

ため池における泥土の放射性物質除去システム

Radioactive Substances Removal System of Sludge in Irrigation Ponds

荻野隆男 金成麻里

(Ogino Takao)

(KANARI Mari)

I. はじめに

福島県内におけるため池などの農業水利施設においては、広範囲で放射性物質を含む堆積土砂が確認されており、放射性物質の拡散を防止する対策技術を早急に確立する必要がある。

対策工法の実証例として, 今春の用水開始前に県北 管内2カ所で実施した「底質土の分級減容化除去工 法」について紹介するものである。

II. 実施したため池の概要

本宮市にある東笹田池(堤高 2.5 m, 堤長 46.5 m, 満水面積 0.2 ha)は、平成 24 年度に東北農政局が実施したモニタリング調査で水中セシウム(Cs)濃度 13.5 Bq/L、底質土 Cs 濃度 170,000 Bq/kg と高濃度 の放射性物質が確認されている。比較対象としたもう 1 つ大玉村の鐙ケ池(堤高 7.0 m, 堤長 72.0 m, 満水 面積 0.2 ha)は、同じく東北農政局モニタリング調査 で底質土 Cs 濃度 54,000 Bq/kg が確認されている。

III. 分級減容化除去工法

1. 分級減容化除去工法

堆積したヘドロ部分の粘土分に高濃度の放射性 Cs が付着していることから、汚染土壌を土粒子の粒径ごとに分級処理し、細粒分については凝集沈殿処理により固液分離し、Cs を分離除去する工法である。粗粒分は現場での再利用が可能である。また、処理水は浄化装置により基準値以下にし排水する。汚染された土壌のすき取りから分級・洗浄までをオンサイトで完結する、コンパクトで環境配慮型のシステムである。

2. 施工フロー

事前のコアサンプリングの分析では、ため池底質土の深度 5 cm および 10 cm に汚染が集中し、15 cm 以下では大幅に線量が低下していた。このため、底質表層部のヘドロ層を浚渫対象とした。

作業台船上からジェットポンプにより, ため池底の 汚染土壌を浚渫し, エジェクターにより剥離洗浄, こ





写真-1 施工システム

れを湿式振動分級処理,沈降分離処理を経て,5 mm,0.5 mm,0.2 mm と粒径別に分級する。さらに0.2 mm 以下は凝集剤を添加,凝集撹拌処理を行い,沈殿水と上澄み水に分離し,沈殿物は脱水装置により脱水ケーキとして分離する。上澄み水および脱水濾過水は,浄化処理を行い,基準値以下にしてため池内に排水する。

3. 施工システム

施工システムは、ため池上に汚泥吸上作業用の台船、ため池堤体上にジェットポンプ、分級処理装置、中継槽、凝集撹拌処理装置、凝集沈殿槽、脱水機、水浄化装置で編成される。さらに、発電機、コンプレッサーなどの補機類が組み合わされる。

幅 $3 \text{ m} \times$ 長さ 40 m ほどの資機材スペースを必要とするが、一般的なため池の堤体上で十分作業可能なシステムで構成される(**写真-1**)。

IV. 除染効果の検証

1. 東笹田池

施工実績は砂礫部 828 m^2 , ヘドロ部 216 m^2 の計 1,044 m^2 , また, 施工不可能箇所を除く未実施部が 558 m^2 となった。

浚渫前後の池底線量率 (μ Sv/h) で見ると, 左岸上流の砂礫部で浚渫前の最高値 2.56 が浚渫後 1.21 に, 堤体中央取水口前のヘドロ部 (U22) で浚渫前の最高値 9.75 が浚渫後 0.65 へと, おおむね目標とする 1.50 μ Sv/h 以下となったことが確認された (**図-1**)。

施工前後における池底土の放射性物質濃度 (Bq/kg) は、堤体中央取水口前のヘドロ部(U23)で 浚渫前166,374が浚渫後3,542へと大きく低下し、除

<u>もつい</u> 除染, モニタリング, 浚渫, 放射性物質, 分級

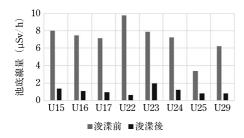


図-1 東笹田池浚渫前後のヘドロ部池底線量率 (µSv/h)

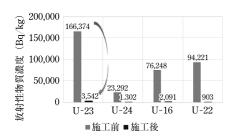


図-2 東笹田池浚渫前後の池底土放射性物質濃度 (Bq/kg) 染効果が確認された (図-2)。

2. 舒ケ池

施工箇所は、事前の池底放射線量測定で相対的に値 の高かったヘドロ部を選択し、409.5 m²について実施 した。

浚渫前後の池底線量率 (μSv/h) で見ると東笹田池 と比してかなり低く,施工前においてすでに 1.50 を 下回っていて,堤体中央取水口前で浚渫前最高値の 1.40 を示したが,浚渫後はおおむね 0.4 以下となり, 除染効果が確認されている。

池底土の放射性物質濃度(Bq/kg)は堤体中央取水口前で浚渫前 17,499 が浚渫後 4,408 へと大きく低下している。

なお、日本原子力研究開発機構(JAEA)の協力を得て実施した、p-Scanner(プラスチックシンチレーションファイバ)での浚渫前後の測定結果分布図では、浚渫部分(白囲み部)について線量が低下しており、除染の効果が平面的に現されることで視覚的に確認でき、また、施工の実態が比較検証できることがわかる(図-3)。

3. 減容化の検証

ヘドロ部および砂礫部で分級処理した土壌を粒径別

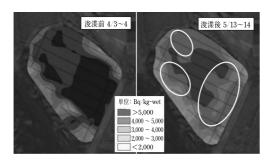


図-3 鐙ケ池 p-Scanner による濃度分布図(JAEA)

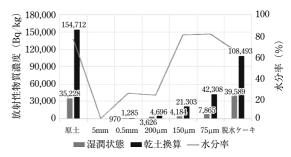


図-4 粒径別の土壌の放射性物質濃度

の放射線濃度で見てみると $200 \, \mu \text{m}$ を境に大きく異なり、 $200 \, \mu \text{m}$ 以上では $5,000 \, \text{Bq/kg}$ 未満で再利用が可能、 $200 \, \mu \text{m}$ 以下では $8,000 \, \text{Bq/kg}$ 超となり、特定廃棄物となる(図-4)。

このため、 $200 \mu m$ 以下については凝集沈殿処理により脱水ケーキ化し、除染用フレンコンパックに収納の上、現場での一時仮置きまたは、市町村の仮置き場での保管管理となる。

東笹田池の例では、浚渫土全体で $120 \,\mathrm{m}^3$ 、一次分級 により $200\,\mu\mathrm{m}$ 以上が $30 \,\mathrm{m}^3$ 、 $200\,\mu\mathrm{m}$ 以下が $90 \,\mathrm{m}^3$ 、 さらに脱水ケーキ化により $40 \,\mathrm{m}^3$ まで減容化ができた (全体量で -67%)。

V. おわりに

今回の実証事業においては、施工後において大幅な 線量低下が図られ、本工法での有効性が確認された。

しかしながら、その後の底質土の定点モニタリングでは、放射性物質濃度が上昇傾向にあることから、流域からの放射性汚染物質の流入などが推測されるが、それらの要因について今後継続調査を行い、さらに放射性物質の拡散防止対策を検討していくものである。

参考文献

1) 日本原子力研究開発機構(JAEA): ため池底の In-situ 放射能モニタリング手法の開発, p.6 (2013)

〔2013.9.30.受稿〕

荻野 隆男(正会員)

会員) **略 歴** 1956年 福島県に生まれる

1979年 北海道大学農学部卒業 福島県入庁 2012年 県北農林事務所 現在に至る

金成 麻里(正会員)



1990年 福島県に生まれる 2013年 秋田県立大学生物資

秋田県立大学生物資源科学部卒業 福島県入庁

県北農林事務所配属 現在に至る