

2021 年度 大阪大学蛋白質研究所 拠点事業

研究成果報告書

(1) 事業名 (下記より該当事業名を選択し、ほかは削除して下さい。)

共同研究員

(2) 研究代表者

氏名：白土 優

所属機関名・部局名・職名：大阪大学・大学院工学研究科・准教授

(3) 研究課題名 (申請時に記載したものと同一課題名を記入して下さい。)

Pycococcus furiosus virus-like Particle (PfV)を用いた磁性ナノ粒子の 3 次元規則配列とナノ磁性素子への応用

(4) 蛋白質研究所受入担当教員

教員名：中川敦史 (研究室名：超分子構造解析学 研究室)

(5) 研究成果の概要 (公開)

磁性材料 (磁石) は、モーターや発電機等の輸送・電力機器や MRI などの医療機器、さらには、ハードディスクドライブやノイズフィルターなどの情報・通信機器にいたる様々な産業分野で利用されている。磁性材料を応用する上で重要な点は、磁化 (N 極 - S 極の向き) をどのように制御するかにある。本研究は、磁性材料の中でも、情報・通信用材料として利用できるナノサイズの磁性材料を 3 次元に規則的に配列させることで、磁化の双極子相互作用 (N 極と S 極が引き合う、N 極同士が反発するなど) を空間的に制御できる材料の開発を目指している。ナノサイズの磁性材料を 3 次元に規則的に配列させることは、ナノテクノロジーが発展した現在でもチャレンジングな課題である。我々は、蛋白質の結晶構造に着目し、特に、*Pycococcus furiosus* virus-like Particle (PfV) の cage structure 内部に磁性ナノ粒子を合成、結晶化による規則配列の実現を目指している。

2020 年度までに結晶化した PfV への磁性ナノ粒子 (Co-Pt ナノ粒子) の合成に成功しており、2021 年度は、この成果を発展させ、PfV 結晶内に合成する磁性ナノ粒子数を変化させることで、磁性ナノ粒子間の双極子相互作用について検討した。PfV の作製方法には、2020 年度までに構築した手法 (大腸菌を用いた培養、破碎、精製、可溶化) を用いた。

PfV 結晶内に合成する Co-Pt ナノ粒子の合成量を変化させることで、凝集を回避した分散型ナノ粒子の生成条件を明らかにした。同時に、PfV 結晶中に合成する Co-Pt ナノ粒子の数密度とサイズの変化に応じて、ナノ粒子間の双極子相互作用の変化を検出することに成功した。本成果の一部は、日本金属学会 2021 年度秋期講演大会で報告済みである。