

細胞の動的・高次構造体
2020 年度採択研究者

2021 年度 年次報告書

横山 武司

東北大学 生命科学研究科、東北大学 INGEM/
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読み取り、タンパク質を構成するアミノ酸の配列へと変換する、細胞内の超分子複合体である。本研究課題では、このリボソームが細胞内で「いつ」「どこで」「どのように」働いているのかを、統合的に理解することを目的としている。そのための技術開発として、RNA によるバーコードを挿入したリボソームの開発と、その活性を測定するための直交翻訳系の確立、またこれらの系を有する大腸菌をクライオ電子顕微鏡で直接観察することを目指している。今年度は、大腸菌内のバーコードリボソームの活性を測定するための、直交翻訳系の確立を行った。この系では、mRNA の SD 配列とリボソーム RNA 上の Anti-SD 配列を内在の配列から変え、これらの二つの配列が相補鎖を形成するようにデザインし、大腸菌内でのリボソームの活性を測定できるようにした。また、東北大学に導入されたクライオ専用の透過型電子顕微鏡の立ち上げを行い、挿入変異を有するリボソームの構造を、2.08Å の分解能で解析した。この結果、リボソーム内の Mg イオンや水分子のクライオ EM 密度が明瞭に観察された。さらに、夾雑物が多く含まれる、大腸菌ライセートをそのまま凍結し、その中のリボソームの構造解析も行った。狭雑物が多く含まれる溶液から高分解能のリボソームの構造を取得するためグリッド作成条件の最適化を行った、その結果リボソームに結合した抗菌薬の結合を高分解能で可視化することに成功した。