

遊星ボールミルを用いた金属ゲルマニウムと二酸化ゲルマニウムの反応(Ⅲ)

Reaction of germanium and germanium dioxide using planetary ball mill (Ⅲ)

東海大 教養 田島佳奈, 岡部準子, 白井勇祐, °小栗和也

Tokai Univ., Keina Tajima, Junko Okabe, Yuusuke Shirai, °Kazuya Oguri

E-mail: oguri@keyaki.cc.u-tokai.ac.jp

1. はじめに

半導体分野において、Si、Ge、サファイアなどの結晶性基板材料は、低欠陥で高い平滑表面を有することが求められている。中でもゲルマニウムは多接合太陽電池の基板や赤外線レンズなどの今後需要が望まれる材料である[1]。ゲルマニウムを含むこれら基板材料では、インゴットの作製プロセス、切断、表面研磨等の加工段階で、多くのスクラップを生じている。ゲルマニウムの場合、資源量が少ないため、再資源化が必要不可欠である。現在、スクラップゲルマニウムは、主に塩化ゲルマニウムを経て、金属ゲルマニウムに還元されて再資源化されている。そのため、環境負荷の観点からは、このような精錬過程を含まないプロセスが望ましい。ところで近年、メカノケミカル法を用いた酸化・還元・合金化等の様々な反応が報告されている。しかしながら、メカノケミカル法によるゲルマニウムの還元についての報告例はあるものの、反応の詳細についての検討は十分行われていない[2,3]。そこで本研究では、機能性材料の創製技術の1つでもある遊星ボールミルを用いたメカノケミカル法による金属ゲルマニウムと二酸化ゲルマニウムの反応過程について検討を行うことを目的とした。

2. 実験方法

メカノケミカル処理には、Retsch 社製 遊星ボールミル PM100 を用いた。試料には、高純度化学研究所社製の GeO_2 粉末(純度:99.99%)と金属 Ge 粉末(純度:99.99% 粒径:300 μm 以下)の混合粉末を用いた。メカノケミカル処理を行う際の雰囲気はArガス雰囲気とした。また、メカノケミカル処理に伴う粉末の構造変化はX線回折により行い、粉末の形状観察にはSEMを用いた。また、反応におけるGeと GeO_2 の相の比は X 線回折における強度比の変化および密度変化より推定した。なお、密度測定には、ピクノメーター法を用いた。

3. 結果

図1にメカノケミカル処理時間と密度の関係を示す。この図より、メカノケミカル処理により、密度が増加していることがわかる。この結果から、 GeO_2 に少量のGeが含まれていれば、 GeO_2 の還元反応は進行することを確認した。

4. 参考文献

- [1] 稲垣勝 明治大学科学技術研究所紀要(1966)p128-134
- [2] 岡部準子他 応用物理学会秋季学術講演会講演予稿集, 75th (2014)19A-A24-7
- [3] 田島佳奈他 応用物理学会秋季学術講演会講演予稿集,78th (2015) 15P-2K-2

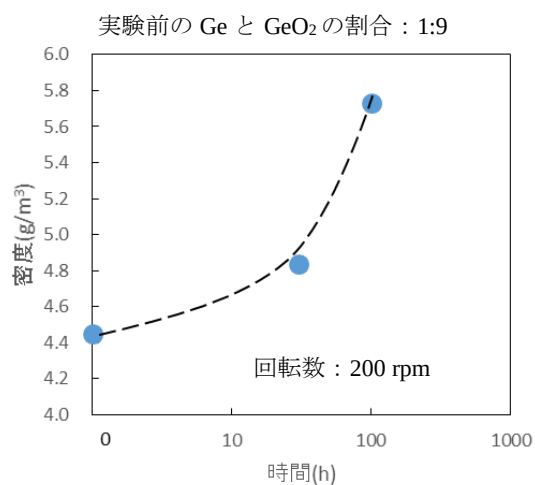


図1 メカノケミカル処理時間と試料密度の関係