

# 層状酸化物の剥離反応を用いた酸化物ナノシートの 作製とその発光特性

大学院自然科学研究科 前期課程 松永拓也  
// 助教 伊田進太郎  
// 教授 松本泰道

## 1. 緒言

層状酸化物はホスト層とゲスト種からなる特有の層状構造を有している。層状酸化物である  $\text{KLa}_{1-x}\text{Eu}_x\text{Nb}_2\text{O}_7$  は、ゲスト種のカリウムイオンをインターカレーション反応により、特定のカチオンと交換することでホスト層のみのナノシートと呼ばれるコロイド溶液が得られる。ナノシートは厚さがナノサイズのため、エネルギー効率が優れていることや、量子サイズ効果が期待できるなど優れた特性を兼ね備えている。最近我々は、 $\text{La}_{1-x}\text{Eu}_x\text{Nb}_2\text{O}_7$  ナノシートに励起光を当てると青色に発光することを発見した。本研究では青色の蛍光強度を向上させる方法を調査するとともに、発光源が何の物質かを調査することを目的とした。

## 2. 実験方法

出発物質を、組成比に合わせて秤量し高温で焼成させることで  $\text{KLa}_{1-x}\text{Eu}_x\text{Nb}_2\text{O}_7$  粉末を得た。HCl 中で 1 週間攪拌することにより、層間の  $\text{K}^+$  を  $\text{H}^+$  に交換した。生成物を洗浄後、乾燥させることで  $\text{HLa}_{1-x}\text{Eu}_x\text{Nb}_2\text{O}_7$  粉末を得た。この粉末をエチルアミン溶液中で 1 週間攪拌し層を剥離させ、遠心分離後の上澄み液から  $\text{La}_{1-x}\text{Eu}_x\text{Nb}_2\text{O}_7$  ナノシート溶液を得た。一連の反応が、層状酸化物およびナノシートを作製するために適切に行われたかを評価するために、反応過程で得られる先駆体、ナノシート溶液を XRD、AFM により測定した。また、ナノシート溶液の発光特性を、時間経過や加熱時間を変えながら励起光を照射し、青色 ( $\lambda_{\text{em}}=415\text{nm}$ ) の蛍光強度を蛍光分光光度計 (PL) によって測定・評価した。

## 3. 結果と考察

120℃ 中で放置した  $\text{La}_{0.99}\text{Eu}_{0.01}\text{Nb}_2\text{O}_7$  ナノシート溶液に  $\lambda_{\text{ex}}=335\text{nm}$  の光を照射した時の  $\lambda_{\text{em}}=415\text{nm}$  の蛍光強度を 6 時間毎にプロットした。そうすると、加熱時間が増大する毎に蛍光強度も増大することが分かった。蛍光増大の要因として、格子欠陥が増大したことが考えられる。格子欠陥は、温度が上昇すると格子欠陥濃度も増大するため、格子欠陥がナノシート中に存在することで、励起光を受け取って可視光を放射するまでのエネルギー遷移を効率よく行うのに関係していることが考えられる。

したがって、本研究によって発光源は  $\text{La}_{1-x}\text{Eu}_x\text{Nb}_2\text{O}_7$  ナノシートであり、組成比を変えることで蛍光強度に大きく影響を与えることが確認できた。