

## 放射性廃棄物固化材としてのジオポリマー

## (5) ジオポリマーの加熱による体積変化

A geopolymer for solidification of radioactive waste

(5) Volume change of geopolymers by heating

\*足立 栄希<sup>1</sup>、関根伸行<sup>1</sup>、須田裕貴<sup>1</sup><sup>1</sup>富士電機

原料配合比を一定として、異なるメカリンでいくつかのジオポリマーを作成し、それぞれの加熱による体積変化を調査した。その結果、固化体にはひび割れが生ずるものの、冷却後は体積が減少した。体積の減少幅はメカリンにより異なっていた。

**キーワード：**メカリン、ジオポリマー、加熱、体積変化

## 1. 緒言

ジオポリマーはメカリンとケ酸アルカリを主原料とした三次元網目構造のアルミノシリケート(固化体)である。網目を構成する Al の電荷補償にメカリンを含むため、放射性金属元素の固定化材として適用研究がおこなわれている<sup>1</sup>。複数のメカリンを評価した結果、いずれも同程度の Cs 固定化能を示したがメカリン分布に差があった<sup>2</sup>。これは網目構造中のメカリン吸着サイトの数は同程度であるが、網目構造の密度が不均一であることを示唆している。そのような固化体は、意図しない破壊の可能性があると考えた。そこで網目構造の不均一性除去の可能性を検討するため固化体を加熱した時の体積変化とそれに伴う構造変化を調べた。

## 2. 結果

ジオポリマー板状固化体を乾燥後、1000℃まで大気中で加熱後除熱したところ、ひび割れが見られたが、形状を維持しつつ加熱温度に比例して体積が減少した。減少幅はメカリンにより 31~46%であった。最も体積減少が大きかったジオポリマーの加熱温度と体積の関係と加熱前後の XRD パターンを示す(図)。XRD パターンは非晶質性を示し、ピークトップは温度に比例して低角側にシフトした。

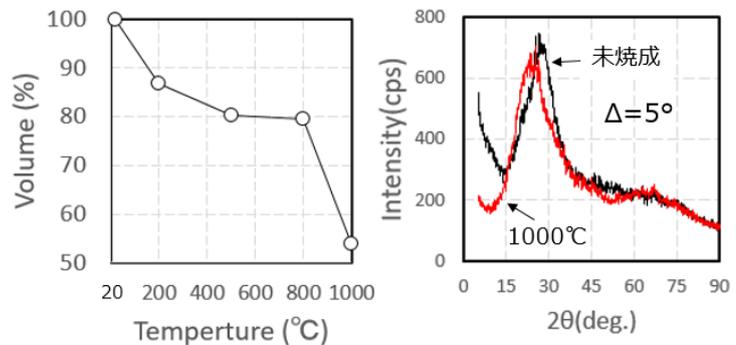


図. ジオポリマーの体積と加熱温度の関係(左)。1000℃まで加熱したジオポリマーと未加熱のジオポリマーの XRD スペクトル。加熱に伴うピークトップシフトは 5° (右)。

## 3. 結論

調査したジオポリマーは、いずれも 800℃以上で急激に体積が減少した。最も減少幅が大きかったジオポリマーの加熱前のメカリン容積の割合は 31%であった。したがって加熱による体積減少はメカリンの消失だけでは説明できない。XRD パターンの変化はメカリン以下の網目構造の密度変化を示唆しており、加熱により不均一さが消失した可能性がある。このことから、加熱処理により固化体の長期的な安定性が増すことを期待される。

## 参考文献

- [1] 小野崎 公宏、デコミッションング技報 第 55 号 (2017 年 3 月) p28-44  
 [2] 足立 栄希、他、日本原子力学会「2020 年春の大会」予稿集, 2B04, (2020).

\*Eiki Adachi<sup>1</sup>, Nobuyuki Sekine<sup>1</sup>, Hiroataka Suda<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fuji Electric