

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名： 固液界面反応設計による新規高純度シリコン材料創製プロセスの構築
2. 研究代表者： 本間 敬之（早稲田大学 先進理工学部 教授）
3. 中間評価結果

（1）研究課題の進捗状況と成果の見込みについて

総合評価コメント

太陽電池用高純度シリコン材料を創製するために、シリカ源として国内でも資源的に豊富な珪藻土に着目し、流路型リアクターを用いた溶媒抽出による高速・高効率な不純物除去プロセスを提案した。大容量化に適した水平界面型流路の開発および多段化により、特に問題となる軽元素不純物について、7Nレベルの高純度化を達成した。また、シリカ直接電解還元反応を用いた連続プロセスを開発するために、電解槽下部の導電体上で還元する方式を考案した。電解後のルツボの断面観察により還元メカニズムを解明し、粒径の小さなシリカの還元速度の大きいことを見出し、電解初期は、Al電解製錬に匹敵する $0.7\text{A}/\text{cm}^2$ を達成した。

学術論文9編をJ. Electrochem. Soc.など、トップジャーナルに成果を発表している。また、受賞6件、招待講演10件など、評価されている。その他、特許出願7件がある。

抽出反応メカニズムなどシリカ生成プロセスの解析と制御、電解反応プロセス系の解析、電気炉内の炭素熱還元反応解析、など科学技術への貢献を期待している。豊富な原料であるシリコンの低コスト製造技術が完成されれば、太陽電池のみならずシリコンを用いたデバイス全体で社会的インパクトは大きい。

国内2企業と共同研究中であり、国内外のアドバイザー7名よる助言を得て、効果をあげつつある。

以上