI: 10.1007/978-981-19-6778-8_15.
80. Rasoulinezhad, E.; Taghizadeh-Hesary, F.; Abdoli, G.; Jabalameli, F.; Dorbash, S.B., "Determinants of energy transition in Asia", *The Handbook of Energy Policy* -, 511-543 (2023). DOI: 10.1007/978-981-19-6778-8_23.
81. Taghizadeh-Hesary, F.; Zhang, D., "The handbook of energy policy", *The Handbook of Energy Policy* -, 1-983 (2023). DOI: 10.1007/978-981-19-6778-8.
82. Taghizadeh-Hesary, F.; Taghizadeh-Hesary, F., "Energy-pollution-health-economy nexus study in Southeast Asia", *The Handbook of Energy Policy* -, 739-760 (2023). DOI: 10.1007/978-981-19-6778-8_31.
83. Rasoulinezhad, E.; Taghizadeh-Hesary, F.; Vandercamme, L., "Energy convergence and regional energy security: Policy implications", *The Handbook of Energy Policy* -, 71-96 (2023). DOI: 10.1007/978-981-19-6778-8_3.
84. Rasoulinezhad, E.; Taghizadeh-Hesary, F.; Yoshino, N., "Volatility linkages between energy and food prices", *The Handbook of Energy Policy* -, 715-738 (2023). DOI: 10.1007/978-981-19-6778-8_30.
85. Taghizadeh-Hesary, F.; Zhang, D., "The handbook of energy policy", *The Handbook of Energy Policy* -, C1-C2 (2023). DOI: 10.1007/978-981-19-6778-8_40.
86. Li, Y.; Taghizadeh-Hesary, F., "Hydrogen as energy storage for renewables in east Asia: Economic competitiveness and policy implications", *The Handbook of Energy Policy* -, 609-641 (2023). DOI: 10.1007/978-981-19-6778-8_39.
87. Taghizadeh-Hesary, F.; Yoshino, N.; Inagaki, Y.; Vandercamme, L., "Solar module price determinants", *The Handbook of Energy Policy* -, 535-554 (2023). DOI: 10.1007/978-981-19-6778-8_25.
88. Taghizadeh-Hesary, F.; Zhang, D., "Preface", *The Handbook of Energy Policy* -, v-vi (2023). DOI: -.
89. Amin, S.; Marsiliani, L.; Renstrom, T.; Taghizadeh-Hesary, F., "The vulnerability to oil price shocks of the bangladesh economy", *The Handbook of Energy Policy* -, 879-908 (2023). DOI: 10.1007/978-981-19-6778-8_36.
90. Zhao, C.; Dong, K.; Taghizadeh-Hesary, F., "Can smart transportation enhance green development efficiency?", *Economic Change and Restructuring* 56, 825-857 (2023). DOI: 10.1007/s10644-022-09448-7.
91. Hyodo, Y.; Kitabayashi, T., "Is the magic texture of Majorana neutrinos immanent in Dirac

- nature?", Chinese Physics C 47, 43103 (2023). DOI: 10.1088/1674-1137/aca95a.
92. Noro, K.; Bentz, W.; Cloët, I.C.; Kitabayashi, T., "Composite octet baryons in a relativistic mean field description of nuclear and neutron star matter", Physical Review C 109, 025205 (2024).DOI: 10.1103/PhysRevC.109.025205.
93. Kitabayashi, T, "Generalized hybrid natural inflation", Physical Review D 108, 043514 (2023).10.1103/PhysRevD.108.043514
94. 山花京子「古代エジプトのファイアンスー白華・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ー」、『西アジア考古学』、第24巻、2023. 03
95. 北本朝展、山花京子、松前ひろみ、鴨下真由、小能治子、生田目心愛「AI とオープンデータが人文学を変える デジタル・ヒューマニティーズー画像公開方式 IIF や AI くずし字認識の発展から見える人文学の新たな研究方法ー」『文明』 第31号、2024

注) チーム毎の業績をリスト化したため、チーム間共同研究の成果は重複して掲載されています。

【著書】

<医理工融合メディカル研究チーム>

1. 三橋弘明. (2023) 顔面肩甲上腕型筋ジストロフィー. 遺伝子医学 Vol.13 (4) 41-51

<文理融合アート・サイエンス研究チーム>

1. 山花京子他 『古代エジプト人の祈りを、神像の科学的調査から読み解く!』2023.06.17
2. 山花京子 『受け継がれる祈りの心 東海大学所蔵古代エジプトのヒヒ神像とクラウドファンディング』、松前記念館企画展覧会 2023.06.
3. 山花京子「古代エジプトの女王」、藤井純夫他著 『古代西アジアとギリシア: ~前1世紀』、岩波講座世界歴史、2023. 11、324頁
4. 山花京子 『なんでファラオは男なの? 古代エジプト女王の源流を探す旅』、2023. 12. 14、新泉社

【総説・紀要等】

<医理工融合エンジニアリング研究チーム>

1. 荒井祐嘉, 小田切李沙, 佐々木海渡, 喜多理王, 伊藤建, 小田慶喜, 新屋敷直木
“X線回折測定による高分子水溶液中の氷結晶構造の濃度-冷却速度マップ”
東海大学紀要 理学部, 59, 17-27, (2024).
2. 前田秀一, “ニオブの陽極酸化による薄膜干渉を利用した見えないデジタル情報の形成”, 表面技術誌, 74, 188-191 (2023).
3. 前田秀一, “紙メディアのデジタルメディアとの相互補完と融合”, 月刊技術士, 7, 16-19 (2023).

<医理工融合メディカル研究チーム>

1. 秦野伸二 (2024) FTD-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.
Dementia Japan 38 (1)、140-147.

<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, A.T.; Senda, T., "Functional molecular evolution of a GTP sensing kinase: PI5P4K β ", *FEBS Journal* 290, 4419-4428 (2023). DOI: 10.1111/febs.16763.
2. Nakagawa, S.; Sakaguchi, S.; Ogura, A.; Mineta, K.; Endo, T.; Suzuki, Y.; Gojobori, T., "Current trends in RNA virus detection through metatranscriptome sequencing data", *FEBS Open Bio* 13, 992-1000 (2023). DOI: 10.1002/2211-5463.13626.
3. Kryukov, K.; Imanishi, T.; Nakagawa, S., "Nanopore Sequencing Data Analysis of 16S rRNA Genes Using the GenomeSync-GSTK System", *Methods in Molecular Biology* 2632, 215-226 (2023). DOI: 10.1007/978-1-0716-2996-3_15.
4. 中川草, “EVE 研究に役立つデータベース”, *実験医学* 41, 2264-2266 (2023). DOI: 10.18958/7323-

<文理融合アート・サイエンス研究チーム>

1. 長尾瑛斗; 兵藤悠太; 北林照幸, "マジックテキストチャーに基づいたニュートリノの質量階層および 2-3 混合角の octant に関する研究", Proc. Sch. Sci. TOKAI UNIV. 59 (2024) 5-16.
DOI: 10.18995/24352640.59.5
2. 吉田晃章, 鴨下真由, 喜多理王, 篠原聡, 松前ひろみ, 水島久光, 山花京子
2024 年 3 月 展示図録『古代アンデスの音とカタチー先端科学で解き明かす東海大学コレクション』(東海大学文明研究所・松前記念館)
3. 吉田晃章, 森下矢須之, 真世土マウ, 伴祐子
2024 年 3 月 図録報告書 連携企画展『音の造形ー古代アンデスの笛吹きボトルー』(東海大学文明研究所・倉敷考古館)
4. 吉田晃章
2024 年 3 月 『公益財団法人倉敷考古館 笛吹きボトル X 線 CT 調査報告』
5. 荒井祐嘉, 小田切李沙, 佐々木海渡, 喜多理王, 伊藤建, 小田慶喜, 新屋敷直木
“X 線回折測定による高分子水溶液中の氷結晶構造の濃度-冷却速度マップ”
東海大学紀要 理学部, 59, 17-27, (2024).

【招待講演等】

<医理工融合エンジニアリング研究チーム>

1. Yuka Arai, Risa Otagiri, Kaito Sasaki, Rio Kita, Takeru Ito, Yoshiki Oda and Naoki Shinyashiki, “Study of Concentration-Cooling Rate Map of Ice in Aqueous Polymer Solutions by X-ray Diffraction Measurements“(Poster)
15th International Conference on the Physics and Chemistry of Ice (PCI-2023) 2023 年 9 月 7 日 Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University
2. Taisei Ishiyama, Kaito Sasaki, Yosuke Okamura, Rio Kita, Naoki Shinyashiki, Hong Zhang, Per B. Zetterlund
“Thermophysical Properties of Polystyrene (PS)-Polybutyl Methacrylate (PBMA) Multiblock Copolymers“
The 9th International Discussion Meeting on Relaxations in Complex Systems (9IDMRCS) 2023 年 8 月 17 日 Chiba, Japan, Institute for Solid State Physics, The University of Tokyo, Japan
3. Yuka Arai, Masanobu Takatsuka, Kaito Sasaki, Rio Kita and Naoki Shinyashiki, “Dielectric Relaxations of Polymer and Water in Aqueous Solutions of Poly (vinyl methyl ether) as a polymer with a Low Glass Transition Temperature“(Poster)
The 9th International Discussion Meeting on Relaxations in Complex Systems (9IDMRCS), Institute for Solid State Physics, 2023 年 8 月 17 日
4. Naoki Shinyashiki, Tatsuya Tsukahara, Yuka Arai, Kaito Sasaki, Rio Kita, Shin Yagihara, Vijayakumar Balachandar, Rathinasabapathy Sampathkumar

“Dielectric relaxations of ice and uncrystallized water in water mixtures of bovine serum albumin, gelatin, and polymers“(Invited)

The 9th International Discussion Meeting on Relaxations in Complex Systems (9IDMRCS) 2023 年 8 月 17 日
Chiba, Japan, Institute for Solid State Physics, The University of Tokyo, Japan

5. Shin Yagihara, Kaito Sasaki, Rio Kita, Naoki Shinyashiki,

“Analytical approach to spatial distribution of hydrogen bond networks using relaxation parameters obtained from dielectric measurements“(Invited)

The 9th International Discussion Meeting on Relaxations in Complex Systems (9IDMRCS) 2023 年 8 月 16 日
Chiba, Japan, Institute for Solid State Physics, The University of Tokyo, Japan

6. Rio Kita, Kaito Sasaki, Naoki Shinyashiki, Shin Yagihara

“Ludwig-Soret effect of poly(N-isopropylacrylamide) [PNIPAM] in aqueous and non-aqueous solvents“(Invited)

The 9th International Discussion Meeting on Relaxations in Complex Systems (9IDMRCS) 2023 年 8 月 14 日
Chiba, Japan, Institute for Solid State Physics, The University of Tokyo, Japan

7. Yuka Arai, Risa Otagiri, Kaito Sasaki, Rio Kita, Takeru Ito, Yoshiki Oda and Naoki Shinyashiki “Concentration-Cooling Rate Map of Ice Crystal Structures in Poly Vinyl Pyrrolidone Water Mixtures Studied by X-ray Diffraction“(Poster)

The 13th SPSJ International Polymer Conference (IPC2023), The Society Polymer Science, 2023 年 7 月 20 日

8. 前田秀一, “加飾技術から加飾科学まで”, 日本技術士会近畿本部化学部会講演会, 近畿富山会館ビル, 2023 年 12 月 9 日

<医理工融合メディカル研究チーム>

1. 秦野伸二(2023)FTLD-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. 日本神経学会、難治性神経疾患基礎研究支援事業シンポジウム脳神経内科ウェブセミナー(October 9).(招待講演)

<分野融合ヘルスケア研究チーム>

1. 中川草, “大規模塩基配列データ解析による RNA ウイルス研究 - 新型コロナウイルスを含めて”, 日本薬学会第 144 年会, 横浜, 3/30, 2024
2. 中川草, “RNA ウイルスの多様性と進化 ~新型コロナウイルスのこれからについても~”, 国循スコレー vol. 08、吹田、大阪 12/20, 2023.
3. 中川草, “新型コロナウイルスのゲノム情報解析に関する諸問題”, 東北大学 実践データ駆動科学オンラインセミナー 第 19 回、オンライン、11/39, 2023.
4. 中川草, “大規模塩基配列が明らかにする RNA ウイルスの多様性と進化”, 第 27 回日本神経感染症学会総会・学術大会 基礎医学講演、横浜、神奈川、10/14, 2023.
5. Nakagawa, S., “Microbial genome analyses using mass nucleotide sequencing data”, IDEC seminar No. 32/PHIS Webinar No. 18, Hiroshima University, Higashi-Hiroshima, Hiroshima. 10/5, 2023.
6. *C. elegans* の寿命を指標とした機能性食品の探索：健康寿命への展望
日本農芸化学会 2024 年度大会 BBB 連携シンポジウム 4SBB26a-01 東京 2024 年 3 月

27日発表予定

<文理融合アート・サイエンス研究チーム>

1. 山花京子 講演会「古代エジプトのトト神信仰ークラウドファンディングによる文化財の調査と修復」、学校法人東海大学望星学塾主催の望星ゼミナール・エジプト文明シリーズ 2023.09.29 および 2023.10.13 の2回
2. 山花京子「東海大学の古代エジプト研究ー文理融合研究」、東海大学宇宙と地下からのメッセージ2023、東海大学情報技術センター主催 宇宙考古学セミナー、2023.12.16
3. Naoki Shinyashiki, Tatsuya Tsukahara, Yuka Arai, Kaito Sasaki, Rio Kita, Shin Yagihara, Vijayakumar Balachandar, Rathinasabapathy Sampathkumar, “Dielectric relaxations of ice and uncrystallized water in water mixtures of bovine serum albumin, gelatin, and polymers“ (Invited), The 9th International Discussion Meeting on Relaxations in Complex Systems (9IDMRCS) 2023年8月17日 Chiba, Japan, Institute for Solid State Physics, The University of Tokyo, Japan
4. Shin Yagihara, Kaito Sasaki, Rio Kita, Naoki Shinyashiki, “Analytical approach to spatial distribution of hydrogen bond networks using relaxation parameters obtained from dielectric measurements“ (Invited), The 9th International Discussion Meeting on Relaxations in Complex Systems (9IDMRCS) 2023年8月16日 Chiba, Japan, Institute for Solid State Physics, The University of Tokyo, Japan
5. Rio Kita, Kaito Sasaki, Naoki Shinyashiki, Shin Yagihara, “Ludwig-Soret effect of poly(N-isopropylacrylamide) [PNIPAM] in aqueous and non-aqueous solvents“ (Invited), The 9th International Discussion Meeting on Relaxations in Complex Systems (9IDMRCS) 2023年8月14日 Chiba, Japan, Institute for Solid State Physics, The University of Tokyo, Japan

【国際会議発表】

<医理工融合マテリアル研究チーム>

1. 発表者 Shinich Koguchi
タイトル Ionic Liquid Supported Organotelluride
会議名 International Conference on Chemistry and Material Sciences 2023 (IC2MS)
発表日 2023年10月12日
(インドネシア マンガブサール)
2. 発表者 Shinich Koguchi
タイトル Recyclable Environmentally Friendly Ionic Liquid Supported Organotelluride Oxidation Catalyst
会議名 4th International Conference on Catalysis & Chemical Engineering
発表日 2023年6月22日
(スペイン バレンシア)

<医理工融合エンジニアリング研究チーム>

1. Chiali Nakamura, Sara Kitamura, Shuichi Maeda, “Synthesis of Antimony Doped Tin Oxide Ink and Addition of Invisible Information in Color Design”, Proceedings of the International Display Workshops, 30, 893-896, Niigata, December 6-8 (2023).
2. Hiromasa Ohsuka, Shuichi Maeda, “Preparation of Invisible QR Code using Achromatic Colors by Thin Film Interference”, The 8th IEEEJ International Conference on Image Electronics and Visual Computing, paper60, Tainan, March 11-14 (2024).
3. Yuka Arai, Risa Otagiri, Kaito Sasaki, Rio Kita, Takeru Ito, Yoshiaki Oda and Naoki Shinyashiki, “Study of Concentration-Cooling Rate Map of Ice in Aqueous Polymer Solutions by X-ray Diffraction Measurements“, 15th International Conference on the Physics and Chemistry of Ice (PCI-2023) 2023 年 9 月 7 日 Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University
4. Taisei Ishiyama, Kaito Sasaki, Yosuke Okamura, Rio Kita, Naoki Shinyashiki, Hong Zhang, Per B. Zetterlund, “Thermophysical Properties of Polystyrene (PS)-Polybutyl Methacrylate (PBMA) Multiblock Copolymers“, The 9th International Discussion Meeting on Relaxations in Complex Systems (9IDMRCS) 2023 年 8 月 17 日 Chiba, Japan, Institute for Solid State Physics, The University of Tokyo, Japan
5. Yuka Arai, Masanobu Takatsuka, Kaito Sasaki, Rio Kita and Naoki Shinyashiki, “Dielectric Relaxations of Polymer and Water in Aqueous Solutions of Poly (vinyl methyl ether) as a polymer with a Low Glass Transition Temperature“, The 9th International Discussion Meeting on Relaxations in Complex Systems (9IDMRCS), Institute for Solid State Physics, 2023 年 8 月 17 日
6. Yuka Arai, Risa Otagiri, Kaito Sasaki, Rio Kita, Takeru Ito, Yoshiaki Oda and Naoki Shinyashiki “Concentration-Cooling Rate Map of Ice Crystal Structures in Poly Vinyl Pyrrolidone Water Mixtures Studied by X-ray Diffraction“, The 13th SPSJ International Polymer Conference (IPC2023), The Society Polymer Science, 2023 年 7 月 20 日

<分野融合ヘルスケア研究チーム>

1. Nakagawa, S., “Bioinformatics pipeline for nanopore sequencing data analyses for infectious diseases”, ASEAN-Japan Consortium on Nanopore and Emerging Technologies, Bangkok, Thailand. 2/27, 2024.
2. Nakagawa, S., “Diversity and dynamic evolution of RNA viruses revealed by massive nucleotide sequence data”, Taiwan Society of Evolution and Computational Biology, National Tsing Hua University, Hsinchu, Taiwan. 6/9, 2023.
3. タイトル : Programmed Cell Death Impaired in a *C. elegans* Short-lived Mutant Induces Recovery of Lifespan and Hypokinesia
発表者 : Sumino Yanase*, Michiyo Suzuki, Kayo Yasuda, Naoaki Ishii³
会議名 : 24th International *C. elegans* Conference
発表日 : 2023 年 6 月 24 日 イギリス
4. Serizawa, S. and Hadano, S. (2023) Clinical care practices for amyotrophic lateral sclerosis patients in Japan during the coronavirus disease pandemic 2019: Current and future issues. 26th East Asia Forum of Nursing Scholars (EAFONS), Tokyo, Japan (March 10-11).
5. Nakashima, Y., Hibi, T., Urakami, M., Hoshino, M., Onuki, K., Fukuchi, Y., Morii, T., Sugawa, H., Katsuta, N., Tominaga, Y., Yasuda, S., Nagai, R., Otomo, A., Hadano, S., Imai, S., and Kinoshita, H. (2023) Improvement of

cognitive function by soymilk yogurt using *Pediococcus pentosaceus* TOKAI 759m in high-fat diet mice. 3rd Food Chemistry Conference, Dresden, Germany (October 10-12).

6. Serizawa, S. and Hadano, S. (2023) Clinical care practices for amyotrophic lateral sclerosis patients in Japan during the coronavirus disease pandemic 2019: Current and future issues. 34th International Symposium on ALS/MND, Basel, Switzerland (December 4-6).

<文理融合アート・サイエンス研究チーム>

1. Yuka Arai, Risa Otagiri, Kaito Sasaki, Rio Kita, Takeru Ito, Yoshiki Oda and Naoki Shinyashiki, “Study of Concentration-Cooling Rate Map of Ice in Aqueous Polymer Solutions by X-ray Diffraction Measurements“, 15th International Conference on the Physics and Chemistry of Ice (PCI-2023) 2023 年 9 月 7 日 Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University
2. Taisei Ishiyama, Kaito Sasaki, Yosuke Okamura, Rio Kita, Naoki Shinyashiki, Hong Zhang, Per B. Zetterlund, “Thermophysical Properties of Polystyrene (PS)-Polybutyl Methacrylate (PBMA) Multiblock Copolymers“, The 9th International Discussion Meeting on Relaxations in Complex Systems (9IDMRCS) 2023 年 8 月 17 日 Chiba, Japan, Institute for Solid State Physics, The University of Tokyo, Japan
3. Yuka Arai, Masanobu Takatsuka, Kaito Sasaki, Rio Kita and Naoki Shinyashiki, “Dielectric Relaxations of Polymer and Water in Aqueous Solutions of Poly (vinyl methyl ether) as a polymer with a Low Glass Transition Temperature“, The 9th International Discussion Meeting on Relaxations in Complex Systems (9IDMRCS), Institute for Solid State Physics, 2023 年 8 月 17 日
4. Yuka Arai, Risa Otagiri, Kaito Sasaki, Rio Kita, Takeru Ito, Yoshiki Oda and Naoki Shinyashiki “Concentration-Cooling Rate Map of Ice Crystal Structures in Poly Vinyl Pyrrolidone Water Mixtures Studied by X-ray Diffraction“, The 13th SPSJ International Polymer Conference (IPC2023), The Society Polymer Science, 2023 年 7 月 20 日
5. 吉田晃章
2023 年 10 月 7 日 「メキシコ西部の埋葬文化と古代アンデスの笛吹きボトル伝統-文明間の交流を巡る事例として-」(2023 年度文明学会研究大会)
6. 吉田晃章, 鶴見英成, 真世土マウ
2023 年 10 月 30 日 「日本における笛吹きボトルの最前線 —笛吹きボトルの構造研究と音響解析—」
カカオとアンデス文明のゆりかご エクアドル考古学の最前線 (岡山大学文明動態学研究所、BIZEN 中南米美術館) オンライン
7. 吉田晃章, 喜多理王, 鶴見英成, 真世土マウ, 栗野若枝, 石山泰成, 渡邊廉, 加賀美祐介
2023 年 12 月 3 日 「笛吹きボトル土器の音響解析—模型を用いた実験成果の概要」(古代アメリカ学会第 28 回研究大会)
8. 吉田晃章, 喜多理王, 鶴見英成, 真世土マウ, 栗野若枝, 石山泰成, 渡邊廉, 加賀美祐介
2024 年 3 月 1 日 「古代アンデス笛吹きボトルの音響解析」(出ユーラシアの統合的人類史学第 10 回全体会議) プロジェクト内部 Slack ポスター発表
9. 田中彰吾, 山花京子, 吉田晃章
2024 年 3 月 8 日 「東海大学所蔵文化財の活用のための基盤整備」(東海大学研究 DAY)

10. 博物館展示

4/1-5/24 松前記念館『古代アンデスの音とカタチー先端科学で解き明かす東海大学コレクションー』※昨年度からの引き続き

9/13-11/5 倉敷考古館『音の造形ー古代アンデスの笛吹きボトルー』

3/30 横浜市立歴史博物館『君も今日から考古学者！』

注) チーム毎の業績をリスト化したため、チーム間共同研究の成果は重複して掲載されています。

【受賞等】

<医理工融合エンジニアリング研究チーム>

1. 中村知亜梨, 前田秀一, 日本画像学会研究奨励賞, “近赤外光で検知されるアンチモンドープ酸化スズの合成とその不可視材料として応用”, Imaging Conference Japan 23, 2023年6月30日(受賞者 中村知亜梨)
2. Chiali Nakamura, Sara Kitamura, Shuichi Maeda, Best Student Paper Award, “Synthesis of Antimony Doped Tin Oxide Ink and Addition of Invisible Information in Color Design”, International Display Workshops, December 8 (2023) (winner Chiali Nakamura)
3. Hiromasa Ohsuka, Shuichi Maeda, Excellent Paper Award, “Preparation of Invisible QR Code using Achromatic Colors by Thin Film Interference”, International Conference on Image Electronics and Visual Computing, March 14 (2024) (winner Hiromasa Ohsuka)

<分野融合ヘルスケア研究チーム>

1. 中川草, 日本遺伝学会 奨励賞, 2023年7月

【特許など知的財産権】

1. 登録になった特許と意匠

発明者・創作 者（所員）	名称	登録番号	登録日
出願人			
特許			
国内登録			
岡村陽介 喜多理王 木村啓志	観察試料用被覆具、被覆具包装体及び観察試料の被覆方法	7406829	2023/12/20
学校法人東海大学			
槌谷和義	穿刺針	7408113	2023/12/22
学校法人東海大学			
窪田紘明	方法およびパンチ	7418008	2024/1/11
学校法人東海大学			
意匠			
国内登録			
木村啓志 榛葉健汰	試料検査インサート用ブロック	1763900	2024/2/9
学校法人東海大学			
木村啓志 榛葉健汰	試料検査インサート用ブロック	1763930	2024/2/9
学校法人東海大学			

2. 出願した特許と意匠

- 特許（国内）出願 5件
- 外国/PCT出願 2件
- 意匠（国内）出願 10件

【獲得研究費】

1. 科学研究費助成事業

科研費 60,380,000 円（2023 年度に直接＋間接、代表として受け入れた金額）

<医理工融合マテリアル研究チーム>

氏名		種別	研究課題名	研究期間(年度)	
				開始	終了
岡村 陽介	代表	挑戦的研究 (萌芽)	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	2021	2023
樺山 一哉	代表	挑戦的研究 (萌芽)	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	2022	2023
樺山 一哉	代表	基盤 B	新規ワクチンアジュバント探索を志向した TLR4 の細胞内動態解析システムの構築	2021	2023
樺山 一哉	分担	基盤 B	金ナノ粒子を核としたアルファ線による新しい悪性腫瘍治療法の開発	2023	2026
樺山 一哉	分担	基盤 B	超音波アクチュエーション技術を用いた細胞組織形成によるスフェロイドの機能性向上	2022	2024
樺山 一哉	分担	基盤 B	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	2021	2025
樺山 一哉	分担	基盤 S	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	2020	2024
小口 真一	分担	基盤 C	無機-有機ハイブリッド結晶の精密構造制御による革新的プロトン伝導体の創出	2021	2023
富田 恒之	代表	基盤 C	酸化物母体フォノンを活用する赤および近赤外発光アップコンバージョン蛍光体	2021	2023

<医理工融合エンジニアリング研究チーム>

氏名		種別	研究課題名	研究期間(年度)	
				開始	終了
樋谷 和義	代表	基盤 B	皮膚貼付型リアルタイム・ストレス・センサシステムの構築	2022	2026
樋谷 和義	代表	特別研究員 奨励費	2D-MoS ₂ 含有眼科診断セルフパワーインテリジェントコンタクトレンズの設計開発	2022	2023
落合 成行	代表	基盤 C	自己組織化アルゴリズムを活用した新しい気体軸受構造の創成	2020	2023
落合 成行	分担	基盤 C	低エネルギーでの微粒化制御による排ガス中のNO _x 低減/CO ₂ 吸収・回収方法	2021	2023
新屋敷 直木	代表	基盤 C	氷結水溶液中の氷の誘電緩和の動的階層構造と水和	2022	2025
福田 紘大	分担	基盤 C	結石軌道シミュレーションを用いた新規結石形成リスク分類法・予防法の実現	2023	2025
砂見 雄太	代表	基盤 C	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	2020	2023
窪田 紘明	代表	基盤 C	フレキシブル板厚制御鋼管を用いた衝突変形部材の開発	2023	2025

<医理工融合メディカル研究チーム>

氏名		種別	研究課題名	研究期間(年度)	
				開始	終了
木村 啓志	分担	基盤 A	精子幹細胞の細胞周期の特性と制御メカニズムの解明	2023	2025
木村 啓志	分担	基盤 C	結石軌道シミュレーションを用いた新規結石形成リスク分類法・予防法の実現	2023	2025
木村 啓志	分担	基盤 B	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	2021	2024
木村 啓志	分担	基盤 B	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	2021	2023
腰本 裕之	代表	基盤 C	パンデミック発生時における開放特許制度の法的枠組み及び制度設計の構築	2023	2026
秦野 伸二 (分担:木村)	代表	挑戦的研究 (萌芽)	新規血液脳関門透過性調節印紙に着眼した革新的脳内薬物デリバリー法の開発	2020	2022

啓志、大友 麻子)					
三橋 弘明	代表	基盤 C	DUX4 による非コード DNA の転写活性化の病理的意義の研究	2021	2023
三橋 弘明	分担	基盤 C	DUX4 パラログの機能解明と顔面肩甲上腕型筋ジストロフィーの治療法開発	2023	2025
三橋 弘明	分担	基盤 C	神経筋シナプス制御機構における生理活性脂質の役割	2021	2024
大友 麻子	代表	基盤 C	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	2022	2024
大友 麻子	分担	基盤 B	ヒト骨格筋オルガノイドを活用した低酸素依存性マイオカインの網羅的探索と評価	2023	2027
福田 篤	代表	基盤 A	ヒト幹細胞とゲノム・エピゲノム編集による初期発生原理の統合的理解	2023	2026
福田 篤	代表	挑戦的研究 (萌芽)	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	2022	2024
福田 篤	分担	基盤 A	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	2020	2023

<分野融合ヘルスケア研究チーム>

氏名		種別	研究課題名	研究期間(年度)	
				開始	終了
中川 草	分担	基盤 C	DUX4 パラログの機能解明と顔面肩甲上腕型筋ジストロフィーの治療法開発	2023	2025
池内 眞弓	代表	基盤 C	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	2020	2023
池内 眞弓	分担	基盤 C	簡易型睡眠認知行動療法が産後の夫婦の抑うつを予防する効果:ランダム化比較試験	2022	2025
池内 眞弓	分担	基盤 C	簡易型認知行動療法プログラムの生活習慣改善への効果検証	2017	2023
宮沢 正樹	代表	基盤 C	鉄代謝因子阻害薬による革新的がん治療法の開発	2023	2025
佐々木 海渡	代表	若手研究	希薄な水溶液のガラス転移およびポリアモルフィック転移と分子運動に関する研究	2023	2025

<文理融合アート・サイエンス研究チーム>

氏名		種別	研究課題名	研究期間(年度)	
				開始	終了
葛巻 徹(分 担:喜多理 王、住吉秀 明)	代表	基盤 B	多段リング状に構造化した脂肪由来幹細胞積層 体からの腱・靭帯様組織形成技術の開発	2023	2025
吉田 晃章	代表	新学術	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	2022	2023

<総合研究機構プロジェクト研究チーム 1>

氏名		種別	研究課題名	研究期間(年度)	
				開始	終了
住吉 秀明	代表	基盤 C	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	2021	2023
住吉 秀明	分担	基盤 B	肝星細胞の脱活性化に基づく線維肝の修復機構 の解明と再生治療戦略	2021	2023
花井 潮	代表	若手研究	細胞生着を促進する組織再現人工真皮による皮 膚再生医療技術の開発	2023	2025
今川 孝太 郎	代表	基盤 C	慢性創傷と NETs 発現の関連の解明と NETs を ターゲットにした新規治療の開発	2021	2023

<総合研究機構プロジェクト研究チーム 2>

氏名		種別	研究課題名	研究期間(年度)	
				開始	終了
永田 栄一 郎	代表	基盤 C	脳腸相関におけるイノシトール・ポリリン酸の役割	2022	2024
永田 栄一 郎	分担	基盤 C	再生アソシエイト細胞静注による認知症治療法 の開発	2022	2024
永田 栄一 郎	分担	基盤 C	フレイル予防を目的としたバランス障害のバイオ マーカーの探索と新規治療法開発	2022	2024

<総合研究機構プロジェクト研究チーム 3>

氏名		種別	研究課題名	研究期間(年度)	
				開始	終了
大塚 正人	代表	基盤 B	イントロンの改変による遺伝子発現制御系の確 立と糖尿病関連遺伝子機能解析への応用	2021	2024

大塚 正人	代表	挑戦的研究 (萌芽)	内在性分子で構築されたウイルス様粒子による細胞間 mRNA 転送の特性の解明と応用	2023	2025
大塚 正人	分担	基盤 B	臓器・細胞選択的 in vivo ゲノム編集による難治癌の遺伝子治療法開発	2023	2023
大塚 正人	分担	挑戦的研究 (萌芽)	Osteomacs/骨髄幹細胞関連による骨配向性低下がもたらす口腔疾患慢性・難治性機構解明	2023	2025
大塚 正人	分担	基盤 B	マクロファージのヒエラルキー決定による MRONJ 病因解明と新規治療法開発基盤構築	2022	2025
大塚 正人	分担	基盤 B	THA ラットから展開する低濃度化学物質暴露の革新的次世代影響評価ツールの確立	2022	2023
大塚 正人	分担	基盤 B	老化による心筋症変異ゲノム編集マウスの分泌小胞における全遺伝子解明	2021	2023

2. その他競争的資金(委託研究、共同研究、特別学術研究など)

競争的研究費 174,258,021 円 (科研費以外)

	件数	金額(円)
<医理工融合マテリアル研究チーム>	7	24,950,000 円
<医理工融合エンジニアリング研究チーム>	43	79,461,922 円
<医理工融合メディカル研究チーム>	13	67,199,999 円
<分野融合ヘルスケア研究チーム>	1	1,084,100 円
<文理融合アート・サイエンス研究チーム>	3	1,562,000 円
合計	67	174,258,021 円

【報道発表等】

- 山花京子 NHK 総合 「チョコちゃんに叱られる」 2023.07.07 放送 『なぜ世界遺産を決めるようになった?』 資料提供
- 山花京子 TBS 「世界ふしぎ発見!」 2023.07.08 「世界遺産 誕生の秘密」への番組構成及び資料提供
- 岡村陽介 研究紹介動画 「未来の極薄絆創膏～高分子ナノ薄膜の設計と医用展開～」
【最先端研究紹介】2次元高分子ナノ材料の創製と医工学応用 (youtube.com)
<https://www.youtube.com/watch?v=JzKlgx27iek>
- 中川草 研究紹介動画 ～遺伝情報を元に病気や環境を診る～
【東海大学最先端研究紹介】大規模塩基配列情報を活用したウイルスから哺乳類までの比較ゲノム解析 (youtube.com)
https://www.youtube.com/watch?v=TR_C06DGCAY
- 木村啓志 研究紹介動画 ～マイクロ・ナノデバイス技術で未来の医療とバイオをデザイン～
【東海大学最先端研究紹介】医療・創薬のための生体模倣システムの開発 (youtube.com)
<https://www.youtube.com/watch?v=0ee2ecnIPiU>
- 富田恒之 研究紹介動画 【理学部教授の挑戦】光を操る無機化学者
【理学部教授の挑戦】光を操る無機化学者 (youtube.com)
<https://www.youtube.com/watch?v=yJ0geOkmqwE>

発行 2024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

