



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	放射能汚染飛灰埋立地を模擬した大型土槽実験 3 年間の結果
Alternative_Title	Results of a 3-year experiment in a large soil tank simulating a radioactive fly ash landfill
Author(s)	石森 洋行(国立環境研究所), 皆瀬 慎(ホージュン), 氏家 伸介(ホージュン), 遠藤 和人(国立環境研究所), 山田 正人(国立環境研究所) Ishimori, Hiroyuki(National Inst. for Environmental Studies); Minase, Makoto(HOJUN Co., Ltd.); Ujiie, Shinsuke(HOJUN Co., Ltd.); Endo, Kazuto(National Inst. for Environmental Studies); Yamada, Masato(National Inst. for Environmental Studies)
Citation	第 9 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.22 The 9th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	セッション 5 : 廃炉・最終処分
Text Version	Publisher
URL	https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/208724
Right	© 2020 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 9 回環境放射能除染研究発表会要旨集」のデータであり、発表内容に変更がある場合があります。 学会は発表の機会を提供しているもので、内容に含まれる技術や研究の成果について保証しているものではないことをお断りいたします。



放射能汚染飛灰埋立地を模擬した大型土槽実験 3 年間の結果

石森洋行¹⁾、皆瀬 慎²⁾、氏家伸介²⁾、遠藤和人³⁾、山田正人¹⁾

¹⁾ 国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター、

²⁾ 株式会社ホーゲン 応用粘土科学研究所、³⁾ 国立環境研究所 福島支部

放射性セシウム 137 (Cs-137) を含む放射能汚染飛灰は雨水等への溶出性が高いため (JIS K 0058-1 による 6 時間溶出試験によって Cs-137 の溶出率がほぼ 100%に達する)、このような飛灰を埋立処分する際には、埋立層上部には溶出の起源となる雨水浸透を隔離するための難透水層を、埋立層下部には Cs-137 が溶出した際に備えてその移動を抑制するための土壤吸着層を敷設することになっている。筆者らは埋立条件下における Cs-137 の動態を明らかにするために、幅 2400 mm×高さ 2400 mm×奥行 600 mm の実験土槽を用いて、放射能汚染飛灰埋立地を模した屋外実験を、2015 年から 2018 年の 3 年間継続してきた。本報では、主に実験前後での土槽内部の変化について報告する。

図 1 は実験開始時の土槽である。土槽左下を原点として、 $x = 600 \text{ mm}$ の位置に土槽を 2 分割する鉛直の仕切板が挿入されており、 $x = 0\text{-}600 \text{ mm}$ までを上部隔離層をもたない埋立地 (対照区と呼ぶ)、 $x = 600\text{-}2400 \text{ mm}$ までを上部隔離層と下部土壤吸着層をもつ放射能汚染飛灰埋立地を模した実験区である。上部隔離層には碎石ベントナイト、下部土壤吸着層には顆粒モルデナイト、飛灰には実験上の安全確保のために放射能を含まない一般廃棄物キレート飛灰を用いた。その他は、既存廃棄物を模して珪砂 5 号を充填し、150 mm 間隔で食紅層を設けることで、隔離層を迂回した雨水が、隔離層直下の飛灰に接触するのかを視覚的に観察できるようにしている。図 2 は屋外実験 3 年後の実験土槽の様子である。珪砂に埋設した食紅層のほとんどは、隔離層を迂回した雨水浸透によって洗い流されたが、飛灰埋立層近傍の食紅はまだ残存していることから、隔離層を迂回した雨水は飛灰層には到達していない。このことから、確実な雨水浸透の防止を図るためには、飛灰埋立層より長い隔離層で覆う必要があることがわかった。また、実験区における土槽地表面の隆起が認められた。図 3 は、その隆起の原因となる隔離層を拡大したものであるが、飛灰直上のベントナイトは初期厚さ 150 mm からほぼ変化は無く、一方で珪砂直上のベントナイトは最大で 220 mm まで膨張した。飛灰中に含まれる塩類等はベントナイトの膨潤が損なわれるためである。ベントナイトの膨潤抑制は透水係数の増加を引き起こす恐れがあるが、実験終了後のベントナイトの透水係数を測定したところ $3.18 \times 10^{-11} \text{ m/s}$ であり、これは製品出荷時の透水係数 $9.47 \times 10^{-12} \text{ m/s}$ の約 3 倍であった。遮水性能という面では大きな劣化はみられなかった。



図 1 土槽の初期状態 (幅 2400 mm)



図 2 屋外実験 3 年後の土槽の状態



図 3 ベントナイト隔離層の膨潤変形

飛灰直上のベントナイトは初期厚さ 150 mm からほぼ変化は無く、一方で珪砂直上のベントナイトは最大で 220 mm まで膨張した。飛灰中に含まれる塩類等はベントナイトの膨潤が損なわれるためである。ベントナイトの膨潤抑制は透水係数の増加を引き起こす恐れがあるが、実験終了後のベントナイトの透水係数を測定したところ $3.18 \times 10^{-11} \text{ m/s}$ であり、これは製品出荷時の透水係数 $9.47 \times 10^{-12} \text{ m/s}$ の約 3 倍であった。遮水性能という面では大きな劣化はみられなかった。