

# ベリリウム資源の安定的な確保に向けた革新的金属精製技術開発研究

## (1) ベリリウム 鉱石の溶解工程の試験研究

R&D on an innovative metal refining technology for stably securing of beryllium resources

### (1) Experimental research on a dissolution process for beryllium ores

\*金 宰煥<sup>1</sup>, 中野 優<sup>1</sup>, 中道 勝<sup>1</sup>

<sup>1</sup>量子科学技術研究開発機構

量研ではベリリウム資源の安定的な確保に向け、新たなベリリウム精製技術の研究開発を進めている。化学処理とマイクロ波加熱の複合化による低温湿式溶解法で、経済性及び安全性に優れた革新的なベリリウム精製基盤技術を確立することに成功した。本発表ではその精製工程の概要と溶解工程の試験研究成果について報告する。

**キーワード**：精製基盤技術，マイクロ波加熱，低温湿式，ベリリウム鉱石，溶解工程

### 1. 緒言

核融合炉のブランケットには、中性子増倍材として大量のベリリウムが装荷されるが、現状ベリリウムの価格は非常に高価である。その一因として、ベリリウム鉱石からの精製プロセスが複雑で、膨大なエネルギーを要する多消費型生産プロセスであることが挙げられる。量研では、ベリリウム資源の安定的な確保に向けた革新的なベリリウム精製基盤技術を確立することに成功した。本発表では、研究活動概要を紹介すると共に化学処理とマイクロ波加熱の複合化による低温湿式溶解でベリリウム鉱石の完全溶解に成功した溶解工程の試験研究成果について報告する。

### 2. 実験法

溶解試験の鉱石原料としては、ベリリウム鉱石のベリル ( $\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_{16}\text{O}_{18}$ ) とフェナサイト ( $\text{Be}_2\text{SiO}_4$ ) の2種類を用いた。溶解試験では、まず、酸溶液中のマイクロ波加熱による溶解試験を実施し、各々の鉱石の溶解性を調べた。次にベリルに対して、前処理として塩基溶液中のマイクロ波加熱による処理を施した後、酸溶液によるマイクロ波加熱処理という複合化処理による溶解試験を行った。酸溶液としては、塩酸を、塩基溶液としては水酸化ナトリウムを用いた。溶解性評価のため、誘導結合プラズマ質量分析 (ICP-MS) を用いて、溶液中の各々元素 (Be, Al, Si) の濃度を測定した。また、複合化処理効果を調査するため、光学顕微鏡と走査電子顕微鏡を用いて、前処理後のベリルの表面観察を行った。

### 3. 結果及びまとめ

Be-Si 系のフェナサイトは、酸とマイクロ波加熱によって含有ベリリウムが全溶解したが、Be-Al-Si 系のベリルは10%しか溶解できなかった。この結果を踏まえ、前処理として塩基溶液中のマイクロ波加熱処理を施した後、酸溶液中のマイクロ波加熱処理という複合化処理によって、ベリル中の含有ベリリウムを全溶解させることに成功した。前処理後の表面観察の結果、ベリル鉱石の表面にエッチピットのような孔食部が形成されることが明らかになった。このような孔食部の形成による表面粗さの増加に起因し、後段の酸溶液中のマイクロ波加熱処理における反応性の向上によってベリリウムの全溶解が可能になったと考えられる。本発表では、Be 鉱石の一連の精製プロセスを紹介すると共に、溶解試験結果について報告する。

---

\*Jae-Hwan Kim<sup>1</sup>, Suguru Nakano<sup>1</sup>, Masaru Nakamichi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>National Institutes for Quantum and Radiological Science and Technology