

# 光触媒効果による水分解に向けた SiC と $\beta$ -FeSi<sub>2</sub> 半導体との複合粒子合成

## Synthesis of Iron Disilicide/SiC Composite Powder for Water Splitting

神奈川産技総研<sup>1</sup>, 東工大・物質理工<sup>2</sup> 山梨大・クリーンエネ研<sup>3</sup>

○秋山 賢輔<sup>1,2</sup>, 野島 咲子<sup>1</sup>, 高梁 亮<sup>1</sup>, 舟窪 浩<sup>2</sup>, 入江 寛<sup>3</sup>

Kanagawa Inst. Sci. Tech.<sup>1</sup>, Tokyo Inst. Tech.<sup>2</sup>, Univ. Yamanashi<sup>3</sup>,  
Ryo Takahashi<sup>1</sup>, Hiroshi Funakubo<sup>2</sup> and Hiroshi Irie<sup>3</sup>,  
E-mail: akiyama@kanagawa-iri.jp

### 【はじめに】

水分解系の光触媒材料において、さらなる変換効率向上のために材料・システムが探索されている。このような背景の中 H<sub>2</sub> 発生光触媒と O<sub>2</sub> 発生光触媒を接合させた二段階励起型の水分解系が提唱される<sup>1)</sup>が、作製が困難とされており報告例は殆ど無い。しかしながら半導体ヘテロ接合構造は、光電変換デバイスにおいて効率的な光吸収、光励起キャリアの分離を可能にして高効率の太陽電池を実現している。従って光触媒材料においてもヘテロ接合構造による変換効率の向上が期待できる。我々はこれまでに気相成長法を用いて、3C-SiC 粉末表面に鉄シリサイド( $\beta$ -FeSi<sub>2</sub>) 半導体粒子が分散した複合粒子を合成し、ホルムアルデヒドを酸化犠牲剤に用いて光触媒効果による水の半分解による H<sub>2</sub> 発生を報告した<sup>2)</sup>。本発表では、光触媒効果による水分解反応からの H<sub>2</sub>、O<sub>2</sub> 発生を目指した 6H-SiC 粉末を用いた  $\beta$ -FeSi<sub>2</sub> との複合粒子合成を報告する。

### 【結果と考察】

平均の粒子径が 10  $\mu$ m の 6H-SiC 粉末をセミコクリーン 23 (フルウチ化学)、及びバッファドフッ酸で洗浄した後に、表面にコーターを用いて 10 nm 相当の金(Au)の堆積を行った。この 6H-SiC 粉末表面に有機金属化学気層成長 (MOCVD) 法にて  $\beta$ -FeSi<sub>2</sub> 結晶の成長を検討した。図 1 に装置概略図を示す MOCVD 合成ではモノシラン (SiH<sub>4</sub>) 及び鉄カルボニル化合物[Fe(CO)<sub>5</sub>]を出発原料に用いて 600°C~800°Cでの成長温度の検討を行った。

作製試料の X 線回折法による  $\theta$ -2 $\theta$  スキャンプロファイルを図 2 に示す。担体の 6H-SiC の回折ピークと共に  $\beta$ -FeSi<sub>2</sub> 相の 202/220 面及び 040/004、533 及び 422 面からの回折ピークが観察され、MOCVD 法による 6H-SiC 粒子表面への  $\beta$ -FeSi<sub>2</sub> 合成が確認された。電子顕微鏡(SEM)観察から 6H-SiC 表面に 50~100 nm の粒径をもつ粒子形成が確認された。これらの結果から、6H-SiC 粉末の表面に  $\beta$ -FeSi<sub>2</sub> 微結晶粒子が分散した半導体複合粒子の合成が確認された。

発表ではこの複合粒子の光触媒効果による水からの H<sub>2</sub>、及び O<sub>2</sub> 発生特性について報告する。

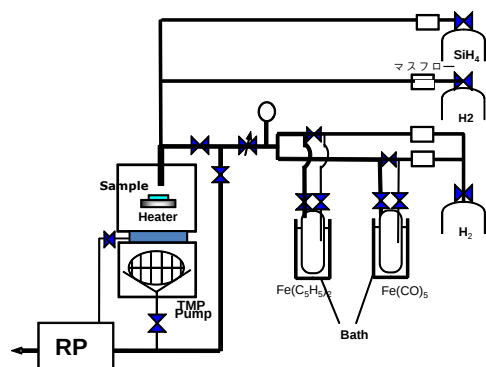


図 1. MOCVD 装置の概略図

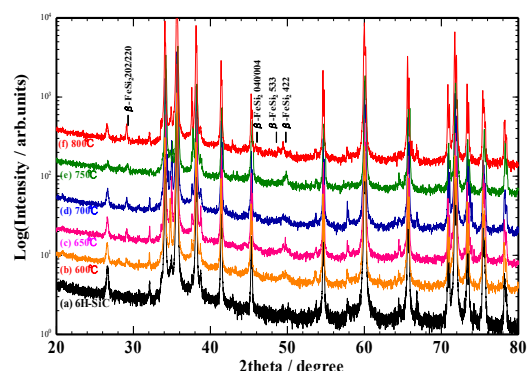


図 2. MOCVD 法にて異なる温度で、6H-SiC 粉末に合成した  $\beta$ -FeSi<sub>2</sub> 粒子の X 線回折  $\theta$ -2 $\theta$  スキャンプロファイル。

### 【参考文献】

- 1) H. Irie *et al.*, J. Phys. Chem. C, **118** (2014) 22450.
- 2) K. Akiyama *et al.*, MRS Advances, **2** (2017) 471.