

【新学術領域研究（研究領域提案型）】

生物系



研究領域名 多様かつ堅牢な細胞形質を支える非ゲノム情報複製機構

東京大学・医科学研究所・教授

なかにし まこと
中西 真

研究課題番号：19H05739 研究者番号：40217774

【本研究領域の目的】

遺伝情報は、ゲノム情報だけでなく、DNAメチル化やヒストン修飾などの共有結合修飾性コード、非コードRNA、高次クロマチン構造、さらには広義の転写因子ネットワークを含めた“非ゲノム情報”により構成されています。非ゲノム情報は、各階層における化学修飾などの多様性だけでなく、階層間の相互作用によっても媒介されると考えられます。しかしながら、このような非ゲノム情報がどのように複製され、生命現象を制御するのか、その理解に向けた取組は端緒に付いたばかりです。本研究領域は、非ゲノム情報が複製される機構の全貌を明らかにし、それらが細胞分裂や減数分裂に伴って起こる細胞の分化や自己複製などの生命現象をどのように制御するかを解明することを目的とします。

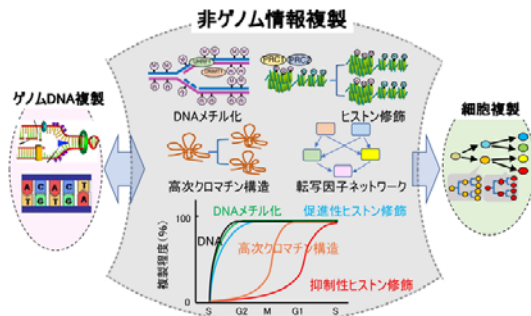


図1. 非ゲノム情報複製機構による細胞複製制御

【本研究領域の内容】

非ゲノム情報の複製機構と、それらにより制御される多細胞形質を俯瞰的、かつ体系的に理解するために、本研究領域に A01:非ゲノム情報の基本的複製機構と、A02:非ゲノム情報複製機構による細胞機能制御の各研究項目を設けて推進します。研究項目 A01 では、DNAメチル化、ヒストン修飾 (H3K27me3、H3K9me3)、非コードRNA 及び高次クロマチン構造、広義の転写因子ネットワークがどのように複製されるのかの基本分子機構や、それらの構造的基盤を解明します。さらに、1細胞、あるいは微量・高感度での解析を可能にする技術開発も目指します。ヒストン修飾の複製機構については、最終的には無細胞系

での解析システムの確立を目指します。研究項目 A02 では非ゲノム情報複製機構による細胞機能制御、とりわけ細胞分化、幹細胞自己複製・幹細胞性維持を中心に研究を推進します。多様な非ゲノム情報複製機構が、相互干渉的に制御されると考えられますので、各複製機構の解析から得られたビッグデータを統合して解析できる技術の開発を行います。

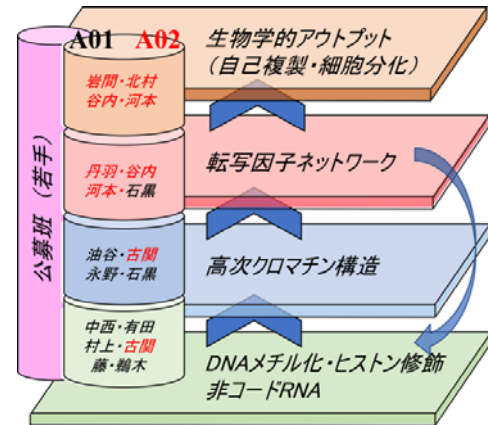


図2. 本研究領域の研究推進体制

【期待される成果と意義】

非ゲノム情報複製研究をフラッグとした新たな融合的な学問体系は、多細胞生物学の根幹となると考えられます。膨大かつ多様な研究成果を統合・検証する作業は、単に非ゲノム情報複製研究を成熟させるだけでなく、データ科学や数理科学を推進する力として、発生学・腫瘍学・再生医学・加齢医学などの既存の実験生物学諸領域を変容させると期待できます。また細胞分化・自己複製に関する基本事象が明らかになると期待できます。

【キーワード】

非ゲノム情報: DNA塩基配列によらず遺伝子の活性を制御する情報。DNAメチル化などが含まれる。

【研究期間と研究経費】

令和元年度～令和5年度
1,168,000 千円

【ホームページ等】

<http://www.non-genome.com/>
mkt-naka@ims.u-tokyo.ac.jp