

早期実用化を目指した MA-Zr 水素化物を用いた核変換処理に関する研究開発 - 水素化に適した(Ln,Zr)合金の作製 -

Enhancing MA Transmutation by Irradiation of (MA, Zr)Hx in FBR Blanket

- Preparation of (Ln, Zr) alloy suitable for hydrogenation -

*大内敦¹, 水迫文樹¹, 平井 睦¹, 小無健司², 牟田浩明³, 黒崎健³

¹日本核燃料開発, ²東北大学, ³大阪大学

マイナーアクチノイド (MA) の核変換に用いる MA-Zr 水素化物ターゲット製造における金属ペレット作製技術として有望と考えられているメカニカルアロイ/ホットプレス法で調製した Ln-Zr 合金についてジューベルト法による水素化試験を行い、当該合金が水素化物に適していることを確認した。

キーワード：マイナーアクチノイド、核変換、希土類、ジルコニウム、水素化

1. 緒言

長寿命放射性廃棄物の地層処分の負担軽減を目的とした、MA-Zr 水素化物ターゲットの核変換システムでは、MA-Zr 合金を水素化して水素化物ターゲットを得る計画である。これまでに、アトライターで作製した混合粉末をホットプレスすることにより合金ペレットを得る工程が有望であることを報告した^[1]。水素化に関しては、高温熔融過程により調製した Ln-Zr ペレットの水素化に関する報告はあるが、ホットプレスにより得られた試料についての報告はない。本報告では、本工程で得られる Ln-Zr 合金ペレットが水素化に適していることを確認する目的で、本工程で得られた合金ペレットの水素化試験結果を示す。

2. 実験方法

Zr 粉末と Nd 粉末をアトライターで3時間処理して Zr-Nd 混合粉末とし、750°C-138MPa でホットプレスすることにより合金ペレットを得た。この合金ペレットを真空中 700°C で加熱保持した後、ジューベルト法に従ってゆっくりと必要量の水素を供給し、0.2°C/min で 500°C まで降温しながら水素化した。得られた水素化物の H/M 比 (金属元素数に対する水素元素数の比) を重量変化および水素圧力変化から評価するとともに、SEM/EDS、XRD により元素分布、結晶構造の評価を行った。

3. 結果

Zr-Nd 合金ペレットは、直径約 6 mm、高さ約 6 mm、密度 94%TD であり、均一に Nd が分布していた。このペレットを水素化し、重量法による H/M 比 1.43 (水素圧力法で 1.32) の水素化物を得た。外観写真を図 1 に示す。本手法で作製した Zr-Nd 合金ペレットの水素化に既存のジューベルト法が適用できたことから、原料粉末から水素化物ターゲット用ペレットまでの製造工程の見通しを得た。

※ 本研究発表は、文部科学省原子力システム研究開発事業「早期実用化を目指した MA-Zr 水素化物を用いた核変換処理に関する研究開発」の成果の一部を含む。

参考文献

[1] 大内敦、水迫文樹、平井睦、小無健司、牟田浩明、黒崎健、日本原子力学会 2018 年秋の大会、3E02 他



図 1 Zr-Nd 水素化物ペレットの外観

*Atsushi Ouchi¹, Fumiki Mizusako¹, Mutsumi Hirai¹, Kenji Konashi², Hiroaki Muta³ and Ken Kurosaki³

¹NFD, ²Tohoku Univ., ³Osaka Univ..