

アパタイトセラミックスによる ALPS 沈殿廃棄物の安定固化技術の開発
(8)模擬炭酸沈殿物のアパタイト固化プロセスの開発

Development of stable solidification technique of ALPS sediment wastes by apatite ceramics

(8) Development of apatite solidification process for simulated carbonate waste

*金川 俊¹, 土方 孝敏¹, 中瀬 正彦², 内海 和夫², 竹下 健二²

¹電力中央研究所, ²東京工業大学

模擬 ALPS 炭酸沈殿を出発物質としたアパタイト固化プロセスを検討し、四つの工程(合成、洗浄、加熱、固化)で構成されるアパタイト固化体作製プロセスを開発した。

キーワード：福島第一原子力発電所、ALPS 沈殿物、固化、アパタイト、プロセス開発

1. 緒言

東京電力福島第一原子力発電所で発生する ALPS 沈殿廃棄物のアパタイト転換・固化技術の開発を行っている。本研究では、模擬 ALPS 炭酸沈殿を出発物質とするアパタイト固化プロセスを検討した。

2. 方法

模擬 ALPS 炭酸沈殿として CaCO_3 : 69 g, $\text{Mg}(\text{OH})_2$: 40 g, SrCO_3 : 0.80 g, CsCl : 0.80 g, NaCl : 26 g の混合物を用いた。合成では、混合物を 6 M HCl (608 cm³)で溶解し、 $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$: 160 g を添加後、pH8 になるまで 28 %アンモニア水 (220 cm³)を加えて沈殿物を得た。次に、沈殿物中の水溶性不純物を除去するために純水(40 cm³)で 10 回洗浄した。洗浄後の沈殿物中に含まれるアンモニウム塩や含水物を除去するために 300 °C~600 °Cで加熱した。加熱物を内径 20 mm の鉄製金型に入れて、500 °C, 127 MPa でホットプレスをして固化体を得た。各工程で得られた化合物を粉末 X 線回折および赤外分光により同定した。

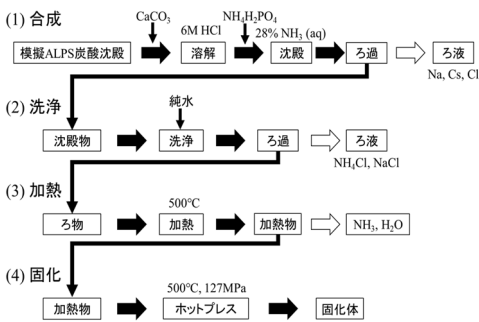


図 1. アパタイト固化プロセスフロー

3. 結果・考察

合成では、アパタイト、 $\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ に加えて水溶性の NH_4Cl や NaCl を含む混合沈殿物が得られた。洗浄により、 NH_4Cl や NaCl が除去されアパタイトと $\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ が得られた。500 °C加熱により、アンモニウム塩や含水物が除去されアパタイトと $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ となり、固化後も化合物に変化はなかった。表1に各工程間の物質収支を示す。NaとCsは、合成と洗浄で9~25 %程度しかリン酸化合物として沈殿せず、液相に NaCl や CsCl で存在した。沈殿物に取り込まれたNaとCsは、加熱・固化を経てもリン酸化合物のままで変化しないと考えられる。Sr, Ca, Mgについては、全工程を通してほぼ100 %の物質収支であった。以上の結果から、模擬ALPS 炭酸沈殿を図1のような合成、洗浄、加熱、固化の4つの工程によりアパタイト固化体を作製できることが分かった。

謝辞 本研究は、JAEA英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業JPJA19P19210371の助成を受けたものです。

*Shun Kanagawa, Hijikata Takatoshi¹, Masahiko Nakase², Kazuo Utsumi² and Kenji Takashita²

¹CRIEPI, ² Tokyo institute of Technology