

ベリリウム資源の現状及び核融合炉におけるベリリウム利用

Current status of beryllium resources and its application in fusion reactors

中道 勝¹、金 宰煥¹、赤津 孔明¹、*中野 優²、米原 和男²、川上 智彦²

¹ 量子科学技術研究開発機構

² (株) 化研

核融合原型炉 (DEMO) では、1 基あたり約 500 トンものベリリウムが使用される。このため、ベリリウムの資源確保は、重要かつ不可欠なものである。本発表では、ベリリウム資源の現状及び核融合炉におけるベリリウム利用について報告する。

キーワード: 核融合炉, ベリリウム, 中性子増倍材, 資源確保

1. 緒言

現在、研究開発を進めている核融合原型炉 (DEMO) のブランケットには、中性子増倍材としてのベリリウム及びその合金が、1 基あたりおよそ 500 トン装荷され、そのブランケットは 2～5 年毎に交換が必要となる。従って、核融合原型炉を安定的に運転維持するためには、年間で 100 トン以上の中性子増倍材としてのベリリウムを製造し続ける必要がある。一方、資源としてのベリリウムは、特定の外国企業がほぼ独占的に精製・販売しているという材料 (資源) 市場においても、とても稀有な状況である。

そこで本発表では、現在の世界におけるベリリウム資源の現状に関する調査結果を報告するとともに、今後のベリリウム資源の安定確保に向けた戦略的活動について報告する。

2. ベリリウム資源の現状及び核融合炉におけるベリリウム利用

鉱物資源としてのベリリウムについて、そのベリリウムの鉱床は、中東を除く世界中に分布しており、鉱物資源量としては、現在およそ 48 万トン相当量が確認されている。大陸地域で分類すると、特に南米に多く、約 34% の埋蔵量を有しており、続いて、アジアの約 24%、欧州の約 21%、アフリカの約 11%、北米の約 8% となっている。一方、ベリリウム鉱石生産量としては、1990 年代の冷戦終結によって、戦略 (核兵器) 物質でもあるベリリウムは、その需要が減少してブラジル鉱山が閉鎖し、その後の 2000 年における IT バブル崩壊などにより、さらにその生産量は減少した。そして、その結果、2015 年には世界のベリリウム生産量の約 92% を米国の企業が占める状況になり、現在に至っている。なお、現在のベリリウム生産総量は、年間約 300 トン程度である。

核融合原型炉 1 基あたり必要なベリリウムは、建設時において約 500 トン、そして建設以降、安定稼働させるために年間 100 トンのベリリウム生産を維持・確保することが必要になることから、核融合原型炉を実現するためには、新たな鉱山開発・生産拠点確保を含めた大幅な増産が必要となる。

3. 結果及びまとめ

現在、ベリリウム資源調達に係る世界の状況としては、寡占状態というよりも、一企業がほぼ独占的に製造販売していると言っても過言ではない状況にある。そのため、ベリリウム資源確保、そして、ベリリウム価格の適正化を図るためにも、新たな鉱山開発は、必須事項であり、早期に解決すべき問題である。量研では、その一環として、ベリリウム資源の現状調査を行うとともに、新たな精製技術開発にも着手するなど、核融合原型炉の早期実現に向けた活動を実施しており、本発表では、これらの状況及び成果について報告する。

Masaru Nakamichi¹, Jae-Hwan Kim¹, Yoshiaki Akatsu¹, *Suguru Nakano², Kazuo Yonehara², Tomohiko Kawakami²

¹QST, ²KAKEN