

底泥の固化処理と再利用法に関する研究

東洋大学大学院	学生会員	上羽 康友
同 工学部	正会員	加賀 宗彦
同	同	大坪 紘一
同	同	柴田 陸雄
同 大学院	学生会員	吉田 直人

1. はじめに

生活排水や工業排水が湖沼や港湾などの閉鎖性水域に流入すると、沈殿し底泥化する。この底泥は水質悪化といった環境問題を引き起こしている。底泥には水質汚染の要因となる窒素や燐、未分解有機物質が多量に含まれている。有機物が分解するときには酸素を消費するため水中の溶存酸素が低下し、魚介類の生息環境を悪化させる。したがって、汚染された滞水だけでなく底泥の改質も必要となってくる。一般的に閉鎖性水域の浄化は浚渫による底泥の撤去が主流となっている。しかし、底泥は高含水で軟弱なため、費用・時間・処分場などの問題がある。そのため、このような不良土の再利用技術開発は緊急の課題とされている。そこで本研究は、中性無機固化材を用いて底泥を改良し、耕作用土として、再利用が可能かどうかを検討した。

2. 使用材料と実験方法

2-1 中性無機固化材

一般に高含水で軟弱な不良土はセメントや石灰系材料を混合して強制的に固化させるが、これらによって改良された土は強アルカリとなり環境に良くない。本研究に用いた改良材は、¹⁾鉄塩数種を主体とした無機電解凝集剤(プラスイオン)と珪酸ナトリウム(固結剤)の2液を基本として配合されたものである。pH調整剤として消石灰、希硫酸を用いる場合もある。この改良材は自然環境に影響を与えないとされている。

表-1 配合量

	無機電解 凝集剤	珪酸 ナトリウム
海	10	12
湖	10	10
河口	10	10

単位：リットル

本研究に使用した試料土（海底土、湖底土、河口底土）1m³に対する改良材の配合を表-1に示す。

2-2 実験方法

本研究は中性無機固化剤を用いて、底土を改良し、耕作用土として有効利用できるかどうかの評価試験を行った。底土の試料として湖、河口、海の3種類と比較のため関東ロームを用いた。この試料を中性無機固化材で改良し、処理した試料と無処理の試料に分けた畑を作り、トマトを植えた。そして植生評価を行った。また、処理土と無処理土の性質を比べるため室内試験を行った。室内試験は含水比試験、土粒子の密度試験、液性限界・塑性限界試験、粒度試験、突き固めによる土の締固め試験を行った。次に微生物と植生の関係を検討するため、ATP法により、微生物のATP量と数を測定した。また、pHと植生の関係を検討するため、土のpHの測定も行った。今回は処理土の粒度変化、植生評価及び植生と微生物数の関係について報告する。なお、河口底土の無処理のものは河口、河口底土の処理土は河口処理と簡略的に表記する。以下、海底土の無処理のものは海、海底土を処理したものは海処理、湖底土の無処理のものは湖、湖底土を処理したものは湖処理と同様に表記する。

キーワード：改良土、粒径、植生

〒350-8585 埼玉県川越市鯨井 2100 Tel. 0492-39-1406

3. 結果と考察

3-1 室内実験の結果

海と海処理、湖と湖処理の粒度試験の結果を図-1-1、図-1-2 に示す。図-1-1 の赤い点線に示すように、海無処理土は粒径範囲が狭く、土の工学的分類では粗粒土(Cm)の土であることが判る。また、図-1-2 より、湖無処理土は比較的粒径の幅が広く、土の工学的分類では細粒土(Fm)の土であることが判る。これらの底土を処理したものが図-1-1、図-1-2 の青い実線で示されており、無処理土のグラフに対して処理土のグラフが右側に表れている。これより、処理によって粒径が大きくなっていることが判る。なお、湖の底土に関しては塑性指数が高く保水性に優れていたもので植生に有効であると考えられる。

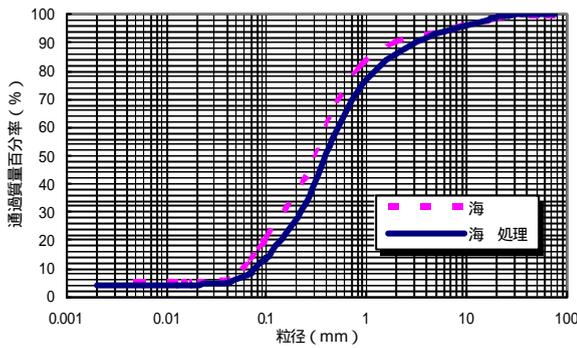


図-1-1 海底土の粒径加積

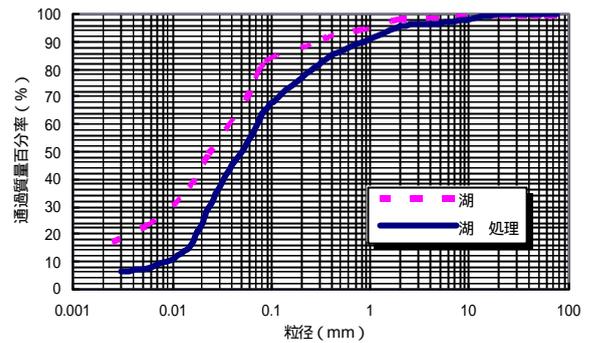


図-1-2 湖底土の粒径加積曲線

3-2 植生実験の結果

処理土、無処理土のトマトの収穫数をまとめたものを表-2 に示す。また、pH と植生の関係、微生物と植生の関係をそれぞれ図-2、図-3 に示す。

表-2 より判るように河口、海の底土では、湖、関東ロームに比べ、トマトの成長が見られなかった。この要因として図-2 より河口、海の底土は、非常に酸性が強くと植生に向いていない状態であったためだと考えられる。これは、中性無機固着材を散布したとき、pH調整剤の量が少なく調整が上手くいってなかったためだと考えられる。この点は、検討の余地があると考えられる。

また、図-3 より、河口、関東ロームに関しては微生物の数が少ない土ではトマトがよく育ち、微生物の数が多き土ではあまり育っていないことから、微生物と植生の間には何らかの関係があると考えられる。海の底土では酸性が強かったため、微生物の数も少なくなっていると考えられる。

今後、今回の実験では中性に出来なかった底土を中性にし、植生と微生物の関係を再検討してみる価値があると考えられる。

表-2 トマトの収穫数

	トマト数
河口処理	0
河口処理+畑土	2
湖処理	11
湖	10
海処理+関東ローム	6
海処理	1
海処理+畑土	3
海	1
海+畑土	8
関東ローム	6
関東ローム+畑土	13

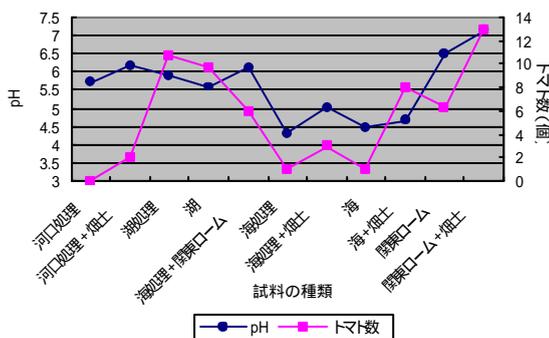


図-2 pH と植生の関係

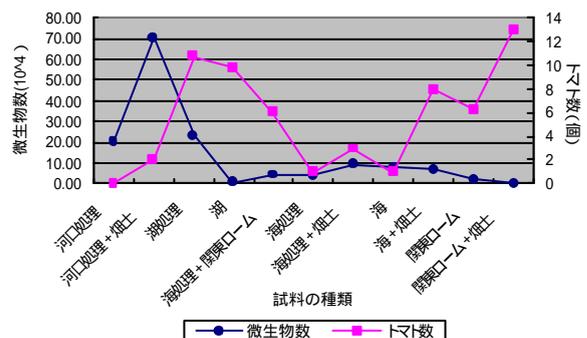


図-3 微生物数と植生の関係

参考文献 1) 中村治人：汚水の安定処理と水質浄化