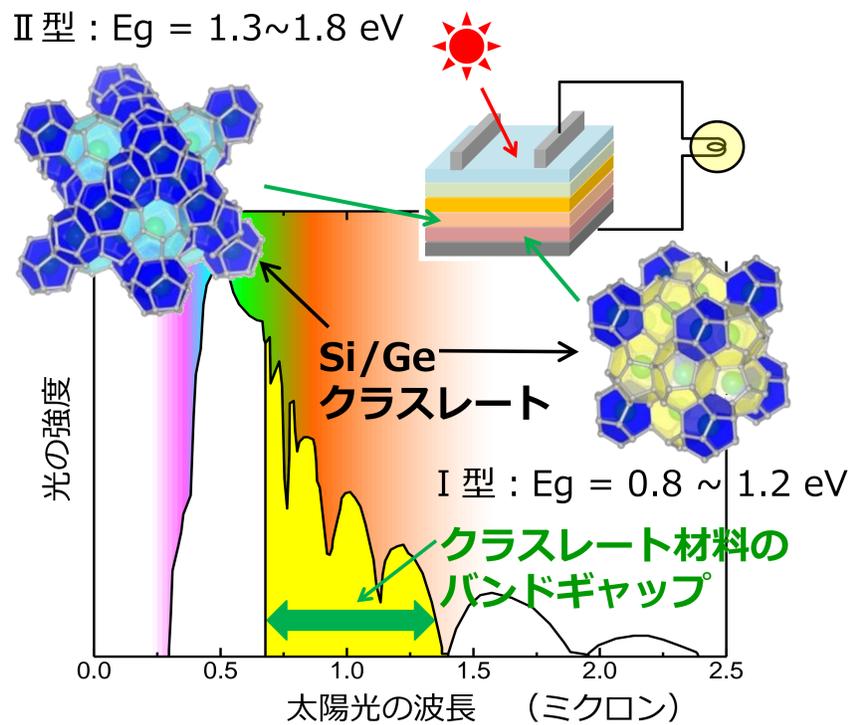
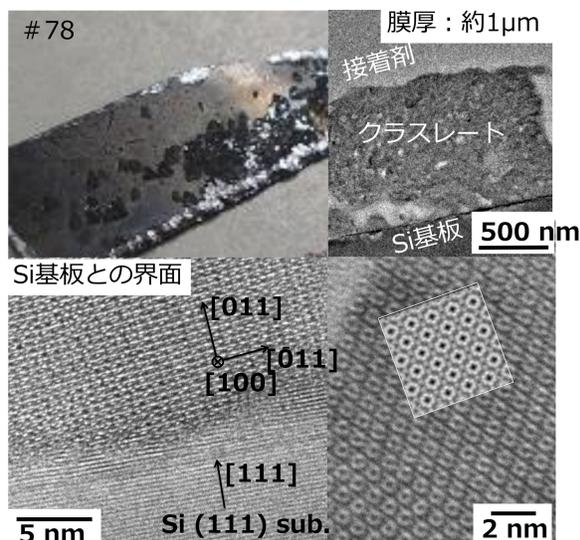
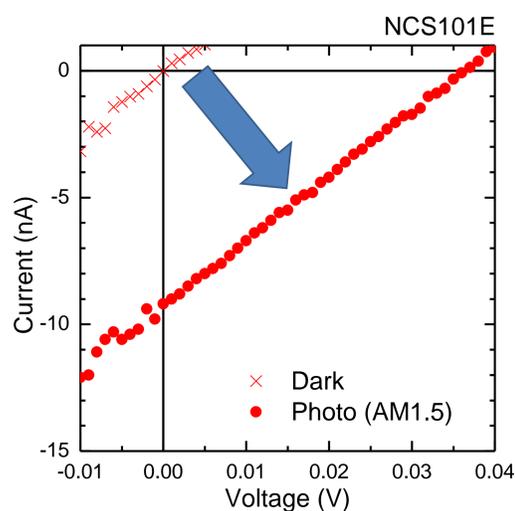


## アピールポイント

シリコン系新材料「**Siクラスレート**」による環境に優しく高効率な未来型太陽電池を実現します。環境負荷の小さいシリコンなどで構成される新材料「**半導体クラスレート材料**」を創生し、この材料の利点「**バンドギャップ制御**」と「**直接遷移型**」による「**高い光吸収能率**」を生かした次世代太陽電池を実現します。

## 研究概要

太陽電池として最も汎用されるSiは、「環境に優しい元素」という利点がありますが、同時に以下のような弱点があります。それは「**間接遷移型**（光の吸収能率が低い）」で「**バンドギャップ( $E_g$ )**が1.1 eV（最適は $E_g = 1.4 \sim 1.5$  eV）」である点です。新材料Si系クラスレートは、Siの利点「**低環境負荷**」を生かし、太陽電池として最適な性質「**直接遷移で可視領域のバンドギャップ**」を有する材料です。この新材料を太陽電池に応用し、次世代の「**低環境負荷・高効率太陽電池**」を実現することが研究のねらいです。本研究では、これまで困難であった**クラスレートの薄膜化の実現**し、初めて**太陽電池動作**を確認しました。



左：II型Siクラスレートの太陽電池動作 右：II型Siクラスレート薄膜の電子顕微鏡写真：Siウェハ上に1  $\mu\text{m}$ のSiクラスレート薄膜の生成に成功した。

半導体クラスレート：SiやGe（IV族元素）がナノメートルサイズのカゴを形成している。通常の結晶構造（ダイヤモンド構造）と比べ、**バンドギャップエネルギーが大きく、可視光域で可変**であることと、**直接遷移型**であることが大きな特徴。

活用分野・用途・応用例：

直接遷移の特長を生かし、薄膜太陽電池や $E_g$ 制御が可能であることから多層太陽電池への応用が見込まれる。また可視領域での直接遷移を生かし、発光デバイス材料への応用が期待できる。Siをベースにする材料であるので、既存の技術が使える、半導体産業、材料化学分野の企業での開発に期待できる。

## 本研究に関する知的財産関連情報

特許 Si系クラスレートの製造方法 登録番号：5641481 IV族クラスレートの製造方法 出願：2015-033515  
Siクラスレートの製造方法 登録番号：5626896 Geクラスレートの製造方法 公開：2014-043599