

【平成20年度 新学術領域研究（研究領域提案型）研究概要及び審査結果の所見】
生物系

研究領域名	遺伝情報収納・発現・継承の時空間場
領域代表者名	平岡 泰 （大阪大学・大学院生命機能研究科・教授）
領域代表者からの応募総額	13億6718万円
研究期間	平成20年度～24年度

「時空間場」という新しい視点から、遺伝情報を読みとり伝える仕組みの謎に迫る

1. 本領域の目的

生命活動を理解するためには、その根元となる遺伝情報の適切な収納、適時的な発現、正確な継承の仕組みを理解することが重要である。細胞核内に収納されたDNAには、遺伝子として読み出される情報以外にも、DNAの物性や形状あるいは核内での空間配置などに秘められた「時空間場」の情報が存在する。遺伝情報の収納・発現・継承を制御する「時空間場」の実体を分子レベルで解明することが本領域の目的である。

2. 本領域の内容

生命活動に伴って細胞核内に局所的・過渡的に形成されるDNA構造や蛋白質複合体など、これまで捉えることが困難であった「時空間場」の分子の実体を捉えると共に、その制御機構や生物学的意義を明らかにする。このために、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、立体構造解析、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、組み合わせる。

3. 期待される成果

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という情報素子のオン・オフを制御する「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が分子・構造レベルで理解されれば、新しい学問潮流を拓く可能性がある。この領域の推進によって得られるデータは、特殊な機能を持つ細胞を人工的に構築する上でも極めて重要な貢献となり、それにより、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について理解が深まると期待できる。

【キーワード】

収納：長大なDNA分子を小さな細胞核内に適切に折りたたんで納めること

発現：DNAから情報を読み取り、蛋白質などの機能分子を産生すること

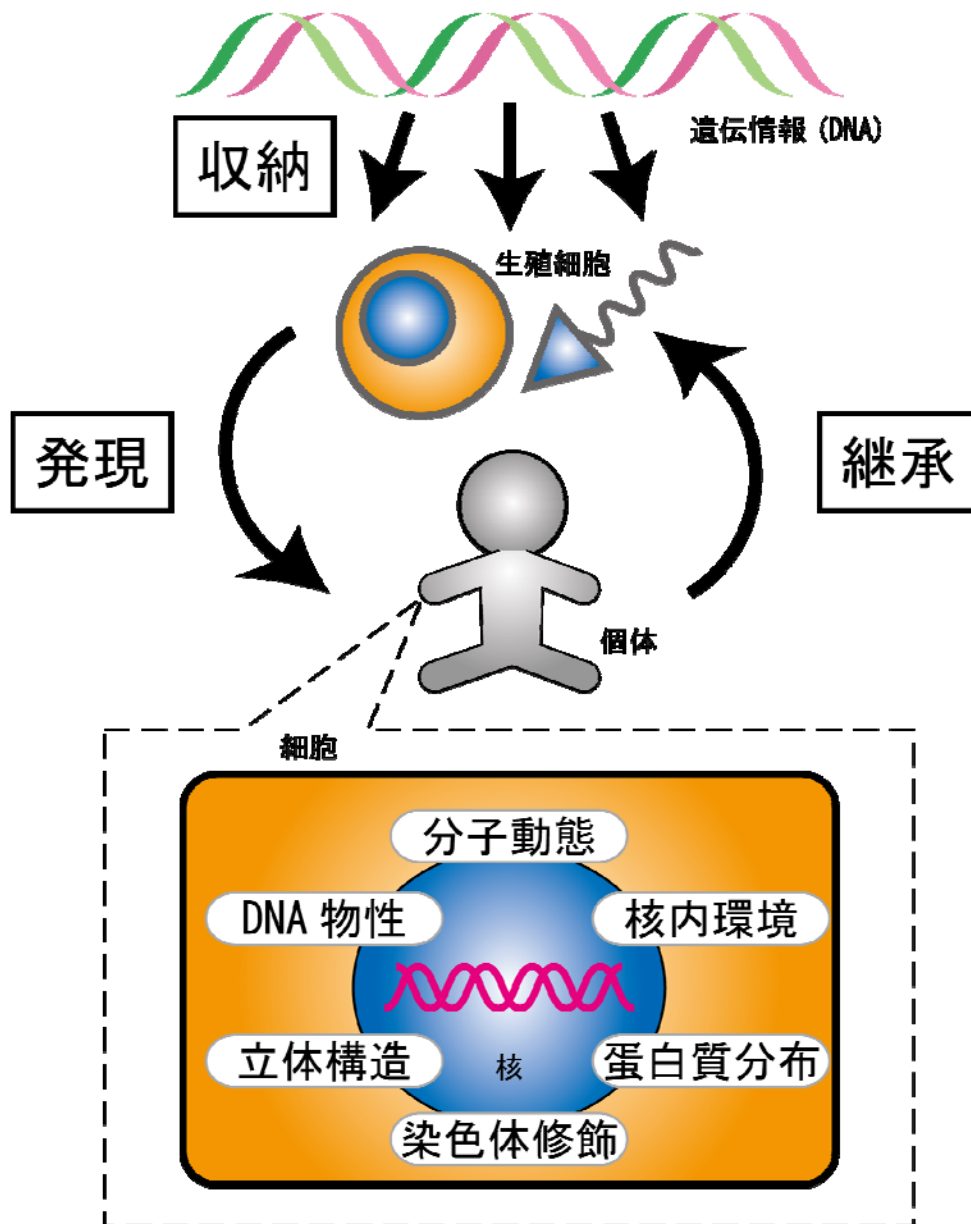
継承：一揃いの遺伝情報（ゲノム）の組合せを換えながら、次世代に伝えること

【科学研究費補助金審査部会における所見】

オリジナリティーがある優れたイメージング技術の中核として、核構造や染色体を含む核内の「場」を対象とする計画であり、面白い視点からの研究である。日本の強い分野であるイメージングの最先端技術の開発を行う研究領域を設定することは十分意義があるものと考えられる。また、イメージングからプロテオミクスや構造解析まで、様々な分野のエキスパートがそろっており、融合領域としての発展が期待される。領域代表者のリーダーシップにより、対象とする現象をより明確にした研究を領域全体として進めていくことが期待される。

遺伝情報収納・発現・継承の時空間場

遺伝情報が適切に核内に収納され、読み取られ（発現）、次世代に継承される機構を理解するために、生命活動に伴って核内に局所的・過渡的に形成される「時空間場」の実体を最先端の測定・解析技術を駆使して明らかにする。



「その場」計測学
理論・計算生物学

分子・構造基盤学
細胞機能制御学

時空間場による遺伝情報制御パラダイムの創出

**【Abstract of 2008 Grant-in-Aid for Scientific Research on Innovative Area
(Research in a proposed research area)】**
Biological Science

Title of project	The physicochemical field for genetic activities
Head Investigator Name	Yasushi Hiraoka, Osaka University, Graduate School of Frontier Biosciences, Professor
Abstract of Research Project	Storage, expression, and inheritance of genetic information are fundamental activities for eukaryotic cells. In addition to the sequence of nucleotides, spatial organization of DNA molecules within the nucleus contains potentially important, and yet mystifying information. Such information includes physical properties, shapes, and spatio-temporal positioning of DNA and its related regulatory molecules, comprehensively providing the “physicochemical field” that ensures arranged storage, timely expression and faithful transmission of genetic materials. In this project, we analyze the structure and function of DNA and protein complexes that are formed transiently and locally within the nucleus in order to understand molecular bases of the physicochemical field. Understanding of the physicochemical field underlying the genetic activities will provide a tool to control and reconstitute various cellular functions.
Term of Project: 2008-2012	