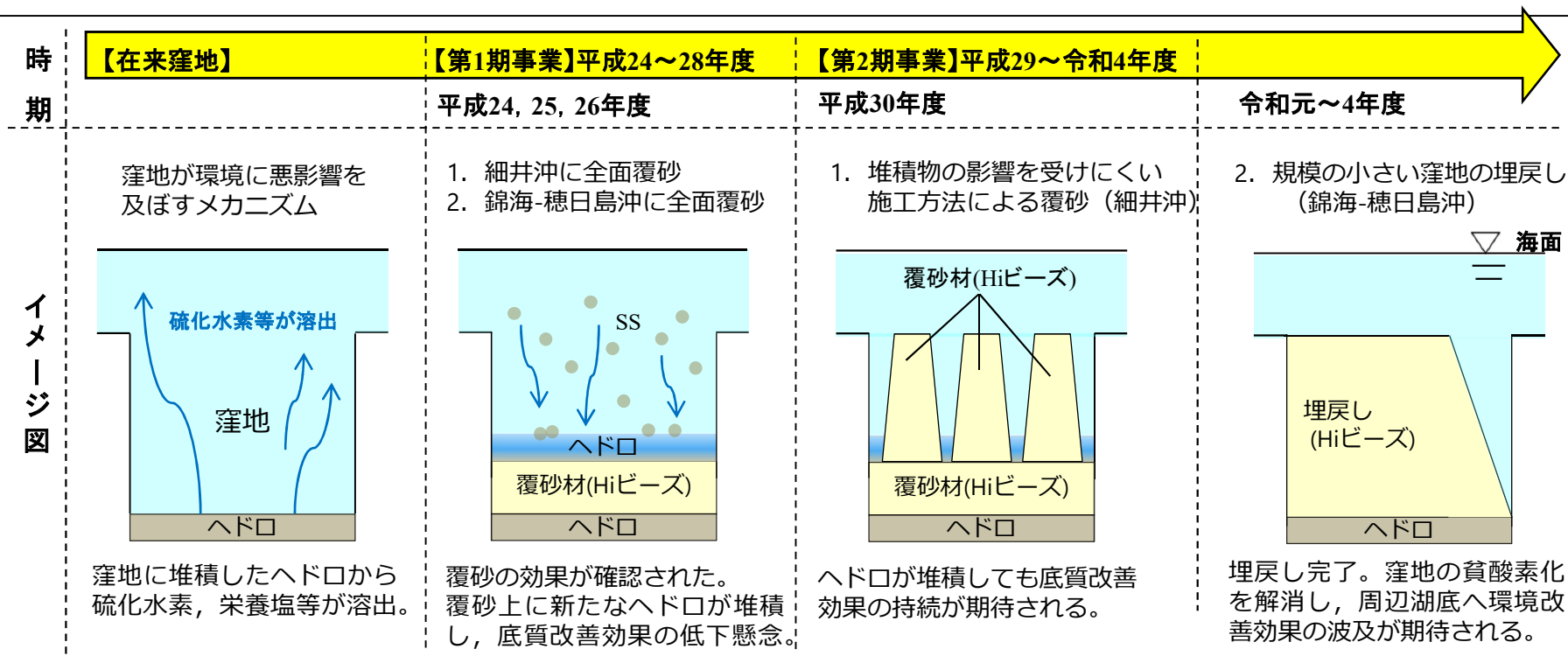


# 中海自然再生協議会 第3期事業計画に向けて

1

- 協議会第1期事業では、窪地の底質改善を目的に石炭灰造粒物（Hiビーズ）を全面覆砂。
- 協議会第2期事業では、①堆積物の影響を受けにくい覆砂形状として山型で覆砂を実施，②完全埋戻しを実施。
- **協議会第3期実施事業（2023-2027 (R5-9)年度）の計画策定中**
  - 第1期，第2期の成果報告
  - 第3期の実施計画（細井沖窪地の改良版山型覆砂など）に関する意見交換



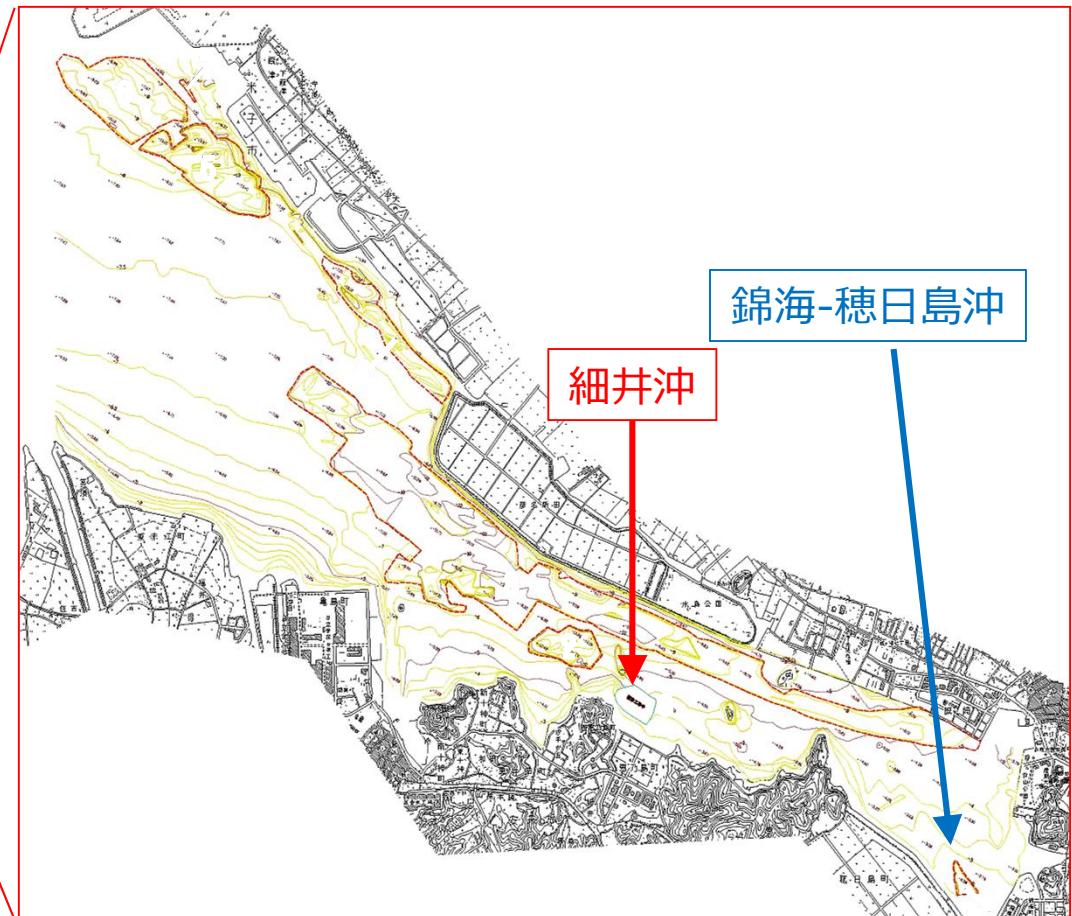
# 中海浚渫窪地修復事業 第3期実施計画（案）

---

# 第3期の修復対象の浚渫窪地

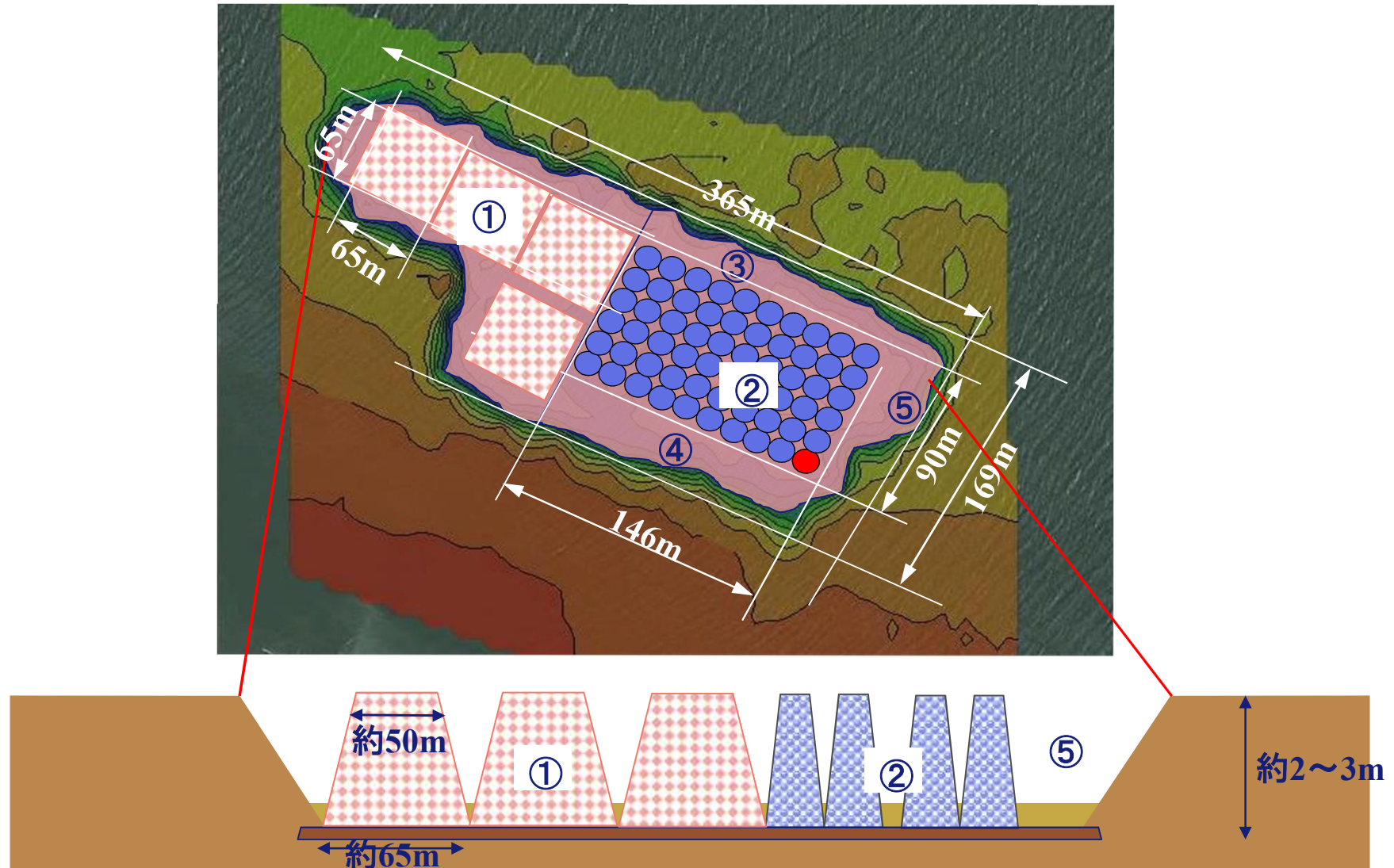
3

- 細井沖浚渫窪地：第2期に山型覆砂
- 錦海-穂日島沖浚渫窪地：第2期で埋戻しが完了



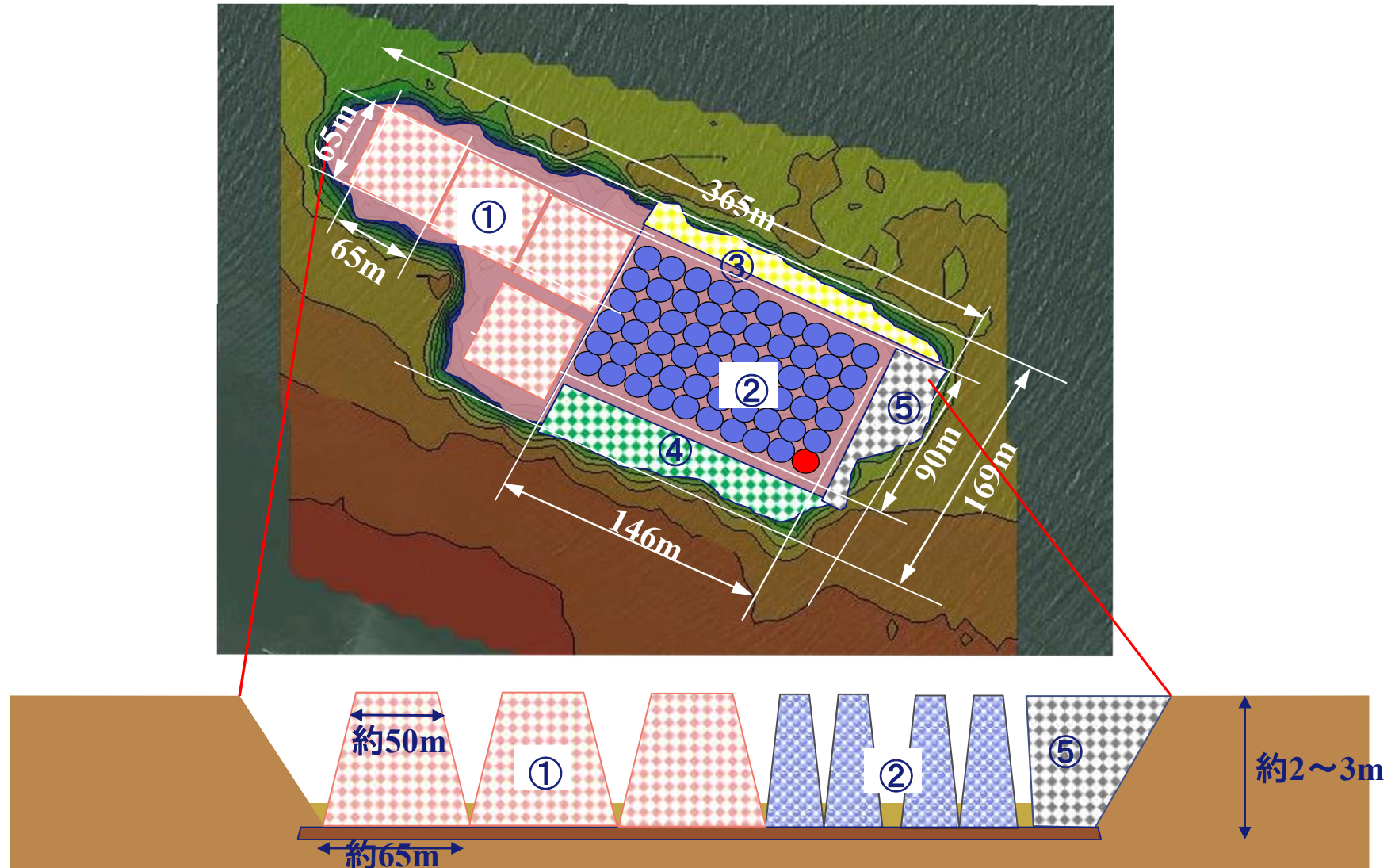
# 第3期事業計画案（細井沖窪地：STEP 1）

- 1～2年目で未覆砂箇所（①）に大きな山型覆砂を実施する。



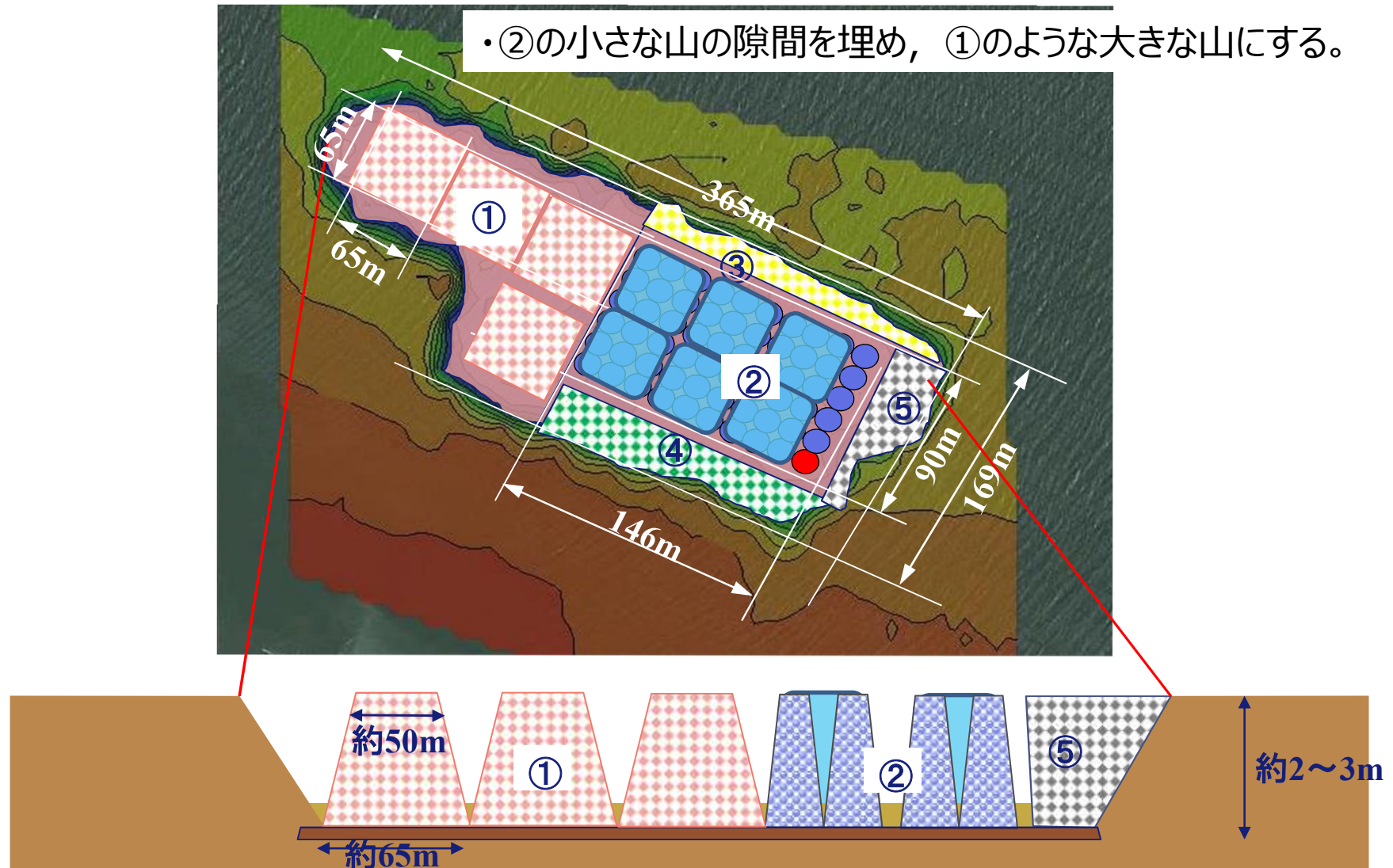
# 第3期事業計画案（細井沖窪地：STEP 2）

- 3年目に細井沖窪地の未覆砂箇所（③，④，⑤）の埋戻しを実施する。



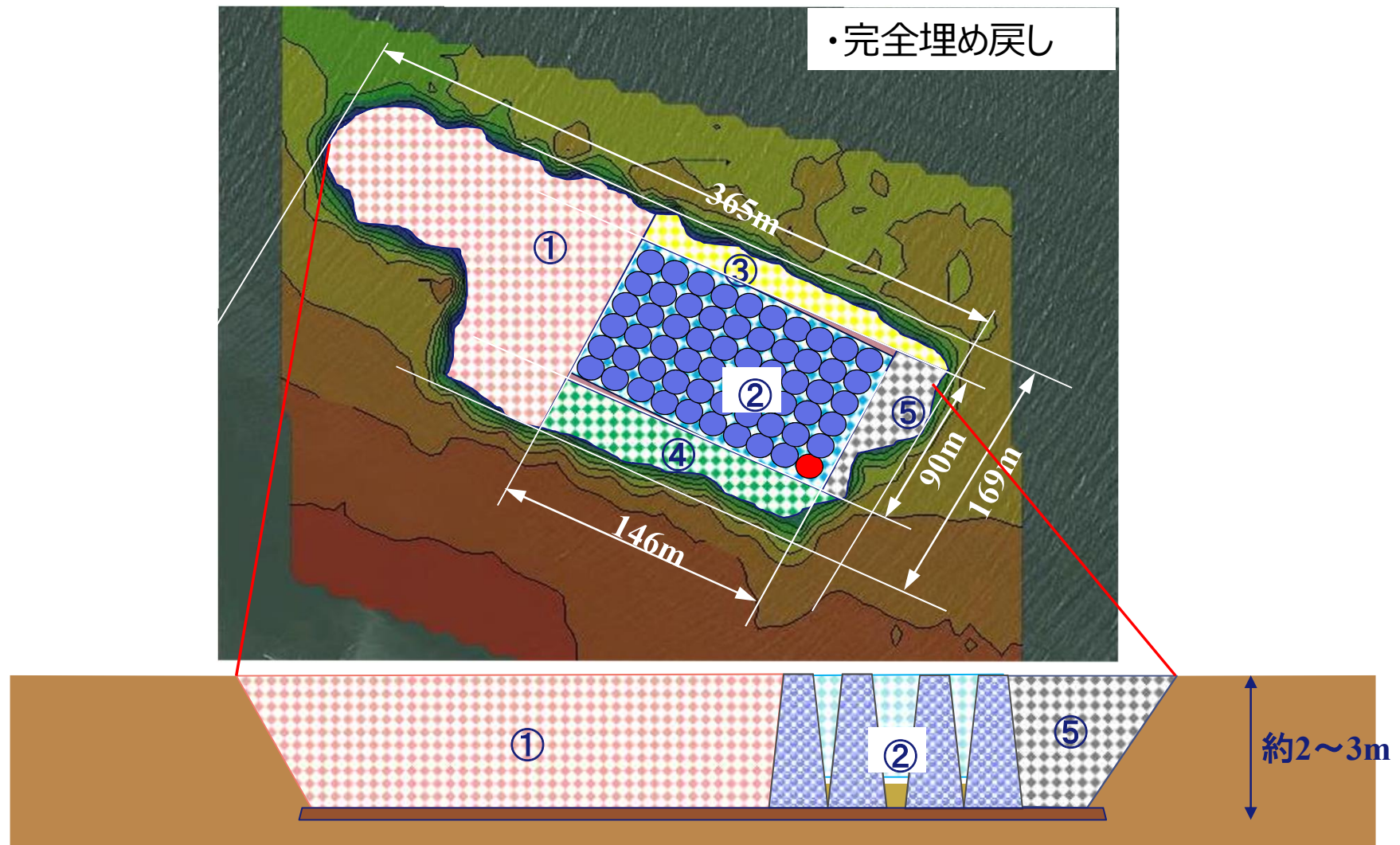
# 第3期事業計画案（細井沖窪地：STEP 3-1）

- STEP 1・2を実施後，施工の成果を吟味したうえで残りの未覆砂箇所を全面埋戻しの可否を検討する。なおSTEP3は第3期事業の残りの約2年間で実施する。



# 第3期事業計画案（細井沖窪地：STEP 3-2）

- STEP 1・2を実施後，施工の成果を吟味したうえで残りの未覆砂箇所を全面埋戻しの可否を検討する。なおSTEP3は第3期事業の残りの約2年間で実施する。



# 調査項目と試験手順

調査時期：6, 8, 10, 12, 3月

調査地点：大きな山型覆砂の山頂, 小さな山型覆砂の山頂, 山麓, 自然湖底, 未覆砂区域」

項目	調査項目	内容	目的
環境調査	水質調査 (現場)	・多項目水質計 (水温, 塩分, pH, EC, ORP, DO) を用いて, 水深1m毎に測定	塩分躍層の位置など水質の基本性状を把握するとともに, DOや還元環境の改善効果などを検証する。
	水質調査 (室内)	・栄養塩濃度 (NO <sub>3</sub> -N, NO <sub>2</sub> -N, NH <sub>4</sub> -N, PO <sub>4</sub> -P) の測定 鉛直奇数m, 湖底直上50cmより採水 ・硫化水素 (H <sub>2</sub> S) の測定 湖底直上水 (湖底直上50cm) をメチレンブルー法により測定	鉛直：窪地内の栄養塩濃度の上昇抑制効果を検証する。 直上：対照区と覆砂区を比較し, 溶出した栄養塩と硫化水素が水質に与える影響を検証する。
	底質調査 (底質成分分析)	底質を採取し, 以下の試験を実施 ・底質の強熱減量試験 ・含水率試験	堆積物の有機物量を簡易的に評価。高低差により有機物含有量に生じる差を検証する。
	底質調査 (間隙水分析)	底質を採取し, 間隙水中の成分測定を実施 ・硫化水素 (H <sub>2</sub> S) ・栄養塩 (NH <sub>4</sub> -N, PO <sub>4</sub> -P)	底質間隙水とHiビーズ間隙水の比較により, Hiビーズ層下からの溶出抑制を確認するとともに, 新生堆積物からの溶出ポテンシャルを検証する。
	チャンバー試験	数日間の濃度変化により, アンモニア態窒素 (NH <sub>4</sub> ), リン酸態リン (PO <sub>4</sub> ), 硫化水素 (H <sub>2</sub> S) の溶出速度の算定	対照区と覆砂区における溶出速度を比較し, 最適覆砂方法を検証する。
	窪地内 底質環境調査	窪地内の浮泥堆積状況の確認 ・浮泥の厚さ (, セディメントトラップ?)	覆砂区における堆積量の軽減効果を検証し, 将来的な効果持続性の検証材料とする。
	ベントス調査	一定区画の石炭灰造粒物を採取し, ベントスの存在を確認する。(属までを定量評価)	山型覆砂による生態系修復効果を検証し, 窪地の埋戻し方法を検討する材料とする。



# 第3期計画の環境修復の目標

9

## ①細井沖浚渫窪地

- 山型覆砂山頂の面積を大きくして施工する。
  - 窪地内の栄養塩等の溶出面積を縮小し、負荷を削減する。
  - 生物等の生息可能域を拡大する。
- 自然湖底と山型覆砂の間隙が果たす懸濁物のトラップ効果を検討する。
- 第3期期間中に細井沖浚渫窪地を完全に埋め戻すことも含めて、調査の結果に応じて覆砂・埋戻し形状を検討し、施工する。

## ②錦海-穂日島沖浚渫窪地

- 調査を継続し、埋め戻しが完了した浚渫窪地の周辺環境の改善効果を把握する。
- 細井沖浚渫窪地の完全埋戻しを議論するためのデータとする。

## ③水質シミュレーションによる評価

- 更新される湖沼図にもとづき既存のモデルを更新
- 塩分躍層や窪地の埋め戻し場所、その割合を考慮した流動水質シミュレーションを実施する。
- 埋め戻しが中海全域（または米子湾）の貧酸素水塊の発生等に与える影響を評価し、中海本来の自然再生実現のために効率的な埋め戻し方法を明らかにする。



窪地勉強会のお知らせ  
(十懇親会)



日時：2023.12.2 (土)  
15:00～17:30

場所：認定NPO法人自然再生センター  
フリースペース

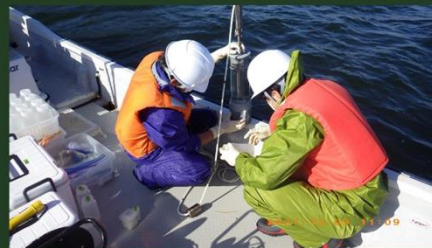
内容：

- 15:00～ 開会の辞 松本 理事長
- 15:05～15:10 趣旨説明 桑原 智之 氏
- 15:10～15:25 細井沖, 錦海穂日島沖浚渫窪地の全面覆砂 (第1期) の報告
- 15:30～15:45 山型覆砂, 完全埋め戻しの施工 (第2期) 中本 健二 氏
- 15:50～16:05 細井沖浚渫窪地の山型覆砂の調査報告 桑原 智之 氏
- 16:20～16:35 錦海穂日島沖浚渫窪地の全面埋め戻しによる  
溶出抑制効果に関する報告 藤井 貴敏 氏
- 16:40～16:55 数値シミュレーションによる窪地内水塊の移動評価 矢島 啓 氏
- 17:00～17:10 第三期実施計画案 桑原 智之 氏
- 17:10～17:20 意見交換
- 17:20 閉会の辞 國井副理事長

18:00～20:00 懇親会  
(引き続きフリースペースにて開催  
参加無料)

主催：認定NPO法人自然再生センター

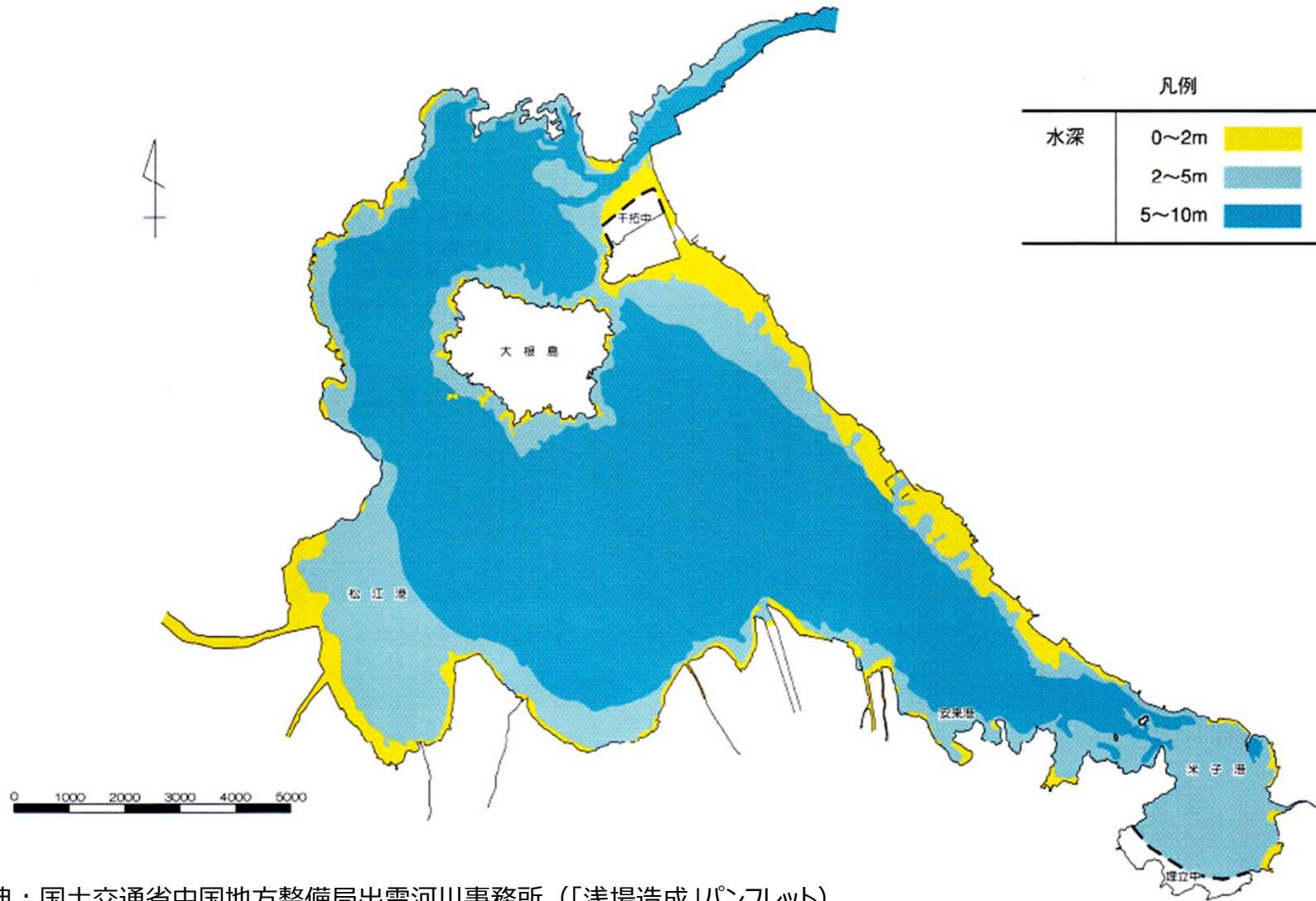
電話番号 | 0852-21-4882  
ウェブサイト | <https://www.sizen-saisei.org/>  
メール | [info@sizen-saisei.org](mailto:info@sizen-saisei.org)  
住所 | 690-0064 松江市天神町127 3F





# 中海：昭和29（1954）年の湖底地形

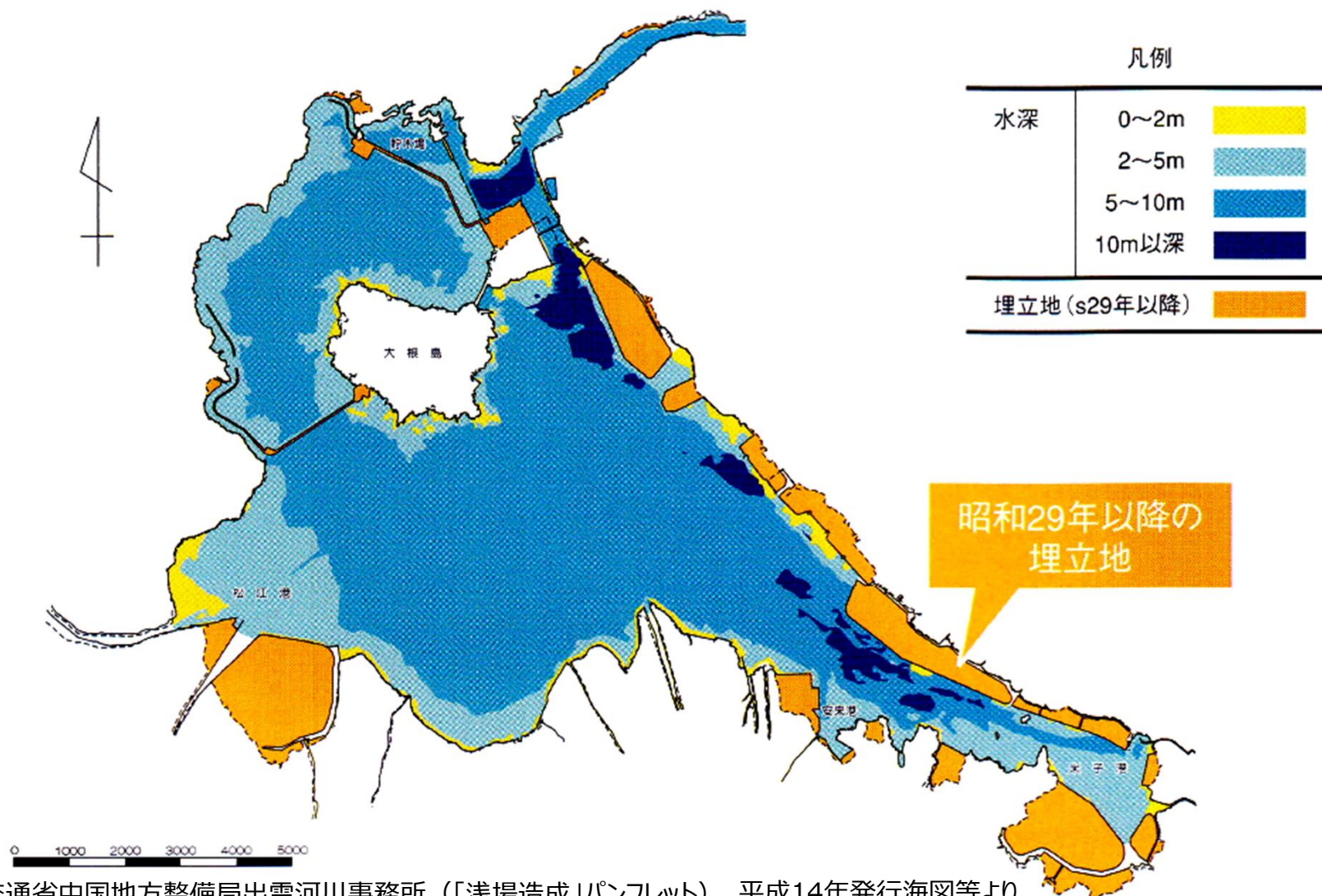
12



出典：国土交通省中国地方整備局出雲河川事務所（「浅場造成」パンフレット）

# 中海：現在の湖底地形

13



出典：国土交通省中国地方整備局出雲河川事務所（「浅場造成」パンフレット）平成14年発行海図等より

# 中海の浚渫窪地

14

- 浚渫窪地全体の面積は約8 km<sup>2</sup>
  - > 中海の面積 (86.79 km<sup>2</sup>) のおよそ10分の1は窪地
- 浚渫窪地全体の体積は約3,000万m<sup>3</sup>と算定
  - > **長大な窪地**～湖底に流れあり
    - 弓ヶ浜干拓地前 水深14 m程度
    - 彦名干拓地前  
水深約10 m, 幅約300 m, 長さ約7 km
  - > **孤立した窪地**～湖底に流れなし
    - 崎津沖, 安来沖, 細井沖, 錦海沖
    - 水深は6 m～15 mで様々

• 孤立した窪地  
湖底の水に流れがなく, 溶出した栄養塩等の濃度が上昇。  
貧酸素～無酸素となり, 生物は生息しない



# 中海自然再生協議会による浚渫窪地の環境修復事業

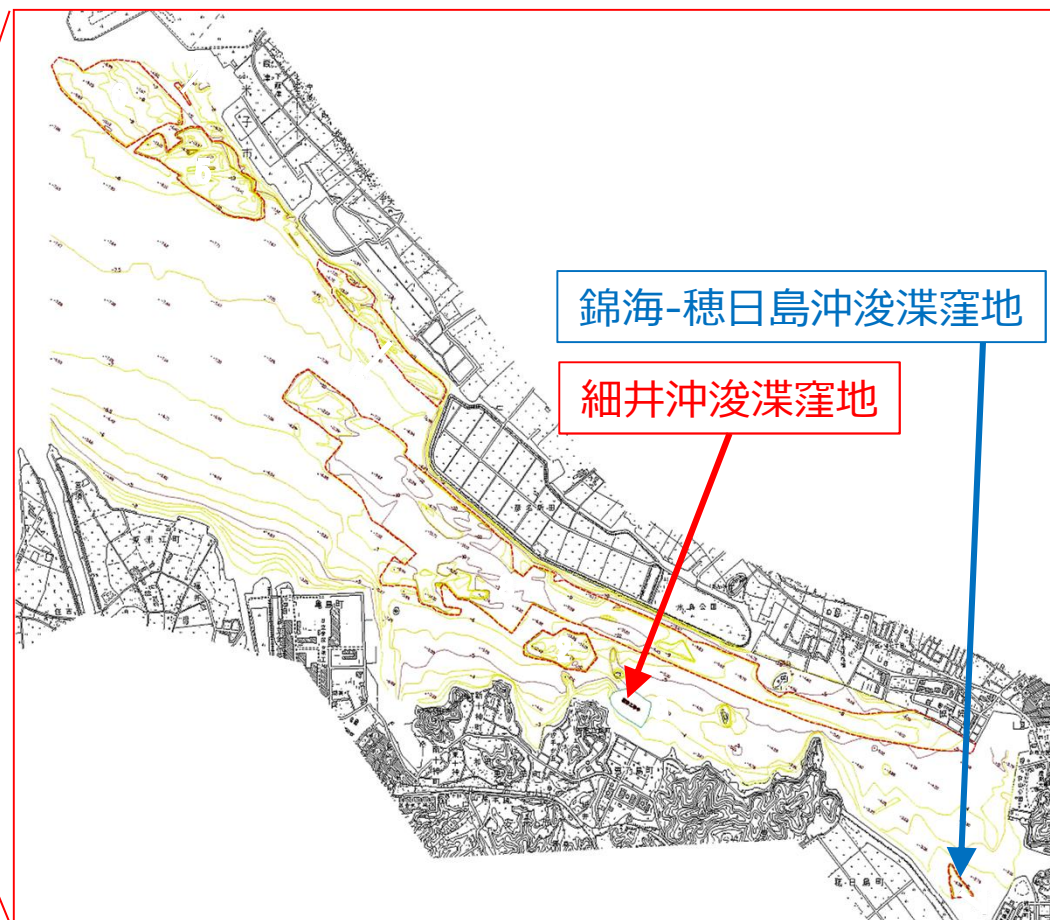
第1期実施事業（2012-2016(H24-28)年度)

第2期実施事業（2017-2022(H29-R4)年度)

実施者：認定NPO法人 自然再生センター

対象：細井沖浚渫窪地（島根県安来市恵乃島町沖）

錦海穂日島沖浚渫窪地（鳥取県米子市錦海町沖，島根県安来市穂日島町沖）



# これまでの中海浚渫窪地の環境修復事業（覆砂）

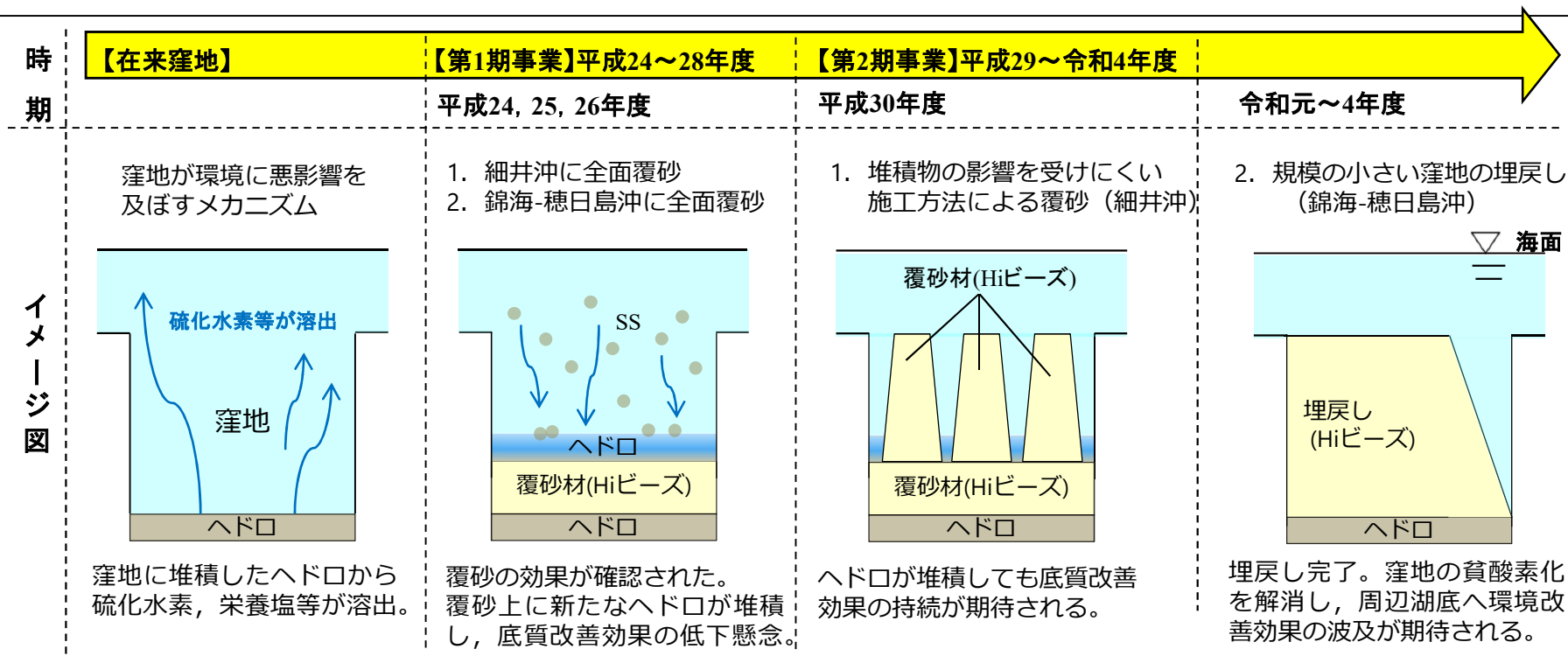
16

- 出雲河川事務所
  - 2000～02年：細井沖窪地（鉄鋼スラグで4 m程度埋め戻し、水深12 m→8 m）
- NPO法人自然再生センター(環境研究総合推進費（環境省），H21-23年度)
  - 2009年：細井沖窪地（石炭灰造粒物で一部覆砂，40 m×40 m，50 cm厚）
- 中海自然再生協議会 第1期実施事業（2012-2016(H24-28)年度)
  - 2012年度：細井沖窪地（全面覆砂，3万m<sup>3</sup>，50 cm厚）
  - 2013年度：錦海-穂日島沖窪地（全面覆砂，3万m<sup>3</sup>，70 cm厚）
  - 2014年度：細井沖窪地（全面覆砂，2万m<sup>3</sup>，40 cm厚，合計90 cm厚）
- 中海自然再生協議会 第2期実施事業（2017-2022(H29-R4)年度)
  - 2018年度：細井沖窪地（一部に山型覆砂，1.2万m<sup>3</sup>（200m<sup>3</sup>×60））
  - 2019～22年度：錦海-穂日島沖窪地（4分の1ずつ埋め戻し，埋め戻し完了）
- 中海自然再生協議会 第3期実施事業（2023-2027 (R5-9)年度)
  - 計画策定中
    - 細井沖窪地の改良版山型覆砂など

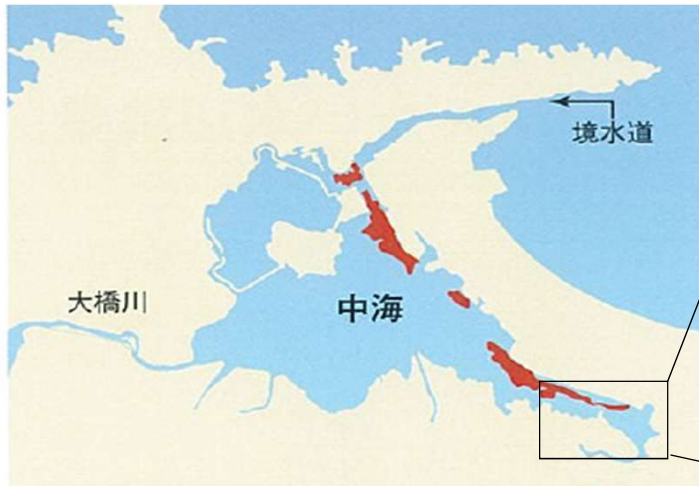


# 中海自然再生協議会による窪地環境修復事業の状況

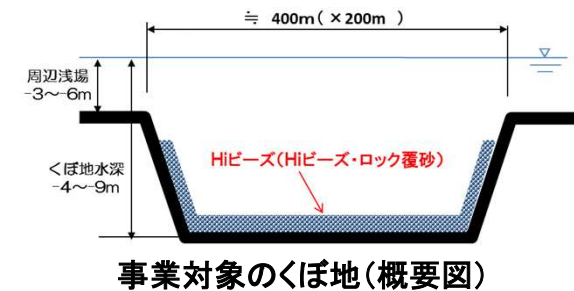
- 協議会第1期事業では、窪地の底質改善を目的に石炭灰造粒物（Hiビーズ）を全面覆砂。
  - 硫化水素や栄養塩の溶出抑制効果を確認した。しかし、覆砂材上に堆積する有機物により経年劣化の課題を確認。
- 協議会第2期事業では、①堆積物の影響を受けにくい覆砂形状として山型で覆砂を実施、②完全埋戻しを実施。
  - ①山型覆砂において硫化水素や栄養塩の溶出抑制効果を確認するとともに、山頂部への堆積物蓄積抑制を確認。
  - ②完全埋戻しが完了し、窪地の貧酸素化解消に伴う周辺湖底へ環境改善効果の波及を期待。



# 中海浚渫くぼ地環境修復事業の概要



浚渫くぼ地修復事業  
(下図の2箇所のくぼ地で実施)



■ 中海浚渫くぼ地  
(容量3千万 $m^3$  , 面積800万 $m^2$ )

年度	中海浚渫くぼ地環境修復実証事業			H27	備考
	H24	H25	H26		
事業規模	石炭灰換算: 2.7万t Hiピース: 3万 $m^3$ Hiピース・ロック: 200 $m^3$	石炭灰換算: 2.8万t Hiピース: 3万 $m^3$ Hiピース・ロック: 1200 $m^3$	石炭灰換算: 1.9万t Hiピース: 2万 $m^3$ Hiピース・ロック: 1200 $m^3$	—	合計 石炭灰 7.4万t Hiピース: 8万 $m^3$ ロック: 2600 $m^3$
	細井沖 (ロック: 錦海)	錦海-穂日島沖	細井沖		
モニタリング (くぼ地)	継続モニタリング(上図に示すくぼ地(細井沖・錦海-穂日島沖))			➡	