

放射性廃棄物固化材としてのジオポリマー

(1) 構造の特徴

A geopolymer for solidification of radioactive waste

(1) Structure and Properties of geopolymer

*関根伸行¹、須田裕貴¹、植田厚¹、足立栄希¹、見上寿¹、片桐源一¹

¹富士電機

ジオポリマーの良好な収着特性を確認するために構造解析を行った。ジオポリマーは非晶質でセメントと比べて、比表面積が大きくメソ細孔を多く持つことから、元素の収着に有利であることが示唆された。

キーワード：ジオポリマー、XRD、細孔、比表面積

1. 緒言

日本では、低レベル放射性廃棄物のうち、液体状及び固体状廃棄物は安全に貯蔵、処分するために、セメント等により固化処理することとされている。ジオポリマーは、耐熱性や放射性核種の閉じ込め性に優れた特性を有しており、東欧（スロバキア、チェコ等）では、既に原子力プラントのスラッジ、樹脂、汚染土壌等の廃棄物の固化処理に適用されている。弊社は優れた特性を持つジオポリマーに注目し、国内の放射性廃棄物処理への適用について検討を進めている。

放射性廃棄物に含まれる元素や組成は多種多様であると想定され、これらの廃棄物を安全に管理するためには、様々な元素に対して安定に固定化できる固化材が望ましい。一般的に、微細構造への元素の収着は細孔内部に発生する負電荷との静電的相互作用で決まる。細孔内部の負電荷は細孔径により異なり、元素によって最適な細孔径があると考えられる。そこで、ジオポリマーの収着特性を確認するために、(1) 微細構造の解析を行い、(2) 様々な元素の収着分配係数 (K_d) を評価し、最後に、(3) 様々な元素の K_d を統計的な手法により解析することにより、セメントに対するジオポリマーの収着特性の相違に影響を与える元素の特徴について報告する。本報では、(1) 微細構造の解析結果について報告する。

2. 実験

ジオポリマー固化体について、XRD による結晶構造解析、窒素ガス吸着法による細孔構造の解析を行った。

3. 結果

ジオポリマーの XRD の結果を図に示す。XRD パターンにおいて、ハローピークが観測されることから非晶質構造であることを確認した。また、細孔構造の解析結果を表に示す。ジオポリマーの比表面積はセメントに比べて約2倍、メソ細孔容積は約3倍大きく、メソ細孔の分布を持つ事がわかった。このことから、ジオポリマーはセメントより様々な元素を収着でき、かつ収着容量が大きいことが期待できる。

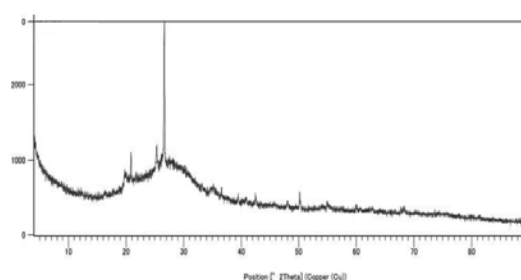


図 ジオポリマーの XRD の結果

表 細孔構造の比較

	比表面積 [m ² /g]	メソ細孔容積 [mL/g]	ピーク細孔径 [nm]
ジオポリマー	41	0.22	32
セメント	24	0.076	165

*Nobuyuki Sekine¹, Hirotaka Suda¹, Atsushi Ueda¹, Eiki Adachi¹, Hisahi Mikami¹, Genichi Katagiri¹

¹Fuji Electric.