

天然ゼオライト遊水なぎさの試験施工・実証実験(その1)

信州大学工学部 正○梅崎健夫, 正 河村 隆, 宇部工業(株) 河野剛志, 河崎 彰
 錦城護謄(株) 正 野村忠明, 大寺正志, (株)中部測地研究所 藤森徳雄
 (株)ランド・エコ 細野武久, 西井 淳, 三井金属資源開発(株) 境 大学
 芦森工業(株) 正 岡村昭彦, (株)田中 近藤誠二

1. はじめに マルチドレーン真空脱水法を用いた閉鎖性水域底泥の脱水・浄化システム^{1)~3)}を提案している。本システムは、底泥を一旦浚渫し脱水・浄化処理した後に、再び湖底に還元するゼロエミッション型の水質・底質浄化システムである。しかし、近年、公共工事の縮小により大規模な浚渫工事は困難な状況にある。本文では、生活により密着した湖岸付近に対象範囲を区切って本システムを適用する天然ゼオライト遊水なぎさを提案し、諏訪湖湖岸において実施した試験施工・実証実験について報告する。対象範囲を区切ることは、湖全体の浄化を考えれば対処療法的ではあるが、施工コストや浄化剤の使用量を大幅に削減できる。

2. 天然ゼオライト遊水なぎさの原理と概要 天然ゼオライト遊水なぎさは、天然ゼオライトの浄化作用により、水質・底質浄化および悪臭防止の効果、親水・遊水の機能を期待するものである。図-1(a)に示すように、土嚢(補強袋)などに天然ゼオライトなどの浄化剤を充填し、水面上まで土嚢を積み上げ、湖岸に囲繞堤を施工する。透水性の囲繞堤により堤内外の水循環を保ちつつ、堤外からの懸濁物の遮断、湖水中の窒素・リン等の吸着除去が実現される。湖底が泥質土の場合は、図-1(b)に示すように、囲繞堤内から浚渫した底泥に天然ゼオライトを添加した後、マルチドレーン真空脱水法^{1)~3)}を適用することにより脱水・浄化処理して、囲繞堤内に還元する。さらに、天然ゼオライトを均一に敷設・被覆することにより底泥の巻上げや栄養塩類などの溶出量の抑制も実現される(図-1(b)~(e))。一方、湖底が砂礫質土で厚く覆われている場合は、底泥の浚渫・脱水・浄化・還元は行わない。

写真-1に示すように、天然ゼオライトは砂粒のように粒径を揃えることが可能であり、水浸させると翠色を呈し、人工なぎさとしての美観も期待される。

天然ゼオライト(MG イワミライト)は、天然に産出する無機資源である(写真-1)。その主な用途は、土壌改良、水質浄化、畜産飼料等であり、安全・安心な添加剤である。詳細は、文献4)~7)を参照されたい。

3. 囲繞堤の施工と天然ゼオライトの敷設 試験施工を諏訪湖湖岸において平成20年3月に実施した。施工直前における状況を写真-2に示す。湖岸の改修状況やボーリング調査による土質状況、湖面凍結および天候などを考慮して、図-1(c)に示した湖底が砂礫質土の場合の試験施工を行った。今年度は、表-1に示すように、天然ゼオライトの使用量と囲繞堤内

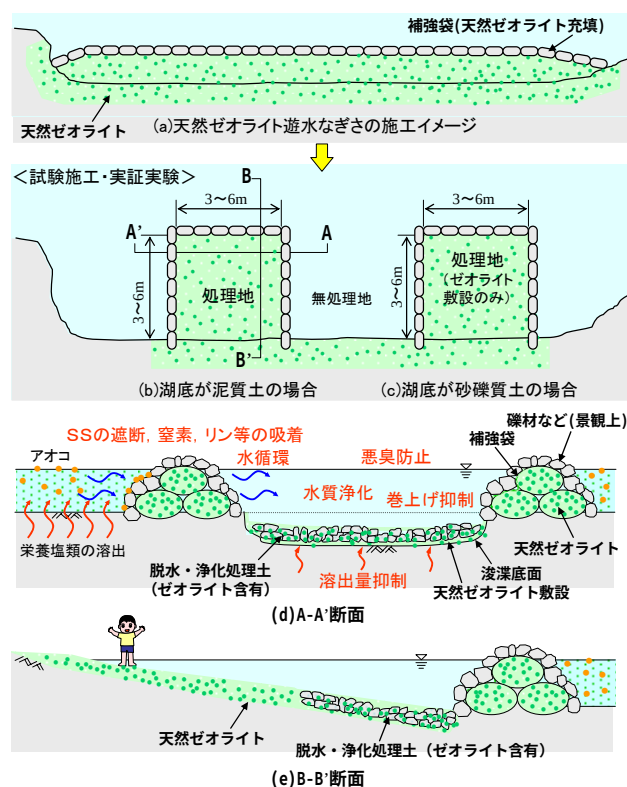


図-1 天然ゼオライト遊水なぎさ(イメージ図)

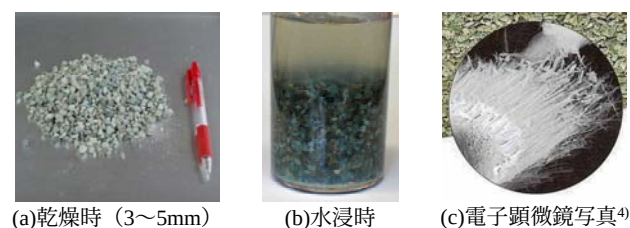


写真-1 天然ゼオライト



写真-2 施工前の状況(2008年3月12日)

キーワード：閉鎖性水域, 水質・底質, 浄化, ゼオライト, 囲繞堤, なぎさ

住所：〒380-8553 長野市若里4-17-1 信州大学工学部土木工学科, TEL&FAX:026-269-5291

外への湖水の流入量を変えた2ケースを施工した。

図-2 および **3** に圍繞堤断面の模式図および施工平面図を、**写真-3** ～**10** に施工状況をそれぞれ示す。大型土嚢（ロジバック E, 1.5m×2.5m）に天然ゼオライト（粒径 3～5mm）を約 1.2t および玉砂利を約 1.8t それぞれ充填し（**写真-3**），クレーンおよび潜土工により所定の位置（最大水深約 0.8m）に設置し，水面上まで土嚢を積み上げ，コの字型の圍繞堤（6m×4m 程度）を湖岸に施工した（**写真-4**～**7**）。透水シート（ニードフルマット NN-6T）を湖水中の懸濁物をろ過するためと大型土嚢を紫外線から保護するために用いた（**図-2**，**写真-7**）。圍繞堤の施工完了後，堤内および湖岸にそれぞれ粒径 1～3mm および 3～5mm の天然ゼオライトを厚さ 10cm 程度となるように敷設した（**写真-8** および **9**）。施工完了後の全景を**写真-10** に示す。

4. 水質浄化の検証のための採水 圍繞堤内の4点，その近傍の3点，圍繞堤から離れた3点の合計10点において採水を実施した。現在，COD，BOD，SS，全窒素，全リン，亜硝酸性窒素，アンモニア，硫化水素，pH，濁度などについて分析を実施中である。

5. まとめ 今後，水質分析を継続して実施し，提案法の有効性を検証する。平成20年度には，湖底が泥質土の場合（**図-1(d)**，**(e)**）を想定して，圍繞堤を施工した後に，浚渫した底泥を脱水・浄化処理し堤内に還元する実証実験を実施する予定である（ケース3（**図-3**））。

謝辞 試験施工・実証実験は，長野県諏訪建設事務所より委託された「平成19年度 国補河川浄化事業に伴う浄化実証実験業務委託」として実施された。付記して，感謝の意を表わします。

【参考文献】1)梅崎健夫ほか：マルチドレーン真空脱水法による閉鎖性水域底泥の脱水・浄化システムの開発，ジオシンセティックス論文集，第22巻，pp.177-184，2007。2)梅崎健夫ほか：マルチドレーン真空脱水法による閉鎖性水域底泥の脱水・浄化システム，第43回地盤工学研究発表会，2007（投稿中）。3)梅崎健夫ほか：諏訪湖における天然ゼオライト遊水なぎさの試験施工・実証実験（その1），信州大学環境科学年報，第30巻，pp.5-14，2008。4) MINDECO IWAMI PROFILE イワミライト，三井金属資源開発株式会社，2006。5)天然ゼオライトー利用にあたっての品質評価基準，日本学術振興会鉱物新活用111委員会・天然ゼオライト利用研究分科会，2006。6)ハイブリッド浄化工法&シーリングソイル工法，“水”と“天然鉱物”による on site 環境修復技術，シーリングソイル協会。7)水づくりをーイワミライトで！！池用総合水質管理材，三井金属鉱業株式会社。

表-1 実施したケース

湖底の状態	ケース	条件
砂礫質土	ケース1	天然ゼオライトの量が多い。 大型土嚢(天然ゼオライト)：15袋 大型土嚢(玉砂利)：11袋
	ケース2	天然ゼオライトの量を少なくし， 圍繞堤の透水性をより高めた。 大型土嚢(天然ゼオライト)：6袋 大型土嚢(玉砂利)：24袋
泥質土を想定	ケース3 (次年度実施)	脱水・浄化処理した底泥を圍繞堤内に還元する。（浚渫・脱水・浄化・還元のゼロエミッションシステムを想定）

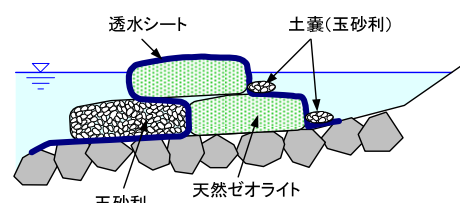


図-2 圍繞堤断面の模式図（ケース1）

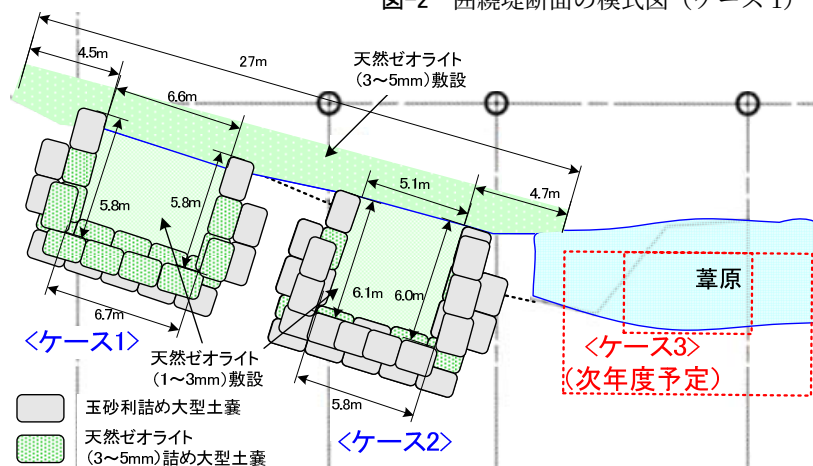


図-3 施工平面図



写真-3 袋詰め作業



写真-4 土嚢の吊り下げ



写真-5 1段目土嚢の設置



写真-6 2段目土嚢の設置



写真-7 透水シートの設置



写真-8 圍繞堤内へのゼオライトの敷設



写真-9 湖岸へのゼオライトの敷設



写真-10 施工完了後の全景（2008年3月15日）