

## 2022年度 戦略的創造研究推進事業（CREST） 新規採択課題・総括総評

戦略目標：「社会課題解決を志向した計測・解析プロセスの革新」

研究領域：「社会課題解決を志向した革新的計測・解析システムの創出」

研究総括：鷲尾 隆（大阪大学 産業科学研究所 教授）

| 氏名     | 所属機関               | 役職 | 研究課題名                                      |
|--------|--------------------|----|--|
| 上村 想太郎 | 東京大学 大学院理学系研究科     | 教授 | 生体環境からの AI 駆動型 1 分子ナノポア計測法の開発              |
| 高橋 哲   | 東京大学 先端科学技術研究センター  | 教授 | 計測標準と情報科学を援用した先端精密計測の卓越進化：10nm 超解像光学ルーペの開発 |
| 高山 裕貴  | 兵庫県立大学 大学院理学研究科    | 助教 | 次世代放射光 X 線ナノ CT 計測の確立と展開                   |
| 多田 朋史  | 九州大学 エネルギー研究教育機構   | 教授 | デバイスインバースデザインのための表面稼働状態計測解析法の確立            |
| 唯 美津木  | 名古屋大学 物質科学国際研究センター | 教授 | 反応リマスターによるエコ材料開発のフロンティア共創                  |

（所属・役職は応募時点）

（五十音順に掲載）

### <総評> 研究総括：鷲尾 隆（大阪大学 産業科学研究所 教授）

本研究領域は、計測技術の進化と最先端の数理モデリング・機械学習等の情報技術とを組み合わせ、計測・解析手法を高度に進化させることにより、計測・解析における現実の様々な難課題を解決でき、また、今後、10年・20年にわたり我が国の研究環境上のアドバンテージとして計測・解析プロセスを革新できる、新たな計測・解析システムの創出を目指しています。さらに、創出した新たな計測・解析手法は、実材料開発など現実社会での有用性を確認するとともに、特定の対象分野にとどめず、難課題を抱える他の研究開発分野への活用法を開拓することで、真に有用で幅広く使える計測・解析手法としての価値創出を図ります。

本研究領域は本令和4年度に発足し、今回、第1回目の募集を実施しました。9名の領域アドバイザーと3名の外部評価者のご協力を得ながら、下記の観点を重視し、厳正かつ公平な選考を実施しました。

- 3つの研究要素（①先端計測限界突破、②計測データインフォマティクス活用、③マルチスケール・マルチモーダル計測・ユースケース開拓）を追求する提案研究を評価する。ただし、一部の研究要素しか含まない提案研究でも、従来の限界を顕著に打ち破る内容があり領域内の他チームと連携して3つをカバーできる可能性があれば評価する。
- 汎用な計測・解析原理を追求する提案研究を積極的に評価する。ただし、従来の限界を顕著に打ち破る新しい計測原理を追求する提案研究については、汎用性が低いと見込まれるものでも他分野へ潜在的な波及を促す可能性や他チームとの連携の可能性が見通せるならば評価する。
- 社会的にインパクトの大きい社会課題解決への道筋が明確な提案研究を評価する。
- 現象メカニズム解明や新しいモデル化を目指す提案研究を評価する。

今回、135件という極めて多数の応募があり、上記の観点から書類選考にて14件に絞り込みました。そ

れらは特に1の観点において申し分ないレベルの提案でした。面接選考ではさらに2、3、4の観点を重視した審査を行い、材料やデバイス、生命、数理的計測という幅広い分野に亘って、計測と解析何れの面でも優れた意欲的な提案を5件採択しました。非常に狭き門となったため、ほとんどの提案が不採択となりましたが、意欲的で魅力的な提案が多数ありました。様々な分野の方々からこれだけ多くの提案をいただけたことは、この領域への関心の高さが伺えます。一方、全体として、提案技術ができることにより、具体的にどのような社会課題が解決できるのかが明確でない提案が多くありました。あるべき10～20年後の社会を描き、そこからバックキャストして明確で具体的な社会課題を提示し、それを解決するための具体的な道筋をユースケースとして目指す提案ができるとよかったですと思います。また、自らの計測解析課題を重視する余り、計測技術と情報技術を異分野にも適用可能な汎用性の高いレベルで融合する提案も不足していました。さらに、計測で対象を見ることが主眼となり、対象のメカニズムを理解する解析が十分でない提案も多くあり来年度以降の募集においてはこれらの観点を踏まえた提案を期待します。

本研究領域は2年目、3年目にも募集採択を予定しております。今年度に応募されて採択されなかった多数の方々の再挑戦も含め、本研究領域の趣旨や戦略目標を十分にご理解のうえ、領域全体が活性化して新しい計測解析の研究分野の確立と発展につながるような幅広い提案を期待しています。

戦略目標：「資源循環の実現に向けた結合・分解の精密制御」

研究領域：「分解・劣化・安定化の精密材料科学」

研究総括：高原 淳（九州大学 ネガティブエミッションテクノロジー研究センター 特任教授）

| 氏名    | 所属機関                  | 役職  | 研究課題名                      |
|-------|-----------------------|-----|----------------------------|
| 青木 大輔 | 千葉大学 大学院工学研究院         | 准教授 | カーボネート結合に基づく高分子材料循環システムの構築 |
| 斎藤 進  | 名古屋大学 物質科学国際研究センター    | 教授  | 高酸化炭素物質の化学的アップサイクリング触媒の開拓  |
| 齋藤 継之 | 東京大学 大学院農学生命科学研究科     | 教授  | 植物細胞壁のナノ分解と再会合の精密制御        |
| 高島 義徳 | 大阪大学 高等共創研究院／大学院理学研究科 | 教授  | デュアル分解制御技術を駆使した精密材料科学      |
| 松本 卓也 | 岡山大学 学術研究院医歯薬学域       | 教授  | 階層性自己組織化複合材料デザイン           |

（所属・役職は応募時点）

（五十音順に掲載）

<総評> 研究総括：高原 淳（九州大学 ネガティブエミッションテクノロジー研究センター 特任教授）

本研究領域は、外部刺激により材料を自在に分解する手法を開発するとともに、分解を自在に制御できる材料の開発、それら材料の階層構造制御による高機能化に関する研究、材料における環境に優しい劣化や安定化の制御法の開発を通じて、材料の分解・劣化・安定化の精密制御を達成し、究極の相反する物性である分解性と安定性の自在制御が可能なサステナブル材料開発のための精密材料科学の確立を目指すものです。

本研究領域は2021年度に発足し、第2回目の募集を行いました。様々な分野から36件の応募をいただき、次の選考方針に沿って、10名のアドバイザーのご協力を得ながら、厳正かつ公平に選考を進めました。

1. 研究のアウトプットである「資源循環のための材料分解手法」「サステナブル材料設計の指針」や「独創的な材料分解過程の解析技術」が提案書から読み取れ、目標が具体的に設定されていること。
2. 目標が達成された場合の学術的または社会的価値が大きいこと。
3. 提案の中で異なる領域が有機的に連携していることが望ましい。
4. 挑戦的、魅力的かつ斬新な提案であること。
5. 従来の研究の単なる延長でないこと。
6. 学術分野での位置付けについても明確にすること。

書類選考を通過した12件の提案に対してオンライン形式により面接選考を行い、最終的に計5件の提案を採択しました。今年度の研究課題は、カーボネート結合に基づく高分子材料循環システムの構築、高酸化炭素物質の化学的アップサイクリング触媒の開拓、植物細胞壁のナノ分解と再会合の精密制御、デュアル分解制御技術を駆使した精密材料科学、階層性自己組織化複合材料デザインの5課題となりました。これら研究課題間での分野横断的な融合展開も期待されます。残念ながら不採択とした中にも意欲的で優れた提案が多くありま

したが、戦略目標との合致性、提案の学術的意義、従来の研究に対する革新性、分解・安定化・劣化の精密制御が具体的に提案されているかなどの観点から、選考方針と必ずしも一致しないなどの理由で不採択となりました。

来年度は本領域の募集最終年度となります。本領域の趣旨、目標を十分に勘案していただき、領域全体が活性化されるような研究が数多く提案されることを期待しています。今回応募の少なかった、材料工学、界面化学、環境化学、先端分析化学分野を含む独創的かつ挑戦的な提案をお待ちしています。また、今年度の応募で採択とならなかった提案についても、不採択理由や本領域の趣旨を参考に研究提案を改めて検討し再応募していただくことを期待しております。なお、組織や地域、ジェンダーの分け隔てなく多様な研究者からの提案を歓迎しますので、皆様からのご応募をお待ちしております。

(特定課題調査を実施する研究者)

- ・ 蔦巢 守 (大阪大学 大学院工学研究科 教授)
- ・ 宮内 雅浩 (東京工業大学 物質理工学院 教授)

戦略目標：「Society 5.0時代の安心・安全・信頼を支える基盤ソフトウェア技術」

研究領域：「基礎理論とシステム基盤技術の融合によるSociety 5.0のための基盤ソフトウェアの創出」

研究総括：岡部 寿男（京都大学 学術情報メディアセンター センター長・教授）

| 氏名             | 所属機関                                | 役職     | 研究課題名  |
|----------------|-------------------------------------|--------|--|
| アッタラパドゥン ナッタポン | 産業技術総合研究所 サイバー<br>フィジカルセキュリティ研究センター | 研究チーム長 | サステナブルな分散型秘密計算基盤                                 |
| 天笠 俊之          | 筑波大学 計算科学研究センター                     | 教授     | 検証可能なデータエコシステム                                   |
| 品川 高廣          | 東京大学 情報基盤センター                       | 准教授    | 隔離実行と形式検証による<br>総合的セキュリティ基盤システム                  |
| 米澤 拓郎          | 名古屋大学 大学院工学研究科                      | 准教授    | 多様な形態の現実を安心・安全に<br>創り・繋ぐTrusted Inter-Reality 基盤 |

（所属・役職は応募時点）

（五十音順に掲載）

#### <総評> 研究総括：岡部 寿男（京都大学 学術情報メディアセンター センター長・教授）

我が国が提唱するSociety 5.0が目指す社会は、人とモノがつながり、様々な知識や情報が共有され、今までにない新たな価値を生み出すデータ駆動社会です。本研究領域は、基礎理論分野とシステム基盤技術分野を横断的に融合・統合する研究開発の推進により、Society 5.0時代の安心・安全・信頼を支える革新的な基盤ソフトウェアの創出を目指すものです。具体的には、（１）信頼できないハードウェアやOSを含む計算環境で安全なシステムを構築可能とするセキュリティ技術の創出、（２）オープンな環境でもプライバシーを確保するデータ収集・解析技術の創出、（３）データの自由な流通と個人情報の安全性確保を両立するシステム実装技術の確立、の３つの達成目標に取り組めます。

本領域は本年度第２回の募集を行い、様々な分野の研究者で編成される研究チームによる計１７件の応募をいただきました。選考は、戦略目標に従い、８名の領域アドバイザーのご協力のもと、募集時に示した以下の方針を論点として行いました。

- 単なる現状の研究の延長ではなく、Society 5.0のスコープ・世界観にマッチしているか。
- しっかりとした理論がない実装のみの提案ではなく、基礎理論分野とシステム基盤分野を横断的に融合・統合する基本ソフトを対象とする本領域にマッチしているか。
- 個々のセキュリティやプライバシー技術の組合せに留まらないセキュアな基盤やプラットフォームなど全体システムの構築であるか。
- PoC（Proof of Concept）実施を想定した提案であり、さらに成果（アウトプット）として、広く利用されるシステムソフトウェアが期待できるか。

多様で挑戦的な提案の中から、書類選考会で特に優れた提案９件に絞り込み、面接選考会で最終的に計４件の提案を採択することにいたしました。

残念ながら不採択とした中でも優れた研究課題が多くありましたが、実社会を意識し理論研究をどのように社会実装できるかを具体的に想定した提案となっているか、システム全体としてセキュリティ・プライバシーの要件を満たしていることが理論によって保証できるような融合・統合型の提案となっているか、などの観点から総合的に評価した結果、採択には至りませんでした。

来年度は本領域の募集最終年度となります。戦略目標ならびに本領域の趣旨、目標を踏まえた、自由な発想に基づく挑戦的な提案を多数いただくことを期待いたします。

戦略目標：「『バイオDX』による科学的発見の追究」

研究領域：「データ駆動・AI駆動を中心としたデジタルトランスフォーメーションによる生命科学研究の革新」

研究総括：岡田 康志（理化学研究所 生命機能科学研究センター チームリーダー／東京大学 大学院医学系研究科 教授）

| 氏名      | 所属機関                       | 役職               | 研究課題名                                     |
|---------|----------------------------|------------------|---|
| 荒牧 英治   | 奈良先端科学技術大学院大学<br>先端科学技術研究科 | 教授               | リアルワールドテキスト処理の深化による<br>データ駆動型探査           |
| 井上 圭一   | 東京大学 物性研究所                 | 准教授              | AIが先導するオートメーションタンパク質<br>工学の創出             |
| 須田 亙(※) | 理化学研究所 生命医科学研究<br>センター     | 副チー<br>ムリー<br>ダー | 試料採取自動化と高解像度時系列解析によ<br>る腸内微生物-宿主のクロストーク解明 |
| 三上 秀治   | 北海道大学 電子科学研究所              | 教授               | 高速・高次元閉ループ光計測技術の確立と<br>神経科学への応用           |
| 柚木 克之   | 理化学研究所 生命医科学研究<br>センター     | チー<br>ムリー<br>ダー  | データ駆動進化医学で解く季節性うつと冬<br>眠の代謝基盤             |

(所属・役職は応募時点)

(五十音順に掲載)

※ミニCREST

<総評> 研究総括：岡田 康志（理化学研究所 生命機能科学研究センター チームリーダー／東京大学 大学院医学系研究科 教授）

本領域は、データ駆動型・AI駆動型の新たな研究スタイルにより、情報科学・工学・生命科学が三位一体となった生命科学研究の研究現場におけるデジタルトランスフォーメーション(DX)を推進し、それによってこれまでは手が届かなかったような高度な科学的発見を目指すものとして、2021年に発足しました。本領域では次世代を担う若手研究者の挑戦を期待していることから、さきがけとCRESTの中間的位置づけとなるミニ型CRESTも設置しています。

第2回目公募となる本年度も、従来の通常型CRESTとミニ型CRESTを並行して公募を行い、合わせて64件(うちミニ型16件)の応募がありました。選考に当たっては研究総括補佐および7名の領域アドバイザーの先生方にご協力いただき、厳正かつ公平に選考を進めました。書類選考では17件(うちミニ型5件)の面接選考課題を選定し、面接選考では5件(うちミニ型1件)の研究提案を採択しました。

選考においては、本領域の趣旨を鑑み、生命科学研究という観点だけでなく、データ駆動・AI駆動を中心としたデジタルトランスフォーメーションという観点も重視しました。採択された提案は、いずれも生命科学研究としての意義も明確な独自性の高い優れた研究提案であると同時に、仮説生成・計測・解析の研究サイクルを加速して推進するための明確なビジョンやユニークな技術提案に基づくものでした。

採択に至らなかった提案の中にも、高度な生命科学研究を推進する提案、世界をリードする高度な技術力を背景とした提案など、優れた提案が数多くありました。しかしながら、情報・工学・生命科学の三位一体がどのように次世代型の生命科学研究現場を変革し新たなサイクルを描いてゆくのか、従来型の生命科学研究スタイルの範疇からどのように飛躍するのか、といった点が十分に説明されていないと思われる提案は、惜しくも採択には至りませんでした。

来年度は第3回目の公募を実施する予定です。仮説生成・計測・解析の研究サイクル全体をバランスよく加速し生命科学研究を高度化するという研究提案だけでなく、ハイレベルな生命科学研究、高度な計測技術、独自の解析技術などを核とした一点突破型のユニークな研究提案にも大いに期待しています。ただし、後者の研究提案においても、本領域の趣旨であるバイオDXの推進という文脈の中に、ご自身の研究提案がどのように位置づけられるかのビジョンを明確にして頂くことを期待しています。ミニ型CRESTにおいても同様に、提案課題の位置づけや、発展についての展望が明確な研究提案を期待しています。今年度は採択とならなかった提案につきましても、上述の通り、優れた研究提案ではあるもののバイオDXという観点から惜しくも採択することができなかったものが少なからず存在しています。上記の観点から研究提案を改めて検討し、来年度に再び応募していただくことを強く望んでいます。来年度は募集の最終年度となる見込みですが、領域全体がさらに活気づいていくような提案を採択していきたいと考えています。

(特定課題調査を実施する研究者)

・佐藤 ゆたか(京都大学 大学院理学研究科 准教授)



戦略目標：「元素戦略を基軸とした未踏の多元素・複合・準安定物質探索空間の開拓」

研究領域：「未踏探索空間における革新的物質の開発」

研究総括：北川 宏（京都大学 大学院理学研究科 教授）

| 氏名    | 所属機関             | 役職 | 研究課題名                            |
|-------|------------------|----|----------------------------------|
| 東 正樹  | 東京工業大学 科学技術創成研究院 | 教授 | 非晶質前駆体を用いた高機能性ペロブスカイト関連化合物の開発    |
| 田畑 仁  | 東京大学 大学院工学系研究科   | 教授 | 環境ゆらぎ援用革新的機能を有する酸化物材料の創製         |
| 田村 隆治 | 東京理科大学 先進工学部     | 教授 | フェイゾンエンジニアリング：構造タイル組み換えに基づく新物質創製 |
| 一杉 太郎 | 東京大学 大学院理学系研究科   | 教授 | 分子結晶全固体電池の創製                     |
| 山田 鉄兵 | 東京大学 大学院理学系研究科   | 教授 | 高効率熱電変換を志向した相転移ナノ流体の創製           |

（所属・役職は応募時点）

（五十音順に掲載）

#### <総評> 研究総括：北川 宏（京都大学 大学院理学研究科 教授）

本研究領域は、元素の潜在能力を最大限に引き出すとともに、元素の組み合わせがもたらす膨大な物質探索空間を開拓することにより、複数元素のシナジー効果による革新的な機能・物性を有する新材料を創出することを目的とします。無機物質、有機物質を問わず、物質探索空間を複合化・多元素化・準安定相等の未踏の領域に拡大し、効率的に物質探索を進める戦略的な取り組みを重視します。これら以外に新たな材料設計の概念、例えば人間のひらめきや直感、感性を取り入れたプロセス・インフォマティクスの開発等を打ち出すことも歓迎します。

第二回となる今年度の募集選考でも、未踏の物質・材料空間を高速、高効率に探索するための方法論の開拓を期待し、従来の延長・改良ではなく革新的物質や新物質相の開発・材料化につなげる研究プロジェクトの提案をお願いしました。選考において材料分野のバランスは考慮しないものの、今回は高分子、金属錯体、触媒、構造材料に関する提案も要請しました。また今年度はフランスANRとの連携募集を行い、国際共同研究を推奨しました。

提案された49件を10名の領域アドバイザーと共に評価し、書類選考会にて11件を面接対象に選定、さらに面接選考会でヒアリングを行い、領域アドバイザーとの議論を経て5件を採択しました。採択された5件は材料分野が有機、無機、金属と異なりますが、物質・材料設計の新しいコンセプトを起点に未踏の物質空間を設定し、優れた手法でそれに取り組もうとするものでした。

採択されなかった提案の中には新規性を感じられる挑戦的な課題もありました。一方、材料設計のコンセプトに面白さは認められるものの、達成しようとする機能、その社会的意義、打ち立てようとする学理へのアプローチ等が具体的に示されていないものも多く見受けられました。これらのポイントを考慮してプロジェクト

を構想し直し、再提案していただければと思います。

本領域は材料分野・材料の性状、応用分野を限定せず、自由な発想で元素の高度活用のアイデアをもとに未踏領域に挑戦する研究提案を、来年度の募集でも期待します。今回ANR連携募集での提案からは採択が無かったものの、引き続き優れた国際共同研究の構想を歓迎し、また女性研究者からの積極的な提案を期待します。前回からの繰り返しになりますが、

- ・既存材料の改良型研究の提案ではなく、世界的に見て未踏の領域にチャレンジしているか
  - ・元素を高度に利用するためのアイデアを示し、その新規性・裏付けとなる理論／予測を示しているか
  - ・未踏物質空間を探索するための方法論を開拓し、優れた合成技術や探索技術を適用ないし新規に開発し、革新的機能を実証するまでの研究戦略を論理的に策定しているか
- の観点でご自身の研究プロジェクト構想を練り上げてください。

戦略目標：「ヒトのマルチセンシングネットワークの統合的理解と制御機構の解明」

研究領域：「生体マルチセンシングシステムの究明と活用技術の創出」

研究領域統括：永井 良三（自治医科大学 学長）

研究総括：入來 篤史（理化学研究所 生命機能科学研究センター チームリーダー）

| 氏名    | 所属機関                 | 役職   | 研究課題名                      |
|-------|----------------------|------|----------------------------|
| 大木 研一 | 東京大学 大学院医学系研究科       | 教授   | 多感覚の統合的知覚を担う座標変換回路の解明      |
| 大野 和則 | 東北大学 未来科学技術共同研究センター  | 特任教授 | 社会的シグナルを介したイヌのスーパーセンシングの解明 |
| 高橋 英彦 | 東京医科歯科大学 大学院医歯学総合研究科 | 主任教授 | 幻覚スペクトラムの操作と可視化            |
| 春野 雅彦 | 情報通信研究機構 未来ICT研究所    | 室長   | サイバー社会における多重世界予測符号化の解明     |
| 平田 豊  | 中部大学 工学部             | 教授   | 空間識の幾何による重力覚解明と感覚拡張世界創出    |
| 和氣 弘明 | 名古屋大学 大学院医学系研究科      | 教授   | 神経-免疫連関による感覚認知システムの統合的理解   |

（所属・役職は応募時点）

（五十音順に掲載）

#### <総評> 研究総括：入來 篤史（理化学研究所 生命機能科学研究センター チームリーダー）

本研究領域は1つの戦略目標の下、JSTとAMEDの4プログラム（CREST、さきがけ、AMED-CREST、PRIME）が互いに連携しながら研究を進める連携体制を構築しています。その一翼を担う本CREST領域は、チーム型による異分野融合研究により、ライフサイエンス分野を超えて工学や情報科学、人文社会科学等と融合することで、多種感覚受容システムおよび末梢神経ネットワークを総合した「生体マルチセンシングシステム」の動作原理を解明し、日常生活に実装する基盤・応用技術を創出することを目指しています。令和3年度に発足し、第2回目の募集となる今年度は、AMED-CRESTとの重複応募を行い、63件の研究提案をいただきました。9名の領域アドバイザーの協力のもと厳正かつ公平に評価を行い、12件の提案に対して面接選考を実施し、6件を採択するに至りました。

選考では、事業の選考の観点に加えて、<確かな還元要素を「前提」として、総合による「創発」の現象と機序を主眼にしているか>という領域独自の選考方針の下、独自性や将来研究の計画性、国際競争力、分野の広がりによる想定外の成果を生み出すポテンシャル、他の課題への波及効果が見込まれるかという点を重視し、総合的に評価を行いました。採択となった研究提案は、いずれもベースとなる研究や高い技術による裏付けのもと、分野的な広がりとともに、本領域内のみならずAMEDを含む連携領域全体の課題とのインタラクションが期待されるものでした。

採択に至らなかった研究提案の中にも、研究のレベルが高いものが多くありましたが、本領域が目指す方向

性や領域像、分野的バランス、選考の観点等を総合的に考慮した結果、相対的に高い評価を得られませんでした。総括からのコメントを参考に提案内容や研究体制をブラッシュアップし、来年度も引き続きご応募していただくことを期待しています。昨年度および今年度の採択課題群により、本研究領域が発足当初に目指していたポートフォリオを形づくることが叶い、新たなマルチセンシング研究領域を一丸となって切り拓く体制構築準備をおおよそ整えることができました。募集最終年度となる来年度は、これらの課題と協働しつつ、さらにその先の戦略的な領域の創造発展を目指せるような研究提案を期待します。既存の研究パラダイムの延長や精緻化ではなく、例えば、人間や生物の検出能力や意識化出来る限界を超える環境諸情報をセンシングし、それらを人間が知覚出来る仮想空間に提示するシステムの開発や、新たな知覚世界が近未来の文化・文明の発展に影響する様式を、反証可能な形で科学の対象として国際社会に問いかけられるような、斬新な着想や構想に基づく挑戦的な研究提案を強く期待します。要素還元的アプローチが成熟し、それに基づいて総合をめざす科学への転換期に差し掛かってきていると考えられる本分野において、新しいマルチセンシング研究を共に創出する有望なチームを迎え入れたことは大変喜ばしく、来年度も新たに仲間に加わっていただける提案を心よりお待ちしております。

戦略目標：「自在配列と機能」

研究領域：「原子・分子の自在配列・配向技術と分子システム機能」

研究総括：君塚 信夫（九州大学 大学院工学研究院 主幹教授）

| 氏名    | 所属機関                | 役職      | 研究課題名                                      |
|-------|---------------------|---------|--|
| 石田 康博 | 理化学研究所 創発物性科学研究センター | チームリーダー | エントロピー増大に逆らう革新材料「力学極性ゲル」による物質・エネルギー・生物の整流化 |
| 塩谷 光彦 | 東京大学 大学院理学系研究科      | 教授      | 多元素金属イオンクラスターの精密設計と自在配列が拓く新物質科学            |
| 畠山 琢次 | 京都大学 大学院理学研究科       | 教授      | 含BN ナノカーボン分子の自在合成と配向制御                     |
| 真島 豊  | 東京工業大学 科学技術創成研究院    | 教授      | 光配向単分子架橋共鳴トンネルトランジスタのシステム機能化               |

（所属・役職は応募時点）

（五十音順に掲載）

<総評> 研究総括：君塚 信夫（九州大学 大学院工学研究院 主幹教授）

本研究領域は、原子・分子の配列や配向を合理的に制御した原子・分子組織構造を自在構築し、そのエネルギーランドスケープを制御するとともに、その組織構造に独自の化学的、物理的、あるいは生物科学的な原子・分子システム機能を発揮させるための基盤技術の創出を目指すものです。原子・分子の定序配列・配向構造を自在制御するための技術の開発、またナノスケール配列を精密制御することによってはじめて生み出される電子的、磁氣的、光学的機能や化学的機能を、配列・配向・組織化・階層構造との相関において明らかにするとともに、これらの科学的知見を体系化して、分子システム科学における基盤学理の創成をはかることを目指します。

本領域は本年度、最終となる第三回目の募集を行いました。様々な分野の研究者から62件の応募をいただきました。選考は戦略目標に従い、7名の領域アドバイザーの御協力のもと、次の選考方針を掲げて臨みました。

1. 研究課題ならびに手法の学術的意義と創造性が明確な先駆的研究であること。
2. ものづくりや測定技術の開発のみを目的とするものでなく、得られた原子・分子の配列・配向構造、組織化（階層）構造とそれらが示すエネルギーランドスケープ・物性・機能との相関を解明しようとする計画が、具体的に読み取れる提案であること。
3. 一般性（インパクト）のある新技術が目標とされており、目標が達成された場合に科学技術イノベーションや社会的価値の創造に寄与しうること。
4. 構想を実現するために、学際的な研究チームが適切に組み立てられており、十分な連携が見込まれること。

多くの意欲的かつ高レベルの提案の中から、書類選考会にて特に優れた提案8件を面接選考対象に選定し、最終的に計4件の提案を採択しました（採択率6.5%）。今年度の研究課題は、階層的周期構造制御に基づく力学極性ゲルの開発、多元素金属イオンクラスターの設計と自在配列機能、含BNナノカーボン分子の自在

合成と光デバイス機能、単分子共鳴トンネルトランジスタの構築とシステム機能化に関するものとなりました。これまでの採択課題チームも含めた、学際的な融合研究の展開も期待されます。

今回、大変残念ながら不採択とした中にも多くの優れた提案がありましたが、戦略目標との合致性、提案の学術的意義、従来の研究に対する革新性、原子・分子の自在配列制御の特徴を活かした物性・機能が具体的に提案されているかなどの観点から、今回、採択された課題がより高い評価を得ました。

戦略目標：「情報担体と新デバイス」

研究領域：「情報担体を活用した集積デバイス・システム」

研究総括：平本 俊郎（東京大学 生産技術研究所 教授）

| 氏名     | 所属機関                       | 役職       | 研究課題名                        |
|--------|----------------------------|----------|------------------------------|
| 香川 景一郎 | 静岡大学 電子工学研究所               | 教授       | 実世界をサブナノ秒光信号で見る電荷領域計算イメージセンサ |
| 好田 誠   | 東北大学 大学院工学研究科              | 教授       | 波動性情報担体を用いた固体多重情報基盤の創出       |
| 高橋 有紀子 | 物質・材料研究機構 磁性スピントロニクス材料研究拠点 | グループリーダー | サーマルマネージメント多値磁気記録システムの開発     |
| 柳田 剛   | 東京大学 大学院工学系研究科             | 教授       | 固体テンプレート界面材料による堅牢な人工嗅覚デバイス   |

（所属・役職は応募時点）

（五十音順に掲載）

<総評> 研究総括：平本 俊郎（東京大学 生産技術研究所 教授）

本研究領域は、デバイス内で情報の鍵を握る「情報担体」の特性を活用した高性能・高機能デバイスを創出し、さらにこれらを集積化・システム化することにより社会実装可能な情報システム基盤技術を創成することを目指して2020年度に発足しました。3回目となる今年度の募集は1、2回目と同様に、何が情報担体か、どのような材料・デバイスを集積してどのような機能を実現させるのか、既存技術とのベンチマーク、システム化や社会実装を目指す戦略、実デバイスや実システムによるデモンストレーションの記載を提案に求めました。その結果、情報担体として電荷・スピン・光・分子・構造などを含む合計26件の応募がありました。

11名の領域アドバイザーの協力を得ながら研究内容の新規性・独創性、戦略目標や領域方針との一致の有無、社会実装の可能性などの観点から書類選考を行い、10件の面接対象課題を選定しました。面接選考では上記の観点に加えて、具体的な研究計画の実効性、実現したときの社会貢献等について質疑を行い、当研究領域におけるポートフォリオの観点も加味した総合評価の結果、4件の研究提案を採択しました。

採択課題には、光電荷操作により「時間相関演算」と「空間フィルタ」機能を持つ電荷領域計算イメージセンサの研究、記録層を3次元化することにより多値記録を実現しハードディスク（HDD）の大幅な記録密度の向上を目指す研究、高温・多湿等の過酷環境下で揮発性分子群を検出できる堅牢な人工嗅覚センサの研究、光偏波・電子スピン波・マグノンの波動性を相互接続し多重化された情報をそのまま並列演算・不揮発記録する技術の研究が含まれており、高度で有用な機能の実現により現実社会へ貢献する研究成果が期待されます。

3年度にわたる募集の結果、合計15件の先進的な研究課題を採択することができました。今後は、領域内外との連携も含めて研究進捗をうながし、実用化につながる効果的なデモンストレーションに結びつくよう、領域運営を行います。

戦略目標：「信頼されるAI」

研究領域：「信頼されるAIシステムを支える基盤技術」

研究総括：相澤 彰子（情報・システム研究機構国立情報学研究所 コンテンツ科学研究系 教授）

| 氏名    | 所属機関                                     | 役職  | 研究課題名                                 |
|-------|--|-----|---------------------------------------|
| 島田 敬士 | 九州大学 大学院システム情報<br>科学研究院                  | 教授  | 教育大航海時代の羅針盤：学習分析の信頼<br>基盤 ReLAX の創出   |
| 清水 昌平 | 滋賀大学 大学院データサイエ<br>ンス研究科                  | 教授  | 信頼されるAIシステムを実現するための因<br>果探索基盤技術の確立と応用 |
| 杉山 麿人 | 情報・システム研究機構国立情<br>報学研究所 情報学プリンシ<br>プル研究系 | 准教授 | 記号推論に接続する機械学習                         |

（所属・役職は応募時点）

（五十音順に掲載）

<総評> 研究総括：相澤 彰子（情報・システム研究機構国立情報学研究所 コンテンツ科学研究系 教授）

本研究領域は、人間が社会の中で幅広く安心して利用できる「信頼される高品質なAI」の実現につながる基盤技術の創出やそれらを活用したAIシステムの構築を目指すものとして2020年度に発足いたしました。本領域では具体的に以下の3つを主要テーマとして掲げています。

- （1）「信頼されるAI」の実現に向けた発展的・革新的なAI新技術
- （2）AIシステムに社会が期待する信頼性・安全性を確保する技術
- （3）人間中心のAI社会に向けたデータの信頼性確保及び人間の主体的な意思決定支援技術

最後となる本年度の募集では、昨年に引き続きフランスANRとの共同公募制度も採用し、38件（うちANR共同公募5件）の応募をいただきました。選考にあたっては領域アドバイザー12名の先生方にご協力頂き、領域の趣旨・目標との親和性や技術の独創性・革新性といった観点から厳正かつ公平に選考を進め、書類選考にて9件の面接選考課題を選定し、面接選考にて3件の研究提案を採択しました。

採択された提案は、即時性・説得性・適応性を保証する信頼される新しい学習分析基盤の創出を目指すもの、データから因果グラフを推測する因果探索の方法論研究・応用研究によりAIシステムの信頼性の評価・向上を目指すもの、大量パラメータを用いる現代的な機械学習と推論根拠の解釈性に優れた記号推論を融合したAIシステム基盤技術の確立を目指すものなど多岐にわたり、いずれも人間中心のAI社会に資する信頼される高品質なAI技術の実現に向けて、新たなサイエンスや価値を創造して、社会的課題を解決し得るものです。

採択に至らなかった研究提案の中にも優れた研究提案が多数ありましたが、採択件数の制約から残念ながら採択を見送ったものもあります。一方、本領域が掲げるAIシステムの信頼性との関連性や定義が不明瞭、研究構想や用いる手法が十分に明確化されていない、等と判断された提案は高い評価を得られませんでした。

最終年度の選考を終え本領域の12課題が出揃いました。今後はネットワーク型研究所としての強みを最大限に活かし、領域内外との連携や若手支援等を通じて信頼されるAIシステムを支える基盤技術の創出を目指します。最後に、領域発足時からこれまで本領域にご応募していただいた全ての方に感謝致します。



戦略目標：「細胞内構成因子の動態と機能」

研究領域：「細胞内現象の時空間ダイナミクス」

研究総括：遠藤 斗志也（京都産業大学 生命科学科 教授）

| 氏名     | 所属機関                | 役職      | 研究課題名                           |
|--------|---------------------|---------|---------------------------------|
| 北川 大樹  | 東京大学 大学院薬学系研究科      | 教授      | 革新的計測技術による相転移ダイナミクスの解明          |
| 佐藤 明子  | 広島大学 大学院統合生命科学科     | 教授      | トランスゴルジ網/エンドソーム境界領域のダイナミクスと選別輸送 |
| 白水 美香子 | 理化学研究所 生命機能科学研究センター | チームリーダー | クライオ電顕による DOCK シグナルソームの動的構造の解明  |
| 鈴木 淳   | 京都大学 高等研究院          | 教授／副拠点長 | 高次構造体連関が制御する脂質スクランブルシステム        |

（所属・役職は応募時点）

（五十音順に掲載）

#### <総評> 研究総括：遠藤 斗志也（京都産業大学 生命科学科 教授）

本研究領域は、細胞内の高次構造体（超分子複合体、オルガネラ、非膜オルガネラなど）の微小空間でのダイナミクスを観察・計測し、その機能相関を解析することにより、細胞の統合的理解を目指します。

近年、クライオ電子顕微鏡や超解像顕微鏡、高速原子間力顕微鏡等の観察・計測技術の発展により、細胞内における微細構造や動態の理解が大きく進展しました。これにより、巨大膜タンパク質複合体等の構造情報が急増するとともに、生物学的相分離やオルガネラ間の相互作用等の新しい現象が見いだされ、従来の細胞の概念が見直されつつあります。一方で、細胞の統合的理解のためには、上記のようなオルガネラ、非膜オルガネラレベルの細胞内高次構造体に関する精度の高い知見を、分子レベルと細胞レベルの双方向からのアプローチにより獲得し、統合していくことが求められます。以上から、本研究領域では、それらの課題を克服する細胞内現象の観察や計測、制御等の技術の開発と、これらを活用した細胞内高次構造体の機能解明を行うことにより、新たな生命現象の理解を目指します。

本領域は2020年度に発足し、今回は3回目の募集を行いました。募集にあたっては、動物、植物、微生物など全ての生物種について、細胞内の高次構造体を対象とする、(1) 観察・計測技術、(2) 操作技術、(3) モデル化技術、及びこれらを用いた(4) 細胞システムの理解に資する研究の推進を主方針とし、本年度は特に、ソフトマター物理学やケミカルバイオロジー分野の提案、高次構造体の操作技術に関する提案も歓迎いたしました。

その結果、様々な分野の研究者から60件の応募をいただき、12名の領域アドバイザーのご協力のもと選考を実施しました。書類選考会にて11件の研究提案に絞り込み、さらに面接選考会での研究内容に関する議論を通し、計4件の優れた研究提案を採択することができました。残念ながら不採択とした中にも独創的で優れた研究提案が多くありましたが、限られた予算枠の中で、本研究領域の趣旨と照らし合わせた上での今後の

格段の発展の可能性、領域内外への波及性の大きさ等の観点から、採択課題が他の研究提案よりも高い評価を得るに至りました。

本領域は今回が最終公募であり、多様なバックグラウンドや強みを持つ個性豊かな16チームでの編成となりました。今後は、領域内外の関連分野の研究との連携や積極的な情報発信等を推進しつつ、細胞内ダイナミクスの先端的解析基盤技術の創出と、階層を縦断する細胞機能の理解を目指していきます。