

## 平成28年度 戦略的創造研究推進事業（CREST） 新規採択課題・総括総評（第1期）

戦略目標：「材料研究をはじめとする最先端研究における計測技術と高度情報処理の融合

研究領域：「計測技術と高度情報処理の融合によるインテリジェント計測・解析手法の開発と応用」

研究総括：雨宮 慶幸（東京大学 大学院新領域創成科学研究科 教授）

副研究総括：北川 源四郎（情報・システム研究機構 機構長）

氏名	所属機関	役職	課題名
岡本 博	東京大学 大学院新領域創成科学研究科	教授	強相関係における光・電場応答の時分割計測と非摂動型解析
小松崎 民樹	北海道大学 電子科学研究所	教授・センター長	一細胞ラマン計測と情報科学の融合による細胞診断の迅速解析技術の開発
佐藤 薫	東京大学 大学院理学系研究科	教授	大型大気レーダー国際共同観測データと高解像大気大循環モデルの融合による大気階層構造の解明
村上 恭和	九州大学 大学院工学研究院	教授	AI と大規模画像処理による電子顕微鏡法の技術革新
吉川 元起	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	グループリーダー	標準ニオイ多次元メガライブラリ構築と高解釈性数理モデル抽出による判別精度の定量予測
鷲尾 隆	大阪大学 産業科学研究所	教授	機械学習と最先端計測技術の融合深化による新たな計測・解析手法の展開

（五十音順に掲載）

＜総評＞ 研究総括：雨宮 慶幸（東京大学 大学院新領域創成科学研究科 教授）（記）

副研究総括：北川 源四郎（情報・システム研究機構 機構長）

本研究領域は、計測・解析技術の深化による新たな科学の開拓や社会的課題の解決のために、多様な計測・解析技術に最先端の情報科学・統計数理の研究を高度に融合させることによって、インテリジェント計測・解析手法の開発とその応用を目指します。

本研究領域は平成28年度に発足し、今回は初回となる募集でした。東京および京都で開催した説明会にはのべ110名を越える方々にご参加頂き、本CRESTに対する関心の高さを感じました。説明会では、これまでの計測技術の高度化・高分解能化だけでは超えることが困難な計測限界（課題）を高度情報処理（情報科学・統計数理）との融合により、その限界を突破（問題の解決）して、新たな物理量・物理状態・潜在要因を検出することを可能にし、物質・材料をはじめ、生命・医療・創薬、資源・エネルギー、地球・宇宙の広い分野にわたる出口で、インパクトのある研究成果に繋がるテーマを期待していることを説明しました。本研究領域の情報は下記のURLに掲載しています。

[http://www.jst.go.jp/kisoken/crest/research\\_area/ongoing/bunyah28-3.html](http://www.jst.go.jp/kisoken/crest/research_area/ongoing/bunyah28-3.html)

書類選考および面接選考では、下記の観点で評価を実施しました。

- ①新たに捉えようとする計測対象が具体的であり、具体的にどのような計測限界を突破しようとしているのか。また、それにより、どのようなインパクトのある研究成果が生まれるのか。
- ②計測技術と情報科学の研究者が、各々高いレベルで緊密な協力関係を築いて融合研究を進める状況が整っているか。

そして、総計85件の応募について、14名の領域アドバイザーと5名の外部評価委員の協力を得ながら、厳正かつ公平に選考を進め、15件の面接課題を選び、多くの優れた提案の中から材料、生命、医療、地球物理などの多様な分野における計測と解析の融合を目指した意欲的な提案を6件採択することができました。これだけ幅の広い課題の採択は学際的な本研究領域ならではであり、異分野連携・融合を目指して帆を掲げ、進めていただきたいと思います。

書類選考や面接選考に至らなかった研究提案の中にも、研究レベルが高く、挑戦的な提案が数多くありましたが、上記の観点が必ずしも明確ではなく、採択に至りませんでした。研究のビジョン（具体的な計測限界の突破）や融合の度合いを深化させて、再挑戦されることを期待しています。

戦略目標：「量子状態の高度制御による新たな物性・情報科学フロンティアの開拓」

研究領域：「量子状態の高度な制御に基づく革新的量子技術基盤の創出」

研究総括：荒川 泰彦（東京大学 生産技術研究所 教授・光電子融合研究センター長）

氏名	所属機関	役職	課題名
井元 信之	大阪大学 大学院基礎工学研究科	教授	グローバル量子ネットワーク
北川 勝浩	大阪大学 大学院基礎工学研究科	教授	室温超核偏極と量子符号化による超高感度生体 MRI/NMR
高橋 義朗	京都大学 大学院理学研究科	教授	冷却原子の高度制御に基づく革新的光格子量子シミュレーター開発
竹内 繁樹	京都大学 大学院工学研究科	教授	大強度広帯域周波数もつれ状態の実現と応用
樽茶 清悟	理化学研究所 創発物性科学研究センター	グループディレクター	スピン量子計算の基盤技術開発
蔡 兆申	東京理科大学 理学部第一部	教授	超伝導人工原子を使った光子ベースの量子情報処理

（五十音順に掲載）

<総評> 研究総括：荒川 泰彦（東京大学 生産技術研究所 教授・光電子融合研究センター長）

本研究領域は、光科学、物性科学、ナノ構造・材料科学、情報科学に立脚して量子状態の高度制御の物理と技術を探求し、量子科学のフロンティアを開拓するとともに、新たな量子情報処理や従来性能を凌駕する素子・システム機能を実現し、社会の発展に資する革新的量子技術基盤を創出することを目的として本年度発足しました。本研究領域では、量子の孤立系から多体系、巨視的な凝縮系を研究対象とし、量子状態制御の物理の探索とその技術展開をはかる「新しい源流の創出」と、将来の社会・産業イノベーションを牽引する量子技術の実装に向けた「革新的システム機能の創成」を二本柱として研究開発を推進します。

本年度の募集では、光子、原子、分子、半導体、磁性体、超伝導体など様々な系を対象にする量子状態制御・システムに関する研究提案が34件ありました。提案応募数は決して多くはありませんでしたが、我が国における本研究領域の主たる研究者からの提案はほぼ出揃ったため、審査では、精選された質の高い応募提案群からの選択となりました。10人の領域アドバイザーの先生方と厳正なる書類ならびに面接選考を実施し、計6件の提案を採択しました。採択にあたっては、提案内容の学術的価値のみならず、研究目標の野心性、将来社会的に資する可能性が高い提案であるかどうかとも評価の対象としました。結果として、量子計算、量子通信、量子計測、量子シミュレーションの各分野からバランスよく提案を採択することができました。また、研究の舞台となる系も、もつれ光、冷却原子、超伝導回路、半導体量子ドットなど、その多様性を確保できたのは意義深いことでした。今回の採択提案には、医学応用を目的とした提案が2件含まれていますが、量子技術が、診断精度の飛躍的に向上・がんの超早期発見等、医療技術に革新をもたらし、健康・長寿社会に貢献することを期待しています。

今回採択に至らなかった提案にも優れたものが数多くありました。また、量子状態制御の研究は採択課題の分野のみに限定されるものではありません。来年度以降は、量子技術の将来の発展に向けて、より多様な分野

において優れた提案を採択したいと考えています。今年度ご応募頂いて残念ながら採択されなかった方々、そして今年度応募いただかなかった方々も来年度ふるって本研究領域に応募いただければ幸いです。

量子状態制御の科学は日々進展する分野であり、今後科学技術・社会に大きなインパクトを与える可能性を秘めています。量子状態制御の新しい物理の探求と量子技術の実装に向けた革新的システム機能の創成を通じて、科学技術と社会の発展に貢献できるよう本研究領域を運営して行く所存です。

戦略目標：「新たな光機能や光物性の発現・利活用による次世代フォトニクスの開拓」

研究領域：「新たな光機能や光物性の発現・利活用を基軸とする次世代フォトニクスの基盤技術」

研究総括：北山 研一（光産業創成大学院大学 特任教授）

氏名	所属機関	役職	課題名
岩坂 正和	広島大学 ナノデバイス・バイオ融合科学研究所	教授	魚のバイオリフレクターで創るバイオ・光デバイス融合技術の開発
岩谷 素顕	名城大学 理工学部	准教授	深紫外領域半導体レーザーの実現と超高濃度不純物・分極半導体の研究
金光 義彦	京都大学 化学研究所	教授	ハロゲン化金属ペロブスカイトを基盤としたフレキシブルフォトニクス技術の開発
上妻 幹旺	東京工業大学 理学院	教授	ポケットサイズレーザー冷却システムの開発
矢花 一浩	筑波大学 計算科学研究センター	教授	光・電子融合第一原理計算ソフトウェアの開発と応用

(五十音順に掲載)

#### <総評> 研究総括：北山 研一（光産業創成大学院大学 特任教授）

本研究領域では、東京および大阪にて募集説明会を開催し、応募される提案は、次世代フォトニクスに関わる基礎的な学理の創造だけでなく、成果が将来の社会・産業ニーズに応える「破壊的イノベーション」の創造に貢献できるものでなければならぬことを強調しました。また本研究領域が、ナノスケール領域における微細光加工・計測技術開発や新物質創製、非侵襲 in vivo バイオセンシング・イメージング手法の高度化、プラズモンなどの電子状態の観察手法やその応用デバイス、アト秒領域等の究極の時空間計測・制御技術など広い分野にわたっていることを説明しました。さらに昨年度に採択がなかった分野にはテラヘルツフォトニクス、レーザープラズマ加速やX線レーザーなどがあることも述べました。

さて2年目となるH28年度の公募では、54件の応募をいただきました。11名の領域アドバイザーとともに公平かつ厳正に書類選考を行い、11件の面接課題に絞り込み、最終的に5件を採択しました。結果として競争率は10倍を超える難関となりました。選考に当たって、応募提案の新規性や独創性、研究領域の研究方針との適合性、チーム編成、成果が近い将来もたらす社会的インパクトを勘案し、さらには基礎研究と実用化の間に横たわる「死の谷」を越える道筋と覚悟が示されている提案を選びました。採択課題の中には前年度に続けて応募頂き、見事に採択に至った課題もあります。

採択されなかった提案の中にも、目標が達成されればセンシング、バイオ・医療などの身近な問題の解決につながる実用上重要な提案や、メタマテリアル、高強度光科学、アト秒科学の学理への意欲的な挑戦などもありました。一方、コア技術の新規性・独創性や既存技術に対する優位性が明確ではない、期待される社会へのインパクトが描き切れていない、チーム編成が偏り拡がりに欠く等の理由により採択に至らなかったものもありました。今回採択とならなかった提案につきましては、不採択の理由を踏まえてブラッシュアップしていただき、是非来年度もチャレンジして頂きたいと思っております。本研究領域では、欧米の関連分野の研究者との交流やワークショップ等の開催による国際連携を検討しております。また、昨年同じ戦略目標で発足したさきがけ「光極限」との連携はもちろん、今年度新たにスタートした量子状態やオプトバイオに関する研究領域とも連携も図りながら、研究活動を行う予定です。

戦略目標：「微小エネルギーの高効率変換・高度利用に資する革新的なエネルギー変換機能の原理解明、新物質・新デバイスの創製等の基盤技術の創出」

研究領域：「微小エネルギーを利用した革新的な環境発電技術の創出」

研究総括：谷口 研二（大阪大学 名誉教授）

副研究総括：秋永 広幸（産業技術総合研究所 ナノエレクトロニクス研究部門 総括研究主幹）

氏名	所属機関	役職	課題名
石橋 孝一郎	電気通信大学 大学院情報理工学研究科	教授	Super Steep トランジスタ と Meta Material アンテナ による nW 級環境 RF 発電技術の創出
大野 雄高	名古屋大学 未来材料・システム研究所	教授	超薄膜材料を用いた電解液流体発電技術の創出
河口 研一	富士通株式会社 ワイヤレスシステム事業部	研究員	ナノワイヤ半導体を用いた環境電波発電デバイスの研究開発
神野 伊策	神戸大学 大学院工学研究科	教授	分極制御非鉛圧電薄膜による高効率 MEMS 振動発電素子の創製
塩見 淳一郎	東京大学 大学院工学系研究科	准教授	メカノ・サーマル機能化による多機能汎用熱電デバイスの開発
李 哲虎	産業技術総合研究所 省エネルギー研究部門	主任研究員	ラットリングとローンペアの融合的活用による熱電材料の開発

（五十音順に掲載）

<総評> 研究総括：谷口 研二（大阪大学 名誉教授）

副研究総括：秋永 広幸（産業技術総合研究所 ナノエレクトロニクス研究部門 総括研究主幹）

本研究領域は、環境に存在する未利用で微小なエネルギーを、センサーや情報処理デバイス等での利用を目的とした $\mu\text{W}$ ～ $\text{mW}$ 程度の電気エネルギーに変換（環境発電）する基盤技術の創出を目指した研究を対象として募集をしました。

近い将来、環境を膨大な数のセンサーで計測した様々な情報をネットワークにのせて、ビッグデータとして活用する社会がやってきます。その未来社会の実現に必要な簡便設置型（電源配線・電池交換不要）センサーなどの動力源を熱、光、振動、電波、生体等のエネルギーに求めるもので、それらのエネルギーを電力変換するための新原理、新物質、新デバイス、新解析技術、およびその根源となる基礎学理などの創出を募集の対象としました。

平成28年度の選考方針としては、上記の募集方針のもと、特に下記の分野からの提案を期待し、公募を行いました。

- ・CRESTでは、圧電、電波、有機材（フレキシブル材料）を用いた発電技術。
- ・さきがけでは、振動、圧電、電波を用いた発電技術。

本募集に対して、様々な技術分野から環境発電に関する応募（CREST 27件、さきがけ59件）がありました。書類選考にあたっては、研究者や産業界の有識者を中心に10名の領域アドバイザーの協力を得て公平かつ厳正に実施し、CREST 13件、さきがけ20件を面接選考の対象としました。

面接選考では、以下の観点で評価を実施しました。

①これまでの環境発電に関する研究分野においては、従来研究の延長線上にない成果が期待され、電力変換効

率向上への道筋とその根拠が明らかであること。

- ②新しい研究分野では、物性理論・実験に基づく研究成果に新たな着想や視点を加えて、新たな電気エネルギー変換機能創出に向けたブレークスルーが期待できること。

さらに、本研究領域は、CREST・さきがけ複合領域であり、CREST・さきがけを問わず、研究領域内の研究チーム及び研究者が相互に協働し、異分野融合や相補的な連携を図る運営を目指していることから、CRESTにおいては、

- ③提案された研究分担体制における、グループ間のシナジー効果を図る研究代表者の考え方。

一方、さきがけにおいては、

- ④CRESTの技術シーズにもなりうる提案内容の将来性の豊かさと、提案者の本事業にとり組む姿勢。

も、重要な視点として考慮致しました。

その結果、振動、圧電、電波、流体を用いた環境発電の研究、そして、フレキシブル材料を用いた発電デバイスを中心に、平成27年度に採択したチームとのシナジー効果も期待できる新原理・新物質による発電デバイスの研究開発を含め、CREST 6件、さきがけ9件の提案を採択しました。

書類選考や面接選考に至らなかった研究提案の中にも、世界水準の研究、挑戦的な提案が数多くありました。一方、それらの研究提案が採択に至らなかった理由は、選考方針にある「新原理・新物質の創出に留まるのではなく、将来的に新デバイスの創製までの道筋を含んだ提案」や「研究開発上の課題を解決する方法」に関する説明、募集要項で研究総括の方針として示した「提案技術の優位性がどこにあるかを明確に示すこと」についての説明などが不十分であったことによります。

戦略目標：「多様な天然炭素資源を活用する革新的触媒の創製」

研究領域：「多様な天然炭素資源の活用に資する革新的触媒と創出技術」

研究総括：上田 渉（神奈川大学 工学部 教授）

氏名	所属機関	役職	課題名
伊東 忍	大阪大学 大学院工学研究科	教授	後周期遷移金属オキシラジカル錯体によるメタンの酸化反応
大山 茂生	東京大学 大学院工学系研究科	教授	酸素原子シャトルによるメタン選択酸化反応プロセス開発
村松 淳司	東北大学 多元物質科学研究所	教授	メタンから低級オレフィンへの直接転換を可能にする金属超微粒子を担持した複合酸化物触媒材料の創製

（五十音順に掲載）

#### <総評> 研究総括：上田 渉（神奈川大学 工学部 教授）

本研究領域は、多様な天然炭素資源をバランスよく活用できる将来の産業基盤の確立を目標に、その根幹をなすメタンをはじめとするアルカンガス資源を従来にない形で有用な化成品・エネルギーに変換するための革新的な触媒の創出を目的としており、メタン利用革新的触媒創出を至上命題とする方向性が明確に設定されている点が大きな特徴となっています。このミッションを契機としてメタン利用革新的触媒創出を導くこと、ひいては様々な学術分野にメタン科学の新しい活動が生み出され、結果として新学術・技術領域への展開に繋がることが期待されます。昨年度本研究領域がスタートしてから様々な分野の研究者が本研究領域に興味を持ち、様々な挑戦的研究が誘起されつつあります。当然の事ながらメタン利用触媒技術開発は難度が高い事も衆目の一致するところで、メタン利用革新的触媒創出を導く戦略的挑戦的研究を立案することは容易ではありませんが、そのような中、本年度は18件の応募から3件を採択しました。メタン利用触媒技術開発への研究提案者の強い熱意と情熱を基盤に、エビデンスが少ない下でも飛躍的発想と挑戦的創造をベースにした研究を提案された皆様に感謝いたします。

触媒分野を中心とした領域アドバイザー12名の協力を得て、これらの応募課題の選考を厳正かつ公正に進め、研究提案を採択しました。今年度の採択課題は、1件が生物無機化学の分野からメタン酸化酵素を人工的な錯体触媒で成立される取り組みで、錯体の活性中心のみならず、酵素類似の反応場をも構築する研究、残りの2件は固体触媒分野で、酸素分子を効果的に利用できるシャトル機能の構築や生成物の反応を阻害する物質分離機能を構築する取り組み、そして触媒本体にメタン反応に特化した複数の元素間、相間協働を成立させる取り組みの研究です。これらの研究はメタン反応の基本要素機能を開発するものであり、平成27年度採択課題を縦横に結びつける役割ができると期待しています。本研究領域の研究チームが連携してメタン反応のための触媒化学の学術と技術に革新をもたらす体制ができたと思っています。

本研究領域は来年度あと1回の公募を予定しています。以上のような研究領域内研究チーム連携をさらに発展的なものにするためには広く物質科学、物質情報科学、高度分析化学の参画が重要であると考えます。これらにこだわらず、これまでにない飛躍的な研究提案、また様々な分野からの積極的提案を期待します。

戦略目標：「二次元機能性原子・分子薄膜による革新的部素材・デバイスの創製と応用展開」

研究領域：「二次元機能性原子・分子薄膜の創製と利用に資する基盤技術の創出」

研究総括：黒部 篤（(株)東芝 研究開発センター 首席技監）

氏名	所属機関	役職	課題名
川崎 雅司	東京大学 大学院工学系研究科	教授	トポロジカル絶縁体ヘテロ接合による量子技術の基盤創成
笹川 崇男	東京工業大学 科学技術創成研究院	准教授	トポロジカル量子計算の基盤技術構築
宮田 耕充	首都大学東京 大学院理工学研究科	准教授	原子層ヘテロ構造の完全制御成長と超低消費電力・3次元集積デバイスの創出
若林 整	東京工業大学 工学院	教授	二次元 TMDC 相補型 MISFETs の LSI プロセスによる性能向上と応用

(五十音順に掲載)

#### <総評> 研究総括：黒部 篤（(株)東芝 研究開発センター 首席技監）

本研究領域は、次世代省エネルギー部素材・デバイスの構成要素としての二次元機能性原子・分子薄膜に着目し、その二次元的構造並びにエッジ(端)構造に由来する新規な機能発現に関する現象の解明、新機能・新原理・新構造に基づくデバイスの創出等に資する研究開発を、基礎基盤的アプローチから進めることにより、新たな価値の創造や新たな市場の創出等に繋げる道筋を示していくことを目的とします。

想定する研究分野としては、電子物性、磁性、光、フォノンなどの物性物理学分野、合成プロセスなどの化学分野に加え、部素材・デバイスの設計指針導出を目指す工学分野、さらには細胞膜を構成する脂質二重層などの生物学分野までと、非常に幅広い研究分野を対象としました。本年度は45件の応募があり、物性物理学分野、化学分野、工学分野から生物学分野までと幅広い学術分野から応募がありました。

選考に当たっては、これまで同様、1) 実用的なアプリケーションが想定され、その実現に向けたブレークスルーを生み出すための基礎学理の探求が期待できること、2) 現時点でアプリケーションのアイデアとしては柔らかくても、基礎学理の研究を通じてそのアイデアが具体化され、将来のアプリケーションにブレークスルーが期待されるインパクトのある研究テーマであることの2点を重視し、経験豊富な10名の領域アドバイザーの協力を得て、10件を面接選考対象としました。

選考の結果、本年度の採択課題数は4件となりました。具体的には、遷移金属ダイカルコゲナイドを用いた提案から、相補型 MISFET の高性能化に取り組むもの、トンネル型 FET で低消費電力デバイスに挑戦するものの2件を採択しました。またトポロジカル電子状態を用いた提案から、非散逸流でジュール熱を発生しないデバイス機能を狙うもの、材料探索からマヨラナ粒子の検出を狙うものの2件を採択しました。

本研究領域の研究提案募集は今年度で最後となります。3年間の採択を通じ、物性物理分野から4課題、化学分野から2課題、工学分野から4課題、生物分野から1課題と全体で11課題を採択しました。応募いただいた研究提案数は延べ186件に上り、本研究領域の日本における裾野の着実な広がりを実感するとともに、予算などの制約から数少ない採択数に絞らざるを得なかったことは心残りです。今後は、研究領域の運営を通じて、戦略目標達成に向け二次元機能性原子・分子薄膜の創製と利用に資する基盤技術の創出に取り組みます。

戦略目標：「生命科学分野における光操作技術の開発とそれを用いた生命機能メカニズムの解明」

研究領域：「光の特性を活用した生命機能の時空間制御技術の開発と応用」

研究総括：影山 龍一郎（京都大学 ウイルス研究所 教授）

氏名	所属機関	役職	課題名
伊佐 正	京都大学 大学院医学研究科	教授	霊長類の大規模回路の光遺伝学的操作による高次脳機能の解明
河西 春郎	東京大学 大学院医学系研究科	教授	記憶構造を解明する新しい光操作・画像法の開発
佐藤 守俊	東京大学 大学院総合文化研究科	准教授	ゲノムの光操作技術の開発と生命現象解明への応用
松田 道行	京都大学 大学院生命科学研究科	教授	ミクロからマクロまでシームレスに細胞と会話する光技術の開発
柳沢 正史	筑波大学 国際統合睡眠医科学研究機構	教授	光を用いた睡眠の機能と制御機構の統合的解析
山中 章弘	名古屋大学 環境医学研究所	教授	ファイバーレス光遺伝学による高次脳機能を支える本能機能の解明

(五十音順に掲載)

#### <総評> 研究総括：影山 龍一郎（京都大学 ウイルス研究所 教授）

本研究領域は、光操作技術の開発および応用による生命機能の高度理解と制御を目的として発足しました。光操作技術の開発を推進することで、生体に対する侵襲性および操作と観察範囲の局所性といった課題を克服し、これらの技術開発をもとに複雑な生体システムの理解と制御を目指します。

研究提案募集の初年度となる今回は68件の応募があり、いずれもレベルの高い内容であったことから、研究課題を選考するにあたって非常に苦勞いたしました。ご提案いただきました皆様には、新規技術開発から光操作技術と観察技術との連携構想、さらには複雑で巧妙な生命原理の理解と制御に迫るような研究提案書の作成にご尽力いただき御礼申し上げます。

これら68件の応募に対し、様々な生命科学分野やイメージング・光操作を専門とする11名の領域アドバイザーの協力を得て選考を進めました。各研究提案に比較的近い分野を専門とされる領域アドバイザー4名が提案書類の査読をし、それらの書面評価に基づき討議を行い、12件の面接選考対象課題を選定しました。次いで、面接選考を行い、領域アドバイザーのご意見も参考にし、最終的に6件の研究提案を採択しました。選考の全過程を通して、JSTの規則に基づき、利害関係にある評価者の関与を避けた厳正な評価を行いました。

選考にあたっては、領域の趣旨に合致している提案の中で、選考方針となる下記の視点を取り込んだ提案を特に重視しました。

- ・ 提案した観察技術あるいは光操作技術でしか解明できない生命機能を含むこと。
- ・ 既存技術ではなく新しい技術を開発し活用していること。
- ・ 最適な研究実施体制であり、研究構想の実現に必要な手掛かりが得られていること。

採択に至らなかった提案の中にも、重要な生命現象を取り上げたもの、独自性の高いアイデアに基づくものなど、優れた提案が多くありました。しかしながら、そのような提案であっても、新規技術開発の要素が不十分と思われるもの、予備データ等が不足し実現可能性が不明確なもの、あるいは生命機能の解明に焦点が合っていないものは不採択としました。残念ながら不採択となった研究提案者におかれましては、今回の不採択理

由を踏まえて研究提案を再考され、是非来年度に再応募していただきたいと思います。特に、既存技術では解析できなかった生命現象の理解と制御につながるような革新的な提案を期待しています。

戦略目標：「気候変動時代の食料安定確保を実現する環境適応型植物設計システムの構築」

研究領域：「環境変動に対する植物の頑健性の解明と応用に向けた基盤技術の創出」

研究総括：田畑 哲之（（公財）かずさDNA研究所 所長・副理事長）

氏名	所属機関	役職	課題名
明石 良	宮崎大学 農学部	教授	大規模画像データに基づくゲノムと環境の相互作用を考慮した成長予測モデルの構築
岩田 洋佳	東京大学 大学院農学生命科学研究科	准教授	植物環境応答のモデル化に基づく発展型ゲノミックセレクションシステムの開発
清水 健太郎	横浜市立大学 木原生物学研究所	客員教授	倍数体マルチオミクス技術開発による環境頑健性付与モデルの構築
平山 隆志	岡山大学 資源植物科学研究所	教授	データ科学に基づく作物設計基盤技術の構築

(五十音順に掲載)

#### <総評> 研究総括：田畑 哲之（（公財）かずさDNA研究所 所長・副理事長）

本研究領域は、フィールドにおける植物の環境応答機構を包括的に理解し、これに基づいて実用植物を分子レベルから設計する技術の確立に資する研究を推進することを目的として昨年度に発足しました。主として実用植物を対象として、環境変動にロバストに応答する植物の特性を定量的に把握し、生長や機能の人為的な制御を可能とする新技術の確立を目指しています。本領域では、各種Omic解析を含むゲノム生物学、植物分子遺伝学、統計学、情報学、農学、工学など幅広い学問分野が対象となりますが、これらが有機的に連携・融合することによって、単なる従来分野の発展や既存技術の改良に留まらない新たな展開が生まれることを期待しています。

募集にあたって、今年度は、1) オミクスデータと表現型データの連関解析技術の改良や新規開発、2) 大規模データの統計解析技術、新規性が高いモデル化技術の開発、3) 多様な実用植物への展開により重点を置いた汎用性の高い研究、を含む挑戦的、革新的な提案を強く希望することを、募集要項にも記載いたしました。募集の結果、本年度は50件の応募がありました。

選考においては、ポートフォリオ上の必要性から「実測データに基づく植物の環境応答機構に関するモデルの構築」を含む課題を重視し、モデル化の手法が新規性に優れ科学的価値が高いものや従来法の改良あるいは組み合わせであっても実用性が高く「新規植物創出」への貢献が強く期待できるものに特に着目しました。本領域に関連するさまざまな研究分野からの9名の領域アドバイザーと15名の外部専門家による審査の結果8件を面接対象とし、最終的に4件を採択しました。

採択した4課題は、ゲノムの高次倍数性による頑健性付与のメカニズム解明と植物改変技術の開発、大規模Omicデータに基づく状態形質（環境と相互作用する遺伝子が関わる潜在的な形質）に着目したモデル構築とオオムギの出穂性を例とする実証、環境要素を反映する発展型ゲノミックセレクション法の開発とダイズを用いた実証、大規模画像データ収集と遺伝子型、表現型、環境要因の全てに基づく数理モデルの構築に関するもので、環境変動に対する頑健性を有する実用植物の設計に資する新規技術の開発に向けて、今後の成果が期待されます。

なお、今回の応募提案の中には、サイエンスのレベルは高いものの、これまでの生理学、分子生物学的研究の延長であり、解析の対象や手法に新規性が不足しているものや、実用植物や実際のフィールドへの展開の道筋が不明確なものがありました。また、育種の提案としては妥当であるものの、植物の環境応答機構に関する高精度定量解析やモデル化を含まないものがあり、これらの提案は残念ながら不採択といたしました。最終回となる次回の募集では、「環境変動に対して強固な頑健性を有する新規植物を設計あるいは選抜するための技術」の開発を主たる目標とする本領域の趣旨をより理解いただき、ご提案いただければと思います。

戦略目標：「生体制御の機能解明に資する統合1細胞解析基盤技術の創出」

研究領域：「統合1細胞解析のための革新的技術基盤」

研究総括：菅野 純夫（東京大学 大学院新領域創成科学研究科 教授）

氏名	所属機関	役職	課題名
大川 恭行	九州大学 生体防御医学研究所	教授	細胞ポテンシャル測定システムの開発
民谷 栄一	大阪大学 大学院工学研究科	教授	細胞膜レセプタータンパクの1細胞統合解析技術の開発(1細胞レセプトーム解析技術の創成)
二階堂 愛	理化学研究所 情報基盤センター	ユニットリーダー	臓器・組織内未知細胞の命運・機能の1細胞オミクス同時計測

(五十音順に掲載)

<総評> 研究総括：菅野 純夫（東京大学 大学院新領域創成科学研究科 教授）

本研究領域は、1細胞レベルで生体を構成する様々な分子を網羅的・定量的に測定する技術基盤の構築を目指し、多様な生命現象における機能解明に資する成果へとつなげることを目的としています。このような技術基盤を構築するためには、優れた要素技術を開発するのみでは不十分で、それらの技術をシステムとしていかに完成させることができるかが、国際競争を勝ち抜く上で非常に重要になってくると認識しています。また、革新的な技術基盤の創出には、分野を超えた集学的な研究チームの形成が不可欠であり、チーム内にとどまらず、積極的かつ活発に異分野コミュニケーションを図っていただく必要があると考えています。

上記理念に基づき、3回目となる今回の選考では、「本研究領域の趣旨を踏まえ戦略目標の達成にどのような貢献ができるか」、「『使える技術』を創出するために、研究開発から実用化までの明確なビジョンを提示できているか」、「技術開発における新規性や競合技術との優位性を十分に把握した上で、予備実験等により技術課題を適切に抽出し、設定した目標の達成に向けた戦略に説得力があるか」といった観点を重視しました。また、これらに加え、既存チームとのバランスや連携といった研究領域への波及効果についても考慮しました。そして、総計21件の応募について、9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（利害関係者は除外）、8件の研究提案に対して面接選考を行い、最終的に3件の研究提案を採択するに至りました。

本年度をもって本研究領域の公募は終了し、計13チームを採択しました。これらのチームが“バーチャル・ネットワーク型研究所”として相互に有機的な連携を図ることで、一つでも多くのデファクトスタンダードとなるような『使える技術』の創出に貢献できるよう本研究領域を運営して参ります。