

Hi ビーズによる浚渫窪地の埋戻し効果について ～中海自然再生事業における中海浚渫窪地完全埋戻し経過報告～

中国電力（株） 正会員 ○井上智子 玉井孝謙 中本健二
 島根大学 生物資源科学部 桑原智之
 米子工業高等専門学校 総合工学科 藤井貴敏 伊達勇介
 中海自然再生協議会 会長 國井秀伸

1. はじめに

島根県東部と鳥取県西部にまたがって位置する中海（汽水湖）では、干拓事業に伴う大規模な浚渫により約 8km²もの浚渫窪地が存在する（図-1）。この浚渫窪地は現在も通常の湖底面より 3～7m 程度深くなった状態であり、窪地内では貧酸素化による硫化水素の発生や栄養塩の溶出が起これり（図-2）、これらが遡上・拡散することで、中海全体の生態系に悪影響を及ぼしていると推測される。このため関係機関の協力のもと、Hi ビーズ（石炭灰造粒物）（図-3）を用いた浚渫窪地の環境修復事業を 2012 年度から実施している。

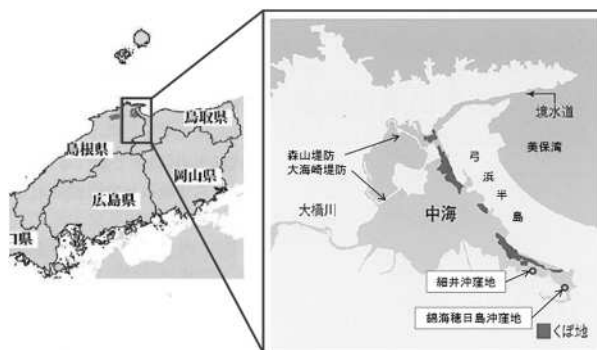


図-1 中海の窪地の分布と実証場所

2. 錦海穂日島沖浚渫窪地の完全埋戻しについて

錦海穂日島沖浚渫窪地の面積は小さいが独立性が高く、深いところは水深 6m に達する。また、中海は 1 年を通して安定した塩分躍層が見られる弱混合型の汽水湖のため、湖底は貧酸素化しやすい状態にある。

窪地周辺の貧酸素化の改善と予防対策を目標として、中海浚渫窪地環境修復事業（第 1 期:2012 年度～2016 年度）において、浚渫窪地を Hi ビーズにより 40～70 cm の厚さで全面覆砂し、底質からの硫化水素濃度、栄養塩濃度を低下させる効果が確認された。しかし、年数の経過につれ覆砂上に新たな堆積物（10～20 cm 程度）が沈降し、硫化水素や栄養塩の溶出が確認されたため、第 2 期事業（2017 年度～）¹⁾において規模の小さい窪地の完全埋戻しを実施することとした。錦海穂日島沖浚渫窪地を対象に図-4 に示すように Hi ビーズを中海湖底面の高さまで覆砂する。これにより、窪地の貧酸素化を解消し、硫化水素の発生および栄養塩の溶出の抑制効果を確認する。なお、窪地の完全埋戻しは数年間をかけて実施する計画のため、今回は完全埋戻しの経過を報告する。

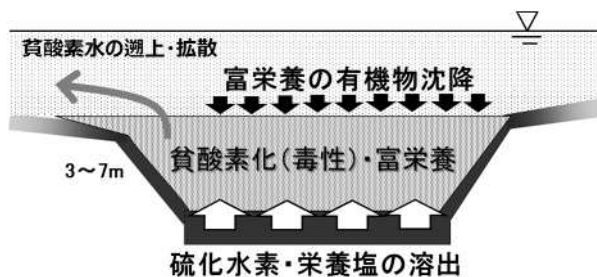


図-2 浚渫窪地の現状



図-3 Hi ビーズ

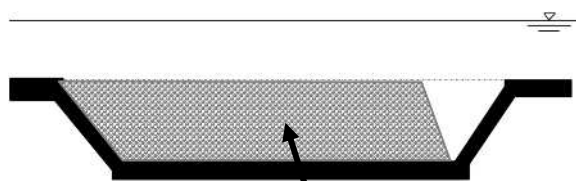


図-4 窪地への完全埋戻し断面模式図

3. 規模の小さい窪地の完全埋戻しによる環境改善効果

埋戻しによる効果を確認するために、図-5 に示す箇所では栄養塩濃度や硫化水素濃度等の水質および底質調査を実施した。調査地点 A は埋戻し未実施（2014 年度に全面覆砂を実施

キーワード 自然再生, 浚渫窪地, 環境修復, 石炭灰造粒物, Hi ビーズ

連絡先 〒730-8701 広島市中区小町 4-33 中国電力(株)電源事業本部 石炭灰有効活用 TEL082-545-1543

し、現状では堆積物が10～20 cm程度存在する）であり、比較となる対照区である。地点BはHiビーズにより湖底面まで埋戻しが完了した地点、地点Cは従来の中海湖底面である。調査時期は、2021年6月、8月、10月、12月の計4回実施した。

（1）溶存酸素量（貧酸素）の改善効果

1年のうち、躍層が発達し湖内の鉛直混合が生じにくく特に貧酸素化しやすい8月（夏季）の各地点における溶存酸素量（以下「DO」という。）を図-6に、躍層が消失し湖内循環が生じて湖内が一様になり貧酸素化が解消される12月（冬季）の各地点におけるDOを図-7に示す。DOが2mg/L以上であることが無生物息を解消する基準とされている。8月は、地点A・B共に汽水湖の特徴である塩分躍層の影響を大きく受け水深3.5m以深でDOが大幅に減少し、地点Aにおいては高塩分層となる6m以深では無酸素状態となっていた。12月は、Hiビーズを湖底面まで埋戻した地点Bにおいて、湖底直上においても生物生息に影響を与える貧酸素状態にならず、DOが維持されていた。これはHiビーズを中海湖底面まで埋戻すことによって水深が浅くなり、塩分躍層の影響が小さくDOが供給される環境になり、窪地の環境が改善されていることを示している。埋戻し未実施の地点Aにおいては、季節に関係なく水深3.5m以深でDOが低下し貧酸素状態となっている事が確認された。

（2）硫化水素および栄養塩の溶出抑制効果

直上水（湖底から約50 cm上方）の硫化水素濃度を図-8に示す。地点Aでは、堆積物（約20 cm程度の浮泥が堆積）の影響により夏季の硫化水素が高濃度であったが、地点Bにおいては夏季でも硫化水素濃度が大幅に抑制されていた。

次に、栄養塩（代表してNH₄-Nを示す）の濃度を図-9に示す。栄養塩濃度についても硫化水素濃度と同様の傾向を示した。これらの調査結果から、Hiビーズを在来湖底面まで埋戻すことによる底質改善効果が確認された。

4. まとめ

本調査の結果から、Hiビーズによる窪地の埋戻しにおける改善効果は以下のとおりである。

- ・夏季に塩分躍層下層の影響を受け貧酸素化するが、Hiビーズによる窪地の埋戻しにより、冬季は貧酸素状態が改善できた。
- ・Hiビーズによる窪地の埋戻しにより、硫化水素および栄養塩濃度の抑制効果が確認できた。

参考文献

- 1) 中海自然再生事業実施計画 第2期実施計画 P22 5-4 浚渫窪地の環境修復事業

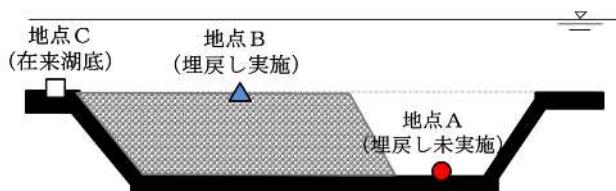


図-5 完全埋戻し窪地のモニタリング位置

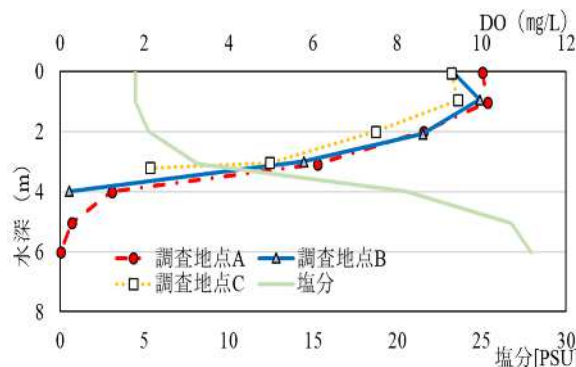


図-6 8月調査 溶存酸素量 (DO)

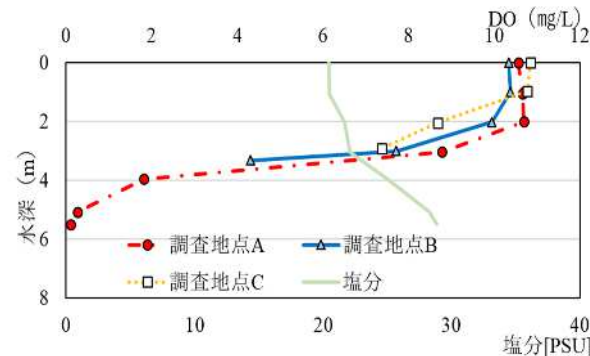


図-7 12月調査 溶存酸素量 (DO)

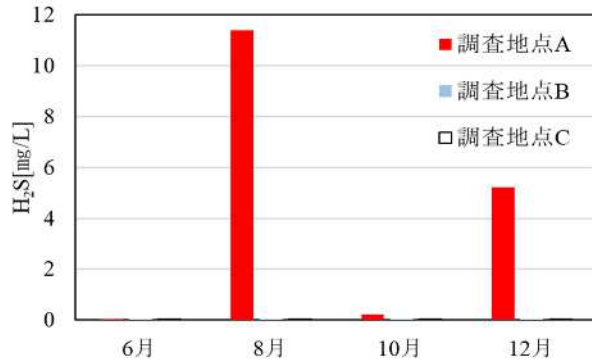


図-8 直上水中の硫化水素濃度

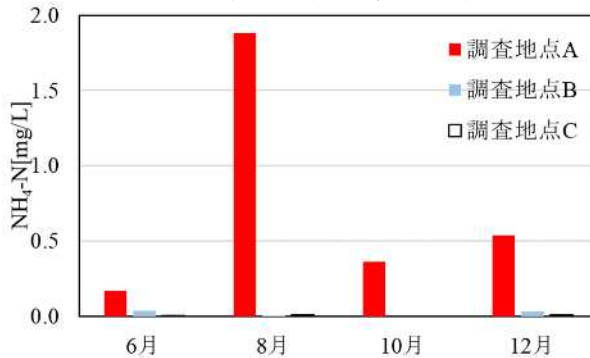


図-9 直上水中のアンモニア態窒素濃度