

## 科学研究費助成事業（特別推進研究）研究進捗評価

課題番号	15H05697	研究期間	平成27(2015)年度 ～平成31(2019)年度
研究課題名	光・電磁波に相関する相転移物質の創成と新機能		
研究代表者名 (所属・職)	大越 慎一（東京大学・大学院理学系研究科・教授）		

### 【平成30(2018)年度 研究進捗評価結果】

該当欄		評価基準
	A+	当初目標を超える研究の進展があり、期待以上の成果が見込まれる
○	A	当初目標に向けて順調に研究が進展しており、期待どおりの成果が見込まれる
	A-	当初目標に向けて概ね順調に研究が進展しており、一定の成果が見込まれるが、一部に遅れ等が認められるため、今後努力が必要である
	B	当初目標に対して研究が遅れており、今後一層の努力が必要である
	C	当初目標より研究が遅れ、研究成果が見込まれないため、研究経費の減額又は研究の中止が適当である

#### （評価意見）

本研究は、光・電磁場に応答する相転移物質を創成し、新機能を開発するとともに、磁気双極子励起の光学現象の実現を目指すことで、ミリ波材料科学の学問領域をひらくことを目標としている。

ラムダ型五酸化チタンの圧力誘起相転移の際には長時間潜熱エネルギーを保存できることを見だし、これを潜熱セラミックスとして提案する一方、世界最小のマルチフェロイックフェライトの強誘電性を明らかにするとともに、三次元ネットワーク金属錯体の合成を行い、セシウムイオンを選択的に取り込み、非接触的にリモート検出できるなどの新しい研究成果を得ている。

このような研究展開は新しい材料創出としてインパクトを与えている。今後、これら相転移現象の探索と解明の結果を統合し、その学理を明らかにすることにより、ミリ波材料科学の新しい研究分野を創出することを期待する。

### 【令和3(2021)年度 検証結果】

検証結果	当初目標に対し、期待どおりの成果があった。
A	本研究は電磁波エネルギーにより相転移を誘起する原理に基づき、光学的、電氣的及び磁氣的な機能性を付与した新規三次元ネットワーク金属錯体や金属酸化物を合成し、その基礎物性を明らかにするとともに応用への基盤構築を目指したものである。
	例えば、五酸化チタン (Ti <sub>3</sub> O <sub>5</sub> ) において通電によるβ型からλ型への電流誘起金属-半導体転移や、ε型-酸化鉄 (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) における磁場誘起第二高調波発生を発

見するなど、目標となっている外場誘起相転移材料の創成に道筋を付けた。特にロッド型の  $\epsilon$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$  単結晶において、ミリ波共鳴吸収が生じることを発見した。これらの成果により、Beyond 5G 分野への適用が期待されるミリ波材料の工学応用への道をひらいた。