

氏 名 船津 麻美

### 主論文審査の要旨

上記の学位論文提出者は、ナノシートを用いた発光や吸着特性に関する研究を行い、以下に記述したように多くの世界に先駆ける研究成果を挙げた。その成果をまとめたものが学位論文となっている。

学位論文の第一章では、ナノシートの構造や種類と機能性に関する研究の背景を記述している。

第二章では、金属酸化物ナノシート表面に希土類イオンを吸着させ、その発光挙動を確認し、機構を解明したことについてまとめている。単層ナノシートと希土類イオンを吸着させ、ナノシートのバンドギャップ以上の紫外光を照射することにより、ナノシートであるホストから希土類ゲストイオンへのエネルギー移動に基づいた強い発光が生じることを見出した。このエネルギー移動の増加には、水分子の吸着が関与していることを明らかにした。

第三章では、ソフト溶液プロセスを用いた新しい酸化チタンナノシートの合成に成功したことについて記述している。ナノシート前駆体の合成の際に、界面活性剤であるドデシル硫酸ナトリウムの添加により結晶成長を抑制できることを見出し、それによりナノシートが低温、簡単、大量に合成できる手法を開発したことについては意義深い。更に、溶液中で、ナノシートと  $\text{Eu}^{3+}$  イオンとの表面の吸着にて発生したエネルギー移動で、極めて強く発光する現象を見出した点は注目に値する。

第四章では、新しい分野（蛍光バイオセンサー等）への展開が期待される近赤外発光ナノシートの合成に成功したことについて記述している。808nm 励起により近赤外発光を示すナノシートの合成は、世界に先駆けて初めてのことであり非常に意義深い。更に、このナノシートを表面修飾させることより発光強度が大きく上昇することを確認し、ナノシートが周囲の環境を読み取るセンサー能力にも優れていることも明らかにした。

第五章では、酸化グラフェン (GO) 上に消化酵素 (Trypsin) を固定化させることにより、活性能維持を見出したことについてまとめている。GO に Trypsin を共有結合させ、フリーの Trypsin とのプロテアーゼ活性維持能 (カゼインの分解能) を比較した。その結果 Trypsin 固定化 GO ナノシートが、フリーの Trypsin に比べ、高い活性 (80% 以上) を維持できることを見出した。このことより従来では不可能であった消化酵素活性の維持方法を開発できたことになる。

第六章では、以上の成果をまとめている。

審査委員	産業創造工学専攻物質生命化学講座	教授	松本 泰道
審査委員	産業創造工学専攻物質生命化学講座	教授	町田 正人
審査委員	産業創造工学専攻物質生命化学講座	教授	國武 雅司
審査委員	産業創造工学専攻物質生命化学講座	教授	栗原 清二
審査委員	産業創造工学専攻物質生命化学講座	講師	鯉沼 睦央