



## 研究テーマ

量子ナノ構造材料中のキャリア輸送過程に関する研究

次世代機能性材料の光学的・電気的特性に関する研究

次世代太陽電池のエネルギー損失および特性評価技術の新規開発



## 福山 敦彦

ふくやま あつひこ

工学教育研究部  
電子物理工学科担当

教授

## キーワード

太陽電池材料、発光ダイオード、半導体レーザー、有機材料、電極形成不要、非発光電子遷移、圧電素子光熱分光法、表面光起電力法

特許情報・  
共同研究・  
応用分野など特許：  
「光電変換装置の製造方法及び光電変換装置」  
(特開2005-14240号)受賞：  
・第15回安藤博記念学術奨励賞(2002年)  
・第2回船井情報科学奨励賞(2003年)  
・第1回素材工学研究奨励賞(2004年)共同研究：  
平成25年度2件  
平成26年度1件  
平成27年度2件

## 研究概要

光から電気(太陽電池やセンサー)あるいは電気から光(発光ダイオードや半導体レーザー)へのエネルギー変換を担う半導体デバイスの開発において、設計通り作製できたかどうかを非破壊で評価することは大変重要です。本研究グループでは、従来の評価法が検出してこなかった光学遷移、つまり熱を発生する過程に注目し、これを高感度に検出できる圧電素子光熱分光(PPT)法を新規に開発しました。このPPT法を始めとして光吸収法や発光過程を検出するフォトルミネッセンス法など従来の評価手法を同一材料に適用することで、多面的な物性評価を行なっています。

## (1)量子ナノ構造材料中のキャリア輸送過程に関する研究

光通信分野で活躍する半導体レーザーは数ナノメートル厚の超薄膜半導体を積層させた量子ナノ井戸構造です。その開発においては電流注入したキャリアがどのように振舞うかを詳細に調べる事が大変重要です。そこで、本研究グループ独自のPPT法をはじめとする種々の評価手法で測定し、注入キャリアの動的振る舞いを解析することで、半導体デバイス特性の改善を目指します。

## (2)次世代機能性材料の光学的・電気的特性に関する研究

現在のエレクトロニクス産業では、さらなる性能向上や新しい性能実現のために、半導体以外の機能性材料(磁性体や絶縁体、有機物など)が注目されています。本研究グループ所有の各種評価法を用いて、ポリシラン(有機デバイス)、チタニア(光触媒、色素増感太陽電池)、炭化ケイ素(セラミック)、ダイヤモンド様炭素(表面コーティング)など、次世代半導体デバイスの主流となりえる各種機能性材料の光学的・電気的特性に関する研究を行っています。

## (3)次世代太陽電池のエネルギー損失評価および特性評価技術の新規開発

太陽電池は半導体 p-n 接合の光起電力効果を利用した半導体デバイスです。その評価には擬似太陽光照射による電流-電圧(I-V)特性評価が一般的で、つまりは電極形成が必要です。しかしながら現在は様々な半導体材料を用いた太陽電池の開発が行われており、良質な電極形成も容易ではありません。そこで本研究グループ所有の電極形成不要な特性評価手法を用いて、次世代の高効率太陽電池を実現するために必要な特性評価技術の新規開発を行っています。

## ホームページ

## 物性研究グループ

<http://www.cc.miyazaki-u.ac.jp/fukuyamalabo/>

## 技術相談に応じられる関連分野

- ・機能性材料(半導体、磁性体、絶縁体、有機物)の光学的・電気的特性評価技術
- ・太陽電池の特性向上に関する技術

## メッセージ

学内に組織された宮崎大学太陽光発電研究プロジェクトメンバーです。経産省(H21-22年度)や全国中小企業団体中央会(H23年度)の委託を受けて開発した「太陽光発電に関する人材育成講座」を毎年開催しています。毎回30名程度の参加があり、好評を得ている人材育成講座です。