

マイクロ・ナノテクノロジー研究センター

I 2022 年度 大学評価委員会の評価結果への対応

<p><b>【2022 年度大学評価結果総評】（参考）</b></p> <p>マイクロ・ナノテクノロジー研究センターは、少数の兼担教員だけから構成されたセンターではある。「グリーンソサイエティ」に向けて、幾つかの研究グループが連携を取りながら大型外部資金への申請、競争的研究資金の獲得、共同研究の推進などを行ない、設置研究所としての役割を果たしている。2021 年度大学評価委員会の評価結果で指摘されたホームページの改善事項に関しても、ホームページの表現の統一を図る、プロジェクト内の連携、研究経過の発信、外部連携を目的として定期的開催している公開セミナー（グリーンソサイエティセミナー）や公開シンポジウムの情報をホームページで公開するなど改善が行われている。2021 年度の目標を達成するために、外部資金として、科研費 14 件（新規 6 件、継 8 件）、受託研究費 11 件（環境省、文科省委託事業等）、共同研究 5 件、寄付研究 9 件を獲得した他、科研費申請 10 件、大型の申請（JST、NEDO 等）を含む外部資金申請を行ったことも高く評価できる。一方、2022 年度からは、新たな方向として「ポストコロナの持続可能な社会実現に資する 3D 先端材料プロセス」をテーマに掲げ、19 年間のマイクロ・ナノテクノロジー研究を結実し、これらを社会実装することにより本学理工系発のブランドとして社会に発信することを目標としているが、そのための外部資金計画に関してもできる範囲で明らかにすることが望ましい。</p>
<p><b>【2022 年度大学評価委員会の評価結果への対応状況】</b></p> <p>学内プロジェクトとして 2022 年度から新たに「ポストコロナの持続可能な社会実現に資する 3D 先端材料プロセス」を開始した。論文発表は過去 5 年間の高い水準を維持した。学術雑誌に発表した論文が多数引用された。外部資金の獲得件数も多く、研究の発展に寄与した。情報発信を確実のため、新しい研究プログラムに関する記述を加えてホームページの大幅な更新作業を行った。また、一般の閲覧者にわかりやすいコンテンツを追加した。2022 年度の年報を発行し、ホームページにアップロードした。公開型セミナーである「グリーン・サステナビリティセミナー」を 3 件開催した。一昨年度から取り入れている内容として、科学技術と社会との関わりを意識した平易な言葉による市民プログラムを継続して取り入れた。コロナ感染状況の低減に対応してセミナーをハイブリッド開催（対面開催とオンライン開催の併用）としたので、学内および学外者から多くの参加があり、講演内容の理解が増進した。</p> <p>今後の外部資金計画に関して、内閣府が公表している「競争的研究費制度一覧」等の資料を基に運営委員会で議論した。議論のまとめは次の通りである。“個々の研究では外部資金を獲得しているが、研究所として応募するプログラムに関しては適合するものがなく、獲得することは難しい。私大への補助金が少ない現況では、基本的にはこれまでどおり個々で獲得することを維持していくことが必要である。”</p>

II 自己点検・評価

1 教員・教員組織

(1) 点検・評価項目における現状

1.1 教員の資質の向上を図るための方策を組織的かつ多面的に実施し、教員及び教員組織の改善につなげているか。

1.1①研究所（センター）において研究活動や社会貢献等の諸活動の活性化や資質向上を図るための方策を講じていますか。	はい
1.1②上記項目で【はい】と回答した場合は、研究活動や社会貢献等の諸活動の活性化や資質向上を図るための取り組みの実績（開催日・テーマ・参加人数等）について記入してください。	
① 新しい研究プログラム「ポストコロナの持続可能な社会実現に資する 3D 先端	

※ 回答欄「はい・いいえ」は法令要件やその他の基礎的な要件の充足を点検している。

材料プロセス」に関する記述を加えてホームページの大幅な更新作業を行うとともに、一般の閲覧者にわかりやすいコンテンツを追加した。2021年度の年報のアップロード、公開型セミナーの開催案内の掲載等など、ホームページの継続的な更新をすすめた。

② 産学連携事業における講演・展示；第4回法政科学技術フォーラム：2022年11月3日とエコプロ2022：2022年12月7日～9日（東京ビッグサイト）において、研究プログラム「ポストコロナの持続可能な社会実現に資する3D先端材料プロセス」に関するポスター展示を行った。その他、JSTの新技术説明会など外部の産学連携事業における講演・展示7件。

③ 公開セミナー「グリーン・サステナビリティセミナー」を2022年7月6日、11月10日、12月15日の3回開催した。（詳細は、「3.1①研究・教育活動実績」のセミナー開催報告に記述。）

## 2 教育研究等環境

### (1) 点検・評価項目における現状

#### 2.1 研究倫理を遵守するための必要な措置を講じ、適切に対応しているか。

2.1①研究所（センター）として研究倫理の向上及び不正行為の防止等について、公正な研究活動を推進するための適切な措置を講じていますか。	はい
【根拠資料】	
教員：「2022年度コンプライアンス研修」の受講記録 大学院生：「研究倫理 e-ラーニングコース（eL-CoRE）」の受講記録	

## 3 研究活動

### (1) 点検・評価項目における現状

#### 3.1 研究所（センター）の理念・目的に基づき、研究・教育活動が適切に行われているか。

3.1①研究・教育活動実績（プロジェクト、シンポジウム、セミナー等） ※2022年度に研究所（センター）として実施したプロジェクト、シンポジウム、セミナー等について、開催日、場所、テーマ、内容、参加者等の詳細を箇条書きで記入。
<p>・研究プロジェクトの遂行</p> <p>学内プロジェクトとして中期計に基づき遂行する「ポストコロナの持続可能な社会実現に資する3D先端材料プロセス」の初年度の研究を進めた。担当テーマごとの研究成果は以下の通りである。</p> <p><u>革新的3Dプロセスによる高機能機械要素の実現</u>：本年度は、3Dプロセスを用いたeVTOL向けガスタービンを用いた発電システム構成の検証を行った。人口増加や都市の過密により交通渋滞による時間の無駄・排ガス等の問題の発生し、新たなアーバン・エアモビリティ（都市航空交通）として動力をバッテリーで賄う電動垂直離着陸機（通称：eVTOL）が提案され、それらの開発競争が世界的に激化している。純電動方式の課題として、機体重量の大半を占めるバッテリー性能の限界により実用連続飛行時間は20分程度（飛行時間の約1/2）となり実用上は片道5～10分の運用になること、機体の軽量化のためバッテリーを水冷する機構が適用できず、充放電状態が大幅に制約されてしまうこと、また充電には時間もかかるため稼働率を上げにくいこと、などがあり、実用化の大きなハードルとなっている。そこで電池を内燃機関による発電機に置き換え、発電した電気で飛行し、純電動では不可能な実用的飛行距離・時間（1時間以上）と高い稼働率を実現するハイブリッドeVTOLが注目されている。特に航空機用としては軽量で高出力が期待できるガスタービンハイブリッドシステムの開発が求められる。ここではガスタービンハイブリッドeVTOLの成立性確認のため、既存のガスタービンとモーター（発電機）によるUAV(Unmanned aerial vehicle、無人航空機)用ハイブリッドシステムを開発することを目指す。具体的には、システムの各部品を複数の3Dプロセス（光造形、インクジェット方式）で製作</p>

※ 回答欄「はい・いいえ」は法令要件やその他の基礎的な要件の充足を点検している。

し、ハイブリッドガスタービンシステムの軽量かつコンパクトなパッケージングや冷却性能の検討を行った。その結果、UAVの機体スペックとして最大離陸重量（自重）100kg、発電容量10kWを目標にした、市販の小型ガスタービン及び発電機の接続、フェアリングの部品を3Dプロセスで製作し、実際の発電実験に耐えうる取付部品の材料や部品の最適形状等の知見を得た。

材料特性を活かした機械要素の革新的3D造形法とその応用：モノづくりの革新技術としてAM（Additive Manufacturing:付加製造）技術が注目されている。AM技術のひとつである3D造形法は、レイヤーごとに材料を積み重ねて立体物にする積層造形法である。しかし従来の積層造形方式は、材料噴射型ヘッドや材料押出ヘッドを可動式にして、固定あるいは上下方向にのみ可動する平面ステージ上に積層造形を行う方式が一般的である。しかし造形物の多色化を実現するためには多数のヘッドを搭載した大がかりで複雑な可動機構が必要となり、可動速度にも限界がある。また原理上、傾いた面や曲面への付加造形は、可動ヘッドが造形物と干渉したり、モデル材の他に形状を保持するサポート材が必要であったりする。そこで本研究プロジェクトでは、新たな3次元積層造形技術の開発とAM装置の試作、およびそれらを用いた積層付加造形品や小形機械要素の試作を目指す。パラレルメカニズムを用いて造形ステージを可動させる新たな造形装置の試作が完了し、球欠（球体の一部を平面で切り取った立体形状）の曲面上にメッシュ構造の造形物を付加造形した。ワイヤ直径0.3 mmの乳酸樹脂（PLA）フィラメントを用いて、ワイヤ間隔4 mmで造形を行い、三次元立体物の造形を実現した。また造形物の形状に応じたSTL形式の積層造形データから造形装置のステージを可動させるアクチュエータの制御データを求めるアルゴリズムとCAEプログラムの開発も行った。

3D先端材料プロセスを活用した多用途マイクロタービンの開発：脱炭素社会実現のためにガスタービンの効率向上が急務とされている。分散型電源のマイクロガスタービンにおいては、それを構成するタービン段に高膨張比のラジアル型の羽根車が採用されているため、冷却技術の適用による高効率化は困難な状況にある。本研究は、高膨張比でかつマイクロ多孔質冷却構造の適用が可能な、厚翼中空の超高負荷軸流タービン翼（UHLTC）の開発を目的としている。本研究では、小型円環翼列風洞と大型直線翼列風洞を用いた実験と、CFDによる数値解析の両手法により実施した。円環翼列試験では、タービン翼列内の総損失に占める割合が比較的高い、流れ流れに起因する損失の低減技術であるスキューラ翼端をUHLTCに適用し、性能試験を実施した。その結果、広範囲の流量係数域で効率を向上させるには、キャビティ形状の更なる検討が必要であることが判明した。直線翼列を対象にした実験および数値解析においては、二次流れ損失の主要因となる馬蹄形渦の抑制を目的に、前縁フィレットをUHLTCに適用した結果、フィレット幅の増加が馬蹄形渦およびそれに起因する損失の抑制に有効であることを明らかにした。

3D積層造形法による金属系生体複合材の組織制御と高強度化：今年度は、生体適用（人工骨、歯等）可能なジルコニア/金属系傾斜機能材料（FGMs）を遠心カスラリー・放電プラズマ焼結（SPS）法にて作製する方法を模索した。まず、本方法を用いて生体用ジルコニア/チタン系FGMsの作製を試みた。FGMsの組成分布イメージ（SEM EDX）は、遠心力により、連続的組成傾斜を得ることができることを示した。これらは、原料粉末の粒径、形状、さらに負荷遠心力を調節することにより、組成傾斜パターンを制御することができる。また、昨年度から開発を進めているジルコニア/ステンレス（SUS304）系FGMsにアルミナ（ $Al_2O_3$ ）を添加することにより、ジルコニアの高靱化を意図したFGMsを本方法を用いて作製することに成功した。その組成分布イメージから、分散剤の量および各原料粉末の量比を変えることにより、アルミナの存在位置を制御することができ、この種の材料の破壊起点となりうるジルコニア表面近傍およびジルコニアとステンレス界面近傍のどちらにもアルミナを意図的に分散させることが可能であることが確認された。

低消費電力超高精度モータ駆動システム：低電圧駆動可能で高効率高精度なモータシステムとして、我々は従来の3相のコイルを分割したデジタル直接駆動マルチコイルモータシステムを提案している。分割したコイルの製造精度等に起因する素子値バラツキに加

※ 回答欄「はい・いいえ」は法令要件やその他の基礎的な要件の充足を点検している。

え、相間のバラツキの影響を低減出来る手法としてFull-search Dynamic Element Matching (FDTMM)を研究している。FDTMMは、相間のバラツキの影響を低減するために、次に駆動するコイルの組み合わせを過去の駆動履歴を評価して選択する。この組み合わせ数が膨大となるため、選択のためのハードウェア規模が増大する欠点がある。このハードウェア規模を削減するため、あらたなアルゴリズムを提案した。提案手法では、まず回転トルク生成に必要なコイルを選択し、次にバラツキの影響を低減出来る打ち消し磁界（バラツキの影響を低減するが発生トルクを変えない磁界生成パターン）を生成する。あらかじめ打ち消し磁界の数を決めておくことにより、組み合わせ数を削減し、必要な演算量およびハード規模を削減する。これにより、提案手法ではFDTMMとほぼ同等の特性を実現しつつ、従来手法の約7.55%の回路規模で実装することが可能となった。

環境適合型半導体量子ドットの高効率生成プロセスの開発：直径数ナノメートル程度の半導体単結晶微粒子は、半導体量子ドットと呼ばれ量子サイズ効果に依存したバンドギャップエネルギーの制御性を持つ。半導体量子ドットでは、サイズ制御性を利用することで同一材料のみで可視域全般をカバーしつつ、発光色純度を通常材料では実現不可能なレベルまで高めた発光材料を実現することが可能であり、高い色再現性を持つ高精度ディスプレイなどへの応用が進められている。しかし、通常これらの半導体量子ドット発光材料にはカドミウムや鉛などの有毒な元素を含む場合が多く、廃棄物の人体への有害性から近年の持続可能上社会での環境適合性に問題がある。そこで、研究担当者は人体に無害かつ地殻中に豊富に存在するシリコン（Si）の環境適合半導体量子ドットの効率的生成プロセスの開発を行ってきた。我々の開発した生成プロセスは、既に確立されている良質なSi単結晶成長技術を活用したトップダウンルートであり、Si単結晶の化学エッチングにより多孔質Siを形成し、多孔質Siへの低温加熱破碎により溶液分散可能な発光性Si量子ドットを大量かつ効率的に生成する。今年度の特徴的な成果としては、液中低温加熱法において赤色域の発光領域であったSi量子ドットを、種々のサイズ分離手法により精製し、緑色から赤色の広い範囲でのSi量子ドットを得ることに成功した。具体的なアプローチとしては、Si量子ドット化前処理により赤色から橙色への発光色制御、そして、Si量子ドット化中処理による緑色から橙色への発光色制御などが挙げられる。今後さらなる発光領域の拡張と発光量子効率の最適化を進める。

超低消費電力神経補綴デバイスの開発：本研究課題では、超低消費電力な人工内耳装置や神経補綴装置などへの応用を目指した生物模倣ハードウェアの設計、解析、実装、検証などに取り組んでいる。哺乳類の内耳において主に音声信号処理を担っているのは蝸牛である。哺乳類の蝸牛は、非線形粘性流体であるリンパ液、非線形動力学を有する基底膜、非線形動力学を有する内・外有毛細胞、非線形動力学を有する螺旋神経節細胞などの非線形性が強い構成要素が複雑な境界条件のもとで相互作用している非線形複雑システムである。本研究では、今年度は特に、哺乳類の蝸牛の統合モデルを設計し、同モデルを集積回路で実装し、その動作を解析した。一方、脳は神経細胞の結合系で構成されており、神経細胞はその部位や種類に依存して様々な非線形動力学を持つ。本研究では、今年度は特に、神経細胞ネットワークの集積回路モデルの設計、実機実装、実機実験を実施した。また、同モデルを用いた仮想神経補綴実験の環境も構築した。

微細加工ワイドギャップ半導体による高効率電力変換素子の研究：縦型GaNパワーデバイスは、順方向の低いオン抵抗と逆方向耐圧の高さからSiCを超える高効率パワー変換素子と期待されている。本研究は、p-nダイオードの順方向の立上り電圧の低下と逆方向の高耐圧化の両立を微細加工技術によって検討した。GaN基板上微細加工JBS（ジャンクションバリア・ショットキー）ダイオードはPND（p-n接合ダイオード）とSBD（ショットキーダイオード）を組み合わせた構造であり、順方向の低オン電圧化や逆方向リーク電流の抑制が期待される。試作したJBSダイオードは、表面を深さ約100 nm・幅2.5~10 μmの多重リング状にドライエッチングで形成したトレンチ構造を有している。順方向の電流-電圧特性は、JBSでは立上り電圧がSBDと同様に低く4 V以上においてはPND並みに高い電流を示した。なお、試作したJBSがリング状のPND部分から少数キャリアの注入による発光を示し

※ 回答欄「はい・いいえ」は法令要件やその他の基礎的な要件の充足を点検している。

たことから、設計通りのJBS構造になっていることが確認された。また微細間隔 $2.5 \mu\text{m}$ のJBSの逆方向耐圧はSBDより約200 Vも高い値を示した。

バイオプロセスを用いた金属資源化技術の開発：ゲノムベースで包括的に理解された微生物機能バイオプロセスは、様々な分野での合成生物学的ゲノムデザインが期待されている。有価金属の資源は鉱物（第1世代）と廃棄物（第2世代）が利用されるが、希薄であるが有価金属を含有する産業廃液（第2.5世代）や土壌・海水・淡水（第3世代）から資源化する技術はない。これまで、独自に開発したゲノム編集技術HoSeI（Homologous Sequence Integration）法を用い、パラジウムを細胞内に蓄積させるゲノム編集大腸菌を創出した。このパラジウム高蓄積ゲノム編集大腸菌の特徴を調べるため、細胞内に含まれる6種類の白金族金属量を測定した。その結果、パラジウムの細胞内濃度は8 ppmだった。イリジウムとオスミウムは検出限界値以下だったが、ロジウムは0.14 ppb、ルテニウムは1.1 ppb、白金は8.7 ppbであり、パラジウム濃度が最も高く、他の白金族元素の1,000倍以上だった。第1世代資源の鉱物や第2世代の自動車由来の都市鉱と比較すると、このパラジウム高蓄積ゲノム編集大腸菌は、他の白金族元素の含有量が極めて少ない、新しいタイプのパラジウム資源と考えられた。

薬剤応答再現性のある3D心臓組織の構築：新規薬剤の開発には心臓に対する安全性が必須であり、近年ヒトiPS細胞由来心筋細胞を用いた心毒性検査の開発が推進されている。しかし、心筋細胞のクオリティの問題や心臓組織の構造を反映していないために薬剤応答の再現性が低い。そこで、我々が開発したアガロースマイクロチャンバ(AMC)を多電極電位計測(MEA)システム上に作製し、薬剤応答に再現性のある三次元(3D)心臓組織の構築を目指している。これまで、MEAシステム上に直線状や環状のAMCを作製し、心筋細胞ネットワークにおける細胞外電位の伝播方向と速度を測定した結果、ある一定のペースメーカー領域から二方向に細胞外電位が伝播し、環状の場合は反対側で対消滅する正常伝導が観察された。今年度はこの環状のAMCを64電極すべての上を通るように蛇行させて距離を2倍にすることにより、これまで一定のペースメーカー領域からしか伝播しなかった細胞外電位が2つの異なるペースメーカー領域から同時に伝播する様子を観察することに成功した。今後は、赤外レーザー照射による人為的な不応期の発生によって一方向性伝播を引き起こし、リエントリーの人為的な誘発について検討中である。

細菌に感染するウイルスの生存戦略：細菌に感染するウイルスをファージと呼ぶ。溶原性ファージは、自らのゲノムを宿主ゲノムに組み込む生存戦略を持つ。本研究は、宿主ゲノムに挿入した形態のファージ(プロファージ)が持つ生存戦略の解明を目的とした。モデル細菌の一つである枯草菌に溶原化するファージとしてSP $\beta$ 、 $\phi$ 3T、 $\phi$ 105が知られており、それぞれ宿主上の異なる*attB*配列を認識する。まず、環境中より材料となる枯草菌の溶原化ファージを分離し、それらの宿主ゲノム上の認識部位(*attB*)を決定した。新たに5箇所 $\phi$ 105の*attB*を標的とするファージが得られた他、2種はゲノム上の特定部位に挿入されずに溶原化状態を保つと推測された。新規*attB*のうち3箇所は孢子形成期遺伝子内(*gerE*、*sigK*、*spoVK*)に位置しており、プロファージの切り出しによる遺伝子発現制御を有することが確認された。これらのファージゲノムは全て次世代シーケンサーにより配列決定し、それぞれ異なるゲノム構造を有することが確認された。今後は得られた配列データをもとにファージが持つ宿主機能高度化メカニズムの解明、ファージのゲノム上での競合と互いの感染防御の解明を行う予定である。

環境ストレス下での光合成装置の制御と安定化の研究：本研究では、酸素発生型光合成生物のシアノバクテリアを用いて、環境ストレス下での光合成制御機構の解明と、光合成装置の安定化を目指している。この安定化には、装置を構成する蛋白質に配位するリン脂質のホスファチジルグリセロール(PG)が関わっている。PGは光化学系IIという光合成装置の反応中心蛋白質に5分子結合している。近年、私達は5分子のPGのうち、2分子のPG(PG714、PG702)に着目し、それぞれのPGと相互作用する反応中心蛋白質のアミノ酸残基を別のアミノ酸残基に置換した変異株を用いて、それらPG分子の機能を解析してきた。本年度は強光感受性の解析により、変異株では強光下で増殖が野生株に比べ遅延す

※ 回答欄「はい・いいえ」は法令要件やその他の基礎的な要件の充足を点検している。

ることを見出した。この増殖低下は、変異株の光化学系Ⅱが光阻害を受けやすいことに起因すると考えられた。HPLCで光化学系Ⅱ標品の脂質分析をしたところ、いずれの変異株でもPG量が減少しており、変異株でみられる光合成の異常にはPGの解離が関わっていることが示唆された。近年導入した細胞破碎装置を用いることにより、従来法よりも高効率でシアノバクテリアの細胞を破碎し、より高い酸素発生活性をもつ光化学系Ⅱ標品を単離することができるようになった。

細菌べん毛モーター回転の安定化機構の研究: 生物ナノマシンであるべん毛モーターは、大きさ数ナノメートルの多種多様なタンパク質素子が自己組織化することで構築される。このモーターの機能的な特徴は、イオン流を高効率に回転トルクへと変換すること、超高速回転が可能であること、回転方向切り替え機構をもつことなどがあげられる。モーター構築機構と回転機構の理解は、ナノ材料を積層して構造および機能を制御する次世代テクノロジー基盤技術の創出につながると期待できる。本研究では、モーターの回転トルク発生の中心的役割を担う固定子ユニットの機能について研究をおこなった。まず、タンパク質機能適応化実験の結果得られた変異体の共役イオンの変化を示すための実験をおこない、論文として成果を発表した。また、モーター回転の安定な駆動に関わると考えられるFlhLの機能を調べるため、直径60 nmの金ナノ粒子を目印として用いた回転計測をおこなった。さらに緑色蛍光タンパク質 (GFP) による蛍光可視化および分子計数による重合過程の解析をおこなうための試料作成をおこなった。

マイクロ・ナノ構造制御した環境浄化触媒および高効率エネルギー変換システムの創製:

本研究では、ナノメートル( $10^{-9}$ m)からマイクロメートル( $10^{-6}$  m)にわたる広範囲なサイズに構造制御した半導体材料を用いた新しい機能性材料の開発および物性開拓、それらを用いた環境浄化触媒およびエネルギーデバイスへの応用を目指して研究を行っている。2022年度は主に非鉛ハライドペロブスカイト化合物薄膜の構造制御および電子物性評価に関する研究を行った。近年、溶液プロセスによって容易に作製できるペロブスカイト太陽電池は次世代太陽電池として実用化が期待されているが、熱や水分、酸素に対する耐久性が低く、Pbの毒性が高いことから環境への負荷が懸念されている。一方、ハロゲン化ビスマスペロブスカイト化合物、およびハロゲン化銅ペロブスカイト化合物は、耐久性に優れておりPbに比べて毒性が低いことから、各種半導体デバイスへの応用が期待されている。本研究では、非鉛ペロブスカイト化合物として、 $Cs_3Bi_2Br_3I_6$ および $(C_6H_5CH_2NH_3)_2CuBr_4$ 化合物薄膜に着目し、同化合物前駆体溶液への加熱タイミングおよび有機化合物添加が作製した薄膜の配向性および電子物性に及ぼす影響について調べた。その結果、 $(C_6H_5CH_2NH_3)_2CuBr_4$ 化合物薄膜成膜時の加熱タイミングもしくは $NH_4Cl$ 添加が同膜の配向性制御に有効であることを明らかにした。

酸化物・硫化物高機能マイクロ・ナノ構造の3D制御: 溶液中のプレカーサーをボトムアップするプロセスを高度制御して、3D構造制御した金属酸化物および硫化物の粒子及び多孔体を作製し、エネルギー関連材料、環境材料への応用をめざした。2022年度は、六角板状酸化亜鉛粒子を用いた擬単結晶薄膜の合成、環境低負荷な硫化物量子ドットに関する研究を行った。ディップコーティング法により、六角板状酸化亜鉛粒子からなる二次元コロイド結晶をガラス基板上に形成した。この二次元集合体をシード層として、化学浴堆積 (CBD) 法によって粒子間の空隙を埋め、連続膜 (擬単結晶薄膜) を作製した。酸化亜鉛はc軸方向に結晶成長しロッド状の形状になりやすいが、エタノール溶媒を用いたCBD法ではc軸に垂直な平面方向への優先的な結晶成長が起こった。有害元素を含まない量子ドット材料として注目されている $CuInS_2$ をヒートアップ法によって合成した。蛍光 (PL) スペクトルは、量子サイズ効果により粒子径に依存して変化し、粒子径が小さいほど高エネルギー (短波長) の発光となった。

光応答性ソフトマテリアルの開発: 多官能性開始剤を用いた重合反応と選択的な官能基変換反応を組み合わせることで、鎖中央に  $C_7F_{15}$ 基、両鎖末端にアントリル基を有するポリカプロラクトンおよびポリ乳酸を合成した。さらに、アントリル基の光二量化反応を利用することでポリマーの環化反応を行い、 $C_7F_{15}$ 基を有する環状ポリカプロラクト

※ 回答欄「はい・いいえ」は法令要件やその他の基礎的な要件の充足を点検している。

ンおよびポリ乳酸の精密合成に成功した。得られたポリマーフィルム表面の特性評価を行ったところ、いずれのポリマーにおいても、 $C_7F_{15}$ 基がフィルム表面によく濃縮し、撥水・撥油性表面が形成されていることがわかった。特に、ポリ乳酸において、直鎖状ポリマーと比べて環状ポリマーの方が高い撥油性を示した。さらに、直鎖状ポリカプロラクトンと環状ポリカプロラクトンを特定の割合でブレンドすることで、フィルム表面の再構築が抑制され撥油性の保持に成功した。以上より、アントリル基の光応答性を利用したポリマー鎖のトポロジー変換の効果が明らかとなった。

**3D形状合金へのセラミック粒子の積層実装**：様々な分野で摩擦を低減させるために用いられる軸受をターゲットとして、セラミック粒子の積層実装の手法を用いて、軸受用鋼の摺動性と耐摩耗性を向上させるための表面改質プロセスを開発している。前年度までの研究で、電気泳動を利用したナノ $CeO_2$ 粒子分散YSZ層の新規製膜法を開発した。この成膜法では、金属アルコキシドを含む有機溶媒中にセラミックス粒子を分散させた懸濁液を、電圧を印加したアルコール中に滴下することにより、セラミックスコンポジット膜を作製する方法である。この方法をゾル滴下電気泳動堆積法（ゾル滴下EPD法）と名付けた。しかし、この研究では、平板電極を用いた製膜を行っていたため、球体試料の片側にしかコーティング膜を形成できなかった。そこで、2022年度の研究では、円筒状電極を用いたゾル滴下EPD法により、球面全体へのセラミックスコンポジット膜の形成を行った。ゾル滴下EPD法により形成させたコーティング膜では、上面のみでなく、上方から $55^\circ$ 傾けた全ての方向からのマイクロスコブ観察において、球面全体（ただし、下部の電極取り付け部を除く）へのコーティングに成功した。

**ナノ層間を制御した層状複水酸化物による二酸化炭素の回収**：粘土鉱物の一種である層状複水酸化物は層間を利用した様々な有害物質の吸着能を有する。特に温室効果ガスである二酸化炭素（炭酸イオン）の選択性が高いことが知られている。これまでに、この特性を生かした二酸化炭素の回収方法に関する研究が多数報告されている。本研究は、層状複水酸化物のナノ構造や層間の陰イオン種を制御し、二酸化炭素の回収に適した層状複水酸化物を合成することを目的としている。本年度は共沈法で合成したCa-Al系層状複水酸化物と尿素法一脱炭酸法で合成した高結晶性Mg-Al系層状複水酸化物を用いた気相と液相における二酸化炭素の固定化及び脱着を評価した。その結果、高結晶性Mg-Al系LDHはwet条件で層間吸着による二酸化炭素の固定ができ、 $300^\circ\text{C}$ の熱処理または溶液中における脱炭酸処理による脱離回収が可能であることが明らかになった。また、液相吸着においても気相と同様に吸脱着が可能であった。一方、Ca-Al系層状複水酸化物は表面または層間に二酸化炭素（炭酸イオン）が導入され、その後、炭酸カルシウムとして固定できることが明らかになった。以上より、本材料の二酸化炭素固定化材としての有用性が明らかになった。

#### ・セミナーの開催

プロジェクト主催セミナーである「グリーン・サステナビリティセミナー」を開催した。プロジェクト構成員の担当研究テーマの進捗状況の発表、およびその関連トピックに関する外部講師による講演と討論を行うことにより、プロジェクト構成員の相互理解を深め、また研究成果の相互検証を行った。

第1回：2022年7月6日（水） 15:20～16:50

（対面およびZoomを利用したオンライン併用によるハイブリッドセミナー）

【市民プログラム】使用済みLED照明からの金属資源リサイクルに向けた取り組み～持続可能な地球社会の構築を目指して～（講師：明石 孝也、法政大）

カーボンナノチューブの黒化膜としての応用（講師：渡辺 博道、国立研究開発法人 産業技術総合研究所）

参加者：73名（学生：55名、教職員：16名、一般：2名）

第2回：2022年11月10日（木） 15:20～16:50

（対面およびZoomを利用したオンライン併用によるハイブリッドセミナー）

環境適合半導体量子ドット発光材料の効率的生成プロセスの開発（講師：中村 俊博、法政大）

マイクロ流体電気化学発光デバイスの作製と評価（講師：笠原 崇史、法政大）

参加者：70名（学生：53名、教職員：17名）

第3回：2022年12月15日（木） 15:10～16:50

（Zoomを利用したオンラインセミナー）

有孢子細菌に感染するバクテリオファージの生存戦略（講師：佐藤 勉、法政大）

微生物もコミュニティーを形成し、コミュニケーションする社会的な生き物である（講師：野村 暢彦、筑波大）

参加者：103名（学生：84名、教職員：19名）

### 3.1②対外的に発表した研究成果（出版物、論文、学会発表等）

※2022年度に研究所（センター）として刊行した出版物（発刊日、タイトル、著者（当研究所関係者は下線付記）、内容等）、論文（著者（当研究所関係者は下線付記）、タイトル等）や実施した学会発表等（学会名、開催日、開催場所、発表者（当研究所関係者は下線付記）、内容等）の詳細を簡条書きで記入。

#### < 研究所報告 >

年報 2021（2022年4月）

<https://www.hosei.ac.jp/application/files/7916/4851/8422/2021.pdf.pdf>

#### < 雑誌論文 >

田中 豊

- 1) Y. Tanaka, R. Suzuki, K. Edamura, S. Yokota, “Design and Fabrication of Micro Gripper Using Functional Fluid Power,” Int. J. of Automation Technology, Vol.16, No.4, pp.448-455, 2022. DOI: <https://doi.org/10.20965/ijat.2022.p0448>. 査読有
- 2) S. Sakama, Y. Tanaka, Y. Koderu, Y. Kitamura, “Control of Air Bubble Content in Working Oil by Swirling Flow,” JFPS Int. J. of Fluid Power System, Vol.15, Issue 1, pp.2-6, 2022. <https://doi.org/10.5739/jfpsij.15.2> 査読有
- 3) R. Tawara, C. Tanuma, Y. Tanaka, “Development of an Additive Printing System by Slant Direct Drive Parallel Mechanism,” Proc. 19th Int. Conf. on Precision Engineering (ICPE2022 in Nara), C205, 2022. 査読有.
- 4) 田中豊, 広く大きな可動範囲を持つ運動機構による立体造形物への加飾印刷, 化学工業, 2022年5月号, 特集「最近の機械技術の開発と創成」, Vol.73, No.5, pp.317-323 2022.
- 5) 北村佳彬, 小寺康大, 田中豊, 坂間清子, 油圧作動液中の気泡含有量コントロール技術の研究, 油空圧技術, Vol.61, No.13, pp.44-50, 2022.

辻田 星歩

- 1) 金子雅直, 辻田星歩, “Bow静翼が1段低速軸流圧縮機の空気力学的性能に及ぼす影響”, 法政大学情報メディア教育研究センター研究報告, Vol. 37, 14-20(2022).
- 2) M. Kaneko, H. Tsujita, “Effect of Bowed Stator Blade on Aerodynamic Performance of Low-speed Single-stage Axial Compressor”, Proceedings of 9th Asian Joint Workshop on Thermophysics and Fluid Science, 4048 (2022). 査読有

塚本 英明

- 1) H. Tsukamoto, “Enhancement of Transformation Toughening of Partially Stabilized Zirconia by Some Additives”, Ceram. Intl, 48, 20675-20689 (2022). 査読有
- 2) Y. Imai, Y. Takemoto, H. Tsukamoto, “Effect of ball milling treatment on compositional gradients in functionally graded materials fabricated by

※ 回答欄「はい・いいえ」は法令要件やその他の基礎的な要件の充足を点検している。



- centrifugal slurry methods”, Materials Science Forum (2022). 査読有
- 3) H. Tsukamoto, “Tensile strength and anisotropy of repeated hot-rolled carbon nanotube/aluminum matrix composites”, J. Compos. Mater., DOI: 10.1177/002199832311532 (2023). 査読有
  - 4) H. Tsukamoto, “Cyclic Thermal Shock Response of Zirconia/ 304 Stainless Steel Functionally Graded Materials Fabricated by Centrifugal Slurry Methods”, J. Compos. Sci., 7, 69 1-19 (2023). 査読有
  - 5) H. Tsukamoto, “Chemical and Mechanical Treatments for Enhancement of Carbon Nanotube Reinforced Aluminum Matrix Composites”, Mater. Sci. Eng. A, 867, 144749 1-15(2023). 査読有

安田 彰

- 1) U. Kobayashi, S. Mizuno, A. Yasuda, “Low power multistate ADC for ultrasonic detection and audio band signal processing by OTA sharing”, International Conference on Analog VLSI Circuits (AVIC 2022), A1.2, Hiroshima, Japan, Oct. 31st - Nov. 2nd, (2022). 査読有
- 2) K. Sakaki, S. Saikatsu, Y. Fukawa, A. Yasuda, “Proposal for a feedback-type digital direct-drive speaker system using an error amplifier circuit”, International Conference on Analog VLSI Circuits (AVIC 2022), A1.3, Hiroshima, Japan, Oct. 31st - Nov. 2nd, (2022). 査読有

中村 俊博

- 1) 中村俊博, “シリコン量子ドット発光材料の生成プロセスの最新動向—低環境負荷照明光源への応用に向けて—”, 電気学会誌, 142, 415-418 (2022). 査読有

鳥飼 弘幸

- 1) S. Shirafuji, H. Torikai, A Novel Ergodic Cellular Automaton Model of Gene-Protein Network: Theoretical Nonlinear Analyses and Efficient FPGA Implementation, IEEE Access, vol. 11, pp. 300-312, 2023. 査読有
- 2) Y. Kishimoto, I. Kubota, K. Takeda, H. Torikai, A novel hardware-efficient auditory neuron model based on ergodic cellular automaton and its first pitch-shift effect, NOLTA, IEICE, Vol. 12, No. 2, pp. 391-396, 2022. 査読有
- 3) K. Takeda, H. Torikai, Phase-locking phenomena in ergodically coupled CA phase oscillators and its theoretical analysis, NOLTA, IEICE, Vol. 12, No. 2, pp. 434-439, 2022. 査読有

三島 友義

- 1) H. Imabayashi, Y. Yasui, F. Horikiri, Y. Narita, N. Fukuhara, T. Mishima, K. Shiojima, “Characterization of peripheries of n-GaN Schottky contacts using scanning internal photoemission microscopy”, Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 62, p. SA1012-1-7 (2022) 査読有
- 2) K. Mochizuki, T. Nishimura T. Mishima, “Re-evaluation of energy dependence of electronic stopping cross-section for Al ions into 4H-SiC (0001)”, Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 61, p. 119002-1-3 (2022) 査読有
- 3) K. Mochizuki, T. Mishima, “Estimation of supersaturation at steps during chemical vapor deposition of 4H-SiC (000-1) from reported growth rate and cross-sectional profile of spiral hillock”, Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 61, p. 118002-1-3 (2022) 査読有
- 4) K. Mochizuki, H. Ohta, T. Mishima, “An extraction method for areal forward current/voltage characteristics of circular GaN p<sup>+</sup>n diodes”, Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 61, p. 088005-1-3 (2022) 査読有
- 5) K. Mochizuki, H. Ohta, T. Mishima, “Reevaluation of Reported Ni/p-GaN Schottky-Barrier Height Based on Thermionic-Emission-Diffusion Theory”, IEEJ

TRANSACTIONS ON ELECTRICAL AND ELECTRONIC ENGINEERING, Vol. 17, p. 1375-1376 (2022) 査読有

- 6) K. Mochizuki T. Mishima, "Analysis of relaxation time for nitrogen-containing species to enter steps on misoriented (0001) surfaces during homoepitaxial growth of 4H-SiCs", Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 61, p. 078001-1-3 (2022) 査読有
- 7) K. Mochizuki, F. Horikiri, H. Ohta, T. Mishima, "Models for Impurity Incorporation during Vapor-Phase Epitaxy", Materials Science Forum, Vol. 1062, p. 3-7 (2022) 査読有
- 8) H. Ohta, N. Asai, K. Mochizuki, F. Horikiri, Y. Narita, T. Mishima, "Impact on on-resistance of p-n junction diodes by using heavily Ge-doped GaN substrate", Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 61, p. 061009-1-6 (2022) 査読有
- 9) K. Mochizuki, F. Horikiri, H. Ohta, T. Mishima, "No Significant Contribution of Hole-Trap-Enhanced Conductivity Modulation in GaN p+n Diodes Formed on Low-Dislocation-Density GaN Substrates", Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 61, p. 058001-1-4 (2022) 査読有

山本 兼由

- 1) 堀貴翔, 山本兼由, "バイオプロセスを用いた次世代金属資源化の技術開発", 月刊クリーンテクノロジー, 印刷中 (2023)
- 2) E. Tanudjaja, N. Hoshi, K. Yamamoto, K. Ihara, T. Furuta, M. Tsujii, Y. Ishimaru, N. Uozumi, "Two Trk/Ktr/HKT-type potassium transporters, TrkG and TrkH perform distinct functions in *Escherichia coli* K-12", J. Biol. Chem., 299, 102846 (2022). 査読有
- 3) A. Ogawa, F. Kojima, Y. Miyake, M. Yoshimura, N. Ishijima, S. Iyoda, Y. Sekine, Y. Yamanaka, K. Yamamoto, "Regulation of constant cell elongation and Sfm pili synthesis in *Escherichia coli* via two active forms of FimZ orphan response regulator", Genes Cells, 27, 657-674 (2022). 査読有
- 4) Y. Yamanaka, S. Aizawa, K. Yamamoto, "The *hdeD* gene represses the expression of flagellum biosynthesis via LrhA in *Escherichia coli* K-12", J. Bacteriol., 204(1), e0042021 (2022). 査読有

佐藤 勉

- 1) S. Suzuki, S. Osada, D. Imamura, T. Sato, "New *Bacillus subtilis* vector, pSS・, as Genetic Tool for Site-specific Integration and Excision of Cloned DNA, and Prophage Elimination", J. Gen. Appl. Microbiol. 68(2):71-78 (2022). 査読有

曾和 義幸

- 1) P. Ridone P, T. Ishida, A. Lin, D.T. Humphreys, E. Giannoulatou, Y. Sowa, M.A. Baker, "The rapid evolution of flagellar ion selectivity in experimental populations of *E. coli*", Sci Adv., (47):eabq2492 (2022) 査読有

緒方 啓典

- 1) V.Y. Osipov, D. Hao, K. Takai T. Uchikoshi, H. Ogata, T. Ishigaki, "Titanium dioxide nanoparticles heavily doped with niobium: a light-induced electron paramagnetic resonance study", Mendeleev Commun., in press. 査読有

石垣 隆正

- 1) M. Uematsu, K. Ishii, S. Samitsu, E.B. Ismail, I. Ichinose, N. Ohashi, D. Berthebaud, J.-F. Halet, T. Ishigaki, T. Uchikoshi, "Fabrication and Characterization of Zeolite Bulk Body Containing Mesopores and Macropores Using Starch as Pore-forming Agent", Adv. Powder Technol., 33, 103626 1-7

(2022). 査読有

- 2) M. Uematsu, K. Ishii, H. Sameshima, M. Ito, T.K.N. Nguyen, T. Ishigaki, T. Uchikoshi, “Fabrication of Hydroxyapatite Porous Body with Connective Pores Using the Self-Networking Property of Rice Starch Powder by Heat Treatment”, Mater. Lett., 326, 132939 1-4 (2022). 査読有
- 3) S. Koyasu, H. Makino, N. Tarutani, T.S. Suzuki, T. Uchikoshi, T. Ishigaki, “Preparation of Oriented ZnO Rod Arrays Using Hexagonal Plate-Like Particles as a Seed Layer”, Langmuir, 39, 487-494 (2023). 査読有
- 4) V.Y. Osipov, D. Hao, K. Takai T. Uchikoshi, H. Ogata, T. Ishigaki, “Titanium dioxide nanoparticles heavily doped with niobium: a light-induced electron paramagnetic resonance study”, Mendeleev Commun., in press. 査読有

明石孝也

- 1) S. Shibuki, T. Akashi, H. Watanabe, “Effect of catalyst support layers on emissivity of carbon nanotubes grown via floating catalyst chemical vapor deposition”, Measurement: Sensors, 24, 100479 1-7(2022). 査読有
- 2) A. A. Galhoum, T. Akashi, M. Linnolahti, J. T. Hirvi, A. G. Al-Sehemi, A. Kalam, E. Guibal, “Functionalization of poly(glycidylmethacrylate) with iminodiacetate and imino phosphonate groups for enhanced sorption of neodymium - sorption performance and molecular modeling”, Reac. Func. Polym., 180, 105389 1-15. 査読有
- 3) 片山英樹, 勝村俊規, 明石孝也, 堤祐介, “乾湿繰り返し環境下での鉄鋼材料の水素侵入挙動に対する表面電位測定による評価”, 鉄と鋼 108[4] (2022) 260-267. 査読有

渡邊 雄二郎

- 1) Y. Watanabe, R. Kawabata, N. Taoka, T. Kaneda, S. Oshima, K. Tamura, “Hydrothermal modification of chabazite for the fixation of cesium ions”, J. Ion Exchange, 33, 122-126 (2022). 査読有
- 2) K. Tamura, Y. Wu, C. Kato, M. Kamon, N. Iyi, Y. Watanabe, “Hydrothermal *in situ* synthesis of high-crystallinity layered double hydroxide on electrospun polyacrylonitrile non-woven membrane: Application as anion capture filter”, Appl. Clay Sci., 228, 106639 (2022). 査読有
- 3) 渡邊雄二郎 ”多孔質ケイ酸塩を用いた環境水中のセシウムイオン等金属イオン回収”, Bull. Soc. Sea Water Sci., Jpn., 76, 18-24 (2022). 査読有

<特許>

三島 友義

- 1) 欧州特許 602017060581.6, “半導体装置およびその製造方法”(和文表題), 三島友義、堀切文正, (2022年6月30日).
- 2) 中国特許 CN109844958B, “半導体装置およびその製造方法”(和文表題), 三島友義, 堀切文正 (2022年7月8日).
- 3) 特許 7150269, “窒化ガリウム積層基板および半導体装置”, 三島友義, 太田博 他 (2022年9月30日).

山本 兼由

- 1) 特許第 7128527, 山本兼由, 三宅裕可里, 小島文歌, 吉多美祐, 大沢美紀, 北川寿美子, “金属の回収方法、並びに金属回収用担体及びこれを用いた金属の回収用バイオリアクター” (2022. 8. 31).

明石孝也

- 1) 特願 2022-208613, 明石孝也, “セラミックコンポジット膜の形成方法” (2022年12月26日).

※ 回答欄「はい・いいえ」は法令要件やその他の基礎的な要件の充足を点検している。

## &lt;学会発表&gt;

御法川 学

## &lt;一般講演&gt;

- 1) G. Minorikawa, N. Yamano, K. Hotta, Y. Yamauchi, Study on Sound and Vibration Propagation Caused by External Flow Affecting Interior Noise of Railway Vehicles, Internoise2022, No.827, (2022年8月22日, Glasgow, Scotland).
- 2) 上林篤史, 小林凌, 御法川学, "eVTOL機のスケラブルな設計手法に関する研究", Japan Drone / 次世代エアモビリティEXPO 2022, ポスターセッション (2022年6月23日, 千葉).
- 3) 御法川学, "振動の基礎 I, 基礎から分かるモード解析, 日本自動車技術会 関東支部セミナー (2022年9月29日, 東京).
- 4) 御法川学, "振動の基礎, 振動モード解析実用入門 -実習付き-, 日本機械学会 機械力学・制御部門セミナー (2022年12月15日, 東京).
- 5) 上林篤史, 小林凌, 御法川学, "アーバンエアモビリティに供するeVTOLのスケラブル設計に関する研究", 日本設計工学会2022年度秋季大会研究発表講演会, C02 (2022年10月15日, 名古屋).

田中 豊

## &lt;一般講演&gt;

- 1) 駒屋耕大, 田中豊, 坂間清子, "気泡を含む油の加圧減圧過程における挙動 (実験と数学モデルの比較)", 2022年春季フルードパワーシステム講演会講演論文集, pp.41-43, 2022年5月26日 (オンライン開催).
- 2) 清田真子, 俵 稜輔, 田沼千秋, 田中豊, "ヘッド固定ステージ可動形プリンティングシステムによる立体表面への積層造形の検討", Conference on 4D and Functional Fabrication 2022 (4DFF), OP-28, 2022年10月14日 (山形市).
- 3) 北野友規, 佐藤悠太, 外川貴規, 田中豊, "小形ロボット用二重円筒形 ER ブレーキの提案", No.220-3 山梨講演会 2022 予稿集, A13, 2022年10月29日 (オンライン開催).
- 4) 駒屋耕大, 田中豊, 坂間清子, "気泡を含む油の加圧減圧過程における挙動 (油中気泡の可視化)", 2022年秋季フルードパワーシステム講演会講演論文集, pp.41-43, 2022年11月10日 (下関市・海峡メッセ).
- 5) 佐藤悠太, 外川貴規, 田中豊, "小形自律移動ロボットに搭載する ER 流体を用いた制動装置の開発 (搭載用電源の設計と試作)", 2022年秋季フルードパワーシステム講演会講演論文集, pp.135-137, 2022年11月11日 (下関市・海峡メッセ).
- 6) 俵 稜輔, 田沼千秋, 田中豊, "6自由度パラレルメカニズムを用いた積層付加造形装置の開発 (STL形式の積層造形データからアクチュエータ制御データへの変換)", 日本機械学会第21回機素潤滑設計部門講演会 (MDT2022), No.22-70, 1A22, 2022年12月5日 (オンライン開催).

辻田 星歩

## &lt;一般講演&gt;

- 1) 長谷部潤, 辻田星歩, 金子雅直, "遷音速軸流タービン翼列内の衝撃波と翼面境界層の干渉が形状損失に与える影響", 第50回日本ガスタービン学会定期講演会, C-11 (2022年11月12-13日, 九州大学, 福岡).
- 2) 甲田匠, 中野弘樹, 辻田星歩, 長尾健一, 大塚隆太郎, "ラジアルタービンのVGSノズル内の損失生成に与えるベーン間隙の影響", ターボ機械協会第87回(京都)講演会, B-07 (2022年9月22日, 同志社大学, 京都).
- 3) 橋本風央, 竹内莞太, 辻田星歩, 長尾健一, 大塚隆太郎, "吹込みによる遠心圧縮機のサージング制御効果 (吹込みノズル構造の影響)", ターボ機械協会第87回(京都)講演会, B-01 (2022年9月22日, 同志社大学, 京都).

塚本 英明

※ 回答欄「はい・いいえ」は法令要件やその他の基礎的な要件の充足を点検している。

## &lt;一般講演&gt;

- 1) H. Asami, K. Furukawa, N. Sakata, H. Tsukamoto, “Tension-compression behavior of carbon nanotube/ magnesium composites fabricated by spark plasma sintering”, 2022 5th International Conference on Advanced Composite Materials (ICACM2022) (2022. 8. 24-26, online).
- 2) T. Okada, S. Kimura, H. Tsukamoto, “Mechanical Properties of Carbon Nanotube Reinforced Aluminum Composites Enhanced by Chemical and Mechanical Treatments”, 2022 5th International Conference on Advanced Composite Materials (ICACM2022) (2022. 8. 24-26, online).
- 3) Y. Imai, Y. Takemoto, H. Tsukamoto, “Effect of ball milling treatment on compositional gradients in functionally graded materials fabricated by centrifugal slurry methods”, 2022 5th International Conference on Advanced Composite Materials (ICACM2022) (2022. 8. 24-26, online).
- 4) Y. Takemoto, Y. Imai, H. Tsukamoto, “Thermal Shock Behavior of ZrO<sub>2</sub>/ SUS304 Functionally Graded Materials Fabricated by Centrifugal Slurry Methods”, 2022 5th International Conference on Advanced Composite Materials (ICACM2022) (2022. 8. 24-26, online).
- 5) H. Tsukamoto, “Design and fabrication of functionally graded materials”, 2022 5th International Conference on Advanced Composite Materials (ICACM2022) (2022. 8. 24-26, online).

安田 彰

## &lt;一般講演&gt;

- 1) 寧飛越, 安田彰, 元角侑己, 大景脩志, “スイッチングロス削減に向けたセグメントパルスシェーピング型デジタル直接駆動スピーカシステム”, 電気学会電子回路研究会, ECT-023-004, (2023年1月26日, 長崎歴史文化博物館).
- 2) 石川愛章, 安田彰, “マルチコイルモータにおける駆動パターン全探索のためのパターン動的生成手法”, 電気学会電子回路研究会, ECT-022-060, (2023年12月9日, web開催).
- 3) 小関将, 安田彰, “多相マルチコイルモータの9相制御”, 電気学会電子回路研究会, ECT-022-079, (2023年12月9日, web開催).
- 4) 竹内遥輝・小林海太・吉村浩司・山下喜市・杉本泰博・安田彰, “相補型スプリットリング共振器(CSRR)を用いた非侵襲血糖値センサ”, 電子情報通信学会ソサエティ大会, C-2-37, (2022年9月6日, オンライン).

中村 俊博

## &lt;一般講演&gt;

- 1) 長澤功樹, 越田 信義, 中村俊博, “ゲル浸透クロマトグラフィーを用いたサイズ分離による Si ナノ結晶コロイドの発光色制御”, 第 83 回応用物理学会秋季学術講演会, 10p-N403-13 2022 年 9 月 21 日, 東北大学, 仙台市)
- 2) 菅谷遼太, 岡田紘治, 鯉沼 祐伍, 越田 信義, 中村俊博, 笠原崇史, “ Si 量子ドットコロイドを用いた薄型溶液系 EL デバイスの発光特性”, 第 83 回応用物理学会秋季学術講演会, 21p-C101-7 2022 年 9 月 21 日, 東北大学, 仙台市)
- 3) 鎌倉悠暉, 中村俊博, “酸化亜鉛基板上に形成したレーザー誘起ラフネス構造からのランダムレーザー発振”, 第 83 回応用物理学会秋季学術講演会, 21a-B203-10 2022 年 9 月 21 日, 東北大学, 仙台市)
- 4) 原直斗, 中村俊博, 佐々木友之, “酸化亜鉛ランダムレーザー特性の液晶分子による電氣的制御”, 第 83 回応用物理学会秋季学術講演会, 21a-B203-7 2022 年 9 月 21 日, 東北大学, 仙台市)

鳥飼 弘幸

## &lt;招待講演&gt;

- 1) H. Torikai, Ergodic Sequential Logic Biomimetic Circuits for Hardware-Efficient Medical Engineering Applications, Proc. International Conference on Analog VLSI Circuits (AVIC), 2022.

< 一般講演 >

- 1) I. Kubota, K. Takeda, H. Torikai, A novel ergodic cellular automaton cochlear model: reproduction of nonlinear sound processing functions of mammalian cochlea and efficient hardware implementation, Proc. IEEE-INNS IJCNN, 2022.
- 2) H. Suzuki, H. Torikai, A Novel Hardware-Efficient Network of Ergodic Cellular Automaton Neuron Models and its On-FPGA Learning, Proc. IEEE ISCAS, pp. 2266-2270, 2022.
- 3) S. Shirafuji, H. Torikai, A novel ergodic cellular automaton gene network model towards efficient hardware-based genome simulator, Proc. International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society (EMBC), pp. 2232-2235, 2022.
- 4) S. Shirafuji, H. Torikai, A hardware-efficient sequential logic biochemical switch model toward biosystem simulator, Proc. IEEE International SoC Design Conference (ISOCC), pp. 275-275, 2022.
- 5) Y. Shiomi, H. Torikai, A hardware-efficient ergodic sequential logic neuron network for brain prosthetic FPGA, Proc. IEEE International SoC Design Conference (ISOCC), pp. 276-277, 2022.
- 6) Y. Shiomi, H. Torikai, A hardware-efficient ergodic sequential logic neuron network for brain prosthetic FPGA, Proc. International SoC Design Conference (ISOCC), pp. 276-277, 2022. s

三島 友義

< 招待講演 >

- 1) Y. Otoki, M. Shibata, T. Mishima, H. Ohta, Y. Mori, M. Imanishi, S. Tamura, K. Kidera, J. Takino, Y. Okayama, K. Watanabe, N. Okamoto, Y. Honda, M. Yamamoto, K. Shiozaki and H. Amano, "Promising Results of National Project by Japanese Ministry of the Environment to Develop GaN on GaN Power Devices and Prove Their Usefulness in Real Systems", International Conference on Compound Semiconductor Manufacturing Technology 2022, Monterey, California, USA, 2022/5/9-12.

< 一般講演 >

- 1) H. Ohta, N. Asai, F. Horikiri, Y. Narita, and T. Mishima, "Vertical GaN p-n Junction Diodes Fabricated on Heavily Ge-doped GaN Substrates", International Workshop on Nitride Semiconductors (IWN 2022) Berlin, Germany, 2022/10/9-14.
- 2) 今林 弘毅, 堀切 文正, 成田 好伸, 福原 昇, 三島 友義, 塩島 謙次, "電圧印加界面顕微光応答法による Ni/n-GaN ショットキー接触の電極端面構造の二次元評価", 第 83 回応用物理学会秋期学術講演会、東北大&オンライン開催、2022/9/20-23
- 3) 宇佐美茂佳, 太田博, 滝野淳一, 渡邊 浩崇, 隅智亮, 今西正幸, 新田州吾, 本田善央, 森勇介, 三島友義, 岡山芳央, 天野浩, "OVPE-GaN 基板上 pn ダイオードにおける伝導度変調の解析", 第 83 回応用物理学会秋期学術講演会、東北大&オンライン開催、2022/9/20-23.
- 4) 望月和浩, 三島友義, "4H-SiC ホモエピタキシャル成長において(0001)オフ表面上ステップに表面吸着窒素原子が取り込まれるときの緩和時間の解析", 第 83 回応用物理学会秋期学術講演会、東北大&オンライン開催、2022/9/20-23.
- 5) Y. Yasui, F. Horikiri, Y. Narita, N. Fukuhara, T. Mishima, H. Imabayashi, and K. Shiojima, "Characterization of peripheries of n-GaN Schottky contacts using scanning internal photoemission microscopy", 14th International

※ 回答欄「はい・いいえ」は法令要件やその他の基礎的な要件の充足を点検している。

Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials (ISPlasma 2022), Online/Nagoya, 2022/5/6-10.

山本兼由

<招待講演>

1) 山本兼由, ”大腸菌ゲノム上の遺伝情報を改変する技術“, 大隅基礎科学創成財団 第16回微生物コンソーシアムG1定例会 (2022年12月, オンライン). 招待講演

<一般講演>

1) Y. Otabe, S. Ando, S. Ito, M. Koebis, A. Endo, K. Ueno, K. Yamamoto, M. Saitoe, Y. Saeki, A. Aiba, Y. Fukuda, H. Yoshitane, “E3 ligases CLIP1 and CLIP2 ubiquitinate BMAL1 and inhibit the E-box function”, Asian Forum on Chronobiology 2023 (Istanbul, Republic of Turkey, March, 2023).

2) 吉村美歩, 保科真樹, 堀野寛佑輝, 吉種光, 山本兼由, ”定常期から誘導期への遷移における大腸菌 Clp によるタンパク質管理“, 日本農芸化学会 2023 年度大会 (2023 年 3 月, 広島【オンライン開催】).

3) 矢ヶ崎優, 平野元暉, 三宅裕可里, 菅原真悟, 吉種光, 吉村美歩, 山本兼由, ”センサーキナーゼをもたない大腸菌の表現型“, 第45回日本分子生物学会年会 (2022年11月, 千葉).

4) 山本兼由, 吉村美歩, 山中幸, ”Zヌクレオチドによる大腸菌レスポンスレギュレーター FimZ の 2 つの活性様式“, 第45回日本分子生物学会年会 (2022年11月, 千葉).

5) 平野元暉, 三宅裕可里, 菅原真悟, 矢ヶ崎優, 倉嶋大樹, 吉種光, 吉村美歩, 山本兼由, ”大腸菌の二成分制御系が与えるその代謝特性への影響“, 第20回微生物研究会 (2022年10月, 千葉).

6) 保科真樹, 吉村美歩, 堀野寛佑輝, 吉種光, 山本兼由, ”大腸菌増殖の誘導期における ATP 依存性プロテアーゼ Clp の関与“, 第20回微生物研究会 (2022年10月, 千葉).

7) 平野元暉, 三宅裕可里, 菅原真悟, 矢ヶ崎優, 鈴木晴子, 吉種光, 吉村美歩, 山本兼由, ”二成分制御系センサーキナーゼをもたない大腸菌の単離と分析“, 第18回21世紀大腸菌研究会 (2022年6月, 富山).

8) 堀野寛佑輝, 吉村美歩, 保科真樹, 吉種光, 眞木良美, 山本兼由, ”大腸菌の ATP 依存性プロテアーゼ Clp の増殖開始における役割“, 第18回21世紀大腸菌研究会 (2022年6月, 富山).

金子 智行

<一般講演>

1) 汐見駿佑, 林真人, 金子智行, ”封入されたクラミドモナスは巨大リポソームを變形し駆動する“, 第55回日本原生生物学会大会, 0-16, (2022年9月1日~3日, 法政大学小金井キャンパス, 小金井市).

2) K. Akiyama, S. Shiomi, M. Hayashi, T. Kaneko, “Encapsulation of demembranated *Chlamydomonas* cell into giant liposomes”, 第60回日本生物物理学会年会, 1Pos151, (2022年9月28日~30日, 函館アリーナ・函館市民会館, 函館市).

3) K. Kito, M. Hayashi, T. Kaneko, “Changes in conduction of cardiomyocyte sheet during infrared laser irradiation”, 第60回日本生物物理学会年会, 1Pos163, (2022年9月28日~30日, 函館アリーナ・函館市民会館, 函館市).

4) R. Fuchikami, M. Hayashi, T. Kaneko, “Visualization of neural circuit activity in agarose micro chamber by calcium imaging”, 第60回日本生物物理学会年会, 2Pos213, (2022年9月28日~30日, 函館アリーナ・函館市民会館, 函館市).

5) K. Oyama, M. Hayashi, T. Kaneko, “Depression of beating fluctuation in

※ 回答欄「はい・いいえ」は法令要件やその他の基礎的な要件の充足を点検している。

- cardiomyocytes by gradual temperature rising”, 第60回日本生物物理学会年会, 3Pos176, (2022年9月28日~30日, 函館アリーナ・函館市民会館, 函館市).
- 6) K. Udagawa, M. Hayashi, T. Kaneko, “Three-stripe pattern of lipid domains on spindle-shaped liposome containing liquid crystal of disodium cromoglycate”, 第60回日本生物物理学会年会, 3Pos193, (2022年9月28日~30日, 函館アリーナ・函館市民会館, 函館市).
- 7) S. Shiomi, M. Hayashi, T. Kaneko, “High-speed imaging of the flagellar beating and membrane motion of *Chlamydomonas* containing liposome”, 第60回日本生物物理学会年会, 3Pos194, (2022年9月28日~30日, 函館アリーナ・函館市民会館, 函館市).
- 8) 汐見駿佑, 林真人, 金子智行, “クラミドモナス封入巨大リポソームの推進メカニズムと走光性による移動制御”, The 15th Annual Meeting of the Japanese Society for Cell Synthesis Research, P-37, (2022年10月17日~19日, 東工大蔵前会館, 東京).
- 9) 汐見駿佑, 林真人, 金子智行, “封入されたクラミドモナスが形成する膜突起によるリポソームの推進機構”, 第6回分子ロボティクス年次大会, S5, (2022年11月12日~13日, 東北大学青葉山キャンパス・青葉記念会館, 仙台市).

佐藤 勉

<一般講演>

- 1) 栗原伸輝, 佐藤勉, 今村大輔, “枯草菌孢子形成期における SpoIIR のシグナル伝達メカニズムの解析”, グラム陽性菌ゲノム機能会議, (0-5) (2022年8月25-26日, 大阪工業大学, 大阪府).
- 2) 佐藤勉, “枯草菌に感染する溶原性ファージ”, グラム陽性菌ゲノム機能会議, (0-5) (2022年8月25-26日, 大阪工業大学・大阪府).
- 3) 小山隼, 高知騁, 今村大輔, 佐藤勉, “枯草菌内で競合する類縁の溶原性ファージ”, ファージ研究会, (A-2) (2022年9月5-6日, オンライン・東京工業大学主催).
- 4) 渡辺理人, 清水雄治, 今村大輔, 佐藤勉, “枯草菌 RO-NN-1 株を宿主とする新規溶原性ファージの単離と解析”, 微生物研究会, (A-7) (2022年9月5-6日, オンライン・東京工業大学主催).
- 5) 栗原伸輝, 佐藤勉, 今村大輔, “枯草菌孢子形成期における SpoIIR のシグナル伝達機構の解析”, 微生物研究会, (P-21) (2022年10月29日, 千葉大学, 松戸市).
- 6) 麥谷立樹, 佐藤勉, 今村大輔, “枯草菌における孢子形成細胞極の選択機構の解析”, 微生物研究会, (P-22) (2022年10月29日, 千葉大学, 松戸市).
- 7) 若林丈人, 佐藤勉, 今村大輔, “コレラ流行株における大規模なゲノム領域の増加機構の解析”, 微生物研究会, (P-23) (2022年10月29日, 千葉大学, 松戸市).
- 8) 大笹寛暉, 宮寄悠貴, 今村大輔, 佐藤勉, “枯草菌に感染する新規溶原性ファージ”, 微生物研究会, (P-24) (2022年10月29日, 千葉大学, 松戸市).
- 9) 大久保優, 内田勇貴, 伊藤光瑠, 今村大輔, 佐藤勉, “枯草菌 *sigK* に溶原化する  $\phi$  shrK の機能解析”, 微生物研究会, (P-25) (2022年10月29日, 千葉大学, 松戸市).
- 10) 小山隼, 高知騁, 今村大輔, 佐藤勉, “枯草菌内で競合する類縁の溶原性ファージ”, 微生物研究会, (P-26) (2022年10月29日, 千葉大学, 松戸市).
- 11) 渡辺理人, 清水雄治, 今村大輔, 佐藤勉, “枯草菌 RO-NN-1 株を宿主とする新規溶原性ファージの単離と解析”, 微生物研究会, (P-27) (2022年10月29日, 千葉大学, 松戸市).
- 12) D. Imamura, T. Sato, “Complete genome analysis of recent *Vibrio cholerae* O1 epidemic strains isolated in Kolkata, India”, 16th Asian Conference on Diarrhoeal Disease and Nutrition, (Poster) (11-13 Nov. 2022, 西インド, ベン

※ 回答欄「はい・いいえ」は法令要件やその他の基礎的な要件の充足を点検している。



ガル州)

- 13) 佐藤勉, “有孢子細菌に感染するバクテリオファージの生存戦略”, グリーン・サステイナビリティセミナー, (講演 1) (2022 年 12 月 15 日, オンライン, 法政大学).
- 14) 岡脇佑奈, 今村大輔, 佐藤勉, “枯草菌に感染する新規溶原性ファージの単離・解析”, 日本ゲノム微生物学会年会, (ポスター) (2023 年 3 月 8-10 日, かずさ DNA 研究所, 木更津市).
- 15) 内田勇樹, 今村大輔, 佐藤勉, “ファージ溶原化による欠陥プロファージの排除機構”, 日本ゲノム微生物学会年会, (ポスター) (2023 年 3 月 8-10 日, かずさ DNA 研究所, 木更津市).

水澤 直樹

<一般講演>

- 1) 棚瀬元貴, 篠田稔行, 遠藤嘉一郎, 鞆達也, 沈建仁, 神保晴彦, 和田元, 水澤直樹, “ホスファチジルグリセロール (PG714) と相互作用する D1-R140 の部位特異的置換が PSII の構造, 機能およびアSEMBリーに与える影響”, 第 64 回日本植物生理学会年会, 1pA04 (2023 年 3 月 15 日, 東北大学川内キャンパス, 仙台市).

曾和 義幸

<一般講演>

- 1) 竜野真理衣, 石田翼, 熊崎優美, 吉多美祐, 井藤理恵, 曾和義幸. 光架橋法を利用した大腸菌べん毛の動的な固定子ユニットの解析, 第 18 回 21 世紀大腸菌研究会. (2022.6.28 CiC 富山ステーションフロント 5 階 大学コンソーシアム富山, 富山市)
- 2) J. Nakaya, Y. Kumazaki, T. Ishida, M. Yoshida, R. Ito, Y. Sowa, Analysis of the interaction interface between the rotor and stator of the bacterial flagellar motor at the amino acid residue level, 第 60 回日本生物物理学会 (2022.9.29 函館アリーナ, 函館).
- 3) H. Tajima, K. Kashihara, K. Yamamoto, Y. Sowa, I. Kawagishi, Identification of the indole-sensing region of the sensor kinase BaeS, 第 60 回日本生物物理学会 (2022.9.29 函館アリーナ, 函館).
- 4) R. Omori, M. Matsuda, K. Imada, H. Tajima, Y. Sowa, I. Kawagishi, Role of divalent metal cations in ligand recognition by the Salmonella citrate chemoreceptor Tcp, 第 60 回日本生物物理学会 (2022.9.29 函館アリーナ, 函館)

緒方 啓典

<一般講演>

- 1) 片岡洋右, 守吉佑介, 緒方啓典, 河野静一郎, “分子動力学シミュレーションによる焼結体強度の欠陥構造依存性”, 耐火物技術協会第 34 回年次学術講演会 (2022 年 4 月 25 日, 名古屋工業大学, 名古屋市).
- 2) H. Ogata, Y. Abe, “Synthesis and electrocatalytic properties of Pt nanoparticles on carbon nanotubes composites”, The 22nd International Conference on the Science and Applications of Nanotubes and Low-Dimensional Materials (NT22), (2022 年 6 月 20 日, Sungkyunkwan University, Suwon).
- 3) K. Ota, H. Ogata, “Control of the thermoelectronic properties of single-walled carbon nanotubes films by Joule annealing and doping”, The 22nd International Conference on the Science and Applications of Nanotubes and Low-Dimensional Materials (NT22), (2022 年 6 月 20 日, Sungkyunkwan University, Suwon).
- 4) T. Yoda, H. Ogata, “Synthesis and properties of fluorescent carbon quantum dots using cellulose”, The 22nd International Conference on the Science and Applications of Nanotubes and Low-Dimensional Materials (NT22), (2022 年 6 月 23 日, Sungkyunkwan University, Suwon).

※ 回答欄「はい・いいえ」は法令要件やその他の基礎的な要件の充足を点検している。

- 5) K. Ota, Hironori Ogata, “Control of thermoelectric properties of single-walled carbon nanotube films by combining chemical doping and Joule-annealing”, The 63th Fullerenes-Nanotubes-Graphene General Symposium, (2022年8月31日, 登場都立大学, 東京都).
- 6) H. Ogata, Y. Abe, M. Taniguchi, “Synthesis and electrocatalytic properties of carbon nanotubes composite films”, The 63th Fullerenes-Nanotubes-Graphene General Symposium, (2022年9月2日, 登場都立大学, 東京都).
- 7) T. Yoda, H. Ogata, “Synthesis and photoluminescent properties of nitrogen doped carbon quantum dots”, The 63th Fullerenes-Nanotubes-Graphene General Symposium, (2022年9月2日, 東京都立大学, 東京都).
- 8) 綿貫友大, 菊池慶太郎, 松井優樹, 緒方啓典, “空間制御逆温度結晶化法によるハロゲン化鉛ペロブスカイト単結晶薄膜の物性評価(II)”, 2022年第83回応用物理学会秋季学術講演会, (2022年9月20日, 東北大学川内キャンパス, 仙台市).
- 9) 依田隆暉, 緒方啓典, “セルロースを用いた蛍光性カーボン量子ドットの合成と物性評価(II)”, 2022年第83回応用物理学会秋季学術講演会, (2022年9月21日, 東北大学川内キャンパス, 仙台市).
- 10) 緒方啓典, 阿部雄帆, 谷口萌花, 2022年第83回応用物理学会秋季学術講演会, (2022年9月22日, 東北大学川内キャンパス, 仙台市).
- 11) 井口准甫, 伊藤大基, 客野遥, 松田和之, 真庭豊, 緒方啓典, 秋山良, 千葉文野, “カーボンナノチューブにおけるヘキサンやデカンの吸着”, 第32回日本MRS年次大会, (2022年12月6日, 産業貿易センター, 横浜市).
- 12) 太田航大朗, 緒方啓典, “単層カーボンナノチューブ薄膜のジュールアニールおよび化学ドーピングによる熱電特性制御-(II)”, 第32回日本MRS年次大会, (2022年12月6日, 産業貿易センター, 横浜市).
- 13) 清水和貴, 緒方啓典, 谷口萌花, “ハロゲン化鉛ペロブスカイト化合物とグラファイト窒化炭素との複合体の作製と光触媒特性の評価”, 第32回日本MRS年次大会, (2022年12月6日, 産業貿易センター, 横浜市).
- 14) K. Ota, H. Ogata, “Control of thermoelectric properties of single-walled carbon nanotube films by combining chemical doping and Joule-heating (II)”, The 64th Fullerenes-Nanotubes-Graphene General Symposium, (2023年3月1日, 名古屋大学, 名古屋市).
- 15) 清水和貴, 谷口萌花, 緒方啓典, “ハライドペロブスカイト-黒鉛状窒化炭素複合体の光触媒特性評価”, 第131回触媒討論会, (2023年3月16日, 神奈川大学みなとみらいキャンパス, 横浜市).
- 16) 太田航大朗, 緒方啓典, “単層カーボンナノチューブへの通電加熱と化学ドーピングによる熱電特性制御”, 第70回応用物理学会春季学術講演会, (2021年3月16日, 上智大学, 東京都).

石垣 隆正

<一般講演>

- 1) 小安智士, 小暮寛丈, 石垣隆正, “高沸点アルコール溶媒中での酸化チタンナノ粒子合成と反応メカニズム”, 日本セラミックス協会第35回秋季シンポジウム, 2L16 (2021年9月15日, 徳島大学, 徳島市).
- 2) 大澤健男, 上田茂典, 大橋直樹, 保井晃, 石垣隆正, “Pt/Nb:SrTiO<sub>3</sub>ショットキー接合の巨大抵抗変化におけるPt電極への不純物効果と光電子分光評価”, 日本セラミックス協会第35回秋季シンポジウム, 2M04 (2021年9月15日, 徳島大学, 徳島市).
- 3) 小安智士, 池田晴奈, 石垣隆正, “CuInS<sub>2</sub>/ZnS量子ドットの合成と新規リガンド交換法”, 応用物学会2022年秋季学術講演会, 22p-B103-16 (2022年9月22日, 東北大学, 仙台市).

※ 回答欄「はい・いいえ」は法令要件やその他の基礎的な要件の充足を点検している。

- 4) 高山和也, 小安智士, 石垣隆正, ”メカノケミカル反応による V ドープ酸化ジルコニウム系黄色顔料の低温合成“, 無機マテリア学会第 145 回学術講演会, (12) (2022 年 11 月 10 日, 熊本市国際交流会館, 熊本市).
- 5) 池田晴奈, 小安智士, 石垣隆正, ”CuInS<sub>2</sub>/ZnS 量子ドットのリガンド交換と太陽電池応用“, 無機マテリア学会第 145 回学術講演会, (33) (2022 年 11 月 11 日, 熊本市国際交流会館, 熊本市).
- 6) 長谷川航平, 小安智士, 石垣隆正, ”ヒートアップ法による CuFeS<sub>2</sub> 量子ドットの粒径制御“, 無機マテリア学会第 145 回学術講演会, (34) (2022 年 11 月 11 日, 熊本市国際交流会館, 熊本市).
- 7) 小安智士, 池田晴奈, 石垣隆正, ”高沸点溶媒の二相系を利用した量子ドットのリガンド交換“, 第 61 回セラミックス基礎科学討論会, 1E13 (2023 年 1 月 7 日, 岡山大学, 岡山市).

杉山 賢次

<一般講演>

- 1) 真鍋航太, 杉山賢次, ”パーフルオロヘプチル基を含む環状 PCL の合成と表面構造解析“, 第 71 回高分子学会年次大会 (2022 年 5 月 25 日, オンライン).
- 2) 奥澤慧太, 杉山賢次, ”両鎖末端にパーフルオロオクチルアゾベンゼンを有するポリカプロラク톤の合成と表面特性“, 第 71 回高分子学会年次大会 (2022 年 5 月 25 日, オンライン).
- 3) 高澤雛多, 杉山賢次, ”側鎖にアミノ基および PEG 鎖を含むポリメタクリル酸エステル誘導体の二重応答性“, 第 71 回高分子学会年次大会 (2022 年 5 月 27 日, オンライン).

明石 孝也

<一般講演>

- 1) 仮屋園美和, 村瀬義治, 片山英樹, 明石孝也, ”KFM 測定によるナノ・ミクロスケールでの鉄鋼材料の腐食起点解析“, 表面技術協会第 145 回講演大会, P-01 (2022 年 3 月 8-9 日, オンライン開催).
- 2) 吉田優人, 片山英樹, 明石孝也, ”表面電位測定による透過水素の定量化“, 表面技術協会第 145 回講演大会, P-24 (2022 年 3 月 8-9 日, オンライン開催).
- 3) 木村達貴, 濱田奈美, 森隆昌, 明石孝也, ”酸化物成形体の脱脂過程における粒子充填構造変化のその場観察“, 第 34 回耐火物技術協会年次学術講演会, 13 (2022 年 4 月 25-26 日, 名古屋工業大学, 名古屋市).
- 4) 野口颯大, 明石孝也, ”ゾル-ゲル法により SiAlON を被覆した Nb 基板の高温耐酸化性評価“, 日本セラミックス協会第 35 回秋季シンポジウム, 2V20 (2022 年 9 月 14-16 日, 徳島大学, 徳島市).
- 5) 小林稔, 明石孝也, ”噴流床還元反応炉を用いた LED 素子からの有価金属の選択的分離・回収“, 日本セラミックス協会第 35 回秋季シンポジウム, 2V24 (2022 年 9 月 14-16 日, 徳島大学, 徳島市).
- 6) 仮屋園美和, 村瀬義治, 片山英樹, 明石孝也, ”KFM 測定による鉄鋼材料のナノ・ミクロスケール水素透過特性評価“, 腐食防食学会 第 69 回材料と環境討論会, A-213 (2022 年 10 月 4-6 日, 久留米シティプラザ, 久留米市).
- 7) 吉田優人, 片山英樹, 明石孝也, ”鉄鋼材料の透過水素量の定量化における表面電位測定の可能性“, 腐食防食学会 第 69 回材料と環境討論会, A-205 (2022 年 10 月 4-6 日, 久留米シティプラザ, 久留米市).
- 8) 木村達貴, 明石孝也, ”ゾル注入電気泳動堆積法を用いた BaTi<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-BaTiO<sub>3</sub> コンポジット膜作製と誘電特性評価“, 第 61 回セラミックス基礎科学討論会, 1B10 (2023 年 1 月 7-8 日, 岡山大学, 岡山市).
- 9) 山岡共生, 明石孝也, ”メカノケミカル処理をした軸受鋼球へのナノセラニア分散部分安定化ジルコニア膜のゾル-ゲル被覆と耐摩耗性評価“, 第 61 回セラミックス基

※ 回答欄「はい・いいえ」は法令要件やその他の基礎的な要件の充足を点検している。

礎科学討論会, 1B17 (2023年1月7-8日, 岡山大学, 岡山市).

渡邊 雄二郎

<招待講演>

- 1) 渡邊雄二郎, “福島土壤中の放射性セシウムの処理技術”, 第81回生活環境研究会 (2022年12月9日, 石川, 野々市市).

<一般講演>

- 1) 渡邊雄二郎, “地熱水中のケイ酸を利用したメソポーラスシリカの合成”, 2022年度第2回鉱物新活用研究会 (2022年12月17日, 東京, 小金井市).
- 2) Y. Watanabe, R. Kawabata, N. Taoka, T. Kaneda, S. Oshima, K. Tamura, “Hydrothermal modification of chabazite for the fixation of cesium ions”, 8th International Conference on Ion Exchange (ICIE2022) (2022) (P39) (2022年11月6日, 東京, 千代田区).
- 3) 赤川達哉, 金田健, 田村堅志, 上田晃, 渡邊雄二郎, “地熱水から合成したメソポーラスシリカの特性評価”, 第145回無機マテリアル学会 (11) (2022年11月10日, 熊本, 熊本市).
- 4) 赤川達哉, 金田健, 田村堅志, 上田晃, 渡邊雄二郎, “泡沫分離による地熱水から合成したメソポーラスシリカの回収”, 日本地熱学会令和4年学術講演会 (P-10) (2022年11月8日, 東京, 大田区).
- 5) 田村堅志, 渡邊雄二郎, 佐久間博, 端健二郎, 小暮敏博, 山岸皓彦 “汚染土壤中のセシウム固定化機構の解明と減容化技術の開発(1) ~放射性セシウムの脱離から回収へ~”, 第11回環境放射能除染学会 (S2-05) (2022年8月24日, 福島, 郡山市).
- 6) 渡邊雄二郎, 田村堅志, 森山里咲, 田岡奈那子, 金田健, 小暮敏博, “汚染土壤中のセシウム固定化機構の解明と減容化技術の開発(2) ~放射性セシウムの回収と固定化~”, 第11回環境放射能除染学会 (S2-06) (2022年8月24日, 福島, 郡山市).
- 7) 田岡奈那子, 金田健, 田村堅志, 渡邊雄二郎, “放射性セシウム含有モルデナイトから転換したANA型ゼオライトの水酸アパタイト被覆”, 第11回環境放射能除染学会 (P1-11) (2022年8月25日, 福島, 郡山市).

### 3.1③研究成果に対する社会的評価 (招待講演、書評・論文の引用等)

研究所(センター)の活動に対して2022年度に得たと考える社会的評価(招待講演等)を記入してください。招待講演が学会発表の場合も重複してこちらに記入してください。※注

招待講演

- ・国内学会：2件、国際学会：2件

センター員が学術雑誌に掲載した論文の引用件数(文献データベース SCOPUSにより調査した2022年の引用件数)

1,605件

学術雑誌の表紙掲載

- ・2023年1月10日に米化学会刊行の「Langmuir」誌に掲載された論文、「Preparation of Oriented ZnO Rod Arrays Using Hexagonal Plate-Like Particles as a Seed Layer」の内容を描いた図が、同誌のCoverArtとして掲載された。

受賞

- ・2022年8月22日：電気学会における大学院生の発表、「偶高調波ミキサを用いた周波数変換機能を持つマルチビット  $\Delta \Sigma$  ADC の検討」が、「電気学会 電子・情報・システム部門 研究会奨励賞」を受賞。
- ・2022年8月24日：5th International Conference on Advanced Composite Materials (ICACM2022)における大学院生の発表、「Tension-compression behavior of carbon

※ 回答欄「はい・いいえ」は法令要件やその他の基礎的な要件の充足を点検している。

- nanotube/ magnesium composites fabricated by spark plasma sintering」が、『Best presentation award』を受賞。
- ・2022年9月3日に、第55回日本原生生物学会大会における大学院生の発表、「封入されたクラミドモナスは巨大リポソームを変形し駆動する」が、『ベストプレゼンテーション賞』を受賞。
  - ・2022年11月10日：2022年度秋季フルードパワーシステム講演会における大学院生の発表「気泡を含む油の加圧減圧過程における挙動（油中気泡の可視化）」が「最優秀講演賞（学生の部）」を受賞。
  - ・2022年11月11日：無機マテリアル学会第145回学術講演会における大学院生の発表、「CuInS/ZnS量子ドットのリガンド交換と太陽電池応用」が、「優秀講演奨励賞」を受賞した。
  - ・2022年11月13日：第6回分子ロボティクス年次大会における大学院生の発表「封入されたクラミドモナスが形成する膜突起によるリポソームの推進機構」が、『学生プレゼンテーション賞』を受賞。
  - ・2023年2月9日：無機マテリアル学会講演優秀奨励賞を受賞した大学院生が、同学会からの推薦を受け、化学情報協会の『化学情報協会 JAICI 賞』を受賞。

3.1④研究所（センター）に対する外部からの組織評価（第三者評価等）

※2022年度に外部評価を受けている場合には概要を記入。外部評価を受けていない場合については、現状の取り組みや課題、今後の対応等を記入。

2022年度は外部評価を受けなかった。

- ・法政大学の「法政大学サステナビリティ実践知研究機構規程」に従い、研究センターの運営委員会が内部質保証推進の役割を担った。
- ・構成：センター長、事務担当で構成、計10名。
- ・運営：センター長が招集し毎月一回開催される。基本テーマの進捗状況等を各テーマの担当者が報告・協議し、各基本テーマの連携を確認・検証し、センター長が各基本テーマ間の調整および研究統括を行った。センター構成員の研究推進の確認・検証とともに、新たな外部資金申請のための理念・目的の検証・立案を行った。
- ・運営委員会の中に年報編纂、ホームページ更新のためのワーキンググループを設置して、年報編纂、ホームページ更新のためのデータ収集作業を通じて、研究成果をチェックし、PDCAサイクル整備と内部質保証のためのシステムを構築している。
- ・研究センター主催の公開セミナーにおいて、発表・討論を行うことにより、構成員の研究成果の相互検証につとめた。

3.1⑤科研費及びその他外部資金の応募・獲得状況

※2022年度中に研究所（センター）として応募した科研費等外部資金及び2022年度中に採択を受けた科研費等外部資金について、研究担当者（代表・分担の別）、研究種目、事業名、実施年度、交付金額の詳細を箇条書きで記入。

応募：

科研費申請20件、大型の申請（NEDO等）を含む外部資金申請を行った。

採択：

① 科学研究費助成事業（科研費）

2022年度 新規採択課題

【代表】

石黒 亮（ナノテク） 3,200,000円 R4～R6 合計

2022年度 継続課題

【代表】

鳥飼 弘幸（理工） 13,400,000円 R3～R5 合計

※ 回答欄「はい・いいえ」は法令要件やその他の基礎的な要件の充足を点検している。

山本 兼由 (生命)	3,400,000 円	R2~R4	合計
水澤 直樹 (生命)	3,400,000 円	R2~R4	合計
曾和 義幸 (生命)	4,600,000 円	R3~R4	合計
曾和 義幸 (生命)	8,000,000 円	R3~R4	合計
渡邊 雄二郎 (生命)	3,300,000 円	R2~R5	合計
廣野 雅文 (生命)	3,200,000 円	R3~R5	合計
笠原 崇史 (理工)	3,500,000 円	R3~R5	合計
田島 寛隆 (ナノテク)	1,900,000 円	R1~R4	合計
<b>【分担】</b>			
緒方 啓典 (生命)	300,000 円	R4	
西村 智朗 (イオン)	500,000 円	R4	
西村 智朗 (イオン)	150,000 円	R4	
② 受託研究：新規受け入れ	7 件		
御法川 学 (理工)	515,000 円 (2 件)		
田中 豊 (デ工)	500,000 円 (1 件)		
辻田 星歩 (理工)	1,200,000 円 (1 件)		
安田 彰 (理工)	1,560,000 円 (1 件)		
渡邊 雄二郎 (生命)	22,000,000 円 (1 件)		
西村 智朗 (イオン)	479,996 円 (1 件)		※受託事業
③ 共同研究：新規受け入れ	5 件		
御法川 学 (理工)	1,100,000 円 (1 件)		
三島 友義 (イオン)	4,000,000 円 (2 件)		
山本 兼由 (生命)	6,600,000 円 (1 件)		
渡邊 雄二郎 (生命)	1,000,000 円 (1 件)		
④ 寄付研究：新規受け入れ	8 件		
御法川 学 (理工)	1,000,000 円 (1 件)		
安田 彰 (理工)	500,000 円 (1 件)		
中村 俊博 (理工)	2,000,000 円 (1 件)		
鳥飼 弘幸 (理工)	800,000 円 (1 件)		
山本 兼由 (生命)	300,000 円 (1 件)		
石垣 隆正 (生命)	500,000 円 (1 件)		
明石 孝也 (生命)	3,000,000 円 (1 件)		
渡邊 雄二郎 (生命)	3,000,000 円 (1 件)		

※注 社会的評価に該当するその他の例として、研究所（センター）がこれまでに発行した刊行物に対する 2022 年度に書かれた書評（刊行物名、件数等）や 2022 年度に引用された論文（論文タイトル、件数等）、掲載コンテンツダウンロード件数、表彰・受賞歴等も含む。研究所（センター）に該当するものがない場合は、研究所に所属している所員によるものを含めることも可、その場合は研究所の研究領域に関係する論文や刊行物等とする。社会的評価の対象となるものが論文や刊行物等である場合、それらが公表された時期については問わない。また、実績等は把握できている範囲で記入。

### III 2022 年度中期目標・年度目標達成状況報告書

評価基準	研究活動
中期目標	①法政大学サステイナビリティ実践知研究機構規程第 2 条「競争的資金を原資として活動を行う研究センター」として、研究活動を遂行しつつ、外部資金の獲得をめざす。当研究センター設置以来 19 年遂行してきたマイクロ・ナノテクノロジー研究を続けながら、学部生・院生の教育、研究の場として活用する。
年度目標	2021 年度から開始する学内プログラム「ポストコロナのサステイナブルな社会実現に資する 3D 先端材料プロセス」研究を発展させ、共通テーマの基礎構築を行い、次期中期計画に臨むためのシーズを蓄えるとと

※ 回答欄「はい・いいえ」は法令要件やその他の基礎的な要件の充足を点検している。

		もに、社会ニーズを意識した発展を図り、ポストコロナを見据えた研究活動を進める。
達成指標		「3Dマテリアル&先端プロセス研究」にかかわる研究発表件数。センター構成員の科研費等外部資金への応募件数。
年度末報告	執行部による点検・評価	
	自己評価	A
	理由	新型コロナの影響で研究活動の制限が少なくなり、コロナ前の発表件数への回復途上にある。メディアから注目される成果を含む内容もあり、研究の質は保たれた。外部資金として、科研費13件（新規1件、継続12件）、受託研究費7件（JESCO等）、共同研究6件、寄付研究8件を獲得した。科研費申請20件、大型の申請（NEDO等）を含む外部資金申請を行った。
	改善策	学内滞在制限がほとんどなくなったことを受け、新型コロナの影響を受けた研究活動をコロナ前のレベルに戻すよう努める。成果発信に関しては、社会状況（発表機会の減少）が少しずつ改善の兆しがあり、オンライン参加からハイブリッド参加、現地参加になる回復状況に対応した発信方法を検討しながら進める。
評価基準	研究活動	
中期目標	②研究センターで得られた研究成果を広く一般の人たちに公開する。	
年度目標	新しい研究プログラムの開始を周知するためにホームページを更新する。また、年報の定期的刊行、公開型セミナーを積極的に開催する。	
達成指標	新しい研究プログラムに関するホームページの更新。前年度の研究成果年報を刊行し、ホームページ上にもアップロードすること。また、公開型セミナーの開催件数。	
年度末報告	執行部による点検・評価	
	自己評価	S
	理由	新しい研究プログラム「ポストコロナの持続可能な社会実現に資する3D先端材料プロセス」に関するホームページの更新を行うとともに、一般の閲覧者にわかりやすいコンテンツを加えた。2021年度の年報を発行し、ホームページにアップロードした。公開型セミナーである「グリーン・サステナビリティセミナー」を3件開催した。昨年度から取り入れている内容として、科学技術と社会との関わりを意識した市民プログラムを取り入れた。セミナーをハイブリッド開催（対面開催とオンライン開催の併用）としたので、学内および学外者から多くの参加があり、講演内容の理解が増進した。
	改善策	-
評価基準	社会連携・社会貢献	
中期目標	研究センターのホームページの充実と更新、産学連携活動への参加、民間企業からの委託研究の受け入れ、一般を対象としたセミナー・シンポジウム・見学会を開催する。	
年度目標	①ホームページの内容充実と継続的な更新をすすめる。	
達成指標	ホームページに最新の研究プログラムに関する記述、成果が記述されていること。セミナーの案内が掲載されていること。	
年度末報告	教授会執行部による点検・評価	
	自己評価	S
	理由	①新しい研究プログラム「ポストコロナの持続可能な社会実現に資する3D先端材料プロセス」に関するホームページの更新を行うとともに、一般の閲覧者にわかりやすいコンテンツを加えた。2021年

※ 回答欄「はい・いいえ」は法令要件やその他の基礎的な要件の充足を点検している。

告		度の年報のアップロード、公開型セミナーの開催案内の掲載等など、ホームページの継続的な更新をすすめた。
	改善策	—
評価基準		社会連携・社会貢献
中期目標		研究センターのホームページの充実と更新，産学連携活動への参加、民間企業からの委託研究の受け入れ、一般を対象としたセミナー・シンポジウム・見学会を開催する。
年度目標		②産学連携活動に積極的に参加する。
達成指標		産学連携活動の推進と参加状況。
年度末報告	教授会執行部による点検・評価	
	自己評価	S
	理由	②第4回法政科学技術フォーラム、エコプロ2022、JSTの新技术説明会など外部の産学連携事業における講演・展示9件。
	改善策	—
評価基準		社会連携・社会貢献
中期目標		研究センターのホームページの充実と更新，産学連携活動への参加、民間企業からの委託研究の受け入れ、一般を対象としたセミナー・シンポジウム・見学会を開催する。
年度目標		③公開型セミナーの企画、開催を行う。
達成指標		公開型セミナーの企画・開催記録。
年度末報告	教授会執行部による点検・評価	
	自己評価	S
	理由	③公開セミナー「グリーン・サステナビリティセミナー」を7月、11月、12月の3回開催した。
	改善策	—
<p>【重点目標】</p> <p>2021年度から開始する学内プログラム「ポストコロナのサステナブルな社会実現に資する3D先端材料プロセス」研究の開始を周知し、センター構成員間で共通テーマの基礎構築を行う。</p> <p>【目標を達成するための施策等】</p> <p>新しいプログラムの研究内容、目的が明らかになるようホームページを更新する。学外の一般の閲覧者にわかりやすい表現、コンテンツを加える。</p> <p>【年度目標達成状況総括】</p> <p>新しい研究プログラム「ポストコロナのサステナブルな社会実現に資する3D先端材料プロセス」に関するホームページの更新を行った。一般の閲覧者にわかりやすいコンテンツを意識して、研究成果の社会への有用性を示す「研究シーズの結実」という図を加えた。また、研究概要の文体を読みやすい文体に統一した。上記作業を通して、共通テーマの基礎構築と認識が深まった。</p>		

#### IV 2023年度中期目標・年度目標

評価基準	研究活動
中期目標	①法政大学サステナビリティ実践知研究機構規程第2条「競争的資金を原資として活動を行う研究センター」として、研究活動を遂行しつつ、外部資金の獲得をめざす。当研究センター設置以来19年遂行してきたマイクロ・ナノテクノロジー研究を続けながら、学部生・院生の教育、研究の場として活用する。
年度目標	2022年度から開始した学内プログラム「ポストコロナのサステナブル

※ 回答欄「はい・いいえ」は法令要件やその他の基礎的な要件の充足を点検している。



	な社会実現に資する「3D先端材料プロセス」研究を発展させ、共通テーマの基礎構築を行い、次期中期計画に臨むためのシーズを蓄えとともに、社会ニーズを意識した発展を図り、ポストコロナを見据えた研究活動を進める。
達成指標	「3Dマテリアル&先端プロセス研究」にかかわる研究発表件数。センター構成員の科研費等外部資金への応募件数。
評価基準	研究活動
中期目標	②研究センターで得られた研究成果を広く一般の人たちに公開する。
年度目標	新しい研究プログラムの開始を周知するためにホームページを更新する。また、年報の定期的刊行、公開型セミナーを積極的に開催する。
達成指標	ホームページの定期的な更新。前年度の研究成果年報を刊行し、ホームページ上にもアップロードすること。また、公開型セミナーの開催件数。
評価基準	社会連携・社会貢献
中期目標	研究センターのホームページの充実と更新、産学連携活動への参加、民間企業からの委託研究の受け入れ、一般を対象としたセミナー・シンポジウム・見学会を開催する。
年度目標	①ホームページの内容充実と継続的な更新をすすめる。一般にもわかりやすい内容を取り入れて、広く興味を引く内容とする。
達成指標	ホームページに最新の研究プログラムに関する記述、成果が記述されていること。セミナーの案内が掲載されていること。
評価基準	社会連携・社会貢献
中期目標	研究センターのホームページの充実と更新、産学連携活動への参加、民間企業からの委託研究の受け入れ、一般を対象としたセミナー・シンポジウム・見学会を開催する。
年度目標	②産学連携活動に積極的に参加する。
達成指標	産学連携活動の推進と参加状況。
評価基準	社会連携・社会貢献
中期目標	研究センターのホームページの充実と更新、産学連携活動への参加、民間企業からの委託研究の受け入れ、一般を対象としたセミナー・シンポジウム・見学会を開催する。
年度目標	③公開型セミナーの企画、開催を行う。
達成指標	公開型セミナーの企画・開催記録。
<p><b>【重点目標】</b>                  2022年度から開始した学内プログラム「ポストコロナの持続可能な社会実現に資する3D先端材料プロセス」研究を発展させ、共通テーマの基礎構築を行い、次期中期計画に臨むためのシーズを蓄えとともに、社会ニーズを意識した発展を図り、ポストコロナを見据えた研究活動を進める。</p> <p><b>【目標を達成するための施策等】</b>                  新型コロナウイルスの感染症法上の位置づけが変化し、制約が小さくなったことを踏まえ、コロナ前の研究状況に戻ってより活発な研究を進める。産学連携活動を積極的に進めるとともに、外部資金の獲得に関して、構成員による個々の獲得を増進していく。</p>	

## 【大学評価総評】

新たな学内プロジェクトである「ポストコロナの持続可能な社会実現に資する3D先端材料プロセス」を立ちあげる、法政科学技術フォーラムにおける産学連携事業における講演・展示を行う、公開セミナー「グリーン・サステナビリティセミナー」を開催するなど、現状の取り組みは適切に把握、実施されている。

また2022年度大学評価結果総評で指摘のあった「ポストコロナの持続可能な社

※ 回答欄「はい・いいえ」は法令要件やその他の基礎的な要件の充足を点検している。

会実現に資する 3D 先端材料プロセス」実現・社会発信へむけた外部資金計画について、「研究所として応募するプログラムに関しては適合するものがなく、獲得することは難しい。基本的にはこれまでどおり個々で獲得することを維持していくことが必要である」と課題認識されている。

研究成果などに定量的な情報があることは評価できる。たとえば「科学技術と社会との関わりを意識した平易な言葉による市民プログラムを継続して取り入れた」などについて、施策とその効果を定量的客観的に評価できるようにする取り組みにも期待したい。

**【法令要件やその他の基礎的な要件の充足状況の確認】**

2023 年度自己点検・評価シートに記載された Ⅱ 自己点検・評価（1）点検・評価項目における現状を 確認	法令要件やその他の基礎的な要件が充足していることが確認できた
< 法令要件やその他の基礎的な要件が充足していない項目 >	

※ 回答欄「はい・いいえ」は法令要件やその他の基礎的な要件の充足を点検している。