

(様式 1-2)

提出日：2020 年 5 月 1 日

2019 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	氏名	白土 優	
	所属機関名・部局名	大阪大学・大学院工学研究科	
	職名	准教授	
事業名 (該当の事業名の右欄に○)	<input type="radio"/>	共同研究員	
	<input type="radio"/>	超高磁場NMR 共同利用研究課題	
	<input type="radio"/>	クライオ電子顕微鏡共同利用研究課題	
	<input type="radio"/>	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>, J. Biochem. <b>138</b>, 193 (2005)., F Akita <i>et al.</i>, J. Mol. Biol. <b>368</b>, 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>, J. Mag. Soc. Jpn, <b>33</b>, 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。2019 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。2019 年度に得られた主な成果を以下に記す。</p> <p>(1) PfV 結晶への Co-Pt ナノ粒子の最適合成条件の検討</p> <p>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、PfV の結晶構造を保持できるイオン量、ならびに、PfV 結晶中に取り込まれるイオン量の変化について、検討した。Co-Pt 合成後の PfV 結晶より、Co, Pt ともに有限の蛍光強度が観測され、PfV 結晶中に取り込まれていることが分かった。一方、合成イオン量を増加させた場合、Pt の蛍光強度は増加するものの合成量に対して直線的に変化せず、蛍光強度が飽和する傾向にある。</p> <p>(2) PfV 結晶中に合成した Co-Pt ナノ粒子の微細構造評価</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。今年度は、透過型電子顕微鏡による Co-Pt ナノ粒子の微細構造評価により、合成組成による磁化の変化について検討した。高い磁化を示す試料においても、わずかではあるがナノ粒子系の減少が観測された。また、磁化の異なる 2 種類の試料のいずれにおいても、Co-Pt 組成は分散しており、有意な差は観測されなかった。この結果から、Co/Pt 合成組成による磁化の変化は、Co-Pt ナノ粒子の数密度によることが示唆される。</p>			