

## 無機半導体光吸収材料の利用可能指数算出と DSC への応用

Availability index of inorganic semiconductors for light absorbing materials toward DSC application

東理大, <sup>○</sup>(M1)金子 恵太, 小久保 裕貴, 藤本 康平, 増田 兼也, 任介 太一, 杉山 睦, 生野 孝\*

Tokyo Univ. of Sci., K. Kaneko, H. Kokubo, K. Fujimoto, T. Masuda, T. Tosuke, M. Sugiyama, and T. Ikuno\*

E-mail: tikuno@rs.tus.ac.jp

## 【序論】

色素増感型太陽電池 (Dye-sensitized solar cells : DSC) における色素分子を無機半導体材料に置換することで, 従来型 DSC に比べ長寿命で高耐久の低発電コスト太陽電池を実現できる可能性がある. 低発電コストを念頭に置き無機半導体材料を選定する場合, 少なくとも優れた光・電子物性 (高い光吸収係数と適切なバンドギャップ) をもち, 地殻に豊富に存在する元素で構成されることが重要である. 本研究では, 上記の観点から材料探索を行った結果,  $WS_2$  が有望材料の一つであることを見出した. さらに,  $WS_2$  を用いた DSC を作製・評価した.

## 【計算方法】

Fig.1 に結晶シリコンを基準にした産出コスト指数に対する年間発電可能指数を表したコストマトリクスを示す. <sup>[1]</sup> 年間発電可能量  $P$  (TWh) は,  $P = \frac{I\eta AC\beta H}{\beta \times 10^{12}}$  で表される. ここで  $I$  は太陽光スペクトル強度 ( $1.5G : 1000 \text{ W/m}^2$ ),  $\eta$  は太陽電池の変換効率,  $A$  は鉱物の年間産出可能量,  $C$  は採掘量の太陽電池への使用割合 (20%),  $H$  は時間数/年である.  $\beta$  は, 入射光の 85% を吸収するために必要な最小膜厚から求められる単位面積あたりの質量である. 産出コスト  $C_e$  (cent/W) は,  $C_e = \frac{\beta}{\eta I} \sum_{n=1}^x C_n \left[ \frac{(x_n M_n)}{(\sum_{m=1}^x x_m M_m)} \right]$  で表される. ここで,  $C_n$  は材料の採掘コスト,  $x$  はモル数,  $M$  は原子量である. Fig.1 の光吸収材の利用可能指数と産出コスト指数より  $WS_2$  を無機色素材料に選んだ.

## 【作製方法】

$WS_2$  の前駆体として  $WO_3$  を用いた.  $WO_3$  は,  $WO_3$  膜用 MOD 液 (高純度化学研究所, SYM-W05) を用い硫黄雰囲気中で硫化した. DSC の構成は, Pt/ヨウ素系電解液/ $WS_2$ /TiO<sub>2</sub>/ITO である.

## 【結果・考察】

TiO<sub>2</sub> 基板の上に  $WS_2$  のフレークがランダムに成長していた. また XRD 測定において  $WS_2$  の (002) 面と (004) 面のピークが確認された. さらに,  $WS_2$  を無機色素に用いた DSC の発電を確認した.

当日は, コストマトリクスの詳細と様々な条件で作製した DSC の特性について紹介する.

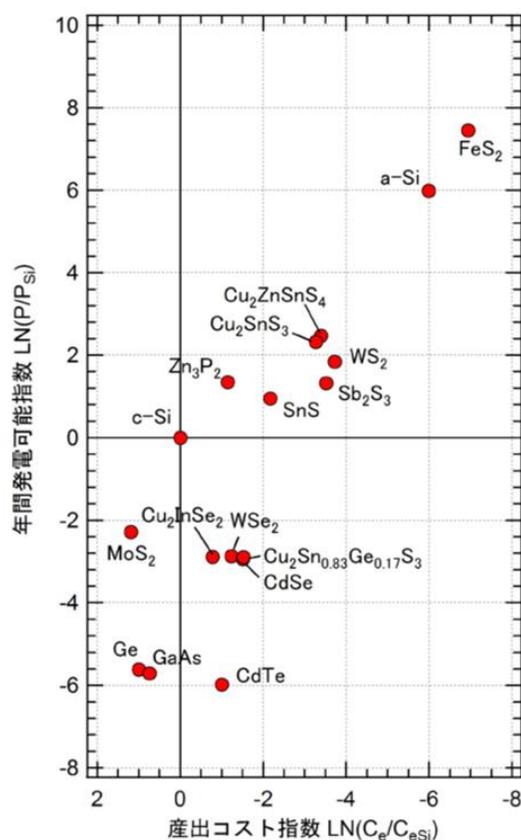


Fig.1 Power generation index per years and mining cost of each material

[1] C. Wadia *et al.* Environ. Sci. Technol. 43(2009)2072.