

## 平成 25 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:「再生可能エネルギーの輸送・貯蔵・利用に向けた革新的エネルギーキャリア利用基盤技術の創出」  
研究領域:「再生可能エネルギーからのエネルギーキャリアの製造とその利用のための革新的基盤技術の創出」  
研究総括:江口 浩一(京都大学 大学院工学研究科 教授)

| 氏名     | 機関名       | 所属部署名        | 役職名     | 研究課題名                                                 |
|--------|-----------|--------------|---------|-------------------------------------------------------|
| 永岡 勝俊  | 大分大学      | 工学部          | 准教授     | エネルギーキャリアとしてのアンモニアを合成・分解するための特殊反応場の構築に関する基盤技術の創成      |
| 姫田 雄一郎 | 産業技術総合研究所 | エネルギー技術研究部門  | 主任研究員   | ギ酸の脱水素化反応による高圧水素の高効率製造技術の開発                           |
| 藤代 芳伸  | 産業技術総合研究所 | 先進製品プロセス研究部門 | 研究グループ長 | 新規固体酸化物形共電解反応セルを用いた革新的エネルギーキャリア合成技術(キャリアファーム共電解技術)の開発 |

<総評> 研究総括:江口 浩一(京都大学 大学院工学研究科 教授)

本研究領域は、再生可能エネルギーを利用して、エネルギーキャリアとなる化学物質を製造、さらにそれを貯蔵、輸送、利用するための基礎技術の発展を目指したものです。アンモニア、有機ハイドライドなど、既知のエネルギーキャリアはもちろん、独創的なエネルギーキャリア物質の提案、製造法、利用法などを募集対象としました。今年度は 29 件の応募があり、10 名の領域アドバイザーの協力によって書類選考を進め、9 件の面接選考を経て、最終的に 3 件の研究提案を採択しました。いずれもエネルギーキャリアについて新規な発想に基づく基礎科学的な課題への挑戦を通じてエネルギーキャリアの製造と利用を図るものです。

本研究領域の目標を着実に達成するため、今年度は以下の視点を重要視しました。(1)エネルギーキャリア研究は端緒についた段階であり、新規性、発展性が最も重要と判断しました。(2)エネルギーキャリアは、将来、大量に製造、貯蔵、輸送することを念頭に置いています。この観点から、将来、エネルギーシステムとして受容可能で、十分な反応量を達成できることが重要と判断しました。(3)また、他の省庁のプロジェクトで推進されている、人工光合成や光触媒、バイオ燃料・化石燃料の高効率利用などの課題は今回の対象とはしませんでした。

新規なエネルギーキャリア物質と利用システムの提案を期待しましたが、応募件数としてはあまり多くありませんでした。一方、水素やアンモニア、水素含有物質の新規な製造法や新規触媒など、興味ある発想に基づいている提案が多くみられました。しかし、反応の興味が中心で、量的な可能性が考察・評価がなされていないもの、エネルギーシステムとして受け入れ可能か説明がないものも多く、これらは対象外とせざるを得ませんでした。また、期間内にどこまで達成しようとしているか目標が明確でない提案もみられました。これらの提案について、今回は新規領域ということもあり、準備期間が短かったために、チーム編成や提案の吟味が十分できていなかった可能性もあり、次回ブラッシュアップした再提案を期待します。CREST はチーム研究であるため、単一の専門領域のメンバーだけではなく、様々な視野からの客観的な評価が可能となるように、構成メンバーを編成していくことも効果的と考えられます。

結果的にはアンモニアやそれ以外のエネルギーキャリア以外の応募が採択され、この分野の裾野の拡大に結び付く、独創的な課題を採択できたものと期待しています。このような CREST さきがけが開始されたことにより、社会的な期待も膨らんでくると考えられ、次回の公募ではそれに応える研究提案を期待しています。今回はエネルギーキャリアあるいは水素の製造、利用がほとんどで、エネルギーキャリアを取り巻くシステムや輸送、安全といった提案はありませんでしたので、このような提案も歓迎します。

戦略目標:「情報処理デバイスの超低消費電力化や多機能化の実現に向けた、素材技術・デバイス技術・システム最適化技術等の融合による革新的基盤技術の創成」

研究領域:「素材・デバイス・システム融合による革新的ナノエレクトロニクスの創成」

研究総括:桜井 貴康(東京大学 生産技術研究所 教授)

副研究総括:横山 直樹(株式会社富士通研究所 フェロー)

| 氏名     | 機関名    | 所属部署名     | 役職名 | 研究課題名                                        |
|--------|--------|-----------|-----|----------------------------------------------|
| 内田 建   | 慶應義塾大学 | 理工学部      | 教授  | 極細電荷チャネルとナノ熱管理工学による極小エネルギー・多機能センサプラットフォームの創製 |
| 高木 信一  | 東京大学   | 大学院工学系研究科 | 教授  | 極低消費電力集積回路のためのトンネル MOSFET テクノロジーの構築          |
| 波多野 睦子 | 東京工業大学 | 大学院理工学研究科 | 教授  | 炭素系ナノエレクトロニクスに基づく革新的な生体磁気計測システムの創出           |

<総評> 研究総括:桜井 貴康(東京大学 生産技術研究所 教授)

副研究総括:横山 直樹(株式会社富士通研究所 フェロー)

本研究領域は材料・電子デバイス・システムの最適化の研究を連携・融合することにより情報処理エネルギー効率の劇的な向上や新機能の実現を可能とする研究開発を進め、真に実用化し、イノベーションにつなげる道筋を示していくことを目標としています。

ナノ材料、ナノデバイス、設計・回路、アーキテクチャ、システムなどの技術レイヤーの連携・融合を促進し、情報処理エネルギーの劇的な向上や今後のスマート社会の実現、スマートハウス、交通、ヘルスケア、次世代自動車、ロボットやヒューマン・インターフェイスなどエレクトロニクスがより広範に人々の生活に貢献できるよう革新的基盤技術の創成を目指します。

本研究領域は CREST・さきがけ複合領域であり、CREST では日本が得意とするナノテクノロジーを基軸として、各技術レイヤーを専門とする共同研究グループを組み込んでチームを構成することを必須としました。

CREST での今回の応募は66件でした。本研究領域 CREST 独自の評価視点として、①技術シーズとなるナノテクノロジーが新規で明確か、②技術レイヤー間の連携・融合が有機的につながりシナジー効果が生まれるか、③アプリケーションが明確で研究の最終フェーズでデモンストレーションが可能か、としました。その結果、書類選考、面接選考を経て、低消費電力集積回路に関する研究、低消費エネルギーで多機能なセンサプラットフォーム創製に関する研究、生体磁気計測システムに関する研究の3件の提案を採択しました。

来年度も是非ともこれらの各評価視点に見合った多くの提案を期待いたします。

本研究領域は、戦略目標達成に向けて、ナノエレクトロニクスの革新的基盤技術の創成に努めていきます。

戦略目標:「疾患実態を反映する生体内化合物を基軸とした創薬基盤技術の創出」

研究領域:「疾患における代謝産物の解析および代謝制御に基づく革新的医療基盤技術の創出」

研究総括:清水 孝雄(国立国際医療研究センター 研究所 研究所長)

| 氏名     | 機関名        | 所属部署名       | 役職名   | 研究課題名                                                  |
|--------|------------|-------------|-------|--------------------------------------------------------|
| 青木 淳賢  | 東北大学       | 大学院薬学研究科    | 教授    | 疾患関連リポリン脂質の同定と医療応用                                     |
| 新井 洋由  | 東京大学       | 大学院薬学系研究科   | 教授    | 生体膜リン脂質を基軸とした医療基盤技術の開発                                 |
| 曾我 朋義  | 慶應義塾大学     | 先端生命科学研究所   | 教授    | 代謝産物解析拠点の創成とがんの代謝に立脚した医療基盤技術開発                         |
| 袖岡 幹子  | 理化学研究所     | 袖岡有機合成化学研究室 | 主任研究員 | 生理活性代謝物と標的タンパク質同定のための基盤技術の創出                           |
| 福崎 英一郎 | 大阪大学       | 大学院工学研究科    | 教授    | 医歯工連携によるユーザーフレンドリーなメタボロミクス技術の開発ならびに生活習慣病研究への応用         |
| 村上 誠   | 東京都医学総合研究所 | 生体分子先端研究分野  | 参事研究員 | PLA <sub>2</sub> メタボロームによる疾患脂質代謝マップの創成とその医療展開に向けての基盤構築 |

<総評> 研究総括:清水 孝雄(国立国際医療研究センター 研究所 研究所長)

本研究領域は創薬・診断・予防といった医療応用を見据え、生体内化合物の動態解析を出発点とした、疾患を反映する代謝産物等の探索およびその情報に基づく疾患制御標的分子の分析を加速する技術の創出を目的として、今年度から発足いたしました。

本研究領域では、基礎医学、臨床医学、薬学、創薬化学、情報工学などの専門家と製薬企業や分析機器メーカーの有識者からなる総勢11名の領域アドバイザーおよび8名の外部評価委員の参画のもと、基礎から臨床応用にわたる幅広い側面から寄せられた提案の評価にあたりました。厳正な選考の結果、71件の意欲的な応募の中から、12件を面接対象に選定し、最終的に6件を採択させていただきました。選考にあたっては、「戦略目標で示されている代謝産物等の解析技術、創薬標的分子の同定技術、さらには疾患制御技術などの技術目標が明確で、成果の創薬基盤への寄与が見込まれるか」という観点を重視しました。一方で、惜しくも不採択となった提案にも極めて高いポテンシャルを持つものがありました。来年度に再度応募いただける場合は、本研究領域の趣旨への適合性をより明確にした研究提案とされることを期待します。

採択された研究課題には、本研究領域において脂溶性・水溶性の物質双方をカバーするために必要な解析技術ハブ拠点としての機能が期待できる課題、そして創薬標的分子の同定や診断開発に資する技術開発課題があります。今回は脂質関係の研究課題の中に優れた提案が多く、結果として複数採択されました。採択された研究課題はいずれも質の高さはもとより、戦略目標の達成に向けて本研究領域が必要とする要件を満たしている計画であると評価されました。これらの個別課題は研究総括のもと相互に有機的な連携を図り、また関連「さきがけ」研究者とも協力することで、我が国が誇る技術拠点の形成に向けて第一歩を踏み出してまいります。

来年度は、本研究領域として最後となる2回目の公募を予定しています。詳細な方針は募集要項に記述することになりますが、今年度採択課題で形成される“バーチャル・ネットワーク型研究所”のリソースを十二分に活用し、疾患制御の概念実証を目的として出口を強く意識した提案を歓迎します。また、今回採択できなかった基盤技術課題などに関する提案も引き続き求めます。チーム研究であるCRESTの強みを活かし、我が国の医薬技術開発にイノベーションをもたらす気概に満ちた提案が来年度も数多く寄せられることを期待いたします。

戦略目標:「選択的物質貯蔵・輸送・分離・変換等を実現する物質中の微細な空間空隙構造制御技術による新機能材料の創製」

研究領域:「超空間制御に基づく高度な特性を有する革新的機能素材等の創製」

研究総括:瀬戸山 亨(三菱化学株式会社 フェロー・執行役員)

株式会社三菱化学科学技術研究センター 合成技術研究所・無機系機能材料研究所 所長)

| 氏名    | 機関名   | 所属部署名     | 役職名 | 研究課題名                           |
|-------|-------|-----------|-----|---------------------------------|
| 植村 卓史 | 京都大学  | 大学院工学研究科  | 准教授 | テラーメイドナノ空間設計による高機能高分子材料の創製      |
| 手嶋 勝弥 | 信州大学  | 工学部       | 教授  | 超イオン伝導パスを拓く階層構造による結晶相界面デザイン     |
| 野崎 京子 | 東京大学  | 大学院工学系研究科 | 教授  | 極性基含有ポリプロピレン:触媒開発と樹脂設計          |
| 松方 正彦 | 早稲田大学 | 理工学術院     | 教授  | 精密分子ふるい機能の高度設計に基づく無機系高機能分離材料の創製 |

<総評> 研究総括:瀬戸山 亨(三菱化学株式会社 フェロー・執行役員)

株式会社三菱化学科学技術研究センター 合成技術研究所・無機系機能材料研究所 所長)

本研究領域は、21 世紀の人類社会が直面する環境・資源・エネルギー・医療・健康等の諸課題を解決するために、空間空隙を有する物質の次元、形状、大きさ、組成、規則性、結晶性、および界面を高度設計する超空間制御技術を構築し、既存材料・技術では到達困難な革新的機能素材等の創製を目的とします。募集の初回である本年度は、物質変換・エネルギー変換、貯蔵・分離・輸送、構造材料、ライフサイエンスの4分野を主として、空間・空隙自身の設計、その配列を利用した高機能素材やデバイスにつながり、かつ日本の新しい産業創生に貢献できると期待される応用を強く意識した提案を期待しました。おかげさまで国内の優れた研究者の皆様から合計 63 件の応募をいただきました。これらについて産学から経験豊かな 13 名のアドバイザーからの助言を受けながら書類選考で 23 件、面接選考で 12 件、最終選考で 4 件を選び、本年度の採択課題とさせていただきます。最終的に物質変換 2 課題、エネルギー変換 1 課題、分離 1 課題となりました。

採択した 4 課題の内容については、今後公開する領域ウェブサイト等の情報をご覧いただければと思いますが、

- ① メソ多孔体(MOF)を利用した高機能性材料創生場の設計
- ② 錯体触媒の配位子場の高度空間設計による機能性ポリマー合成とその構造材料への応用
- ③ 高度な結晶性・配向性制御による高性能二次電池の設計
- ④ 分子ふるい機能の高度設計と高透過性能を有する無機系分離膜の設計

に関わるものです。本年度は、CREST 研究期間が終了した 5 年後に、実用化研究の段階に入れそうな課題を半分程度は取り入れたいと考えていましたが、これらのうちの複数課題がその水準に達してくれるものと期待を込めて採択しました。

構造材料分野の提案は、特異的な構造であるところに留まっており、それによってどのような物性・機能を発現させ、どういった実際の応用につながるかという意識の高いものが少なかったように思います。またライフサイエンス分野の提案は、研究内容自体は素晴らしいものもありましたが、本領域の「超空間制御」という基本コンセプトにどうつなげるかという点で不十分であったという印象を受けました。これらの分野では、十分準備の上、来年度以降に再度提案していただければと思います。

本年度は“答えを出す”という意味を強く打ち出し、開発色の強い課題をかなり意図的に採択しましたが、来年度以降、もう少し長期的でスケールの大きな課題を設定しても良いと考えています。本年度の公募説明会でも述べましたが、上位概念としての wants から導出される真の課題はまだまだいろいろあると思います。今日の社会の本質的要求・要請を眺めると、昨今のエネルギー資源状況(shale gas 革命や中国の石炭化学産業等)、環境・インフラ問題(地球温暖化、排ガス規制、原発事故対応、社会インフラの老朽化、農地の荒廃等)、高齢化社会に高度な医療(診断、創薬等)がいかにかわるかわるという問題のように、本領域から生み出せそうな技術革新が大きな産業創成の起爆剤となるものが多く存在すると思います。一例として触媒学会ホームページ、ゼオライト学会誌に、21 世紀に化学産業が取り組むべき課題等についての私の視点を披歴した拙文があります。来年度以降の応募に際して参考にいただければと思います。

戦略目標:「分野を超えたビッグデータ利活用により新たな知識や洞察を得るための革新的な情報技術及びそれらを支える数理的手法の創出・高度化・体系化」

研究領域:「科学的発見・社会的課題解決に向けた各分野のビッグデータ利活用推進のための次世代アプリケーション技術の創出・高度化」

研究総括:田中 譲(北海道大学 大学院情報科学研究科 特任教授)

| 氏名    | 機関名    | 所属部署名     | 役職名     | 研究課題名                           |
|-------|--------|-----------|---------|---------------------------------|
| 船津 公人 | 東京大学   | 大学院工学系研究科 | 教授      | 医薬品創薬から製造までのビッグデータからの知識創出基盤の確立  |
| 三好 建正 | 理化学研究所 | 計算科学研究機構  | チームリーダー | 「ビッグデータ同化」の技術革新の創出によるゲリラ豪雨予測の実証 |

<総評> 研究総括:田中 譲(北海道大学 大学院情報科学研究科 特任教授)

本研究領域は、ビッグデータの複数ドメインに共通する本質的課題を解決し、様々な分野のビッグデータの統合解析を可能にする次世代基盤技術の創出・高度化・体系化を目指した研究を対象として、本年度から募集を開始しました。具体的には、様々な研究分野(アプリケーション分野)において科学的発見及び社会的・経済的な挑戦的課題の解決や革新的価値創造を、ビッグデータを高度統合利活用する革新的技術によって実証的に実現する提案を取り上げることとしました。

本公募に対して、生命・健康・医療、社会・経済、都市基盤システム、防災・減災、農林水産業などさまざまな範囲に渡る幅広い研究分野から60件の応募がありました。これらの研究提案を6名の領域アドバイザーのご協力を得て書類選考を行い、特に優れた研究提案11件を面接対象としました。選考に関しては次の5点を重視して評価しました。1)応用分野において、科学技術の新発見や社会価値の創造を目指す提案になっているか、2)応用分野の研究者と、コンピュータ・サイエンスないし数学の分野の研究者とが対等かつ密に連携した協働体制になっているか、3)対象となるビッグデータの利用が保障されているか、4)個人情報保護への配慮がなされているか、5)単に既知の手法を適用して何らかの結果を出すのではなく、その問題に即した新しい分析手法の研究開発を目指した提案か。また、審査に当たっては、応募課題の利害関係者や、他制度の助成金などとの関係も留意し、公平・厳正に行いました。

選考の結果、本年度の採択課題数は2件となりました。本年度の選考では、Ⅰ.創薬プロセスにおける、医薬品候補物質探索のための超大規模仮想化合物ライブラリ構築および複数タンパク質と膨大なリガンド間相互作用解析、製薬プラントの品質安定化のためのリアルタイム高精度ソフトセンサからの知識抽出、Ⅱ.「ビッグデータ同化」という技術革新の創出により観測データを30秒ごとに更新しリードタイム 30 分のゲリラ豪雨や竜巻等の局地的天気予報を可能とするシステムの開発と実証実験、という革新的な科学的ないし社会的価値創造を目指す研究提案を採択することができました。いずれの研究提案も優れた実績を持つ研究者チームにより研究が進められ、大きな社会的インパクトに結び付く成果が期待されます。

面接選考で採択されなかった提案、また書類選考の段階で面接選考の対象とならなかった提案の中にも、科学的ないし社会的意義のある提案や優れた要素技術をもつ研究がありました。ただ、科学的ないし社会的意義があってもデータの利用ないしはセキュアな運用が保障されていない、ビッグデータ利活用の革新性が不足している、また個々の優れた要素技術はあっても目的に対するシナリオの検討が不十分など、ビッグデータ応用の研究として研究計画がまだ十分に揉まれていないと思うものは不採択としました。不採択となった提案者につきましては、今回の不採択理由を踏まえて提案を練り直し、是非とも再挑戦して頂きたいと思います。

来年度以降はいくつかの重点アプリケーション領域を設定し、その視点から募集を行います。本年度以上にビッグデータの革新的技術により社会的意義を持ち夢のある優れた提案が積極的になされることを期待します。

戦略目標:「分野を超えたビッグデータ利活用により新たな知識や洞察を得るための革新的な情報技術及びそれらを支える数理的手法の創出・高度化・体系化」

研究領域:「ビッグデータ統合利活用のための次世代基盤技術の創出・体系化」

研究総括:喜連川 優(国立情報学研究所 所長／東京大学 生産技術研究所 教授)

| 氏名    | 機関名    | 所属部署名        | 役職名 | 研究課題名                                                |
|-------|--------|--------------|-----|------------------------------------------------------|
| 黒橋 禎夫 | 京都大学   | 大学院情報学研究科    | 教授  | 知識に基づく構造的言語処理の確立と知識インフラの構築                           |
| 佐久間 淳 | 筑波大学   | システム情報系      | 准教授 | 自己情報コントロール機構を持つプライバシー保護データ収集・解析基盤の構築と個別化医療・ゲノム疫学への展開 |
| 松岡 聡  | 東京工業大学 | 学術国際情報センター   | 教授  | EBD: 次世代の年ヨットバイト処理に向けたエクストリームビッグデータの基盤技術             |
| 山西 健司 | 東京大学   | 大学院情報理工学系研究科 | 教授  | 複雑データからのディープナレッジ発見と価値化                               |

<総評> 研究総括:喜連川 優(国立情報学研究所 所長／東京大学 生産技術研究所 教授)

本研究領域は、ビッグデータの複数ドメインに共通する本質的課題を解決し、様々な分野のビッグデータの統合解析を可能にする次世代基盤技術の創出・高度化・体系化を目指した研究を対象として、本年度から募集を開始しました。具体的には、大規模データを圧縮・転送・保管する大規模管理システムの安定的運用技術や、多種多様な情報を横断して検索・比較・可視化して真に必要な知識を効率的に取り出す技術、これらを可能にする数理的手法やアルゴリズムなどに関する研究提案を取り上げることにしました。

本公募に対し、ビッグデータ管理、圧縮、秘匿化・匿名化、アーキテクチャ技術などのインフラ技術をはじめ、様々なドメインにおける機械学習・解析技術、解析結果の提示・可視化技術など、応用を想定したさまざまな基盤技術の応募が 50 件ありました。これらの研究提案を 13 名の領域アドバイザーのご協力を得て書類選考を行い、特に優れた研究提案 12 件を面接対象としました。面接選考に際しては、研究構想が本領域の趣旨に合い、独創的で国際的に見て高い影響力のある成果につながる研究提案であること、今後の科学技術イノベーションに大きく寄与する卓越した成果が期待できることを重視して公平・厳正な審査を行いました。また、本研究領域及び CREST「科学的発見・社会的課題解決に向けた各分野のビッグデータ利活用推進のための次世代アプリケーション技術の創出・高度化」研究領域の研究者へのデータ共有・技術提供などの可能性も重視しました。加えて、応募課題の利害関係者の審査への関与や、他制度の助成金などとの関係も留意し審査を行いました。

選考の結果、初年度の採択課題数は4件となりました。本年度の選考では、情報ネットワーク上に内在する深い知識の発見・価値化基盤、日本語テキストからの知識抽出とテキストの深い理解・推論を融合した知識基盤、情報コントロールとデータの収集・解析を両立させるセキュリティ保護解析基盤、スパコンのアーキテクチャを利用したビッグデータ処理専用マシン・インフラ、というビッグデータ時代における基盤技術となり得る、先進的な研究提案を採択することができました。いずれの研究提案も優れた実績を持つ研究者チームにより研究が進められ、大きな社会的インパクトに結び付く成果が期待されます。

面接選考で採択されなかった提案、また書類選考の段階で面接選考の対象とならなかった提案の中にも、意欲的で重要な提案が数多くありました。しかし、研究構想を実現するためのコア技術が明確でない提案、構築される基盤技術がどのような応用に有効であるかの立証が弱い提案、実験データやフィールドが未確立でより丁寧な準備が必要と考えられる提案など、選考の観点に照らして不十分な提案は不採択としました。不採択となった提案者につきましては、今回の不採択理由を踏まえ提案を練り直し、是非とも来年度公募に再挑戦して頂きたいと思います。

来年度も、ビッグデータの利活用が圧倒的便益を生む応用を想定した基盤技術の提案を多く採択したいと思います。また、今回採択に至らなかった、クラウドソース基盤技術、セキュリティ基盤技術、新規のデータ解析・処理技術、次世代システムアーキテクチャ、サイバーフィジカルシステムに関する基盤技術などを含め、それらに止まらず、多様なテーマを一層強化し、ビッグデータ時代に必要となる革新技術の中心的な研究領域を作り上げていきたいと考えております。当研究領域の趣旨をご理解いただき、優れた研究提案が積極的になされることを期待いたします。

戦略目標:「再生可能エネルギーをはじめとした多様なエネルギーの需給の最適化を可能とする、分散協調型エネルギー管理システム構築のための理論、数理モデル及び基盤技術の創出」  
 研究領域:「分散協調型エネルギー管理システム構築のための理論及び基盤技術の創出と融合展開」  
 研究総括:藤田 政之(東京工業大学 大学院理工学研究科 教授)

| 氏名    | 機関名    | 所属部署名               | 役職名 | 研究課題名                                            |
|-------|--------|---------------------|-----|--------------------------------------------------|
| 東 俊一  | 京都大学   | 大学院情報学研究科           | 准教授 | リアルタイムプライシングの設計原理                                |
| 依田 高典 | 京都大学   | 大学院経済学研究科           | 教授  | スマートグリッドの社会実装化を見据えたエネルギー消費のデマンド・レスポンスの行動経済学的研究   |
| 大橋 弘  | 東京大学   | 大学院経済学研究科           | 教授  | 太陽光発電の大量導入における電力需給システムに関する理論的・定量的な経済分析           |
| 下田 吉之 | 大阪大学   | 大学院工学研究科            | 教授  | 分散協調型エネルギー管理システムのためのエネルギー需要シミュレーションモデルの開発        |
| 杉原 英治 | 大阪大学   | 大学院工学研究科            | 准教授 | 多数の経済主体が参加する公平かつ合理的な電力ネットワークインフラの最適運用手法          |
| 造賀 芳文 | 広島大学   | 大学院工学研究院            | 准教授 | パワーデバイスレベルまで考慮した高精度なシミュレーション技術に関する基礎的理論および方法論の構築 |
| 日高 一義 | 東京工業大学 | 大学院イノベーションマネジメント研究科 | 教授  | 需要家の行動変容に影響を与える要因に関する基礎的研究                       |

<総評> 研究総括:藤田 政之(東京工業大学 大学院理工学研究科 教授)

本研究領域は、再生可能エネルギーをはじめとした多様なエネルギー源と様々な利用者をつなぐエネルギー管理システムにおいて、エネルギー需給を最適制御するための理論、数理モデル、および基盤技術の創出を目的としています。またこれらの研究を推進するにあたり、分散協調型エネルギー管理システムの構築という出口を見据え、システム、制御、情報、通信、エネルギー、社会科学など様々な研究分野をつないだ連携や融合に取り組もうとしています。

このため、本研究領域では、真の異分野融合の実現と優れた研究者の力を社会的課題の解決に向けて最大限発揮していただくため、CREST の持つ仕組みを最大限活用できる領域運営を行うこととしています。具体的には、今年度の募集でも昨年度に引き続き本研究領域でカバーすべき各分野の基礎理論や要素技術について研究する小規模チームを募集しました。研究期間は 1.5 年間とし、この間に我が国の目指すべきエネルギーシステムの姿を研究領域外の研究コミュニティを含めてオープンに議論し、異分野間の相互理解を徹底的に深める場を設定します。このような取組みを経た上で、平成 24 年度に採択した研究チームと今回の公募で採択する研究チームをコアとした異分野融合チーム(最強チーム)の再編を行います。

このような方針を掲げる本研究領域に対し、今年度の公募では総計49件の応募がありました。選考は、10名の領域アドバイザーと9名の外部評価委員の協力を得て、厳正かつ公平に進めました。書類選考では、研究分野に配慮しつつ各研究提案について4名ずつの領域アドバイザー・外部評価委員が査読を担当しました。さらに精査すべき研究提案については、領域アドバイザー全員による再査読を行いました。その結果、17件の研究提案に対して面接選考を行い、最終的に7件の研究提案を採択しました。

本研究領域の目標を達成するため、選考にあたっては次のような点を重視しました。(1)1.5年後に最強チームとして良いものが再編できるであろうこと、特に平成 24 年度採択チームとの協働ができること、(2)最強チームを含めた総研究期間(7 年間)での伸びしろが大きいであろうこと、(3)CREST として相応しい、イノベーションを予感させるトップサイエンスであること。したがって、例えば研究提案のカバーする範囲がやや狭い、他分野の研究に関する認識が必ずしも十分でないという場合でも、最強チームへの再編につながるしっかりとした基礎研究であると判断できるものは採択しました。

採択した課題では、エネルギーシステムの構築に主として携わっているエネルギー分野をはじめ、経済学、環境、システム、制御、情報など様々な分野から研究者が集まりました。昨年度と同様に、研究代表者に若手が多いことも特徴となっています。また、社会科学分野の優れた研究提案が多くあり、複数の研究課題を採択することができました。平成 24 年度採択チームの研究課題を含めると最強チームを構成する際に必要な要素が十分に揃うことになりました。しかしながら厳しい競争の中での選考でしたので、不採択となった提案の中にも重要なテーマに取り組んでいるものも多く見られました。ただ、世界に誇れる高度な研究でありながら、それが本研究領域の目指

す分散協調型エネルギー管理システムの構築においてどのような役割を担うのかがあまり説明されず、ご自分の専門分野から異分野融合に向けて飛び出す意欲が十分には感じられない提案がいくつかみられたことは残念でした。本研究領域の公募は今回で終了し、これから最強チームの編成に向けた領域運営を加速していきますが、今後も関連する研究コミュニティを含めたオープンな議論、実証事業や海外の研究機関との連携等を進めていきます。本研究領域に対して多面的な観点からご協力を賜れますと幸いです。

戦略目標:「先制医療や個々人にとって最適な診断・治療法の実現に向けた生体における動的恒常性の維持・変容機構の統合的解明と複雑な生体反応を理解・制御するための技術の創出」

研究領域:「生体恒常性維持・変容・破綻機構のネットワーク的理解に基づく最適医療実現のための技術創出」

研究総括:永井 良三(自治医科大学 学長)

| 氏名    | 機関名          | 所属部署名       | 役職名 | 研究課題名                               |
|-------|--------------|-------------|-----|-------------------------------------|
| 上田 泰己 | 東京大学         | 大学院医学系研究科   | 教授  | 睡眠・覚醒リズムをモデルとした生体の一日の動的恒常性の解明       |
| 尾池 雄一 | 熊本大学         | 大学院生命科学研究部  | 教授  | 組織修復に基づく恒常性維持機構の変容による生活習慣病の病態解明と制御  |
| 竹田 秀  | 東京医科歯科大学     | 大学院医歯学総合研究科 | 教授  | 骨を基軸とする代謝ネットワークの解明                  |
| 宮崎 徹  | 東京大学         | 大学院医学系研究科   | 教授  | 生体内の異物・不要物排除機構の解明とその制御による疾患治療       |
| 望月 直樹 | 国立循環器病研究センター | 研究所細胞生物学部   | 部長  | 心臓・骨・腎臓ネットワーク機構とこれを支える血管恒常性メカニズムの解明 |

<総評> 研究総括:永井 良三(自治医科大学 学長)

本研究領域は、個体の生から死に至る過程を、神経、免疫、内分泌、循環等の高次ネットワークによる動的な恒常性維持機構からとらえ、ストレスに対する生体の適応と変容のメカニズムを時空間横断的に解明すること、さらに、多くの疾患を「動的恒常性からの逸脱あるいは破綻」として理解し、これを察知し制御する技術を開発することを目的として、平成24年度に発足いたしました。

本研究領域では、今年度募集を行ったCREST全研究領域を通じて最多となる106件の多様な研究提案を集めました。いずれも甲乙つけがたい研究提案の絞り込みは困難を極めました。領域アドバイザー13名および外部評価委員7名の協力を得て、12件を面接対象に選定し、最終的に5件を採択しました。選考では、募集要項の「選考の観点」を基本としつつ、「研究提案者自身の研究内容が強く反映された提案であるか」「既存課題との連携による相乗効果が期待できるか」「研究領域全体の構成を鑑みて不足している視点を有するか」などの観点を重視しました。

2回目となる今年度の採択課題には、基礎研究フェーズが比較的多かった昨年度と比べ、「最適医療実現」への期待がより色濃く反映されているように思います。テーマは睡眠・覚醒リズム、骨代謝、組織修復など多岐に渡りますが、個体レベルの生体恒常性をつかさどる因子(群)を見つけ出す、あるいは既につかんでいる手がかりを深く掘り下げて実証する方向性は、戦略目標の達成に向けて本研究領域がとる共通のアプローチです。

最後の採択機会となる来年度は、新規生理活性物質の発見や創薬など臨床応用等の出口に向けた具体的展望が明確な提案、そして、いまだ採択できていない「脳高次機能」「数理学的手法、理論」に関する優れた提案を期待します。これらについては今年度、極めて興味深い研究計画でありながら惜しくも不採択となった提案が複数ありました。再応募を検討していただける場合は、本研究領域の趣旨への深い理解を基盤として、動的恒常性という複雑な現象を具体的な因子(群)に還元するという目標設定がなされることを願います。

これまでの2回の採択の結果、本研究領域が形成する“バーチャル・ネットワーク型研究所”は、個性ある10課題がひとつの目標を見据えて研究を推進する体制となりました。この輪に加わり、互いに相乗効果をもたらすようなオープンマインドを持った提案が来年度も数多く寄せられることを期待いたします。

戦略目標:「多様な疾病の新治療・予防法開発、食品安全性向上、環境改善等の産業利用に資する次世代構造生命科学による生命反応・相互作用分子機構の解明と予測をする技術の創出」

研究領域:「ライフサイエンスの革新を目指した構造生命科学と先端的基盤技術」

研究総括:田中 啓二(東京都医学総合研究所 所長)

| 氏名    | 機関名      | 所属部署名     | 役職名   | 研究課題名                                                 |
|-------|----------|-----------|-------|-------------------------------------------------------|
| 安藤 敏夫 | 金沢大学     | 数物科学系     | 教授    | ATP/GTP が駆動するタンパク質マシナリーの動的構造生命科学                      |
| 磯辺 俊明 | 首都大学東京   | 大学院理工学研究科 | 特任教授  | RNA 代謝異常症のリボヌクレオプロテオミクス解析と構造生命科学への展開                  |
| 伊藤 隆  | 首都大学東京   | 大学院理工学研究科 | 教授    | NMRと計算科学の融合による in situ 構造生物学の確立と真核細胞内蛋白質の動態研究への応用     |
| 栗栖 源嗣 | 大阪大学     | 蛋白質研究所    | 教授    | 植物の環境適応を実現する過渡的超分子複合体の構造基盤                            |
| 清水 敏之 | 東京大学     | 大学院薬学系研究科 | 教授    | 自然免疫における一本鎖核酸認識受容体の構造解明およびその応用                        |
| 永田 和宏 | 京都産業大学   | 総合生命科学部   | 教授    | 小胞体恒常性維持機構:Redox, Ca <sup>2+</sup> , タンパク質品質管理のクロストーク |
| 野田 展生 | 微生物化学研究会 | 微生物化学研究所  | 主席研究員 | オートファジーの膜動態解明を志向した構造生命科学                              |

<総評> 研究総括:田中 啓二(東京都医学総合研究所 所長)

構造生命科学は、現在、揺籃期にあります。これを確固たるものにするためには、独創的な研究を展開する幅広いライフサイエンスの研究者たちと卓越した構造生物学的技術を持った研究者たちの叡智を結集した包括的な研究組織を構築・整備することが必要です。本領域ではこれまで個別に推進してきたタンパク質の構造解析研究とライフサイエンスの機能解析研究が連携することを主眼に置いています。

平成 24 年度に発足した本研究領域では、構造生物学、ライフサイエンスなどの専門家にアドバイザーとして参画していただき、助言をいただきながら、2 年目の募集・選考を行いました。総計 75 件の意欲的な応募があり、これらの提案課題の中から、研究総括が、10 名の領域アドバイザーの協力のもと、課題の選考を行いました。まず、書類選考では、各提案課題に近い研究分野を専門とする領域アドバイザー 3 名ずつが第一次査読を実施し、ピックアップされた注目すべき提案課題についてさらに領域アドバイザーの全員が第二次査読を行いました。それらの査読結果に基づいた討議を行い、11 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、最終的に 7 件の提案を採択しました。なお、書類選考、面接選考では利害関係者を排除して、厳正・中立な選考を行いました。選考の観点としては、タンパク質の「構造を解く」研究からタンパク質の「構造を使う」研究への飛躍を最も重視しました。選考では、研究成果の社会還元を目指す実践的な応用研究と、生命現象の解明など未来を志向した基礎的研究の双方を重視しました。採択に至った提案は、新治療法・予防法、植物・バイオ燃料などの分野と生命現象の分子基盤の解明に資する課題であり、構造生物学者だけでなくライフサイエンス系の研究者の参画が得られております。残念ながら、食品安全性分野の課題の採択はありませんでした。一方、野心的・挑戦的な研究計画がありますが、計画の裏付けとなる予備実験が不十分であるために提案課題の実現性や実効性について確信が得られない課題が多くありました。また「構造生命科学」が目指す目標と方向性の異なる課題や CREST 研究の基盤である研究代表者がリーダーシップを取って研究を推進するという研究体制に不備がある提案も見受けられました。

来年度には本研究領域として最後となる 3 回目の公募を予定しており、戦略目標に合致した研究領域を重点的に採択していきます。今年度は結果として約 11 倍の難関となり、不採択となった研究提案においても優れたものがありました。当該領域の目指す、先導的な研究を推奨するという趣旨をご理解いただき、今後一層の優れた研究提案を期待いたします。

戦略目標:「環境・エネルギー材料や電子材料、健康・医療用材料に革新をもたらす分子の自在設計『分子技術』の構築」

研究領域:「新機能創出を目指した分子技術の構築」

研究総括:山本 尚(中部大学 教授・分子性触媒研究センター長)

| 氏名    | 機関名    | 所属部署名          | 役職名 | 研究課題名                                                  |
|-------|--------|----------------|-----|--------------------------------------------------------|
| 石谷 治  | 東京工業大学 | 大学院理工学研究科      | 教授  | 太陽光の化学エネルギーへの変換を可能にする分子技術の確立                           |
| 大井 貴史 | 名古屋大学  | 大学院工学研究科       | 教授  | 真の自在化学変換を担う分子技術の創出                                     |
| 今野 巧  | 大阪大学   | 大学院理学研究科       | 教授  | 新物質観をもつイオン性固体の創製と新機能創出を導く錯体分子技術の開拓                     |
| 山東 信介 | 九州大学   | 稲盛フロンティア研究センター | 教授  | 超高感度化分子技術により実現する巨視的ケミカルバイオロジー                          |
| 長岡 正隆 | 名古屋大学  | 大学院情報科学研究科     | 教授  | マクロ化学現象シミュレーションに向けた計算分子技術の構築 -複合化学反応・立体特異性・集合体構造の分子制御- |
| 浜地 格  | 京都大学   | 大学院工学研究科       | 教授  | 生細胞有機化学を基軸としたタンパク質その場解析のための分子技術                        |

<総評> 研究総括:山本 尚(中部大学 教授・分子性触媒研究センター長)

分子技術とは「目的に沿って、最適・最善の分子を設計、合成する一連の技術」とし、本研究領域は、その分子技術を飛躍的に推進・構築し、様々な分野への応用と、今後の方向性づくりに貢献し、我が国の真に産業競争力のある究極の物質・材料の創出を目指します。また、やれることをやるのではなく、やらなければならないことを遂行し、ひいては「分子技術」を我が国の「National Pride」とし得る研究を進め、これによって、新たな付加価値産業を産み、人類の生存に益する持続可能社会の構築を期待するところです。そのため現在の技術レベルでは達成できない「夢の目標」を掲げ、従前の研究の延長とは一線を画し、まったく新規な研究プランを提案し、それを達成するための明確かつ独創的な分子技術の「イメージ・ストーリー」を描いていただくとともに骨太の申請を求めました。

2 年目となる今年度は、昨年度の課題に加え、反応、触媒、エネルギー、計算科学等の昨年度にサポートできなかった分子技術への幅広い研究提案を期待し、募集したところ 70 件の提案がありました。企業の方を含めた多分野から成る 15 名の領域アドバイザーとともに書類選考を行い、12 件の面接選考を経て、最終的に 6 件の研究提案を採択しました。選考に当たっては、昨年度と同様、前述「夢の目標」に加えて、それを実現しうる十分な知識、根拠となる具体的な予備データが提示されているか、今後の研究の展開に対して柔軟に対応できる研究体制であるか、研究を通して若い研究者を育てる意欲・環境があるかを重視しました。

昨年度の 95 件と比べて提案数は減少したものの、「分子技術」の重要性への認識が深まったことから、コンセプトに沿った提案が多く見受けられ大変嬉しく思いました。一方、不採択になった提案の中には採択提案に勝るとも劣らない内容もありましたが、ストーリーが描ききれていない、すなわち具体的にどのような「分子技術」を創出し、20 年後、30 年後にどのように発展させたいのかという「夢の目標」が表現しきれていない提案もありました。

来年度は、募集の最終となることから、既存の複数の研究分野を横断する今までにない新研究分野を自ら創出する応募を強く期待します。また、企業の方が研究代表者となった応募も歓迎します。

戦略目標:「エネルギー利用の飛躍的な高効率化実現のための相界面現象の解明や高機能界面創成等の基盤技術の創出」

研究領域:「エネルギー高効率利用のための相界面科学」

研究総括:笠木 伸英(東京大学 名誉教授／科学技術振興機構 研究開発戦略センター 上席フェロー)

| 氏名    | 機関名       | 所属部署名            | 役職名      | 研究課題名                                      |
|-------|-----------|------------------|----------|--------------------------------------------|
| 足立 幸志 | 東北大学      | 大学院工学研究科         | 教授       | 超低摩擦機械システムのためのトライボ化学反応を制御したナノ界面創成          |
| 小林 光  | 大阪大学      | 産業科学研究所          | 教授       | 相界面制御法による極低反射率の達成と結晶シリコン太陽電池の超高効率化         |
| 長尾 忠昭 | 物質・材料研究機構 | 国際ナノアーキテクニクス研究拠点 | グループリーダー | 絶縁体ヘテロ層における界面電磁場制御と熱エネルギー利用                |
| 圓山 重直 | 東北大学      | 流体科学研究所          | 教授       | 海洋メタンハイドレート層のマルチスケール界面輸送現象の解明と大規模メタン生成への展開 |

<総評> 研究総括:笠木 伸英(東京大学 名誉教授／科学技術振興機構 研究開発戦略センター 上席フェロー)

本研究領域は、豊かな持続性社会の実現に向けて、エネルギー利用の飛躍的な高効率化を実現するため、エネルギー変換・輸送に関わる相界面現象の解明や高機能相界面の創成などの基盤的科学技術の創出を目的としています。今年度は 24 件の応募があり、研究総括補佐、10 名の領域アドバイザー、3 名の外部評価者の協力を得て書類選考を進め、7 件の面接選考を経て、最終的に 4 件の研究提案を採択しました。いずれも基礎科学的な課題への挑戦を通じてエネルギー高効率利用の実現を図るものです。

本研究領域の目標を着実に達成するため、今年度は以下の視点を重要視しました。

- (1)エネルギーはわが国が直面する主要課題のひとつであり、CREST はその解決に結びつく課題達成型基礎研究を国として集中投資して推進する事業であることを念頭に、エネルギー高効率利用に向けた優れた基礎研究提案を選ぶ。
- (2)エネルギー高効率利用への量的貢献あるいは低コスト化による広い市場普及に繋がる、具体的な技術目標を見据えた基礎研究を期待する。すなわち、目標技術の革新性だけでなく、量的貢献も含めた観点からの課題設定を重視する。
- (3)研究課題としては、界面現象のプロセス・素過程の解明、計測技術とモデリング・シミュレーション、相界面の設計(最適化、制御)などがあり得るが、単なる現象解明や一般的な解析・計測技術の開発に留まる研究よりも、エネルギー高効率利用に貢献する明確な道筋を有する研究提案を重視する。

今年度の研究提案は昨年と比べて数は減りましたが、研究内容は基礎研究として優れたものが大半でした。しかし、エネルギーの高効率利用への量的貢献も含めた挑戦的な研究計画の提案、相界面に関わる根源的な基礎課題を抽出して飛躍的な効率向上を展望する提案、そして分析、解析だけでなく新たな相界面を創成することを目標に掲げた提案は多くありませんでした。また、異なる分野間の協働によって新たな学術と技術の創成という困難な課題を達成しようとする提案も少数でした。こうした観点から、選考に惜しくも漏れた提案がありました。

3 年間の公募を通じて、社会的な期待に応える研究課題の設定や研究者の協働が容易ではないことを認識しましたが、エネルギー問題は依然として国の主要かつ切迫した課題のひとつであり、今後は採択研究提案の推進と領域内での研究者の協働を通じて本 CREST 領域からの実質的な貢献を図りたいと考えています。

戦略目標:「二酸化炭素の効率的資源化の実現のための植物光合成機能やバイオマスの利活用技術等の基盤技術の創出」

研究領域:「二酸化炭素資源化を目指した植物の物質生産力強化と生産物活用のための基盤技術の創出」

研究総括:磯貝 彰(奈良先端科学技術大学院大学 名誉教授)

| 氏名    | 機関名    | 所属部署名          | 役職名     | 研究課題名                                        |
|-------|--------|----------------|---------|----------------------------------------------|
| 芦苺 基行 | 名古屋大学  | 生物機能開発利用研究センター | 教授      | 作物の地下茎による栄養繁殖化に向けた基盤技術の開発                    |
| 磯貝 明  | 東京大学   | 大学院農学生命科学研究科   | 教授      | 新規セルロース系ナノ素材の表面構造および集積構造制御による炭素マテリアルストリームの創成 |
| 大西 康夫 | 東京大学   | 大学院農学生命科学研究科   | 教授      | 高性能イミダゾール系バイオプラスチックの一貫生産プロセスの開発              |
| 関 原明  | 理化学研究所 | 環境資源科学研究センター   | チームリーダー | エピゲノム制御ネットワークの理解に基づく環境ストレス適応力強化および有用バイオマス産生  |

<総評> 研究総括:磯貝 彰(奈良先端科学技術大学院大学 名誉教授)

本研究領域は、植物の光合成能力の増強を図るとともに、光合成産物としての各種のバイオマスを活用することによって、二酸化炭素を資源として利活用するための基盤技術を開発することを目的としています。具体的には、(1)光合成制御機構の統合的理解と光合成能力向上についての研究、(2)環境適応機構の解明に基づく光合成能力向上や炭素貯留能向上および有用バイオマス産生についての研究、(3)バイオマス生成・分解機構の理解とその活用技術の研究を対象としています。

本年度は46件の応募があり、11名の領域アドバイザーの協力を得て選考を行いました。書類選考は、各研究提案について、利害関係者を除く領域アドバイザー全員による査読を行いました。これらの書面評価に基づいて討議を行い、面接対象課題を選定しました。続いて、領域アドバイザーの出席のもと12件の研究提案について面接選考を行い、最終的に4件の優れた研究提案を採択しました。

選考にあたっては、昨年と同様に、次の3点を重視しました。(1)二酸化炭素の資源化という課題の解決に向けて達成しようとする目標が明確に設定されていること、(2)植物の光合成能力や物質生産力を活用する優れた研究提案となっていること、(3)研究代表者のリーダーシップのもとチーム全体で達成しようとする目標が明確であること。さらに、これら3点を総合した視点として、新技術の開発が見込めるか、特に、従前の研究の延長ではない飛躍的な成果が見込まれるか、ということも重視しました。

本年度は、イネ科作物への地下茎増殖能の付与、エピゲノム制御による環境ストレス適応力の強化、植物成分からの高性能プラスチック合成、新規セルロース系素材の開発、という目標を掲げる研究提案を採択しました。いずれも充実したチーム体制で植物の物質生産力の強化と植物バイオマスの利活用に向けた重要な課題に取り組む研究提案であり、今後の成果が大いに期待されます。

平成23年度の研究領域発足以来、3回の公募で13件のCRESTチームを採択しました。戦略目標と本研究領域が掲げる、光合成能力強化、バイオマス生産性向上、バイオマス利活用、の3つの分野に多方面からアプローチする研究体制が整ったと考えています。各チームが研究代表者のリーダーシップのもとに研究を進めることは言うまでもありませんが、理学・農学・工学領域の研究者が集まる本研究領域のネットワークを生かし、植物の物質生産から植物バイオマスの活用技術までを見通すことができる共働・連携研究を進めていきたいと考えています。

戦略目標:「海洋資源等の持続可能な利用に必要な海洋生物多様性の保全・再生のための高効率な海洋生態系の把握やモデルを用いた海洋生物の変動予測等に向けた基盤技術の創出」  
 研究領域:「海洋生物多様性および生態系の保全・再生に資する基盤技術の創出」  
 研究総括:小池 勲夫(琉球大学 監事)

| 氏名    | 機関名   | 所属部署名            | 役職名 | 研究課題名                                              |
|-------|-------|------------------|-----|----------------------------------------------------|
| 茅根 創  | 東京大学  | 大学院理学系研究科        | 教授  | 海洋生態系の酸性化応答評価のための微量連続炭酸系計測システムの開発                  |
| 近藤 倫生 | 龍谷大学  | 理工学部             | 准教授 | 環境 DNA 分析に基づく魚類群集の定量モニタリングと生態系評価手法の開発              |
| 陀安 一郎 | 京都大学  | 生態学研究センター        | 准教授 | 沿岸生態系の多様性機能評価のための多元素同位体トレーサー技術の開発                  |
| 永田 俊  | 東京大学  | 大気海洋研究所          | 教授  | 極微量長半減期同位体を用いた革新的な海洋生態系・物質動態トレース技術の創出              |
| 宮下 和士 | 北海道大学 | 北方生物圏フィールド科学センター | 教授  | データ高回収率を実現するバイオリギング・システムの構築 ～魚類の個体群・群集ダイナミクス解明に挑む～ |

<総評> 研究総括:小池 勲夫(琉球大学 監事)

生物多様性を維持しながら海洋生態系を保全・再生するためには、必要な生物・環境情報を収集し、それらのデータを適切に解釈することで、その現状を把握することが重要です。本研究領域では海洋の生物多様性および生態系を把握するために必要な「計測技術」と「生態系モデル」についての基盤技術の創出に主眼を置いています。

平成 23 年度に発足し、今年度が3回目の公募となる本研究領域では、今年度から工学系の専門家を 1 名加えた 10 名のアドバイザーの協力のもと、選考を行いました。結果として総計 40 件の意欲的な応募があり、うち 11 件を面接対象に選定し、最終的に 5 件を採択しました。  
 今年度は昨年度から引き続き「より研究の焦点を絞った、コンパクトな研究提案を優先」「観測が中心の研究は対象外」「工学、ライフサイエンスなど異分野の研究者、企業が技術開発の中核を担っている提案を歓迎」「多様性・生態系モデルは国内外の研究者との共同研究を歓迎」「30代～40代の若手の研究者の提案も歓迎」という方針に加えて、技術開発中心の提案については条件を緩和した条件で、課題の選考を行いました。

今年度の提案は、計測技術や生態系モデルが既存のものの単なる組み合わせの提案、もしくは独創性・学術性などの点で採択に匹敵したテーマなど多数ありましたが、「海洋生物多様性・生態系の保全・再生に資する」という本領域の趣旨への説明が十分でない提案は残念ながら不採択とさせていただきます。特に技術開発の提案については、ある研究者の要求による単なる一品開発のみと見受けられ、その先を見越した生物多様性の維持や海洋生態系の保全に至る道筋があまり明確でない提案が散見されました。  
 採択に至った提案は、魚類群集の推定技術やバイオリギングの高効率化、安定同位体やアルカリ度などを使用した化学的計測技術など、様々な分野にわたっています。

今年度が本研究領域の最後の募集・選考となりますが、引き続き「海洋生物多様性・生態系研究」の「ボトルネック」解消のため、今後の研究推進により、基盤技術の創出の実現に向けて、海洋分野以外の幅広い分野の連携から次への展開に供することのできる研究の優れた成果が得られることを期待しています。  
 本研究領域の目的達成のためには、多岐にわたる分野の協働と、多角的なアプローチが求められることから、個々の研究課題を推進するだけでなく、研究の進捗に応じて相互の研究成果の情報交換を密にした研究領域全体として有機的な連携を進めます。また、海洋分野の研究者以外の異分野の研究者や漁業関係者・環境保護団体などを対象に研究成果を発信し、これらの方々が成果を活用することで、この分野が飛躍的に発展するように努めていきたいと考えています。

戦略目標:「疾患の予防・診断・治療や再生医療の実現等に向けたエピゲノム比較による疾患解析や幹細胞の分化機構の解明等の基盤技術の創出」

研究領域:「エピゲノム研究に基づく診断・治療へ向けた新技術の創出」

研究総括:山本 雅之(東北大学 大学院医学系研究科 教授)

副研究総括:牛島 俊和(国立がん研究センター研究所 上席副所長・分野長)

| 氏名    | 機関名    | 所属部署名         | 役職名        | 研究課題名                                     |
|-------|--------|---------------|------------|-------------------------------------------|
| 石井 俊輔 | 理化学研究所 | 石井分子遺伝学研究室    | 上席研究員      | 環境要因によるエピゲノム変化と疾患                         |
| 古関 明彦 | 理化学研究所 | 統合生命医科学研究センター | グループディレクター | エピジェネティクスによるエンハンサー動態制御メカニズムの解明と細胞機能制御への応用 |
| 松居 靖久 | 東北大学   | 加齢医学研究所       | 教授         | 世代継承を担うエピゲノム制御の解明                         |
| 山内 敏正 | 東京大学   | 医学部附属病院       | 講師         | 2型糖尿病・肥満における代謝制御機構とその破綻のエピゲノム解析           |
| 吉村 昭彦 | 慶應義塾大学 | 医学部           | 教授         | T細胞のエピジェネティック改変による免疫疾患制御                  |

<総評> 研究総括:山本 雅之(東北大学 大学院医学系研究科 教授)

副研究総括:牛島 俊和(国立がん研究センター研究所 上席副所長・分野長)

本研究領域は、細胞のエピゲノム状態を解析し、これと生命現象との関連性を明らかにすることにより、健康状態の維持・向上や疾患の予防・診断・治療法に資する、エピゲノム解析に基づく新原理の発見と医療基盤技術の構築を目指すものです。また、一部の課題において、国際ヒトエピゲノムコンソーシアム(IHEC)との連携を進めています。

3年目の募集となった本年度の提案募集では45件の応募がありました。提案内容は、がん、代謝疾患、免疫疾患、感染症など様々な疾患とエピゲノム異常の関係に注目した研究、発生・分化とエピゲノムとの関係の解明を目指した研究、幹細胞性の維持・幹細胞の性質評価をエピゲノムから検討する研究、エピゲノム解析のための技術開発など、多岐多様な内容であり、それぞれがレベルの高いものでした。

これらの提案課題の中から、研究総括、副研究総括が、10名の領域アドバイザーの協力のもと、課題の選考を行いました。まず、書類選考では、全提案課題について8名の領域アドバイザーが査読を行いました。その査読結果に基づいた討議を行い、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、最終的に5件の提案を採択しました。選考に当たっては、次の4点を重視しました。(1)臨床応用を目指すもの、もしくは見据えたものであること、(2)エピゲノム研究にブレークスルーをもたらすこと、(3)十分な研究支援効果が見込めること、(4)過去2ヶ年度の採択課題との間で研究領域内でのバランスが向上されること。なお、書類選考、面接選考では利害関係者を排除して、厳正・中立な選考を行いました。

採択された課題は、代謝疾患や免疫疾患などの疾患に直接関係する研究、環境ストレスに対するエピゲノムの反応を探る研究、発生・分化におけるエピゲノムの機能を明らかにする研究などです。いずれも当該研究分野にて、国際的にトップレベルで活躍する研究者による研究提案であり、今後の成果を大いに期待します。45件から5件が選択されるという厳しい競争の中での選考でしたが、不採択となった課題の中にも極めて興味深い内容のもの、重要なテーマに取り組むものなどがありました。

本年度は本研究領域として最後となる3回目の公募でした。3回の公募で採択された19課題は様々な疾患の病態解明を目指すもの、エピゲノムの原理を明らかにするもの、IHEC への貢献をめざすもの、など本研究領域の目的に合致した広範かつバランスのとれたものとなったと考えています。バーチャル・ネットワーク型研究所として、19課題が相互に連携し合いながら「エピゲノム研究に基づく診断・治療へ向けた新技術の創出」を目指し、社会的インパクトの大きな成果が創出されるよう、本研究領域を運営していきます。

戦略目標:「生命現象の統合的理解や安全で有効性の高い治療の実現等に向けた in silico/in vitro での細胞動態の再現化による細胞と細胞集団を自在に操る技術体系の創出」

研究領域:「生命動態の理解と制御のための基盤技術の創出」

研究総括:山本 雅(沖縄科学技術大学院大学 細胞シグナルユニット 教授)

| 氏名     | 機関名    | 所属部署名                 | 役職名   | 研究課題名                              |
|--------|--------|-----------------------|-------|------------------------------------|
| 井ノ口 馨  | 富山大学   | 大学院医学薬学研究部            | 教授    | 細胞集団の活動動態解析と回路モデルに基づいた記憶統合プロセスの解明  |
| 栗原 裕基  | 東京大学   | 大学院医学系研究科             | 教授    | 細胞動態の多様性・不均一性に基づく組織構築原理の解明         |
| 武田 洋幸  | 東京大学   | 大学院理学系研究科             | 教授    | DNA3 次元クロマチン動態の理解と予測               |
| 月田 早智子 | 大阪大学   | 大学院生命機能研究科<br>／医学系研究科 | 教授    | 細胞間接着・骨格の秩序形成メカニズムの解明と上皮バリア操作技術の開発 |
| 濱田 博司  | 大阪大学   | 大学院生命機能研究科            | 教授    | 流れをつくり流れを感じる繊毛の力学動態の解明             |
| 望月 敦史  | 理化学研究所 | 望月理論生物學研究室            | 主任研究員 | ネットワーク構造とダイナミクスを結ぶ理論に基づく生命システムの解明  |

<総評> 研究総括:山本 雅(沖縄科学技術大学院大学 細胞シグナルユニット 教授)

本研究領域は、時空間にまたがる生命現象の作動原理を、実験と理論のアプローチにより明らかにし、延いては生命現象を自在に制御・設計することを可能にする「生命動態」研究を推進します。

第 2 回の研究提案募集となる今年度は、56 件の応募があり、いずれも秀逸な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慮致しました。ご提案頂きました皆様には、実験と理論の見事な連携構想や複雑で巧妙な生命原理の理解・制御に迫るような構想、あるいは斬新な技術開発を含めた傑出した研究提案書の作成にご尽力頂き、お礼申し上げます。

これら 56 件の応募に対し、生命科学、数理科学、情報科学および計測工学を専門とされる 14 名の領域アドバイザーのご協力を得て選考を進めました。書類選考では、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4～5 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。選考では、JST の規則に従い、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。

選考にあたっては、今年度の選考方針である下記の視点を取り込んだ研究提案を特に重視しました。

- 実験科学からモデリング、予測を経て検証するサイクルの展望を描いていること。
- 実験科学(計測機器開発も含む)と理論研究との研究連携が真に結実するチーム体制を構築すること。
- 生命科学分野での新たな概念の構築、より高度で精緻な技術開発、あるいは理論の開拓／発展への貢献が期待できる研究提案であること。
- 対象とする生命現象は、基礎科学のブレークスルーや医療／創薬、環境分野に貢献することを成果の出口に据えるものとする。

また、本研究領域では、厳密で斬新な数学的思考に基づいた数理モデルの構築を重視しておりますが、それが不十分であっても生命動態研究に大きなブレークスルーを成し遂げ、複雑で巧妙に制御された生命現象を理解し、自在に制御・設計することが可能になるようなユニークな研究提案にも注目し、厳密に評価をしました。

今年度は、発生やがんなどの各種疾患の仕組みの基本となる遺伝子発現、細胞シグナル、代謝制御やクロマチン構造の動態、心臓血管発生や生体の上皮細胞組織形成、細胞繊毛運動の機構、更には、脳神経による記憶形成機構について、高いレベルの解析と数理モデルの構築を目的とした、展開が期待できる研究課題を採択しました。昨年度の採択課題と合わせ見ると、各研究チームが持つ多面的且つ特長的なアプローチにより、本研究領域がねらう、生命現象の非線形性や階層性を近似・表現し理解・制御することに、近づきつつあると思います。

今年度残念ながら不採択となりました研究提案は、いずれも卓越した内容でありましたが、制約された予算枠のなか上記の選考の観点から本年度は採択を見送らざるを得ませんでした。来年度も、今年度と同様な選考方針を想定しており、不採択理由をご参考に、目標設定や研究手法を含めた、より具体的な研究構想と実現のための研究体制を構築され、予備的実験を進められることを期待します。このような趣旨をご理解いただき、今後一層の優れた研究提案を期待いたします。