

放射性廃棄物固化材としてのジオポリマー (3) 統計解析により得られた分配係数の特徴

A geopolymer for solidification of radioactive waste

(3) Characteristics of distribution coefficients obtained from statistical analysis

*足立 栄希¹, 関根伸行¹, 須田裕貴¹, 植田厚¹, 見上寿¹, 片桐源一¹

¹富士電機

ジオポリマーの金属イオンに対する吸着分配係数(K_d)を元素の物理化学的性質を説明変数とし回帰分析をした結果、用いたジオポリマーの K_d は元素の族と酸化数の数に強く相関する事が分かった。

キーワード: ジオポリマー, 分配係数

1. 緒言

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。本ジオポリマーは様々な元素を吸着できるがセメントはアルカリ金属と遷移金属で極端に異なる性質を確認している。 K_d は元素の2つの特徴で説明できる可能性があるため、族や水イオン価、加えて水分子や細孔表面との相互作用等の複数で説明できると考えた。そこで、元素と K_d の関係を、元素の特徴(“族”、“イオン価”、“水との反応性(酸化物状態)”、“酸化数の数”) で分類・数値化、回帰分析を行い、 K_d に影響を与える元素の特徴の組み合わせを統計的に抽出した。

2. K_d の統計的分析

イオン価と酸化数の数は直接その数値とし族と酸化物状態は整数を割り当てる数値化を行い4つの説明変数とした。この内2つの変数を使って K_d の重回帰分析を行い、回帰式と説明変数の確度を評価した。分析にはジオポリマーは7種、セメントは6種の元素の K_d を用いた。

3. 結果

ジオポリマーとセメントの K_d に対する2つの説明変数が族と酸化数の数の時、最も確度が高い回帰式が得られた。ジオポリマーでは説明変数の信頼性が両変数とも高く、その係数は小さかった。

K_d の予測値と実測値はよい相関を示した(図)。ジオポリマーの K_d

の2つの説明変数の係数が小さい事は、説明変数の変化は K_d に大きな変化を与えないことを意味する。すなわち、本ジオポリマーの K_d は、元素の特徴に大きく依存しない。この事は、本ジオポリマーは、様々な元素を吸着できる細孔分布を持っている事を示唆している。

4. 結論

ジオポリマーは比較的広い細孔分布を持ち様々な元素を吸着でき、 K_d の汎用的傾向は元素の族と酸化数の数で統計的に説明できたため、良好な吸着特性を持つと推測される。今後は、複数元素が共存している時の K_d を検証することで、その汎用性について検証していく。

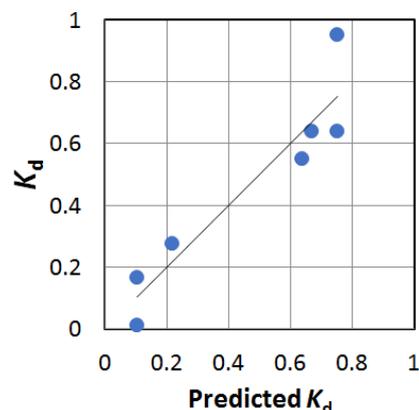


図. 回帰分析により得たジオポリマーの分配係数予測式による予測値(Predicted K_d)と実測値

*Eiki Adachi¹, Nobuyuki Sekine¹, Hiroataka Suda¹, Atsushi Ueda¹, Hisashi Mikami¹, Genichi Katagiri¹

¹Fuji Electric