

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(Ⅱ)

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

東海大 教養 田島佳奈, 岡部準子, °小栗和也

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

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

1. はじめに

近年、高度情報化社会が進むにつれて、半導体材料の重要性が高まっている。中でも Ge は赤外線レンズなどの光学材料からダイオード、光検出器、 γ 線検出器などに用いられており、今後その重要度は増すことが予測される。半導体用 Ge の原料となる GeO_2 や金属 Ge は中国をはじめとする海外への依存度が高い。また、高純度の Ge 製品を製造および加工において、多くのスクラップ Ge を生じている[1]。これらのスクラップのリサイクルは、Ge 鉱石からの製錬の場合と同様に、 GeCl_4 に処理された後、金属ゲルマニウムへの製錬が行われている。そのため、環境負荷の少ない方法で Ge リサイクルを行う場合は、 GeCl_4 を用いないプロセスが望まれている。このような反応プロセスの 1 つとして、メカノケミカル法が挙げられる。現在、メカノケミカル法による Ge の還元方法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]。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 Ge リサイクル技術における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

メカノケミカルには、Retsch 社製 遊星ボールミル PM100 を用いた。試料には、スクラップ Ge の主成分と推測される GeO_2 と金属 Ge の混合粉末を用いた。メカノケミカル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。

3. 結果

図1に X 線回折ピークの強度比より推定したメカノケミカル反応時間と Ge 相の割合を示す。この図から、メカノケミカル処理により行うことで、 GeO_2 が還元されて金属 Ge を生成したことが確認できた。また、Ge と GeO_2 のモル比が 1:1 に近いときに反応速度が大きくなっていることを確認した。

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

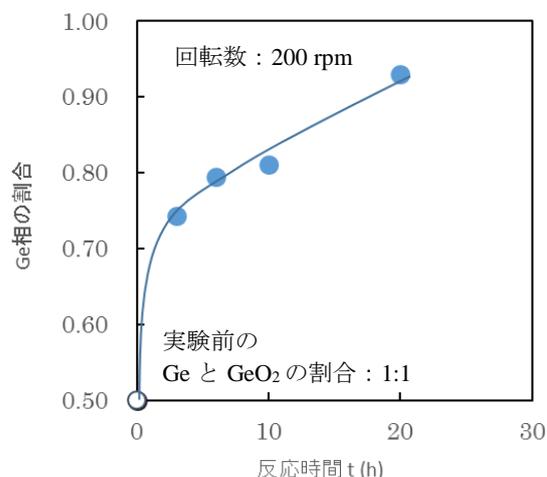


図1 メカノケミカル処理時間による Ge 相の割合の変化