

底泥置換覆砂工法の現地実証実験

大成建設株式会社 土木本部

同 技術センター

同 エンジニアリング本部

松木田 正義

フェロー 勝井 秀博

正 岡田 和夫

正 小林 峯男

正 上野 成三

北信越支店

正 友井 宏

正 大谷 英夫

正 丸山 邦男

1. はじめに

湖沼や内湾などの水質浄化対策として、現位置で底泥浄化が可能な「底泥置換覆砂工法」を開発した。これは、ヘドロの下にある砂を水ジェットを用いて吹き上げ、その砂でヘドロを覆う工法である（図-1）。浚渫工に比べ浚渫土の処理場・捨場の必要が無い、覆砂工に比べ砂の入手の必要が無い、系外からの外来種移入などの生態系攪乱の影響が小さいなどの特徴がある。昨年の平成12年の諏訪湖現地実証実験と室内水理実験の結果¹⁾に続いて本報では平成12年の諏訪湖実証実験の追跡モニタリングおよび平成13年の諏訪湖現地実証実験（その2）の結果を報告する。

2. 平成12年諏訪湖実証実験の追跡モニタリング

(1) 実験方法 諏訪湖実証実験は平成12年10月31日から11月1日に北部水域で実施した。主な実験諸元は、水深4m、底泥層厚さ2m、ジェット流量400 l/min（1本当たり）、ジェットパイプの間隔1m、覆砂厚はジェットパイプの周囲約1mの範囲で10～30cm、4本のジェットパイプの中心で約10cmある。底質改善効果が維持されているか確認するため、平成13年6月に追跡モニタリングを実施した。覆砂地点の覆砂厚および底質のコアサンプリングによる粒度分布、全窒素・全リン・有機炭素などを分析した。

2) 底質改善維持効果

砂層は覆砂範囲全域で確認され、覆砂層厚は3～12cm（平均7cm）であった。D₅₀の鉛直分布（図-2）から覆砂後7ヶ月では表層1cmでシルトが堆積傾向にあるものの、その下層では砂質土層が維持されていた。覆砂工直後の

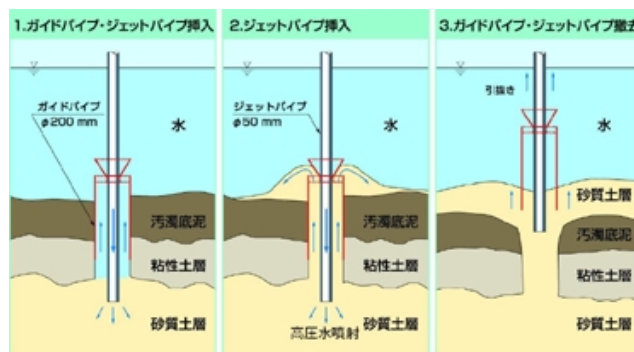
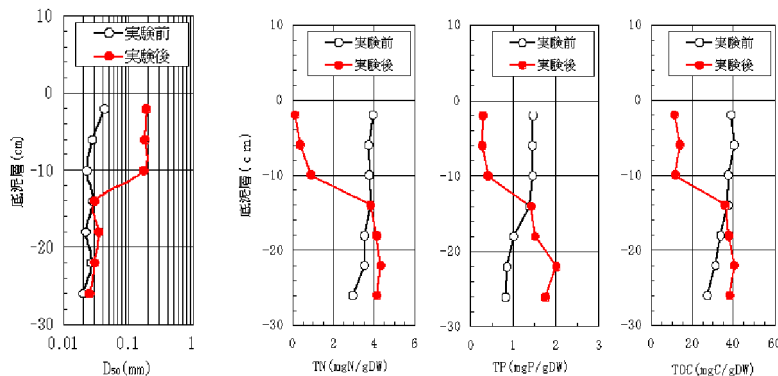
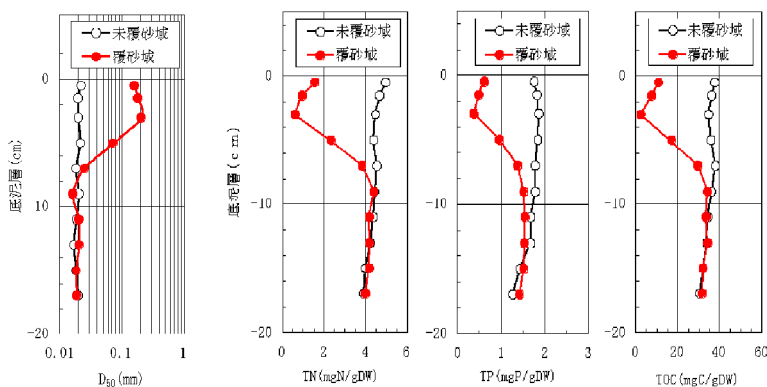


図-1 底泥置換覆砂工法の説明



(a) 施工直後



(b) 7か月後

図-2 D₅₀

図-3 底質状況

キーワード：水質浄化、底質浄化、覆砂、浚渫、諏訪湖

連絡先：東京都新宿区西新宿1-25-1 大成建設(株)土木本部土木技術部 tel03-5381-5076 fax03-3346-9416

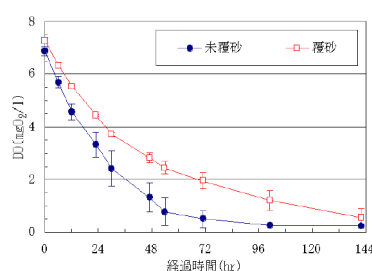


図-4 酸素消費速度

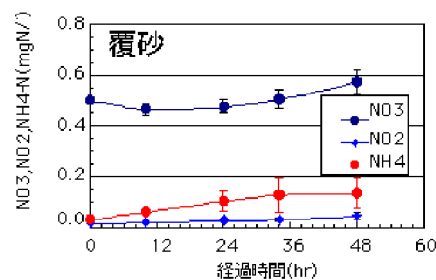
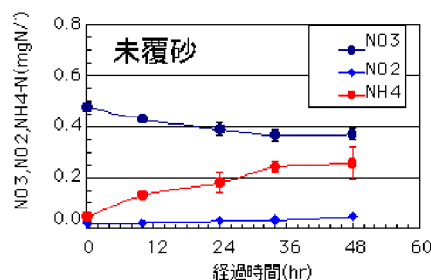


図-5 栄養塩の消費速度

底泥は、表層 10cm の砂層部で、全窒素・全リン・有機炭素の全てが覆砂前に比べて 1/3 以下に低下した¹⁾。(覆砂後 7 ヶ月の底泥でも、覆砂層での全窒素・全リン・有機炭素の低下が確認できた(図-3)。覆砂域(覆砂後 7 ヶ月)と未覆砂域の不攪乱底泥カラムを用いて、酸素消費速度と栄養塩溶出速度を計測した(図-4, 図-5)。覆砂域の酸素消費量は未覆砂域より小さく、約 20% 低下した。各種の栄養塩溶出の内、アンモニア態窒素の溶出速度は覆砂域で未覆砂域の約 50% に低下した。覆砂により好気性環境を提供できたと言える。覆砂域(覆砂後 7 ヶ月)と未覆砂域の底生生物と水生植物の生育状況を調べた。覆砂実験区は水深約 4m と深く、貧酸素化や日射量不足の影響を受けるため、水生植物は存在せず、底生生物もほとんど生育していない状況にあったにも関わらず、唯一確認した底生生物のユリミミズは、未覆砂域に比べて覆砂域に圧倒的に多く生育していた。以上より、本工法実施後 7 か月経過した時点でも汚濁底泥上に砂層が維持され底質改善効果が発揮されていることを確認した。

表-1 ユリミミズの個体数と湿重量

和名	未覆砂①		未覆砂②		未覆砂③		覆砂①		覆砂②		覆砂③	
	0.1m		0.1m		0.1m		0.1m		0.1m		0.1m	
	N	W	N	W	N	W	N	W	N	W	N	W
ユリミミズ ^a	3	4	1	1	3	2	72	112	34	46	15	18

N: 個体数, W: 湿重量(mg)

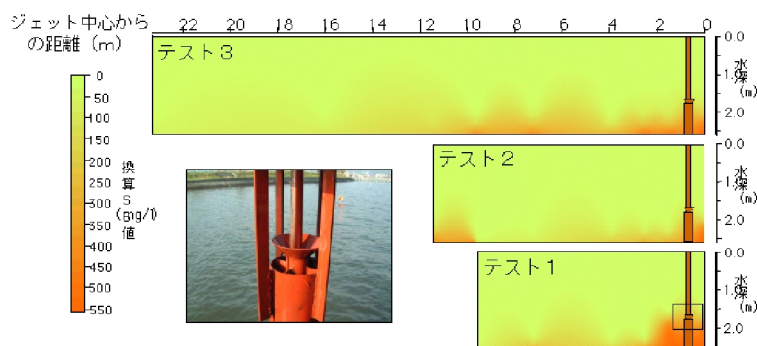


図-6 にごりの分布

4. にごり拡散の結果

諏訪湖実証実験その2は平成13年11月6日から11月12日に平成12年の実験と同じ北部水域で実施した。実験諸元は、平成12年の実験とほぼ同じである。浮遊物質濃度 SS の鉛直分布を図-6 に示す。高濃度のにごりはガイドパイプ下の底面近傍に限定され、それより上層ではほとんどにごりが発生しない。以上より、本工法によって発生するにごりの範囲は湖底の極近傍に限ることが定量的に示された。

5. まとめ

底泥置換覆砂工法により、良好な底質改善結果が7か月間維持されること、未覆砂域ではほとんど生息しないユリミミズが生息できる環境に変化したことを確認できた。また、濁りの発生のないことを昨年の室内実験¹⁾に続き、現地においても実証できた。本工法により底質に好気性環境が提供できたと言える。

なお、諏訪湖実証実験(その2)においても追跡モニタリングを実施し、本工法の効果を確認していく予定である。本実験では(独)土木研究所中村圭吾研究員から貴重なアドバイスを頂いた。ここに謝意を表する。

参考文献

1) 松木田ら：底泥置換覆砂工法の開発，土木学会年次学術講演会講演概要集第7部, Vol.56, pp.66-67, 2001