

## 2019年度 戦略的創造研究推進事業（さきがけ） 新規採択課題・総括総評

戦略目標：「ナノスケール動的挙動の理解に基づく力学特性発現機構の解明」

研究領域：「力学機能のナノエンジニアリング」

研究総括：北村 隆行（京都大学 大学院工学研究科 教授）

氏名	所属機関	役職	研究課題名
稲邑 朋也	東京工業大学 科学技術創成研究院	教授	無拡散変態ナノ組織の幾何と形状記憶特性
畝山 多加志	名古屋大学 大学院工学研究科	准教授	疑似自由度を用いたメソスケール粗視化モデリング
近藤 俊之	大阪大学 大学院工学研究科	助教	金属薄膜の強度発現を担う外的・内的寸法効果の解明
篠崎 健二	産業技術総合研究所 無機機能材料研究部門	研究員	ナノスケールの組成ゆらぎ設計による超低脆性ガラスの創製
鈴木 凌	横浜市立大学 理学部	助教	タンパク質結晶の転位論に基づく力学特性の解明
多根 正和	大阪大学 産業科学研究所	准教授	ゆらぎ誘起原子シャッフリングの格子動力学と変形挙動との相関
垂水 竜一	大阪大学 大学院基礎工学研究科	教授	材料多様体のマルチスケールメカニクス
都留 智仁	日本原子力研究開発機構 原子力科学研究部門	研究副主幹	転位芯の局所自由度を有する力学理論に基づく新奇機能の創出
栃木 栄太	東京大学 大学院工学系研究科	助教	変形・破壊現象の原子スケール解析
中村 篤智	名古屋大学 大学院工学研究科	准教授	無機半導体材料の力学特性に及ぼす光環境効果のマルチスケール計測と機能開拓
三輪 洋平	岐阜大学 工学部	准教授	イオン架橋の動的特性制御によるポリマー材料の高機能化

（所属・役職は応募時点）

（五十音順に掲載）

<総評> 研究総括：北村 隆行（京都大学 大学院工学研究科 教授）

本研究領域は、材料の力学特性の発現機構をナノスケールから理解することやナノスケールの変形や、構造変

化に由来する力学特性を利用した新たな材料機能を創出すること（ナノエンジニアリング）によって、ナノスケールの力学学理の展開と発展性の高い材料設計指針を獲得することを目指しています。なお、同スケールにおける力学特性を主とした他の物理特性（熱物性、磁性、導電性など）との相関性に着目した新奇な機能創出も対象に含めています。

今年度新たに発足した本領域には189件もの応募があり、力学を基盤とする広領域課題への関心の高さを感じました。選考は13名の領域アドバイザーと3人の外部評価者の協力を仰ぎながら進めましたが、書類選考によって面接選考を行う28件に絞るのに大変苦労し、種々の制約等から選外にせざるを得なかった優秀な提案が多数ありました。面接選考における選択はさらに困難をきわめ、厳しい検討によって11件の採択を決定しました。各選考過程では、利害関係にある領域アドバイザーは評価から外すなど、公平かつ公正な審査を行いました。採択率は5.8%と狭き門となりましたが、質の高い優れた提案が採択できたと考えています。選考においては、本領域が多くの専門分野によって構成されていることを考慮して、今までの専門分野を基礎に新規課題に取り組む独創性・積極性の高い提案を重視しました。具体的な選考の観点は下記です。

- (1) 力学特性のナノスケールにおける発現メカニズムの解明
- (2) ナノ力学機構を基礎としたマクロ材料の高機能化
- (3) ナノスケール構造に由来する特有の力学特性と機能の追求
- (4) 力学特性に起因するナノスケール・マルチフィジックス機能の創出

幅広い材料（金属材料、無機材料、有機材料、生体材料など）における力学特性や力学機能について、ナノスケールの機構に基づく多様な提案がありました。また、実験、計測・観察、モデル化、シミュレーションなどの研究手法もバラエティーに富んでおり、まだ見ぬ他分野採択者との知識交換による一層の研究の飛躍を望むものなど、申請者の新たな学術領域に挑戦する熱い意欲を感じました。採択課題は、材料機能や研究手法に尖った独創性を有するものを選定し、20歳代研究者を含む多彩な採択陣容となりました。

本年度は、幅広い専門分野の研究者から数多くの提案がありました。優れた提案にもかかわらず採択に至らなかったものが多数あり、広専門領域での審査の難しさを痛感しています。本領域においては、単なる材料研究に留まらない力学的観点や、マクロ力学特性に結び付ける研究ではスケール間をつなぐ方法論が大切です。採択に至らなかった提案も内容を再考していただいて、次年度に再び挑戦していただきたいと思います。また、多様な分野からのユニークな力学機能に関する研究構想を歓迎しますので、本年度は応募されなかった研究者も、自分の専門領域を広げる「一歩外への精神」に基づく提案にぜひ挑戦して下さい。

戦略目標：「最先端光科学技術を駆使した革新的基盤技術の創成」

研究領域：「革新的光科学技術を駆使した最先端科学の創出」

研究総括：田中 耕一郎（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
赤松 大輔	産業技術総合研究所 物理計測標準研究部門	主任研究員	極低温原子・微小球ハイブリッドシステムで探る散乱の物理
石島 歩	東京大学 大学院工学系研究科	特任研究員	光駆動非線形音響波による生体深部メカノイメージング
井上（今野）雅恵	名古屋工業大学 大学院工学研究科	研究員	“All-optical”な電気生理学による植物個体の膜電位操作技術の創出
長田 有登	東京大学 大学院総合文化研究科	特任助教	原子イオン集積量子光回路による究極の量子技術基盤の創出
久世 直也	IMRA America Inc. Laser Research	Member of Technical Staff	マイクロ光周波数コムの新規制御技術の開発
坂本 雅行	東京大学 大学院医学系研究科	助教	コンピュータホログラフィーを応用した活動電位発生機構の解明
杉本 敏樹	自然科学研究機構分子科学研究所 物質分子科学研究領域	准教授	原子スケール極微分光計測法の開発と界面水分子の局所配向イメージングへの応用展開
高橋 幸奈	九州大学 カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所	准教授	新型プラズモン誘起電荷分離を用いたCO2資源化光触媒の開発
蓑輪 陽介	大阪大学 大学院基礎工学研究科	助教	光トラップ技術による量子流体力学の開拓
横田 泰之	理化学研究所 開拓研究本部	専任研究員	電気化学デバイスの分子スケール制御に向けた近接場基盤技術の創成
吉岡 孝高	東京大学 大学院工学系研究科	准教授	炭素原子気体の精密分光と冷却の実現

（所属・役職は応募時点）

（五十音順に掲載）

<総評> 研究総括：田中 耕一郎（京都大学 大学院理学研究科 教授）

光科学は、産業・学術を支える基盤技術として幅広い分野において貢献を果たしながら、光科学自身も進化する好循環を起こしてきました。本領域で着目したのは、様々な科学分野において新しい展開を追い求める研究

者の夢や野望が、新しい光技術を生み出す強い動機や原動力となってきたことです。そこで応募に当たっては、

1. 挑戦する科学テーマを明快に提示すること。
2. 発展させるべき革新的な光技術が何であるかを示し、実現させるための道筋を具体的に示すこと。

を求めました。

初年度となる今回の募集では202件もの応募があり、本領域への関心の高さを感じました。12名の領域アドバイザーおよび2名の外部評価者の協力を得て書類選考を進め、25件の面接選考を経て、最終的に11件の研究提案を採択しました。各選考過程では、利害関係にある領域アドバイザーは評価から外すなど、公平かつ公正な審査を行いました。採択率は5.4%と狭き門となりましたが、光周波数コム技術、量子光学、原子系の光科学、量子液体の光操作、ナノ空間の分光学、光音響イメージング、光化学、バイオイメージングなど、幅広い分野の独創的かつ挑戦的な研究課題を採択できたと考えています。選に漏れた提案の中にも挑戦的もしくは独創性が際立った研究が多く、高いレベルでの選考でした。

選考にあたっては、以下の3つのカテゴリの観点から光技術の革新性や新規性について検討しました。

1. 創造：全く新しい概念の提案と、それに基づいて新たな科学や技術の分野を作り上げるタイプ
2. 究極：現状の技術の性能を画期的に発展させ、限界に迫り、さらには限界を超えるタイプ
3. 温故知新：従来の技術を刷新し、他分野に向けた挑戦的な技術転用を図るタイプ

今年度は結果として「創造」や「究極」に関わる提案が多く採択されました。また、リスクの高い非常に挑戦的なテーマであっても、よく考えられた研究提案であればポジティブに評価しました。その結果、当初の狙い通り、高い目標の科学課題を革新的な光技術で達成しようとする質の高い優れた提案を採択することができました。

来年度（2回目の公募）も基本的には同じ方針で募集を行う予定ですが、今年度の採択課題を眺めると光の周波数としては可視、紫外における光科学が大多数でした。また、テーマ的にも何らかの形でイメージングに関わる課題が多かったと考えています。来年度は、上記以外の分野からも積極的に提案を行っていただくことを期待しています。例えば、赤外～テラヘルツやX線～ $\gamma$ 線など異なる周波数領域での提案、高強度場やアト秒領域の光科学の提案、スピントロニクスや物質のトポロジーに関わる革新的な光物性の提案などです。いずれの場合も、明確な科学テーマを提示することが大前提です。挑戦的な光技術開拓の提案を待っています。

戦略目標：「量子コンピューティング基盤の創出」

研究領域：「革新的な量子情報処理技術基盤の創出」

研究総括：富田 章久（北海道大学 大学院情報科学研究院 教授）

氏名	所属機関	役職	研究課題名
上田 宏	理化学研究所 計算科学研究センター	研究員	テンソルネットワークによる量子状態圧縮技術の高度化
大久保 毅	東京大学 大学院理学系研究科	特任講師	テンソルネットワーク状態を活用した量子多体系基底状態計算手法の開発
倉重 佑輝	京都大学 大学院理学研究科	特定准教授	量子-古典空間分離法を用いた量子多体系ソルバーの開発
杉崎 研司	大阪市立大学 大学院理学研究科	特任講師	量子化学計算の高効率量子アルゴリズムの開発
杉山 太香典	東京大学 先端科学技術研究センター	特任助教	量子演算の高精度化基盤技術開発
鈴木 泰成	日本電信電話（株）セキュアプラットフォーム研究所	研究員	ヘテロジニアスな設計と制御に基づく誤り耐性量子計算
ダーマワン アンドリュー	京都大学 基礎物理学研究所	助教	Numerical methods for studying real-world quantum devices（実世界における量子計算に向けた数値的解析）
平石 秀史	東京大学 大学院情報理工学系研究科	助教	量子ハイブリッド組合せ最適化アルゴリズム開発
松崎 雄一郎	産業技術総合研究所 ナノエレクトロニクス研究部門	主任研究員	完全秘匿性を実現する量子IoTアーキテクチャの構築
水上 渉	九州大学 大学院総合理工学研究院	助教	計算化学のフロンティアを拓く革新的複素数波動関数量子シミュレータの開発

（所属・役職は応募時点）

（五十音順に掲載）

<総評> 研究総括：富田 章久（北海道大学 大学院情報科学研究院 教授）

本研究領域は、量子を「賢く使う」ことによって社会実装可能な量子コンピューティングを実現するための基盤技術を作り上げることを目的としています。

今年度新たに発足した本領域には、26件の応募がありました。量子情報以外の研究分野からの応募もあり、異分野融合を目指す本研究領域の趣旨に合うものとなりました。12名の多様な専門分野をもつ領域アドバイザーおよび1名の外部評価者による書類選考で選ばれた18件について面接を行い、10件を採択しました。利害関係にあるアドバイザーの関与を避け、厳正な選考を行いました。また、すべての提案に対し量子情報と

その他の分野の両専門家の視点を取り入れて評価しました。

選考にあたっては、量子情報処理技術の将来を世界レベルでリードする研究分野、研究課題を開拓し、新たな技術基盤の潮流を生み出すことを目指し、具体的には

- (1) 量子計算アルゴリズム
- (2) 量子ソフトウェア
- (3) 量子情報処理システムアーキテクチャ

の研究の発展に資する提案を求めました。また、量子情報処理技術としての汎用性と発展性がみられるかどうかを重視し、選考をしました。

今年度は、物性物理、量子化学、素粒子物理、生命科学といった他分野からの応募の中で、特に量子多体系の計算に関して、量子コンピューティング技術への寄与も期待できる新規性・独創性のある提案がありました。一方で、課題解決の鍵としている手法が量子情報技術では既に使われている提案や、ご自身の課題に量子コンピュータでの最適化を適用するものの、量子計算を用いる必然性が明瞭ではない提案もみられました。最近の研究動向の中での位置づけを明確にしたり、半定量的にでも良いので説得力をもってその手法を用いる意義を示せるよう、練り直していただくことを望みます。情報科学分野からの提案は少なかったため、来年度以降の応募に期待しています。

量子情報分野からは、手堅く優れた提案が多くありました。しかし、研究テーマ自体は興味深いものの、スケラブルな量子コンピューティングの実現に向けた道筋が明確でない提案は、残念ながら不採択としました。

全体として、NISQや量子アニーリングなど、現在ホットなトピックを題材にした提案がほとんどで、もう少し遠い将来を見据えた提案がなかったことは残念に思います。若手研究者らしく突き抜けた、量子計算による新しい世界を作るための本質的な問いに答える研究構想を期待します。もちろん、その問いが実際に解けそうなことを、研究動向の調査や事前の解析によって示していただくことは言うまでもありません。

(特定課題調査を実施する研究者)

- ・白川 知功 (理化学研究所 計算科学研究センター 研究員)
- ・曾田 繁利 (理化学研究所 計算科学研究センター 研究員)
- ・中島 峻 (理化学研究所 創発物性科学研究センター 研究員)

戦略目標：「数理科学と情報科学の連携・融合による情報活用基盤の創出と社会への展開」

研究領域：「数学と情報科学で解き明かす多様な対象の数理構造と活用」

研究総括：坂上 貴之（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
石本 健太	東京大学 大学院数理科学研究科	特任助教	生命ダイナミクスのための流体数理活用基盤
稲永 俊介	九州大学 大学院システム情報科学研究院	准教授	文字列学的手法によるシーケンシャルデータ解析
大林 一平	理化学研究所 革新知能統合研究センター	研究員	パーシステントホモロジーによる位相高次構造抽出手法開発
小槻 峻司	理化学研究所 計算科学研究センター	研究員	「観測の価値」を最大化するデータ同化・予測手法の開発
小林 亮太	情報・システム研究機構国立情報学研究所 情報学プリンシプル研究系	助教	イベント情報を活用する高精度時系列モデリング技術の構築
薄 良彦	大阪府立大学 大学院工学研究科	准教授	データ駆動型クープマン作用素による非線形力学系の解析と設計
館 知宏	東京大学 大学院総合文化研究科	准教授	自己組織化による構造折紙パターンの創生
二反田 篤史	東京大学 大学院情報理工学系研究科	助教	深層学習の潜在的正則構造の理解に基づく学習法の安定化と高速化
早水 桃子	情報・システム研究機構統計数理研究所 モデリング研究系	助教	離散幾何学が拓く計算系統学の新展開
平井 広志	東京大学 大学院情報理工学系研究科	准教授	新しい凸性に基づくアルゴリズムと最適化理論
吉田 悠一	情報・システム研究機構国立情報学研究所 情報学プリンシプル研究系	准教授	最適化アルゴリズムの平均感度解析

（所属・役職は応募時点）

（五十音順に掲載）

<総評> 研究総括：坂上 貴之（京都大学 大学院理学研究科 教授）

本領域では、様々な対象に潜む数理構造や数学的概念を新たな「情報」として抽出し、それを次世代の社会の価値として利活用することで、私たちの認知能力を拡大し、次世代の社会や科学技術・産業の形成につなげるような情報活用基盤の創出を目指します。特に、数学・数理科学、情報科学の各分野の強みを活かしながら、

領域として両分野の独立した研究者が連携・相補的に融合することにより、この目標達成を見据えた革新的な数理構造や数学的概念の提唱、その理論の構築、および、その情報化手法の研究・開発を推進します。

本領域は今年度新たに発足し、初年度となる今回の募集では80件の応募がありました。10名の領域アドバイザーおよび2名の外部評価者の協力を得て書類選考を進め、22件の面接選考を経て、最終的に11件の研究提案を採択しました。なお、選考にあたっては応募課題の利害関係者の関与を避け、厳正な評価を行いました。

選考の観点として、研究される数理科学および情報科学の学術研究としての卓越性や独創性、戦略目標の達成に資する基礎研究としての具体性や革新性、さらに想定される応用先へのインパクトや、数理の持つ抽象性や普遍性を活かして期待できる他分野への波及効果などを踏まえて総合的に判断しました。そのため、学術研究として優れたものであっても戦略目標の達成に向けた基礎研究として十分でない提案、既存の数理科学や情報科学の手法を新しい応用先に展開するだけの提案については厳しい評価となりましたが、不採択となった提案者は選考の観点や不採択理由を考慮し、計画を練り直していただき、次年度の再応募について積極的に検討されることを期待します。

採択された11件の課題は、近年注目が高い機械学習やAIなどの応用に偏ることもなく、幅広い分野の数理科学・情報科学の研究者による多様な応用を見据えたバランスのとれた魅力的なものとなり、研究総括としては今後の展開が非常に楽しみです。また、これら採択課題の多くは代数・幾何・解析といった現代数学の研究者との本領域内での連携を強く求めています。今回は最初の選考ということで、領域内での数理科学者・情報科学者の連携の姿が具体的ではありませんでしたが、今後は採択課題の研究内容を踏まえた数学的な提案も可能になります。これらを考慮して令和2年度の募集においては、こうした観点での研究提案も強く期待したいと思います。



戦略目標：「次世代 I o T の戦略的活用を支える基盤技術」

研究領域：「I o T が拓く未来」

研究総括：徳田 英幸（情報通信研究機構 理事長）

氏名	所属機関	役職	研究課題名
天方 大地	大阪大学 大学院情報科学研究科	助教	超高速 IoT ビッグデータ解析のための分散アルゴリズム基盤
内山 彰	大阪大学 大学院情報科学研究科	助教	ワイヤレスセンシングによる Sustainable IoT 基盤開発
杉浦 慎哉	東京大学 生産技術研究所	准教授	IoT ワイヤレスネットワークセキュリティ
清 雄一	電気通信大学 大学院情報理工学研究科	准教授	Web/IoT 横断的プライバシー保護データ解析基盤
田中 雄一	東京農工大学 大学院工学研究院	准教授	ハイパーモーダル時空間データの超スパース表現
松井 勇佑	東京大学 生産技術研究所	助教	大規模で不完全なセンサデータに対する高速な最近傍探索
村尾 和哉	立命館大学 情報理工学部	准教授	生体情報操作を活用したウェアラブルセンシング基盤の拡張
山内 利宏	岡山大学 大学院自然科学研究科	准教授	IoT 機器の実行環境の隔離を実現する IoT 基盤ソフトウェアの構築
吉廣 卓哉	和歌山大学 システム工学部	准教授	データ品質に基づいた IoT データの経済流通プラットフォームの構築
若土 弘樹	名古屋工業大学 大学院工学研究科	准教授	電磁材料に基づく同一周波数上での新規分散処理技術の開拓

（所属・役職は応募時点）

（五十音順に掲載）

<総評> 研究総括：徳田 英幸（情報通信研究機構 理事長）

本研究領域は、超スマート社会の実現を見据え、従来技術の単純な延長では得られない、質的にも量的にも進化した次世代 I o T 基盤技術の構築を目指します。例えば、I o T 機器から得られる多種大量のデータをリアルタイムに統合・分散処理する技術、I o T 環境における機能・性能・実装の課題を飛躍的に解決する要素技術、I o T 機器の脆弱性やデータ安全性等の課題を根本的に解決するセキュリティ技術やプライバシー強化技術等を対象として、大胆な発想に基づいた挑戦的な研究を推進します。

次世代 I o T 技術により、インテリジェントな I o T 機器をニーズに合わせて制御することで、機器単体で

は決して得られない新しい価値やサービスを創発するとともに、サイバー攻撃やプライバシー侵害のリスクなく安心安全に、誰もがこの恩恵を享受できる超スマート社会の実現に貢献していきます。

初回となる今年度は、リアルタイムデータ統合、リアルタイムデータ流通プラットフォーム、IoTセキュア通信プロトコル、IoTセンシング技術、IoTセキュリティ/動的セキュリティ制御、サイバー攻撃検知・防御、プライバシー強化の分野から55件の応募があり、11名の領域アドバイザーの協力を得ながら厳正かつ公平に選考を進めた結果、書類選考と20件の面接選考を経て、最終的に10件の研究提案を採択しました。

今回の選考にあたっては、本領域の戦略目標を着実に達成するために、特に、新しい原理に基づく革新的技術の創出、IoTシステム全体性能の飛躍的向上やセキュリティの強化、あるいは時空間的制約やエネルギー制約といった根本課題の克服等に対する研究提案における充足度を重視して評価を行いました。その結果として、国際競争力や技術成果の社会インパクトが期待できる研究提案を採択することができました。採択された研究者については、領域アドバイザーや研究領域内の研究者、さらにはAIPネットワークラボの枠組みを活用したコラボレーションを通じて、研究課題の着実な実行と、成果の更なる発展を目指すことを期待します。

残念ながら採択に至らなかった提案の中にも、超スマート社会の実現にむけた重要課題に取り組む革新的な提案や、IoTに関わる広範囲な情報科学技術を融合する挑戦的な提案が数多くありました。既存技術に対する優位性、IoT領域の戦略目標への具体的な貢献シナリオ、社会実装に向けた適用アプリケーションやサービスと効果検証方法等の明確化・詳細化を行い、再度、本研究領域に挑戦して頂くことを期待します。

評価・選考においては本年度と同様に、科学技術イノベーションの源泉となる先駆的な成果が期待できる提案を重視したいと思います。次年度も、次世代IoTに関わる広範囲な情報科学技術を主な対象とし、数多くの革新的、挑戦的な提案が応募されることを期待します。

(特定課題調査を実施する研究者)

- ・ 矢内 直人 (大阪大学 大学院情報科学研究科 助教)
- ・ 山田 健太 (東京工業大学 大学院科学技術創成研究院 特任講師)

戦略目標：「多細胞間での時空間的な相互作用の理解を目指した技術・解析基盤の創出」

研究領域：「多細胞システムにおける細胞間相互作用とそのダイナミクス」

研究総括：高橋 淑子（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
岡部 泰賢	京都大学 ウイルス・再生医科学研究所	特定准教授	Heterogeneous な組織境界層を起点とした時空間的な細胞間相互作用
沖 真弥	九州大学 大学院医学研究院	講師	位置情報レコーディングによる多細胞システム解析
小口 祐伴	理化学研究所 開拓研究本部	研究員	細胞間相互作用の理解に資するゲノムワイド1分子遺伝子空間分布解析
木戸屋 浩康	大阪大学 微生物病研究所	助教	高次血管網の形成を制御する微小環境ダイナミクス
露崎 弘毅	理化学研究所 生命機能科学研究センター	特別研究員	テンソル分解を利用した細胞間相互作用の時空間解析
富樫 英	神戸大学 大学院医学研究科	助教	接着の偏在によるモザイク形成メカニズム
豊島 有	東京大学 大学院理学系研究科	助教	線虫全神経の1細胞遺伝子発現解析と活動計測
橋本 昌和	大阪大学 大学院生命機能研究科	助教	多能性不均質さ解消機構の理解と再生医療への応用
平島 剛志	京都大学 大学院医学研究科	講師	曲率に対する力学応答システムによる分岐形態形成
真野 弘明	自然科学研究機構基礎生物学研究所 生物進化研究部門	特別協力研究員	オジギソウの運動を支える植物独自の細胞間情報伝達
三井 優輔	自然科学研究機構基礎生物学研究所 分子発生学研究部門	助教	Wnt による平面細胞極性の動的形成機構の解明
谷口 俊介	筑波大学 生命環境系	准教授	光による消化管形成制御機構の解明
吉田 聡子	奈良先端科学技術大学院大学 研究推進機構	特任准教授	異種植物間ネットワーク解析による植物間相互作用の理解

（所属・役職は応募時点）

（五十音順に掲載）

<総評> 研究総括：高橋 淑子（京都大学 大学院理学研究科 教授）

本研究領域は2019年度に発足した新しい領域です。生体の発生現象や組織・器官の環境応答等の生命現象を対象とし、器官・組織を構成する細胞間の相互作用とそのダイナミクスの理解に向け、多様な計測技術を活用して生体分子や細胞が作る不均一で非連続なシステム動態を時空間的に解析し、その制御機構を解明するとともに、これらの予測・操作技術の創出を目指します。

今回の募集には、公募情報公開から募集締切まで2ヵ月足らずと準備期間が限られていたにも関わらず、幅広い分野から319件もの応募がありました。これらの応募書類を12名の領域アドバイザーに加えて5名の外部評価者の協力を得て選考し、27件を面接対象に選びました。更に2日間にわたる面接選考の結果、領域アドバイザーの意見も参考に、最終的に13件を採択しました。採択課題は、植物科学を含む生命科学から、計測技術、数理・データサイエンスに至るまでの幅広い分野が含まれています。採択率約4.1%という非常に厳しい選考となりましたが、採択に至らなかった提案の中にも優れたものが数多くあったことを付記します。採択されなかった研究者のみなさんも、そのアイデアや予備的成果に磨きをかけ、将来性豊かな生命科学の発展に向けて研究を進めて頂きたいと思います。

選考にあたっては、全過程を通して利害関係にある評価者の関与を避け、厳正な評価を行いました。今回の選考では、下記の点を特に重視しました。

- ・戦略目標の達成に貢献するものであり、研究領域の趣旨に合致していること。
- ・研究者個人の発想に基づいた独創的で将来性のある研究提案であり、研究形態も個人型研究というさきがけ研究の趣旨に合致していること。
- ・生命科学研究における重要なニーズの確固たる理解に基づいた生命現象の本質的な理解に、斬新な概念・発想・手法を用いて迫る研究課題であること。
- ・既存の生命科学の枠組みにとらわれず、各種計測技術や数理・データサイエンスなどの関連分野間の融合を志していること。

これらの研究者が、“さきがけ”という仮想研究室に集い、相互に磨き合い、提携することによって、個々の生命科学的、技術的な諸課題の解決をはかりつつ、生命現象の本質的な理解に迫る研究に邁進されるものと期待しています。

また、来年度の募集においても、近視眼的な視野で成果をすぐに求めるような提案ではなく、長期的視野でインパクトをもたらすような心を揺さぶる挑戦的なテーマ設定による、従来のキーワードにはない新しい生物学の提案を歓迎します。

戦略目標：「ゲノムスケールのDNA合成及びその機能発現技術の確立と物質生産や医療の技術シーズの創出」

研究領域：「ゲノムスケールのDNA設計・合成による細胞制御技術の創出」

研究総括：塩見 春彦（慶應義塾大学 医学部 教授）

氏名	所属機関	役職	研究課題名
海津 一成	理化学研究所 生命機能科学研究センター	上級研究員	ゲノム配列から自動で全細胞モデリングする技術の開発
カネラ アンドレス	京都大学 白眉センター	特定准教授	Role of DNA topology in genome organization(ゲノム構築におけるDNAトポロジーの役割)
寺川 剛	京都大学 大学院理学研究科	助教	DNAカーテンによるエピゲノム修飾継承の一分子計測
西山 朋子	名古屋大学 大学院理学研究科	准教授	ゲノム三次元構造とゲノム機能をつなぐハブ構造構築
野崎 晋五	情報・システム研究機構国立遺伝学研究所 遺伝形質研究系	特任研究員	ボトルシップ法による人工細菌の創出
林 剛介	名古屋大学 大学院工学研究科	准教授	有機化学を基盤としたエピゲノム修飾ヌクレオソーム再構成技術の確立
原田 哲仁	九州大学 生体防御医学研究所	助教	組織特異的ゲノム構造の再構築技術の開発
真栄城 正寿	北海道大学 大学院工学研究院	助教	人工エクソソームによる長鎖DNAの細胞導入法の開発
正木 慶昭	東京工業大学 生命理工学院	助教	副反応を起こさない核酸等価体による長鎖DNA合成
水内 良	東京大学 大学院総合文化研究科	特任助教	原始生命の進化に学ぶゲノム拡張基盤の構築
村山 泰斗	情報・システム研究機構国立遺伝学研究所 新分野創造センター	テニユアトラック准教授	ゲノム複製・組換えにおけるDNA高次構造制御機構の解明

(所属・役職は応募時点)

(五十音順に掲載)

<総評> 研究総括：塩見 春彦（慶應義塾大学 医学部 教授）

本研究領域は、『作って調べて制御する』生物学を目指し、「ゲノムの構造と機能の解明」、「ゲノム設計のための基盤技術」、「ゲノムスケールのDNA合成技術」、「人工細胞の構築」の4つの分野に関する研究を推進し

ています。

本研究領域で2回目となる今回の公募では、93件の研究提案がありました。これらの提案に対し14名の領域アドバイザーの協力を得て書類選考を行い、23件を対象に面接選考を実施した結果、最終的に、11件の研究課題を採択しました。選考にあたっては利害関係にある領域アドバイザーの関与を避け、厳正な評価を行いました。

採択に至った課題は、「ゲノムの構造と機能の解明」分野：6件、「ゲノム設計のための基盤技術」分野：1件、「ゲノムスケールのDNA合成技術」分野：1件、「人工細胞の構築」分野：3件となりました。いずれも研究計画が良く練られており、新規性や独創性が高く、本研究領域への貢献が十分に期待できる提案でした。

残念ながら今回採択に至らなかった課題のなかにも興味深い提案が多数ありました。しかしながら、本研究領域への貢献が限定的だと思われる提案、新規性・独創性・将来の発展性に疑問が残る提案、個人型研究であるさきがけの規模にそぐわない研究や所属研究室のテーマと区別できない提案、予備的データが不十分で実現可能性を評価できない提案については不採択としました。

最後の提案募集となる次年度も領域の趣旨に加えて、女性・若手・地域や所属の多様性を考慮しつつ挑戦的で独創的な課題を採択したいと考えております。また、本年度は領域ポートフォリオ上重要なコンピュータサイエンスや数理モデルを用いる「ゲノム設計のための基盤技術」分野、有機化学を基盤とする「ゲノムスケールのDNA合成技術」分野に関する提案を採択することができましたが、まだ領域内で不足している研究分野だと考えています。これらに関する斬新で挑戦的な多数の応募を期待しています。『作って調べて制御する』新たな生物学をともに切り拓く、意欲にあふれたユニークな研究者の参加を楽しみにしています。

(特定課題調査を実施する研究者)

- ・ 炭竈 享司 (金沢大学 新学術創成研究機構 博士研究員)
- ・ 前田 和勲 (九州工業大学 若手研究者フロンティア研究アカデミー 特任助教)
- ・ 松村 茂祥 (富山大学 大学院理工学研究部 講師)

戦略目標：「持続可能な社会の実現に資する新たな生産プロセス構築のための革新的反応技術の創出」

研究領域：「電子やイオン等の能動的制御と反応」

研究総括：関根 泰（早稲田大学 理工学術院 教授）

氏名	所属機関	役職	研究課題名
飯村 壮史	東京工業大学 元素戦略研究センター	助教	準格子間拡散を利用した中温域高速ヒドリドイオン伝導体の創製と拡散機構の解明
大宮 寛久	金沢大学 医薬保健研究域	教授	電子制御型有機触媒の創製
桑原 泰隆	大阪大学 大学院工学研究科	講師	酸素欠損型モリブデン酸化物のプラズモン光反応場を利用した革新的 CO2 変換反応の開発
杉本 泰	神戸大学 大学院工学研究科	助教	Mie 共鳴による磁場増強を利用した光化学反応プラットフォームの構築
須田 理行	自然科学研究機構分子科学研究所 協奏分子システム研究センター	助教	スピン角運動量の能動的制御による革新的電気化学反応の創出
椿 俊太郎	東京工業大学 物質理工学院	助教	電磁波駆動触媒反応によるリグノセルロースの熱化学変換
古川 森也	北海道大学 触媒科学研究所	准教授	インターメタリック反応場でのプロトニクスを利用した高効率触媒系の開発
細見 拓郎	九州大学 先導物質化学研究所	特任助教	固体表面イオン配列の能動的制御を利用した高選択的触媒化学反応の開発
山添 誠司	首都大学東京 大学院理学研究科	教授	振動エネルギーで駆動する新しい触媒反応系の開拓
山本 瑛祐	名古屋大学 未来材料・システム研究所	助教	イオン伝導性原子膜の能動的制御と中低温イオニクス材料の創製

（所属・役職は応募時点）

（五十音順に掲載）

<総評> 研究総括：関根 泰（早稲田大学 理工学術院 教授）

本研究領域では、電気や光などを用いて電子やイオンの能動的な制御を狙い、革新的な化学反応技術を創出することを目的とします。これによって、従来にはない物質生産プロセスを実現させ、既存技術における反応制御の難しさ、収率や選択性の低さ、高い反応温度、平衡制約などから脱却できる新たな化学反応の体系を確立することを狙います。

発足から2年目となる今回は121件の応募がありました。幅広い種々の専門領域の研究者から素晴らしい提案が数多くありました。

選考は14名の領域アドバイザーの協力を仰ぎながら進めました。数多くの優れた提案を書類選考で30件に絞り、選定した30件に対し面接選考を行って、10件の採択を決定しました。各選考過程では、利害関係にある領域アドバイザーは評価から外すなど、公平かつ公正な審査を行いました。採択率は8%と狭き門となりましたが、質の高い優れた提案が採択できたと考えています。

選考の基準は、従来技術の延長でないこと、従来技術の組合せや網羅的研究でないことで、研究者には、下記の3つの観点で、独創性のある提案を求めました。

1. 電気や光などにより、電子やイオンを能動的に制御する化学反応の機構解明と新反応ルートの開拓
2. 電気や光などを用いた革新的反応プロセス構築のための新規材料の創製
3. 電気や光などを用いた革新的反応プロセスの構築

結果として、昨年度以上に物理現象を化学反応に適応しようという異分野融合の新規性、独創性に富んだ画期的な提案が増え、これらはいくつかが採択に至りました。さらに、新進気鋭の若手研究者から大胆な発想や独創的な研究構想の提案が数多くあり、採択されました。次年度もフレッシュでユニークな提案を待望しています。

一方、優れた提案にもかかわらず、事前検討データの不足等で採択に至らなかった提案も多くありました。これらの提案については、再考しブラッシュアップして、ぜひ次年度に再度挑戦してほしいと思います。

理論化学（計算）や反応中の分子を活きたまま解析するオペランド計測に関わる提案も多くありましたが、より当領域との融合性を鑑みた提案となることが期待されます。次年度は、新たな反応やプロセスならびに物質開発を理論や解析で支え、さらに、自らが先導していく積極的でチャレンジングな提案を大いに期待しています。

（特定課題調査を実施する研究者）

- ・ 藤岡 正弥（北海道大学 電子科学研究所 助教）
- ・ 山崎 康臣（成蹊大学 理工学部 助教）



戦略目標：「トポロジカル材料科学の構築による革新的材料・デバイスの創出」

研究領域：「トポロジカル材料科学と革新的機能創出」

研究総括：村上 修一（東京工業大学 理学院 教授）

氏名	所属機関	役職	研究課題名
井手上 敏也	東京大学 大学院工学系研究科	助教	ファンデルワールス結晶の対称性制御とトポロジカル非線形輸送
小澤 知己	理化学研究所 数理創造プログラム	上級研究員	原子・分子・光物理学におけるトポロジカル物性とその応用
小門 憲太	北海道大学 大学院理学研究院	助教	トポロジー精密制御による革新的ネットワーク高分子材料の創出
谷口 耕治	東北大学 金属材料研究所	准教授	有機・無機ハイブリッド系を基軸としたトポロジカルスピン材料の開発
那須 譲治	横浜国立大学 大学院工学研究院	准教授	量子トポロジカル磁性体のもつ素励起の時空間的制御
新居 陽一	東北大学 金属材料研究所	助教	トポロジカルフォノンクスと革新的な音波・熱物性の開拓
林 晋	産業技術総合研究所 数理先端材料モデリングオープンイノベーションラボラトリ	産総研特別研究員	指数理論に基づく多様な形状の系のトポロジーの研究と展開
町田 理	理化学研究所 創発物性科学研究センター	研究員	トポロジカル超伝導体におけるマヨラナ粒子の検出と制御
森本 高裕	東京大学 大学院工学系研究科	准教授	トポロジカル物質の非線形応答および非平衡現象の理論的研究
横田 紘子	千葉大学 大学院理学研究院	准教授	トポロジカルプラットフォームとしての強誘電分域境界
レ デウックアイン	東京大学 大学院工学系研究科	助教	強磁性半導体を用いたトポロジカル超伝導状態の実現

（所属・役職は応募時点）

（五十音順に掲載）

<総評> 研究総括：村上 修一（東京工業大学 理学院 教授）

本領域は、トポロジーという新たな物質観に立脚したトポロジカル材料科学の構築と、それによる革新的な新規材料・新規機能創出を目的とし、「トポロジカル絶縁体」に代表される様々なトポロジカル量子材料に加え、磁性、光学、メカニクス、ソフトマター（高分子材料・ゲル材料など）分野など、広範な領域におけ

る“トポロジカル材料科学”の探求を通して、原理的にその性能向上の限界が顕在化してきているエレクトロニクスデバイス分野等において新たなパラダイムを築くことを目指します。

２年度目となる今回は７３件の応募があり、企業からの３名を含む１１名の領域アドバイザーおよび１名の外部評価者の協力を得て書類選考を進め、２２件の面接選考を経て、最終的に１１件の研究提案を採択しました。なお、選考にあたっては利害関係にある領域アドバイザーの関与を避け、厳正な評価を行いました。

前年度に引き続き、本領域の目標を着実に達成するため、選考の観点として以下の３点を重視しました。

(１) 新たな材料創出に関する研究提案では、既存の枠組みを超えた質的に新しい着想に基づく新規材料開発・機能創出が期待できるか。

(２) 理論・計算に関する研究提案では、質的な新要素により、トポロジカル物質・材料研究につながる新分野の開拓や分野横断的な成果が期待できるか。

(３) 計測・評価に関する研究提案では、新規計測手法の開発や高度化を通じて、トポロジカル材料の新規機能発現が期待できるか。

加えて、さきがけ事業としての差別化も考慮し、以下２点も引き続き重要視しました。

(４) 従来の研究から飛躍し、３年半の研究期間を使った野心的な計画となっているか。

(５) 他分野の人も同じ領域に参画することを踏まえ、計画の重要性・革新性はもちろんのこと、学術的重要性や波及効果を分野外の人にもわかりやすく説明出来ているか。

この結果、今年度も磁性材料や電子材料、高分子材料など広範な分野の研究提案を採択することができました。正面から新規材料開拓を目指す意欲的な提案の他、数学者としての視点に基づく提案や「理論と実験の融合」を掲げた提案などが加わったことから、昨年度採択された研究者も含め、領域内で更なる活発な議論を行い、個々のさきがけ研究の進展と、新たな相互連携が生まれることを期待しています。

２回目となる本年度募集では、初年度以上に本領域の柱である「トポロジカル材料科学」の視点を明確にした研究提案が多く集まりました。領域趣旨がより理解され、質の高い研究提案が集まったことは喜ばしい反面、研究手法や将来展望の検討が不足している提案が多く見受けられました。加えて提案者自身が優れた研究実績や能力を有しているにも関わらず、他の既存研究や提案者自身のこれまでの研究から大きく飛躍した「さきがけらしさ」に不足した提案も見受けられました。今年度採択に至らなかった研究提案については、この「さきがけらしさ」を改めて見直し、より独創的な内容に向上できるような再考を行った上、次年度に再挑戦してほしいと思います。

(特定課題調査を実施する研究者)

・ 蘆田 祐人 (東京大学 大学院工学系研究科 助教)

戦略目標：「Society 5.0を支える革新的コンピューティング技術の創出」

研究領域：「革新的コンピューティング技術の開拓」

研究総括：井上 弘士（九州大学 大学院システム情報科学研究院 教授）

氏名	所属機関	役職	研究課題名
鯉淵 道紘	情報・システム研究機構国立情報学研究所 アーキテクチャ科学研究系	准教授	耐故障並列計算と高速ロシー結合網の協調
坂田 綾香	情報・システム研究機構統計数理研究所 数理・推論研究系	助教	求解軌道のマクロ表現によるアルゴリズム制御理論の創出
坂本 龍一	東京大学 大学院情報理工学系研究科	助教	新世代デバイスを用いた密結合型マイクロサービス実行基盤
砂田 哲	金沢大学 理工研究域	准教授	光波動コンピューティングの展開
孫 鶴鳴	早稲田大学 理工学術院	次席研究員	リアルタイム低電力深層学習適用による革新的な動画画像圧縮システム
高橋 綱己	九州大学 先導物質化学研究所	特任准教授	メモリスタセンサネットワークによるエッジ化学情報処理
陳 オリビア	横浜国立大学 先端科学高等研究院	特任助教	アルゴリズム・ソフトウェア・ハードウェアの融合による超低電力ニューラルネットワークの構築
西原 禎文	広島大学 大学院理学研究科	准教授	ペタビット時代を支える革新的分子ストレージング技術の確立
松井 鉄平	東京大学 大学院医学系研究科	講師	生物模倣によるロバストで効率的な深層学習の開発

（所属・役職は応募時点）

（五十音順に掲載）

<総評> 研究総括：井上 弘士（九州大学 大学院システム情報科学研究院 教授）

超スマート社会を実現しその持続可能性を維持するためには、情報処理基盤の要であるコンピュータシステムの飛躍的かつ継続的な発展が必要不可欠となります。しかしながら、近い将来、半導体の微細化がついに限界に達すると予想されており、コンピュータシステムを進化させ続けるための新しい概念や技術の創出が求められています。本研究領域は、この問題に対する直接的な解を見出すべく、革新的コンピューティング技術の開拓を目指します。研究内容としては、

- ・回路、アーキテクチャ、システムソフトウェア、プログラミング、アルゴリズム、アプリケーションなどを対象としたクロスレイヤ、コデザインに基づく新しい高効率コンピューティング技術の確立
- ・現在主流であるデジタルCMOS処理とは異なる新コンピューティング技術の創成

・従来の計算モデルとは一線を画す新計算原理／新概念の創出  
などを対象としています。

平成30年度に発足し、2年目となる今年度は38件の応募があり、10名の領域アドバイザーの協力を得ながら厳正かつ公平に選考を進めた結果、書類選考と16件の面接選考を経て、最終的に9件の研究提案を採択しました。今回の選考にあたっては、本領域の目標を着実に達成するため、特に以下の観点を重視しました。

- ・専門性：自分の専門領域において「光る」技術を持っている、または、アイデアがある
- ・学際性：自分の専門「以外の」領域との融合や連携を進めている、または、採択後に期待できる
- ・リーダーシップ性：当該分野において「世界」をリードしている、または、可能性を十分に秘めている
- ・革新性：今までにない「新概念や新原理」のコンピューティング構想を持っている

この結果、インターコネクション・ネットワーク、計算アルゴリズム、マイクロサービス実行基盤、光波動コンピューティング、画像処理、化学情報処理、超伝導コンピューティング、分子メモリ、バイオコンピューティング、といった幅広い分野における挑戦的・独創的な研究提案を採択することができました。これらは自らの専門領域を基盤としつつ、異なる技術レイヤとの協調最適化や協調設計を試みる極めてチャレンジングな取り組みであり、大きなブレークスルーを期待できます。今後は昨年度採択された一期生とともに研究者間で大いに議論し、刺激し合い、時には好敵手として、また時には新しい連携を目指す共同研究者として、次世代の新たなコンピューティング技術を開拓するとともに、超スマート社会における諸問題の解決に資するべく意欲的にさきがけ研究に邁進していただけるものと信じています。

今回の研究提案を見ると、昨年度と同様、新デバイス活用、数理的／物理的アプローチに基づく新計算原理／モデル、ハードウェア／ソフトウェア技術、マイクロアーキテクチャ技術、並列分散処理、ドメイン特化型最適化、新回路技術などに加え、化学や量子力学的視点での取り組みに関する提案もありました。残念ながら不採択となった提案にも、キラリと光る大きな可能性を秘めたものが多くあり、是非とも再挑戦して頂きたいと強く願っています。これまでの応募では機械学習を巧みに利活用した新しいコンピューティング技術に関する提案が多い傾向にありましたが、最終となる第三回の応募においては、これに加え、ポスト機械学習を見据えた提案など、既存概念や分野の壁にとらわれない新しい発想に基づく挑戦的、革新的、そして、なによりも「世界に先駆けてコンピューティング技術に関する新しい流れを創り、その第一人者になる！」という野心的な提案を大いに期待しています。

(特定課題調査を実施する研究者)

- ・塩見 準 (京都大学 大学院情報学研究科 助教)
- ・鹿野 豊 (慶應義塾大学 大学院理工学研究科 特任准教授)
- ・ティ ホン トラン (奈良先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科 助教)

戦略目標：「量子技術の適用による生体センシングの革新と生体分子の動態及び相互作用の解明」

研究領域：「量子技術を適用した生命科学基盤の創出」

研究総括：瀬藤 光利（国際マスマイミゼーションセンター センター長）

氏名	所属機関	役職	研究課題名
アンテル ルイス スマーティン	埼玉大学 大学院理工学研究科	日本学術振興会外国人特別研究員	Spatiotemporal measurement of cryptochromes for animal magnetoreception（動物磁気感受のためのクリプトクロム時空間計測）
馬越 貴之	大阪大学 大学院工学研究科	助教	生命ナノ動態をありのままに観察するラベルフリー超解像顕微鏡
小野 堯生	大阪大学 産業科学研究所	助教	量子容量を用いた生化学的界面の計測と制御
片山 耕大	名古屋工業大学 大学院工学研究科	助教	構造基盤に立脚した色認識機構および色覚情報伝達機構の解明
齊藤 諒介	マサチューセッツ工科大学 地球科学系	日本学術振興会海外特別研究員	蘇る太古の光合成タンパク質：量子効果の誕生
庄司 光男	筑波大学 計算科学研究センター	助教	生体内量子多体系における特異的化学反応の機構解明
富田 英生	名古屋大学 大学院工学研究科	准教授	個別化医療にむけた光量子による放射性核種分離・分析法の開発
藤橋 裕太	自然科学研究機構分子科学研究所 理論・計算分子科学研究領域	特任研究員	時間分解量子もつれ分光法：理論基盤の構築と生体分子系への応用
本蔵 直樹	浜松医科大学 医学部	助教	非線形光学効果が照らす生体物質交換の仕組み
柳澤 啓史	ルートヴィヒ・マクシミリアン大学 ミュンヘン物理学科	DFG プロジェクトリーダー	原子分解能・低速電子ホログラフィーの開発
山崎 歴舟	国際基督教大学 教養学部	准教授	共振器オプトメカニカルフルイディックスの開発

（所属・役職は応募時点）

（五十音順に掲載）

## ＜総評＞ 研究総括：瀬藤 光利（国際マスメージングセンター センター長）

本研究領域では、量子科学・量子技術を生体や生体分子の計測に応用することで、量子と生体の研究の交流と融合を促進し、生命科学を革新的に発展させることを目的とします。このため、「生命現象を量子技術の応用により解明」「生命科学に応用可能な計測技術を量子技術の利用により開発」「生命現象を量子科学的に理解」の3つを課題の柱とし、生命科学の研究者と量子技術の研究者が連携して研究開発を推進します。今回は最後の募集（第3期募集）となり、64件の応募がありました。

提案のあった分野の内訳を見ると、量子というキーワードの下、生物学、医学、生化学、物理化学、生物物理学、量子物理学、量子光学、ナノ材料科学など幅広い分野からの応募があり、量子科学的視点からレベルの高い提案を数多くいただくことができました。

選考はこれらの分野にわたる領域アドバイザーに意見を求め、書類選考会での検討を経て、特に優れた21件の提案を面接選考の対象としました。さらに2日間にわたる面接選考の結果、最終的に11件を採択しました。特に今回の選考では、①生命現象を解明する課題では、生命現象の原理や物理化学的な作用を考慮しつつ、その解明に必要となる量子技術を対象に最適化して導入すること、②量子技術として計測技術やプローブを開発する課題では、どのような生命現象・分子メカニズムを対象とするかを具体的に検討の上、それらを踏まえて既存の手法に比べどのような技術的優位性が将来期待できるのかを説明できること（現時点ではまだ量子超越性（量子特有の優れている点）がなくても構わない）、を重視しました。また、従来のコンセプト（概念）をさらに深化させた量子技術を開発して生命科学に応用しようとする提案、生命機能の中に真の量子的な現象を見いだそうとする提案など、さきがけ研究3年半の終了後に飛躍的な成果を挙げるのが期待されるより挑戦的な提案に高い評価を行いました。

今回採択した課題は、量子容量を持つナノ材料を利用して極微小の生化学的反応界面の測定に挑む課題、1生体分子の原子構造を観察できる原子分解能・低速電子顕微鏡の開発を目指す課題、集団自由電子の量子化によりラベルフリーの超解像顕微鏡の開発に取り組む課題、量子もつれ光による時間分解分光法の理論から光合成の光化学系エネルギー変換過程の解明に挑む課題、非線形光学効果を用いた多光子・高次高調波発生顕微鏡で単一赤血球の酸素結合度の計測に取り組む課題、動物の磁気受容メカニズムに取り組む課題、光共振器で生体系の量子現象検出に挑む課題など、多岐にわたります。

本領域の募集は本年度で終了となりますが、「量子生体」研究領域の取り組みについて、引き続き関心をお持ちいただければ幸いです。

本領域では、量子論・量子力学を基盤とした視点から生命全般の根本原理を明らかにすると同時に、医療・情報・工業・エネルギー・農産業・環境・等の様々な分野において革新的応用を担う「量子生命科学の実現」に向けて、さきがけ1期から3期まで合計36課題のさきがけ研究者が一致団結してチャレンジしていきます。そのために、領域内で量子技術、量子科学とライフサイエンスの異分野融合を促進しつつ、最先端の量子科学の知見と量子技術を総合的に利活用し、従来不可能であった極微の空間・時間・エネルギースケールあるいは超高感度での生体内部の観測、そして生体分子の計測・制御による生命機能のモデリングなどの技術革新を実現・応用に向けて取り組んでいきます。

戦略目標：「細胞外微粒子により惹起される生体応答の機序解明と制御」

研究領域：「生体における微粒子の機能と制御」

研究総括：中野 明彦（理化学研究所 光量子工学研究センター 副センター長）

氏名	所属機関	役職	研究課題名
岡本 章玄	物質・材料研究機構 国際ナノアーキテクトゥクス研究拠点	主幹研究員・独立研究者	レドックス環境応答能を持つ歯周病細菌由来の膜小胞
景山 達斗	神奈川県立産業技術総合研究所 戦略的研究シーズ育成プロジェクト	研究員	白髪治療に向けたメラニン微粒子の輸送システムの解明
木村 俊介	慶應義塾大学 薬学部	准教授	呼吸器M細胞による外因性微粒子取り込み機構とその生物学的意義の解明
佐藤 雄介	東北大学 大学院理学研究科	助教	蛍光プローブの結合反応に基づくエクソソーム性質解析
佐藤 好隆	名古屋大学 大学院医学系研究科	助教	内因性微粒子が駆動するウイルス関連疾患の理解
島田 裕子	筑波大学 生存ダイナミクス研究センター	助教	宿主内環境を支配する寄生蜂由来生体微粒子の機能解析
末吉 健志	大阪府立大学 大学院工学研究科	准教授	エクソソームの由来判別・生体内動態解析のための粒子径分級およびアプタマータグ選抜・解析法の開発
田代 陽介	静岡大学 学術院工学領域	講師	細菌集合体における膜小胞分泌の分子機構解明
安井 隆雄	名古屋大学 大学院工学研究科	准教授	細胞外小胞の網羅的捕捉と機械的解析による miRNA 分泌経路の解明
山野 友義	金沢大学 医薬保健研究域	助教	T細胞分化における細胞外小胞の役割とその応用

(所属・役職は応募時点)

(五十音順に掲載)

<総評> 研究総括：中野 明彦（理化学研究所 光量子工学研究センター 副センター長）

平成29年度に発足した本領域は、細胞外微粒子に対する生体応答機序の解明や関連する技術開発、微粒子の体内動態制御による医療や産業応用等に向けた基盤研究の推進を目的としています。

3回目となる今年度の選考においては、微粒子解析に必須な分離・定量・可視化といった基盤技術の発展を目指す工学系の提案や、細菌が放出する細胞外微粒子の研究に注目する旨を募集方針に追記し広く募集を奨励した結果、110件もの応募がありました。

選考では、以下のような観点を重視して評価しました。

1. 生体内で微粒子としての挙動を示す研究対象を特定した提案
2. 旧来のドグマに囚われない大胆な発想に基づく斬新な研究アプローチを含む提案
3. 研究提案の実現可能性を示す手がかり、経験、背景のあるしっかりとした基礎研究
4. 検出、分離、計測など生体における微粒子の研究を加速させる基盤技術開発
5. 将来の診断や治療技術への応用を見据えた提案
6. 微粒子研究の裾野を広げるチャレンジングな提案
7. 研究領域全体の発展ならびに関係研究分野の継続的な発展に貢献

選考は10名の領域アドバイザーの協力を得ながら進め、書類選考で選定した30件の提案に対し面接選考を行い、最終的に10件を採択しました（採択率9.1%）。各選考のステップでは、利害関係にある領域アドバイザーは評価から外し、公平かつ公正に審査を行いました。その結果、微粒子の定量的解析を可能とする基盤技術や、細菌由来微粒子など外因性微粒子の生体応答や体内動態解析など、若手研究者による挑戦的な提案を採択できたと考えています。いずれの提案も順調に進展することを期待しています。一方で、優れた提案にもかかわらず、予備データの不足等で採択に至らなかった提案も多数認められました。また、細胞外微粒子に対する研究や技術開発の要素が少なく、領域の趣旨に十分に合致していない提案も見られました。残念ながら採択に至らなかった提案については、他の機会をとらえて研究構想を実現・発展されることを期待しております。本領域の募集は本年度で終了となりますが、「微粒子」研究領域の取り組みについて、引き続き関心をお持ちいただければ幸いです。



戦略目標：「ナノスケール熱動態の理解と制御技術による革新的材料・デバイス技術の開発」

研究領域：「熱輸送のスペクトル学的理解と機能的制御」

研究総括：花村 克悟（東京工業大学 工学院 教授）

氏名	所属機関	役職	研究課題名
アヌフリエフ ロマン	東京大学 生産技術研究所	特任助教	Ray-Phononics for Advanced Heat Flux Management（レイフォノンクスによる高度な熱流マネジメント）
石井 智	物質・材料研究機構 国際ナノアーキテクトニクス研究拠点	主任研究員	光と構造制御による温調機能の開拓
岡田 健司	大阪府立大学 大学院工学研究科	助教	結晶性ナノ多孔質材料を用いた熱輸送の理解と能動的制御
梶原 優介	東京大学 生産技術研究所	准教授	熱励起エバネッセント波を介したナノスケール熱分光法の開拓
柏木 誠	青山学院大学 理工学部	助教	非秩序系構造材料の非平衡結晶構造制御による新規熱輸送制御技術の確立
櫻井 篤	新潟大学 自然科学系	准教授	遠方場 Super Planckian 熱ふく射輸送の可能性
サン リウエン	物質・材料研究機構 国際ナノアーキテクトニクス研究拠点	独立研究者	分極場工学による界面フォノン輸送の最適化
藤原 邦夫	大阪大学 大学院工学研究科	助教	単原子スケール非平衡熱輸送場の分子動力学解析
堀家 匠平	産業技術総合研究所 ナノ材料研究部門	研究員	クーロン効果潜熱輸送による放熱型熱発電素子

（所属・役職は応募時点）

（五十音順に掲載）

#### <総評> 研究総括：花村 克悟（東京工業大学 工学院 教授）

本研究領域は、将来の社会・産業に革新をもたらすデバイスや新材料の実現に資するために、熱輸送の指向性制御やスイッチングとそれを可能にする原理解明、さらにその理解を支援する計算手法あるいは熱輸送のスペクトル計測等の基盤技術の創出を目指して平成29年度に発足し、本年度は3回目の募集となります。

本年度は59件の応募があり、11名の領域アドバイザーの協力を得て書類選考を進め、21件の面接選考を経て、最終的に9件の研究提案を採択しました。選考にあたっては、昨年度と同様に利害関係にある領域アドバイザーの関与を避け、新たな概念・発想・手法を用いて、熱輸送の本質的な理解に迫る、将来の熱科学研究を牽引し、社会的・公共的価値の創造に結び付く基礎研究を推進すること、などを重要視し、厳正な評価を行いました。

本年度も“熱輸送のスペクトル学的理解…”の趣旨をよく理解し、咀嚼したうえで自身のオリジナルな発想をこの趣旨に沿うように練り上げた提案および失敗を恐れない挑戦的な提案が多く見受けられました。その中から、非秩序系構造材料やフォノン結晶における熱輸送のスペクトル学的理解、あるいはイオン液体ヒートパイプや黒体放射を超えるコヒーレントふく射の可能性など、大変魅力的かつ挑戦的な研究課題を採択しました。

3回の公募期間において提案内容は徐々に洗練されてきたと感じており、今回採択された提案も今後3年半の研究期間を通じ進展が大いに期待されます。一方、提案の繰返しやコメントを受けた部分にあまりにも敏感に 대응しようとする事で本来の輝きを失った提案も見受けられました。もちろん今回の審査においても紙一重のところでは採択に至らなかった提案も多くありました。これまでの提案を通して、今まで進められてきたご自身の研究にスペクトル学的な視点を加える一つのきっかけとなり、それが新たな展開につながることを期待したいと思います。

本研究領域は本年度が最終年度の募集であり、メンバーは総勢26名となりました。これらの研究者が、この“さきがけ”といった仮想研究室に集い、共通する熱輸送の本質的な理解に迫りつつそれぞれの分野における熱あるいは熱輸送に関する課題の解決に資するべく、本さきがけ研究に邁進していただけるものと期待しています。

戦略目標：「ネットワークにつながれた環境全体とのインタラクションの高度化」

研究領域：「人とインタラクションの未来」

研究総括：暦本 純一（東京大学 大学院情報学環 教授／（株）ソニーコンピュータサイエンス研究所 副所長）

氏名	所属機関	役職	研究課題名
青山 一真	東京大学 大学院情報理工学系研究科	助教	経皮電気刺激による感覚編集インタフェースの構築
岩井 大輔	大阪大学 大学院基礎工学研究科	准教授	実世界光線場の文脈に整合した空間拡張現実
岸 哲史	東京大学 大学院教育学研究科	助教	良質な眠りをデザインする睡眠動態制御技術の開発
中川 智皓	大阪府立大学 大学院工学研究科	准教授	パーソナルモビリティのための自動運転技術の開発
中島 一崇	東京大学 大学院情報理工学系研究科	学生	CG技術によるインタラクティブな3Dモデリング支援
長島 一樹	九州大学 先導物質化学研究所	准教授	多次元生体化学情報の収集・時空間解析へ向けた超嗅覚センサシステムの創製
中野 珠実	大阪大学 大学院生命機能研究科	准教授	SNSが生み出す自己像の歪み形成機構の解明とその補正法の開発
馬場 雪乃	筑波大学 システム情報系	准教授	行動経済学に基づく個人的・集団的評価の数理モデルの開発
林 正道	情報通信研究機構 脳情報通信融合研究センター	研究員	人工神経回路フィードバックによる主観的時間の制御
村井 昭彦	産業技術総合研究所 人間拡張研究センター	主任研究員	DATSURYOKU：マルチレベルな介入による運動スキル獲得支援の実現

（所属・役職は応募時点）

（五十音順に掲載）

<総評> 研究総括：暦本 純一（東京大学 大学院情報学環 教授／（株）ソニーコンピュータサイエンス研究所 副所長）

本研究領域は、情報科学技術をはじめとする各種の技術により、人間と人間、人間と機械、人間と情報環境、人間と実世界環境などの多様な状況でのインタラクションの進展に資する人間の能力を拡張するための新たな技術や人間と環境が高度に調和する技術の創出、インタラクション理解のさらなる深化を目指しています。

インタラクション技術により、人々の相互理解を深め、個々人の多様な生活形態や能力等に沿って自然に行動を支援および拡張し、急速に進化している人工知能・IoT等の恩恵を誰もが最大限に享受できる未来社会の実現に貢献していきます。

本年度は第3回目の募集となりましたが、ヒューマンコンピュータインタラクション、人間拡張、脳神経科学、ウェアラブルコンピューティング、認知科学、バーチャルリアリティ、ロボット工学等の分野から、107件の挑戦的な応募が集まりました。10名の領域アドバイザーの協力を得て書類選考と22件の面接選考を行い、最終的に10件の研究課題を採択しました。選考にあたっては利害関係にある領域アドバイザーの関与を避け、厳正な評価を行いました。

選考の結果、採択に至らなかった提案の中にも、重要なインタラクションの課題を取り上げたもの等、優れた提案も数多くありました。しかしながら、優れたアイデアを取り扱っていても、従来研究に対する新規性や提案の独創性・挑戦性が明確でないもの、本研究領域の趣旨に合致しないもの、最終的な用途が明確でないもの等は、不採択としました。不採択となった提案者には、これらを見直して頂き、別の機会での実現を目指されることをお願いしたいと存じます。

今年度で3年に渡る募集が終了しました。当初想定していたよりもさらに幅広い研究分野の研究者が集まり、すでに採択研究者同士の共同研究も活発に行われています。今後のさきがけ研究を通じて、人とインタラクションの研究がますます進展することを期待しています。