

CREST「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基盤技術」

研究領域中間評価報告書

総合所見

本研究領域は、構造解析により生命現象の根本的理解、新たなコンセプトの提唱、解析技術の開発、これらの進展に基づくイノベーション創出を目的としている。特に、構造解析から生命現象を解明するという目的は非常に斬新で、領域の方向性は素晴らしい。

研究総括と領域アドバイザーは、年度毎に採択方針を定めて的確な審査により優れた研究者を採択し、研究者の研究進捗状況を検証しつつ、サイトビジットも含めて研究者側と真剣に議論しアドバイスする体制を構築した。本システムは良好に機能し、優れた研究成果に繋がった。

構造解析により重要な課題の解決がもたらされたチームや飛躍的な進展が期待できるチームがあり、個々の研究課題については高い水準にあり、概ね良好に進んでいると判断された。一方で、研究領域としての戦略目標に対してどのような成果があったかを、より具体的に示すことが望ましい。個々の研究成果の加算ではなく、領域として相乗的に発展できることが重要である。

イノベーション創出については長期的な評価が必要であるが、我が国が先頭を走る技術要素も有しており、少数ながら特許出願もなされる等、科学技術イノベーション創出に寄与する卓越した成果が生み出されると期待できる。このような技術を領域内外の他の研究者にどのように普及させるかが重要である。

以上を総括し、本研究領域は総合的に優れていると評価できる。

1. 研究領域としての研究マネジメントの状況

本研究領域は、細胞機能の解明にとって重要な超分子複合体の構造解析、生命現象の根本的理解、新たなコンセプトの提唱に結びつく期待される研究課題に対して、構造解析による理解の深化、新規構造解析技術の開発、これらを総合したイノベーションの創出を目標としている。構造解析のための新たな技術開発だけでなく、その構造から生命現象を解明するという目的は、非常に斬新で領域の方向性は素晴らしい。

研究課題の選考方針については、研究総括が上記目標に向かって年度毎に選考基準を明確に定めて（1年目は構造的な視点、2年目は技術開発、3年目は生物の理解にとって重要な課題、応用に結びつく課題）選定が進められ、課題構成は概ね妥当と考えられる。一方で、イノベーション創出を考慮すると、純粋に技術開発的な課題をもう少し増やしても良かったように思う。研究代表者も幅広い研究分野、所属から参加しており、日本で中心的な活躍をしている研究者が選出され、適切な選考が行われたと考える。一方で、年度毎に採択研究者の所属機関にやや偏りが認められる。

領域アドバイザーの構成については、構造解析の専門家や優れた細胞生物学者を揃え、バランスも良く、必要に応じてアドバイザーを追加している点も適切である。

研究マネジメントについては、CREST、さきがけ、創薬等支援技術基盤プラットフォームなど、構造解析に関連する事業を有機的に連動させることを意図して運営され、その方針をサイトビジットやグループ討議などを通して浸透させるように努力しており、優れていたと判断できる。日

本の生命科学のトップグループが一堂に会して未発表データを含めた情報交換をすることにより、研究レベルが向上することに意義がある。領域会議において、発表形式を各年毎に変えるなどの工夫が見られ、革新的な取組としてグループディスカッションを取り入れる等、若手の意識を高める企画も行われている。研究は常に平均して成果が出るわけではなく、常にエキサイティングな報告をすることは難しいが、この点を考慮して講演者を変える工夫や現場研究者の参加を促す工夫が認められた。アドバイザーの意見をフィードバックしている点は大変良いが、具体的な効果の検証を十分にすることが大切である。

以上により、本研究領域の研究マネジメントの状況は特に優れていると評価できる。

2. 研究領域としての戦略目標の達成に向けた状況

(1) 得られた研究成果の科学技術への貢献

国際的に評価の高い研究代表者が選考されており、これまでの多くの蓄積に基づいた研究成果の上に進展した成果が報告されており、個々の研究成果としてのアウトプットは、論文数と質、講演実績や受賞等から見て、国際的に高い水準にある。本領域に採択されることにより、提案された事象に関わる分子の構造解析は進むと思われるが、構造解析により「新たな視点が得られたのか」や「新たなコンセプトに結びついたのか」など、領域の戦略目標に対して、より高い視点からの評価が求められるべきである。報告書からは、何が新たに解明されたのか等、研究領域としての成果がやや解りにくい。例えば、「構造から生命現象を予測する」ことにどのような成果があったか、または進行しているのか等、研究領域の戦略目標に対して、より具体的な成果を示すことが望ましい。個々の研究成果の加算ではなく、領域として相乗的に発展できることが重要である。

構造解析に関していくつかの顕著な成果が得られている。中には懸案となっていた課題の解決も含まれており、生命科学と構造解析科学の融合が機能している。磯辺チームの質量分析による RNA の網羅的解析など、新規技術の開発も進められており、科学的インパクトの高い成果と評価できる。領域内の共同研究が多数行われたことも良かった。

全体的に成果は高い水準にあるが、CREST は研究資金も大きいので、突出した成果が要求され、さらにインパクトのある成果を期待したい。

以上により、研究成果の科学技術への貢献については、高い水準が期待できると評価できる。

(2) 研究成果の科学技術イノベーション創出への貢献

研究領域自体が基礎研究を重視しているので、科学技術イノベーション創出に関して短期に直接つながるような例が出てくることは期待すべきではないと考える。その中にあって、安藤チームの高速 AFM 技術や磯辺チームによる RNA の質量分析など、我が国が先頭を走る技術要素も有しているので、日本が強みを持つ技術をフルに活用することにより、科学技術イノベーション創出に寄与する卓越した成果が生み出されると期待できる。このような技術を領域内外の他の研究者にどのように普及させるかが重要である。また、中間評価の段階での特許出願は通常なら困難な状況であるが、既に 6 件の国内・国際特許出願がなされており、今後、産業や社会への展開・実装を目指した知的財産権取得の充実が期待される。一方で、創薬関係の特許の真価は短期間では判

断できない点には留意が必要である。

本研究領域の研究代表者の特性を考慮するならば、無理に短期的な特許出願やイノベーションに繋がる研究を求めるより、より優れた研究成果を求める方が研究代表者の能力を活かすことに繋がると推定されるが、研究代表者間でのイノベーションに対する温度差については、改善を要する。チャンスがあれば特許出願やイノベーション創出に取り組むマインドは必要である。

電子顕微鏡の進歩は本領域の開始時には十分認識されていなかったもので仕方がない面もあるが、クライオ電子顕微鏡に関しては、最新型検出器の進歩や海外で開発された解析プログラムに頼って研究を進めているのが現状で、独自の技術開発はあまり進められていない。我が国の技術開発を促す意味でも、まずはクライオ電子顕微鏡単粒子解析を使った構造解析の成功事例を増やすことが重要で、関連した採択課題の今後の進展を期待する。

以上により、研究成果の科学技術イノベーション創出への貢献については、高い水準が期待できると評価できる。

3. その他

4 領域合同の国際シンポジウムなどを既に開催しているが、この分野の進展を異分野の研究者に知らせ、活発な共同研究等を促すことにより、我が国の研究レベル全般を一段と高めることを望む。

超高解像度電子顕微鏡による構造解析、構造解析とシミュレーション・結合計算などとの融合の遅れが指摘されているが、本領域だけで解決できる課題ではなく、研究成果によって技術の有用性・必要性を示すなど、関連する領域全体で解決に向けた取組が重要である。