

(様式 1-2)

提出日：2021 年 5 月 10 日

2020 年度 大阪大学蛋白質研究所 拠点事業

(2) 研究成果の概要

課題名	<i>Pyrococcus furiosus</i> 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	
研究代表者	白土 優	白土 優
	大阪大学・大学院 工学研究科	大阪大学・大学院工学研究科
	准教授	准教授
事業名 (該当の事業名の右欄に○)	○	共同研究員
		超高磁場NMR 共同利用研究課題
		クライオ電子顕微鏡共同利用研究課題
		客員フェロー
蛋白研受入担当教員名	中川敦史 教授	
<p>新規磁性素子への応用を目指した磁性ナノ粒子の3次元規則配列と規則配列に向けて、蛋白質結晶をテンプレートとした磁性ナノ粒子配列の作製を進めている。具体的には、蛋白質結晶として、<i>Pyrococcus furiosus</i> virus-like Particle (PfV) [K. Namba <i>et al.</i>, <i>J. Biochem.</i> 138, 193 (2005)., F Akita <i>et al.</i>, <i>J. Mol. Biol.</i> 368, 1469 (2007).], 磁性体として Co-Pt ナノ粒子を用いて、上記のコンセプトの実現を目指している。前年度までに、PfV および PfV 結晶の作製方法の確立、mm レベルへの PfV 結晶サイズの増大、PfV 中への磁性イオンソーキングによる磁性の改質 [Y. Shiratsuchi <i>et al.</i>, <i>J. Mag. Soc. Jpn.</i> 33, 473 (2007).]などの知見を得ており、平成 29 年度より PfV 結晶中に強磁性を示すナノ粒子を作製し、その磁気特性を評価する段階に移行している。2020 年度は、PfV 結晶中に合成した Co-Pt ナノ粒子の構造評価を中心に検討した。2020 年度に得られた主な成果を以下に記す。</p> <p>前年度までの研究により、PfV 結晶中に合成した Co-Pt ナノ粒子においては、Co/Pt = 1/3 とした場合に発生する磁化が最も高くなることを明らかにしている。結晶した PfV に対して Co-Pt ナノ粒子を化学合成法によって合成させ、ソーキングする総イオン量を変化させることで、形成される Co-Pt ナノ粒子径の変化について検討した。Co/Pt 組成比を 3/1, 1/3 の両者を比較した結果、前者において粒径の増大が観測された。また、高分解能 TEM 像を基に格子面間隔について検討した結果、いずれの場合も Pt ナノ粒子と比較して格子面間隔の収縮が観察され、fcc Co-Pt 不規則相の生成が示唆される。また、得られたナノ粒子径と別途測定している PfV 結晶体積当たりの飽和磁化との関係について考察した結果、Co/Pt 組成比の変化によって PfV 結晶中に生成される Co-Pt ナノ粒子の数密度の変化が示唆される。</p>		