

放射性物質が堆積したため池における底泥除去システムの実証実験について

東亜建設工業株式会社	正会員	○玉上	和範
東亜建設工業株式会社		三輪	徹
東亜建設工業株式会社		田谷	全康
福島大学		河津	賢澄
福島大学		大瀬	健嗣

1. はじめに

福島第一原子力発電所の事故に伴い放出された放射性物質による環境汚染への対応は喫緊の課題であり、早急な除染の実施および効果的・効率的な除染技術の開発が求められている。このような中、水域での汚染については対応方針や除去基準も定められていない。しかし、陸域の汚染物質は降雨などによって水域に移行し、最終的には水域の底泥に集積されていくこととなる。そのような水域の汚染は、農業用ため池であれば耕作地の再汚染に、漁業が行われている水域（湖沼や海域）では魚介類の汚染につながりかねない。このような汚染を防止するためには集積した汚染底泥を除去することが最も効果的である。

そこで、水域に堆積した汚染底泥の除去技術として、既存技術と新技術を組み合わせた底泥除去システムを構築し、福島県川内村の農業用ため池にてシステム性能確認のための実証実験を実施した。本論文では、実証実験の概要及び実験結果について述べる。

2. 実験概要

(1) 実験場所

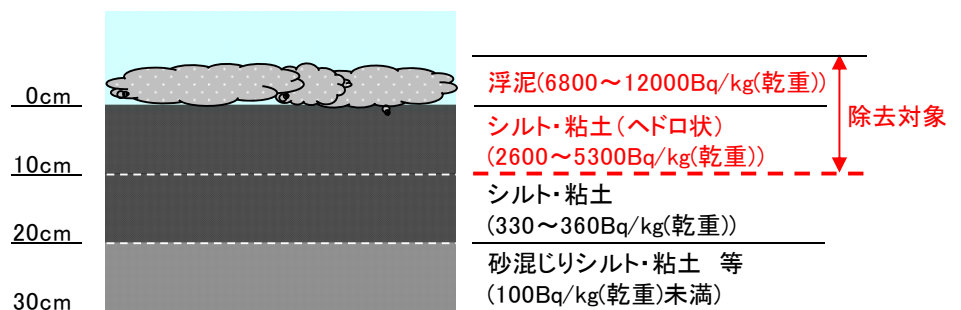
実証実験は、福島県川内村の農業用ため池で実施した（写真－1）。ため池の水深は2m程度で、沢からの流入と取水口等からの流出があった。水域面積約900m²のうち、樹木や葦に覆われているところを除いて船舶によって作業可能な範囲は約660m²であった。



写真－1 実験場所

(2) 底泥汚染状況および除去範囲

実験前の採泥調査より、ため池の底泥は砂混じりシルト・粘土で、表層にはヘドロ状のシルト・粘土の堆積が確認された。底泥の深さ方向の汚染状況を図－1に示す。表層のヘドロ部分（10cm）に放射性物質が多く含まれており、ため池の全域に広がっていた。ため池の水からは放射性物質は検出されなかったが、浮泥（表層にある粘土や有機質を多く含んだ泥水）からは高濃度の放射性物質が検出された。それらをふまえ、底泥の除去範囲を「放射性物質濃度が1,000Bq/kg（乾重）以上である表層～10cmのヘドロ状のシルト・粘土」および「浮泥」と設定した。



図－1 底泥汚染状況

(3) システム概要

底泥除去システムは、処分すべき汚染土の発生抑制、減容化および経済性を考慮し、既存技術と新技術を組
キーワード 放射性物質, 汚染底泥, 除去

連絡先 〒230-0035 神奈川県横浜市鶴見区安善町1-3 東亜建設工業(株)技術研究開発センター TEL 045-503-3741

み合わせたものである。システム構成を図-2に示す。本システムは、台船にサンドポンプを利用した浚渫設備であるマジックボール（改良型）を装着して底泥を除去し、除去した泥水を凝集沈澱分離式の泥水処理設備にて固液分離した後、固相（処理土）は簡易脱水設備での脱水、液相（処理水）は排水するというものである。



図-2 底泥除去システムの構成

3. 実験結果と考察

(1) 底泥除去

実験前後の水深測量より、底泥除去の平均層厚は 14cm 程度（最小 8cm，最大 23cm）であり，設定した表層から 10cm までの深さの底泥を概ね除去したことが確認できた。また，底泥除去による濁りの発生は実験中一度も見られず，除去時における汚染拡散の抑制が確認できた。

(2) 処理

脱水後の処理土の総重量は 50,061kg，放射性物質濃度は平均で 1,141Bq/kg（湿重）であった。これらより，ため池より除去した放射性物質量は約 5,712 万 Bq となり，作業可能範囲に存在していた総放射性物質量（約 6,500 万 Bq）の約 88%が除去できたと推定される。

実験中に測定した処理水の濁度は 0～21NTU，pH は 5.9～7.1 であった。事前に求めた濁度と放射性物質濃度の関係より濁度 21NTU で放射性物質濃度は 0.3Bq/kg 相当であり，また処理水の分析値が全て検出下限値（1Bq/kg）未満であったことより，今回と同程度の汚染であれば泥水処理設備の固液分離により処理水に放射性物質が移行せずに安全に処理できることが確認できた。

(3) 実験後の底泥汚染状況

実験後の採泥調査結果を表-1に示す。調査結果より，底泥表層における放射性物質濃度は最大で 1,020Bq/kg（乾重）であった。これは，実験前の採泥調査結果（2,600～5,300Bq/kg（乾重））と比較して十分に低くなったことより，表層の放射性物質濃度の高い底泥が概ね除去されたことが確認できた。

表-1 実験後の採泥調査結果

St.	放射性物質濃度 (Bq/kg(乾重))	土質性状
1	174	シルト・粘土
2	570	シルト混じり砂
3	N.D.	シルト・粘土
4	450	砂混じりシルト・粘土
5	226	シルト・粘土
6	1,020	シルト・粘土
7	410	シルト・粘土
8	110	シルト・粘土
9	23	砂混じりシルト・粘土
10	211	砂混じりシルト・粘土
11	46	砂

※ N.D.は検出下限値未満を示す

4. おわりに

本論文では，水域に堆積した汚染底泥の除去技術の開発の一環として実施した実証実験について述べた。以下にまとめを示す。

1) マジックボール（改良型）を使用することにより，濁りを発生・拡散させることなく，ため池の底泥表層を層厚 10cm 程度の薄層で除去できることが確認できた。

2) 今回と同程度の汚染であれば，泥水処理設備の固液分離により安全に処理できることが確認できた。

3) 実験後の調査より，本実験においてため池の放射性物質濃度の高い表層底泥が概ね除去されたことが確認され，その除去量は作業可能範囲に存在した放射性物質量の約 88%と推定される。