

放射性物質によるコンクリート汚染の機構解明と汚染分布推定に関する研究 (28)事故による地下コンクリートの汚染後の乾燥による Cs と Sr の移動

Study on Elucidation of the Mechanism of Concrete Contamination by Radioactive Substances and
Estimation of Contamination Distribution (28) Contribution Redistribution of Cs and Sr of Underground
Concrete by Drying after the Contamination of Actual Concrete due to the Accident

*山田 一夫¹, 小林 遥², 東條 安匡², 丸山 一平³, 渋谷 和俊⁴

¹ 国立環境研究所, ² 北海道大学, ³ 東京大学, ⁴ 太平洋コンサルタント

東京電力福島第一原子力発電所事故による地下構造物コンクリートの汚染の模擬実験を行ってきた。Cs 吸着性骨材を含有し炭酸化・乾燥したコンクリートの模擬モルタルを、実汚染を模擬し、海水に 1 日、炉心水と海水の混合溶液に約 1 年、汚染水浄化により低濃度下した溶液に半年、それぞれ浸漬した結果を報告した。さらに、汚染水除去と乾燥を模擬し、560 日間、室内乾燥させたところ、Cs と Sr の移動はわずかであった。

キーワード: コンクリート, 地下構造物, 汚染, 乾燥, 移動, セシウム

1. 緒言

事故により放射能汚染したコンクリートの汚染機構の理解は、その処理処分に重要である。筆者らは東京電力福島第一発電所の地下構造物コンクリートの汚染再現を念頭に、現実のコンクリートと汚染履歴を模擬し、Cs と Sr の移動を検討してきた[1]。現在、タービンピットから汚染水は除去され乾燥している。そこで、前記検討に用いた試験体の残りを室内に放置し、Cs と Sr の移動を調べた。

2. 測定と実験

モルタルは阿武隈川角田市付近の砂利を粉砕し、普通ポルトランドセメントを用い、水セメント比 60% で作製した。試料は 2×5×5 cm ブロックとし浸漬面以外を樹脂被覆した。一部の試験体は 3 mm を促進炭酸化させた。浸漬条件は、Cs-137 と Sr-90 により標識した単純 CsCl/SrCl₂ 溶液、事故直後の初期汚染水、海水 1 日浸漬後に初期汚染水（履歴再現）を約 1 年（Cs/Sr 濃度はそれぞれ 3.5/10 μM）、その後、汚染水浄化により全イオン濃度が 1/100 に低下した長期汚染水に約半年浸漬した試料を、560 日間室内ドラフト内に静置した。

表面線量率を GM 菅および NaI シンチレータにより計数した。浸透プロファイルは試料の深さ方向の切断面をイメージングプレートに Cs-137/Sr-90 を一定濃度に添加したセメントペーストともに暴露し、画像解析ソフトにより定量分析した。測定のたびに試料を切断し浸漬面の面積は小さくなるため、表面線量率は試料重量で補正した。

3. 結果

全試料はドラフト内保管であり、放射能総量は変化するとは考えにくい。NaI による Cs の γ 線計測では表面線量率は一定であった。

図 1 に炭酸化乾燥モルタルを履歴再現条件で Cs 浸透させ、溶脱させ、さらに乾燥した後の濃度プロファイルを示す。表面濃度が変化しているように見えるが、これは浸漬面に散在する Cs を特に吸着する骨材位置を切断するかどうか依存し、定量的な議論は難しい。浸透深さはいずれの水準でも乾燥により大きな変化はなかった。

Sr 浸透試料の浸透深さについても条件によらず一定であった。

参考文献

[1] K. Yamada, et al., Experimental and Field Study of Changes over Time in the Contamination Degree of Concrete with Radio-Cesium, Proceedings of WM Symposia, 255150, 2025

*Kazuo Yamada¹, Haruka Kobayashi², Yasumasa Tojo², Ippei Maruyama³ and Kazutoshi Shibuya⁴

¹National Institute for Environmental Studies, ²Hokkaido University, ³The University of Tokyo, ⁴Taiheiyō Consultant

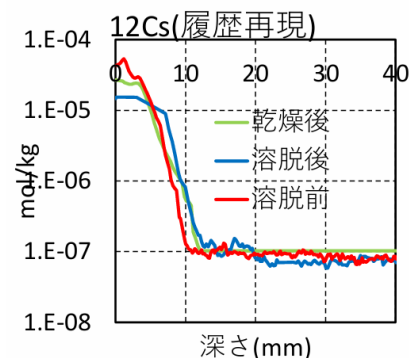


図 1 履歴再現条件で Cs 浸透し長期汚染水で溶脱させた炭酸化乾燥モルタルの乾燥後の Cs 濃度プロファイル