

Si 粒子表面に形成した β -FeSi₂ の光触媒効果による水素生成Hydrogen-Evolution by Photocatalyst β -FeSi₂ on Si-powder神奈川産技セ¹, 山梨大², 東工大総理³ ○秋山賢輔¹, 高橋亮¹, 吉水 暢治², 舟窪浩³, 入江寛², 松本佳久¹

Kanagawa Industrial Technology Center, Tokyo Institute of Technology, University of Yamanashi

○Kensuke Akiyama, Ryo Takahashi, Masaharu Yoshimizu, Hiroshi Funakubo, Hiroshi Irie,

Yoshihisa Matsumoto,

E-mail: akiyama@kanagawa-iri.go.jp

【緒言】 シリサイド半導体の一つである鉄シリサイド半導体(β -FeSi₂)は、1.55 μ m 帯域での発光(フォトルミネッセンス、エレクトロルミネッセンス)が報告され、光吸収係数が 10^5cm^{-1} 以上(Eg:1.0eV において)とシリコン(Si)よりも大きいことから光電変換材料としての応用が期待され、高品質の結晶合成が検討されている。

β -FeSi₂ のもつ化学ポテンシャルにおいて、その伝導帯の対水素標準電極電位はおおよそ-0.7eV と水からの水素発生電位よりも負電位側に位置していることから、我々は光触媒作用での水素発生への可能性に着目した。本発表では Si 粉末の表面に β -FeSi₂ 結晶粒の合成を検討し、この試料からの光照射で水素が生成されることを報告する。

【実験条件】 平均の粒子径が 45 μ m の Si 粉末に Au を室温で堆積させた後に、モノシラン(SiH₄)及び鉄カルボニル(Fe(CO)₅)を出発原料に用いた有機金属気層成長 (MOCVD) 法にて β -FeSi₂ 結晶の合成を行った。MOCVD 法での作製条件はこれまでの報告¹⁾とほぼ同様であるが、基板温度 750 $^{\circ}$ C堆積厚さが約 100nm の合成を行った。

【結果】 Fig. 1 に MOCVD 法にて作製した試料の X 線回折報による θ -2 θ スキャン・プロファイルを示す。基材の粉末 Si の回折スペクトルとともに、堆積した Au、及び β -FeSi₂ 相の 202/220 面及び 422 面に起因した回折ピークが観察され、45 μ m の Si 粒子表面への β -FeSi₂ 合成が確認された。

この粉末試料 70mg を 16wt%ホルムアルデヒド水溶液 10ml とともにパイレックス製の反応セルに封入し、室温にて攪拌させながら Ar ガス雰囲気中で約 250W の紫外光照射を行った。Fig. 2 に反応セルを内包した閉鎖循環系よりサンプリングしたガスをガスクロマトグラフィー分析した結果を示す。水素に起因したピークは Fig. 2(a)に示すように光照射前には検出されないものの、Fig. 2(b)に示すように 3 時間照射後においては明瞭に観察され、UV 光照射による水素の生成が確認された。

【参考文献】 K. Akiyama, S. Ohya and H. Funakubo, Thin Solid Films, **461** (2004) 40.

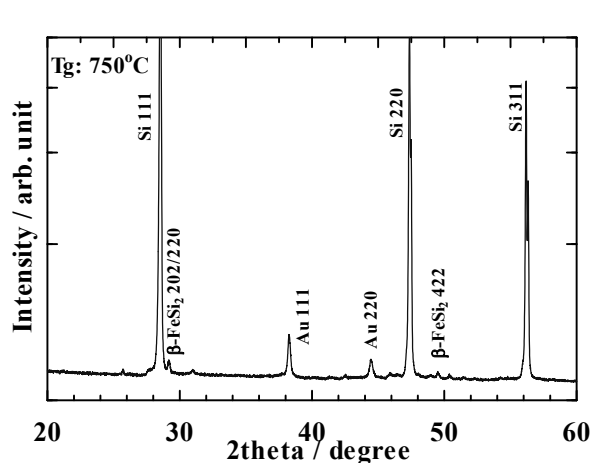


Fig.1 θ -2 θ scan profile for the deposits on Si powder, that average diameter is 45mm.

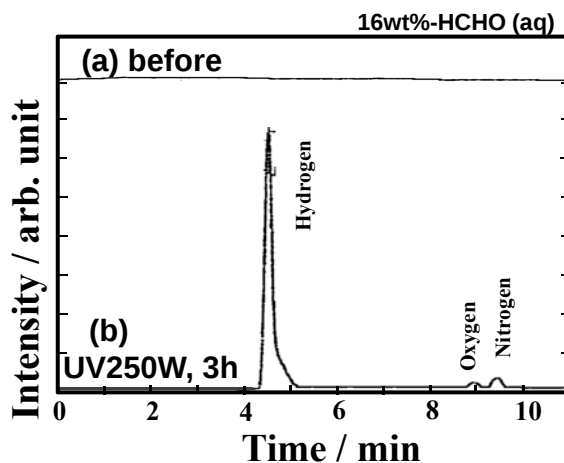


Fig.2 Gas chromatography profile for gas in cell including the deposits on Si powder, (a) before and (b) after irradiation by 250W UV light for 3 hours.