

セメント系材料に対するヨウ素の収脱着挙動の経時変化

Time dependence of sorption and desorption behavior of iodine on cementitious materials

*好井 直樹¹, 田村 直之¹, 佐々木 規行¹, 赤木 洋介², 辻本 恵一², 山口 耕平²¹日本原燃 (株), ²三菱マテリアル (株)

収着試験における見かけの収着分配係数(収着 K_d)と浸出試験における見かけの脱着分配係数(脱着 K_d)を比較した。その結果、収着 K_d は時間の経過とともに徐々に大きくなり、ほぼ一定の値になった。一方、脱着 K_d は初期に大きく変動するものの、時間の経過とともに比較的速やかに一定の値になった。時間が経過した後は、両者の K_d はほぼ一致する結果が得られた。

キーワード: 収着分配係数、脱着分配係数、ヨウ素、セメント

1. 緒言

分配係数(K_d)は、固相と液相間の核種の分配比を表す係数であり、平衡状態になれば一定の値に、すなわち収着 K_d と脱着 K_d が同じ値となる。しかし「各種バリア材の分配係数について」^[1]において、これらの値に差が生じている核種があることから、原子力学会標準^[2]にある試験期間7日間では、平衡状態に達していない可能性が考えられる。そこで本研究では、ヨウ素を対象に長期の挙動を評価した。

2. 実験

試験に用いる固相については、普通ポルトランドセメント(OPC)ペースト硬化体を106 μm 以下に粉碎して用いた。収着試験ではトレーサ無添加のOPCペースト硬化体を、浸出試験では練り混ぜ前の水にトレーサとして非放射性ヨウ素を溶解したOPCペースト硬化体を使用した。OPCペースト硬化体の作製において、OPCペーストの練り混ぜでブリージング水が発生すると添加したヨウ素の初期量を定義できないため、ブリージング水が生じないように留意した。養生条件は気中養生とし、水分の蒸発を防ぐためにパッキングして養生を行った。養生期間は28日とし、養生後に粉碎・真空乾燥を施した。液相にはイオン交換水と上記の収着試験に用いる固相との平衡水を用いた。浸漬条件は、大気雰囲気、液固比10ml/g、浸漬期間は最大200日とした。

3. 結果・考察

図は、収着試験と浸出試験の結果である。収着試験では、浸漬直後に濃度が大きく低下したが、その後は濃度低下が徐々に緩やかになった。一方で浸出試験では、初期に濃度が大きく変動するものの時間の経過とともに比較的速やかに一定の値となった。200日後には両者の濃度(K_d 値)は一致した。浸出試験では、徐々に濃度が増加すると予想されたが、浸漬初期に濃度が高くなった。これはOPCペーストに収着しているヨウ素の脱離ではなく、粉碎後の真空乾燥時に固相表面に析出したヨウ素が液相に速やかに溶出したものと考えられる。なお固相の溶解については、新しいOPCペーストと接触した際に、模擬平衡溶液のpHや元素組成が変化しないことを予め確認しており、模擬セメント平衡溶液と接触した固相であるセメントペーストの溶解はほとんど起こっていないため、溶解に伴うヨウ素の放出は微量と考えられる。

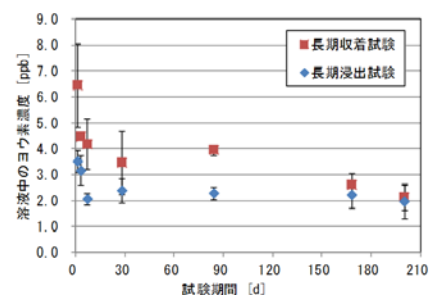


図 長期収着試験および長期浸出試験におけるヨウ素濃度の変化

参考文献

- [1] 「各種バリア材の分配係数について」(平成2年、(財)原子力環境整備センター・(株)東芝・日揮(株)・(株)日立製作所・三菱金属(株)・三菱重工業(株))
- [2] 日本原子力学会標準 収着分配係数の測定方法—浅地中処分のバリア材を対象としたバッチ法の基本手順: 2002 AESJ-SC-F003:2002, (社)日本原子力学会

*Naoki Yoshii¹, Naoyuki Tamura¹, Noriyuki Sasaki¹, Yosuke Akagi², Keiichi Tsujimoto², Kohei Yamaguchi²

¹Japan Nuclear Fuel Limited, ²Mitsubishi Materials Corporation