

第 493 回物性セミナー

Si 系高効率太陽電池を目指して -新材料との出会いから太陽電池動作まで-

講 師 末益 崇 (筑波大学・数理物質系)

日 時 2016 年 7 月 14 日 (木) 16:30 -

場 所 理学研究科 C212 会議室

現在、太陽電池市場の 9 割を結晶 Si 太陽電池が占めるが、間接遷移型半導体であるため光吸収係数が小さく、セル価格の約半分を占める材料費を大幅に下げることが難しい。このため、CIGS(CuInGaSe₂)系および CdTe が薄膜太陽電池材料として市場に出ているが、資源量を含めてさまざまな問題を抱えている。太陽電池材料としての BaSi₂の特徴は、光吸収係数と少数キャリア拡散長の両方が大きいことであり、これは、光生成キャリアの取り出しに大変有利に働く。また、既存の太陽電池材料の短所の多くを克服できる可能性があり、太陽電池の新材料として注目されている。

講演者は、2001 年より BaSi₂の研究を始めた。当初は、鉄シリサイド(α -FeSi₂)を活性領域とする光配線用の発光ダイオード(LED)の研究をしていた。鉄シリサイド LED の発光波長は 1.6 μm であったが、受光側のゲルマニウム(Ge)で十分な感度がある 1.4 μm まで短波長化しようと、Si 原子の一部を他の元素で置換するなど取り組んでいたが、上手くいかなかった。このような背景から、禁制帯幅の制御が可能なシリコン(Si)系の半導体を探索することになり、BaTiO₃を参考にして BaSi₂に注目した。BaSi₂の禁制帯幅が約 1.3 eV であること、光吸収係数が 1.5 eV より高エネルギー側で $3 \times 10^4 \text{ cm}^{-1}$ を超える大きな値をもつことが実験で明らかになり、Ba も Si も資源が豊富な元素であるため、2006 年ごろから、この材料の応用の 1 つとして太陽電池を考え始めた。

講演では、太陽電池に不可欠な不純物ドーピングによる伝導型制御、変換効率を左右する少数キャリア特性などの基礎物性から、BaSi₂ pn 接合型太陽電池の現状を紹介する。

5 研究科共同セミナーの認定科目です

担当：木村昭夫 (内 7400)



【世話人】

高根 美武 (内 7653) 浴野 稔一 (内 6552)

松村 武 (内 7021) 木村 昭夫 (内 7471)

犬丸 啓 (内 7741)

【広報担当】

稲垣 (内 5720)

