



## 研究テーマ

- 1 光学測定法による半導体結晶及び非晶質材料の評価
- 2 酸化物蛍光体の作成と物性評価
- 3 可視から中赤外領域の微弱光検出技術



2017年8月撮影

## 前田 幸治

まえだ こうじ  
工学教育研究部  
工学科応用物理工学プロ  
グラム担当

教授

## キーワード

電子材料、半導体、ガラス、非晶質、フォトルミネッセンス、ラマン分光、X線回折、赤外線、結晶欠陥、発光材料、結晶成長、蛍光体、希土類、中赤外線、超格子

特許情報・  
共同研究・  
応用分野など

## 共同研究(企業)

- ・ラマン散乱による液体の構造の研究
- ・示差走査熱量計によるプラスチック成形品の熱履歴に関する研究
- ・熱電半導体の作製と開発

## 特許出願

- ・特願2010-174525  
蛍光体および電磁波検出装置

## 研究概要

半導体から絶縁体、結晶から薄膜、アモルファスまでいろいろな状態の材料について広く研究を行っています。その中でも主に半導体結晶薄膜の結晶性や欠陥などをラマン分光法、フォトルミネッセンス法を用いて、実験的に評価しています。また、現在は評価装置はありませんが、ガラス状態の熱物性の評価もできます。一方それらの材料を用いて発光材料、蛍光材料などを実際に作成し、発光特性の光学的な評価を行っています。

## 1 光学測定法による半導体結晶及び非晶質材料の評価

Si, GaAs, GaInAsなどの半導体薄膜やバルクの結晶性や欠陥などを成長条件やその後の処理の依存性を研究しています。ガラスなどの非晶質材料についても評価できます。最近取り組んでいるのは、中赤外領域の発光・受光素子として使える超格子です。数ミリ角の試料を上記の光学測定により非破壊に評価できます。これにより、新しい成長法の開発やヘテロ界面での結晶成長メカニズムの解明を目指しています。右の写真は低温(20K)でフォトルミネッセンスを測定しているところ。



## 2 酸化物蛍光体の作成と物性評価

希土類を添加したセラミックス材料の可視および赤外発光の研究を行っています。これらを利用して、X線検出材料、応力発光材料、赤外線発光材料を、作成から物性評価まで行っています。これらの発光は、希土類を発光イオンとし、作成条件や母材によって発光過程が大きく変化するので、作成条件と発光強度の関係などを調べています。また、応力発光材料は、力を可視化することができる新材料で、応用面で今後期待されています。写真は当研究室で作成した応力発光材料の蛍光画像。



## 3 可視から中赤外領域の微弱光検出技術

上の(1)、(2)の研究を行うにあたり可視から中赤外域(5 $\mu$ m)付近までの微弱光を取り扱っています。その検出技術は他の分野にも広く応用、転用が可能です。PL測定では325-987nmの各種励起光源が利用可能です。これらの技術は、共同研究として天体観測にも利用しています。

## ホームページ

<https://www.cc.miyazaki-u.ac.jp/mdeee03/maeda2/index.html>

## 技術相談に応じられる関連分野

可視光、中赤外光の検出。半導体や無機物質の材料評価  
フォトルミネッセンス、ラマン分光に関すること

## メッセージ

電子材料だけでなく、液体、生体試料なども取り扱えるものもあります。上記のホームページに、一般向けの解説記事も載せています。