

量子技術を適用した生命科学基盤の創出
平成 30 年度採択研究者

2018 年度
実績報告書

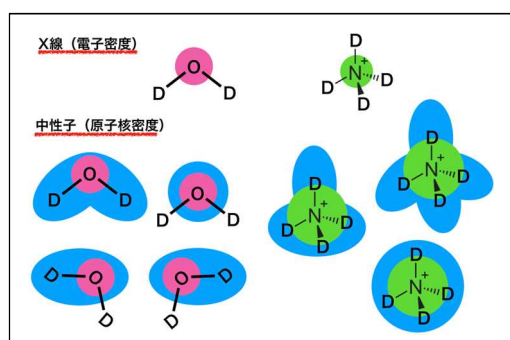
尾瀬 農之

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

蛋白質内のアミンの挙動を解析するため、まずはアンモニアに注目した。アンモニアは反応性が高く、様々な細胞毒性を引き起こすため、生体内の代謝や輸送において注意して取り扱われなければならない。実際、アンモニアを反応中間体として利用する酵素は、求核性・塩基性の高いアミンであるアンモニアが外部(細胞質)に漏れないように、その活性部位間がトンネルで結ばれている。



トンネル内でアンモニアがどのように輸送されているかは非常に興味を持たれており、その輸送には量子的性質が関わっていると考えられる。X線結晶解析では水分子とアンモニア分子の違いを見分けることができないため、中性子線を使用した結晶構造解析がアンモニアを可視化する唯一の方法である(図1)。

図1 X線と中性子による水とアンモニアの見え方

本研究では、グルタミン依存型アミドトランスフェラーゼを研究題材として、中性子線回折が可能な結晶成長を行い、アンモニア輸送メカニズムの理解を進めている。中性子線回折実験を行うためには巨大な蛋白質結晶が必要であるが、独自の結晶成長方法により、再現良くアミドトランスフェラーゼの結晶を成長させることができた。ミュンヘン工科大学のMLZ(FRM II)施設を使用して中性子線回折実験を行った結果、アミドトランスフェラーゼのアンモニウムイオンが分解能 3Å で確認できるようになった。

§ 2. 研究実施体制

①研究者:尾瀬 農之 (北海道大学 大学院先端生命科学研究院 准教授)

②研究項目

- ・ アンモニア輸送蛋白質結晶化条件探索
- ・ 結晶巨大化を支配する熱力学パラメータの解析