

# 電子ビームを用いた半導体の機能評価と欠陥制御

Keyword : 半導体、欠陥制御、EBIC、カソードルミネッセンス、噴水検出器

## 研究の背景

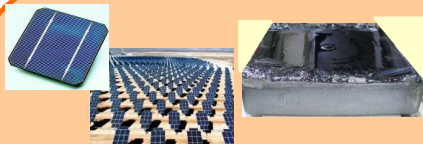
半導体の機能は、“欠陥”、すなわち不純物や結晶が乱れた領域が担っています。我々は電子顕微鏡を用いた機能評価法を手段として、個々の欠陥の電氣的・光学的特性を評価し、欠陥がもたらす新しい機能の発現を狙っています。

## 研究の狙い

- ◆ 走査電顕を用いて、材料の電氣的・光学的機能を定量的に評価する手法(カソードルミネッセンス・EBIC)を開発し、半導体材料の評価に応用します。また、新しい二次電子検出器(噴水検出器)を開発し、材料評価に応用しています。
- ◆ これまで蓄積してきた半導体の欠陥の物性を生かして、次世代標準を目指したシリコン太陽電池材料の育成から、次世代半導体、新蛍光材料、ナノ材料の開発に取り組んでいます。

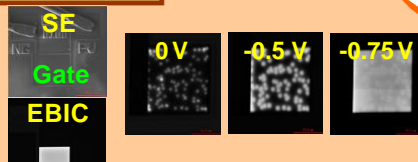
## 最先端研究トピックス

### 四角いSi : 太陽電池



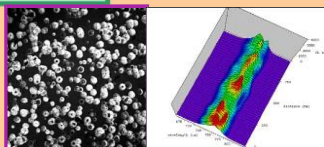
結晶欠陥や不純物制御により、価格競争力のあるmonoSi結晶成長技術を開発しています。

### 多次元EBIC



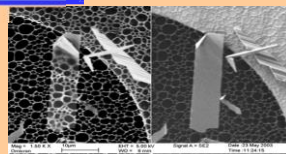
デバイス不良を引き起こすカラー欠陥を同定し、欠陥発生メカニズムを解明しています。

### 何でもCL



ワイドギャップ半導体・希土類蛍光体の欠陥評価によって、材料の高機能化に貢献しています。

### 100V電顕



噴水型二次電子検出器を考案し、エネルギー分解した二次電子による新しい顕微法を開発しています。

## 文献

- mono Siインゴットの成長と評価: Appl. Phys. Express 8 (2015) 062301.
- EBICによるSiCの積層欠陥評価: Appl. Phys. Lett. 105, (2014) 042104.
- カソードルミネッセンスによるAlN:Si評価: Appl. Phys. Express 7 (2014) 115503.
- 噴水検出器: Jpn. J. Appl. Phys., 54 (2015) 088001.

## 応用分野と今後の展開

- 高品質低価格太陽電池
- 各種蛍光材料
- ワイドギャップ・パワー半導体
- ナノテクノロジー
- 権利化された特許4件

## 実用化へ向けた課題

- 噴水型二次電子検出器: アウトレンズSEM用に開発した噴水検出器は、二次電子のエネルギーと方向を同時に分解できる特徴を持っています。この検出器により、新しい走査電子顕微鏡観察技術を確立します。



ナノマテリアル分野 半導体デバイス材料グループ

関口 隆史

E-mail: SEKIGUCHI.Takashi@nims.go.jp

URL: <http://www.nims.go.jp/clebic/>