

生命と化学

2019年度採択研究者

2020年度 年次報告書

岡本 泰典

東北大学 学際科学フロンティア研究所
助教

人工金属酵素による細胞内触媒反応系の開発

§ 1. 研究成果の概要

本年度は昨年度までに見出した人工金属酵素の補因子となりうる可視光照射下においてのみ触媒活性を示す有機金属錯体の詳細な機能解析を実施した。リン酸緩衝液(pH7.0)中、青色LED照射下において含窒素環状化合物の脱水素化反応を検討したところ、この金属錯体は150を超える触媒回転数を示した。また、反応溶液を詳細に解析したところ、副生成物として過酸化水素が生じることがわかった。これは酸素が末端酸化剤として消費されている可能性を示唆している。嫌気条件下でも反応を検討したところ、反応中間体と考えられる金属錯体のUV-visスペクトルが得られた。この反応中間体のNMRによる分析から、この金属錯体による含窒素環状化合物の脱水素化反応は金属錯体の配位子上で進行していることが示唆された。これらの結果は、本研究で見出した金属錯体の反応機構が従来の金属錯体による水素を副生成物とする脱水素化反応よりもモノアミノオキシダーゼに近い反応機構であることを示唆している。

上述の金属錯体の機能解析と並行して、人工金属酵素のホストタンパク質の発現および精製系を確立した。現在はこのホストタンパク質と人工補因子の複合化手法を検討している。加えて、人工金属酵素(あるいは目的タンパク質)の細胞内送達法についても研究を進めている。しかし、ベンチマークとして利用予定であった蛍光タンパク質の水溶性が低いという問題に直面した。そこで、各種大腸菌のスクリーニングおよび蛍光タンパク質のアミノ酸配列の最適化を行っている。

【代表的な原著論文情報】

1) Davis, H. J.; Häussinger, D.; Ward, T. R.; Okamoto, Y. A Visible-Light Promoted Amine Oxidation Catalyzed by a Cp*Ir Complex. *ChemCatChem* 2020, 12, 4512–4516.