福島原発事故で発生した廃棄物の合理的な処理・処分システム構築に向けた基盤研究
（55）ベントナイト中のホウ素の拡散に対する塩強度の影響

Basic Studies for Developing Rational Treatment and Disposal System of Radioactive Wastes Generated by Fukushima Dai-ichi Nuclear Accident

(55) Ionic strength dependence of boron diffusion in bentonite

*小川　由貴[1]，出光　一哉[1]，浜田　涼[1]，大久保　徳弥[1]，稲垣　八穂広[1]，有馬　立身[1]
[1]九州大学

福島原発事故で発生した廃棄物には、投入されたホウ素や塩が大量に含まれるものが想定される。そこで、本研究では、高イオン強度におけるベントナイト中のホウ素の拡散について調べた結果を報告する。

キーワード：ベントナイト、拡散、ホウ素、イオン強度

1. 緒言　福島原発事故において中性子を吸収する特性があるホウ素は冷却水として大量のホウ酸水が注入されたことにより、発生した廃棄物にはホウ素が含まれていることが考えられる。ホウ素は放射性を持たないが、化学毒として環境への影響が懸念されている。また、廃棄物の中には海水由来の大量の塩が含まれることが予想され、高塩濃度の水溶液とベントナイトが接触する可能性がある。そこで本研究では高塩濃度環境下にあるベントナイト中のホウ素の拡散挙動について、2 つの化学系（H_3BO_3、$Na_2B_4O_7$）を用いて研究した。

2. 実験　圧縮ベントナイト試料（クニピア F、1.0～1.4 Mg/m^3、φ10×10 mm^2）を NaCl 溶液（0.01 M、0.1 M、1 M）と 1 ヶ月以上接触させ飽和膨潤させた。膨潤完了後の試料下部にトレーサー溶液（H_3BO_3 または $Na_2B_4O_7$）10 μℓ を塗布し、拡散試験を行った。試験終了後、試料をスライスし、HNO_3 で各スライス中のイオンを脱離後、ICP-MS を用いてホウ素を定量し、濃度プロファイルを得た。

3. 結果と考察　ホウ酸と四ホウ酸の見かけの拡散係数には大きな違いがなかった。これは、固体の四ホウ酸が溶解する際ホウ酸に変化し、ホウ酸として拡散するためと考えられる。ホウ酸の見かけの拡散係数 Da [m^2/s]の密度依存性を以前取得されたヨウ素酸、亜セレン酸のデータと併せて図 1 に示す。ホウ酸の見かけの拡散係数はヨウ素酸とほぼ同じで亜セレン酸より大きく、乾燥密度の増加に伴い見かけの拡散係数が小さくなる傾向がある。またヨウ素酸や亜セレン酸は塩濃度の上昇に伴い見かけの拡散係数が大きくなる傾向がみられたが、ホウ酸の高塩濃度(1M)と低塩濃度の(0.01M)見かけの拡散係数には大きな差はみられなかった。

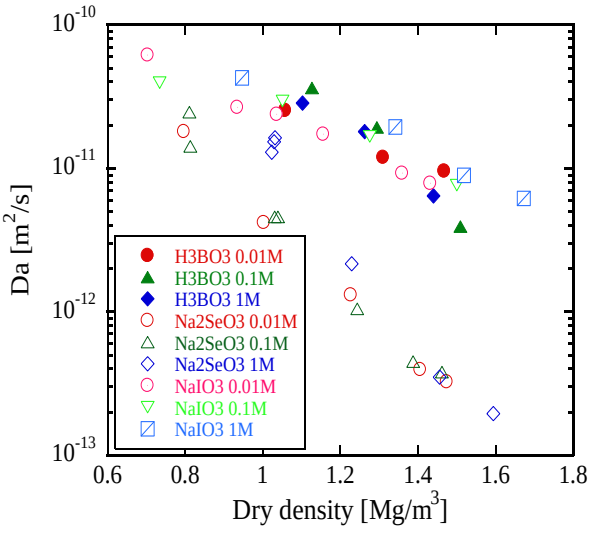

図 1　見かけの拡散係数の乾燥密度依存性

＊本研究は、科学研究費基盤研究(s)「福島原発事故で発生した廃棄物の合理的な処理・処分システム構築に向けた基盤研究」(24226021)の一環として実施した。

*Yoshitaka Ogawa[1], Kazuya Idemitsu[1], Ryo Hamada[1], Noriya Okubo[1], Yaohiro Inagaki[1], Tatsumi Arima[1]
[1]Kyushu Univ