

1-6 先端化学生命工学研究（aCYBER）センター活動報告

aCYBER センター長 白石 浩平

所員 松鹿 昭則，北岡 賢，蟹江 慧，小川 智弘

1. 令和 6 年度活動報告

ヒト細胞株の利用，菌体，生体物質を基礎とした研究（白石・松鹿）

＜目的＞ 細胞接着あるいは吸着を制御する高分子生体材料あるいは基板等とそれらとロボティクスを融合した遺伝子，タンパク質の細胞・菌体操作（回収・融合）システムの構築

（現状と結果）磁性ナノ粒子を用いた生体関連物質の分離・濃縮技術の確立でとくにタンパク質及び大腸菌の分離濃縮をターゲットに基礎研究及び量産化のための磁気ナノ粒子の調製法の確立と機能の安定化を企業と一体で実施している．大腸菌，酵母株の磁性ナノ粒子による濃縮が再検討から確認され，低濃度生体関連タンパク質の定量の再現性を認めた．また，感温性高分子の修飾によって，温度と磁気の両刺激にて数分で分離濃縮が可能なレベルに到達している．

（研究計画）上記の展開に関連して，①磁性ナノ粒子に修飾する性高分子鎖にさらなる機能与えて血中の線溶因子等の分離・濃縮，②磁性ナノ粒子表面に修飾する温度応答性素材のグラフト重合鎖に，タンパク質や細胞特異的な結合部位を濃縮し，分離選択性を向上させる．

生医学材料の開発（白石）

＜目的＞ 医用材料として実用化されている素材の持続的な抗血栓性の付与を含むさらなる高機能化及び生体無毒なアミノ酸を用いる抗血栓素材の開発の知見を利用して，実用化可能な創傷被覆材の調製

（現状と結果）線溶活性亢進するアミノ酸由来 L-リジン材料とリン脂質系抗血栓材料の技術開発を継続しており，血漿中の線溶タンパク質（プラスミノゲン，組織プラスミノゲンアクチベータ）と特異吸着とこれらによる線溶機能が，高分子鎖へのタンパク質非吸着セグメントで制御可能であることを認めた．

（研究計画）線溶因子を吸着する部位を固定化する高分子鎖を生体あるいは環境中で分解可能な素材に変更して，治療後に分解する生体安全性の向上ならびに環境負荷の低減を目指す．さらに，血漿機能の向上によって関連が報告されている創傷治癒効果，ガン細胞の増殖抑制効果について，高分子鎖の構造についての検討を進める．また，化粧品用途等への展開を調査する．

ナノ・マイクロ微粒子配合による耐油性ニトリルゴムの滑り特性及び突刺特性の改善（白石）

＜目的＞ 食品や自動車産業等の成長産業分野において，乾燥，水付着およびオイル付着等の全ての作業環境で，作業効率や安全性向上を得られる高いグリップ力のある手袋の調製

（現状と結果）乾燥環境あるいは水環境でのグリップ力を向上する鉱物系の水・油吸着性をもつ配合品によって、乾燥／水／油環境で未配合品を全て上回るグリップ力を与えることを認めた。特に、油吸着性の無機粉体から外力に対する変形性の高い有機粉体への変更によって、しばしば低下していた乾燥グリップ力を保持したまま水、油グリップ力を向上できること見出した。また、油吸着性配合材のゴム材表面での均一な分散性と分布量が、トータルグリップ力の向上に不可欠であることを SEM 画像解析等から確認した。

（研究計画）表面性状を油吸着性から、撥油性への変更する新しい概念でのグリップ力向上を目指す。とくに近年開発されて表面で自己組織化する非フッ素系撥油剤の利用によるグリップ力向上を目指す。また、グリップ力の向上と共に作業安全性から要求の高い、針、棘等への耐突刺し特性を向上させる新しい表面向上の創製に着手する。

5G, 6G 対応アンテナ用フッ素樹脂／銅箔接合低損失基板及び印刷・メッキ回路開発（白石）

＜目的＞ 次世代通信に不可欠な低損失基板への接合技術と接合機構及び低損失表面の創成を実施する。（令和元年経済産業省：中小企業経営支援等対策費補助金（戦略的基盤技術高度化支援事業）採択プロジェクトを基盤として、スマホ、ノート PC 等の高速伝送部品としての量産技術を確立する。

（現状と結果）難接合の超平滑銅箔とフッ素樹脂との接着剤レス接合の量産化の技術課題は、ほぼ解決しつつあり延性の異なる樹脂と銅箔との量産接着のみに限定された。共同メーカーが、国内外 PC 製造大手企業との仕様調整を進めている。さらに、プリントエレクトロニクス (PE) 法とよばれる基板上への直接回路形成法にプラズマ技術を着手しており、技術課題を解決する支援を続けている。また、銅箔とフッ素樹脂との接合メカニズムを TOF-SIMS, AFM 等の先端の表面解析技術によって、共同研究先と共に解析し、表面の脆弱層を推定に至っている。

（研究計画）量産品の販売先企業の仕様調整に係わる技術支援を続ける。プラズマ処理及び PE 技術の課題解決のため、表面化学種の構造解析等の学術的なアプローチで支援する。

プラスチック等の配合を目的とした 3R を達成するバイオコークス製造の実証実験（白石・小川）

＜目的＞ マイクロ・ナノプラスチック等の海洋ゴミ削減を目的としたとくにリサイクル不能となったプラスチックの利用促進とカーボンニュートラルを目指したバイオマス利用の高エネルギー固体燃料の開発（NPO 法人広島循環型社会推進機構採択課題、（一社））

（現状と結果）牡蠣養殖業で問題が深刻化している牡蠣筏の廃材である廃竹、廃プラ（ポリエチレン、ポリスチレン）のバイオコークス化に成功し、量産化に必要なそれぞれの粉体粒径、コークス製造時の圧力、温度、時間等の諸条件をほぼ確定した。分子動力学シミュレーションによって、セルロース材単体ではあるが、コークスの結合性と密度（硬度）等に水が

接着に機能していることを、テラヘルツ分光法等で明らかになった。

また、ダイオキシン分解能をもつ土壌菌の作用によって、ポチエチレン表面の水酸基等の極性官能基の導入や表面の高分子鎖が架橋する等の状態変化を X 線光電子分光あるいは AFM 等の表面分析手法によって明らかにした。さらに、従来不可能であった、高炭素含量の炭等の炭化物に、炭化物に構造類似の接着性を与える添加剤を配合して、最大 90wt% の炭化物含量のバイオコークスを調製し、石炭コークスに匹敵する発熱量を与えることを見出した。

(研究計画) 開発した、高炭素含量素材のバイオコークス化とくに量産性を主眼として、調製法を改善する。さらに、金属精錬関連の企業での石炭コークス代替の可能性を同企業らとの間で調査する。

環境ストレスに対して優れた耐性を示す酵母の分子育種技術の開発 (松鹿)

<目的> 木質系バイオマスから有用物質を生産する発酵工程において、酵母に負荷される低 pH や塩などの環境ストレスに対して優れた耐性を示す酵母の分子育種技術を開発する。

(現状と結果) 酸 (低 pH) ストレス耐性を付与した新規耐熱性酵母の開発と発酵生産への利用を目的として、酸 (低 pH) や発酵阻害物質への耐性を示す株が多いことが知られている *Pichia kudriavzevii* 株の中から、低 pH や高温などのストレス耐性が優れた酵母株を選抜することを試みた。そのために、山口大学 中高温微生物研究センターから分与された複数の東南アジア由来 *P. kudriavzevii* 株を用いて、まずは酸 (低 pH) ストレス耐性を評価した。これらストレス耐性試験は、スポットアッセイと吸光マイクロプレートリーダーを用いた生育 (増殖) 評価により行った。その結果、塩酸を用いて培地 pH を 1.5 に調整した SCD 培地において通常の培養温度 (30℃) で培養したところ、標準株よりも良好に生育 (増殖) した酵母株が多数存在し、特に生育 (増殖) が優れていた 6 種類の低 pH 耐性株を選抜した。次に、これら低 pH 選抜株から低 pH 耐性に寄与する遺伝子の単離を試みた。具体的には、以前に標準株より単離・同定した低 pH 耐性遺伝子 *IoGAS1* と相同の遺伝子をターゲットとすることにした。6 種類の低 pH 耐性株から抽出したゲノム DNA を鋳型 DNA として PCR により目的の遺伝子を増幅した。現在、これら PCR 産物の塩基配列の解析に取り組んでいる。

(研究計画) 選抜した 6 種類の低 pH 耐性 *P. kudriavzevii* 株が有する *IoGAS1* 相同遺伝子をクローニングする。これら低 pH 耐性遺伝子を、出芽酵母 *Saccharomyces cerevisiae* や耐熱性酵母 *Kluyveromyces marxianus* において過剰発現する組換え酵母株を構築し、低 pH 条件や複合的なストレス条件下で生育特性の評価や発酵試験を行い、ストレス耐性を評価する。これにより、*IoGAS1* 相同遺伝子が影響を与えるストレス耐性レベルや適応範囲を明らかにし、株間における *IoGAS1* 相同遺伝子の機能の違いを考察する。

深共晶溶媒を活用した可溶性フタロシアニン合成法の開発 (北岡)

<目的> 深共晶溶媒を活用し、可溶性フタロシアニン合成を行う。本研究は、低コストに調

製可能な好環境溶媒である新共晶溶媒を活用することで、低コストに有用な機能性材料である可溶性フタロシアニンを効果的に合成することを目的とする。

(現状と結果) 可溶性フタロシアニンは太陽電池、有機 EL などのエレクトロデバイスへ応用される機能性材料であるが、原料 (4-*tert*-ブチルフタロニトリル) の反応性が低く、合成が難しい問題を抱えている。これに対して、我々は反応の触媒点となる水酸基を複数有する深共晶溶媒 (DES) を活用することで収率が大きく向上し、DES 特有のグリーン特性から高環境的合成が実現することを明らかにしてきた。前年度までに、ベタイン (bet) とグリセロール (gol) を組み合わせた bet: gol (1:3) 中で 46% とこれまでで最も高いフタロシアニン生成能を示した。また、反応後に DES を回収、再利用したリサイクル実験が行われ、これまでの水/酢酸エチルを分離溶媒とする手法により比較的高い回収率で DES が回収され、3 サイクルまで高い収率でフタロシアニンが合成できることが示されている。これまでの手法では、DES 成分の有機溶媒への流出が確認されたため、水層への効果的な抽出を意図した DES の水溶性の向上を図った。具体的には、DES の HBA として、これまで用いていたものより水溶性の高いアミノ酸に着目した。アミノ酸としてグリシン (Gly) とソルビトール (sor) を組み合わせた Gly: sol (1:3) 中で 68% と高い収率で可溶性フタロシアニンが生成することが明らかとなった。この収率は、可溶性フタロシアニン合成においてトップクラスの収率を更新した。また、反応後の Gly: sol (1:3) を回収、再利用したリサイクル実験を実施された。反応後に、水とクロロホルムを加え、クロロホルムにフタロシアニンを抽出し、水に DES を抽出して、これらを分離した。その後、酢酸エチル相のカラムで精製し、可溶性フタロシアニンが得られた。その結果、3 サイクル反応を行っても、DES は約 90% の回収率が維持され、収率も 60% と非常に高い収率を維持できることが明らかとなった。

(研究計画) これまでに、可溶性フタロシアニンの効果的な合成を可能とする DES の構造を明らかにしてきた。Gly: sol (1:3) 中で 68% と高い収率で可溶性フタロシアニンが生成することが明らかとなり、リサイクル効率も非常に高いことが明らかとなった。これまで、HBD と HBA の比率は 1:1~1:2 しか試していなかったが、Gly: sol (1:3) を用いると非常に高い反応性とリサイクル効率を達成したことから、他の HBA、HBD の組み合わせにおいても、HBD の比率を増やすことで効果的な反応が達成される可能性があり、HBD 比の効果を検討する。

ペプチドを用いた細胞高接着乳房インプラントの開発研究 (蟹江)

< 目的 > 現行で使用されている体内留置型の医療材料は、再生能力が備わっていないものが殆どである。そのため、生体内に存在し続けることで、最終的には異物として認識され、炎症反応等の副作用が生じる。例えば、乳がんの乳房切除後に使われる乳房インプラントには、被膜拘縮や未分化大細胞リンパ腫 (ALCL) の副作用が生じることが報告されている。そこで本研究では、乳房インプラントに対し細胞接着能を向上させることで、組織再生の促進を目指す。

(現状と結果) 機能化材料として、細胞接着ペプチドとして知られている RGDS ペプチド

を用いることで、高機能化を目指した。ペプチド修飾方法には、RGDS 配列の C 末端にチロシン(Y)配列を結合させ、チロシナーゼを用い DOPA に変換をさせ修飾を行う。本研究では、ペプチド修飾の際の反応溶液の最適化(pH 条件、銅イオン濃度)と、医療現場で使用されている乳房インプラント材料に対してペプチドを修飾し、ヒト皮膚線維芽細胞の接着能の効果を検証した。その結果、ペプチド修飾の最適条件を見つけることに成功した。また、シリコン材料上にペプチドを修飾し、線維芽細胞の接着能を調べた結果、ペプチド未修飾の PDMS と比較して細胞接着量を向上させることに成功した。

(研究計画) 今後は、現場で使用されている乳房インプラント材料へのペプチド修飾と細胞接着・増殖能の効果を検証を行う。また、ペプチド修飾乳房インプラント材料の *in vivo* の効果検証を行う。さらに、患者由来の線維芽細胞を用いた検証を行い、患者違いでの効果検証を実施する。

動物細胞培養手技安定化のための計測&見える化検証（蟹江）

<目的>再生医療，創薬，化粧品分野における，培養細胞の利用の増加が見込まれている。さらに近年では，食糧不足や環境配慮の観点から培養肉という新しい技術も生み出されている。しかしながら，細胞を育てる動物細胞培養の手技には暗黙知が非常に多く，そのために非効率的であり，生産物のコストにも影響しているとも言われている。本研究では，動物細胞培養の数値化&見える化を行い，細胞培養の効率化・安定化を目指す。

(現状と結果) これまでの研究では，細胞培養手技の計測にあたり，作業者の動線を解析することでその有効性を検証してきた。そこで分かったことの一つに，細胞培養手技の実作業部分を詳細に分析していくことが鍵となっていることが明確となった。本研究では，実作業の時間計測と，一部自動化装置を導入したことによる改善の検証を行った。また，作業者が使用している作業場所に関するレイアウトに関する数値化を行い，細胞培養における失敗のリスクの低減につながる評価検証を行った。実作業の時間計測を行った結果，細胞培養の手技で特に時間がかかる操作を特定し，その作業部分を自動化することで作業全体の効率化を行うことに成功した。また，作業場所のレイアウトの数値化を行うことで，細胞培養における，失敗につながるリスクを低減させることにも成功した。

(研究計画) 今後は，本検証の実施内容を踏まえ，さらに自動化できる部分を検証していきたいと考えている。また，レイアウト検証により得られた成果は，まだ数例に過ぎないため，より多くのデータを取得することで，本検証の堅牢性を証明する。

肝臓のアルコール代謝に関するマイクロ RNA の探索と機能解析（小川）

<目的> アルコールは体内に摂取されると，肝臓でアルコール脱水素酵素 (ADH) やミクロゾームエタノール酸化系の働きによって，悪酔いや頭痛の原因となるアセトアルデヒドに分解され，続いてアルデヒド脱水素酵素 (ALDH) の働きにより無毒な酢酸へと分解される。しかし，アルコールの過剰摂取や毎日の飲酒により，慢性的な肝疾患を患うことがある。これらの疾患を予防するために，飲酒時にはウコンに含まれるクルクミンなどのポリフ

ェノールがアルコールの分解を助けるのに有効であると言われているが、そのメカニズムはまだ明らかではない。これまでに日本酒の酒粕に含まれる成分がアルコール代謝を促進する作用を持つことを明らかにし、その発現促進にマイクロ RNA (miRNA) が関与していると考えた。それにより、アルコール代謝関連遺伝子の発現と負の相関を示す miRNA を同定した。miRNA は 21～25 塩基からなる一本鎖 RNA で、遺伝子発現やタンパク質の発現調節に深く関与していた。本研究では、同定した miRNA mimics (化学修飾された短い二本鎖 RNA 分子) をヒト由来肝癌細胞株に導入し、アルコール代謝関連遺伝子の発現への影響を調べた。

＜現状と結果＞ 肝癌細胞株 Huh7 を用いた同様の実験では、2%のアルコールを添加した際に、アルコール代謝関連遺伝子 *Adh1* の発現が増加することが確認された。さらに、一部の miRNA を導入後、24 時間で *Adh1* の発現が増加することも明らかになった。これらの結果から、アルコールに対する応答性や *Adh1* の発現における細胞間の差が示唆されており、さらなる詳細な解析が必要となる。

ハイパースペクトルカメラを用いた非アルコール性脂肪性肝炎 (NASH) の診断法の開発 (小川)

＜目的＞ 非アルコール性脂肪性肝疾患 (NAFLD) は、飲酒を伴わずに肝臓に過度な脂肪が蓄積する脂肪肝である。この疾患が進行すると、肝臓に炎症や線維化が見られる非アルコール性脂肪性肝炎 (NASH) へと発展し、一部の症例では肝硬変や肝がんを引き起こす可能性がある。近年、日本では食生活の欧米化に伴い、NASH 患者の増加が社会的な問題となっている。NASH の診断には有効なバイオマーカーが存在しないため、組織学的診断が必須とされているが、施設や診断者間で診断結果の差が課題となっている。本研究では、NAFLD モデルマウスを経時的に作製し、摘出した肝臓の組織切片を用いて、各種染色法や遺伝子発現解析により肝臓の脂肪蓄積量、炎症および線維化の程度を定量化することを行った。さらに、最新のハイパースペクトルカメラを用いて、NASH 組織に特徴的な組織画像情報を取得し、将来的に臨床応用可能な NASH の画像診断技術の開発を目指す。

＜現状と結果＞ NAFLD モデルマウスを作製し、ヘマトキシリン・エオジン染色 (HE 染色) やアザン染色などの線維染色を実施した。また画像解析ソフトウェア「Image J」を使用して、HE 染色で観察される脂肪滴の大きさや分布に関する差異を解析し、NAFLD モデルマウスの画像診断における経時的変化を調査した。現在、これらの肝組織切片を用いて、ハイパースペクトルカメラを利用した NASH 組織に特徴的な組織画像情報を取得している。

2. 共同研究 (21 件)

1) 白石 浩平

民間企業 5 件、岡山県工業技術センター 1 件

2) 松鹿 昭則

民間企業 1 件、国立研究開発法人 1 件、国立大学法人 1 件、学校法人 1 件

3) 蟹江 慧

工業高等専門学校 1 件 民間企業 2 件, 大学 6 件

4) 小川 智弘

民間企業 2 件

「マウスの放射線肝発がんに関連する肝星細胞およびマクロファージの解析」, 放射線影響研究所

3. 主要な研究業績

(1) 著書 (2 件)

- 1) 蟹江 慧 “細胞培養計測と自動化の進め方”, COSMETIC STAGE, Vol.19, No.2, 51-61, 2024
- 2) 蟹江 慧 “8.3 メディカルテクノロジー”, 化学工学会年鑑 2024, Vol.88, No.10, 473-474, 2024

(2) 学術論文 (17 件)

- 1) Tomoya Nakago, Yuto Oki, Tatsuki Noursou, Tomohiro Ogawa, Kohei Shiraishi. “Preparation of zwitterionic random and block poly(*N*- α -acrylamide-L-lysine-co-2-methacryloyloxyethyl phosphorylcholine) copolymers and their effect on fibrinolytic activity.” *Materials Advances* 5(11), (2024), pp4818-4831
- 2) Minghao Liu, Yuta Tani, Kohei Shiraishi, Kikuo Komori. “Autonomous and heteronomous control of selectivity to pyrocatechol derivatives for near-infrared light-responsive cup-stacked carbon nanofiber/FTO electrodes modified with thermo-responsive polymers” *Sensors and Actuators B: Chemical*, 418 (2024), 136187-136187
- 3) 中後 朋也, 旗手 海音, 白石 浩平, “ポリ(L-リジンアクリレート)の線溶増進機能を改変する生体親和性ユニットの導入”, 近畿大学工学部研究報告, **58**, 7-10(2024)
- 4) 中後 朋也, 白石 浩平, “分子軌道計算によるベタイン型モノマーの極性構造分析”, 近畿大学工学部研究報告, **58**, 11-13(2024)
- 5) 高木 優介, 中後 朋也, 白石 浩平, “リン脂質類似モノマーとアルキルメタクリレート共重合体コーティングの表面性状に及ぼすアルキル基の影響”, 近畿大学次世代基盤技術研究所報告, 2024, **15**, 73-81(2024)
- 6) de Oliveira Pereira I, Dos Santos AA, Guimarães NC, Lima CS, Zanella E, Matsushika A, Rabelo SC, Stambuk BU, Ienczak JL “First- and second-generation integrated process for bioethanol production: Fermentation of molasses diluted with hemicellulose hydrolysate by recombinant *Saccharomyces cerevisiae*” *Biotechnology and Bioengineering*, 121(4), (2024), pp1314-1324
- 7) Akita H, Matsushika A “Inhibitor tolerance capacity of *Pichia kudriavzevii* NBRC1279 and NBRC1664” *Fermentation*, 10(7), (2024), 331
- 8) Akita H, Matsushika A “A short review of second-generation isobutanol production by SHF and SSF” *Applied Biosciences*, 3(3), (2024), pp296-309

- 9) Akita H, Moriguchi D, Matsushika A “Characterization of low pH and inhibitor tolerance capacity of *Candida krusei* strains” *Fermentation*, 11(3), (2025), 146
- 10) S. Kitaoka, Y. Kitagawa, R. Nozoe, K. Nobuoka, “Syntheses and properties of imidazopyridine-based ionic liquids ” *Journal of ionic liquids*, Vol.4, No.2, Article 100100, 9 pages,(2024)
- 11) K. Nobuoka, S. Enoki, H. Tanaka, S. Kitaoka, “Solvent effects of imidazolium ionic liquids on photophysical properties of π -electron extended rhodamine dye ABPX ” *Journal of ionic liquids*, Vol. 5 , No. 1 , Article 100137, 6 pages,(2025)
- 12) S. Kitaoka, N. Shimaike, Y. Kubo, Y. Isshiki, A. Furukawa, K. Nobuoka, “Synthesis and properties of GABA-based ionic liquids and deep eutectic solvents” *Journal of ionic liquids*, Vol.5, No.1,7 pages, Article 100141, (2025)
- 13) Yuko Terada, Takumi Hisada, Masaya Fujitani, Ryoka Nakayama, Serina Fukui, Kei Kanie, Ryuji Kato, Takashi Shigeta, Eiji Sugiyama, Hajime Mizuno, Kenichiro Todoroki, Keisuke Ito, “(S)-2,5-dioxopyrrolidin-1-yl-1-(4,6-dimethoxy-1,3,5-triazin-2-yl)pyrrolidine-2-carboxylate derivatization combined with UPLC/ESI-MS/MS as a powerful method for dipeptide determination in foods: An application example in fermented cocoa beans” *Journal of Food Composition and Analysis*, 136, (2024), 106759
- 14) Tomoya Nakago, Mizuki Takahashi, Yumi Oyama, Tomohiro Ogawa, Kohei Shiraishi, "Surface Modification of Polyethylene Using Soil Fungus With Dichlorophenol - Degrading Ability and Analysis of its Surface Characteristics", *Journal of Applied Polymer Science*, (2024-12)
- 15) Masataka Taga, Kengo Yoshida, Shiho Yano, Keiko Takahashi, Seishi Kyoizumi, Megumi Sasatani, Keiji Suzuki, Tomohiro Ogawa, Yoichiro Kusunoki, Tatsuo Tsuruyama, "Hepatic Stellate Cell-mediated Increase in CCL5 Chemokine Expression after X-ray Irradiation Determined In Vitro and In Vivo", *Radiation research*, (2024-10)
- 16) 笹木 哲也, 小川 智弘, 丸谷 誠慶, 山田 康枝, “ほうじ茶に含まれる特徴的な生理活性成分の神経科学的評価”, *日本食品化学学会誌*, 31(2), (2024- 8), pp.76-83
- 17) Tomohiro Ogawa, Takumi Terada, "The Beneficial Effect of Brazilian Propolis for Liver Damage through Endoplasmic Reticulum Stress", *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 47(7), (2024-7), pp.1265-1274

(3) 学会発表 (37 件)

- 1) 中後 朋也, 旗手 海音, 白石 浩平, “MPC を含む両性イオン構造 L-Lysine アクリルアミド 共重合体を表面にもつ基板上での線溶機能評価”, 第 73 回高分子学会年次大会 (2024-6)仙台国際センター
- 2) 鵜飼 友哉, 安間 大起, 白石 浩平, 井田 民男, “ポリマー架橋した廃竹／バイオ炭混合バイオコークスの内部構造及び熱的性質”, 日本接着学会第 62 回年次大会・総会 (2024-6)

- 3) 中後 朋也, 永谷 歩陸, 白石 浩平, “線溶因子結合 L-Lys 側鎖を有するアクリルアミド／MPC コポリマーで表面修飾した基材の表面特性とその表面への線溶因子の吸着性の評価” 第 73 回高分子討論会 (2024-9) 新潟大
- 4) 鵜飼 友哉, 大山 優美, 白石 浩平, 石元 孝佳, 井田 民男, “粉末セルロースの初期含水率制御によるセルロースバイオコークスの調製と構造変化”, 73 回高分子討論会 (2024-9) 新潟大
- 5) 重本 歩陸, 森口 大輔, 松鹿 昭則, “酵母 *Hanseniaspora uvarum* の酸ストレス耐性に関与する遺伝子の単離”, 第 76 回 日本生物工学会大会, (2024-9) 東京工業大学
- 6) Satoshi Kitaoka, Kaoru Nobuoka, “Substituent effect on the physical properties of azole based ionic liquids”, 12th Liquid Matter Conference (LMC2024), (2024-9) マインツ (ドイツ)
- 7) 濱小路 拓海, 下田 悠陽, 北岡 賢, 信岡 かおる, “ピロリジン—チアゾリン接合型キラルイオン液体の不斉反応への応用”, 第 53 回複素環化学討論会, (2024-10) KDDI 維新ホール (山口)
- 8) 北川 佑太, 野添 稜, 信岡 かおる, 北岡 賢, “イミダゾピリジン型イオン液体の合成と基礎物性”, 第 53 回複素環化学討論会, (2024-10) KDDI 維新ホール (山口)
- 9) 徳永 真陽, 木村 駿介, 北岡 賢, 信岡 かおる, “リジン—チアゾリン接合型キラルイオン液体触媒のステッター反応への応用”, 53 回複素環化学討論会, (2024-10) KDDI 維新ホール (山口)
- 10) 徳永 真陽, 木村 駿介, 北岡 賢, 信岡 かおる, “ピロリジン—チアゾリン接合型キラルイオン液体触媒のステッター反応への応用”, 第 53 回複素環化学討論会, (2024-10) KDDI 維新ホール (山口)
- 11) Satoshi Kitaoka, Kaoru Nobuoka, “Synthesis and properties of GABA-Based ionic liquids”, 1st International Symposium on Living Systems Design Research(1st ISLSDR), Session4, 4, (2024-10) くにびきメッセ (松江)
- 12) 北岡 賢, 信岡 かおる, “GABA 型イオン液体, 深共晶溶媒の合成と基礎物性”, 第 10 回デザイン生命工学研究会 (2025-3) 島津製作所基盤技術研究所 (京都)
- 13) 信岡 かおる, 本山 蒼, 北岡 賢, “細胞実験媒体への応用を指向した生体親和性天然深共晶溶媒の探索”, 第 10 回デザイン生命工学研究会 (2025-3) 島津製作所基盤技術研究所 (京都)
- 14) 熊田 陸人, 西口 宏泰, 北岡 賢, 信岡 かおる, “薬剤共有結合型ポリイオン液体 DDS 製剤の開発”, 日本化学会第 105 春季年会(2025) (2025-3) 関西大学
- 15) 松尾 祥子, 北岡 賢, 信岡 かおる, “天然深共晶溶媒中での DNA 二重らせんの構築”, 日本化学会第 105 春季年会(2025) (2025-3) 関西大学
- 16) 佐藤 月, 酒井 悠楽, 西口 宏泰, 北岡 賢, 信岡 かおる, “DDS キャリアを志向した生体由来イオン液体粒子材料の開発”, 日本化学会第 105 春季年会(2025) (2025-3) 関西大学
- 17) 山本 和, 北岡 賢, 信岡 かおる, “ESIPT 特性を有する蛍光イオン液体の合成”, 日本化学会第 105 春季年会(2025) (2025-3) 関西大学
- 18) 北川 佑太, 大久保 一輝, 信岡 かおる, 北岡 賢, “効果的テトラフェニルポルフィ

- リン合成を可能とする酸性深共晶溶媒の最適構造”，日本化学会第 105 春季年会 (2025) (2025-3) 関西大学
- 19) 蟹江 慧，“細胞製造安定化・自動化・標準化のためのデータサイエンス研究”，第 48 回動物細胞工学シンポジウム JAACT 2022 年度奨励賞 受賞講演，(2024-6)，日本橋 ライフサイエンスビルディング 9F
- 20) Kengo Momose, Shiina Takeru, Yuto Takemoto, Kenjiro Tanaka, Kei Kanie, Ryuji Kato“ Ambient intelligence for the quantification of cell culture operations” 28th European Society for Animal Cell Technology (ESACT) Meeting, (2024-6), Edinburgh International Conference Centre (EICC)
- 21) Kenjiro Tanaka, Yuto Okumura, Kei Kanie, Ryuji Kato“ Morphological profiling of senescent cells for label-free quality control of mesenchymal stem cells” 28th European Society for Animal Cell Technology (ESACT) Meeting, (2024-6), Edinburgh International Conference Centre (EICC)
- 22) 玉田 悠太，小林 優香，長田 朋也，魚平 剛史，百瀬 賢吾，竹本 悠人，加藤 竜司，蟹江 慧，“動物細胞培養手技安定化のための継代操作の計測と改善検証”，第 37 回 日本動物細胞工学会 2024 年度大会，(2024-7)，タワーホール船堀
- 23) 多賀 匠，伊藤 駿佑，今中 洋行，高木 達夫，藤本 瑛代，杉山 亜矢斗，蟹江 慧，加藤 竜司，“ペプチド界面を用いた筋線維芽細胞への分化制御”，2024 年度 日本生物工学会 中部支部例会・中部支部 30 周年記念講演会 若手講演，(2024-8)，名古屋会議室 プライムセントラルタワー，名古屋
- 24) 蟹江 慧，“動物細胞培養の自動化を目指すための細胞培養 DX の取り組み”，第 76 回 日本生物工学会大会シンポジウム，(2024-9)，東京工業大学
- 25) 田中 健二郎，坂口 滉基，木村 和恵，蟹江 慧，加藤 竜司，“細胞形態情報解析を用いた 1 遺伝子変異の老化に及ぼす影響解析”，第 76 回 日本生物工学会大会，(2024-9)，東京工業大学
- 26) 蟹江 慧，“細胞培養 DX に向けた作業数値化分析”，BioJapan 2024，(2024-10)，パシフィコ横浜
- 27) 玉田 悠太，小林 優香，長田 朋也，魚平 剛史，百瀬 賢吾，竹本 悠人，加藤 竜司，蟹江 慧，“動物細胞培養手技安定化のための継代操作の計測と改善検証”，日本生物工学会西日本支部大会 2024 (第 7 回講演会)，(2024-11)，KDDI 維新ホール
- 28) 山本 稜也，山田 卓爾，及川 栄作，蟹江 慧，“抗糖化を目指した糖化度及び細胞アッセイ評価系の構築”，日本生物工学会西日本支部大会 2024 (第 7 回講演会)，(2024-11)，KDDI 維新ホール
- 29) 多賀 匠，伊藤 駿佑，高木 達夫，藤本 瑛代，杉山 亜矢斗，蟹江 慧，田中健二郎，加藤 竜司，“筋線維芽細胞分化における in vitro 生体模倣を志向したペプチド被覆界面の設計”，日本動物実験代替法学会 第 37 回大会，(2024-11)，ライトキューブ宇都宮
- 30) 蟹江 慧，“細胞培養 DX に向けた作業数値化分析”，Innovation Leaders Summit 2024，(2024-12)，虎ノ門ヒルズ
- 31) 蟹江 慧，“動物細胞培養の自動化を目指すための細胞培養 DX の取り組み”，

BioCEA 勉強会 キックオフミーティング (2024-12), 大阪大学

- 32) 蟹江 慧, 玉田 悠太, 菅森 晴華, 百瀬 賢吾, 竹本 悠人, 加藤 竜司, “細胞培養手技教育および安定化のための継代操作の計測と改善検証”, 超異分野学会 2025 年東京・関東大会, (2025-3), ベルサール新宿グラウンド
- 33) 山本 稜也, 山田 卓爾, 及川 栄作, 竹本 悠人, 加藤 竜司, 蟹江 慧, “抗糖化を目指した糖化度及び細胞アッセイ評価系の構築”, 超異分野学会 2025 年東京・関東大会, (2025-3), ベルサール新宿グラウンド
- 34) 蟹江 慧, 玉田 悠太, 菅森 晴華, 百瀬 賢吾, 竹本 悠人, 加藤 竜司, “細胞培養手技教育および安定化のための継代操作の計測と改善検証”, 第 24 回日本再生医療学会総会, (2025-3), パシフィコ横浜
- 35) 山本 稜也, 山田 卓爾, 及川 栄作, 竹本 悠人, 加藤 竜司, 蟹江 慧, “糖化培地による細胞形態画像評価による細胞品質劣化の検証”, 第 24 回日本再生医療学会総会, (2025-3), パシフィコ横浜
- 36) 多賀 匠, 伊藤 駿佑, 渡邊 滉大, 杉山 亜矢斗, 今中 洋行, 蟹江 慧, 田中 健二郎, 加藤 竜司, “筋線維芽細胞分化制御のための短鎖ペプチド被覆界面”, 第 24 回日本再生医療学会総会, (2025-3), パシフィコ横浜
- 37) 小川 智弘, 川手 智哉, 川上 大輔, “肝癌細胞 HepG2 のアルコール代謝におけるマイクロ RNA”, 日本農芸化学会 2025 年度大会, (2025-3), 札幌コンベンションセンター

(4) 講演 (1 件)

- 1) 白石 浩平 他, “新規なバイオ燃料としての廃プラ配合近大バイオコークスの構造及び熱的性質”, 第 16 回ケミルミネッセンス研究会 (マテリアルライフ学会), 東京 (2024-3)

(5) その他 (13 件)

- 1) 白石 浩平: 受託研究報告書 (5 件)
 - ・令和 6 年度研究成果報告書 (NPO 法人広島循環型社会推進機構) (2025-3)
 - 実証 2 「建築系廃プラスチック類のリサイクルに関する研究」
 - 実証 3 「廃牡蠣いかだの資源的活用研究」
 - 一般 2 「かき殻微粉碎品の規格化と工業応用」
 - 一般 8 「食品製造業で発生する廃プラスチック類の排出量削減の検討」
 - 一般 12 「ポリカーボネート樹脂トリム材の社内リサイクルによるゼロ産廃技術開発」
- 2) 白石 浩平: 企業等技術指導 (2 件)
- 3) 松鹿 昭則: 研究成果報告書 (古川技術振興財団 研究助成) (2024-3)
- 4) 松鹿 昭則: 近畿大学工学部 出張授業 2024.7.5, 「化学生命工学科ではどんな授業をするの?ー化学生命工学科をもっと知ろう!ー」、「バイオの力でものづくりー持続性のある循環型製品の生産へー」
- 5) 蟹江 慧: 令和 6 年度 (2024 年度) 近畿大学附属学校教育研究会 (助言者) 2024.6.21-22
- 6) 蟹江 慧: 令和 6 年度理系・イノベーション講座 2024.7.6-7, 『ブラックライトの科学実験』

- 7) 蟹江 慧：近畿大学広島キャンパス 高大連携特別プログラム②「理科特別授業」
2024.9.17, 『身近な蛍光, 大学での蛍光』
- 8) 小川 智弘：兵庫県赤穂市教育委員会教員研修会 2024.8.5, 兵庫県赤穂市立有年中学校教育連携理科授業「酵素（こうそ）の力でロケットが飛ぶ?」, 「オレンジや野菜ジュースの DNA を取り出してみよう」 2024.8.6

4. 外部資金獲得（11 件）

【競争的資金】

- 1) 白石 浩平：しまねオープンイノベーション推進助成事業, 「マイルドプラズマを利用した難接着性材料への直接回路形成プロセスの開発」, 令和 5～6 年度（分担者）
- 2) 松鹿 昭則：科学研究費助成事業（学術研究助成基金）基盤研究(C), 「酵母由来 Gas1 タンパク質を介した低 pH・塩ストレス耐性の分子機構の解明」, 22K04848, 令和 4～6 年度（代表者）
- 3) 松鹿 昭則：公益財団 古川技術振興財団 令和 6 年度研究助成金, 「農業廃棄物を原料とする食品用新素材の開発とその応用」, 令和 6 年度（代表者）
- 4) 北岡 賢：科学研究費助成事業（学術研究助成基金）基盤研究(C), 「天然深共晶溶媒を駆使したポルフィリン合成研究のグリーンイノベーション」, 24K08532, 令和 6～9 年度（代表者）
- 5) 北岡 賢：科学研究費助成事業（学術研究助成基金）基盤研究(C), 「水を超える：生体 DES が実現する革新的 DNA の機能材料化」, 24K08554, 令和 6～9 年度（分担者）
- 6) 蟹江 慧：国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構官民による若手研究者発掘支援事業（第 5 回）／マッチングサポートフェーズ, 「培養細胞産業応用を目指したペプチドマテリアル創出 DX 研究」, 23W1M097, 令和 5～7 年度（代表者）
- 7) 蟹江 慧：科学研究費助成事業（学術研究助成基金）基盤研究(B), 「う蝕由来歯髄炎動物モデルを用いた新規ペプチド歯髄炎治療薬の開発」, 22H03268, 令和 4～6 年度（分担者）
- 8) 蟹江 慧：科学研究費助成事業（学術研究助成基金）基盤研究(C), 「被膜拘縮を抑制するペプチドコーティング乳房インプラントの開発」, 22K09857, 令和 4～6 年度（分担者）
- 9) 蟹江 慧：科学研究費助成事業（学術研究助成基金）基盤研究(B), 「生体タンパク模倣短鎖ペプチドの創成と低侵襲的大動脈瘤治療法開発の試み」, 22H03155, 令和 4～6 年度（分担者）
- 10) 蟹江 慧：近畿大学 近畿大学学内研究助成金、奨励研究助成金, 「細胞医薬品製造のアンビエントインテリジェンス化に向けた培養動作の計測研究」, 令和 6 年度（代表者）

【寄附・委託研究費】

- 1) 白石 浩平：受託研究（2 件）, 共同研究（1 件）
- 2) 松鹿 昭則：寄附研究（1 件）, 共同研究（2 件）
- 3) 蟹江 慧：受託研究（1 件）
- 4) 小川 智弘：寄附研究（1 件）

5. 学外兼務業務

1) 白石 浩平：

NPO 法人広島循環型社会推進機構 理事

(国立大学法人) 広島大学デジタルものづくり教育研究センター

「ひろしまものづくりデジタルイノベーション創出プログラム」参画メンバー

NPO 法人広島循環型社会推進機構 R06(24)年度実証 2「建築系廃プラスチック類のリサイクルに関する研究」アドバイザー (代表：佐藤相互建設(株))

NPO 法人広島循環型社会推進機構 R06(24)年度実証 3「廃牡蠣いかだの資源的活用研究」(代表：広島市漁業協同組合) アドバイザー

NPO 法人広島循環型社会推進機構 R06(24)年度一般 2 研究課題「かき殻微粉碎品の規格化と工業応用」(代表：丸栄(株)) アドバイザー

NPO 法人広島循環型社会推進機構 R06(24)年度一般 8 研究課題「食品製造業で発生する廃プラスチック類の排出量削減の検討」(代表：デリカウイング(株)) アドバイザー

NPO 法人広島循環型社会推進機構 R06(24)年度一般 12 研究課題「ポリカーボネート樹脂トリム材の社内リサイクルによるゼロ産廃技術開発」(代表：オーエイプロト(株)) アドバイザー

2) 松鹿 昭則：

(公社) 日本生物工学会 代議員

(公社) 日本農芸化学会 参与

(国研) 産業技術総合研究所 微生物実験安全委員会委員

Fermentation (MDPI) Special Issue Editor (Guest Editor)

3) 北岡 賢：

複素環化学討論会世話人会役員

デザイン生命工学会世話人会役員

(公社) 高分子学会中国四国支部 若手研究会運営委員

4) 蟹江 慧：

第 77 回日本生物工学会大会 実行委員(若手交流会)

(公社) 日本生物工学会 若手会 会長

(公社) 日本生物工学会 次世代アニマルセルインダストリー研究部会 副幹事長

(公社) 日本生物工学会 バイオインフォマティクス相談部会 会計

(一般社団法人) バイオインダストリー協会 バイオサイエンスとインダストリー

(B&I) 編集委員

「MyiPS の実現を可能にする簡易閉鎖型培養システムの研究開発の開発」研究開発推進委員会 アドバイザー

東海国立大学機構 名古屋大学創薬科学研究科 招聘教員

5) 小川 智弘：

美味技術学会 運営委員

(一社) 日本生物教育学会第 109 回全国大会 運営委員

6. その他

- 1) 蟹江 慧：“細胞製造安定化・自動化・標準化のためのデータサイエンス研究” 2022年度 日本動物細胞工学会奨励賞(2024.06.07)
<https://jaact.jp/conference/>
- 2) 小川 智弘：赤穂市「近畿大学工学部と理科教育連携」，2024.5.22
- 3) 小川 智弘：(株)山田養蜂場「プロポリスが肝臓のメタボと言われる NAFLD(ナッフルデー)の進行を抑制する可能性 脂肪肝における肝臓の酸化・炎症に対する保護作用とメカニズムを解明」，2024.9.26