

**戦略的創造研究推進事業 ALCA-Next**  
**2024年度 研究開発提案募集**  
**採択課題一覧・プログラムオフィサー(PO)総評**

**「エネルギー変換・蓄エネルギー」領域**

PO：渡邊 正義(横浜国立大学 先端科学高等研究院 上席特別教授)

|   | 氏名     | 所属機関   | 所属部署                  | 役職     | 研究開発課題名                      |
|---|--------|--------|-----------------------|--------|------------------------------|
| 1 | 岡田 至崇  | 東京大学   | 先端科学技術研究センター          | 教授     | 高効率ラチェット型中間バンド太陽電池フィルムの研究開発  |
| 2 | 小柳津 研一 | 早稲田大学  | 理工学術院                 | 教授     | 新しい伝導機構に基づく有機固体電解質の開発        |
| 3 | 北野 政明  | 東京工業大学 | 国際先駆研究機構              | 教授     | 欠陥を反応場とする革新的アンモニアクラッキング      |
| 4 | 小峰 啓史  | 茨城大学   | 工学部附属グリーンデバイス教育研究センター | 副センター長 | 高速スクリーニングによる高効率トポロジカル熱電材料の創成 |

※POの所属機関、所属部署、役職は評価時点のもの

※採択者の所属機関、所属部署、役職、研究開発課題名は提案時点のもの

**<総評>**

本技術領域では、前例にとらわれない自由な発想に基づき、革新的なエネルギー変換・蓄エネルギー技術シーズへの発展が期待される挑戦的な研究開発に取り組みます。具体的には、次世代エネルギーの安定調達・大規模利用につながる技術開発や水素エネルギーキャリアに関する技術開発、蓄熱・蓄電に関する新材料や新しいプロセス・システムの発見によるブレークスルーを起こし、カーボンニュートラルを前提とした日本のエネルギー構造転換に貢献することを目指します。2回目の募集となる今年度は、再生可能エネルギーの利用を促進する安全で低コストな電気エネルギー貯蔵・変換技術や、省エネルギー・低コストで水素エネルギーキャリアを合成・利用する技術、中低温の排熱を利用する熱電変換材料などに関して、独自のアイデアに基づいた新規性の高い提案が寄せられました。

選考においては、提案の独自性や従来技術に対する優位性に加えて、エネルギー変換・蓄エネルギーの観点から温室効果ガス排出量をどの程度削減可能かという点を重要視しました。また、2050年カーボンニュートラルをけん引する研究人材の育成という観点から若手研究者の積極的な参画が計画されているかという点も考慮しました。採択した提案の内訳は、太陽電池1件、蓄電1件、水素キャリア1件、熱電変換1件で、いずれの提案も優れたエネルギー変換・蓄エネルギー技術を基盤としてカーボンニュートラルに取り組もうとするものです。なお、提案の優位性を示す根拠となる具体的な予備データの提示が不足しているため、採択に至らなかった提案も多くありました。不採択理由や面接選考でのコメントを参考に提案内容にさらに磨きをかけていただきたいと思います。

再生可能エネルギーの主力電源化と水素エネルギーの活用にはエネルギー変換技術の革新が不可欠です。また、未利用エネルギーや再生可能エネルギーの有効活用には高度な蓄エネルギー技術が求められます。カーボンニュートラルの実現に向け、研究者の意欲的な取り組みと今後の可能性に強く期待するとともに、革新的GX技術創出事業「蓄電池」「水素」領域との連携により、カーボンニュートラル実現へ貢献する技術開発を進めます。

## 「資源循環」領域

PO：渡邊 正義(横浜国立大学 先端科学高等研究院 上席特別教授)

|   | 氏名     | 所属機関 | 所属部署         | 役職  | 研究開発課題名  |
|---|--------|------|--------------|-----|--|
| 1 | 榎本 有希子 | 東京大学 | 大学院農学生命科学研究科 | 准教授 | バイオマスエンプラ新材料の創製と資源循環                           |
| 2 | 渡部 綾   | 静岡大学 | 学術院工学領域      | 准教授 | CO <sub>2</sub> からの炭素耕起で有価資源を大量生産する革新触媒プロセスの開拓 |

※POの所属機関、所属部署、役職は評価時点のもの

※採択者の所属機関、所属部署、役職、研究開発課題名は提案時点のもの

### <総評>

本技術領域では、資源の効率的な循環利用を低環境負荷で可能とし、温室効果ガス排出量の削減に大きく貢献する技術や材料、化学的プロセスの研究開発を推進します。2回目の募集となる今年度も、高効率・省エネルギーな温室効果ガス回収・分離・利用技術、バイオマスを原料とする高性能・高機能材料を低環境負荷かつ高効率で生産する新しい合成技術、温室効果ガス削減に資する分解性・易解体性材料を用いた循環利用プロセス技術などに関して、提案者の強みに基づく挑戦的な応募がありました。

選考においては、資源循環の観点から、提案の独自性や従来技術に対する優位性、温室効果ガス排出量をどの程度削減可能かという点を重要視しました。また、エネルギーフローやマテリアルフローの観点から、温室効果ガス削減について定量的な目標を設定のうえ、それを達成する具体的な技術が示された提案が優先されました。2050年カーボンニュートラルをけん引する研究人材の育成という観点から若手研究者の積極的な参画が計画されているかという点も考慮しました。採択された提案の内訳は、循環型高分子1件、二酸化炭素変換1件で、いずれの提案も優れた資源循環技術を基盤としてカーボンニュートラルに取り組もうとするものです。なお、提案の中には、高い研究レベルのものが多くありましたが、本技術領域が目指す方向性や選考の観点などを総合的に考慮した結果、惜しくも採択に至らぬ研究がありました。不採択理由や面接選考でのコメントを参考に提案内容にさらに磨きをかけていただきたいと思います。

資源の回収・循環利用の重要性は世界的に高まっており、資源循環技術の革新が望まれています。カーボンニュートラルの実現に向け、研究者の意欲的な取り組みと今後の可能性に強く期待します。

## 「グリーンバイオテクノロジー」領域

PO：江面 浩(筑波大学 生命環境系 教授)

|   | 氏名    | 所属機関      | 所属部署         | 役職    | 研究開発課題名                           |
|---|-------|-----------|--------------|-------|-----------------------------------|
| 1 | 井澤 毅  | 東京大学      | 大学院農学生命科学研究科 | 教授    | 花芽形成をしない高バイオマス稲の品種化技術開発           |
| 2 | 加藤 淳也 | 産業技術総合研究所 | 機能化学研究部門     | 主任研究員 | バイオとケミカルが調和するカーボンリサイクル型化学品生産技術    |
| 3 | 齋藤 勝晴 | 信州大学      | 学術研究院        | 教授    | 高CO <sub>2</sub> 固定化能を有する菌根共生系の開発 |
| 4 | 三輪 京子 | 北海道大学     | 大学院地球環境科学研究院 | 教授    | コドンと翻訳装置の最適化による育種技術の開発            |

※POの所属機関、所属部署、役職は評価時点のもの

※採択者の所属機関、所属部署、役職、研究開発課題名は提案時点のもの

### <総評>

植物や微生物による森林および木材・農地・海洋などへの二酸化炭素の固定化・資源化は以前より注目されており、温室効果ガス排出量の削減への大きな貢献が期待されます。そこで、本技術領域では、植物や微生物の機能を最大限活用し、温室効果ガス排出量削減へ貢献するゲームチェンジングな革新的技術シーズの開発を目指します。今年度は、複合微生物系の構造・機能の革新的な分析・解析・設計・制御技術、環境変動耐性・二酸化炭素固定化能の向上などの植物機能を最大化する複合生物系の制御法、高収量・低環境負荷なバイオマス生産の実現に向けた多様な植物の次世代育種技術などの確立を目指して、また、生物系研究と物理、化学、情報科学など異分野の研究との連携・融合による新しい提案も期待して、研究開発提案を募集しました。本公募に対して、植物や微生物の機能の解明と、その機能の活用によって温室効果ガス排出量の削減に貢献し得る挑戦的な提案が期待通り多数寄せられました。

選考に当たっては、挑戦的で革新的なゲームチェンジングテクノロジー創出に向けて、提案の優位性・独自性を重視しました。同時に、温室効果ガスの排出抑制や二酸化炭素の固定化・資源化などカーボンニュートラルの実現への貢献シナリオが示されていることも重視しました。また、昨年度以上に基盤的・挑戦的・革新的な提案を採択することで、次世代の技術シーズ育成や、次世代のトップ研究者となり得る人材の育成を目指すことを意識しました。その結果、二酸化炭素固定化能向上に資する植物・微生物共生システム活用を目指す提案、バイオ技術と化学プロセス統合によるバイオものづくりを目指す提案、革新的技術による高バイオマス植物育種ならびに環境耐性植物育種を目指す2提案の挑戦的な計4課題を採択できました。

今後の領域運営に当たっては、領域マネジメント関係者と各課題の研究者が一体となった研究推進に努めます。また、革新的GX技術創出事業「バイオものづくり」領域との連携により、バイオテクノロジーを活用しカーボンニュートラル実現へ貢献する技術開発を進めます。

## 「半導体」領域

PO：黒田 忠広(東京大学 特別教授室 特別教授)

|   | 氏名    | 所属機関  | 所属部署         | 役職 | 研究開発課題名                         |
|---|-------|-------|--------------|----|---------------------------------|
| 1 | 宇治原 徹 | 名古屋大学 | 未来材料・システム研究所 | 教授 | 超高耐圧パワーデバイス用SiC エピタキシャル層成長技術の開発 |
| 2 | 長野 方星 | 名古屋大学 | 大学院工学研究科     | 教授 | 超熱伝導 $\mu$ LHPを内蔵した3DIC放熱技術の創出  |

※POの所属機関、所属部署、役職は評価時点のもの

※採択者の所属機関、所属部署、役職、研究開発課題名は提案時点のもの

### <総評>

本技術領域では、本格的な高度情報社会の進展に伴って指数関数的に増加する情報・通信・電力インフラの消費電力を抜本的に低減することを目標に、その基盤となる半導体デバイス・回路ハードウェアの根本的な省電力化と、大規模かつ複雑化する電力網の省エネルギー化と高信頼化を目指したチャレンジングな研究開発を推進しています。今年度もすべてのカテゴリーに対して応募があり、本技術領域が推進を狙う全体をカバーできる形で審議を進めることができました。

選考に当たっては、3年半後のステージゲート評価に向けた体制強化などの課題推進マネジメントも念頭に置きながら、提案の優位性・独自性や国際的な研究ポジションと、提案技術が将来どの程度カーボンニュートラルの実現に貢献できるかの2軸から評価を行いました。その結果、高効率・高信頼化を実現する電力変換素子技術1件、チップやボードの高効率な放熱を実現する熱マネジメント技術1件の計2件を採択しました。高効率・高信頼化を実現する電力変換技術に関しては、昨年度の回路技術に対して、今年度は素子技術に関する研究開発課題を採択しました。また、高効率な放熱を実現する熱マネジメント技術に関しては、昨年度の伝導技術に対して、今年度はヒートパイプ技術に関する研究開発提案を採択するなど、幅広いボトルネック課題をカバーするものとなりました。

今後は、専門のアドバイザーによるハンズオン指導を基軸とし、個性を伸ばし、それぞれの分野で国際的なリーダーとなる人材を育成しながら、領域目標に対して成果を最大化できる領域マネジメントをアドバイザー全員で推進していきます。

## 「グリーンコンピューティング・DX」領域

PO：黒田 忠広(東京大学 特別教授室 特別教授)

|   | 氏名    | 所属機関   | 所属部署      | 役職  | 研究開発課題名                                |
|---|-------|--------|-----------|-----|--|
| 1 | 栗野 皓光 | 京都大学   | 大学院情報学研究科 | 准教授 | ロボットトランスフォーメーションを支える低炭素模倣学習            |
| 2 | 田中 康規 | 金沢大学   | 理工研究域     | 教授  | 脱SF <sub>6</sub> 電力用遮断器の直流大電流アーク遮断の新技術 |
| 3 | 本村 真人 | 東京工業大学 | 科学技術創成研究院 | 教授  | グリーンな汎用AIを実現する革新的コンピューティング技術の創出        |

※POの所属機関、所属部署、役職は評価時点のもの

※採択者の所属機関、所属部署、役職、研究開発課題名は提案時点のもの

※2はその他新発想として応募のあった研究開発課題

### <総評>

本技術領域では、本格的な高度情報社会の進展に伴って指数関数的に増加する情報・通信・電力インフラの消費電力を抜本的に低減することを目標に、情報・通信システムの消費電力を飛躍的に削減できる革新的なコンピューティングアーキテクチャの研究開発と、電力インフラのサプライチェーン全体での省電力化に資するシステムアーキテクチャの研究開発を推進しています。今年度は、AI処理の省電力化を実現する革新的コンピューティングシステムに関する提案を中心に、その他新発想の提案もあり、幅広い分野のポートフォリオからの提案がありました。

選考に当たっては、3年半後のステージゲート評価に向けた体制強化などの課題推進マネジメントも念頭に置きながら、提案の優位性・独自性や国際的な研究ポジションと、提案技術が将来どの程度カーボンニュートラルの実現に貢献できるかの2軸から評価を行いました。その結果、AI処理の省電力化を実現する革新的コンピューティングアーキテクチャ1件、昨年度は採択課題のなかったエッジ情報を適切に制御する新しいアーキテクチャ1件、その他新発想1件と昨年度とは異なるボトルネック課題に取り組む研究開発課題が採択され、幅広いポートフォリオをカバーすることができました。

今後は、専門のアドバイザーによるハンズオン指導を基軸とし、個性を伸ばし、それぞれの分野で国際的なリーダーとなる人材を育成しながら、領域目標に対して成果を最大化できる領域マネジメントをアドバイザー全員で推進していきます。

## フイージビリティスタディ(FS)課題

2024年度は、ゲームチェンジングテクノロジーの創出に向けて挑戦的で多様な提案を発掘・育成するため、「フイージビリティスタディ(FS)課題」を試行的に募集し、以下の通り採択を決定しました。

### 「エネルギー変換・蓄エネルギー」領域

- ・ 大岡 英史(理化学研究所 環境資源科学研究センター 研究員)  
「加速劣化試験データを活用した電極触媒の寿命予測技術の創出」
- ・ 西原 正通(九州大学 水素エネルギー国際研究センター 教授)  
「発電性能向上を実現する脱気層設計指針の構築」

### 「資源循環」領域

- ・ 岩崎 孝紀(東京大学 大学院工学系研究科 准教授)  
「水素の移動のみによるポリウレタンのケミカルリサイクル」
- ・ 堀毛 悟史(京都大学 大学院理学研究科 教授)  
「カルバメート金属錯体をキャリアとするCO<sub>2</sub>循環系の構築」
- ・ 本多 智(東京大学 大学院総合文化研究科 助教)  
「音動的物質工学に基づく資源循環技術の創製」

### 「グリーンバイオテクノロジー」領域

- ・ 島田 裕士(広島大学 大学院統合生命科学研究科 准教授)  
「スーパーRubiscoによる高光合成植物の育種」
- ・ 高須賀 太一(北海道大学 大学院農学研究院 准教授)  
「海洋バイオマスからPHA一貫生産技術の確立」
- ・ 吉村 彩(北海道大学 大学院薬学研究院 助教)  
「細菌由来小分子メディエーターを活用した細菌叢制御技術の創出」

### 「半導体」領域

- ・ 稲葉 優文(九州大学 大学院システム情報科学研究院 助教)  
「回転電界整列法による高性能伝熱シートの開発」
- ・ 唐 超(東北大学 学際科学フロンティア研究所 助教)  
「二次元材料プラズモン整流によるゼロ消費電力テラヘルツ検出器創出」

※上段:研究開発代表者氏名、下段:研究開発課題名

※採択者の所属機関、所属部署、役職、研究開発課題名は提案時点のもの