

太陽電池級シリカ還元プロセスにおける触媒探索

Exploration of catalysts for solar grade silica reduction process

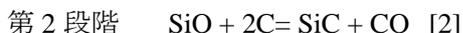
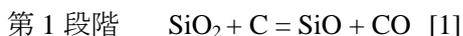
弘前大学¹, 物材機構², 東大新領域³ ○小笠原 卓哉¹, ブスタ アブドラハマン¹, 佐藤 裕之¹,
古屋 泰文¹, 角谷 正友², 鯉沼 秀臣³, 伊高 健治¹

Hirosaki Univ.¹, NIMS², Univ. Tokyo³ ○Takuya Ogasawara¹, Abd Erahmane Boucetta¹, Hiroyuki
Sato¹, Yasubumi Furuya¹, Masatomo Sumiya², Hideomi Koinuma³, Kenji Itaka¹

E-mail: itaka@cc.hirosaki-u.ac.jp

エネルギー問題や環境問題の観点から太陽光をエネルギー変換できる太陽電池が注目されている。主な太陽電池の原料であるシリコンは、珪石から金属シリコンを経て、シーメンズ法で高純度化される。このシーメンズ法は、半導体集積回路用の高純度 (11N) Si 精製には向いているが、太陽電池用シリコン (SOG-Si, 6N 以上) にはコストがかかりすぎる問題がある。太陽電池市場の拡大に伴い、コストと量産性の問題から、シーメンズ法に代わる新しい SOG-Si 製造法の開発が必要となっている。

我々が開発しているプロセスを Fig. 1 に示す。これまでのプロセスが高エネルギーコスト・低収率となる原因は、クロル化反応を含む多段の還元反応であった。我々は化学溶液的手法で高純度化されたシリカを原料として一気に太陽電池級シリコンにまで還元することによって、エネルギーコストを下げ、収率・反応速度を向上させることを目指している。本開発プロセスのキーテクノロジーは、高純度化されたシリカを収率よく還元する工程にある。シリカ (SiO₂) を炭素還元法によりシリコンを還元するプロセスの素反応は以下の式で表される。



これらの素反応で注目すべき点は、必ず中間生成物 (SiO と SiC) を経て、シリコンが得られることである。問題点として、比較的容易に生成する SiO に比べて、SiC は高温の反応温度が必要であり、反応収率は高くない。原因として、気相-固相反応であることや、活性化エネルギーが大きいことなどが考えられる。そこで、触媒を添加することによって、活性化エネルギーを低減し、反応収率を向上させる方法が考えられる。

高周波誘導加熱型コンビナトリアルシリカ還元装置を用いて、様々な金属触媒の添加による効果を調べた。当日では、顕著な違いの得られた触媒材料と反応プロセスの関係について議論する。

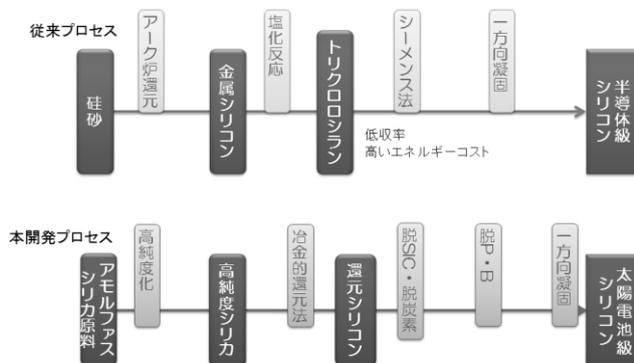


Fig.1 Comparison of conventional process and our processes