

量子技術を適用した生命科学基盤の創出
2018 年度採択研究者

2020 年度 年次報告書

尾瀬 農之

北海道大学 大学院先端生命科学研究院
准教授

生体分子中におけるアミンの量子特性を解明する

§ 1. 研究成果の概要

「蛋白質全原子の半数程度を占める水素原子位置が重要」という主張から、水素位置を決定できる中性子線結晶解析の重要性が通常主張される。しかし、これまで中性子線結晶解析は以下の問題点のため、広汎に使用される技術では無い。すなわち、必要な結晶サイズがX線に比べて桁違いに大きく(1mm³程度)、容易に得られない。ここでは、生体内におけるアミン水素を観測し、水素をプローブとして蛋白質内における反応を解析することを目標としている。まず、アミドトランスフェラーゼに関しては、再現的に基質存在下においてキャピラリー内で長辺 1.8 mm 以上の結晶成長が可能となっている。脱アミノ化酵素はシッティングドロップ中において、基質有無の2種の結晶が、長辺 1.1 mm 以上に成長した。また、プロテアーゼにおいても同様の方法によって、長辺 1.0 mm 以上に成長させることができた。このうち、アミドトランスフェラーゼは格子定数が一辺 183 オングストロームの軸があるため、完全なデータ収集をおこなえる中性子線回折施設が限定される。脱アミノ化酵素やプロテアーゼは、大強度陽子加速器施設 J-PARC において中性子線回折測定をおこなった。それぞれ分解能 4.2 オングストローム、4.6 オングストロームにおける回折点が観測できた。今年度は大型結晶を量産すると共に、効率的にデータ収集をおこなえるよう、他の利用施設の利用も含めて、多くのビームタイムを確保する。

【代表的な原著論文情報】

該当なし