

細胞の動的な高次構造体
2020年度採択研究者

2020年度 年次報告書

横山 武司

東北大学生命科学研究科／理化学研究所生命機能科学研究センター(BDR)
助教／研究員

リボソームの動的分子構造と細胞内分布の統合的理解

§ 1. 研究成果の概要

リボソームは mRNA にコードされた遺伝情報を、タンパク質を構成するアミノ酸の配列へと変換する RNA とタンパク質で構成された超分子複合体である。リボソーム内で mRNA 上の遺伝暗号はアミノ酸をチャージしたアダプター分子である tRNA と対合することで、普遍的な暗号解読システムとして解読されタンパク質が合成される。一方で、翻訳によって合成されるタンパク質の機能は多様で、細胞内で時空間的に発現制御されている。また、翻訳の精度を維持するため、リボソームは様々な因子により機械的に制御されている。本研究課題では、クライオ電子顕微鏡を用いることで、細胞内の特定の遺伝子を翻訳しているリボソームを高分解能で可視化し、多様な機能を発現するタンパク質を翻訳するリボソームの座標と構造を同時にとらえることで、多様なタンパク質発現を行うリボソームの機能を統合的に理解することを目的としている。細胞内のリボソームの座標を特定するため、リボソーム RNA に挿入変異を導入したリボソーム変異体を用いる。今年度は、この挿入変異を導入したリボソームの立体構造を明らかにし画像分類に有用かを検討した。変異型リボソームを精製し、クライオ条件下でハイエンド透過型電子顕微鏡を用いることで、データ収集を行った。その後、画像処理によって得られたリボソーム構造上の挿入変異が導入された領域に付加的な密度が存在することを確認した。また、この領域を用いた画像分類によって、複数種の変異型リボソームを画像処理で分類できることも明らかにした。来年度以降は、この変異型リボソームによる画像分類の精度を高めるため、挿入変異のコンストラクトを最適化する。また、細胞内のリボソームを可視化するため電子線を効率的に透過する細菌の構築を目指す。