

公益財団法人 立松財団 御中

様式 2021A1,A2,B

2023年 4月 28日

所属: 名古屋工業大学

氏名: 漆原 大典



2022年度 助成

研究 経過 ・ 終了 報告書

※ゴシック文字で記入下さい。

研究テーマ	トポタクティック反応による新規機能性層状化合物の合成
研究の結果	<p>トポタクティック反応を用いることで、結晶構造の基本骨格を維持したまま、イオンの出し入れが可能である。酸化物イオンの出入りに着目すると、遷移金属の価数変化と共に、金属-酸素多面体の配位環境も変化する。特にペロブスカイト関連化合物においては酸化物イオンの有無が八面体の回転モードに強く影響を与える。本研究ではトポタクティック反応を用いることで新規層状化合物の合成および八面体の回転モードを用いた機能探索を行った。対象物質として酸素欠損を含むペロブスカイト関連化合物である $Gd_3Ba_2Fe_4O_{12}$ を用い、アニール条件の検討およびイオン置換により、FeO_6 八面体の回転モードの制御に関する知見を得た。</p> <p>クエン酸錯体法を用いて前駆体を作製し、還元雰囲気下で焼成を行うことで $Gd_3Ba_2Fe_4O_{12}$ 多結晶試料を得た。更に熔融法を用いることで単結晶試料を作製し、大気アニールおよびオゾンアニールを行うことで酸素空孔量の異なる試料を得た。構造評価には透過型電子顕微鏡法および単結晶 X 線回折法を用いた。</p> <p>アニール時の温度や時間を検討することで、$Gd_3Ba_2Fe_4O_{12}$ とは異なる対称性をもつ新規化合物を得ることができた。酸素空孔量に起因して FeO_6 八面体の回転モードが変化し、結合角や結合距離が顕著に変化した。熱重量測定により算出した Fe イオンの価数から 4 価以上の高原子価 Fe イオンが結晶中に存在することが明らかとなった。Gd サイトへのイオン置換では、イオン半径の小さな希土類イオンにおいても目的の化合物の単相試料を得ることができた。希土類元素のイオン半径に起因して FeO_6 および FeO_5 多面体の回転角が変化し、イオン置換により、八面体の回転角の制御が可能であることが明らかとなった。</p> <p>酸化物イオン導入およびイオン置換の二つの知見から、$Gd_3Ba_2Fe_4O_{12}$ の八面体の回転モードおよび回転角を制御し得ることが示唆された。トポタクティック反応を用いることで FeO_6 八面体の配位環境を変化させ、新規層状化合物を合成することができた。</p>
研究発表 (実績)	<p>[学会発表] 富田大貴、中村有槻、<u>漆原大典</u>、浅香透、中村真一、福田功一郎、「トポタクティック化学反応を用いた高原子価鉄酸化物の合成と構造・物性評価」、日本セラミックス協会第 35 回秋季シンポジウム 2022 年 9 月</p>

提出期限：研究期間終了後、すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書」と合わせて提出下さい。
年度をまたぐ場合は毎年3月末日までに、途中経過をご記入の上、報告願います。