

平成22年度 新学術領域研究（研究領域提案型） 中間評価結果（所見）

研究領域名

遺伝情報収納・発現・継承の時空間場

研究期間

平成20年度～平成24年度

領域代表者

平岡 泰（大阪大学・生命機能研究科・教授）

領域代表者からの報告

1. 研究領域の目的及び意義

本新学術領域は、生命活動の根幹を担う遺伝情報の適切な収納・適時的な発現・正確な継承のしくみを、遺伝情報の時空間場（遺伝情報場）の理解を通じて解明することを目指す。

「遺伝情報場」とは、遺伝情報を担うゲノムDNAが、配列情報以外に有する、DNAの物性や形状、空間配置などの未知なる情報の物理化学的実体を指す。「遺伝情報場」を解明するといった挑戦的な目標を達成するために、イメージングにより細胞内の1分子や分子複合体の挙動を「その場」で計測するほか、X線結晶構造解析、プロテオミクス解析、細胞分化制御解析、ゲノムデータ解析、コンピュータ・シミュレーションなど最先端の測定・解析手法を駆使して研究を推進する。DNAの二重らせん構造の発見が現代生命科学の基礎となったように、DNAという情報素子の収納・発現・継承を制御する「場」の理解は、あらゆる生命現象を理解する土台となる。DNAを取り巻く「時空間場」に秘められた未知なる情報を分子レベルで理解することができれば、細胞増殖や細胞分化または細胞老化といった生命活動を司る基本原理とその制御機構の解明につながる。

2. 研究成果の概要

本新学術領域は、平成20年度に7つの計画研究課題と総括班とで発足し、平成21年度からは、21の公募研究課題を加え、総勢35名の研究者と多くの協力者からなる研究領域として活動している。イメージング、プロテオミクス、構造解析、物理パラメータ計測、シミュレーション等さまざまな手法を専門とする研究者を結集した。

これまでに3回の領域会議を開催したほか、特に融合を重視すべきテーマについては個別に勉強会を行い、異分野の研究者がゴールを共有できる環境を提供している。このような取り組みによって、領域内で密な共同研究体制が組織され（主要なものだけでも42組の共同研究が領域内で進行）、研究の推進に相乗的な効果をもたらしている。

生命活動に伴って核内に局所的・過渡的に形成されるDNA構造や蛋白質複合体などの特性を解析することによって、遺伝情報の収納・発現・継承を制御する「場」の実体を分子レベルで解明しつつある。例えば、テロメア時空間配置の制御を担う分子機構の解明、精巣特異的ヌクレオソームの立体構造の解明、新規ヘテロクロマチン結合因子の機能解明などに成功している。本領域から多くの成果がすでに論文・特許などの形で還元されており、国際誌原著論文の数はすでに100編以上にのぼっている。今後は、実験生物学と数理生物学や物性物理学との融合など、領域の強みを活かした共同研究をさらに強く推進していきたい。

審査部会における所見

A（研究領域の設定目的に照らして、期待どおりの進展が認められる）

本研究領域は、イメージング技術の中核とした先端的測定・解析手法でDNAの物性や形状、時空間配置などの未知の細胞核内情報を解析することにより、遺伝情報の適切な収納・発現・継承の仕組みを明らかにすることを目的としている。

個々の研究では、細胞核で起こるヒストン修飾の可視化技術や構造解析を含み、着実に研究成果を挙げるとともに、研究組織も研究者相互の有機的連携が保たれるようになっており、研究領域内において活発な共同研究が進行していることは評価できる。研究内容・成果の積極的公表・普及についても十分に行っており、技術講習会による若手研究者育成への配慮も評価できる。

しかしながら、多くの研究成果がある一方で、研究対象が広範に及ぶことから、今後は「遺伝情報場」の概念をより明確にし、研究領域としての方向性を絞り込むことで統一的な研究成果をまとめ上げ、新しい概念の創出につながるような展開を期待する。