

中海浚渫窪地環境修復事業での石炭灰造粒物（Hiビーズ）による覆砂工事の施工について

中国電力株式会社 正会員 ○栗原 優一，清重 直也，中本 健二
 島根大学学術研究院環境システム科学系 桑原 智之
 広島大学大学院生物圏科学研究科 山本 民次
 国立米子工業高等専門学校 須崎 萌実
 認定NPO法人自然再生センター 小倉加代子

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では、干拓事業に伴う大規模な浚渫により、中海の面積の1割におよぶ約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、窪地内では無酸素化による硫化水素の発生や栄養塩の溶出が起これ（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、認定NPO法人自然再生センターでは、浚渫窪地の環境修復事業を中国電力が開発した石炭灰造粒物（以下、Hiビーズという）（図-3）を用いて実施している。この事業背景とその効果について報告する。

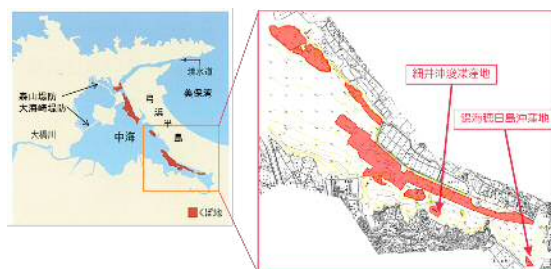


図-1 窪地の分布と環境修復実証場所

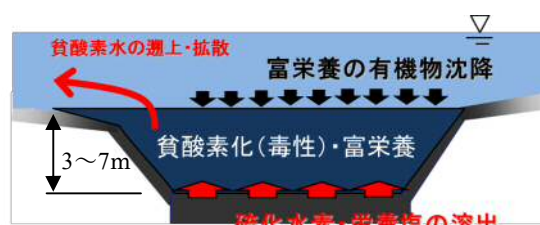


図-2 窪地の現状



図-3 石炭灰造粒物（Hiビーズ）

2. 中海浚渫窪地環境修復事業の概要

中海浚渫窪地の環境修復事業は行政機関も参加する中海自然再生協議会を事業主体（実施主体：認定NPO法人自然再生センター）とした第1期中海自然再生事業（環境省・国土交通省・農林水産省の認定事業）の一つとして2012年度から5年間実施してきた。5年目となる2016年に事業の評価・検討を行うと共に、新規の事業を募り、2018年度から第2期中海自然再生事業が本格的に実施されることとなった。

3. 中海浚渫窪地環境修復事業（第1期）の結果

当該事業において対象とする浚渫窪地は、施工期間等を考慮して小規模な窪地である、細井沖浚渫窪地（面積0.05km²）および錦海穂日島沖浚渫窪地（面積0.043km²）を選定した。細井沖浚渫窪地では2012年12月～2013年2月に厚さ50cm¹⁾および2014年12月～2015年2月に厚さ40cmで全面覆砂し、錦海穂日島沖浚渫窪地では、2013年12月～2014年3月に厚さ70cmを全面覆砂した。図-4に細井沖浚渫窪地の覆砂前後のH₂Sの溶出速度の経年変化を示す。夏季に抑制効果が低下していることが分かる。これは、年数の経過につれ、覆砂上に新たな堆積物（10cm程度）の沈降によって、効果が低下していることが推測された。このため、中海浚渫窪地環境修復事業（第2期）において、堆積物の影響を受けにくい覆砂形状による覆砂等を検討することとなった。

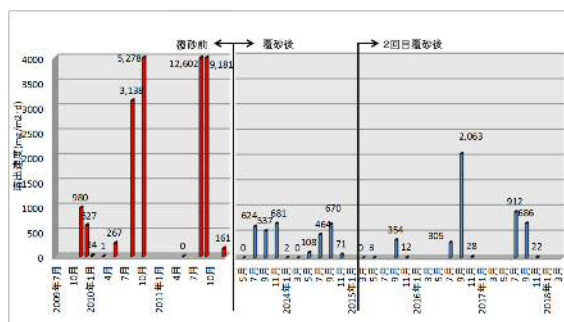


図-4 硫化水素溶出速度（細井沖窪地）

キーワード：石炭灰造粒物（Hiビーズ）、浚渫窪地、山形覆砂

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

4. 堆積物の影響を受けにくい覆砂形状による覆砂

細井沖浚渫窪地を対象に図-5に示すように Hi ビーズを山形に覆砂する。山形に覆砂することにより新生堆積物は水深の深い場所へ集積し、Hi ビーズへの被覆を避けることができる。図-6に示すように、窪地面積に対して Hi ビーズの露出面が増加し、逆に栄養塩等が溶出する堆積物が集積する面積が小さくなることから、面積当たりの溶出量の削減が期待できる。²⁾今後、モニタリング調査を行い、山形覆砂の効果を検証する予定である。

5. 覆砂工事の概要

堆積物の影響を受けにくい覆砂形状（山形）による覆砂工事を細井沖窪地において、2018年12月17日～2019年3月31日の工期で約2万m³（約1.3万m²）の覆砂を実施した。図-7に施工箇所の平面図を示す。

山形形状の高さは、平均高さ約2.3m（51山）と平均高さ約1.1m（9山）の2種類の高さで山形覆砂を行った。これは、施工後のモニタリング調査において、高さの違いによる効果を検証し、最適な高さを決定するためである。

施工方法は、グラブ船へ汚濁拡散防止柵を取り付け、この汚濁拡散防止柵内へ Hi ビーズを投入した。山形覆砂は、投入量管理により規定回数 Hi ビーズを投入し、安息角で山形形状にした。また、手戻りのないよう1測線が完了した段階で、音響測深機により深浅測量を行い、山形形状の高さが管理基準値以下であることを確認しながら覆砂を行った。

当工事は冬季での施工であったため、悪天候により Hi ビーズを中海まで運搬できない事象が想定されたことから、施工場所近傍の安来港仮置場へ Hi ビーズをストックしておき、悪天候による施工待機が発生しないよう工程管理に努めた。

図-8に計画段階の標準断面図、図-9に施工後の標準断面図および図-10に施工状況写真を示す。

6. おわりに

図-9の施工後の標準断面図に示すように、多少の凹凸はあるものの、投入量管理および安息角により計画通りの山形形状の覆砂を行うことができた。

今後、本工事で施工した箇所のモニタリング調査を実施し、山形覆砂の効果および検証を行っていく。

最後に、本工事の実施にあたりご協力をいただいた関係者の方々に紙面を借りて深く感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 桑原智之、須崎萌実、樋野和俊、安野孝生、木戸健一朗、前野真一：石炭灰造粒物により全面覆砂をした中海浚渫窪地の栄養塩・硫化水素溶出速度の評価、水環境学会誌、39、127-135（2016）
- 2) 中海自然再生協議会：中海自然再生事業実施計画 第2期実施計画、平成29年9月

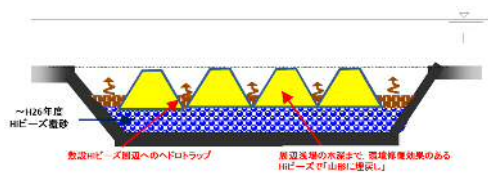


図-5 山形覆砂の断面模式図

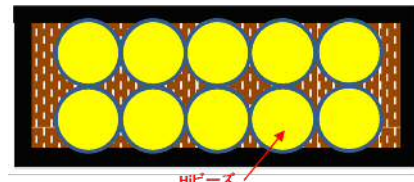


図-6 山形覆砂の平面模式図



図-7 平面図（細井沖窪地）

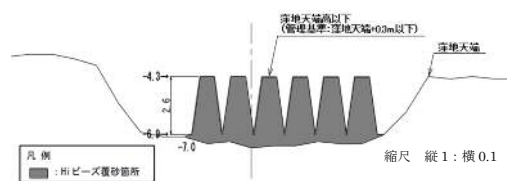


図-8 標準断面図（計画段階）

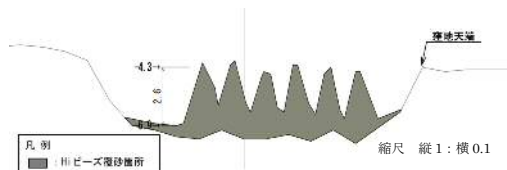


図-9 標準断面図（施工後）



図-10 施工状況写真