

令和 4 年度

第 1 回 中城湾港泡瀬地区環境保全・創造検討委員会

行動計画のとりまとめ（案）

令和 4 年 6 月 3 日

内閣府沖縄総合事務局開発建設部
沖 縄 県 土 木 建 築 部
沖 縄 市 東 部 海 浜 開 発 局

目 次

1. 行動計画の全体像	1
1.1 事業の経緯	1
1.2 行動計画の定義と目標	3
1.3 検討体制	4
1.4 委員会・専門部会の開催状況	5
1.5 展開状況	6
2. 行動計画の取組状況	7
2.1 ①大型海草(密生・濃生域)の移植	7
(1) 位置づけ(目的)	7
(2) 検討経過	8
(3) 実施内容	9
(4) 成果	11
(5) まとめ	22
2.2 ②海藻草類の生育環境の保全・創出	23
(1) 位置づけ(目的)	23
(2) 検討経過	24
(3) 実施内容	25
(4) 成果	26
(5) まとめ	33
2.3 ③クビレミドロの生育に適した人工干潟の創出	34
(1) 位置づけ(目的)	34
(2) 検討経過	35
(3) 実施内容	36
(4) 成果	37
(5) まとめ	46
2.4 ④トカゲハゼの生息に適した人工干潟の創出	47
(1) 位置づけ(目的)	47
(2) 検討経過	48
(3) 実施内容	49
(4) 成果	50
(5) まとめ	53
2.5 ⑤既存干潟域におけるトカゲハゼ生息圏の保全	54
(1) 位置づけ(目的)	54

(2) 検討経過	55
(3) 実施内容	56
(4) 成果	57
(5) まとめ	59
2.6 ⑥オカヤドカリ類等に配慮し、自然の魅力を持った人工海浜の創出	60
(1) 位置づけ（目的）	60
(2) 検討経過	61
(3) 実施内容	62
(4) 成果	63
(5) まとめ	68
2.7 ⑦景観及び親水性に考慮した護岸整備、⑧生物の生息・生育環境に配慮した護岸等の構造の工夫	69
(1) 位置づけ（目的）	69
(2) 検討経過	70
(3) 実施内容	71
(4) 成果	72
(5) まとめ	78
2.8 ⑨干潟生物や野鳥等を対象とした環境学習の取り組み	79
(1) 位置づけ（目的）	79
(2) 検討経過	80
(3) 実施内容	81
(4) 成果	82
(5) まとめ	88
2.9 ⑩干潟域と一体となった野鳥園の整備	89
(1) 位置づけ（目的）	89
(2) 検討経過	90
(3) 実施内容	91
(4) 成果	92
(5) まとめ	98
2.10 ⑪比屋根湿地及び泡瀬地区海岸の再生	99
(1) 位置づけ（目的）	99
(2) 検討経過	100
(3) 実施内容	101
(4) 成果	102
(5) まとめ	109
2.11 その他の取り組み	110

1. 行動計画の全体像

1.1 事業の経緯

- ・中城湾港泡瀬地区の整備は、沖縄本島中部圏東海岸地区の活性化を図るため、昭和 60 年代から沖縄市を中心に検討が進められた。
- ・当初は、既存海岸線から陸続きで約 200ha 以上を埋め立てる計画だったが、海岸線と砂洲を残すべきとの地元からの強い要請や多岐にわたる環境調査や環境保全・創造に関する検討を踏まえ、最終的には、沿岸干潟域の保全等に配慮した人工島形状にするとともに、埋立面積も約 95ha と当初より大きく縮小して湾港計画に位置づけている。

年度	内容
昭和 60 年度	○沖縄市が「沖縄市東部海浜地区振興開発懇話会」を設置して、東部海浜の振興開発のあり方を議論。
昭和 63 年度	○沖縄市が「東部海浜地区開発計画調査委員会」を設置し、東部海浜地区埋立計画（240ha）を作成。（平成元年 3 月）
平成元年度	○泡瀬復興期成会より埋立形状変更（海岸線、ヨネ（砂州）の保全等）の要望が提出される。（平成元年 10 月、平成 2 年 2 月） ○泡瀬ビジュアル会より出島方式の採用、ゴルフ場計画の見直し等を重要な内容とした代替案が提出される。（平成 2 年 3 月）
平成 3 年度	○地元要望や代替案提案を受けて、沖縄市が計画修正案（人工島方式、埋立面積、194.5ha）を作成。（平成 3 年 5 月）。 ○沖縄市が「沖縄市東部海浜地区自然環境保全検討委員会」を設置し、自然環境保全上の配慮事項等を検討。
平成 5 年度	○環境影響評価実施要領（通称：閣議アセス）に基づき環境影響評価の手続き（調査・予測・評価）を実施。（平成 5 年度～10 年度）
平成 6 年度	○沖縄県が「中城湾港湾計画検討委員会」を設置し、港湾計画案を作成。（平成 6 年 12 月）
平成 7 年度	○沖縄県が「中城湾港（泡瀬地区）港湾環境計画検討委員会」を設置し、全国第 1 号となった港湾環境計画を作成。（平成 7 年 10 月） ○沖縄県が港湾計画の一部変更を行い泡瀬地区（埋立面積 187ha）を位置づけ。（平成 7 年 11 月）
平成 10 年度	○環境影響評価準備書の送付・公告・縦覧（平成 11 年 3 月～5 月）
平成 11 年度	○平成 11 年 6 月 12 日以降は、環境影響評価法に基づき手続きを実施。 ○環境影響評価書（補正前）の作成・送付。（平成 11 年 11 月） ○環境影響評価書（補正後）の送付、広告、縦覧。（平成 12 年 3 月～4 月）
平成 12 年度	○公有水面埋立承認・免許の出願。（平成 12 年 5 月） ○公有水面埋立承認・免許の取得。（平成 12 年 12 月）
平成 13 年度	○中城湾港泡瀬地区環境監視・検討委員会を設置。（平成 13 年 2 月～平成 15 年 3 月）
平成 14 年度	○国が海上工事を開始。（平成 14 年 10 月）
平成 15 年度	○委員会体制の見直しにより、「環境監視・検討委員会」に代わって、「環境監視委員会（平成 15 年 6 月～）」及び「環境保全・創造検討委員会（平成 15 年 7 月～）」を設置。
平成 17 年度	○沖縄県が海上工事を開始。（平成 18 年 1 月）

年度	内容
平成 18 年度	○沖縄市が東部海浜開発事業検討会議を設置し、識者・市民委員による事業の精査・情報公開を行う。(平成 18 年 10 月～平成 19 年 7 月)
平成 19 年度	○沖縄市長が「第 1 区域は推進、第 2 区域は推進困難」という事業方針を表明。(平成 19 年 12 月)
平成 20 年度	○沖縄市が市長表明に基づき、土地利用計画の見直し作業に着手。(平成 20 年 8 月)
平成 21 年度	○事業に関する公金支出差し止め等を請求する住民訴訟の控訴審判決(本判決確定時までには支払義務が生じたもの並びに調査費及びこれに伴う人件費を除く一切の公金を支出し、契約を締結し、又は債務その他の義務を負担してはならない(土地利用計画の見直しや埋立免許等の変更に必要な調査費等の支出は認められている))が確定。(平成 21 年 10 月) ○上記判決を受け工事中断。
平成 22 年度	○沖縄市が新たな土地利用計画案(スポーツコンベンション拠点の形成)を策定。(平成 22 年 7 月) ○沖縄県が港湾計画を一部変更し、泡瀬地区(埋立面積 95ha)を位置づけ。(平成 23 年 3 月) ○公有水面埋立変更申請。(平成 23 年 3 月)
平成 23 年度	○公有水面埋立変更の承認・許可。(平成 23 年 7 月) ○国が海上工事を再開。(平成 23 年 10 月) ○沖縄県が海上工事を再開。(平成 23 年 11 月)
～現在	○埋立工事実施中

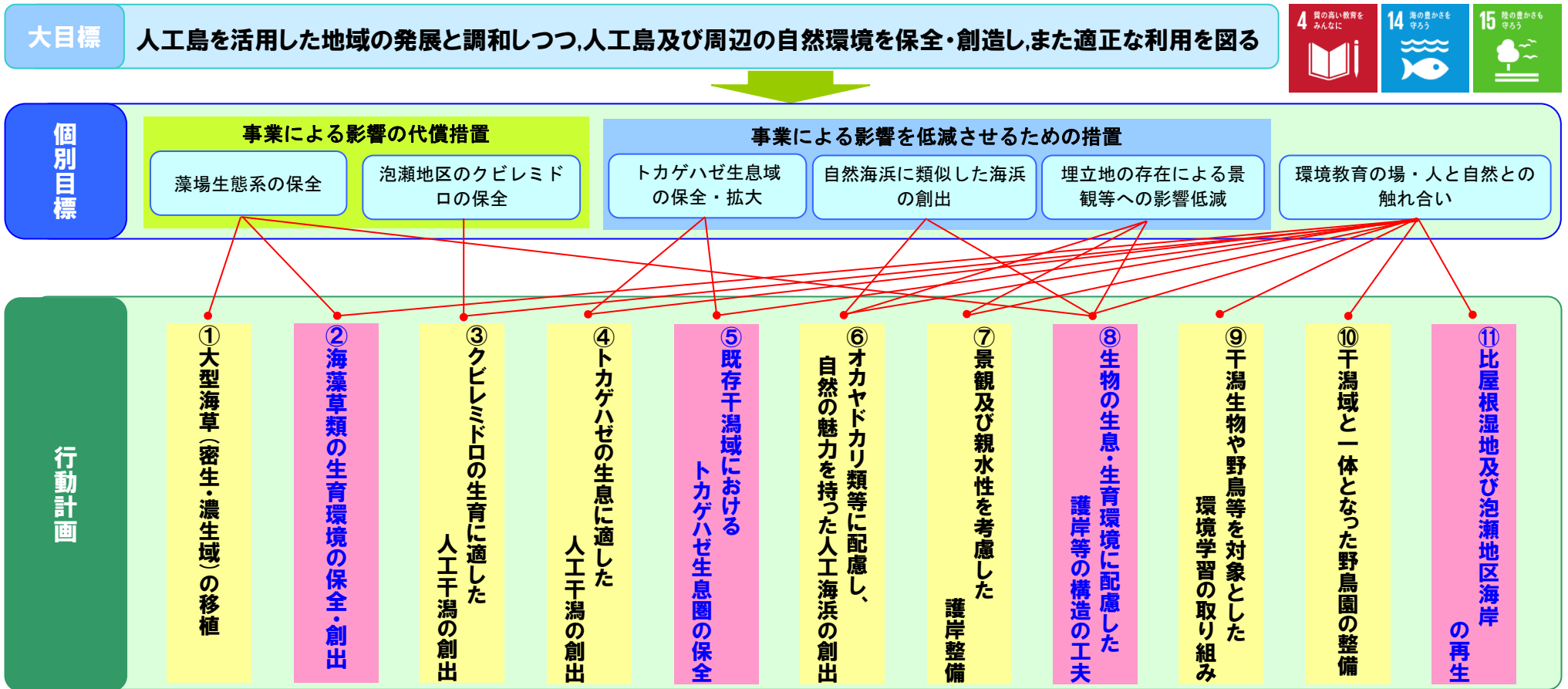
計画の変遷(イメージ図)



沖縄市ホームページ (<https://www.city.okinawa.okinawa.jp/about/707/757>)

1.2 行動計画の定義と目標

- ・行動計画とは、「人工島を活用した地域の発展と調和しつつ、人工島及び周辺の自然環境を保全・創造し、また適正な利用を図る」という大目標や「藻場生態系の保全」、「トカゲハゼ生息域の保全・拡大」などの個別目標のもとに位置付けられた環境保全措置である。
- ・行動計画は、「環境影響評価書における環境保全措置」と「事業者努力で実施している取り組み」に大別され、これまで 11 の行動計画が環境保全・創造検討委員会や専門部会において検討されている。



注 1) : 環境影響評価書に位置づけられている環境保全措置 : 事業者努力で実施している取り組み

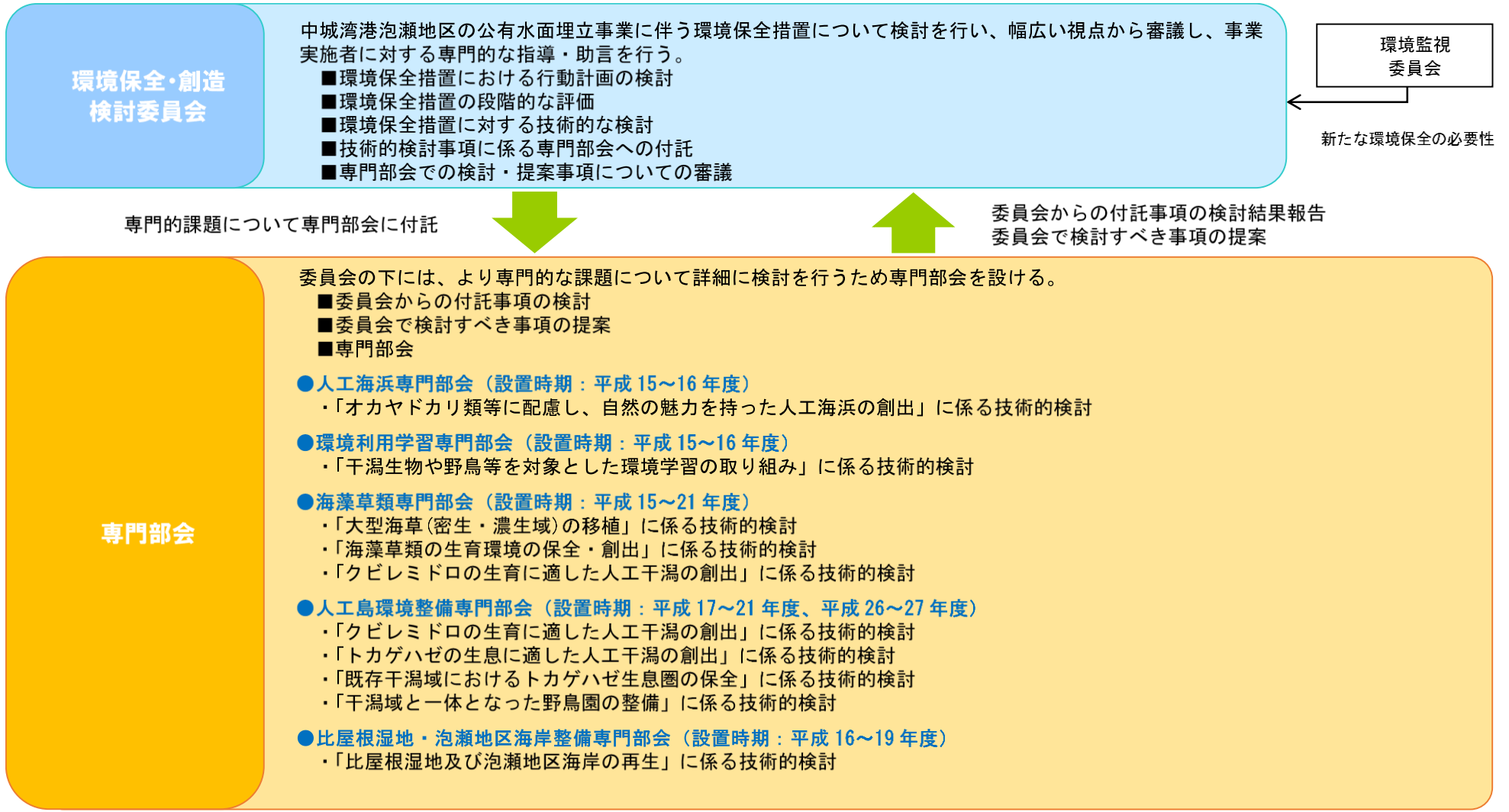
注 2) 本図は、行動計画の全体像を体系的に整理することを目的に、平成 18 年度第 2 回環境保全・創造検討委員会において最初に示されたものを一部改変した。

注 3) SDGs (持続可能な開発目標) の 17 の目標のうち、関連性が高いと考えられる目標を図示した。

- ・目標 4 質の高い教育をみんなに：すべての人々への包摂的かつ公正な質の高い教育を提供し、生涯学習の機会を促進する
- ・目標 14 海の豊かさを守ろう：持続可能な開発のために海洋・海洋資源を保全し、持続可能な形で利用する
- ・目標 15 陸の豊かさを守ろう：陸域生態系の保護、回復、持続可能な利用の推進、持続可能な森林の経営、砂漠化への対処、ならびに土地の劣化の阻止・回復及び生物多様性の損失を阻止する

1.3 検討体制

- ・ 行動計画の検討体制は以下のとおりである。
- ・ 環境保全・創造検討委員会：中城湾港泡瀬地区の公有水面埋立事業に伴う環境保全措置について検討を行い、幅広い視点から審議し、事業実施者に対する専門的な指導・助言を行う。
- ・ 専門部会：より専門的な課題について詳細に検討を行う。



環境保全・創造 検討委員会

中城湾港泡瀬地区の公有水面埋立事業に伴う環境保全措置について検討を行い、幅広い視点から審議し、事業実施者に対する専門的な指導・助言を行う。

- 環境保全措置における行動計画の検討
- 環境保全措置の段階的な評価
- 環境保全措置に対する技術的な検討
- 技術的検討事項に係る専門部会への付託
- 専門部会での検討・提案事項についての審議

環境監視
委員会

新たな環境保全の必要性

専門的課題について専門部会に付託

委員会からの付託事項の検討結果報告
委員会で検討すべき事項の提案

専門部会

委員会の下には、より専門的な課題について詳細に検討を行うため専門部会を設ける。

- 委員会からの付託事項の検討
- 委員会で検討すべき事項の提案
- 専門部会
- **人工海浜専門部会（設置時期：平成 15～16 年度）**
 - ・ 「オカヤドカリ類等に配慮し、自然の魅力を持った人工海浜の創出」に係る技術的検討
- **環境利用学習専門部会（設置時期：平成 15～16 年度）**
 - ・ 「干潟生物や野鳥等を対象とした環境学習の取り組み」に係る技術的検討
- **海藻草類専門部会（設置時期：平成 15～21 年度）**
 - ・ 「大型海藻（密生・濃生域）の移植」に係る技術的検討
 - ・ 「海藻草類の生育環境の保全・創出」に係る技術的検討
 - ・ 「クビレミドロの生育に適した人工干潟の創出」に係る技術的検討
- **人工島環境整備専門部会（設置時期：平成 17～21 年度、平成 26～27 年度）**
 - ・ 「クビレミドロの生育に適した人工干潟の創出」に係る技術的検討
 - ・ 「トカゲハゼの生息に適した人工干潟の創出」に係る技術的検討
 - ・ 「既存干潟域におけるトカゲハゼ生息圏の保全」に係る技術的検討
 - ・ 「干潟域と一体となった野鳥園の整備」に係る技術的検討
- **比屋根湿地・泡瀬地区海岸整備専門部会（設置時期：平成 16～19 年度）**
 - ・ 「比屋根湿地及び泡瀬地区海岸の再生」に係る技術的検討

1.4 委員会・専門部会の開催状況

	環境保全・創造検討 委員会	人工海浜 専門部会	環境利用学習 専門部会	海藻草類 専門部会	人工島環境整備 専門部会	比屋根湿地・泡瀬地 区海岸整備専門部会
平成 15 年度	第 1 回 : H15. 7. 8 第 2 回 : H16. 1. 13	第 1 回 : H15. 9. 2 第 2 回 : H16. 2. 26	第 1 回 : H15. 8. 29 第 2 回 : H16. 3. 10	第 1 回 : H15. 7. 2 第 2 回 : H15. 11. 5 第 3 回 : H16. 3. 15		
平成 16 年度	第 1 回 : H16. 4. 27 第 2 回 : H16. 10. 5 第 3 回 : H17. 3. 17	第 1 回 : H16. 9. 13 第 2 回 : H17. 2. 17	第 1 回 : H16. 9. 7 第 2 回 : H17. 3. 2	第 1 回 : H16. 8. 11 第 2 回 : H16. 11. 25 第 3 回 : H17. 1. 31		第 1 回 : H16. 8. 27 第 2 回 : H17. 3. 7
平成 17 年度	第 1 回 : H17. 8. 1 第 2 回 : H18. 3. 9			第 1 回 : H17. 6. 13 第 2 回 : H17. 7. 21 第 3 回 : H17. 9. 20 第 4 回 : H18. 2. 22	第 1 回 : H17. 7. 19 第 2 回 : H18. 1. 18	第 1 回 : H17. 12. 15
平成 18 年度	第 1 回 : H18. 7. 10 第 2 回 : H19. 3. 13			第 1 回 : H18. 6. 21 第 2 回 : H19. 2. 28	第 1 回 : H18. 6. 20 第 2 回 : H19. 2. 13	第 1 回 : H19. 2. 7
平成 19 年度	第 1 回 : H19. 8. 9 第 2 回 : H20. 3. 7			第 1 回 : H19. 7. 4 第 2 回 : H19. 12. 18	第 1 回 : H19. 7. 10 第 2 回 : H19. 12. 20	第 1 回 : H19. 12. 13
平成 20 年度	第 1 回 : H21. 3. 19			第 1 回 : H20. 7. 30 第 2 回 : H21. 1. 19	第 1 回 : H21. 1. 20	
平成 21 年度	第 1 回 : H22. 3. 15			第 1 回 : H21. 7. 23 第 2 回 : H22. 2. 24		
平成 22 年度						
平成 23 年度	第 1 回 : H24. 2. 24					
平成 24 年度	第 1 回 : H25. 1. 18					
平成 25 年度	第 1 回 : H25. 12. 17					
平成 26 年度	第 1 回 : H26. 12. 8 第 2 回 : H27. 2. 23				第 1 回 : H26. 10. 24 第 2 回 : H27. 1. 26	
平成 27 年度	第 1 回 : H27. 12. 14				第 1 回 : H27. 11. 9	
平成 28 年度	第 1 回 : H29. 2. 14					
平成 29 年度	第 1 回 : H30. 2. 26					
平成 30 年度	第 1 回 : H31. 2. 21					
令和元年度	第 1 回 : R2. 2. 21					
令和 2 年度						

注) 平成 14 年度以前は、環境監視・検討委員会として委員会が開催されていたが、ここでは、現在の委員会体制である平成 15 年度以降を対象として整理した。

1.5 展開状況

・行動計画は、人工島内だけでなく、周辺の干潟域や海域、周辺地域も含めた幅広い範囲で展開されている。



2. 行動計画の取組状況

2.1 ①大型海草(密生・濃生域)の移植

(1) 位置づけ(目的)

- ・「大型海草(密生・濃生域)の移植」は、環境影響評価書において工事による環境影響の回避・低減が困難であることから、代償措置として位置付けられた環境保全措置(行動計画)である。

【中城湾港(泡瀬地区)公有水面埋立事業に係る環境影響評価書(平成12年3月) p.6-5】

埋立てにより消失する藻場(密生・濃生域)のうち主要な構成要素で埋立計画地周辺一帯に多く生育している大型海草種であるリュウキュウアマモ及びボウバアマモを用いて、埋立計画地の東側の現況において砂質底で海藻草類の生育被度が50%未満の疎生域にできる限り移植し、藻場生態系の保全に努めることとする。なお、熱帯性海草の大規模な移植及びその管理については、不確実性を伴うため、実施に当たっては専門家の指導・助言を受け、慎重に行うこととする。

(2) 検討経過

- ・平成 14 年度に移植計画を策定のうえ、手植え法による移植を実施。
- ・平成 21 年度に評価を行った。現在は簡易モニタリングを実施中。

行動計画 主な検討体制	年度																			
	～H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31/R1	R2	R3～
①大型海草(密生・濃生域)の移植 平成 15～21 年度: 海藻草類専門部会	移植実験 ↓ 移植計画 ↓ 移植実施	手植え移植のモニタリング・評価 モニタリング 中間評価								事業中断 簡易モニタリング										

年月等	経緯	関連資料*
～平成 14 年度	環境監視・検討委員会や海藻草類移植・保全 WG において、移植実験などを通じ知見を集積	平成 12～14 年度環境監視・検討委員会資料 平成 14 年度海藻草類移植・保全WG資料
平成 14 年 12 月	海草移植計画の策定	中城湾港（泡瀬地区）公有水面埋立事業にかかる海草移植計画（平成 14 年 12 月 16 日、内閣府沖縄総合事務局開発建設部）
平成 14 年 12 月～ 平成 15 年 1 月	手植え法による移植を実施	平成 15～21 年度海藻草類専門部会資料 平成 15 年度～環境保全・創造検討委員会資料
平成 15 年 2 月	手植え移植藻場のモニタリング開始	
平成 17 年度	手植え移植藻場の中間評価	
平成 21 年度	手植え移植藻場の評価	
平成 23 年度～	簡易モニタリングに移行	

※関連資料は沖縄総合事務局中城湾港出張所ホームページに掲載

<http://www.dc.ogb.go.jp/nakagusukuwankou/menuIndex.jsp?id=144&menuid=142&funcid=28.html>

http://www.dc.ogb.go.jp/nakagusukuwankou/UserFiles/File/environment/isyoku_keikaku.pdf

(3) 実施内容

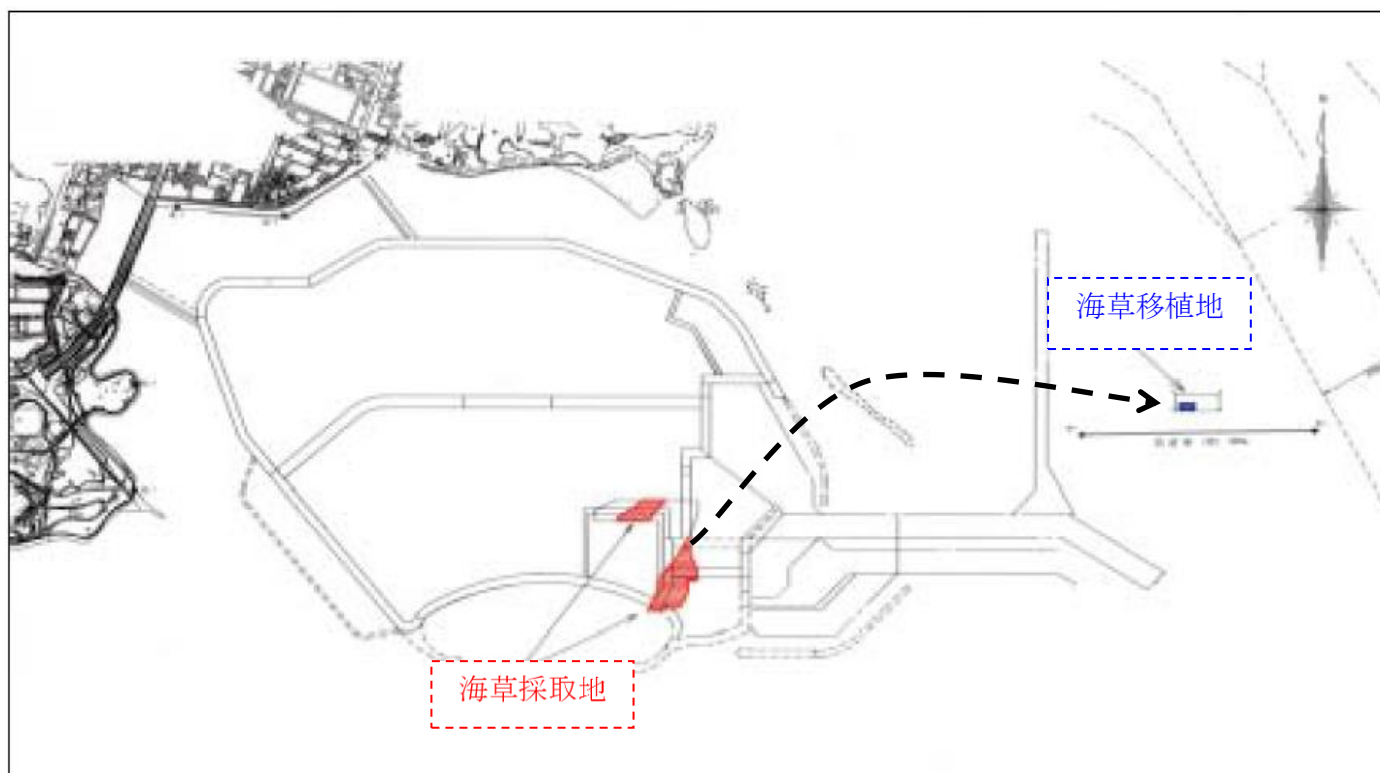
- ・手植え法による海草移植
- ・モニタリング・評価

●移植計画の策定（平成 14 年 12 月）

【目的】事業者として実行可能な範囲内で、埋立により消失する海草藻場（密生・濃生域）のうち主要な構成要素の大型海草をできる限り移植し、もって当該地区の生態系の保全に努める。

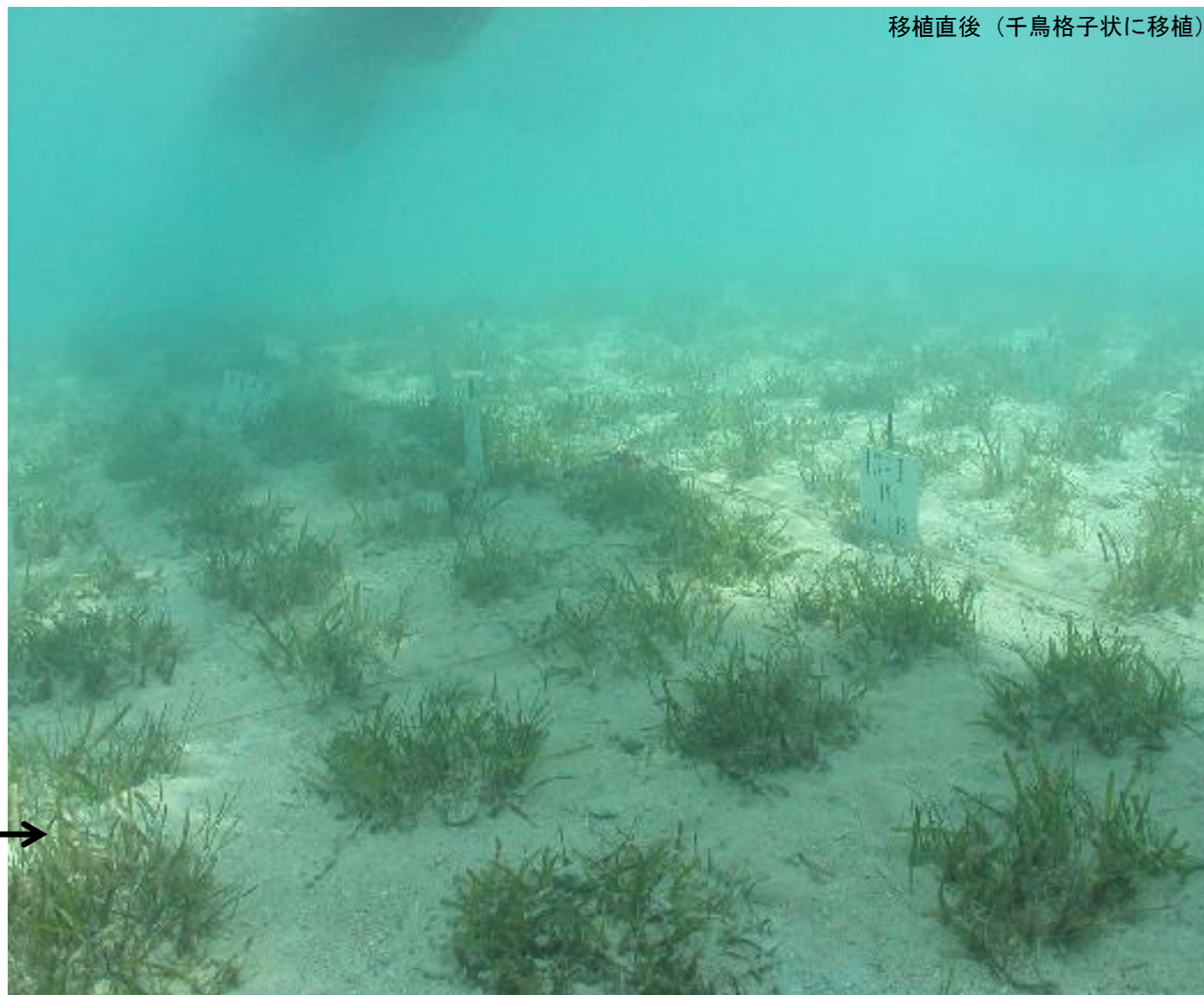
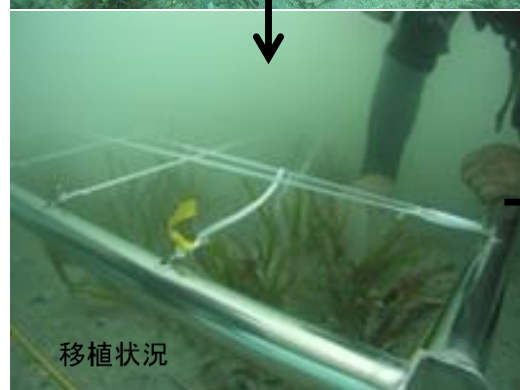
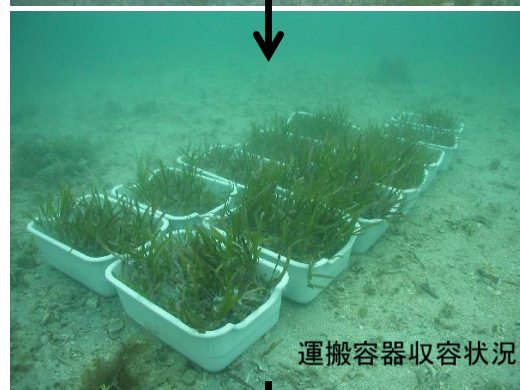
【移植対象藻場】移植対象とする海草は、生育被度 50%を越える濃密生域を原則としているが、海草藻場の分布や密度は変化することから、採取範囲は最新の調査結果に基づく。

【計画】ある程度まとまったパッチ状に分布する合計約 350m²の濃密生域の藻場を採取し、そのうち約 100 m²を手植え法により移植。（250m²は試験に活用）



●手植え移植

平成14年12月～平成15年1月に埋立予定地内から海草をおよそ30cm四方に底質ごと切出し、運搬用容器に収容して運搬、ダイバーによる手作業で移植した。

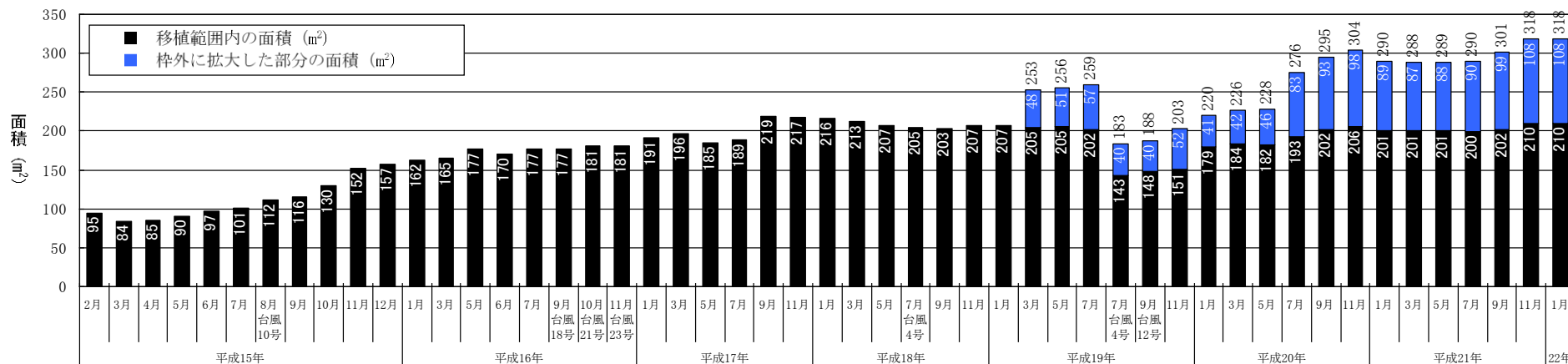


(4) 成果

【面積】

・手植え移植藻場の面積が、7年間（平成15年2月～平成22年1月）で3倍以上になった。

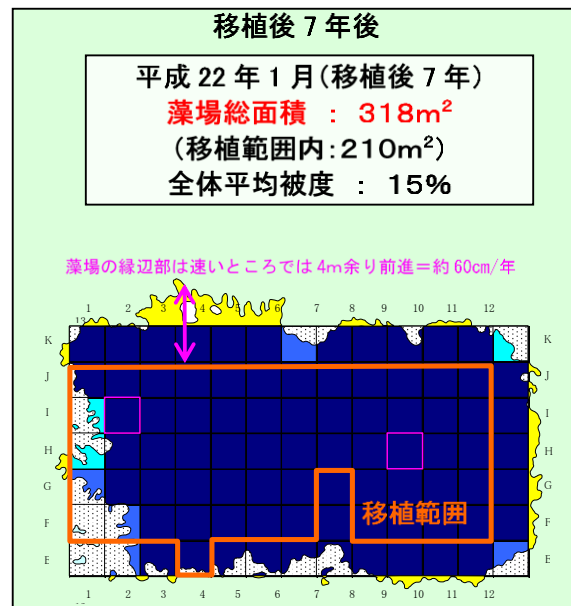
●海草面積の経年変化



※図中の数字は面積を示し、平成19年1月までは移植した枠内の面積を示し、同年3月以降は移植枠外も調査をしているため、移植枠内、枠外拡大部分、全体（合計）を分けてそれぞれ示している。



約7年経過



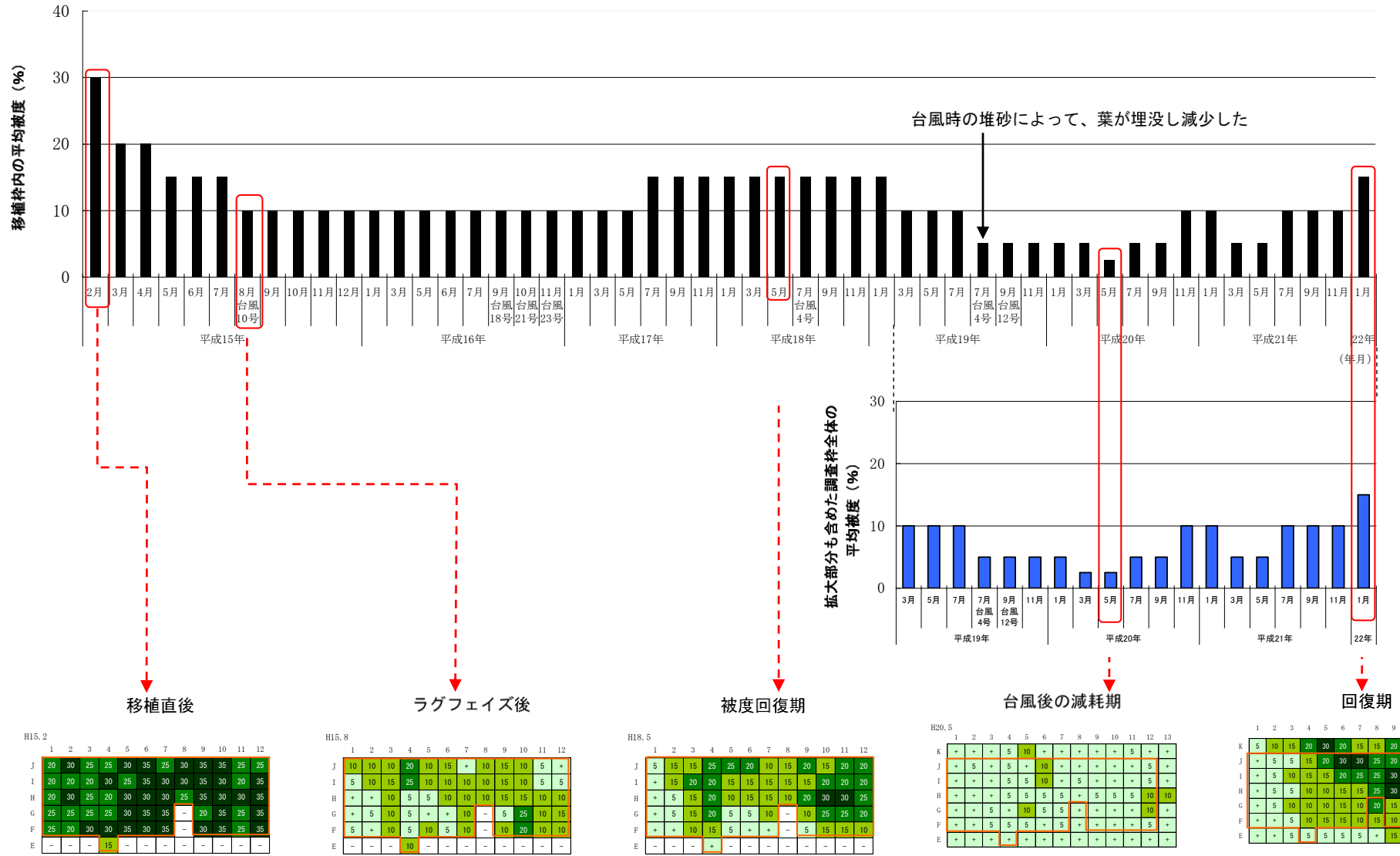
凡 例	
□ : 2m×2mコードラート	□ : 1m ² 未満
● : 岩	□ : 1m ² 以上2m ² 未満
⊙ : 砂	□ : 2m ² 以上3m ² 未満
	□ : 3m ² 以上4m ² 以下

注) 全体平均被度は移植時に手植移植を行った59枠における生育被度の平均で示す。

【被度】

・手植え移植藻場の被度は、移植後の半年間で減少したが、その後は増減を繰り返し、平成22年1月には15%まで回復した。

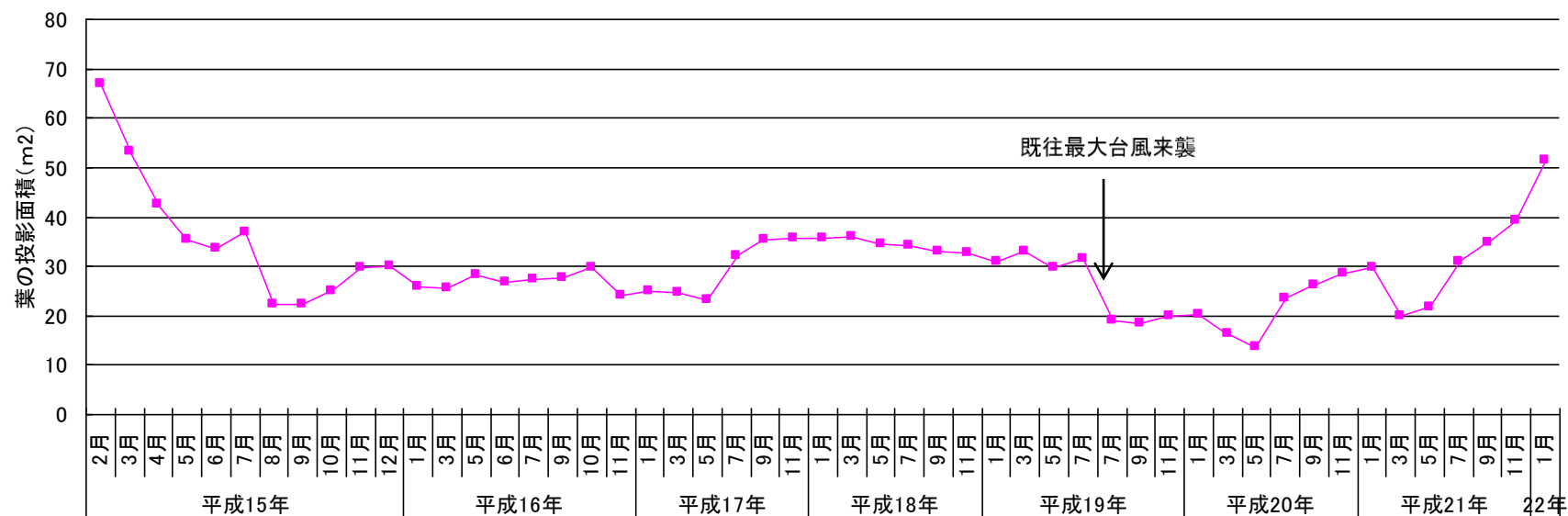
●海草被度の経年変化



(凡例) 黒：移植枠内の平均被度、青：拡大部分も含めた調査枠全体の平均被度、橙枠：当初移植範囲。 図中の数字は被度を示す。

●海草生育量の経年変化

- ・被度では拡大していく藻場全体の評価が困難である(被度を算定する分母が変わる)ため、「海草の量」を拡大・移動する藻場の変遷の指標と捉え、その推移を下図に示した。
- ・海草の量は、平成19年の既往最大の台風の来襲時に大きく減少したが、その後回復し平成22年1月には初期減耗後としては最大の値(51.4m²)となった。これは移植時(66.8m²)の77%に相当する。今後も葉長の季節変化や台風来襲によって増減すると考えられるが、面積が増加し続けることで葉の投影面積の和は増加していくものと考えられる。



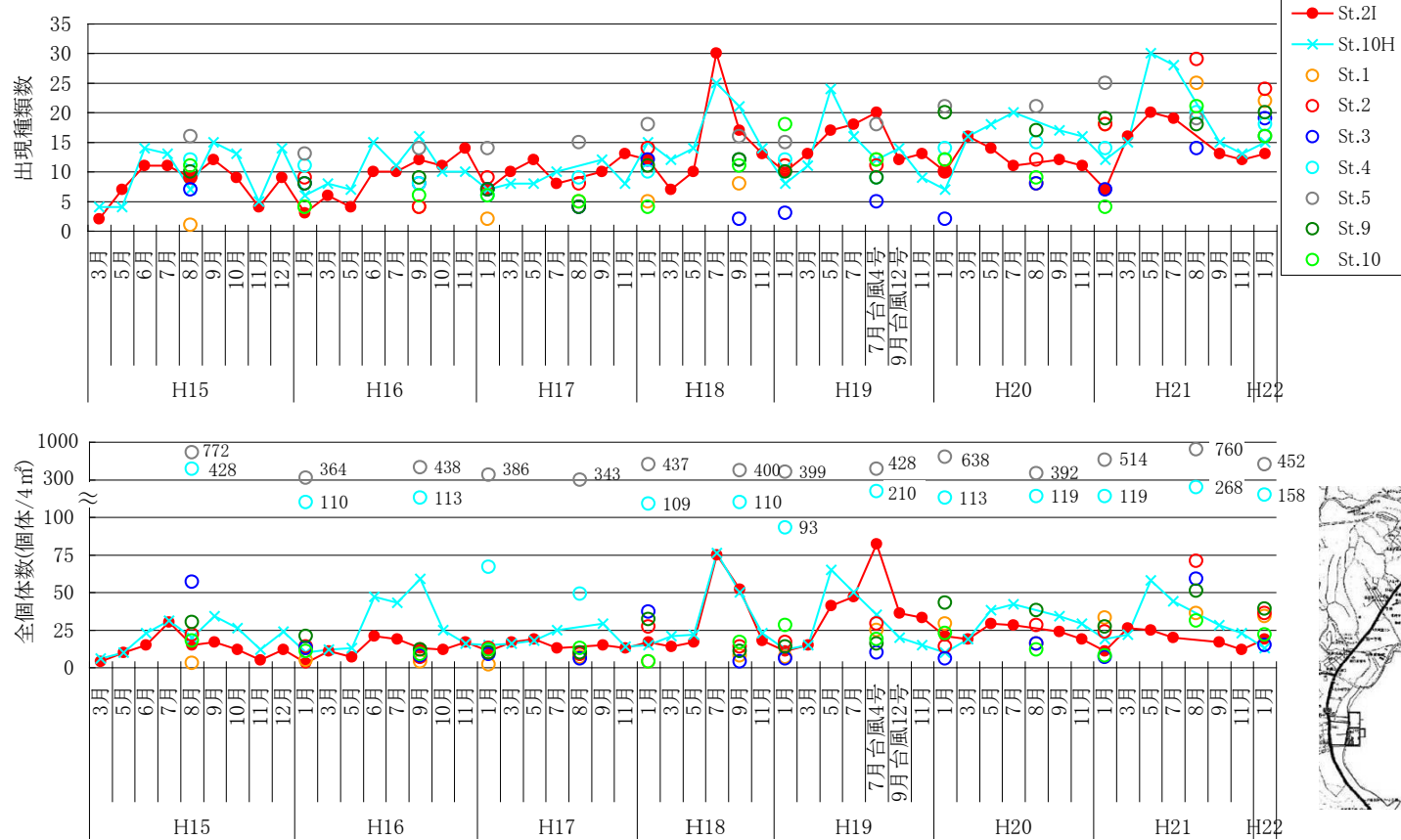
【生物生息状況】

- ・手植え移植藻場は、自然藻場に近い生物生息機能を有していた。

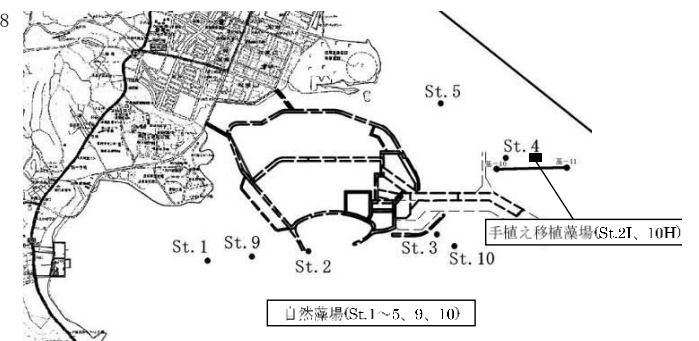
●移植藻場の生物

- ・移植藻場 (St. 2I、10H) は、自然藻場 (St. 1~5、9、10) と比べて底生生物の種類数、個体数が同程度なだけでなく、確認される種も共通しており、同様の生物相が形成されていると言える。

自然藻場と手植え移植藻場の底生生物の種類数及び個体数の比較



調査地点



注) St. 1~5, 9, 10は泡瀬地区の既存藻場(監視調査)

自然藻場と手植え移植藻場の確認頻度の多い種の比較

	和名	自然藻場 (全13回)									手植え移植藻場 (全47回)			
		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 9	St. 10	平均確認頻度	平均確認率 (%)	2I	10H	平均確認頻度	平均確認率 (%)
1	海綿動物門	3	9	1	10	13	9	6	7.3	56	38	40	39.0	83
2	ヒサラガイ目	3	7		1	1	1	1	2.0	15	17	27	22.0	47
3	ヒメアヒ	1	1				1	2	0.7	5	8	18	13.0	28
4	オハグロガイ		4	1	3	1	1	1	1.6	12	10	14	12.0	26
5	フトコロガイ	5	2	1	9	11	11	6	6.4	49	20	24	22.0	47
6	ムシエビガイ	2	3		1	2	5	3	2.3	18	11	19	15.0	32
7	リュウキュウサルボウガイ		1	2	13	13	2	1	4.6	35	30	5	17.5	37
8	ホソジヒバリガイ				13	13			4.3	33	30	21	25.5	54
9	ハホウキガイ			2	2	12			2.3	18				
10	アコヤガイ	3	1	4	12	13		3	5.1	40	8	9	8.5	18
11	シュモカイ科					11			1.6	12	8	18	13.0	28
12	イタホカキ科		3		3	11	3		2.9	22	17	16	16.5	35
13	キザルガイ科	1	2		3	3		5	2.0	15	12	11	11.5	24
14	テッポウエビ属	4	4	1	4	3		1	2.4	19	21	15	18.0	38
15	ヤドリカサ目	9	9	5	7	12	11	9	8.9	68	11	18	14.5	31
16	アナエビ科 (スナエビ科)	1	4	12	12	4	10	11	7.7	59	2	1	1.5	3
17	ベニツケガニ属	5	5	2	5	4	3	3	3.9	30	13	19	16.0	34
18	オウギガニ科	5	13	2	3	1	9	6	5.6	43	43	43	43.0	91
19	ウニシヤコ科	2		4			5	3	2.0	15	9	3	6.0	13
20	コケムシ綱	4	3	1	3	2	7	3	3.3	25	23	19	21.0	45
21	コブヒトデ	3	8	10	7	10	2	7	6.7	52	19	22	20.5	44
22	フタスジナマコ		6		4	1			1.6	12	11	11	11.0	23
23	クロナマコ		1	5	1	2	6	8	3.3	25		1	0.5	1
24	ホヤ綱	3	3		1	1	9		2.4	19				
25	ヒウラ科	2	5	3	1	4	5		2.9	22	5	10	7.5	16
26	群体性ホヤ類										21	11	16.0	34
	総種類数	122									127			

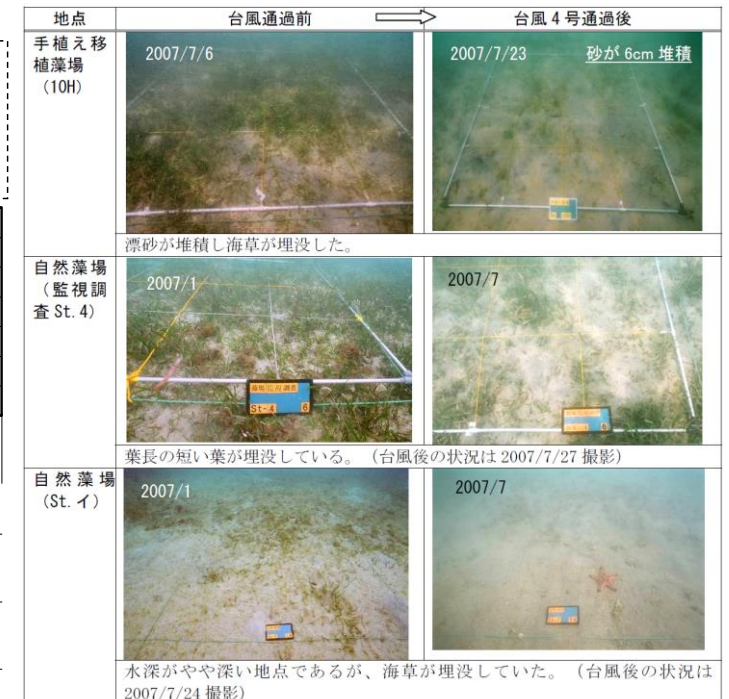
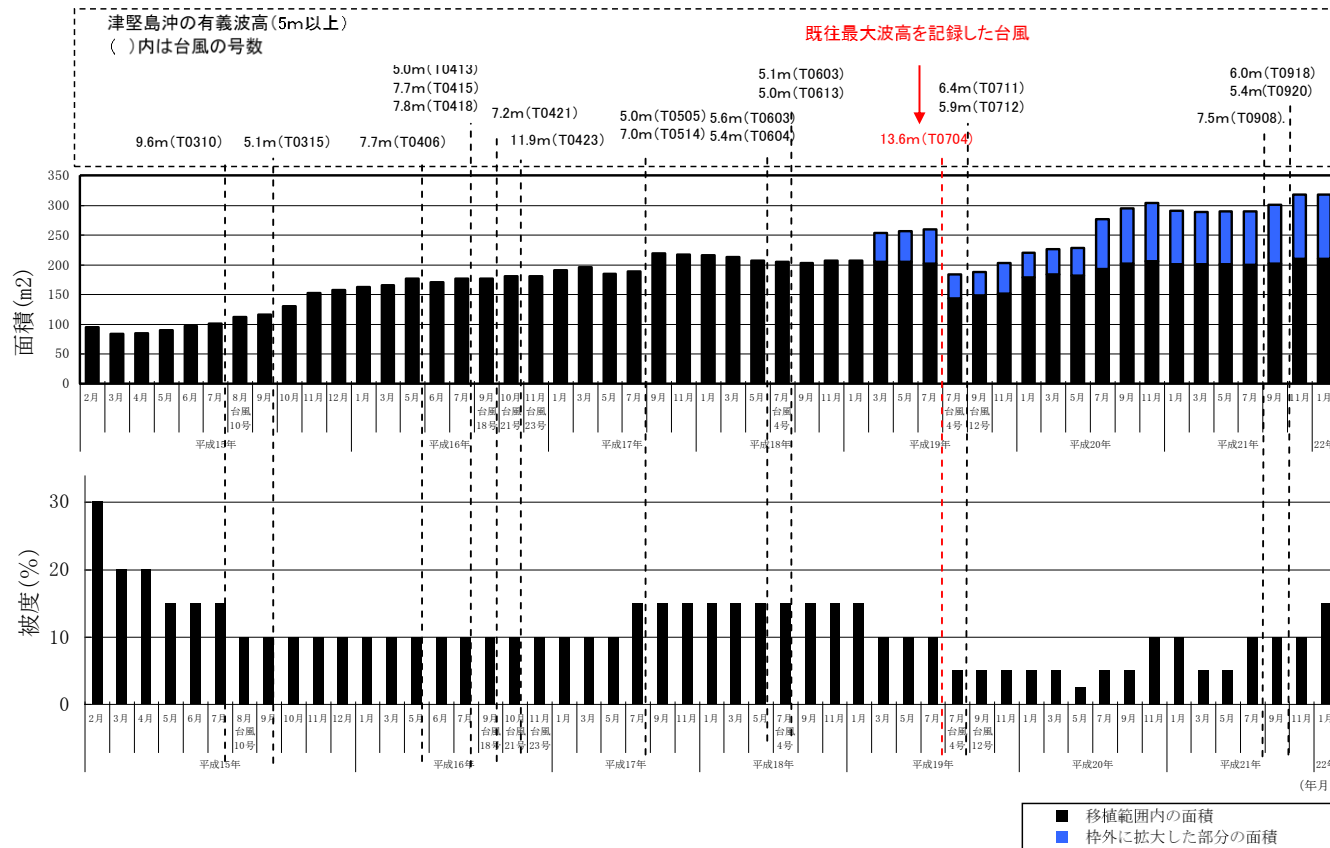
【台風への耐性】

- ・手植え移植藻場は、台風に対する耐性があつた。

●台風前後の藻場の状況

- ・平成15年～21年の7年間の台風通過前後において、面積、被度は一時的な減少はみられているものの、その後回復している。
- ・また、小規模の台風では面積、被度ともに大きな変化は見られていない。これらは、自然藻場と比較しても大きな違いはなく、その後の回復状況から判断して台風に対する耐性は十分にあると言える。

移植藻場の面積及び被度と台風の接近状況


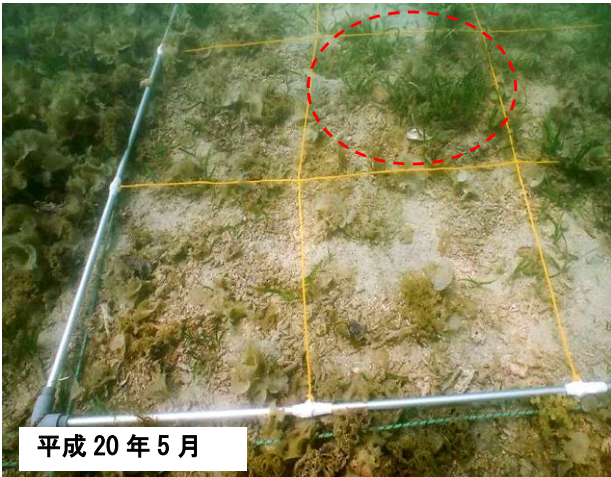
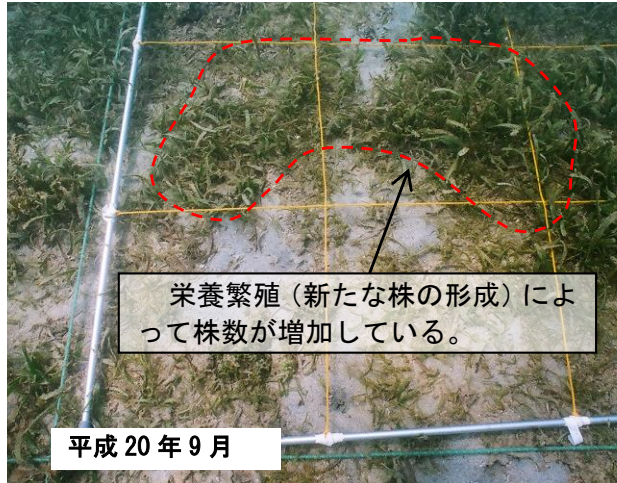


【再生産】

- ・手植え移植藻場内での再生産を確認した。

●再生産の状況

- ・地下茎の伸張に伴って新たな株が形成する栄養繁殖が行われており、葉長の変化も自然藻場と同様の季節変動がみられている。また、移植藻場内で種子(果実)の形成も確認されていることから、手植え移植藻場において再生産していることが示唆された。

リュウキュウスガモの果実	栄養繁殖の状況	
	 <p data-bbox="846 970 1057 1008">平成 20 年 5 月</p>	 <p data-bbox="1594 810 2072 885">栄養繁殖(新たな株の形成)によって株数が増加している。</p> <p data-bbox="1534 970 1758 1008">平成 20 年 9 月</p>

【移植藻場の評価の概要（平成 21 年度海藻草類専門部会、環境保全・創造検討委員会）】

（移植計画の妥当性）

移植時に策定した移植計画については、移植藻場の面積、被度などからみて、移植場所の選定や移植手法が原因と思われる減耗は特段見当たらないことから、妥当な計画が策定されていたと評価できる。

しかし、局所的にみると、海草類が消失している箇所もあり、より精緻な条件設定や、移植前に移植場所を海草の生育に適した条件に整備することが重要であると考えられる。

（移植の藻場の状況）

移植後 7 年が経過した現時点の移植藻場を各評価項目から総合的に判断すると、

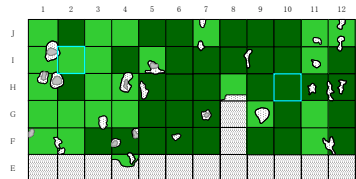
- ・ 被度は移植時を上回っていないものの、台風等の影響を受けてもその後徐々に回復するなど、自然藻場の被度の推移と同様の変化をしながら維持されている。
- ・ 面積については、移植海草の再生産も図られており増加傾向が続いている。
- ・ 海草種の組成は自然藻場と同様の組成に遷移しており、生物生息状況においては自然藻場と同様の生物生息が認められる。

このように手植え移植藻場は安定して自然藻場と同様の変動を示しており、自然藻場と同様の生物生息機能を有していると評価できる。

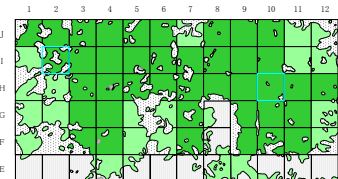
（今後のモニタリング）

これまでの 7 年間のモニタリング調査によって台風による影響や季節変動については把握できたことから、これまでの移植後の推移を把握する詳細なモニタリングは終了させることとし、今後は周囲の自然藻場と同様に、面積の拡大や分布範囲の移動など長期的な変化に着目して頻度や項目を絞り込んで調査を行っていくことが、今後の藻場生態系の保全策の検討に有効であると考えられる。

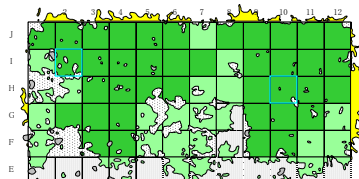
● 移植藻場の分布状況の変遷



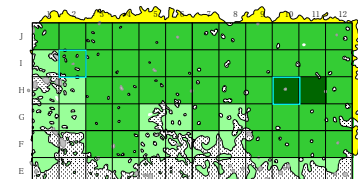
移植1ヵ月後(平成15年2月7~10日) 全体平均被度:30%



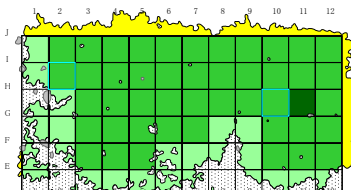
移植1年後(平成16年1月7日) 全体平均被度:10%



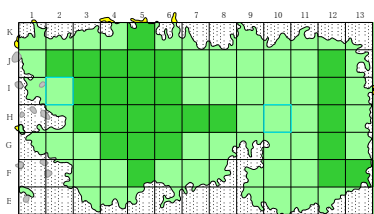
移植2年後(平成17年1月7日) 全体平均被度:10%



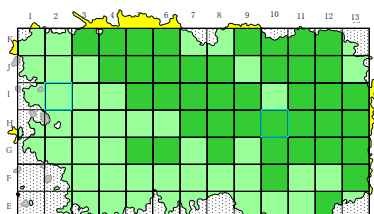
移植3年後(平成18年1月12日) 全体平均被度:15%



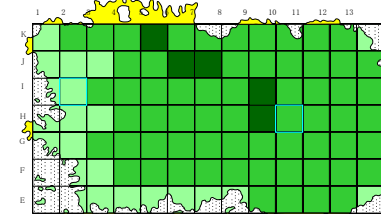
移植4年後(平成19年1月19日) 全体平均被度:16%



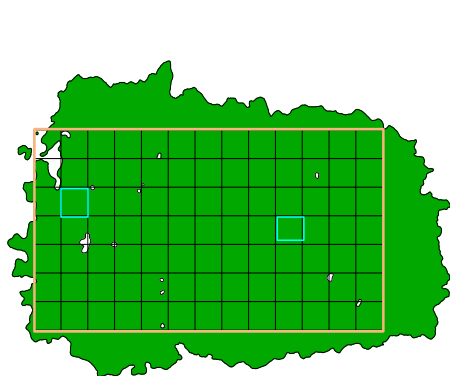
移植5年後(平成20年1月18日) 全体平均被度:6%



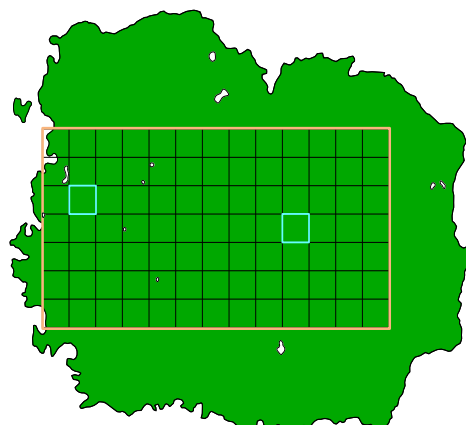
移植6年後(平成21年1月8日) 全体平均被度:10%



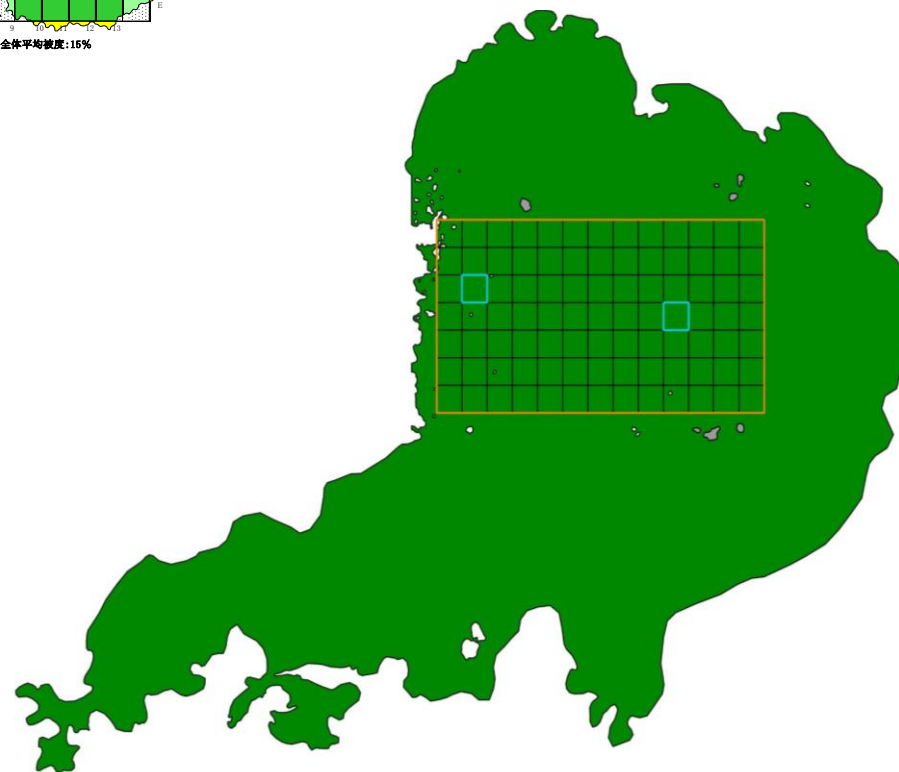
移植7年後(平成22年1月13日) 全体平均被度:15%



移植10ヵ月後(平成26年11月)



移植10ヵ月後(平成27年11月)



移植15ヵ月後(平成30年11月)

凡例(～平成22年度まで)

- : 2m×2mコードラート
- : 岩
- : 砂
- (light green) : 被度10%未満
- (medium green) : 被度10%以上30%未満
- (dark green) : 被度30%以上50%未満
- (yellow) : 移植海藻の周辺部への広がり

凡例(平成23年度から)

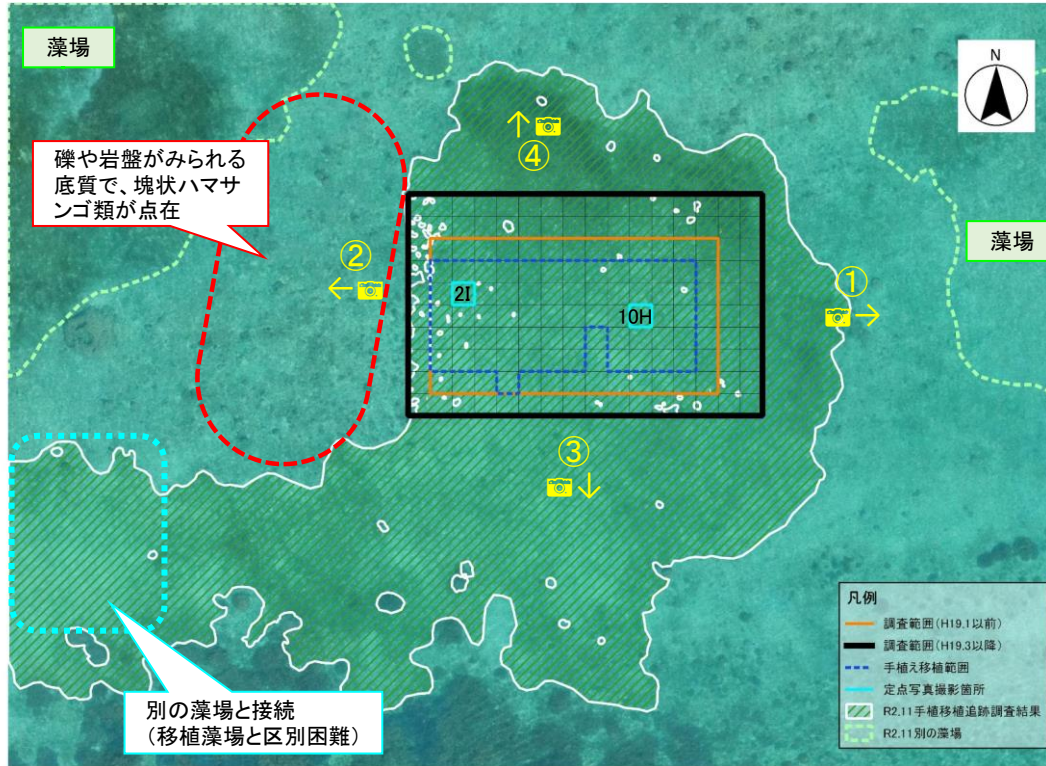
- (dark green) : 海藻類分布範囲

注) 全体平均被度は移植時に手植移植を行った59枠における生育被度の平均で示す。

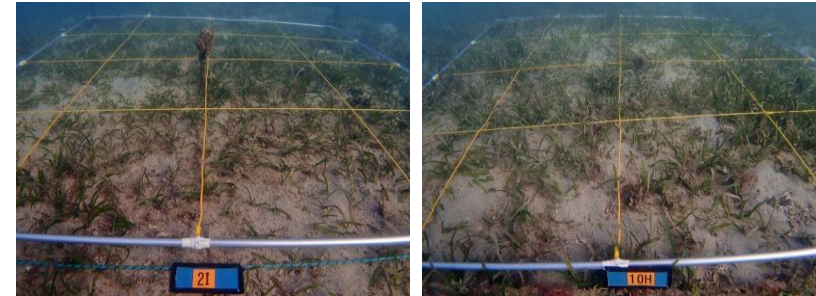
● 移植藻場の現況

- ・ 移植藻場は、リュウキュウスガモが主要種であり、その他ウミヒルモ、ベニアマモ、リュウキュウアマモ、ウミジグサ、マツバウミジグサ等が混生。
- ・ 令和2年11月現在（移植後17年10カ月）、移植範囲外に分布が拡大している状況が確認されている。

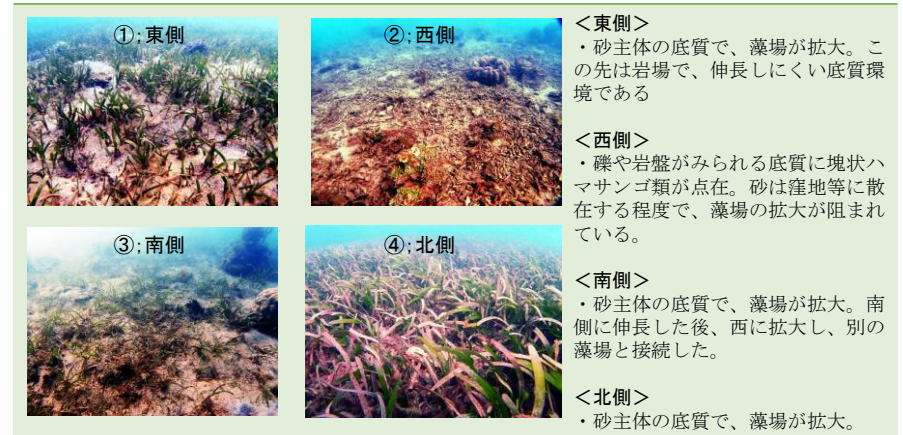
移植藻場の分布状況（令和2年11月、移植後17年10カ月）



移植藻場の状況（左：2I、右：10H）



移植藻場の周辺状況（移植範囲の東西南北の状況）



注) 航空写真上の数字は海草の生育状況写真の撮影位置を、矢印は各写真の撮影方向を示す

【成果の对外発表】

・本行動計画に関連する論文を4件投稿した。

●関連論文一覧

年次	タイトル	文献名等	著者
2004	熱帯性藻場生育条件の把握の試み	海洋開発論文集 第20巻	川上泰司・小早川弘・溝口忠弘・三島京子・小島大典
2004	藻場移植における台風対策について	海洋開発論文集 第20巻	浦辺信一・安次嶺正春・川上泰司・溝口忠弘・笠原勉・三島京子
2005	手植え法による熱帯性大型海草移植技術の確立について	海岸工学論文集 第52巻	酒井洋一・赤倉康寛・三宅光一・小早川弘・高橋由浩・笠原勉・三島京子
2005	熱帯性大型海草のハビタット適性指数(HSI)モデルの構築	海洋開発論文集 第21巻	高橋由浩・溝口忠弘・先岡良宏・高尾敏幸・三宅光一・小早川弘

(5) まとめ

行動計画	位置づけ	取組状況	主な成果	課題	進め方	分担
大型海草(密生・濃生域)の移植	環境影響評価書において工事による環境影響の回避・低減が困難であることから、代償措置として位置付けられた環境保全措置(行動計画)	実施済	<ul style="list-style-type: none"> 平成14年12月に策定した「中城湾港(泡瀬地区)公有水面埋立事業にかかる海草移植計画(内閣府沖縄総合事務局開発建設部)」に基づいて、平成14年12月～平成15年1月に手植え法による移植を実施した。 その後、平成21年度まで移植藻場の詳細モニタリングを実施し、同年度の海藻草類専門部会及び環境保全・創造検討委員会において「手植え移植藻場は安定して自然藻場と同様の変動を示しており、生物生息機能も有している」と評価された。 平成23年度以降は、簡易モニタリングに移行し、現在に至るまで移植範囲外に藻場が拡大している状況が確認されている。 	モニタリングの継続時期	移植藻場の簡易モニタリングは、埋立供用後数年程度継続する。	国、県

2.2 ②海藻草類の生育環境の保全・創出

(1) 位置づけ(目的)

- ・「海藻草類の生育環境の保全・創出」は、藻場創造技術の高度化を目指し、事業者努力で実施した取組み（行動計画）である。

【平成16年度第1回海藻草類専門部会資料3】

事業者としては、これら最新の技術的知見に基づく更なる藻場生態系の保全施策の高度化を図るため、さらに藻場移植を行う上での物理的な制約条件の変動を踏まえ、新たな取組みとして海草の生育に適した場の創造について取り組むこととしたものである。

(2) 検討経過

- ・平成16年度から海藻草類専門部会で検討開始。
- ・平成17年度から海草生育場の創造実証実験を実施し、これらの知見をもとに西防波堤背後域における藻場創造の具体案を選定した。

行動計画 ＜主な検討体制＞	年度																				
	～H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31/R1	R2	R3～	
②海藻草類の生育環境の 保全・創出 平成16～21年度：海藻草類専門部会			海草生育場の創造 実証実験 事前 検討			低天端堤の 設置	まとめ モニタリング		←事業中断→												

年月等	経緯	関連資料※
平成16年度	事業者の自主的な取り組みとして検討開始	平成16年度海藻草類専門部会資料 平成16年度環境保全・創造検討委員会資料
平成17年度～ 平成19年度	場の創造実証実験（低天端堤の設置）	平成17～19年度海藻草類専門部会資料 平成17～19年度環境保全・創造検討委員会資料
平成20年度～ 平成21年度	海藻草類生育環境の保全・創出計画の検討	平成20～21年度海藻草類専門部会資料 平成20～21年度環境保全・創造検討委員会資料

※関連資料は沖縄総合事務局中城湾港出張所ホームページに掲載

<http://www.dc.ogb.go.jp/nakagusukuwankou/menuIndex.jsp?id=144&menuid=142&funcid=28.html>

(3) 実施内容

- ・「低天端堤+盛り砂」による場の創造実証実験
- ・海藻草類の生育環境の保全・創出計画検討

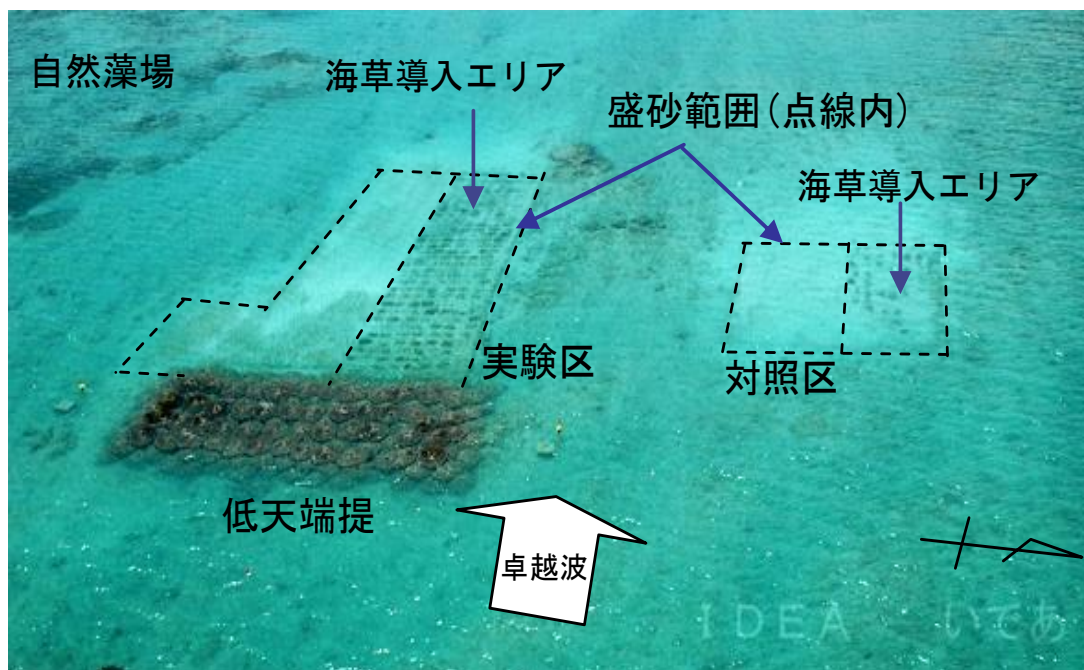
●場の創造実証実験

海藻の生育に必要な砂層の確保に向けた具体的方策として、低天端堤+盛り砂による場を創造し、砂の安定性や海藻の生育状況等について調査を行い、当該技術の実証に取り組んだ。

●海藻草類の生育環境の保全・創出計画

実証実験等で蓄積してきた知見を活用して藻場生態系の保全に向けた行動計画を具体化するため、候補地や方法などを検討した。

【場の創造実証実験】



【海藻草類の生育環境の保全・創出計画】



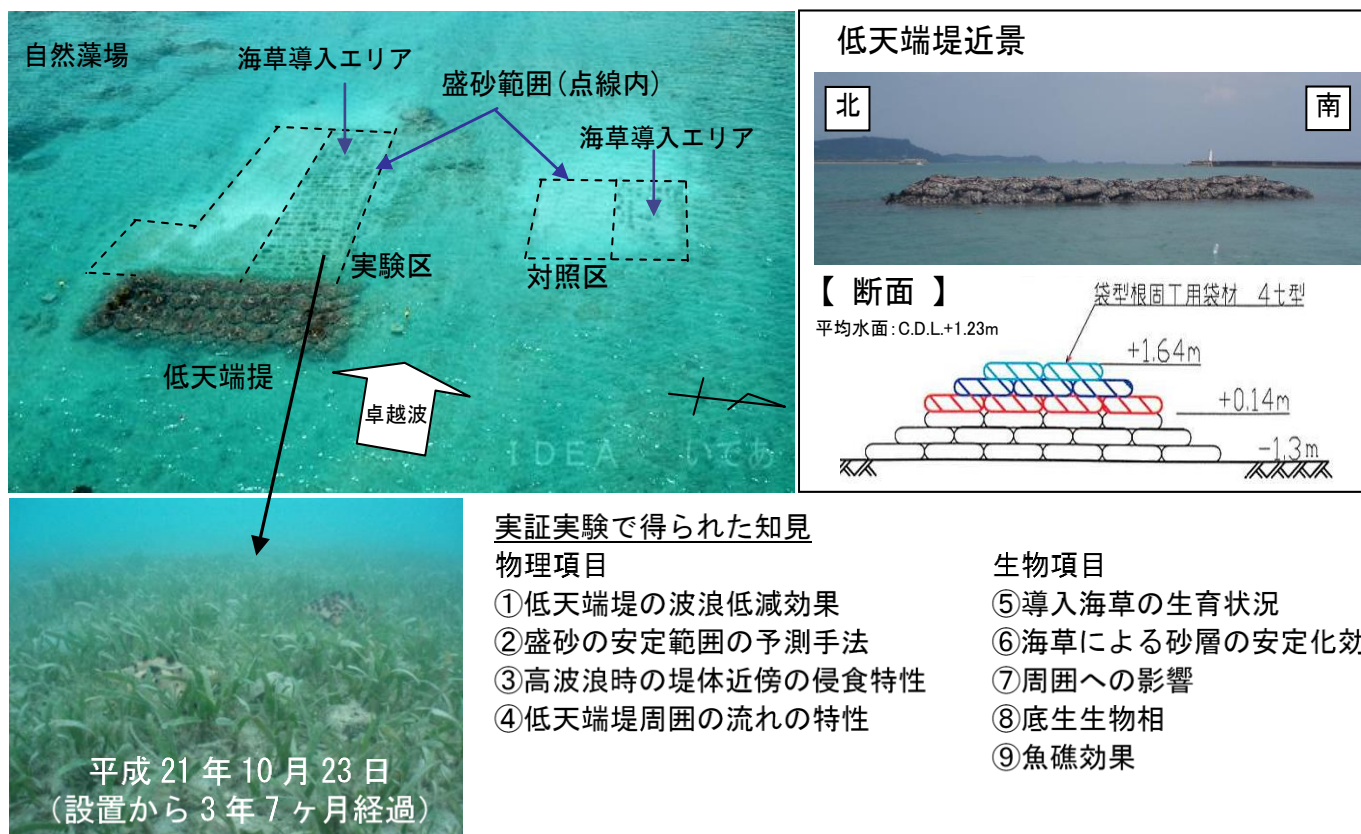
(4) 成果

【場の創造技術の実証】

・海草生育場の創造技術（低天端堤+盛り砂）を実証した。

●「低天端堤+盛り砂」による場の創造技術

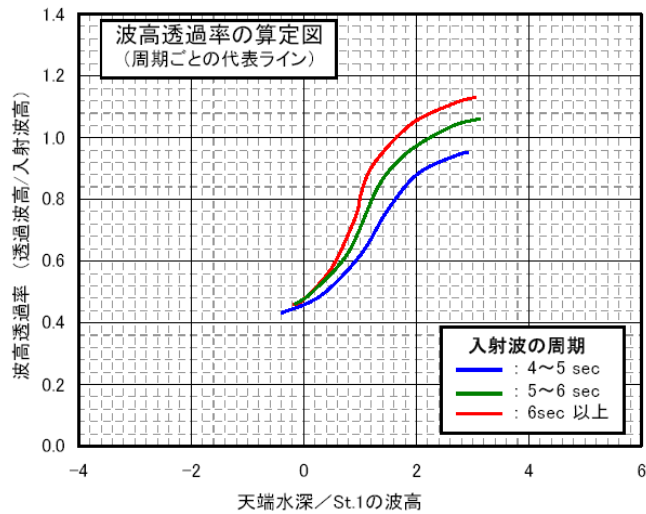
「低天端堤+盛り砂」手法による海草生育場の創造実験により、この手法の効果を実証した。



●実証実験で得られた知見

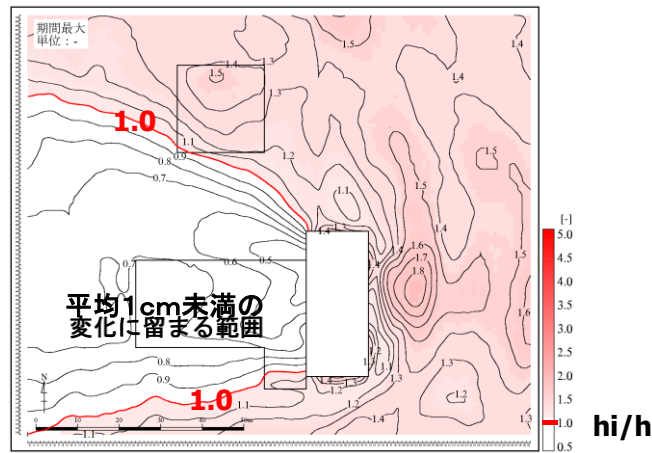
①低天端堤の波浪低減効果

- ・低天端堤前後の波高比が潮位によって連続的に変化することが確認された。
- ・これを整理することにより、**任意の条件に対する波高透過率を推定**することが可能になった。



②盛砂の安定範囲の予測手法

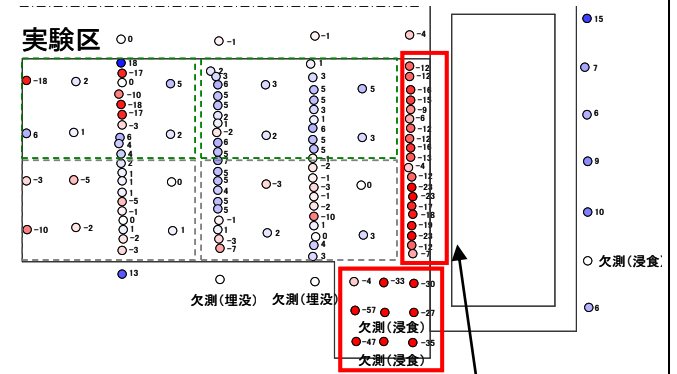
- ・波高、周期、水深、底質粒径から求められる「全面移動限界水深」と、盛砂の地盤高変化量の整理から、全面移動限界水深が実際的水深を超えると面的に1cm以上の地盤高変化が生じることが確認された。
- ・よって、「**全面移動限界水深**」を盛砂の安定指標とすることで**任意の外力・底質条件に対して、安定範囲を予測**することができる。
- ・また、地盤高の変化には作用時間（底質が動きうる外力の継続時間）の長さが影響しており、それを考慮した重回帰式により地盤高変化量を推定できた。



hi/h = 全面移動限界水深/実際的水深

③高波浪時の堤体近傍の侵食特性

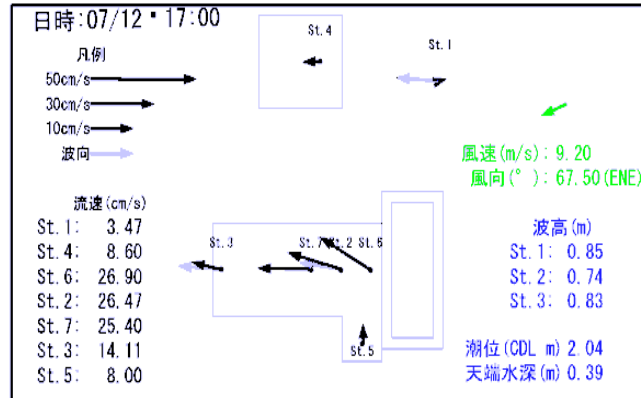
- ・**堤体の直背後および端部付近では局所的に侵食傾向が強まる**ため、藻場には適さないことがわかった。



堤体近傍は局所的に侵食傾向が強まるため藻場には適さない

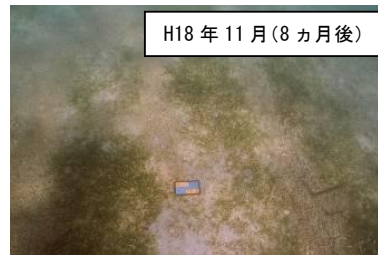
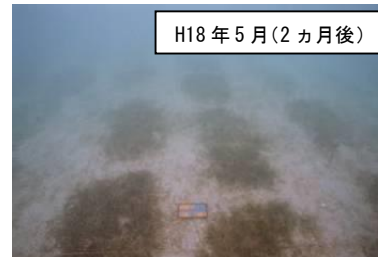
④低天端堤周囲の流れの特性

- ・ 荒天時の高波浪に伴う流れが堤体背後において観測されたが、**地盤高変化の直接要因になるレベルではなかった。**



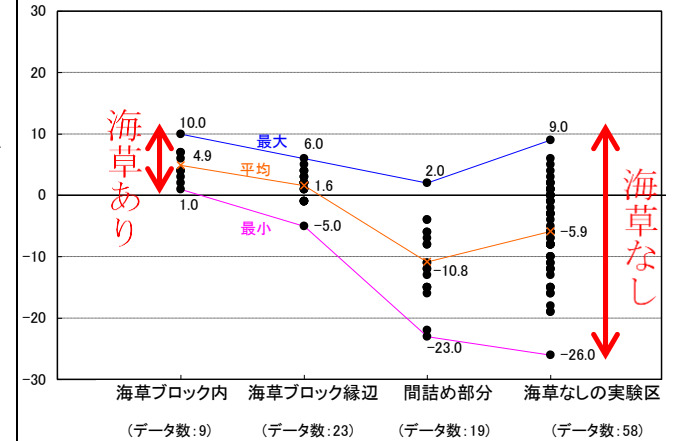
⑤導入海草の生育状況に関する知見





- ・ 実験区に導入した海草の生育状況調査から、面積は台風来襲などによって一時的に減少したが、その後は徐々に広がり、**導入時よりも広がっている。**
- ・ 被度についても当初よりも増加している。
- ・ また、まだ明瞭ではないものの葉長は冬季に短く、夏季に伸びているなど季節変動とみられる変化もみられ、**良好な生育状況**にあるといえる。



⑥海草による砂層の安定化効果

- ・ 海草が有ることによって**底質が安定**するとともに、**漂砂を捕捉**する効果があることが確認された。



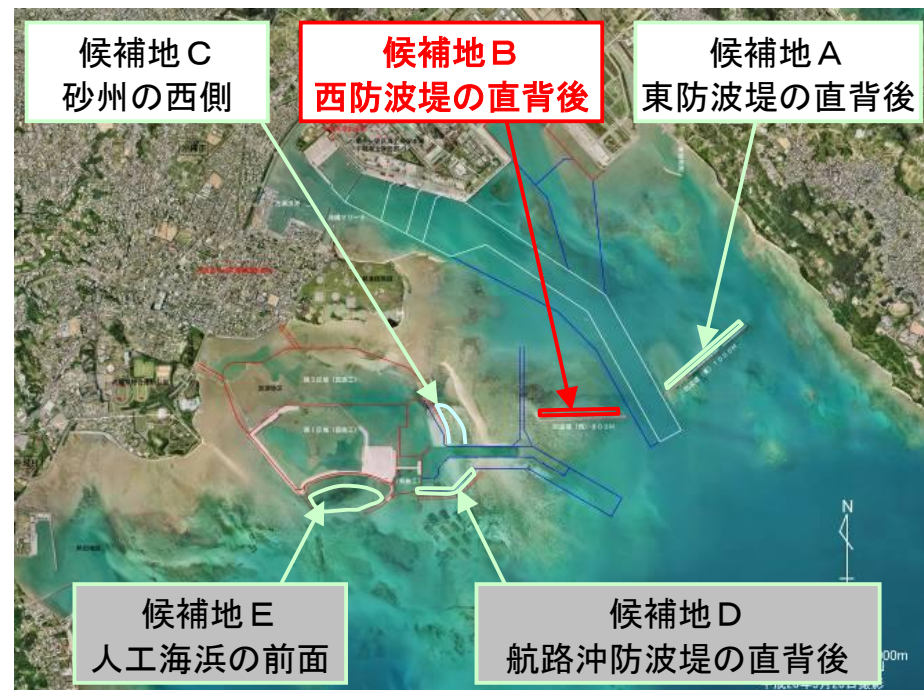
⑦周囲への影響に関する知見	⑧底生生物相に関する知見	⑨魚礁効果（副次的効果）に関する知見
<ul style="list-style-type: none"> 実験地周辺のマクロベントス、メガロベントス、既存藻場については、実証実験の開始以降に大きな変化はみられておらず、設置した規模の構造物であれば周辺の生物相への影響はほとんどないと考えられた。 	<ul style="list-style-type: none"> 海草導入範囲を含む盛砂部では、自然藻場と共通する種が75%以上確認され、種類数や季節変化がほぼ一致したことから、少なくとも種数については自然藻場と近い状態になっていると考えられた。 自然藻場に代表的な二枚貝が盛砂直後から盛砂部で確認されたことから、実証実験に用いた底質を極力乱さない手法（改良型バックホウ工法）が、海草だけではなく藻場に生息する生物の保全にも効果的な手法と考えられた。 	<ul style="list-style-type: none"> 低天端堤周辺には多くの魚類や大型底生生物が集まっていることが確認された。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>シラヒゲウニ</p>  <p>(H19.8撮影)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>ハナヤサイサンゴ (直径約12cm)</p>  <p>(H19.8撮影)</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>ハタンポ属</p>  <p>(H18.8撮影)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>オキザヨリ</p>  <p>(H19.8撮影)</p> </div> </div>

【候補地と具体案の検討】

・実証実験の成果を活用し、西防波堤背後域を対象とした「海藻草類の生育環境の保全・創出」計画を具体化した。

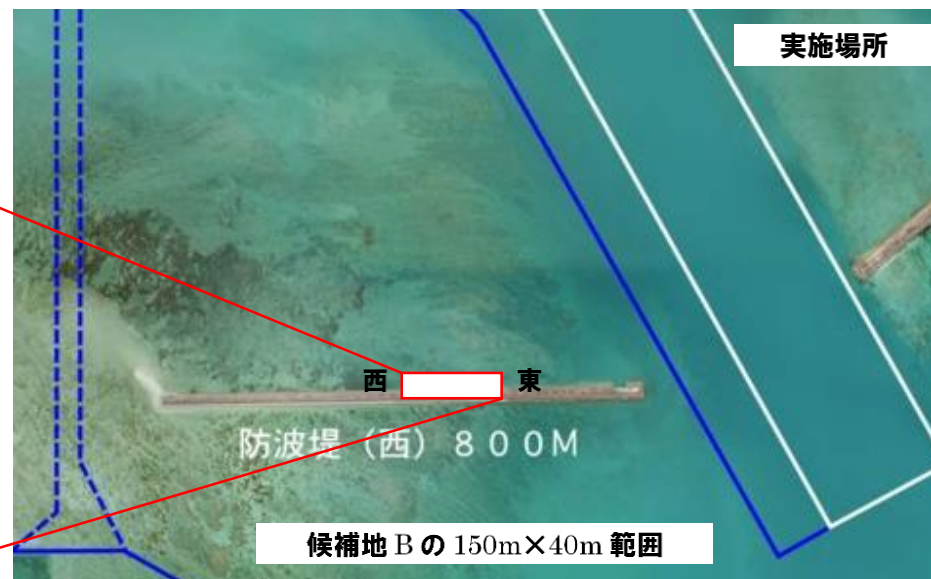
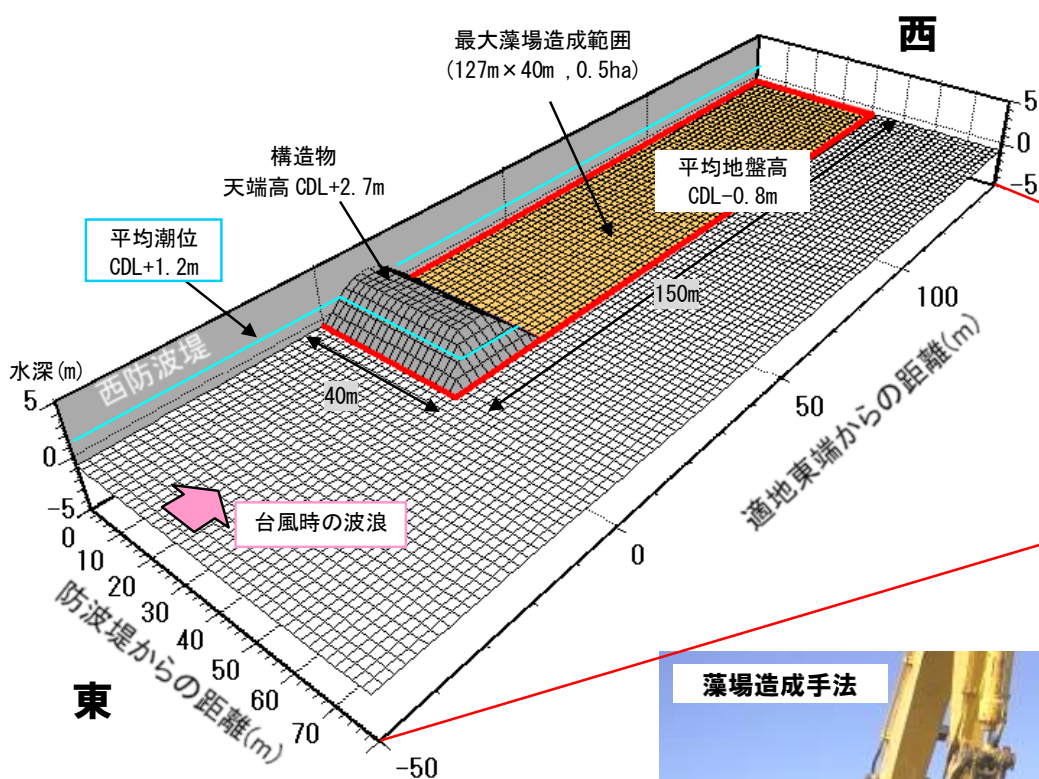
●候補地の抽出

水深分布、防波堤等の設置状況、海域の利用状況から5つの候補地を抽出して比較評価し、候補地A、B、Cを優先度の高い候補地とした。さらに、候補地A、B、Cの水深、大型海草類、底質、サンゴ類の分布等の自然・社会条件を踏まえ、藻場造成可能な面積が広く、構造物を比較的小規模に抑えられる候補地Bを対象とした具体案を検討することとした。



●候補地Bにおける具体案

候補地Bの場の特性を整理し、実証実験で得られたデータ及び知見も踏まえ、試験施工についての検討を行った。



※ 実証実験で実績のある手法と素材

【成果の对外発表】

・本行動計画に関連する論文を1件投稿した。

●関連論文一覧

年次	タイトル	文献名等	著者
2011	熱帯性海草類の生育場創出による藻場造成実証実験	土木学会論文集B3(海洋開発)、Vol.67、No.2	照屋雅彦・酒井洋一・具志良太・與儀成也・坂井隆行・池田宗平・加地智彦・細谷誠一

(5) まとめ

行動計画	位置づけ	取組状況	主な成果	課題	進め方	分担
海藻草類の生育環境の保全・創出	藻場創造技術の高度化を目指し、事業者努力で実施した取組み（行動計画）	検討済	<ul style="list-style-type: none">・ 低天端堤+盛り砂による海草生育場の実証実験により、①低天端堤の波浪低減効果、②盛砂の安定範囲の予測手法、③高波浪時の堤体近傍の侵食特性、④低天端堤周囲の流れの特性、⑤導入海草の生育状況、⑥海草による砂層の安定効果、⑦周囲への影響、⑧底生生物相、⑨漁礁効果、についての知見を得た。・ 実証実験の成果を活用し、海草類の保全の必要性が生じた際の候補地として西防波堤背後域を選定し、具体案を検討した。	藻場保全の考え方	埋立工事中は、工事に伴う環境負荷を減らしつつ、埋立工事区域内で被度の高い海草群落が確認された場合は保全対策を講じる。	国、県

2.3 ③クビレミドロの生育に適した人工干潟の創出

(1) 位置づけ(目的)

・「クビレミドロの生育に適した人工干潟の創出」は、環境影響評価書において工事による環境影響の回避・低減が困難であることから、代償措置として位置付けられた環境保全措置（行動計画）である。

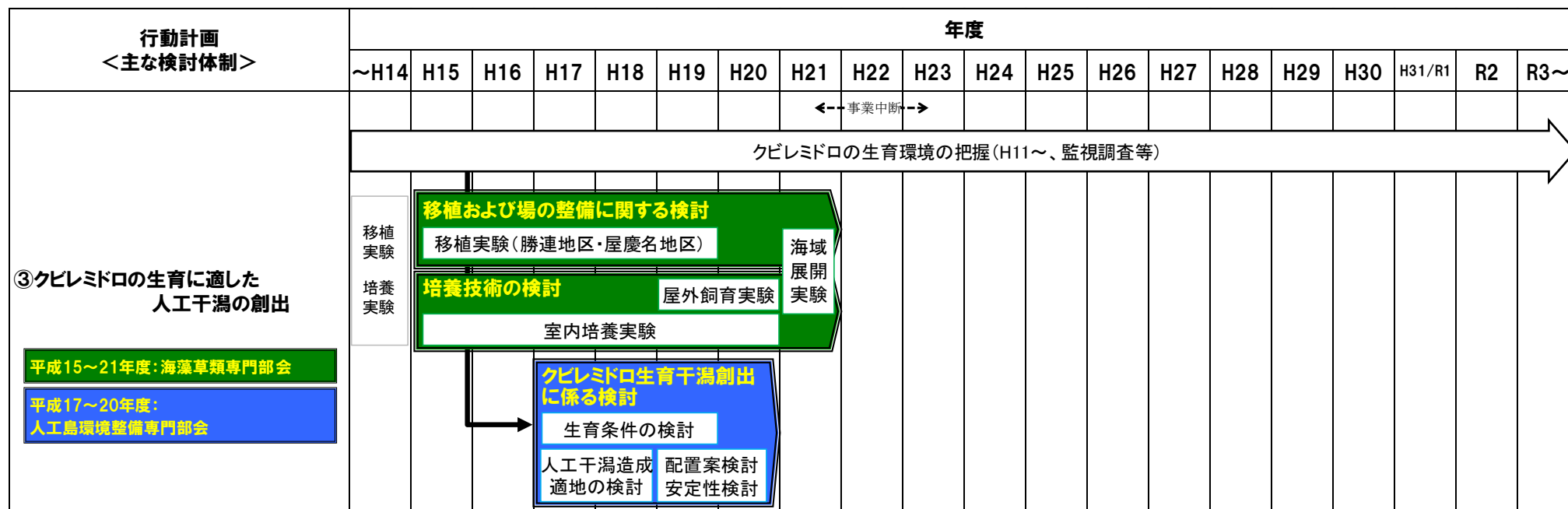
【中城湾港（泡瀬地区）公有水面埋立事業に係る環境影響評価書（平成12年3月） p.6-8】

今回、生育が確認されたクビレミドロは、概ね埋立計画区域内に分布しているため、クビレミドロの生育地を現状のまま保全することは実行不可能である。一方、泡瀬地区のクビレミドロの分布面積は約0.9ha程度とわずかであるとともに、移植試験を実施した結果、技術的にも移植することが可能であると判断される。このため、専門家の指導、助言を受けつつ移植を中心とした次の措置を講じることにより、泡瀬地区のクビレミドロを保全するものとする。

- ア. 泡瀬地区のクビレミドロの屋慶名地区等への移植
- イ. 移植したクビレミドロの泡瀬地区人工干潟への再移植
- ウ. クビレミドロの室内増殖技術開発試験の実施

(2) 検討経過

- ・海藻草類専門部会、人工島環境整備専門部会で技術的事項を検討。
- ・平成 20～21 年度までに、クビレミドロの生育環境調査や培養実験等を実施、これらの知見をもとに人工干潟の設計条件をとりまとめた。



年月等	経緯	関連資料※
～平成 14 年度	環境監視・検討委員会、海藻草類移植・保全WG、海域環境整備WGにおいて、移植実験、事例収集などを通じて知見を集積	平成 12～14 年度環境監視・検討委員会資料 平成 14 年度海藻草類移植・保全WG資料 平成 14 年度陸域・海域環境整備合同WG資料
平成 15 年度～	移植実験や培養技術について、海藻草類専門部会で検討開始	平成 15 年度海藻草類専門部会資料 平成 15 年度環境保全・創造検討委員会資料
平成 17 年度～	人工干潟の検討について、人工島環境整備専門部会で検討開始	平成 17 年度人工島環境整備専門部会 平成 17 年度環境保全・創造検討委員会資料
平成 20 年度～ 平成 21 年度	人工干潟の設計条件のとりまとめ 移植実験は室内から屋外、実海域へと展開	平成 20～21 年度海藻草類専門部会資料 平成 20～21 年度環境保全・創造検討委員会資料

※関連資料は沖縄総合事務局中城湾港出張所ホームページに掲載

<http://www.dc.ogb.go.jp/nakagusukuwankou/menuIndex.jsp?id=144&menuid=142&funcid=28.html>

(3) 実施内容

- ・ 移植及び場の整備に関する検討、培養技術の検討
- ・ 人工干潟創出に係る検討

● 移植及び場の整備に関する検討、培養技術の検討

- ・ 現地調査や実験等を通して、クビレミドロの生育環境を把握する。
- ・ 室内培養実験、屋内実験プールでの飼育や実海域への展開を通じて、技術向上を図る。

● 人工干潟創出に係る検討

- ・ 人工干潟の設計条件を外力、地盤高、底質、水質等の観点から検討する。
- ・ 人工干潟の適切な配置について検討する

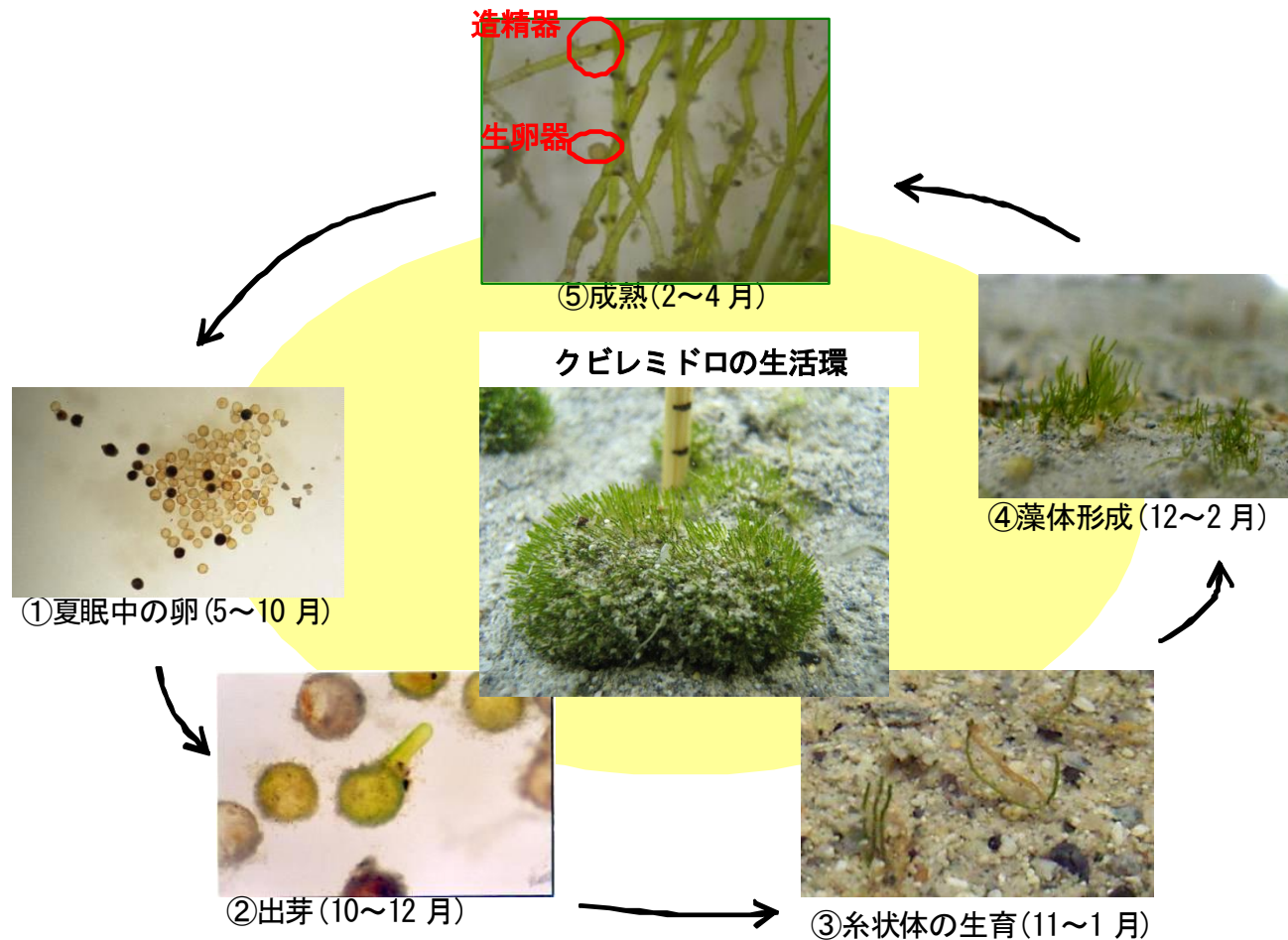
(4) 成果

【生活史】

・クビレミドロの生活史を解明した。

●クビレミドロの生活環

クビレミドロは水温の低下する時期に発芽 (②) し、伸長する。③、④のように 12~2 月に著しく生長し、春先 (2~4 月) には密生した群生域がみられ、この時期ほとんどの藻体に造精器と生卵器が形成される (⑤)。藻体は初夏に枯死流失するが、受精卵は高水温の夏場に休眠し (①)、水温が低下すると出芽するといった生活史を毎年繰り返している。



●クビレミドロの生育環境条件

項目	環境条件
底質	<ul style="list-style-type: none"> ・細砂（0.075～0.25mm）～中砂（0.25～0.85mm）が主体 ・礫分は10%前後、砂分80%前後、シルト・粘土分は10%前後、中央粒径0.2～0.7mm程度
水質	<ul style="list-style-type: none"> ・光合成を妨げない程度として平常時でSS2mg/L程度 ・全窒素0.2mg/L前後、全リン0.02mg/L程度 ・恒常的に淡水の影響を受けない環境
外力条件	<ul style="list-style-type: none"> ・砂漣が形成されない程度 ・通常波浪時の底面せん断応力：$\tau < 0.8$ (N/m²) ・高波浪時の海浜流速：$U < 0.1$ (m/s)
地盤高	<ul style="list-style-type: none"> ・C. D. L. 0.0～1.0mの範囲※ ・泡瀬海域ではC. D. L. 0.3～0.5mに濃生域が形成される。 ・地盤高の変動が小さい場所
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・マツバウミジグサ、ウミジグサ、コアマモ等と同所に生育し、これらの小型海草の被度5%未満～50%の分布範囲と重なる。




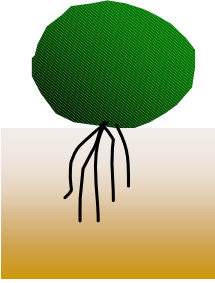
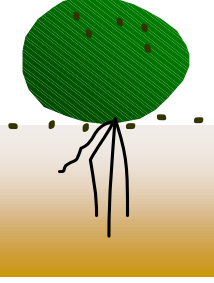
本表は平成21年度第2回海藻草類専門部会資料4をもとに作成。

※地盤高については、イ・二護岸におけるクビレミドロの藻体確認範囲における地盤高を踏まえ、C. D. L. +0.1～1.0mをC. D. L. 0.0～1.0mに変更した。




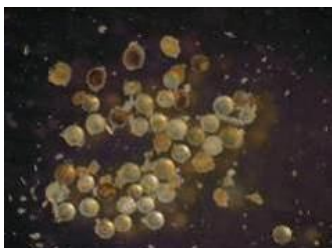

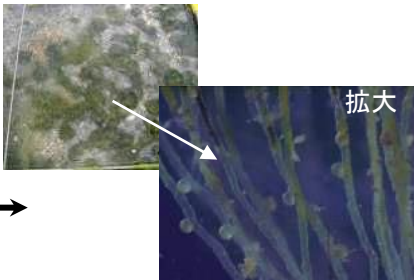


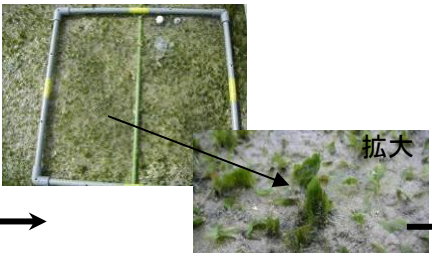
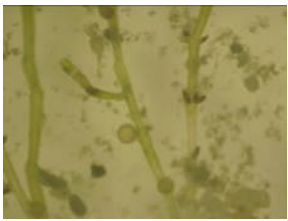
【移植実験】

・屋内外での実験で次世代の藻体を確認することができた。

●人工環境下（シャーレ内）で生活環の再現に成功

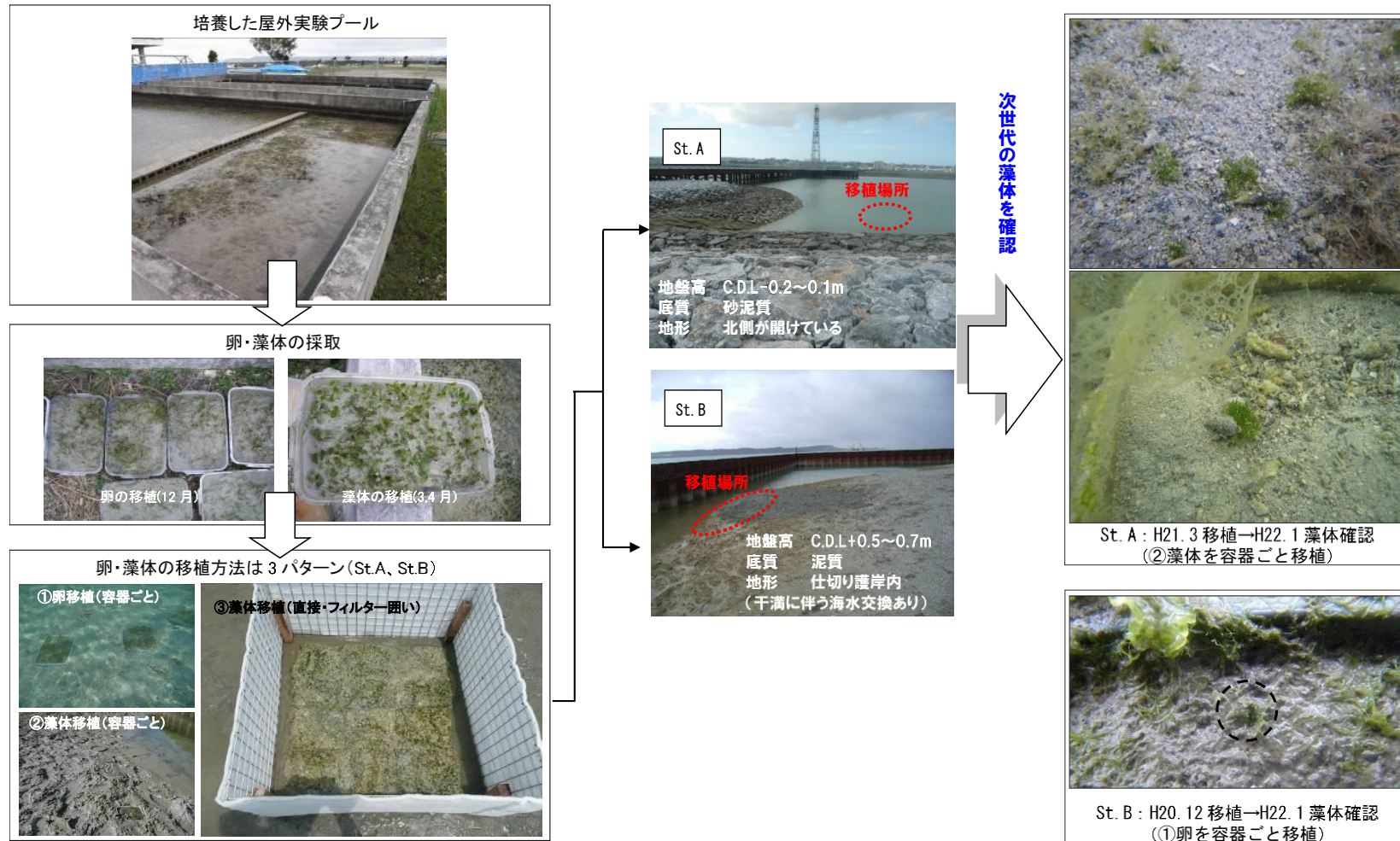
<p>クビレミドロの生活史</p>	 <p>卵の保存</p>	 <p>出芽期</p>	 <p>糸状体</p>	 <p>藻体 (育成期)</p>	 <p>藻体 (成熟期)</p>
<p>実験で得られた生育条件、培養条件</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・水温 20℃の保存で生残率が良い。 ・海水では卵が珪藻に覆われるため、砂中で保存すると良い。 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・8月以降に、一度 28℃程度の高温にさらしてから 20℃に下げると出芽を誘引できる。 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・ろ過海中での培養では生育が良くないが、砂中で培養すると生育が良く効果的。 	<ul style="list-style-type: none"> ・エアレーションで藻体周辺の海水の流れを作ることや藻体のうえから砂を散布することにより、藻体は球状を維持した。 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・未成熟藻体は、室内の培養管理下でも成熟した。 ・10,000Lux(12 時間明暗)、20℃で培養すると造精器が形成された。

●屋外の実験プールで3世代に渡る大量のクビレミドロの培養に成功

クビレミドロの 生活史	4月~10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
	卵	糸状体		藻体		成熟藻体	
第一世代 (H18. 10~H19. 4)	自然生育域の底質を移植。 (H18. 10) 	(砂中に糸状体を確認)		多くの藻体 (約 50 藻体/0.25m ²) が育成 (H19. 1) 		造精器、生卵器形成 (H19. 4) 	
第二世代目 (H19. 4~H20. 4)	夏季の間も砂中の卵を確認 卵数：(H19. 6:18.8 個/cm ²) (H19. 9: 0.9 個/cm ²) 	(砂中に糸状体を確認) (H19. 12)		第一世代よりも多くの藻体 (248 藻体/0.25m ²) が育成 (H20. 3) 		成熟を確認 造精器、生卵器形成 (H20. 3) 	
第三世代目 (H20. 4~H21. 4)	藻体は6月にはすべて枯死し、砂 中には卵を確認 卵数：(H20. 5: 5 個/cm ²) (H20. 9: 0.8 個/cm ²) 	砂中に糸状体を確認 (H20. 12) 		第一世代と同程度 (49 藻体 /0.25m ²) の藻体数を確認 (H21. 2) 		成熟を確認 造精器、生卵器形成 (H21. 3) 	

●実海域における移植実験でも次世代の藻体を確認

- ・外の実験プールで3代に渡って多くの藻体が形成されたことやこれまでの移植実験から、安定した生育には、**卵が流出しない静穏な環境**が重要であると考えられた。
- ・そこで、クビレミドロが安定的に生育できる場の整備手法に関する知見の蓄積を目的として、**実海域へ展開**した場合の生育阻害要因を把握するために、平成20年12月から実海域展開実験を開始した。
- ・屋外の実験プールで培養したクビレミドロの卵及び藻体を埋立地周辺の2ヵ所（St.A、St.B）に移植した。
- ・移植は、①卵を容器ごと移植、②藻体を容器ごと移植、③藻体を直接移植+フィルター囲いの3パターンで実施した。



●実海域展開実験結果

地点	移植パターン	平成 20 年 12 月	平成 21 年 1 月～2 月	平成 21 年 3 月～4 月	平成 21 年 5 月～6 月	平成 22 年 2 月	地点の特徴
		第一世代 藻体期			第二世代 卵期	第二世代 藻体期	
St.A	①卵(容器ごと)	卵を移植	9 藻体確認	→	0.2 個/cm ²	4 藻体確認(同所)	冬季にカゴメノ リが多い
	②藻体(容器ごと)			約 32 藻体移植	0.8 個/cm ²	40 藻体確認(同所)	
	③藻体(直接)			約 160 藻体移植	0.1 個/cm ²	3 藻体確認(周辺)	
St.B	①卵(容器ごと)	卵を移植	→	21 藻体確認	0.6 個/cm ²	1 藻体確認(同所)	シルトが 1～3cm 堆積
	②藻体(容器ごと)			約 32 藻体移植	4.9 個/cm ²	現時点では確認されてい ない	
	③藻体(直接)			約 160 藻体移植	0.4 個/cm ²		

⇒静穏な St. B では底質中の卵数は多かったが、実験期間中にシルトが堆積し、約半年後に育成した藻体は St. A の方が多かった。

⇒容器に収容することで、実海域において初めて移植した場所と同所で再生産を確認した。

⇒容器に収容しなかった実験区では移植場所の周囲で藻体が確認された。

●実海域展開実験から得られた知見

- ・実海域においても静穏であれば、底質中に多くの卵が残存することが分かった。
ただし、静穏過ぎてもシルト分の 1～3cm 程度の堆積は生育を阻害すると考えられた。
- ・容器に収容して移植することで、移植した場所と同所での再生産を確認できたことから、ある程度の外力が制御されていれば、容器の数 cm 程度の縁の高さで卵の流出を抑制できると考えられた。
- ・安定的な生育を阻害する要因については、St. A では外力による卵の散逸、St. B はシルトの堆積と考えられた。
- ・安定してクビレミドロが再生産する生育場の整備に向けて重要な知見が得られた。

【干潟の設計条件】

- ・クビレミドロの生育に適した人工干潟の設計条件をとりまとめた。

●クビレミドロ人工干潟のイメージ断面と干潟設計条件の概要

①【外力条件】

<砂の移動抑制の環境条件>

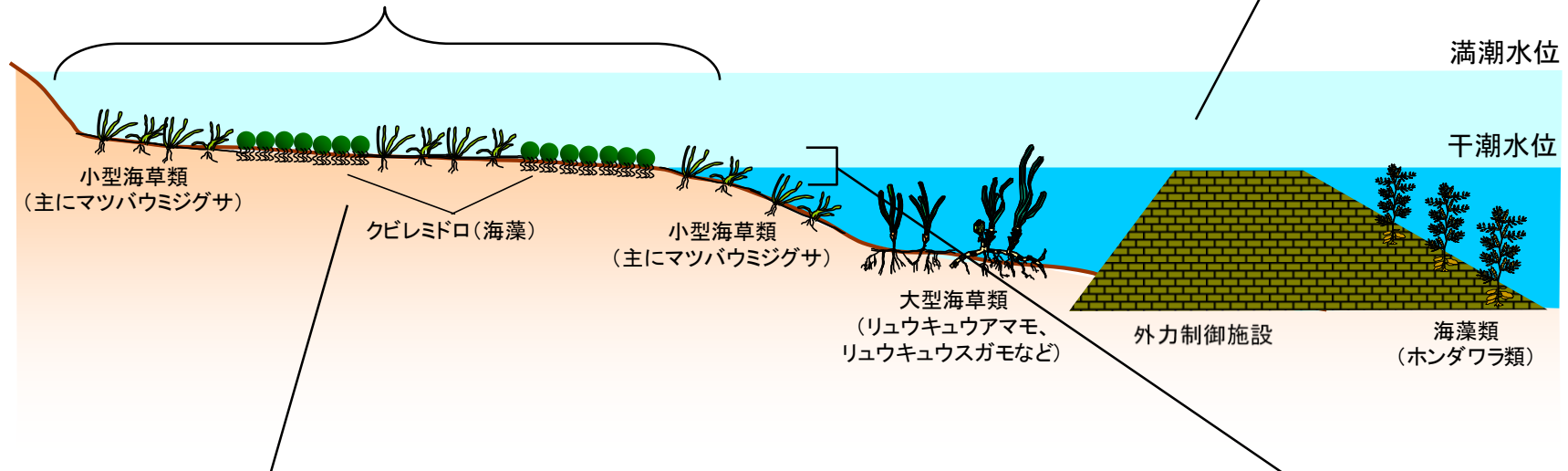
- ・砂漣が形成されない
- ・小型海草で砂の移動（卵の分散）を抑制する場合、被度 5~10%以上が目安

<クビレミドロ生育場所の波浪条件>

- ・通常波浪時(エネルギー平均波)の底面せん断応力
: $\tau < 0.8 (N/m^2)$
- ・高波浪時(Effective wave height)の海浜流速
: $U < 0.1 (m/s)$

④【水質等条件】

- ・既往生育域と同様に光量が確保できる環境（平常時 SS で 2mg/L 前後が目安）
- ・既往生育域と同様の水質環境（全窒素 0.2mg/L 前後、全リン 0.02mg/L 前後が目安）
- ・恒常的に淡水の影響を受けないような環境



③【底質条件】

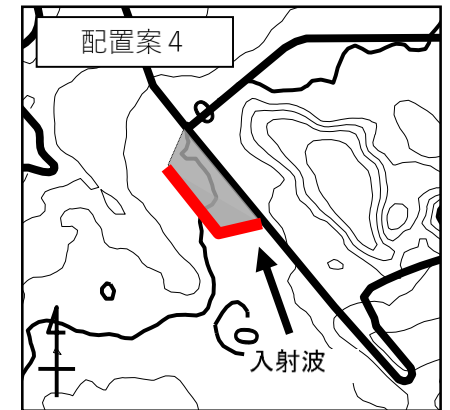
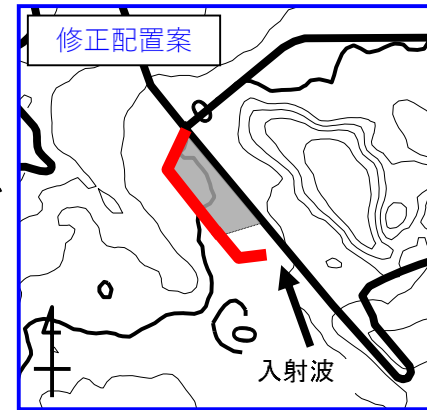
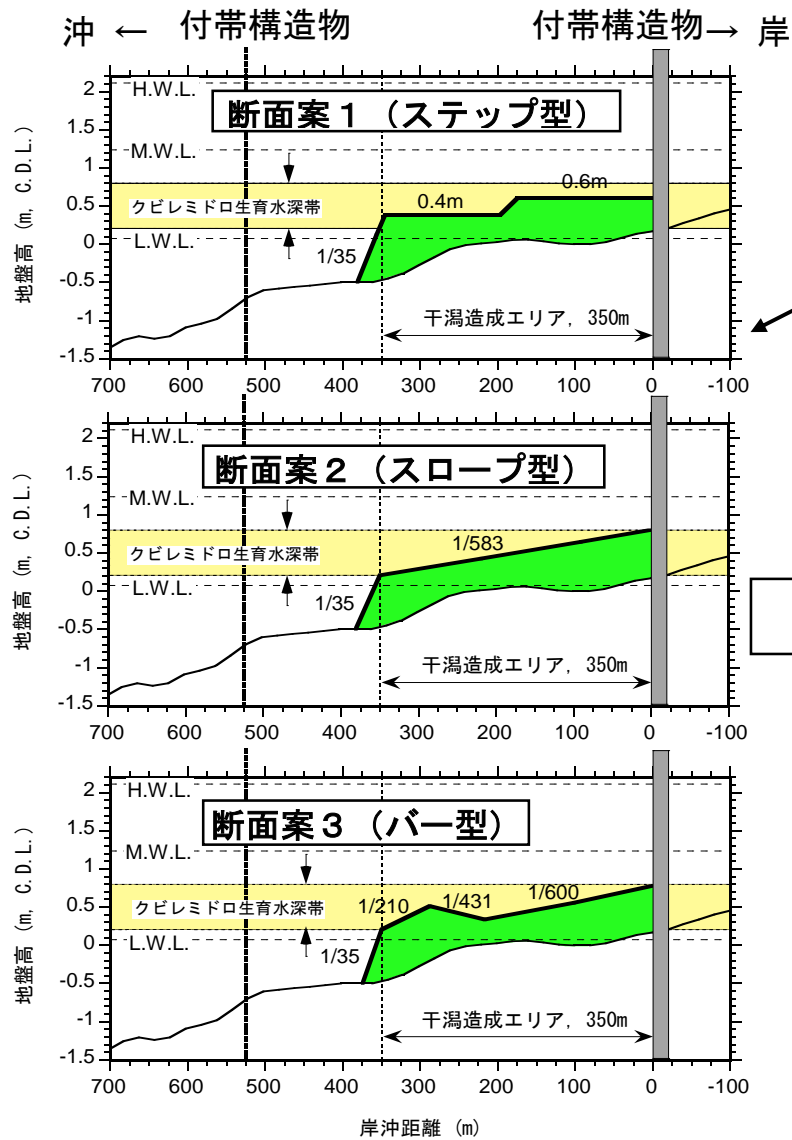
- ・底質は細砂(0.075~0.25mm)~中砂(0.25~0.85mm)が主体
- ・既往生育域と同様の底質条件にする場合、礫分 10%前後、砂分 80%前後、シルト・粘土分 10%前後、中央粒径 0.2~0.7mm 程度が目安
- ・小型海草により砂の移動(卵の流出)を抑制する場合、被度 5~10%以上が目安

②【地盤高条件】

- ・干潮時に干出するような浅い水深であり、地盤高は C. D. L. +0.0~1.0m の範囲が目安になる

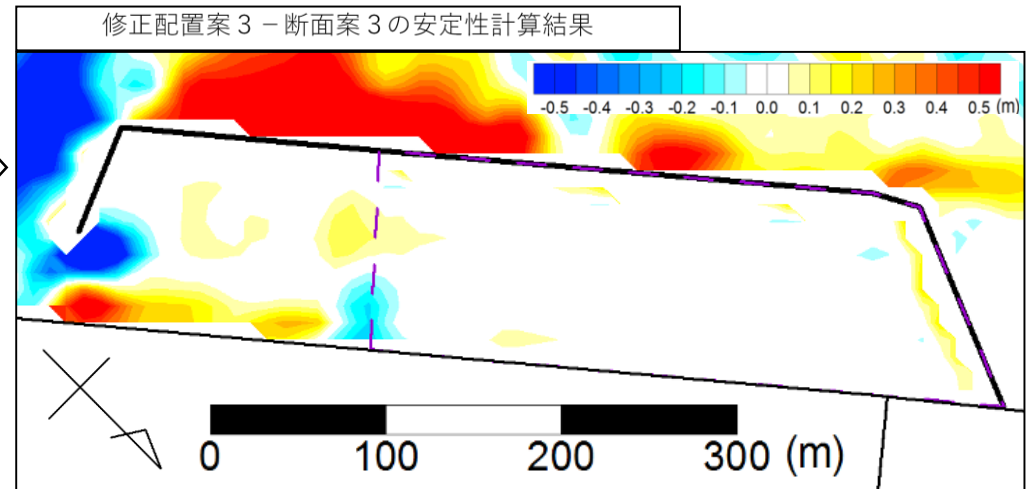
●干潟基盤（外郭施設）の配置案と安定性

生育条件と地形の安定性を共に満足する干潟基盤（外郭施設）を2案提案し、修正配置案3についての安定性を検証した。



3断面設定

安定性検討



3つの断面案は、いずれも生育条件を満たし、高波浪時の地形の安定性も高いことを確認

【成果の对外発表】

・本行動計画に関連する論文を1件投稿した。

●関連論文一覧

年次	タイトル	文献名等	著者
2008	クビレミドロ生育干潟の設計条件の検討	土木学会 海岸工学論文集 第55巻	津田修一・與那覇健次・國場幸恒・池田義紀・小野信幸・片野明良・久留島暢之

(5) まとめ

行動計画	位置づけ	取組状況	主な成果	課題	進め方	分担
クビレミドロの生育に適した人工干潟の創出	環境影響評価書において工事による環境影響の回避・低減が困難であることから、代償措置として位置付けられた環境保全措置（行動計画）	検討済	<ul style="list-style-type: none">・現地調査や実験等を通して、クビレミドロの生育環境を把握し、その生活史を明らかにした。・室内培養実験、屋内実験プールでの飼育や実海域への展開において、次世代の藻体を確認するなど、移植技術の向上を図った。・これら知見を踏まえて、クビレミドロ人工干潟の設計条件を外力、地盤高、底質、水質等の観点からとりまとめた。	干潟創出の考 え方	埋立工事中は、クビレミドロの環境監視調査結果を注視しつつ、既存生育地の保全に努めるとともに、事業による影響が認められた場合は適切に対応する。	国、県

2.4 ④トカゲハゼの生息に適した人工干潟の創出

(1) 位置づけ(目的)

- ・「トカゲハゼの生息に適した人工干潟の創出」は、環境影響評価書において工事による環境影響の回避・低減措置として位置付けられた環境保全措置（行動計画）である。

【中城湾港（泡瀬地区）公有水面埋立事業に係る環境影響評価書（平成12年3月） p.6-3】

トカゲハゼの現状の生息地での地形改変はないが、トカゲハゼの直接的な生息地とはなっていない干潟域の一部が埋立事業によりやむを得ず消失するため、埋立地南西側に人工干潟を創造し、トカゲハゼ等干潟生物の生息環境を創出し、維持管理を行うことにより学術的に貴重であるトカゲハゼの生息環境の保全・拡大に努める。なお、人工干潟造成に関しては、実施に際して学識経験者の助言も得て、中城湾港新港地区において成功している泥質による人工干潟（主にトカゲハゼ資源の回復の目的で試験造成したもの）の実績をも考慮し、トカゲハゼを中心とした干潟生物相のバランスが維持されるよう慎重に進めることとする。

(2) 検討経過

- ・人工島環境整備専門部会で技術的事項を検討。
- ・平成19年度までに、トカゲハゼの生息環境調査等を実施、これらの知見をもとに人工干潟の設計条件をとりまとめた。

行動計画 ＜主な検討体制＞	年度																			
	～H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31/R1	R2	R3～
④トカゲハゼの生息に適した人工干潟の創出 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">平成17～19年度： 人工島環境整備専門部会</div>	←事業中断→																			
	トカゲハゼの生息環境の把握(H11～、監視調査等)																			
	<div style="border: 2px solid blue; padding: 5px; display: inline-block;"> トカゲハゼ生息干潟創出に係る検討 生息条件の検討 干潟設計条件検討 底質改良試験 </div>																			
年月等	経緯							関連資料*												
～平成14年度	環境監視・検討委員会、海域環境整備WGにおいて、事例整理などを通じて知見を集積							平成12～14年度環境監視・検討委員会資料 平成14年度陸域・海域環境整備合同WG資料												
平成17年度	人工干潟の検討について、人工島環境整備専門部会で検討開始							平成17年度人工島環境整備専門部会資料 平成17年度環境保全・創造検討委員会資料												
平成19年度	人工干潟の設計条件のとりまとめ							平成19年度人工島環境整備専門部会資料 平成19年度環境保全・創造検討委員会資料												

※関連資料は沖縄総合事務局中城湾港出張所ホームページに掲載

<http://www.dc.ogb.go.jp/nakagusukuwankou/menuIndex.jsp?id=144&menuid=142&funcid=28.html>

(3) 実施内容

・人工干潟創出に係る検討

●人工干潟創出に係る検討

- ・現地調査や既存資料からトカゲハゼの生息環境を把握した。
- ・人工干潟の設計条件を外力、地盤高、底質、水質等の観点から検討した。

(4) 成果

【生息環境】

- ・ 現地調査や既存資料からトカゲハゼの生息環境を把握した。

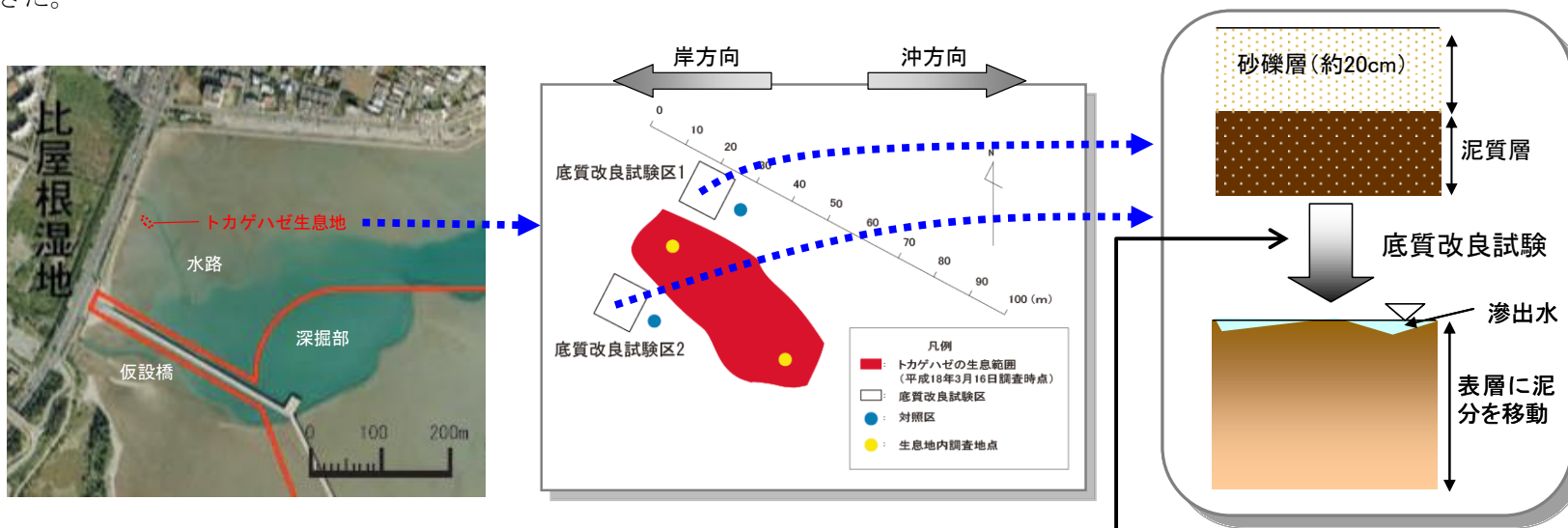
●トカゲハゼの生息環境条件

項目	生息条件のまとめ
干潟形状	<ul style="list-style-type: none"> ・ 天然生息地は護岸部に接した泥質干潟。 ・ 造成地の場合は自然石等の石囲みで仕切られた(胃袋形状など)形状にすることが重要と考えられる。
地盤高	<ul style="list-style-type: none"> ・ 勾配が小さく(ほぼフラット)、干潮時に干出して浅い水溜まりが形成されれば地盤高に制限されないと考えられる。 ・ 地盤高の目安としてはC. D. L+0.5~+1.7m 程度の範囲が望ましいと考えられる。
微地形・干出状況	<ul style="list-style-type: none"> ・ 濡筋沿いやその周辺に形成された窪み、凹凸等の微地形によって、トカゲハゼが干潮時に体を乾燥させない1cm程度の浅い水溜まりが広範囲に分布していることが重要であると考えられる。
水質	<ul style="list-style-type: none"> ・ 出水等で一時的に低塩分になっても生息に支障をきたすことはないが、恒常的な低塩分域は忌避していると考えられる。 ・ 有機物(COD 等)濃度が非常に高いなど、水質が極端に悪くなければ生息が制限されることはないと考えられる。
底質	<ul style="list-style-type: none"> ・ シルト・粘土分は多い方が望ましいと考えられるが、生息孔が形成できる程度の軟らかい泥底で礫分を含まなければ、シルト・粘土分の含有率によって生息が制限されることはないと考えられる。 ・ せん断強度は 10kN/m² 以下 ・ 貫入深度は概ね 20cm 以上 ・ 生息孔や産卵室が形成できるように、表層から 20~30cm 程度までを泥質で軟らかくすることが重要であると考えられる。
泥分・水分供給等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 干潟形状、地盤高、微地形、濡筋、ヒルギ類の分布等を有機的に連携させ、泥分や水分を供給・維持する機能を有することが重要であると考えられる。
外力条件 (底面せん断応力)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 泡瀬地区の現況の生息域は、Effective wave Height(高波浪)作用時には1dyn/cm² 以下、エネルギー平均波及び平均波の作用時は0.5 dyn/cm² 以下であり、静穏な場所に生息すると考えられる。

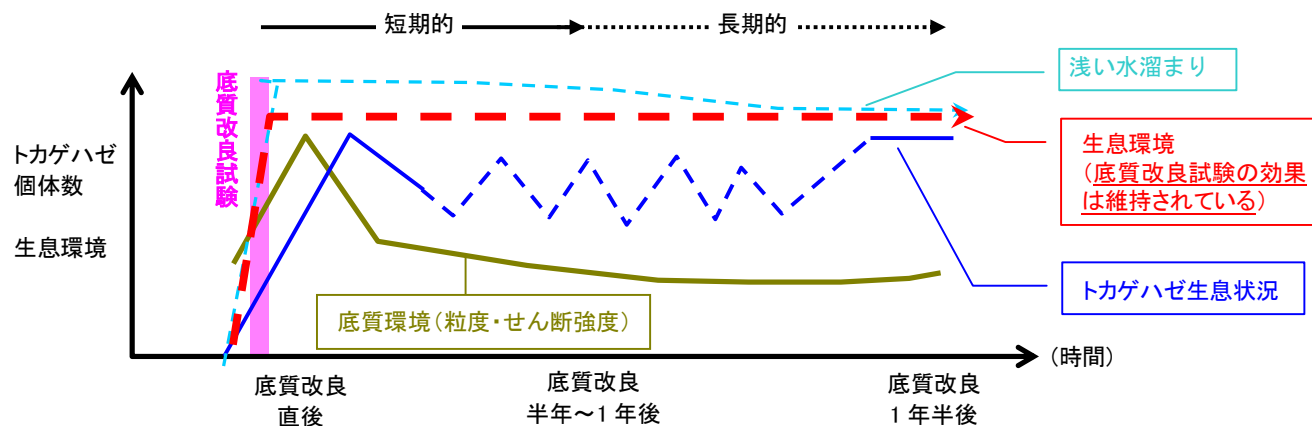
●簡易な底質改良でもトカゲハゼの生息に寄与することを確認

底質改良試験は、トカゲハゼ人工干潟を整備するにあたっての必要条件を把握する一環として、底質の軟らかさの調査方法の検証や簡易な底質改良工によるトカゲハゼへの効果を検証するための試験として実施した。

底質改良試験の結果、今回実施した簡易な底質改良工でもトカゲハゼの生息環境を整える手法として有効であり、この効果は少なくとも1年半以上継続することが確認できた。



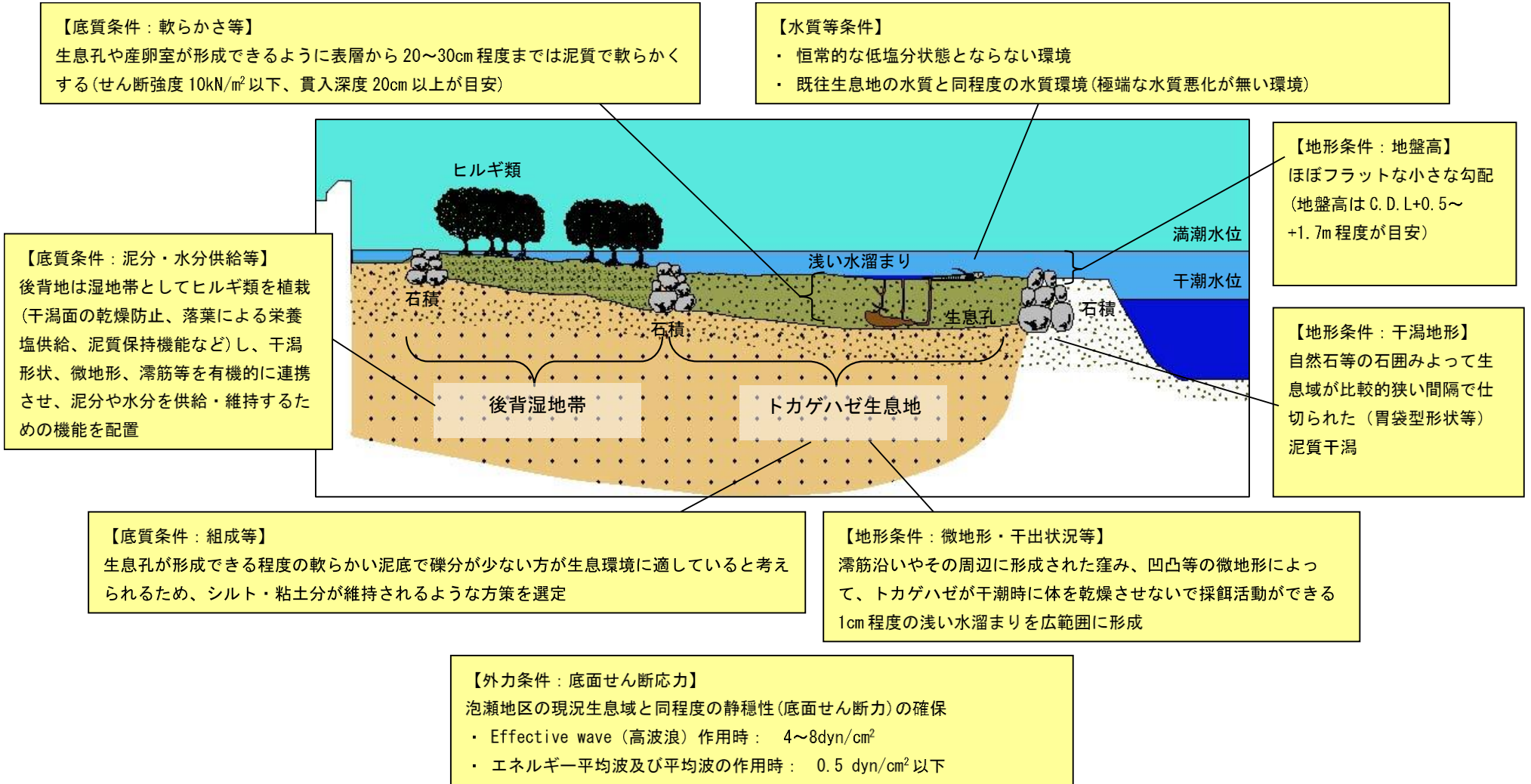
ここでいう底質改良法とは、人力によって底質を掘削・混合し表面に浅い水たまりを形成する手法のことである。



【干潟の設計条件】

- ・トカゲハゼの生息に適した人工干潟の設計条件をとりまとめた。

●トカゲハゼ人工干潟のイメージ断面と干潟設計条件の概要



(5) まとめ

行動計画	位置づけ	取組状況	主な成果	課題	進め方	分担
トカゲハゼの生息に適した人工干潟の創出	環境影響評価書において工事による環境影響の回避・低減措置として位置付けられた環境保全措置（行動計画）	検討済	<ul style="list-style-type: none">・現地調査や既存資料からトカゲハゼの生息環境を把握した。・これら知見を踏まえて、トカゲハゼ人工干潟の設計条件を外力、地盤高、底質、水質等の観点からとりまとめた。	干潟創出の考え方	埋立工事中は、トカゲハゼの環境監視調査結果を注視しつつ、既存生息地の保全に努めるとともに、事業による影響が認められた場合は適切に対応する。	国、県

2.5 ⑤既存干潟域におけるトカゲハゼ生息圏の保全

(1) 位置づけ(目的)

- ・「既存干潟域におけるトカゲハゼ生息圏の保全」は、泡瀬地区のトカゲハゼ個体群の安定維持に寄与していくことを目指し、事業者努力で実施した取り組み（行動計画）である。

【平成 18 年度第 2 回環境保全・創造検討委員会資料 3】

既存干潟域におけるトカゲハゼ生息圏の保全は、平成 18 年度第 2 回環境保全・創造検討委員会にて事業者努力で実施する環境保全措置として示された。

【平成 19 年度第 2 回環境保全・創造検討委員会資料 2】

平成 17 年度から実施していた底質改良試験における簡易な底質改良工（人力による掘り起こし）がトカゲハゼの生息環境を整える手法の一つとして有効であるとの評価を受けたことから、本手法を通じてトカゲハゼ既存生息地の保全に取り組んでいくこととした。

(2) 検討経過

- ・人工島環境整備専門部会で技術的事項を検討。
- ・平成 17 年度から実施していた底質改良試験（人力による底質の掘り起こし）がトカゲハゼの生息環境を整える手法の一つとして有効であるとの評価を受け、平成 20 年度から底質改良を適宜実施。

行動計画	調査・検討経過																					
	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31/R1	R2	R3~		
⑤既存干潟域における トカゲハゼ生息圏の保全 <div style="border: 1px solid black; background-color: #0056b3; color: white; padding: 2px; width: fit-content;">平成20～21年度： 人工島環境整備専門部会</div>					④に係る調査 で底質改良試 験を実施			←事業中断→														
							底質改良 実施 モニタリング	実施・モニタリング														

年月等	経緯	関連資料*
平成 17 年度～	人工干潟の創出に係る検討の中で底質改良試験を開始	平成 17 年度人工島環境整備専門部会資料 平成 17 年度環境保全・創造検討委員会資料
平成 20 年度～	事業者の自主的な取り組みとして実施	平成 20 年度人工島環境整備専門部会資料 平成 20 年度環境保全・創造検討委員会資料

※関連資料は沖縄総合事務局中城湾港出張所ホームページに掲載

<http://www.dc.ogb.go.jp/nakagusukuwankou/menuIndex.jsp?id=144&menuid=142&funcid=28.html>

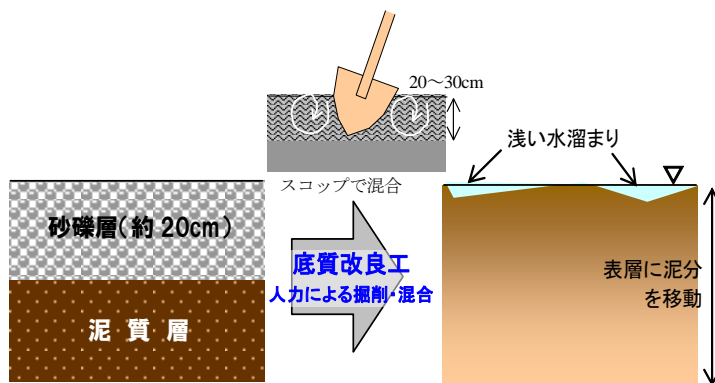
(3) 実施内容

- ・底質改良とその後のモニタリング

●底質改良

人力による底質の掘り起こしによりトカゲハゼの既存生息地を保全する取り組みである底質改良を実施した。

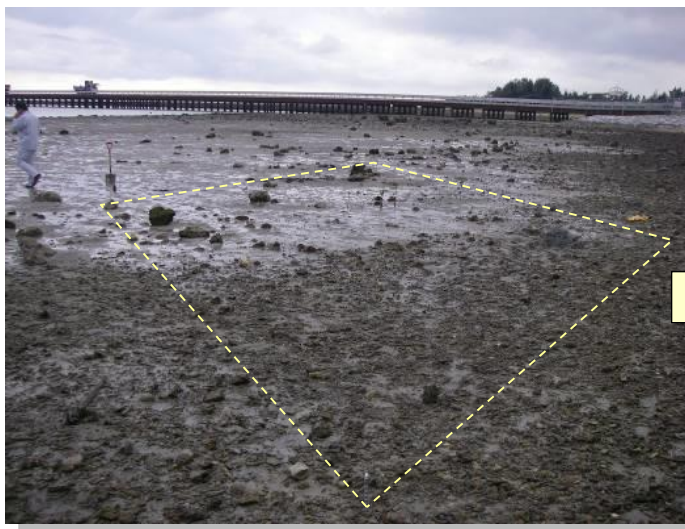
底質改良のイメージ



作業状況



改良前



改良後



(4) 成果

【底質改良の実施】

・底質改良を実施し、その後のモニタリングにおいて改良区においてトカゲハゼ成魚を確認した。

●底質改良の実施状況と改良後のトカゲハゼ確認状況

泡瀬地区はトカゲハゼの生息環境としては例外的に底質粒径が粗く、その中でも比較的泥分の多い限られた場所だけに生息しているため、底質改良を実施することでトカゲハゼの生息が見込めるのは、現存の生息環境の周辺のみである。

本行動計画は、既存のトカゲハゼの生息環境を維持することが目的であり、新たな干潟を創造するわけではないこと、底質改良による他の干潟生物への影響を可能な限り低減する必要があることから、改良規模は底質改良試験（H18.3実施）で成果のある規模（10m×10m）とした。

底質改良は、これまでに平成18年3月（試験）、平成20年10月、平成24年3月、平成25年3月、平成30年11月、令和3年11月に実施されており、改良後は場所によるばらつきはあるものの数個体のトカゲハゼ成魚が一定期間確認されている。

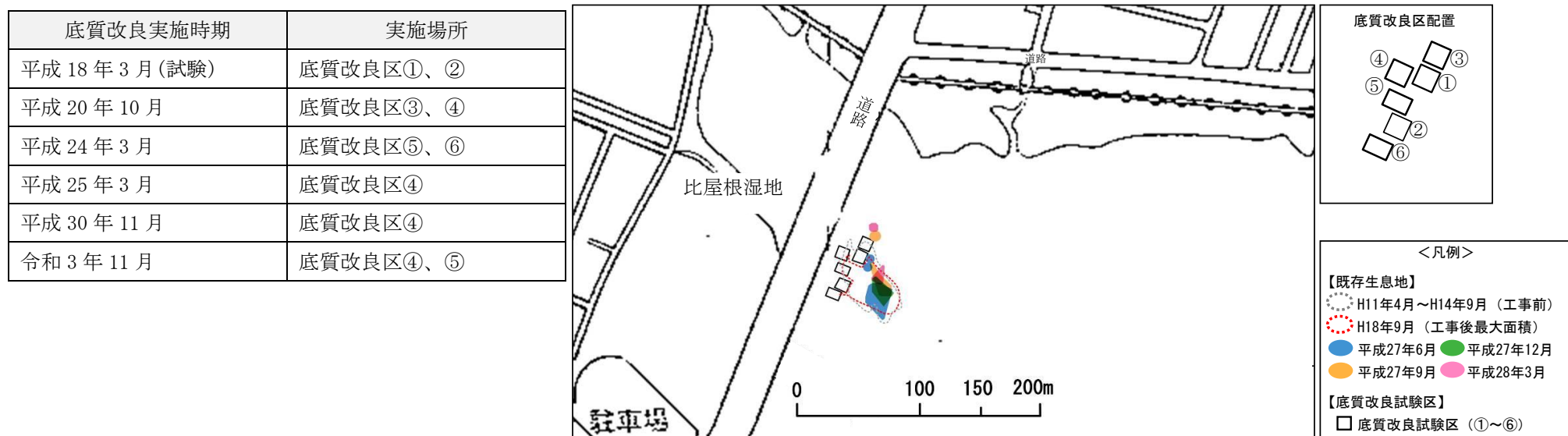


図 底質改良区の位置及び底質改良実施時期

(5) まとめ

行動計画	位置づけ	取組状況	主な成果	課題	進め方	分担
既存干潟域におけるトカゲハゼ生息圏の保全	泡瀬地区のトカゲハゼ個体群の安定維持に寄与していくことを目指し、事業者努力で実施した取組み（行動計画）	底質改良実施中	<ul style="list-style-type: none"> ・底質改良（人力で底質を掘削・混合し、泥分を表層に移動させる手法）は、これまでに平成18年3月（試験）、平成20年10月、平成24年3月、平成25年3月、平成30年11月、令和3年11月に実施した。 ・底質改良後は場所によるばらつきはあるものの数個体のトカゲハゼ成魚が一定期間確認された。 	底質改良の継続時期	埋立工事中は、底質改良等の既存生息地保全の取組を継続する。	県
				湾全体でのトカゲハゼ減少	中城湾全体におけるトカゲハゼ保全対策報告検討会において検討する。	県

2.6 ⑥オカヤドカリ類等に配慮し、自然の魅力を持った人工海浜の創出

(1) 位置づけ(目的)

- ・「オカヤドカリ類等に配慮し、自然の魅力を持った人工海浜の創出」は、環境影響評価書において工事による環境影響の回避・低減措置として位置付けられた環境保全措置（行動計画）である。

【中城湾港（泡瀬地区）公有水面埋立事業に係る環境影響評価書（平成12年3月） p.6-2】

埋立地の南側における海浜整備に当たっては、海域から砂浜、海浜植生に至る自然な連続性を確保することにより、天然記念物であるオカヤドカリ類等の海と陸とを行き来して生活している生物の生息環境を創造する。

【中城湾港（泡瀬地区）公有水面埋立事業に係る環境影響評価書（平成12年3月） p.6-11】

埋立地の南側における海浜整備に当たっては、海～砂浜～海浜植生といった海域から陸域への自然な連続性を持たせ、部分的に自然海浜に類似した海浜整備を行う。これにより、内水面となる現在の自然海浜に代わり、アクセスが容易で開放的な自然海浜を創造する。

画一化、単調化の傾向がある人工海浜に自然の魅力（地盤の起伏、岩、植生等）を持たせ、良好な親水空間を創造する。

(2) 検討経過

- ・人工海浜専門部会で技術的事項を検討。
- ・平成 15～16 年度に海浜安定検討を行うとともに、人工海浜の基本計画を策定した。

行動計画 ＜主な検討体制＞	年度																			
	～H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31/R1	R2	R3～
<p>⑥オカヤドカリ類等に配慮し、 自然の魅力を持った 人工海浜の創出</p> <p>平成 15～16 年度：人工海浜専門部会</p>									←事業中断→											
事例整理		人工海浜整備計画検討 現況整理 海浜安定検討 基本計画		人工海浜の設計・整備						整備										

年月等	経緯	関連資料*
～平成 14 年度	環境監視・検討委員会、陸域環境整備WGにおいて、事例整理などを通じて知見を集積	平成 12～14 年度環境監視・検討委員会資料 平成 14 年度陸域・海域環境整備合同WG 資料
平成 15 年度	人工海浜専門部会にて具体的な検討を開始	平成 15 年度人工海浜専門部会資料 平成 15 年度環境保全・創造検討委員会資料
平成 16 年度	人工海浜基本計画とりまとめ	平成 16 年度人工海浜専門部会資料 平成 16 年度環境保全・創造検討委員会資料
平成 17 年度～	設計・整備	—

※関連資料は沖縄総合事務局中城湾港出張所ホームページに掲載

<http://www.dc.ogb.go.jp/nakagusukuwankou/menuIndex.jsp?id=144&menuid=142&funcid=28.html>

(3) 実施内容

- ・人工海浜基本計画の検討

●人工海浜基本計画

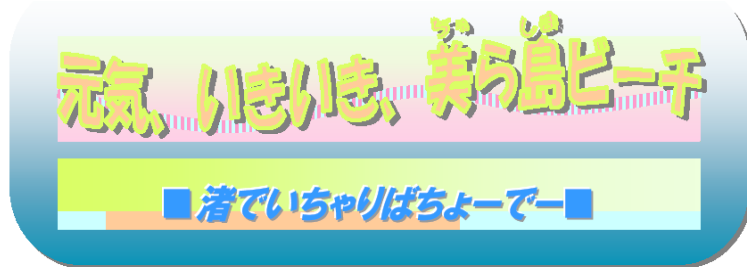
- ・環境影響評価書に記載した自然海浜に類似した海浜の整備を念頭に人工海浜の基本計画を検討した。

(4) 成果

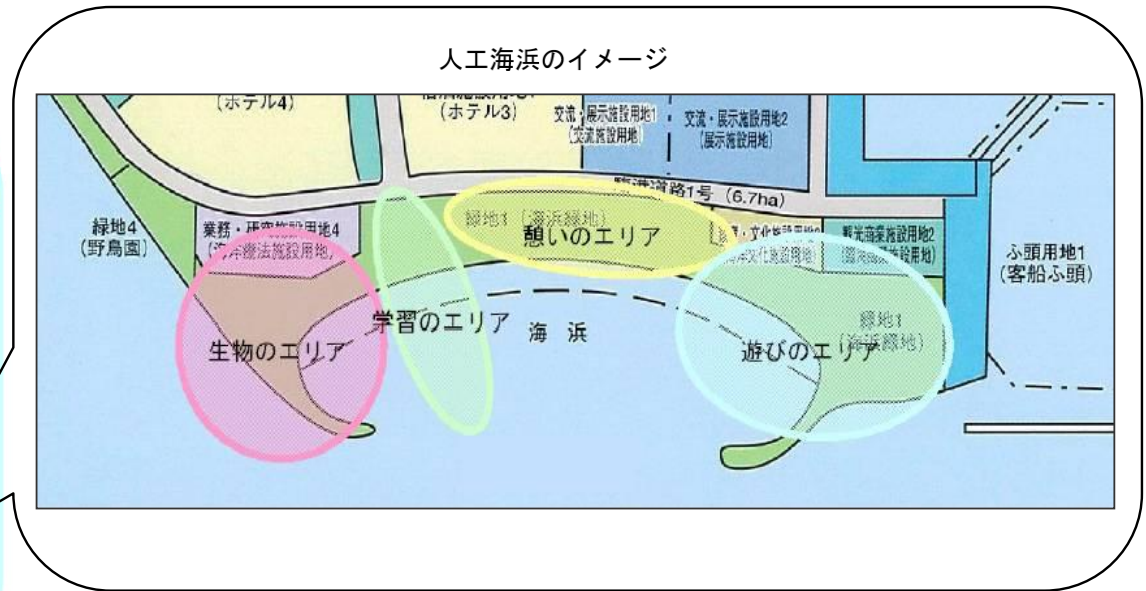
【基本計画】

・オカヤドカリ等に配慮した人工海浜の基本計画を策定した。

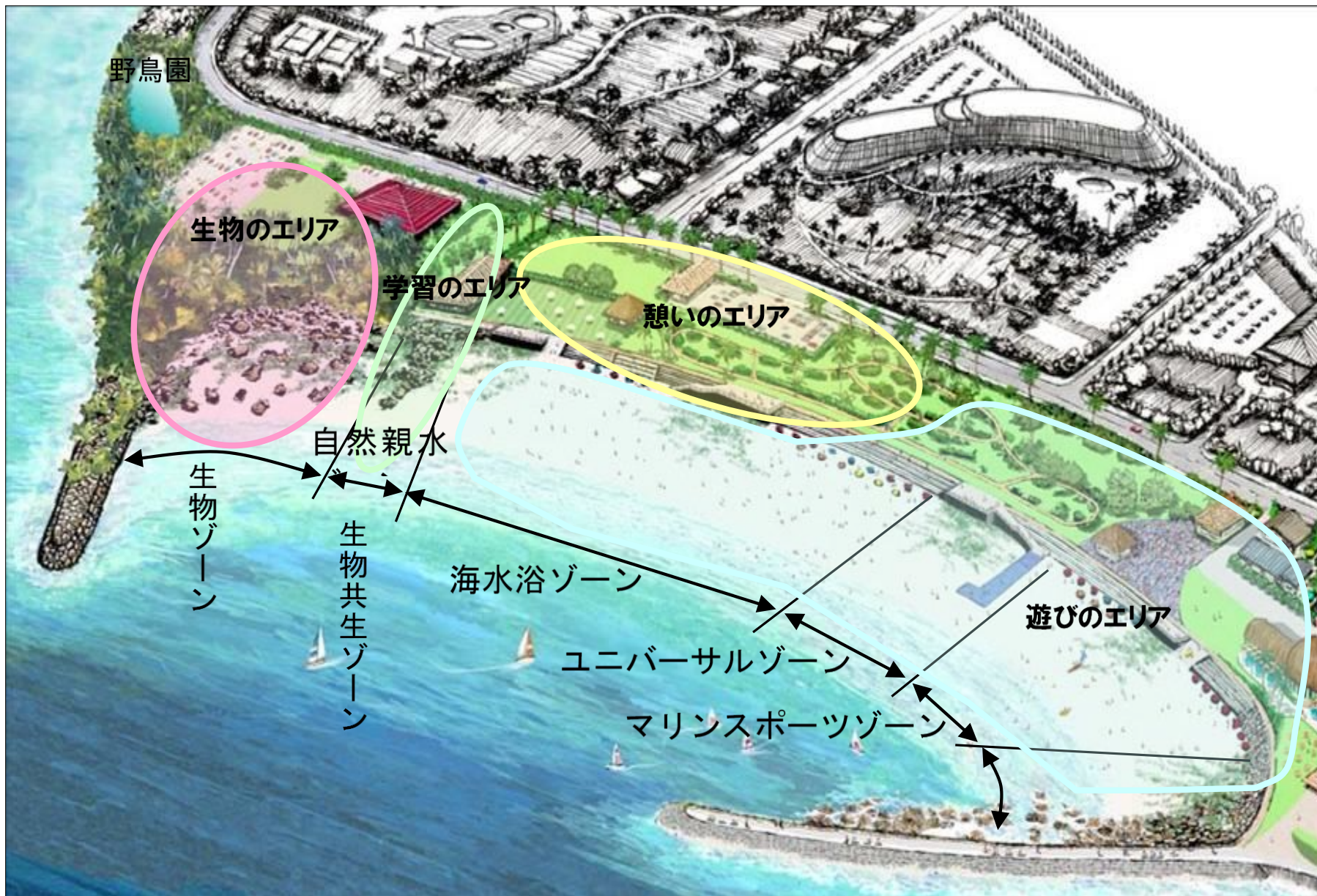
●人工海浜の基本理念とゾーニング



※「いちゃりばちよーでー」…出会えば兄弟の意



●人工海浜のイメージパース

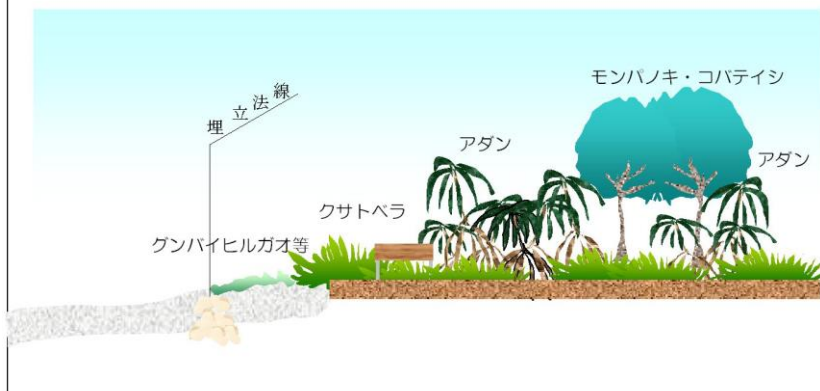


●生物のエリアのイメージ断面と平面

導入樹種 アダン、モンパノキ、コバテイシ、オオハマボウ、クサトベラ、グンバイヒルガオなど

<イメージ断面>

汀線に近い砂浜部には、グンバイヒルガオなどの地被類を植栽し、その背後にクサトベラ等中木を点在させて植栽する。また、アダンの茂みを構成させ、その中には、コバテイシやモンパノキを点在させる。隣接用地との境界部分については、モクマオウを植栽し遮断を図る。



<イメージ平面>

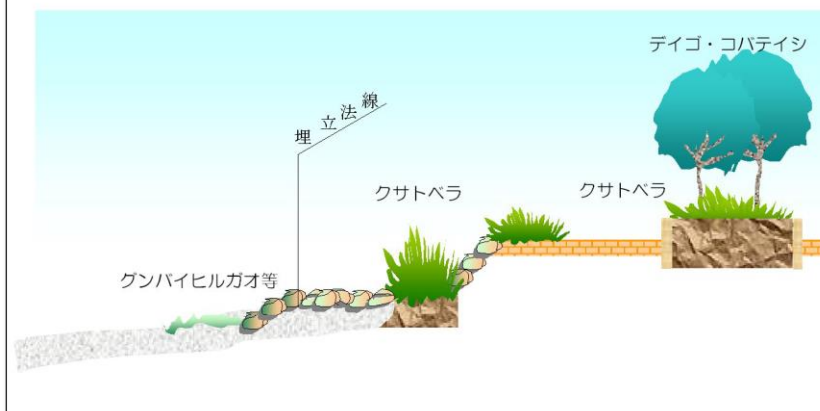


●学習のエリアのイメージ断面と平面

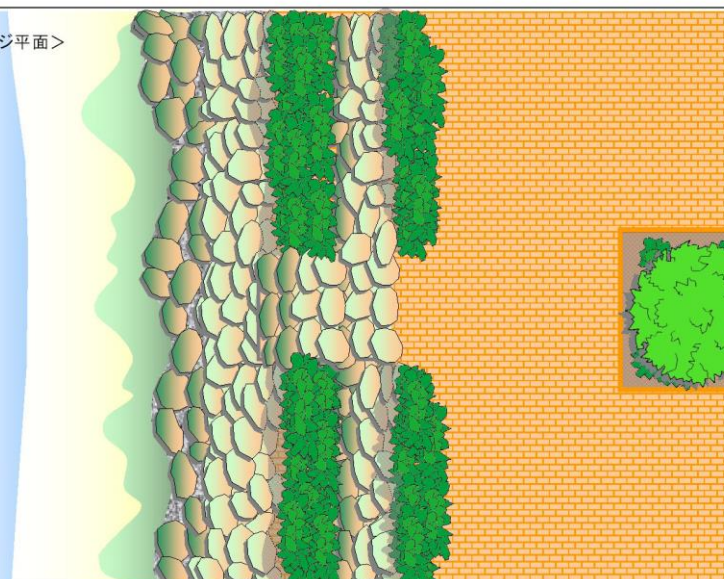
導入樹種 デイゴ、コバテイシ、クサトベラ、グンバイヒルガオなど

<イメージ断面>

広場におけるシymbol的な植栽として、コバテイシやデイゴを植栽する。なお、護岸背後にはクサトベラを植栽するとともに、できるだけ複数本を群植し単植は避ける。また、高木の根元には、クサトベラやグンバイヒルガオ等の地被類や低木を植栽する。



<イメージ平面>

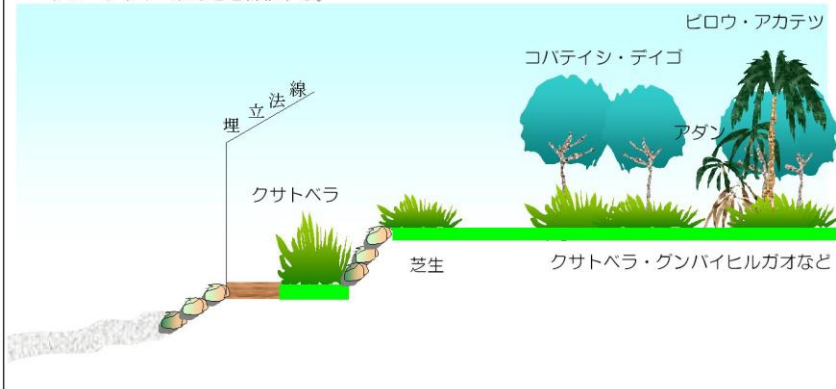


●憩いのエリアのイメージ断面と平面

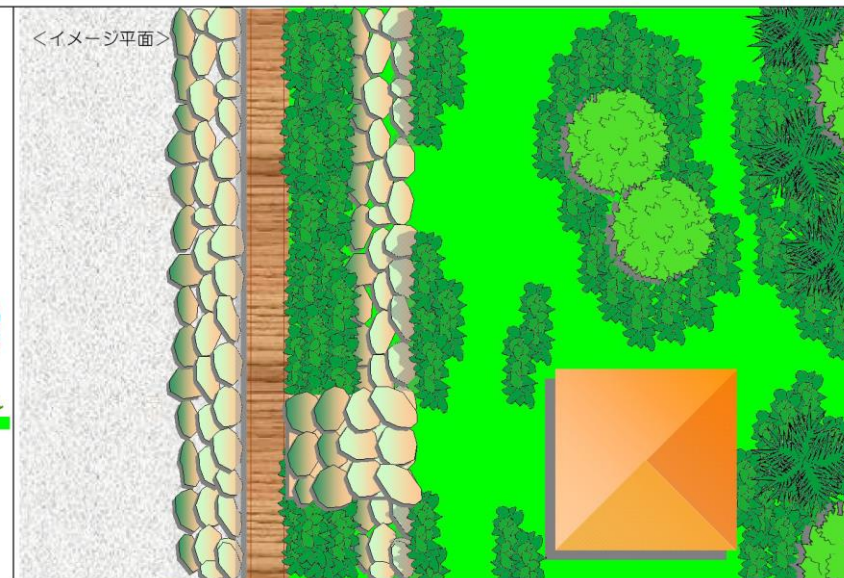
導入樹種 コバテイシ、デイゴ、ビロウ、アカテツ、クサトベラ、芝生、グンバイヒルガオなど

<イメージ断面>

芝生広場をベースに、護岸背後にはクサトベラを植栽する。その背後には、木陰のためのコバテイシやデイゴを点在させるとともに、その根元にクサトベラを植栽する。その他は芝生地として、空間を確保する。これより背後域〜用地との境界の範囲については、ビロウ・アカテツ・アダン・クサトベラなどを群植する。



<イメージ平面>

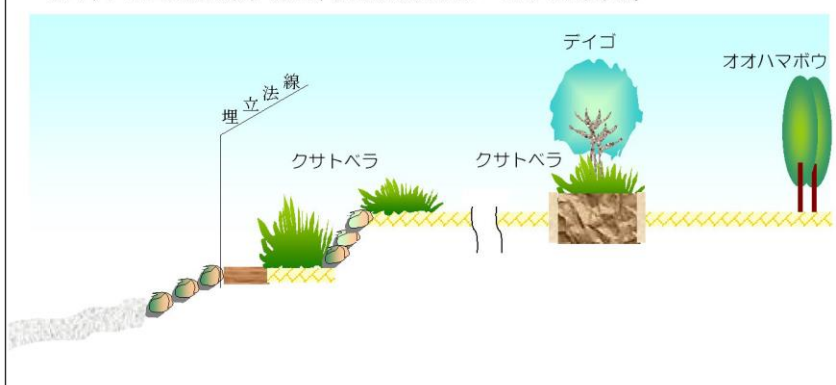


●遊びのエリアのイメージ断面と平面

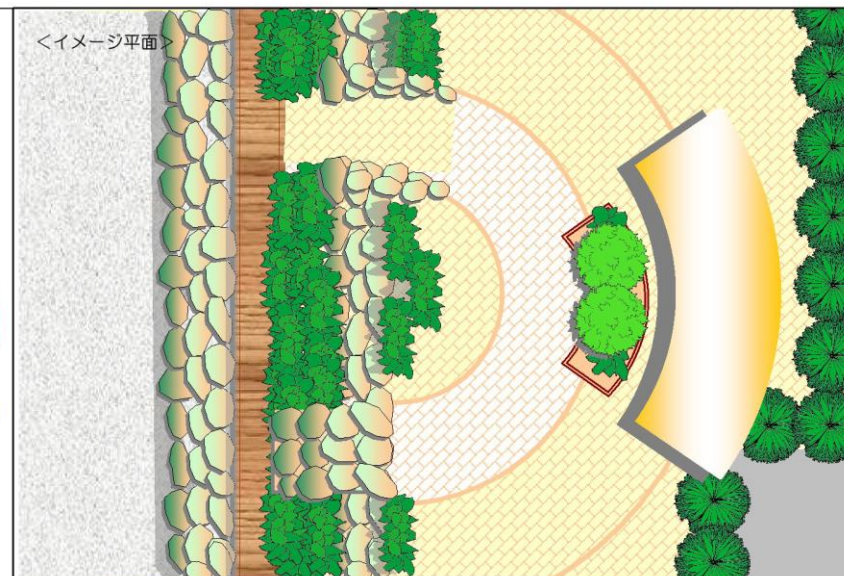
導入樹種 クサトベラ、デイゴ、オオハマボウなど

<イメージ断面>

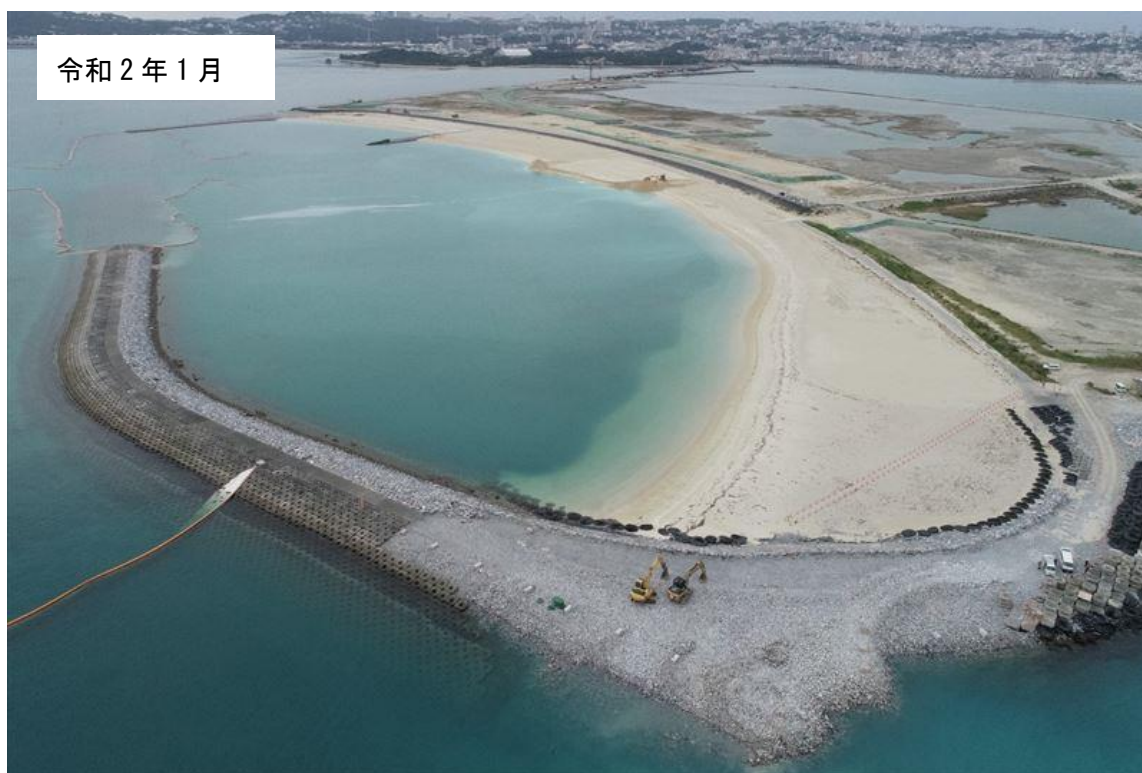
憩いのエリアと同様、護岸背後にクサトベラを植栽するとともに、中心的な施設の前面にデイゴを植栽しシンボルとする。なお、デイゴは植樹樹としその根元にはクサトベラを植栽する。また、駐車場との境界部分には葉張りが小さく樹高も高くなるモクマオウも考えられるが、枝が折れやすいなどの問題も有するため、人工海浜ではオオハマボウを植栽する。



<イメージ平面>



●人工海浜の整備状況



(5) まとめ

行動計画	位置づけ	取組状況	主な成果	課題	進め方	分担
オカヤドカリ類等に配慮し、自然の魅力を持った人工海浜の創出	環境影響評価書において工事による環境影響の回避・低減措置として位置付けられた環境保全措置（行動計画）	人工海浜整備中	<ul style="list-style-type: none">・人工海浜の基本計画や砂浜の安定検討を行った。・これらをもとに設計を行い、現在整備中。・イベント時などに暫定的に一般開放している。	整備後の管理	沖縄市・沖縄県が維持管理を行う。	市、県

2.7 ⑦景観及び親水性に考慮した護岸整備、⑧生物の生息・生育環境に配慮した護岸等の構造の工夫

(1) 位置づけ(目的)

- ・「景観及び親水性に考慮した護岸整備」は、環境影響評価書において工事による環境影響の回避・低減措置として位置付けられた環境保全措置（行動計画）である。
- ・「生物の生息・生育環境に配慮した護岸等の構造の工夫」は、現在の護岸構造を基本とした生物配慮の工夫を行うことを目指し、事業者努力で実施した取組み（行動計画）である。

【中城湾港（泡瀬地区）公有水面埋立事業に係る環境影響評価書（平成 12 年 3 月） p. 6-2】

埋立地の北側から東側にかけての護岸については、自然石を用いた石積緩傾斜護岸等（親水護岸）とし、人々が干潟域へ容易に降りることができる親水空間を確保する。これにより、埋立地の存在による景観等の影響の低減を図る。

【平成 18 年度第 2 回環境保全・創造検討委員会資料 3 を参照】

生物の生息・生育環境に配慮した護岸等の構造の工夫は、平成 18 年度第 2 回環境保全・創造検討委員会にて事業者努力で実施する環境保全措置として示され、具体的な内容については平成 25 年度同委員会にて審議された。

(2) 検討経過

・ 景観及び親水性に考慮した護岸については、設計において緩傾斜護岸を導入することで対応し、生物の生息・生育環境に配慮した護岸等の構造の工夫については、環境保全創造検討委員会に図りながら検討・実践している。

行動計画 ＜主な検討体制＞	年度																												
	～H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31/R1	R2	R3～									
⑦景観及び親水性を考慮した 護岸整備									←事業中断→	設計				整備															
⑧生物の生息・生育環境に 配慮した護岸等の構造の工夫												検討	実施・モニタリング(仮設石材移設・ホ護岸等)																

年月等	経緯	関連資料※
平成 23 年度	埋立変更手続きにおいて、干潟へのアクセスを考慮した緩傾斜護岸を設計。	—
平成 25 年度	生物の生息・生育環境に配慮した護岸等の構造の工夫について検討。	平成 25 年度環境保全・創造検討委員会資料

※関連資料は沖縄総合事務局中城湾港出張所ホームページに掲載

<http://www.dc.ogb.go.jp/nakagusukuwankou/menuIndex.jsp?id=144&menuid=142&funcid=28.html>

(3) 実施内容

- ・護岸等へ親水性や生物生息等について配慮可能な事項についての検討

●護岸等への配慮可能な事項についての検討

現在の護岸構造を基本に、被覆石の配置や表面形状、通水性確保等の工夫により生物が生息・生育しやすい環境を創出する方策を検討した。

(4) 成果

【具体案の検討】

・現在の護岸構造を基本に、被覆石の配置や表面形状、通水性確保等の工夫により生物が生息・生育しやすい環境を干潟の利活用も考慮しつつ具体的方策を検討した。

●現在の護岸構造を基本とした工夫案① 【Xブロック設置済】

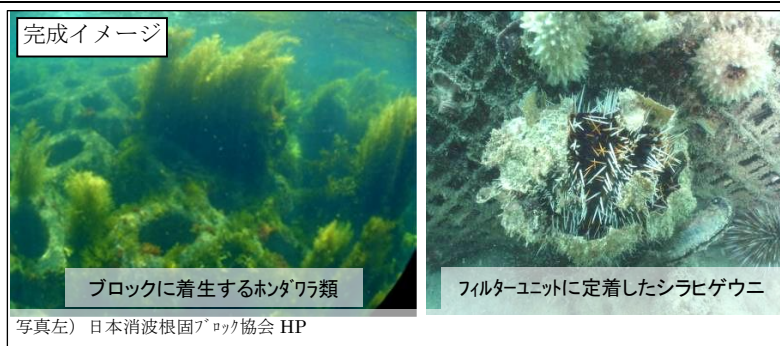
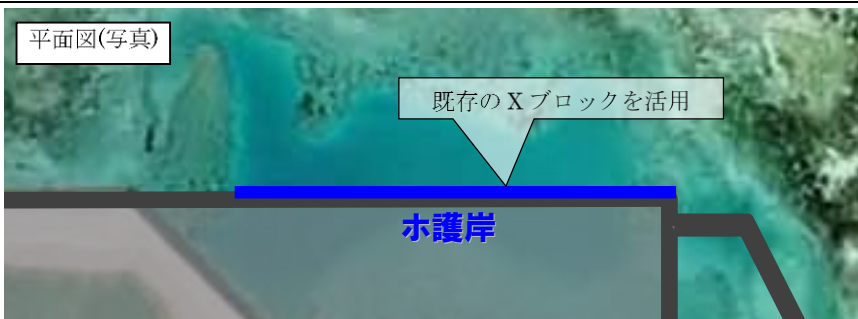
ホ護岸

生物配慮・利用の方向性

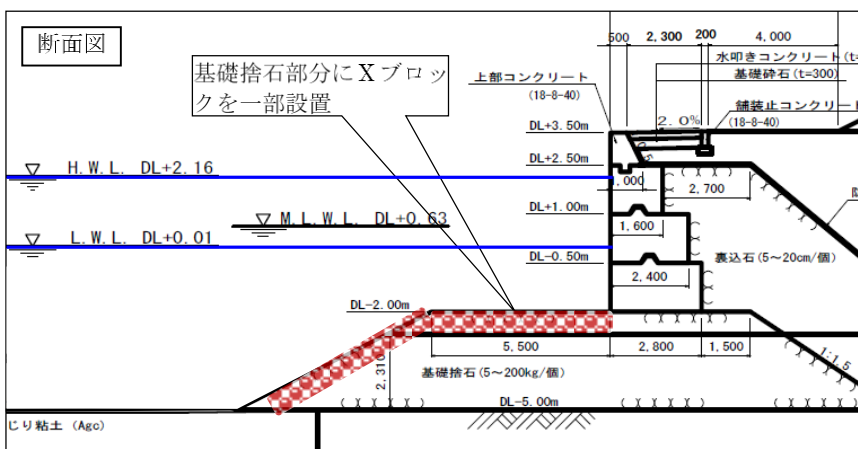
・生物生息・生育場の確保
(主に海藻類やこれに蛸集する生物の基盤整備)

護岸等に施す具体的な工夫内容等

・主に海藻類やこれに蛸集する生物の基盤整備として、護岸前面にブロックや石材を設置。
・間隙が多くなるように設置することで、生物の生息・生育場(岩に付着する海藻類、魚類・ベントスの住処)として整える。
・既存ストック(Xブロック)を活用していく。



写真左) 日本消波根固ブロック協会 HP



●現在の護岸構造を基本とした工夫案② 【自然石護岸整備済、案内版や足場等については今後必要に応じて検討】

D 護岸

生物配慮・利用の
方向性

- ・環境教育の場の確保（主に潮間帯生物の観察に資する基盤整備）

護岸等に施す具
体的な工夫内容等

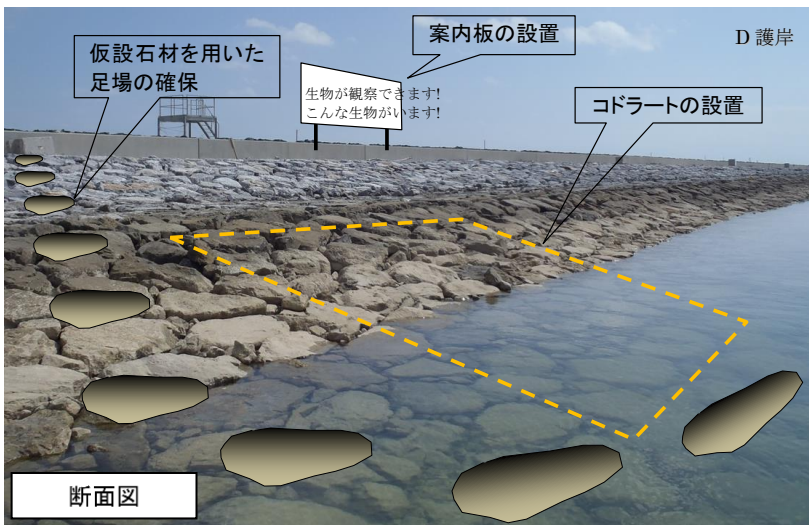
- ・主に潮間帯生物の観察を主とした環境教育の場として、永久コドラートや案内版、足場等を必要に応じて整備する。



例えば、護岸部と干潟部に永久コドラートを設置し、底質（岩と砂）の違いによる生物生息状況を継続的に観察できる環境を整える。



完成イメージ (D 護岸で確認された生物)



●現在の護岸構造を基本とした工夫案③ 【緩傾斜護岸整備済】

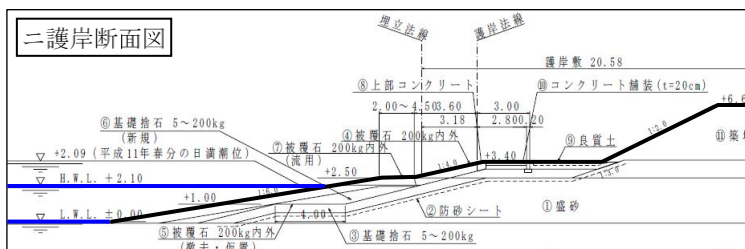
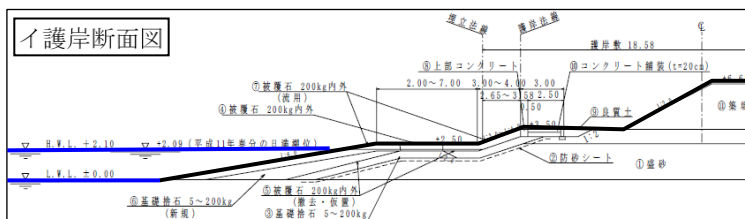
イ、ニ護岸

生物配慮・利用の
方向性

- ・前面干潟域とのアクセス性の確保（緩傾斜護岸の整備）

護岸等に施す具体
的な工夫内容等

- ・整備中



●現在の護岸構造を基本とした工夫案④ 【護岸等の整備段階において実施可否について再検討】

人工海浜突堤（東）～B護岸～マリーナ防波堤（南）

生物配慮・利用の方向性

- ・生物生息・生育場の確保（主に海藻類やこれに蛸集する生物の基盤整備）

護岸等に施す具体的な工夫内容等

- ・主に海藻類やこれに蛸集する生物の基盤整備として、護岸前面にブロックや石材を設置。
- ・間隙が多くなるように設置することで、生物の生息・生育場（岩に付着する海藻類、魚類・ベントスの住処）として整える。
- ・既存ストック（Xブロック）を活用していく。

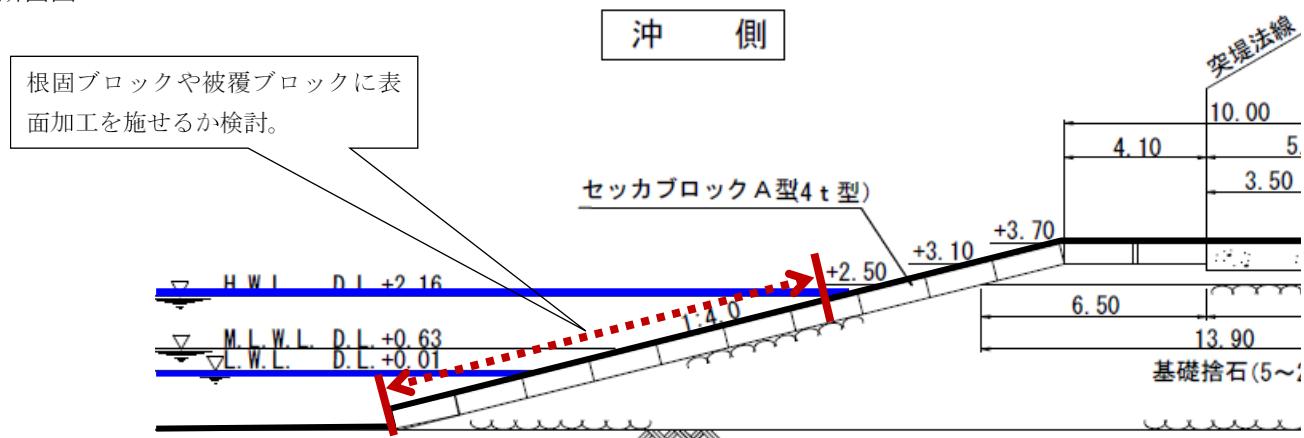
平面図（写真）



<マリーナ防波堤(南)>
凹凸加工の消波ブロックを導入するか検討

<人工海浜突堤(東)・B護岸>
サンゴの着生を促すため、既存のブロック等に表面加工を施せるか検討

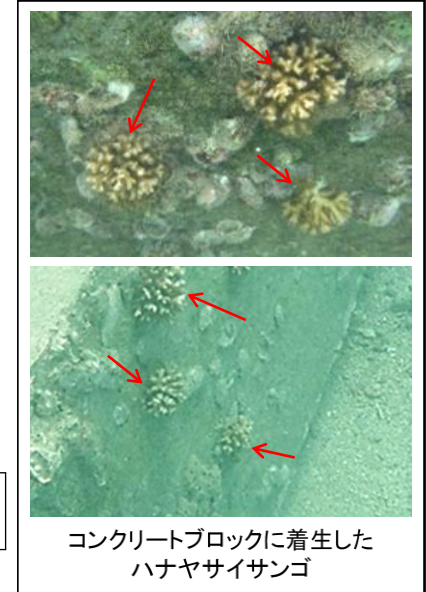
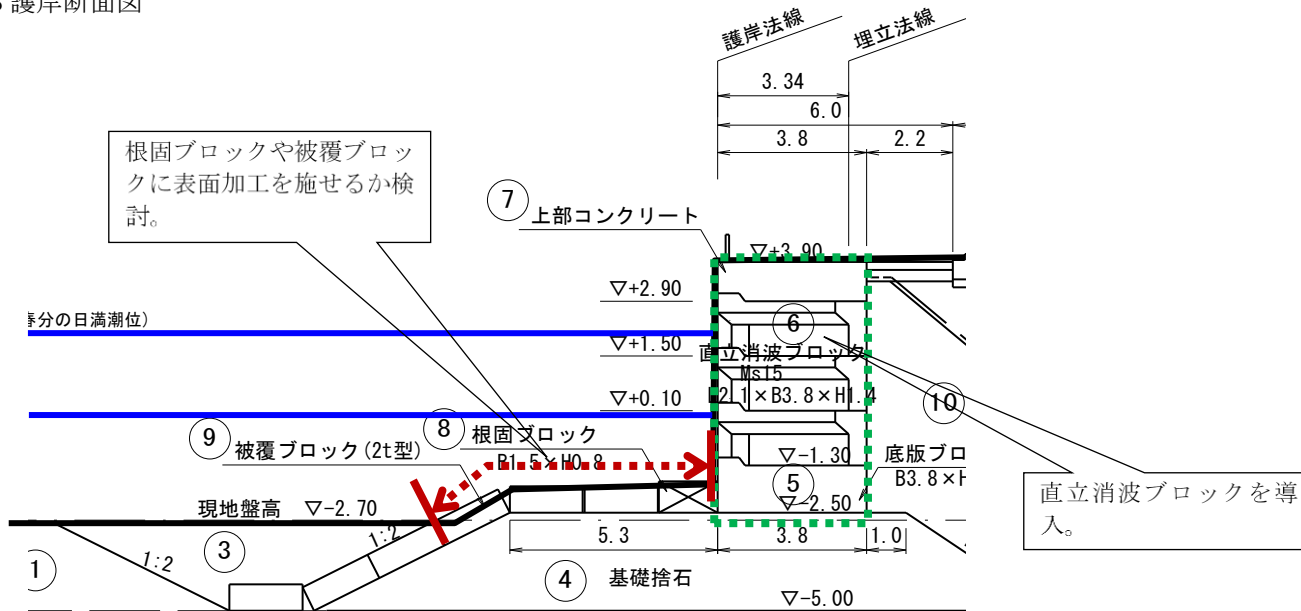
人工海浜突堤(東)断面図



人工海浜突堤（東）～B護岸～マリーナ防波堤（南）

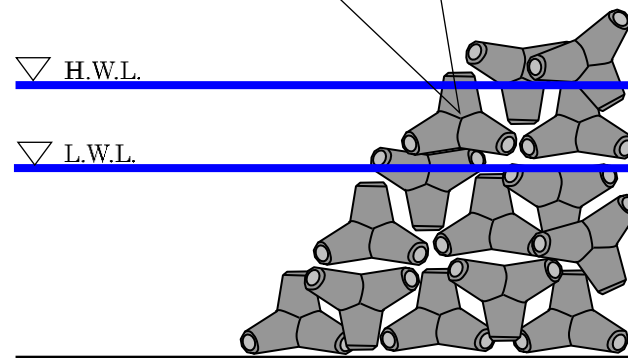
護岸等に施す具体的な工夫内容等

B護岸断面図



マリーナ防波堤(南)断面図

凹凸加工の消波ブロック等の設置を検討



マリーナ防波堤(イメージ)

※マリーナ防波堤の断面は今後検討のため、当図はイメージ断面

備考

波あたりが強い場所であるため、環境学習利用は原則想定しない。

【整備状況とモニタリング】

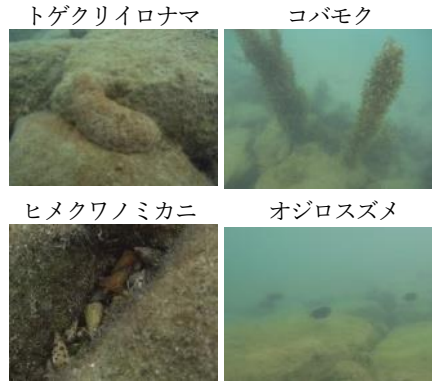
- ・人工島から干潟へ容易にアクセスできるよう緩傾斜護岸を導入。
- ・自然石を用いた護岸の整備、仮設石材やブロックを活用した場づくりの工夫により生物の生息・生育場を創出し、モニタリングを実施中。

●実施状況

●生物の生息・生育環境に配慮した護岸



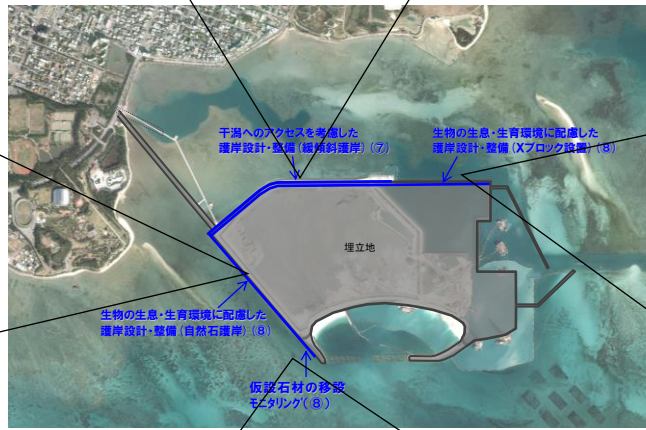
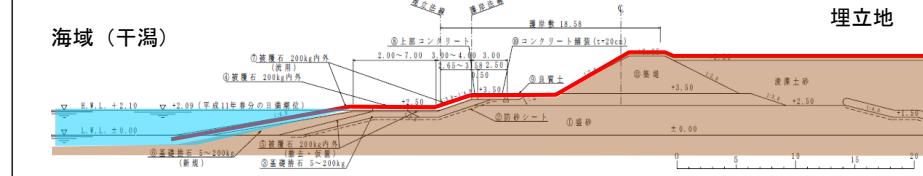
自然石を用いて施工



生物の生息・生育を確認

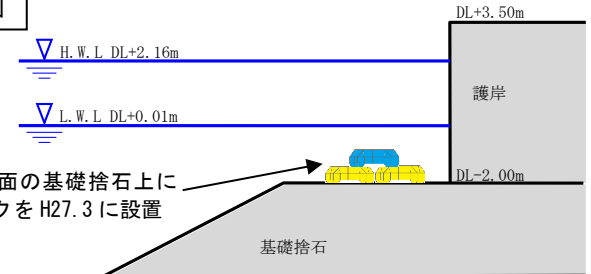
●親水性【緩傾斜】護岸

干潟へのアクセスを考慮し、緩傾斜護岸を設計・整備



●Xブロック設置(ホ護岸)

断面図

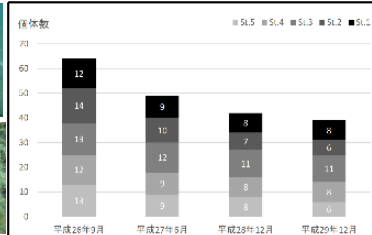
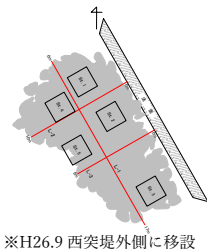


設置したXブロックの状況 (H30.12)



・Xブロックでは魚類、大型底生生物やサンゴ類、基礎捨石部ではホンダワラ類が確認されており、ブロック上に堆積物があるものの、これら構造物が生物の生息・生育基盤として安定している状況にあると考えられる。

●仮設石材の移設



ヒメジャコの個体数は移設時より減少しているが、生息状況は概ね良好。

(5) まとめ

行動計画	位置づけ	取組状況	主な成果	課題	進め方	分担
景観及び親水性に考慮した護岸整備 生物の生息・生育環境に配慮した護岸等の構造の工夫	・景観及び親水性に考慮した護岸整備は、環境影響評価書において工事による環境影響の回避・低減措置として位置付けられた環境保全措置（行動計画） ・生物の生息・生育環境に配慮した護岸等の構造の工夫は、現在の護岸構造を基本とした生物配慮の工夫を行うことを目指し、事業者努力で実施した取組み（行動計画）	親水護岸や生物生息・生育環境に配慮した工夫を一部実施済	・現在の護岸構造を基本に、被覆石の配置や表面形状、通水性確保等の工夫により生物が生息・生育しやすい環境を創出する方策を検討した。 ・景観、親水性を考慮した護岸として、人工島から干潟へ容易にアクセスできるよう緩傾斜護岸を導入。 ・生物の生息・生育環境への配慮として、自然石を用いた護岸の整備、仮設石材やブロックを活用した場づくりの工夫により生物の生息・生育場を創出することを検討。一部実施し、モニタリング中。	モニタリングの継続時期	必要に応じてモニタリングを実施する。	国、県
				今後の生物生息・生育環境に配慮した工夫	護岸等の整備に合わせて生物生息・生育環境に配慮について再検討する。	県
				整備後の管理	沖縄県が維持管理を行う。	県

2.8 ㊟干潟生物や野鳥等を対象とした環境学習の取り組み

(1) 位置づけ(目的)

- ・「干潟生物や野鳥等を対象とした環境学習の取り組み」は、環境影響評価書において工事による環境影響の回避・低減措置として位置付けられた環境保全措置（行動計画）である。

【中城湾港（泡瀬地区）公有水面埋立事業に係る環境影響評価書（平成12年3月） p.6-11】

埋立地の西側は、内海のマングローブ湿地及び沖縄総合運動公園東側の鳥類の主な分布域があり、かつ、トカゲハゼも存在することから、干潟生物や野鳥等の学習・観察ができる環境教育の場・人と自然との触れ合い活動の場を整備する。

(2) 検討経過

- ・環境利用学習専門部会で技術的事項を検討。
- ・平成 15～16 年度に環境利用学習プログラム等を検討し、以降、泡瀬干潟等において実践。
- ・平成 25 年度から干潟を中心とした親水域の保全・利用方針の検討を開始し、その中で地域協働の取組みを推進。

行動計画	調査・検討経過																					
	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31/R1	R2	R3～		
⑨干潟生物や野鳥等を対象とした環境学習の取組み 平成15～16年度:環境利用学習専門部会									←事業中断→													
			環境利用学習プログラムの検討 環境利用の方向性検討 プログラム検討 運営管理検討		泡瀬干潟等における環境学習の実践							実践										
																					干潟を中心とした親水域の保全・利用方針の検討 (広報パンフレット、利用ルール、試験運用、ワークショップ)	

年月等	経緯	関連資料*
平成 15 年度	環境利用学習専門部会にて具体的な検討を開始	平成 15 年度環境利用学習専門部会資料 平成 15 年度環境保全・創造検討委員会資料
平成 16 年度	環境学習プログラムや運営管理の検討	平成 16 年度人工海浜専門部会資料 平成 16 年度環境保全・創造検討委員会資料
平成 17 年度～	干潟を中心に環境学習を実践	—
平成 25 年度～	干潟を中心とした親水域の保全・利用方針の検討を開始	平成 25 年度環境保全・創造検討委員会資料～

※関連資料は沖縄総合事務局中城湾港出張所ホームページに掲載

<http://www.dc.ogb.go.jp/nakagusukuwankou/menuIndex.jsp?id=144&menuid=142&funcid=28.html>

(3) 実施内容

- ・環境利用学習プログラム等の検討、泡瀬干潟を中心に実践。
- ・干潟等の利用に向けた取組みとして、人工島や干潟等を活用した試験運用を地域と協働しながら展開。

●環境利用学習プログラム等の検討

- ・人工島周辺の環境条件を把握しつつ、実施上の問題点・課題の整理のうえ、干潟等を活用した環境利用学習プログラムの検討を行った。

●地域と協働した試験運用の展開

- ・人工島や干潟等を活用した試験運用を地域と協働しながら実施。
- ・地元自治会、地域団体、漁協、NPO、観光団体、国、県、市などで構成されるワークショップでは、試験運用の内容・結果、人工島や干潟の将来の利活用などを議論している。

(4) 成果

【環境学習の実践】

・ 沖縄市の干潟観察会では平成 18～30 年度で地元小学生を中心に約 3600 人がプログラムに参加した。

● 沖縄市が実施した干潟観察会の実績（平成 18～30 年度）

年度	実施日	団体名	参加人数	年度別参加人数
平成18年度	2006/9-2007/3	泡瀬小学校5年生(5クラス)	150	176
	2006/4/15	コザ自然サークル(小学校2～3年生中心)	20	
	2006/5/19	沖縄こどもの国(ワンダーミュージアム解説員)	6	
平成19年度	2007/5-2008/2	泡瀬小学校5年生(5クラス)	150	162
	2007/8/10	沖縄市初任者研修受講者(新採用教員)	12	
平成20年度	2008/6/6,30	泡瀬小学校2年生(4クラス)	140	375
	2008/10/27	比屋根小学校3年生(3クラス)	104	
	2008/5-2009/3	泡瀬小学校5年生(4クラス)	120	
	2008/8/6	沖縄市初任者研修受講者(新採用教員)	11	
平成21年度	2008/5-2008/11	泡瀬小学校5年生(4クラス)	120	132
	2008/8/6	沖縄市初任者研修受講者(新採用教員)	12	
平成24年度	2012/9/14	市立教育研究所「すだち」教室	15	144
	2012/10/25,26	泡瀬小学校5年生(4クラス)	129	
平成25年度	2013/6/6	沖縄市 泡瀬第三 婦人会	11	234
	2013/10/1,2	泡瀬小学校2年生(4クラス)	98	
	2013/10/17	市立教育研究所「すだち」教室	16	
	2013/11/20,21	比屋根小学校3年生(3クラス)	109	
平成26年度	2014/7/29	沖縄市立 室川小学校 教員	25	391
	2014/8/14	沖縄市 泡瀬第三 婦人会	18	
	2014/8/28,29	泡瀬小学校5年生(4クラス)	125	
	2014/9/4,5	泡瀬小学校2年生(3クラス)	96	
	2014/9/9,11	比屋根小学校3年生(4クラス)	110	
	2014/10/6	市立教育研究所「すだち」教室	17	
平成27年度	2015/9/10,11	比屋根小学校3年生(4クラス)	131	346
	2015/9/15,16	泡瀬小学校2年生(4クラス)	106	
	2015/10/15,16	泡瀬小学校5年生(3クラス)	109	
平成28年度	2016/6/8	泡瀬小学校、美東小学校、沖縄東中学校の特別支援学級の合同クラス	80	453
	2016/9/2,30	泡瀬小学校5年生(3クラス)	99	
	2016/9/15,16	比屋根小学校3年生(4クラス)	122	
	2016/9/28,29	泡瀬小学校2年生(5クラス)	122	
	2016/10/14	市立教育研究所「すだち」教室	11	
	2016/12/1	沖縄職業能力開発大学校	19	
平成29年度	2017/8/4	めぐみ学童クラブ	31	535
	2017/9/7,8	比屋根小学校3年生(4クラス)	130	
	2017/10/2,3	泡瀬小学校2年生(4クラス)	122	
	2017/10/16	市立教育研究所「すだち」教室	14	
	2017/10/18,19	美東小学校5年生(4クラス)	144	
	2017/11/1,2	泡瀬小学校5年生(3クラス)	94	

年度	実施日	団体名	参加人数	年度別参加人数
平成30年度	2018/8/8	海の子学童クラブ	70	712
	2018/8/9	そよ風学童クラブ	30	
	2018/8/22	池原すみれ学童クラブ・松本すみれ学童クラブ合同実施	70	
	2018/9/12, 13	比屋根小学校3年生(4クラス)	130	
	2018/9/20, 21	泡瀬小学校2年生(3クラス)	94	
	2018/10/11,12, 22	美東小学校5年生(5クラス)	178	
	2018/10/24	市立教育研究所「すだち」教室	14	
	2018/11/5	宮里中学校 特別支援学級	22	
	2018/11/9	泡瀬小学校5年生(3クラス)	104	
	平成18～30年度 合計			

【地域協働】






・様々な主体と連携し干潟や人工島等を活用した試験運用やワークショップを展開しながら、行政主体の取り組みから地域主体への取り組みへの移行を目指す。





●試験運用の実施状況①

年度	平成 27 年度		平成 28 年度		
実施日	7月19日、9月12日		7月31日	11月12日	12月11日 12月23日、1月7日
内容	スノーケリング体験教室		スノーケリング体験教室	干潟観察会・ 地域文化学習会	サンゴ学習会 凧製作・ 凧揚げ&環境学習会
参加者	子供10名程度		子供12名	子供20名、大人6名	子供9名、大人8名 凧製作：子供8名・大人11名 凧揚げ：子供20名・大人17名
実施状況					 <small>荒天のため屋内の学習会として実施</small>
進捗	行政主体（企画・運営）の取り組みとして試験運用スタート		—	以降、地域団体を主催（主に運営に関与）として実施	—

年度	平成 29 年度			平成 30 年度	
実施日	9月10日	11月11日	12月26日	12月16日、1月13日	11月17日
内容	野鳥観察会&環境学習会	塩づくり&文化学習会	黒糖作り&文化学習会	凧製作・凧揚げ& 文化学習会	サンゴ観察会&環境学習会
参加者	子供6名、大人8名	子供17名、大人15名	子供・大人含め約90名	凧製作：17名（子供・大人計） 凧揚げ：子供19名、大人25名	子供55名、大人10名
実施状況					
進捗	—	泡瀬地区の文化に関する体験学習会として実施	—	地域団体からの要望を踏まえ実施	以降、地域団体が企画・運営を主体的に担う

●試験運用の実施状況②

年度	平成 30 年度		令和元年度		
実施日	12月15日	12月26日、1月5日	11月18日	11月23日	11月30日
内容	野鳥観察会&環境学習会	凧製作・凧揚げ&文化学習会	カヤック体験試行	野鳥観察会&環境学習会	サンゴ観察会&環境学習会
参加者	子供21名、大人4名	凧製作：子供26名、大人5名 凧揚げ：子供16名、大人4名	ワークショップ関係者9名(他： カヤックインストラクター2名、 船上視察3名)	中学生16名、教員1名	子供26名、大人6名
実施状況					
進捗	—	—	海域の環境を体験する海洋レクリエーションを試行	—	—

年度	令和元年度	令和2年度		令和3年度	
実施日	12月27日、1月18日	11月15日	12月26日、3月6日	11月14日	12月18日、3月19日
内容	凧製作・凧揚げ&文化学習会	海洋プラスチック ごみ問題学習会	凧製作・凧揚げ&文化学習会	ビーチクリーン	凧製作・凧揚げ&文化学習会
参加者	凧製作：子供13名、大人7名 凧揚げ：子供30名、大人22名	大人9名、子供7名	凧製作：子供29名、大人12名 凧揚げ：子供30名、大人15名	大人8名、子供6名	凧製作：子供17名、大人8名 凧揚げ：子供20名、大人12名
実施状況					
進捗	地元に限定せずに県内広く募集	—	—	—	—

●ワークショップの開催状況①

開催日	参加団体等	主なテーマ
H25 第1回 平成26年2月3日	泡瀬復興期成会 沖縄総合事務局、沖縄県、沖縄市	◆人工島整備事業や周辺環境などに対する地域の想いや要望等の把握
H25 第2回 平成26年2月6日	沖縄市東部地域の11自治会 沖縄総合事務局、沖縄県、沖縄市	
H26 第1回 平成26年10月31日	沖縄市東部地域の11自治会 泡瀬復興期成会 沖縄総合事務局、沖縄県、沖縄市	◆事業者の取り組み紹介 ◆地域・他組織の取り組み状況の紹介 ◆人工島及びその周辺域で想定される今後の課題について
H26 第2回 平成27年2月3日	沖縄市東部地域の11自治会 泡瀬復興期成会 南原漁業協同組合 沖縄市観光協会 NPO法人コーラル沖縄 環境保全・創造検討委員会(中根委員) 沖縄総合事務局、沖縄県、沖縄市	◆パンフレット(素案)について ◆干潟の利用ルール(素案)について ◆地域との連携について
H27 第1回 平成27年9月9日	沖縄市東部地域の11自治会 泡瀬復興期成会 南原漁業協同組合 沖縄市漁業協同組合 NPO法人コーラル沖縄 環境保全・創造検討委員会(中根委員) 沖縄総合事務局、沖縄県、沖縄市	◆パンフレット(案)について ◆干潟の利用ルール(案)について ◆泡瀬地区等における地域協働の取組について ◆干潟等の利用に向けた取組(人工海浜の試験運用)
H27 第2回 平成28年1月18日	沖縄市東部地域の11自治会 泡瀬復興期成会 南原漁業協同組合 沖縄市漁業協同組合 NPO法人コーラル沖縄 一般社団法人沖縄市観光物産振興協会 環境保全・創造検討委員会(中根委員) 沖縄総合事務局、沖縄県、沖縄市	◆干潟の利用ルールについて ◆パンフレットについて ◆試験運用における地域協働連携方策について

●ワークショップの開催状況②

開催日	参加団体等	主なテーマ
H28 第1回 平成28年7月13日	沖縄市東部地域の11自治会 泡瀬復興期成会 南原漁業協同組合 沖縄市漁業協同組合 NPO法人コーラル沖縄 一般社団法人沖縄市観光物産振興協会 環境保全・創造検討委員会(中根委員) 沖縄総合事務局、沖縄県、沖縄市	<ul style="list-style-type: none"> ◆干潟等の利用に向けた取り組みについて ◆パンフレットについて ◆干潟の利用ルールについて
H28 第2回 平成29年2月2日	沖縄市東部地域の11自治会 泡瀬復興期成会 中城湾魅力づくりプロジェクト 南原漁業協同組合 沖縄市漁業協同組合 NPO法人コーラル沖縄 一般社団法人沖縄市観光物産振興協会 環境保全・創造検討委員会(中根委員) 沖縄総合事務局、沖縄県、沖縄市	<ul style="list-style-type: none"> ◆パンフレットについて ◆干潟等の利用における地域協働・連携方策について
H29 第1回 平成30年2月2日	沖縄市東部地域の11自治会 泡瀬復興期成会 中城湾魅力づくりプロジェクト 南原漁業協同組合 沖縄市漁業協同組合 NPO法人コーラル沖縄 一般社団法人沖縄市観光物産振興協会 沖縄総合事務局、沖縄県、沖縄市	<ul style="list-style-type: none"> ◆短期・中期・長期目標の再確認 ◆パンフレットの配布・使用状況・感想等について ◆干潟等の利用に向けた取り組みについて(今年度実施した試験運用の紹介及び今後の課題検討)
H30 第1回 平成31年1月25日	沖縄市東部地域の11自治会 泡瀬復興期成会 中城湾魅力づくりプロジェクト 南原漁業協同組合 沖縄市漁業協同組合 NPO法人コーラル沖縄 一般社団法人沖縄市観光物産振興協会 環境保全・創造検討委員会(中根委員) 沖縄総合事務局、沖縄県、沖縄市	<ul style="list-style-type: none"> ◆短期・中期・長期目標の再確認 ◆今年度実施した試験運用の紹介 ◆今後の課題の検討

●ワークショップの開催状況③

開催日	参加団体等	主なテーマ
R1 第1回 令和2年2月4日	沖縄市東部地域の11自治会 泡瀬復興期成会 中城湾魅力づくりプロジェクト 南原漁業協同組合 沖縄市漁業協同組合 NPO 法人コーラル沖縄 一般社団法人沖縄市観光物産振興協会 環境保全・創造検討委員会(中根委員) 沖縄総合事務局、沖縄県、沖縄市	<ul style="list-style-type: none"> ◆今年度実施した試験運用の紹介 ◆これまでの試験運用のまとめ(成果と課題) ◆その他(事業進捗など)
令和2年度 令和2年11月19日	沖縄市東部地域の11自治会 泡瀬復興期成会 中城湾魅力づくりプロジェクト 南原漁業協同組合 沖縄市漁業協同組合 NPO 法人コーラル沖縄 一般社団法人沖縄市観光物産振興協会 環境保全・創造検討委員会(中根委員) 沖縄総合事務局、沖縄県、沖縄市	<ul style="list-style-type: none"> ◆野鳥園、学習センター等緑地に関する意見聴取 ◆その他(今年度試験運用、地域団体の活動報告)
令和3年度 令和3年11月12日	沖縄市東部地域の11自治会 泡瀬復興期成会 中城湾魅力づくりプロジェクト 南原漁業協同組合 沖縄市漁業協同組合 NPO 法人コーラル沖縄 一般社団法人沖縄市観光物産振興協会 環境保全・創造検討委員会(中根委員) 沖縄総合事務局、沖縄県、沖縄市	<ul style="list-style-type: none"> ◆野鳥園、学習センター等緑地に関する意見への対応方針 ◆その他(今年度試験運用、地域団体の活動報告等)

(5) まとめ

行動計画	位置づけ	取組状況	主な成果	課題	進め方	分担
干潟生物や野鳥等を対象とした環境学習の取り組み	環境影響評価書において工事による環境影響の回避・低減措置として位置付けられた環境保全措置（行動計画）	環境学習や試験運用等を実施中	<ul style="list-style-type: none"> ・干潟等における環境利用学習プログラムを検討し、地元小学生を対象にした干潟観察会を10年以上継続（3000人以上参加）している。 ・人工島を活用した試験運用については、自然学習として、干潟観察会、サンゴ学習会、野鳥観察会、海洋プラスチックごみ問題学習会、スノーケリング体験、カヤック体験、文化学習として、凧作り・凧揚げ、塩作り、黒糖作りを地域団体と協働で実施している。 ・地元自治会、団体、行政等で構成されるワークショップでは、試験運用の内容・結果、人工島や干潟の将来の利活用などを議論している。 	環境学習の継続時期	地元小学生を対象にした干潟観察会は、沖縄市において継続していく。	市
				試験運用の継続時期	埋立工事中は、試験運用等を通じて、地域との協働の取り組みを継続していく。	国、県、市、地域
					埋立供用後は、地域が中心となった取り組みに移行する。	地域

2.9 ⑩干潟域と一体となった野鳥園の整備

(1) 位置づけ(目的)

- ・「干潟域と一体となった野鳥園の整備」は、環境影響評価書において工事による環境影響の回避・低減措置として位置付けられた環境保全措置（行動計画）である。

【中城湾港（泡瀬地区）公有水面埋立事業に係る環境影響評価書（平成12年3月） p.6-11】

浅海・干潟域の造成及び干潟域と一体的に野鳥園の整備を計画する。これにより、鳥類の主な分布域、湿地の生態系及び湿地に連続する干潟生態系等を創出する。

(2) 検討経過

- ・人工島環境整備専門部会で技術的事項を検討。
- ・平成 26 年度に野鳥園及び人工海浜（生物・学習エリア）に関する基本方針、平成 27 年度に基本計画を策定した。

行動計画 ＜主な検討体制＞	年度																				
	～H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31/R1	R2	R3～	
<p>⑩干潟域と一体となった野鳥園の整備</p> <p>平成26～27年度： 人工島環境整備専門部会</p>								←事業中断→						野鳥園の具 体化検討 基本方針 基本計画 維持管理 の提言							設計・整備へ

年月等	経緯	関連資料※
平成 26 年度	人工島環境専門部会にて具体的な検討を開始 基本方針を策定	平成 26 年度人工島環境整備専門部会資料 平成 26 年度環境保全・創造検討委員会資料
平成 27 年度	基本計画を策定	平成 27 年度人工島環境整備専門部会資料 平成 27 年度環境保全・創造検討委員会資料
平成 28 年度～	設計・整備へ	—

※関連資料は沖縄総合事務局中城湾港出張所ホームページに掲載

<http://www.dc.ogb.go.jp/nakagusukuwankou/menuIndex.jsp?id=144&menuid=142&funcid=28.html>

(3) 実施内容

- ・ 野鳥園の具体化検討

●野鳥園の具体化検討

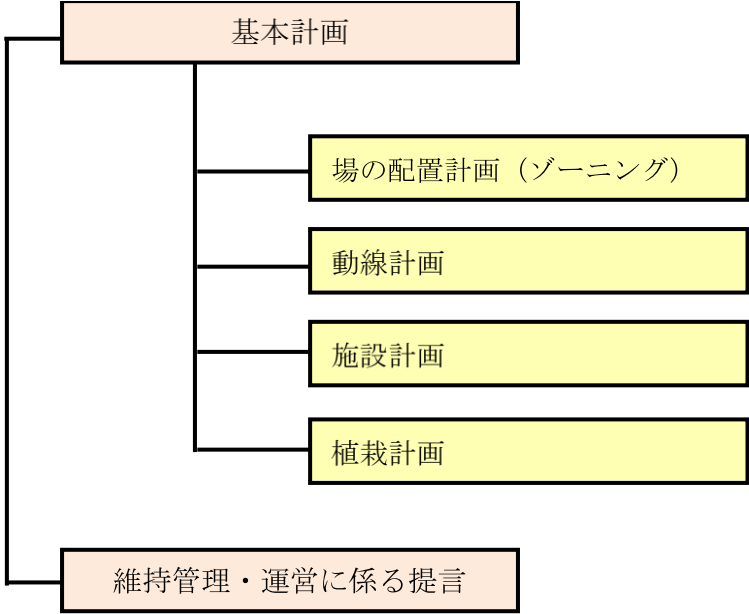
- ・ 野鳥園及び人工海浜（生物・学習エリア）を対象に、整備の基本方針、基本計画及び維持管理について検討した。

(4) 成果

【基本計画】

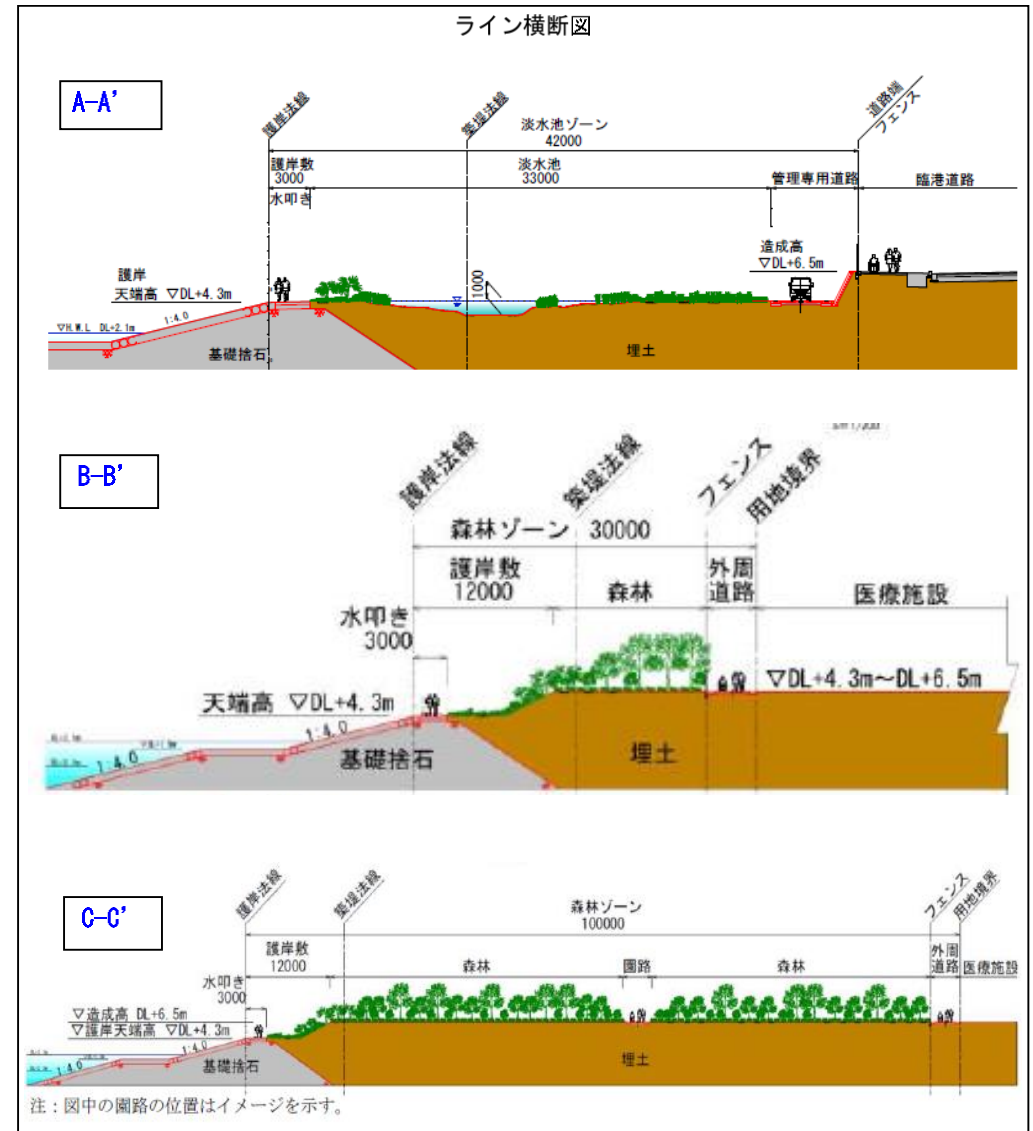
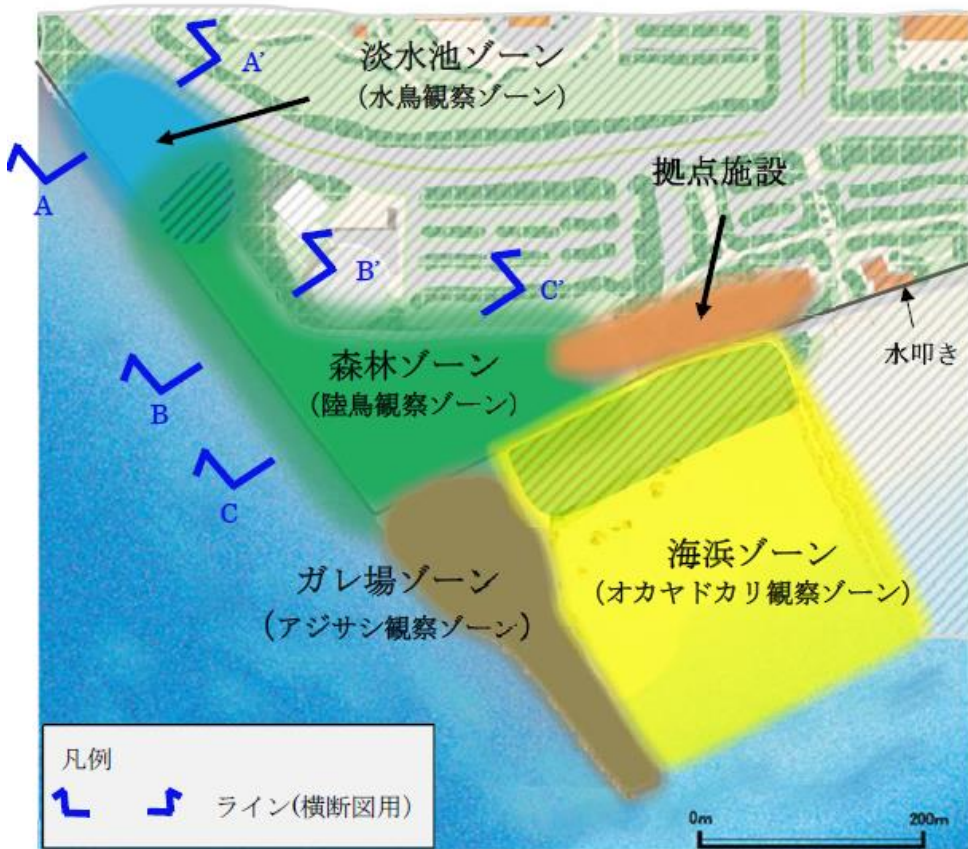
- ・野鳥園及び人工海浜（生物・学習エリア）の基本計画を策定した。

●基本方針と基本計画の構成

基本方針	基本計画
<ul style="list-style-type: none">・地域を代表する生物の生息環境基盤の創出・海～砂浜～海浜植生といった海域から陸域への自然な連続性を持った場の創出・「利用」と「環境」が両立する共存空間の創出・維持管理を考慮した施設整備	 <pre>graph TD; A[基本計画] --- B[場の配置計画（ゾーニング）]; A --- C[動線計画]; A --- D[施設計画]; A --- E[植栽計画]; A --- F[維持管理・運営に係る提言];</pre>

●場の配置計画（ゾーニング）

基本計画では、基本方針で定めた4つの環境に拠点施設を加えた5つのゾーン（海浜ゾーン、淡水池ゾーン、ガレ場ゾーン、森林ゾーン、拠点施設）を設定した。



海岸のイメージ

沖縄県総合運動公園

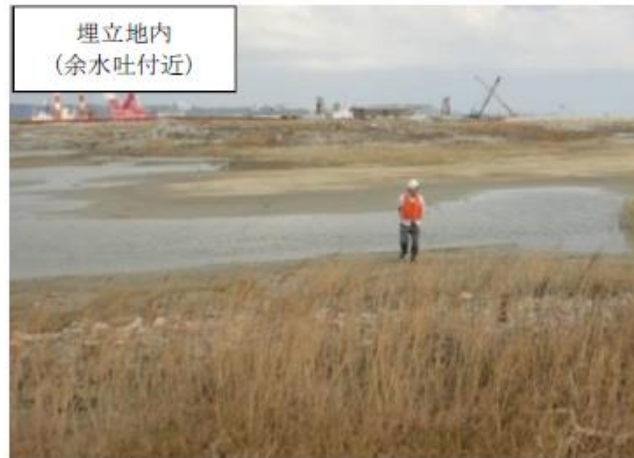


沖縄県総合運動公園



淡水池のイメージ

埋立地内
(余水吐付近)



三角池



ガレ場のイメージ

埋立地内
(人工海浜突堤(西)付近)



埋立地内
(人工海浜突堤(西)付近)

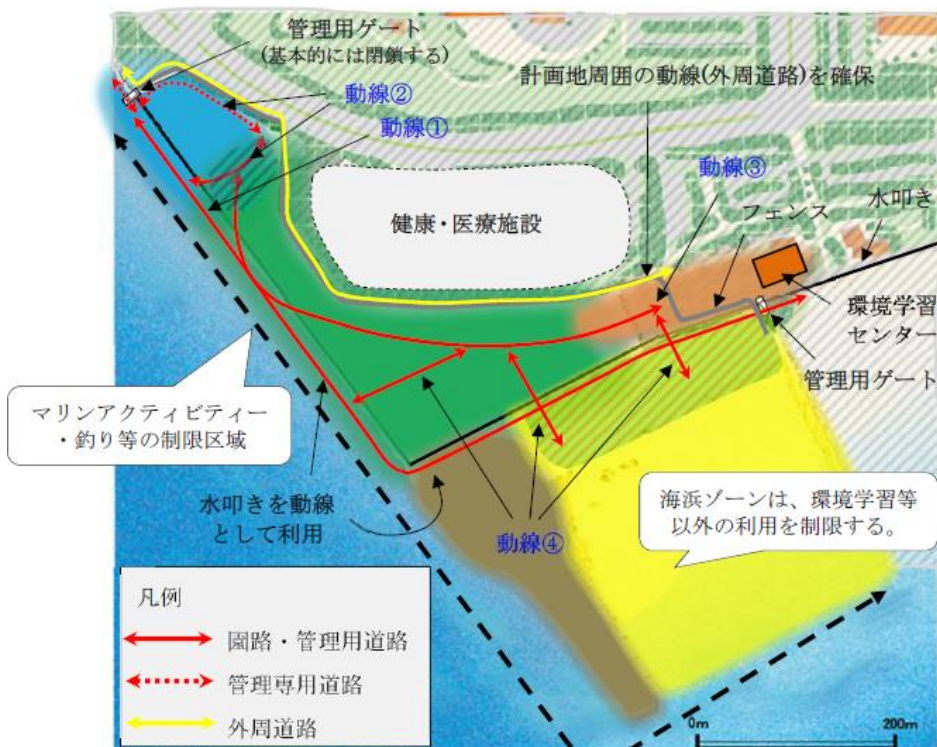


コアジサシ等が産卵場として利用できるように、小石(サンゴ礫等)を撒く。

● 動線計画、施設計画

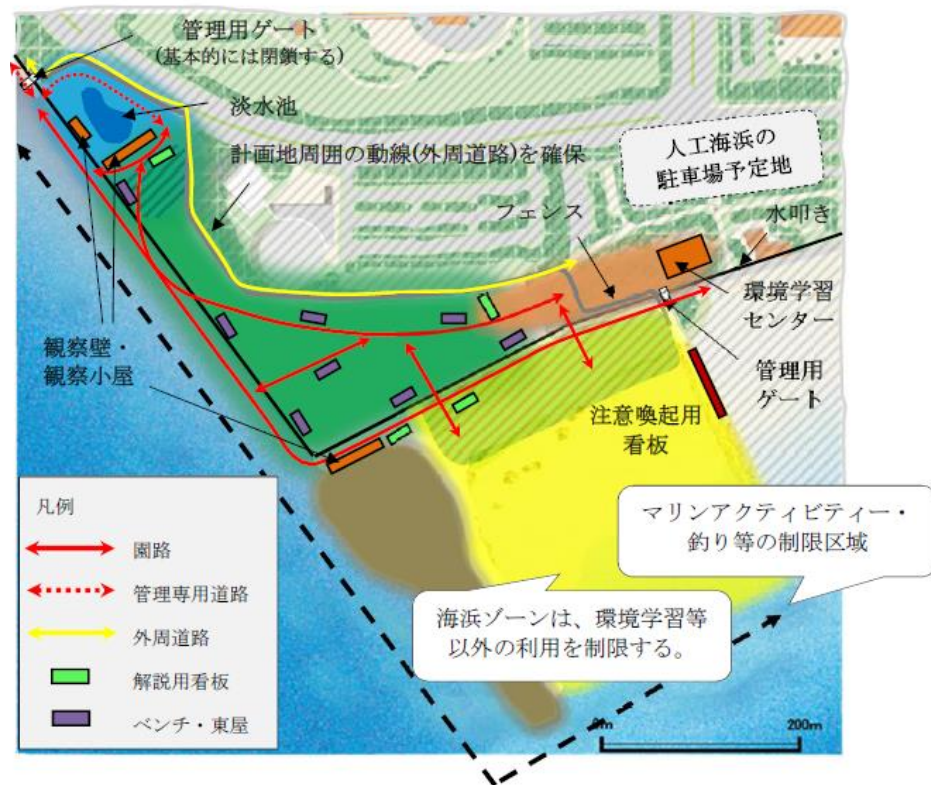
動線計画

- ・計画地内へは、環境学習センター側の管理用ゲートからの出入りを基本とする。
- ・園路は、利用者の動きをコントロールしやすいように配慮する。
- ・園路は、各ゾーンの移動がスムーズになるように配慮する。
- ・園路は、管理用道路を兼ねることから、計画地内の維持管理がしやすいように配慮する。
- ・水叩きは、園路として活用する。
- ・計画地周辺の動線（外周道路）を整備する。
- ・規制について、生物の生息に配慮し、立入り制限区域を検討する。



施設計画

- ・拠点施設について、環境学習センターの機能等を検討する。
- ・隣接する人工海浜と共用できる施設（駐車場やトイレ等）については、整備状況等を踏まえ検討する。
- ・計画地内は、バリアフリーに配慮して整備する。



●植栽計画

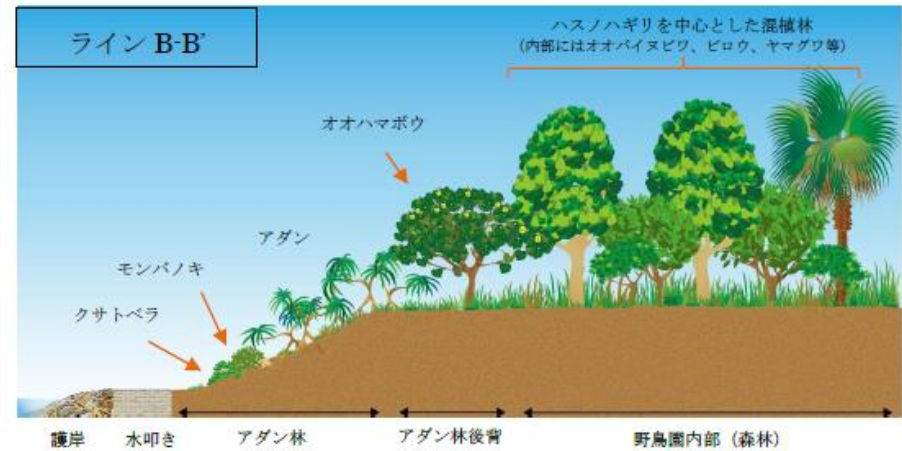
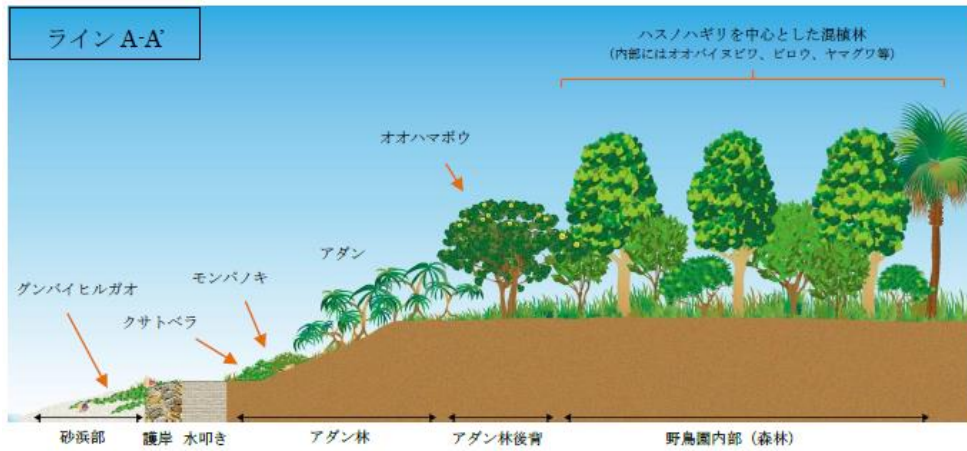
- ・基本方針で定めた植栽断面図及び樹種リストを基に、海域から陸域への自然な連続性を保つよう配慮し、樹種を配置する。
- ・淡水池周辺は、基本的に植栽を行わず、自然の遷移に任せる。



植栽 10 年後の埋立地海岸林
(中城湾港新港地区)



淡水池周辺のイメージ (埋立地内)



●野鳥園及び人工海浜（生物・学習エリア）の維持管理・運営に係る提言

維持管理の考え方、植栽の維持管理、淡水池の維持管理、その他施設の維持管理、運営の考え方、拠点施設、多様な主体との連携、広報・普及啓発活動など、将来の野鳥園管理者に向けた心得として、現場における野鳥園の適正な運営管理に資するようとりまとめた。

維持管理・運営の提言の概要

項目	概要
維持管理の考え方について	<ul style="list-style-type: none"> 地域を代表する生物（鳥類、オカヤドカリ類、植物等）の生息・生育場として、また、自然観察・学習の場として整備されるものであり、これを持続可能な形で継承していくためには、各種施設の維持管理を適正かつ順応的に実施していくことが重要である。
植栽の維持管理について	<ul style="list-style-type: none"> 各植物の特性や生態系に配慮したうえで、自然の遷移を優先しつつ、適正に持続、生育できるよう必要な維持管理を行う。 植栽した植物については、専門家等の助言・指導を得ながら、除草・病害虫対策・防風対策・植え替えなど必要な措置を講じる。 倒木や枯れ木等は、利用者の安全性の確保や散策等に支障がないように配慮しつつ、生物多様性の観点から自然な状態であることを基本とする。 管理者は、園内の植物を日常的に観察、状況把握に努め、異常を確認した場合は、速やかに設置者や専門家等と相談・協議のうえ、必要な措置を講じる。
淡水池の維持管理について	<ul style="list-style-type: none"> 池の縁辺部は、湿性植物が生育することが期待され、鳥類にとっての休息、採餌の場となることを考慮し、これらを一体のものとして捉え、管理していくことが重要である。 淡水池の維持管理は、これが適正に持続できるよう必要な維持管理を行う。 管理者は、淡水池を日常的に観察、状況把握に努め、異常を確認した場合は、速やかに設置者や専門家等と相談・協議のうえ、必要な措置を講じる。
その他施設の維持管理について	<ul style="list-style-type: none"> ガレ場や淡水池の土壁、海浜部については、対象となる生物の生態や実際の利用状況に応じて、補修や追加手当を実施するなどの措置を講じる。 環境学習センターの関連施設については、定期点検や日常点検を施設特性に応じて実施するなどして状況把握に努め、各施設が正常に機能し、園内に生息する生物や利用者が安全・安心に利用できるよう適正な管理を行う。 管理者は、その他施設を日常的に観察、状況把握に努め、異常を確認した場合は、速やかに設置者や専門家等と相談・協議のうえ、必要な措置を講じる。
運営の考え方について	<ul style="list-style-type: none"> 当園全体をフィールドミュージアム（地域における自然史系博物館）として捉え、運営（施設展示、各種イベント開催）していくことが望ましい。
拠点施設について	<ul style="list-style-type: none"> 利用者の交流や環境教育、情報発信の拠点施設として運営するとともに、インタープリターの役割を担う人材を配置し、利用者サービスの向上に努める。
多様な主体との連携について	<ul style="list-style-type: none"> 利用者や様々な団体等と情報交換を図るとともに、これらと連携・協働しながら運営を行う。 当園及び周辺の自然とふれあい、学ぶことのできる機会を提供するとともに、園内で活動する団体等のネットワークを構築し、当園の利用促進や運営体制の充実を図る。 様々な団体等との連携・協働などにより、地域において、当園の維持管理・運営等に係る新たな担い手づくりについて検討することが望ましい。
広報・普及啓発活動について	<ul style="list-style-type: none"> イベント情報や活動報告などについて、各種媒体を活用して発信する。 地域の自然環境情報や生物と人々の生活との関わり、環境保全に係る課題などについても取り上げ、啓発していくことが望ましい。
その他	<ul style="list-style-type: none"> 当園の維持管理・運営は、管理コストの節減や利用調整の円滑化の観点から、隣接する人工海浜や付帯施設等と一体的に行うことが望ましい。

(5) まとめ

行動計画	位置づけ	取組状況	主な成果	課題	進め方	分担
干潟域と一体となった野鳥園の整備	環境影響評価書において工事による環境影響の回避・低減措置として位置付けられた環境保全措置（行動計画）	基本設計、地元意見の収集中	<ul style="list-style-type: none"> ・野鳥園及び人工海浜（生物・学習エリア）に関する基本方針及び基本計画（場の配置計画（ゾーニング）、動線計画、施設計画、植栽計画）を策定した。 ・将来の野鳥園管理者に向けた心得として、維持管理の考え方、各種施設の維持管理、運営の考え方、多様な主体との連携、広報・普及啓発活動などを維持管理・運営に係る提言としてとりまとめた。 	実現可能性を踏まえた詳細な設計検討	沖縄県を中心に野鳥園等の設計・整備を行っていく。	県、市
				整備後の管理	沖縄市・沖縄県が維持管理を行う。	市、県

2.10 ⑪比屋根湿地及び泡瀬地区海岸の再生

(1) 位置づけ(目的)

- ・「比屋根湿地及び泡瀬地区海岸の再生」は、比屋根湿地の環境改善を目指し、事業者努力で実施した取組み（行動計画）である。

【平成 16 年度第 1 回比屋根湿地・泡瀬地区海岸整備専門部会資料 2】

- ・昭和 50 年代後半に道路の整備に伴って海面の一部が取り残されてできた比屋根湿地には、マングローブをはじめとする汽水域特有の多様な生物が生育し、鳥類の採餌、休憩の場として貴重な空間を形成している。しかしながら、その比屋根湿地も近年は上流域からの生活雑排水や土砂の流入などにより陸地化が進行し、ゴミの不法投棄や悪臭の発生など、様々な環境問題が生じている。
- ・平成 15 年度の環境監視委員会においても、地域を代表する委員から比屋根湿地の環境改善や泡瀬海岸本来の原風景の回復などを求める意見が数多く提起されている。
- ・また、比屋根湿地及び周辺海岸域の保全については、環境影響評価書に係る県知事意見が付されていることを踏まえ、本整備調査計画は比屋根湿地を中心とした周辺海岸域の環境整備のあり方について検討を行うものである。

(2) 検討経過

- ・比屋根湿地・泡瀬地区海岸整備専門部会で技術的事項を検討。
- ・平成 17～19 年度にかけて基本方針、設計を行い、平成 20～23 年度に整備を行った。

行動計画 ＜主な検討体制＞	年度																						
	～H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31/R1	R2	R3～			
①比屋根湿地及び泡瀬地区海岸の再生 平成16～19年度： 比屋根湿地・泡瀬地区海岸整備専門部会										←事業中断→													
			比屋根湿地整備計画検討 現況調査 モニタリング 基本方針 基本設計 実施設計								比屋根湿地の整備										維持管理		

年月等	経緯	関連資料*
平成 16 年度	比屋根湿地・泡瀬地区海岸整備専門部会にて具体的な検討を開始	平成 16 年度比屋根湿地・泡瀬地区海岸整備専門部会資料 平成 16 年度環境保全・創造検討委員会資料
平成 19 年度	比屋根湿地再整備計画及びアクションプラン策定	平成 19 年度比屋根湿地・泡瀬地区海岸整備専門部会資料 平成 19 年度環境保全・創造検討委員会資料
平成 20 年度～平成 23 年度	整備	—
平成 24 年度～	維持管理	—

※関連資料は沖縄総合事務局中城湾港出張所ホームページに掲載

<http://www.dc.ogb.go.jp/nakagusukuwankou/menuIndex.jsp?id=144&menuid=142&funcid=28.html>

(3) 実施内容

- ・ 整備計画の検討
- ・ 維持管理（アクションプラン）の検討

● 整備計画の検討

- ・ 現地調査結果などを踏まえ、比屋根湿地の現況と課題について整理するとともに、課題を踏まえて整備の基本方針について検討した。
- ・ 上記を踏まえ、設計の考え方や環境改善のためのアクションプランを検討した。

(4) 成果

【整備計画】

- ・比屋根湿地の整備計画の検討を行った。

●整備の基本方針

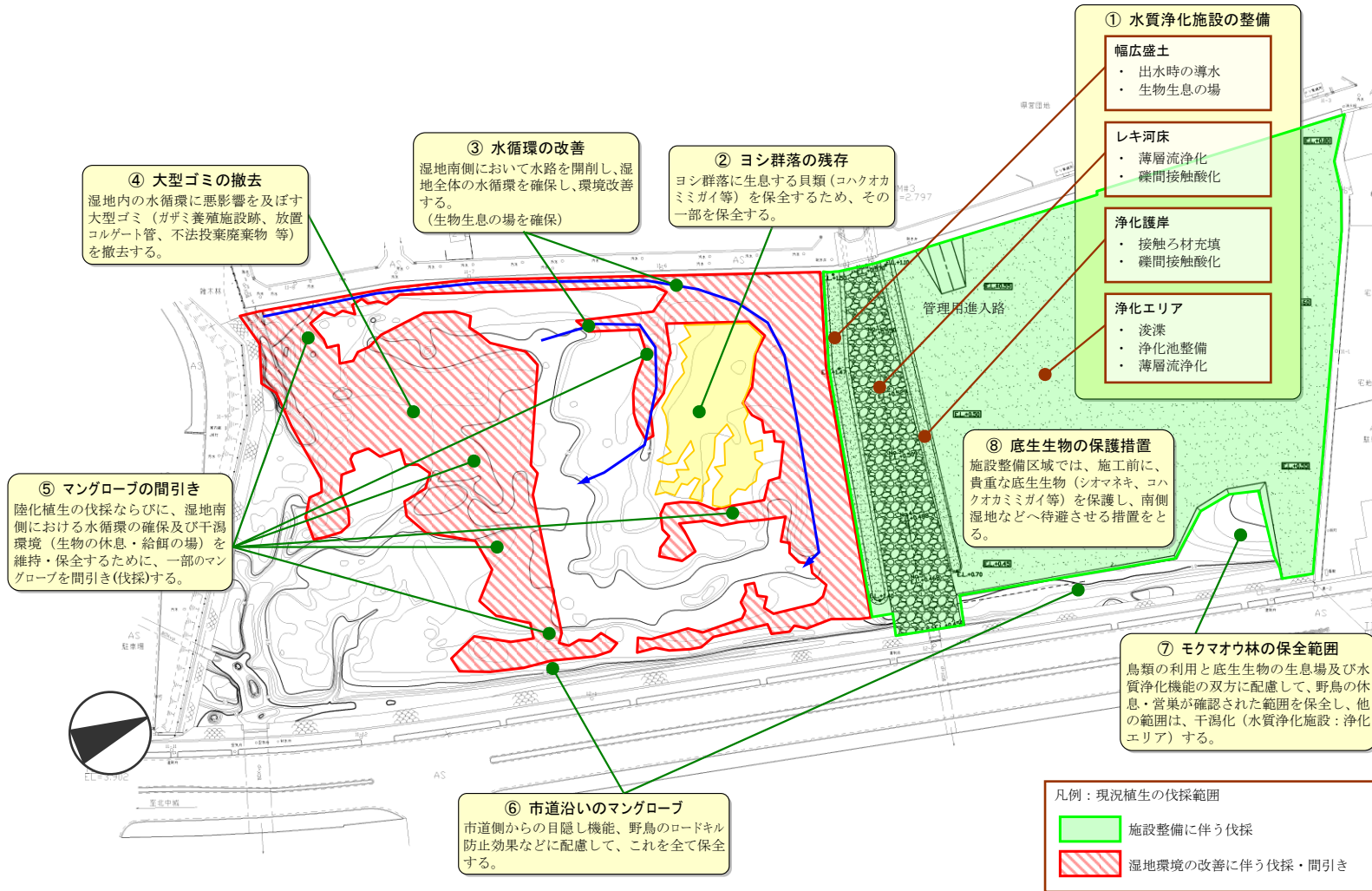
- ・比屋根湿地・泡瀬地区海岸の環境に配慮した整備の基本理念として掲げた「ふるさと感じる比屋根湿地・泡瀬海岸～みんなで作ろう生物と人にやさしく潤いのある海辺～」を実現するため、環境整備の問題点・課題への対応方針の検討・整理を行い、以下の5つを基本方針として設定した。

基本理念(キャッチフレーズ)

ふるさと感じる比屋根湿地・泡瀬海岸
～みんなで作ろう生物と人にやさしく潤いのある海辺～

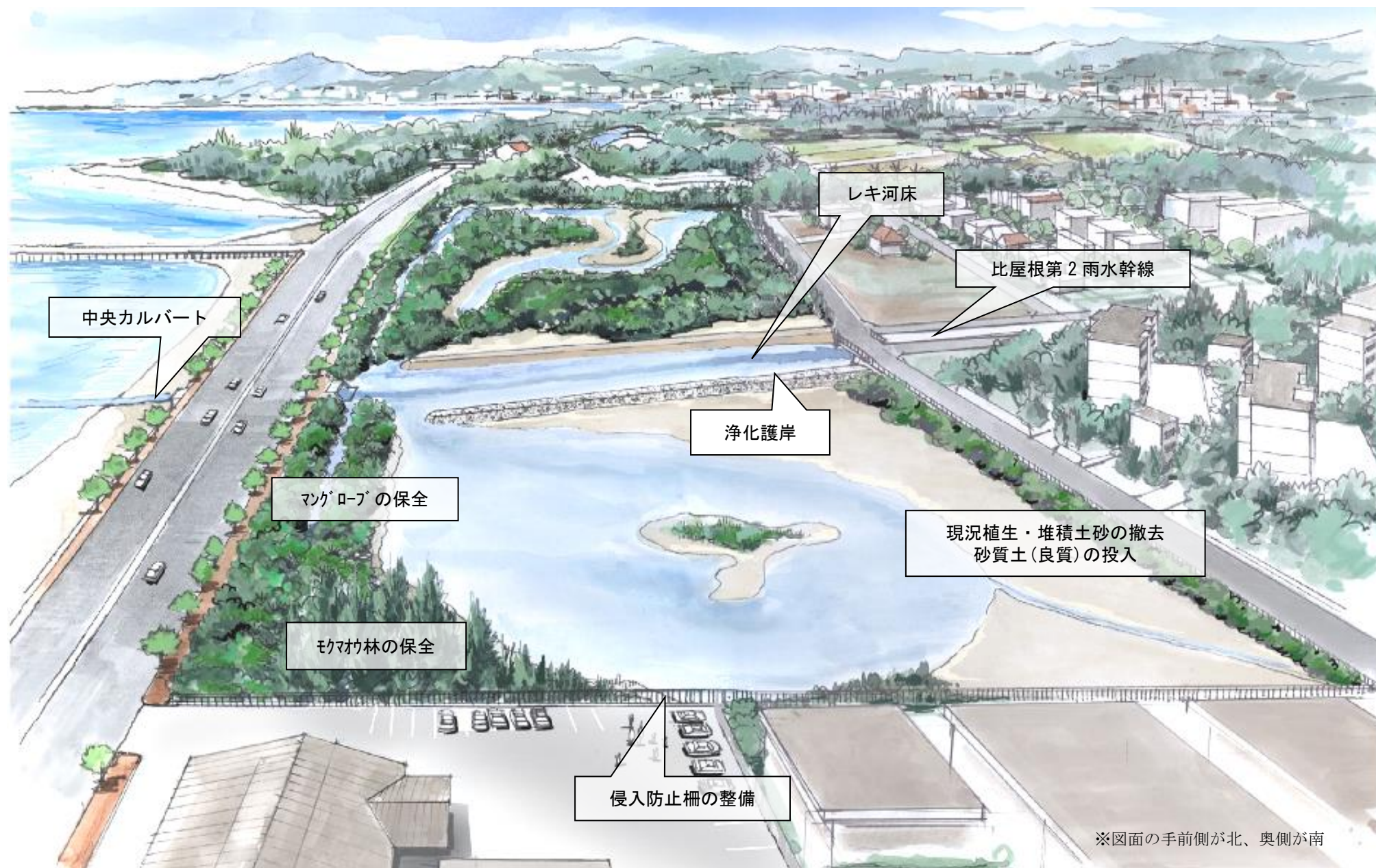
基本方針 1	背後陸域からの汚濁負荷を低減するしくみづくり
基本方針 2	干潟を守る緩衝域として機能する湿地空間等の形成
基本方針 3	野鳥等が生息する多様な生物の生息空間の形成
基本方針 4	環境利用学習の場として機能する空間の形成
基本方針 5	維持管理しやすい湿地・海岸づくり

●比屋根湿地水質浄化施設の整備計画概要（実施内容）①



- ・ 湿地北側は、現況の底質を除去し、良質な砂質土に置き換え、干潟化（浄化エリア）を図る。
- ・ 中央水路は、常時、流水が確保されるように河床をレキ材で高上げする（レキ河床）。
- ・ 出水時の導水や浄化機能を向上させる目的で浄化護岸、幅広盛土を築造する。
- ・ 湿地の北側は、市道沿いのマングローブ及びモクマオウ林の一部を除き、全ての現況植生を伐採する。
- ・ 南側は、マングローブを保全することとし、伐採範囲は、陸化植生を中心とする。
- ・ ただし、陸化植生の伐採に必要な範囲や干潟域に拡大するマングローブについては、水鳥や底生生物に配慮して間引きを行う。

●比屋根湿地水質浄化施設の整備計画概要（実施内容）②



※図面の手前側が北、奥側が南

【アクションプラン】

・比屋根湿地・泡瀬地区海岸環境改善アクションプランを作成した。

●地域住民等へのアンケート結果とアクションプランの目標

平成16年度に行ったアンケート調査(住民が望む泡瀬地区海岸の将来像)によると、住民は泡瀬地区海岸を美しく自然豊かな海岸に改善し、再びその豊かな自然と触れ合えることを望んでいると考えられた。

これらを背景として、アクションプラン(行動計画)では、「**水質改善に寄与する環境の再生(整備)**」、「**多様な生物が生育・生息する自然環境の再生**」を目標とした。

泡瀬沿岸域の環境の変遷

かつては、

- ・泡瀬沿岸域には良好な自然が広がっており、海岸やその周囲には多様な生物が生息していた
- ・周囲に広がる清らかな海は、製塩業を支え、豊かな漁場を提供するとともに、人々の憩いや遊びの場として、多くの恵みをもたらしていた。

現在は、

- ・急速な人口増加、土地利用の変化
- ・泡瀬沿岸域は、主に生活雑排水等を原因とする汚水の流出により、環境が悪化しつつある

アンケートやヒアリングによる 地域住民意見

望ましい環境像

- ・美しく自然豊かな泡瀬らしい海岸であること
- ・生物多様性が保持されつつも人の利用があること
- ・豊かな海を通じた良好な社会が形成されること
- ・地域に利益がもたらされるような環境であること

整備のあり方・改善策

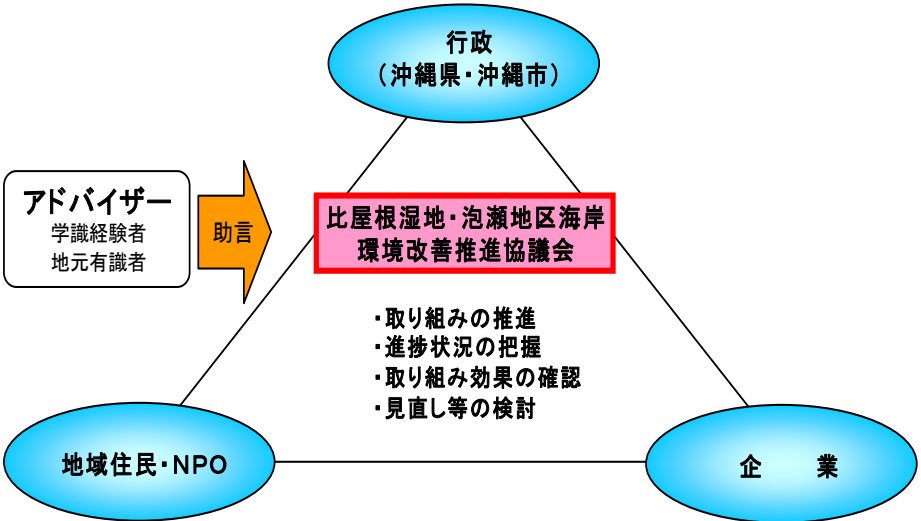
- ・住民・行政・企業の連携・協力による整備
- ・防災、環境、利用、維持管理を考慮した整備
- ・負荷軽減、生物への配慮
- ・地域意見の反映
- ・住民の意識啓発、利用者モラルの向上

目標1 水質改善に寄与する環境の再生(整備)を目標とします

目標2 多様な生物が生育・生息する自然環境の再生を目標とします

●アクションプランの実行体制と取り組み内容

アクションプランの検討・実行は、「比屋根湿地・泡瀬地区海岸環境改善推進協議会」（平成19年11月21日発足）において協議を継続する。

アクションプランの実行体制		アクションプラン(37項目)の内容と枠割り分担																																																																																																																																				
 <p>行政 (沖縄県・沖縄市)</p> <p>アドバイザー 学識経験者 地元有識者</p> <p>助言</p> <p>比屋根湿地・泡瀬地区海岸 環境改善推進協議会</p> <ul style="list-style-type: none"> ・取り組みの推進 ・進捗状況の把握 ・取り組み効果の確認 ・見直し等の検討 <p>地域住民・NPO</p> <p>企業</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">分類</th> <th rowspan="2">取り組みの内容</th> <th colspan="2">取り組みの役割分担</th> </tr> <tr> <th>沖縄県</th> <th>沖縄市</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="16">汚濁発生源対策</td> <td rowspan="7">現況把握</td> <td>1 公共下水道接続状況の把握</td> <td>●</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>2 分水嶺の把握</td> <td>●</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>3 単独・合併処理浄化槽設置状況の把握</td> <td>●</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>4 水質調査による現状把握</td> <td>●</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>5 家庭で実施可能な汚濁発生源対策の整理</td> <td>●</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>6 雨水利用対策の整理</td> <td>●</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>7 赤土等流出発生源等の把握</td> <td>●</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td rowspan="9">意識啓発活動</td> <td>8 公共下水道接続啓発等のパンフレット作成・配布</td> <td>●</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>9 住民意向調査の実施</td> <td>●</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>10 住民参加の清掃活動</td> <td>●</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>11 野鳥・干潟観察会の実施</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>12 自然学校の開催</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>13 護岸お絵かき会の実施</td> <td>●</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>14 個別訪問の実施（下水道接続等の啓発）</td> <td>●</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>15 雨水利用対策の啓発活動</td> <td>●</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>16 赤土等流出防止対策の整理・指導等</td> <td>●</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td rowspan="8">湿地、排水路構造の改善・整備</td> <td rowspan="8">比屋根湿地等の環境整備</td> <td>17 浚渫</td> <td>◎</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>18 浄化池の整備</td> <td>◎</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>19 薄層流浄化法による浄化施設の整備</td> <td>◎</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>20 水生植物回収による浄化施設の整備</td> <td>◎</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>21 礫間接触酸化施設の整備</td> <td>◎</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>22 接触ろ材充填施設の整備</td> <td>◎</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>23 浸透浄化施設の整備</td> <td>◎</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>24 その他海岸、河口等の環境整備等</td> <td>○</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">排水路等構造の改善・整備</td> <td rowspan="4">排水路等構造の改善・整備</td> <td>25 浚渫</td> <td>●</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>26 薄層流浄化法による浄化施設の整備</td> <td>●</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>27 礫間接触酸化施設の整備</td> <td>●</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>28 接触ろ材充填施設の整備</td> <td>●</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">マングローブや野鳥等生物の生育・生息空間の保全・再生</td> <td rowspan="3">マングローブや野鳥等生物の生育・生息空間の保全・再生</td> <td>29 水鳥の採餌場所、水生生物の生息場の再生</td> <td>◎</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>30 水鳥の休息、ねぐら、営巣場所の再生</td> <td>◎</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>31 野犬等の侵入防止対策の実施</td> <td>●</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">環境学習の場として機能する空間の形成</td> <td rowspan="3">環境学習の場として機能する空間の形成</td> <td>32 野鳥の観察場の整備</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>33 底生生物等の観察場の整備</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>34 その他施設の整備</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">維持管理しやすい湿地・海岸づくり</td> <td rowspan="3">維持管理しやすい湿地・海岸づくり</td> <td>35 湿地の維持管理</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>36 海岸の維持管理</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>37 水路施設の機能等の維持管理</td> <td>●</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table>			分類	取り組みの内容	取り組みの役割分担		沖縄県	沖縄市	汚濁発生源対策	現況把握	1 公共下水道接続状況の把握	●	○	2 分水嶺の把握	●	○	3 単独・合併処理浄化槽設置状況の把握	●	○	4 水質調査による現状把握	●	○	5 家庭で実施可能な汚濁発生源対策の整理	●	○	6 雨水利用対策の整理	●	○	7 赤土等流出発生源等の把握	●	○	意識啓発活動	8 公共下水道接続啓発等のパンフレット作成・配布	●	○	9 住民意向調査の実施	●	○	10 住民参加の清掃活動	●	○	11 野鳥・干潟観察会の実施	○	○	12 自然学校の開催	○	○	13 護岸お絵かき会の実施	●	○	14 個別訪問の実施（下水道接続等の啓発）	●	○	15 雨水利用対策の啓発活動	●	○	16 赤土等流出防止対策の整理・指導等	●	○	湿地、排水路構造の改善・整備	比屋根湿地等の環境整備	17 浚渫	◎	●	18 浄化池の整備	◎	●	19 薄層流浄化法による浄化施設の整備	◎	●	20 水生植物回収による浄化施設の整備	◎	●	21 礫間接触酸化施設の整備	◎	●	22 接触ろ材充填施設の整備	◎	●	23 浸透浄化施設の整備	◎	●	24 その他海岸、河口等の環境整備等	○	●	排水路等構造の改善・整備	排水路等構造の改善・整備	25 浚渫	●	○	26 薄層流浄化法による浄化施設の整備	●	○	27 礫間接触酸化施設の整備	●	○	28 接触ろ材充填施設の整備	●	○	マングローブや野鳥等生物の生育・生息空間の保全・再生	マングローブや野鳥等生物の生育・生息空間の保全・再生	29 水鳥の採餌場所、水生生物の生息場の再生	◎	●	30 水鳥の休息、ねぐら、営巣場所の再生	◎	●	31 野犬等の侵入防止対策の実施	●	○	環境学習の場として機能する空間の形成	環境学習の場として機能する空間の形成	32 野鳥の観察場の整備	○	○	33 底生生物等の観察場の整備	○	○	34 その他施設の整備	○	○	維持管理しやすい湿地・海岸づくり	維持管理しやすい湿地・海岸づくり	35 湿地の維持管理	○	○	36 海岸の維持管理	○	○	37 水路施設の機能等の維持管理	●	○
		分類	取り組みの内容	取り組みの役割分担																																																																																																																																		
沖縄県	沖縄市																																																																																																																																					
汚濁発生源対策	現況把握	1 公共下水道接続状況の把握	●	○																																																																																																																																		
		2 分水嶺の把握	●	○																																																																																																																																		
		3 単独・合併処理浄化槽設置状況の把握	●	○																																																																																																																																		
		4 水質調査による現状把握	●	○																																																																																																																																		
		5 家庭で実施可能な汚濁発生源対策の整理	●	○																																																																																																																																		
		6 雨水利用対策の整理	●	○																																																																																																																																		
		7 赤土等流出発生源等の把握	●	○																																																																																																																																		
	意識啓発活動	8 公共下水道接続啓発等のパンフレット作成・配布	●	○																																																																																																																																		
		9 住民意向調査の実施	●	○																																																																																																																																		
		10 住民参加の清掃活動	●	○																																																																																																																																		
		11 野鳥・干潟観察会の実施	○	○																																																																																																																																		
		12 自然学校の開催	○	○																																																																																																																																		
		13 護岸お絵かき会の実施	●	○																																																																																																																																		
		14 個別訪問の実施（下水道接続等の啓発）	●	○																																																																																																																																		
		15 雨水利用対策の啓発活動	●	○																																																																																																																																		
		16 赤土等流出防止対策の整理・指導等	●	○																																																																																																																																		
湿地、排水路構造の改善・整備	比屋根湿地等の環境整備	17 浚渫	◎	●																																																																																																																																		
		18 浄化池の整備	◎	●																																																																																																																																		
		19 薄層流浄化法による浄化施設の整備	◎	●																																																																																																																																		
		20 水生植物回収による浄化施設の整備	◎	●																																																																																																																																		
		21 礫間接触酸化施設の整備	◎	●																																																																																																																																		
		22 接触ろ材充填施設の整備	◎	●																																																																																																																																		
		23 浸透浄化施設の整備	◎	●																																																																																																																																		
		24 その他海岸、河口等の環境整備等	○	●																																																																																																																																		
排水路等構造の改善・整備	排水路等構造の改善・整備	25 浚渫	●	○																																																																																																																																		
		26 薄層流浄化法による浄化施設の整備	●	○																																																																																																																																		
		27 礫間接触酸化施設の整備	●	○																																																																																																																																		
		28 接触ろ材充填施設の整備	●	○																																																																																																																																		
マングローブや野鳥等生物の生育・生息空間の保全・再生	マングローブや野鳥等生物の生育・生息空間の保全・再生	29 水鳥の採餌場所、水生生物の生息場の再生	◎	●																																																																																																																																		
		30 水鳥の休息、ねぐら、営巣場所の再生	◎	●																																																																																																																																		
		31 野犬等の侵入防止対策の実施	●	○																																																																																																																																		
環境学習の場として機能する空間の形成	環境学習の場として機能する空間の形成	32 野鳥の観察場の整備	○	○																																																																																																																																		
		33 底生生物等の観察場の整備	○	○																																																																																																																																		
		34 その他施設の整備	○	○																																																																																																																																		
維持管理しやすい湿地・海岸づくり	維持管理しやすい湿地・海岸づくり	35 湿地の維持管理	○	○																																																																																																																																		
		36 海岸の維持管理	○	○																																																																																																																																		
		37 水路施設の機能等の維持管理	●	○																																																																																																																																		
<p>※1：関係する行政機関 沖縄県土木建築部：港湾課、中城湾港建設事務所、海岸防災課、都市計画・モレール課、下水道課 文化環境部：環境政策課、環境保全課、環境整備課、自然保護課 沖縄市 建設部：東部海浜開発局計画調整課、下水道課、都市計画課、管理課、工事課 市民部：環境課 教育委員会：市立郷土博物館</p> <p>※2：「◎」は、事業等の実施が確定している事項を示す。 「○」は、事業等の実施に向けた検討を行う事項を示す。 「●」は、事業等の推進・指導を行う事項を示す。</p> <p>※3：取り組みの役割分担機関については、地域住民・NPO・企業等の参画が必要である。</p>																																																																																																																																						

●比屋根湿の整備前後の状況

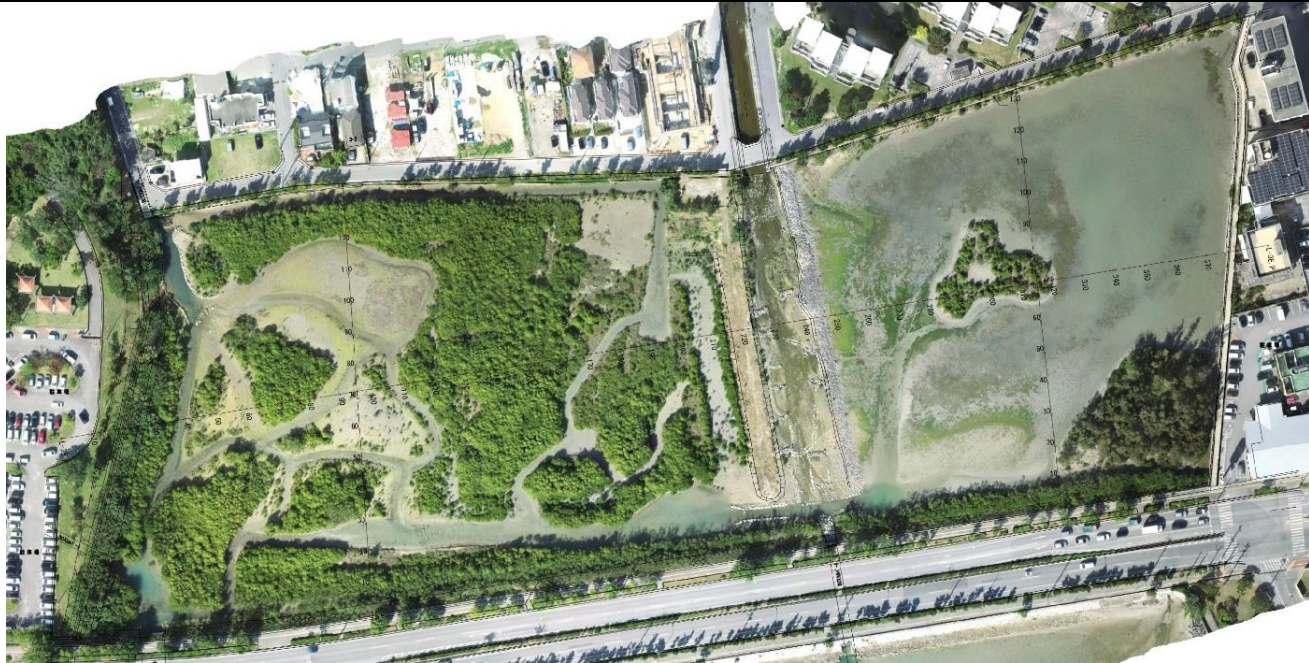
<p>平成 18 年 (整備前)</p>	
<p>平成 23 年 (整備後)</p>	

令和元年
(整備後)



令和2年
(整備後)

※令和元年の写真以降、マングローブの間引きや外来種（ヒラギギク）の除根を実施



(5) まとめ

行動計画	位置づけ	取組状況	主な成果	課題	進め方	分担
比屋根湿地及び泡瀬地区海岸の再生	比屋根湿地の環境改善を目指し、事業者努力で実施した取組み（行動計画）	比屋根湿地の再整備済、維持管理中	<ul style="list-style-type: none"> ・比屋根湿地は、5つの基本方針（背後陸域からの汚濁負荷を低減するしくみづくり、干潟を守る緩衝域として機能する湿地空間等の形成、野鳥等が生息する多様な生物の生息空間の形成、環境利用学習の場として機能する空間の形成、維持管理しやすい湿地・海岸づくり）をもとに、湿地北側を水質浄化ゾーン、南側を湿地環境保全ゾーンとする整備計画を立案した。 ・また、水質改善に寄与する環境の再生（整備）や多様な生物が生育・生息する自然環境の再生を目標とした維持管理計画（アクションプラン）を策定し、行政・地域・企業が連携しながら取組みを実施していく体制を構築した。 ・平成20～23年度に比屋根湿地の整備を実施。整備後は維持管理を実施中。 	比屋根湿地の管理	沖縄県を中心に維持管理を行う。	県、市
				泡瀬地区海岸の取扱い	供用後に関係者において検討・調整する。	県、市等

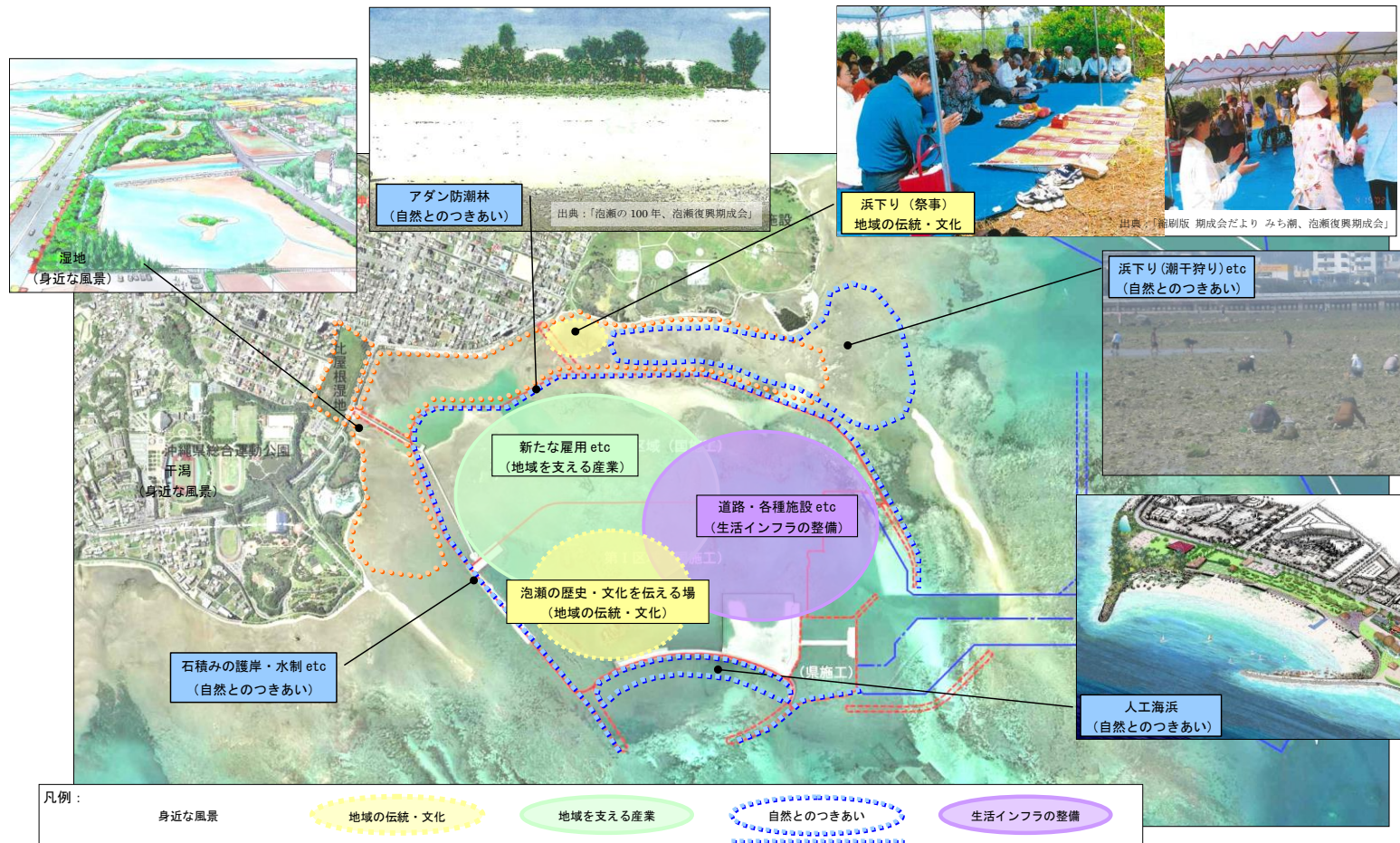
2.11 その他の取り組み

【社会環境】

- ・事業に伴う社会環境への影響の検討を行った。

●泡瀬の社会環境の整理

- ・平成19年度第1回委員会において、これまでの「良好な自然環境の保全・創造」の視点に加え、泡瀬地区における「海と人との関わりの視点」を考慮し、既存資料の整理や地元へのヒアリング結果をもとに、泡瀬における社会環境の考え方及びそれらの現計画への展開例を検討した。
- ・泡瀬の社会環境とは、「泡瀬の人々の海や地域に対する想い」から生まれる「泡瀬の風景や雰囲気・生活環境」のことである。これは、時代とともに形を変えてきたと想像されるが、泡瀬の人々の「様々な環境変化に対応してきた精神」という根っこの部分は変わっていない。



●沖縄市において実践中の社会環境教育

沖縄市が主体となって実施している環境利用学習プログラムは、泡瀬干潟の生物観察等を中心とした自然環境教育がメインになっているが、泡瀬復興期成会による講話を実施するなど社会環境の側面からのアプローチも実践している。

●郷土文化、海洋文化のプログラム提案

環境利用学習専門部会では、自然環境教育に関するプログラムの他、「郷土文化」や「海洋文化」をテーマとした社会環境プログラムの提案も行っている。

プログラム 3 郷土文化を見直そう ～郷土文化の体験学習～

小学低学年～	小学中学年～	小学高学年～大人
<p>郷土文化に触れよう</p> <ul style="list-style-type: none"> ○伝統芸能を体験しよう ウシデーク、チョンダラーや獅子舞などを体験し、郷土の伝統文化に興味を持つ ○スーヅグーを歩こう 昔ながらの路地裏を散策して、街の原風景に出会う ○琉球料理を作ろう チャンプルー、ラフテー、クーピリチーなどの料理作りを通して郷土の食文化に興味を持つ 	<p>伝統文化にチャレンジ！</p> <ul style="list-style-type: none"> ○伝統工芸にチャレンジしよう 竹細工、知花花織、美里焼きなどの体験を通して、もの作りの楽しさ、郷土の文化への関心を高める ○オリジナル島唄を歌詞しよう 三線の演奏体験と自分たちの島唄作りを通して郷土を愛する気持ちを育む ○三線にチャレンジ！ 三線体験を通して、伝統芸能を始めとする文化やそれらを守り、伝えてきた地域に誇りを持つ 	<p>世界とのつながりを考えよう</p> <ul style="list-style-type: none"> ○遺跡を調べよう グスク時代の遺跡や拝所の由来を調べること、郷土への理解を深め、また自己のアイデンティティを確認し、地域へ貢献する心を育む ○祭りの由来を調べよう 身近な地域に残る祭りの由来や供え物の請われ等を調べるなかで、地域の自然への関心を高めるとともに、郷土への愛着をもたせる ○他の地域や国の祭りを調べよう 他の地域や国の祭りを調べ、地域の独自性を確認する ○郷土の特色ある食材と郷土料理について調べよう 地域の特色ある食べ物素材と郷土食から環境と食文化との歴史的な関連を学習する。特に、地域文化の多様性と食べ物素材の生物多様性について理解を深める ○ハレの日の食事を調べてみよう おめでたい日に食べる伝統的な食事について調べ、伝承を図る

カーヌ毛

泡瀬京太郎

東之御嶽

プログラム 4 うみんちゅになろう ～海をフィールドとした学習～

小学低学年～	小学中学年～	小学高学年～大人
<p>海の幸をとろう</p> <ul style="list-style-type: none"> ○塩を作って見よう 海水から昔ながらの方法で塩作りを体験する ○アーサ料理にチャレンジ！ アーサ摘みとそれを利用した料理方法を体験する。季節により潮干狩り。 ○イザリ漁体験 イザリ漁の体験を通して海の楽しさ、海の豊かさを実感する 	<p>海のくらしを体験しよう</p> <ul style="list-style-type: none"> ○モスク収穫体験 養殖モスクの収穫体験（モスクの草取り、収穫、網入れ、網上げ）などうみんちゅの生業を体験する ○伝統漁法体験 追い込み漁やバヤオの伝統漁法を体験して海と結びついた暮らしを理解する ○郷土料理を作ってみよう 魚介類の美味しい食べ方と海で捕れる食材を無駄なく利用する料理を、理論と実践を通して学ぶ 	<p>まもろう宝の海</p> <ul style="list-style-type: none"> ○海の文化遺産 泡瀬ビジュル、塩田跡地、魚垣等の遺跡について聞き取り調査や資料調査を行い、漁業の伝統を理解する ○宝の海を守ろう アーサが育つ場所の水質（透明度、COD等）や潮の満ち引き、水温を調べ、豊かな海を守るための環境保全の意識を育む

塩田での作業風景

魚垣

【サンゴ移植への協力】

・沖縄市やNPO等を中心にサンゴの移植を実施した。

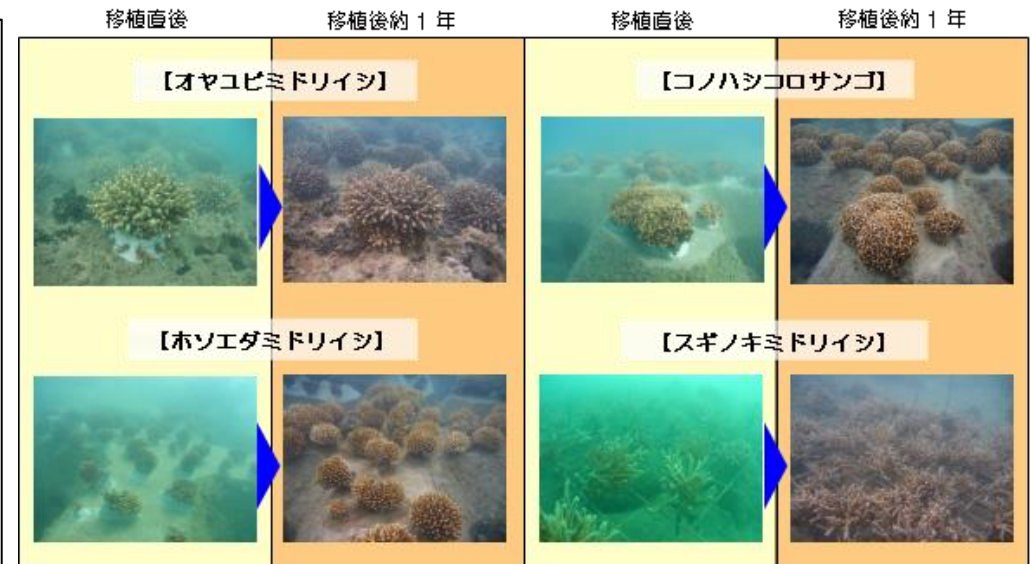
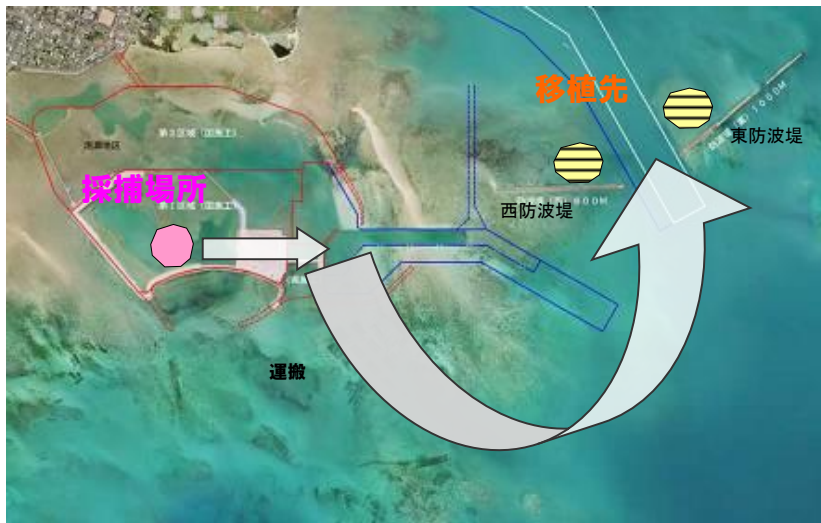
●サンゴ移植

工事区域内のサンゴについて、可能な範囲で保全・活用を図る観点から、沖縄市及びNPOが主体となり、国や県、関係企業の協力のもとにサンゴ移植を実施した（これまでに2回実施）。

◆サンゴ移植の実施状況

1回目：平成20年10月30日、11月5日【主体：沖縄市】

2回目：平成21年6月2日、6月4日【主体：NPO】



【成果の対外発表】

・論文、学会での口頭発表、ホームページ等を通じて、泡瀬の環境保全等に関連する調査・研究結果等が公表されている。

●論文

No.	年次	タイトル	文献名等	著者
1	2004	熱帯性藻場生育条件の把握の試み	海洋開発論文集 第20巻	川上泰司・小早川弘・溝口忠弘・三島京子・小島大典
2	2004	藻場移植における台風対策について	海洋開発論文集 第20巻	浦辺信一・安次嶺正春・川上泰司・溝口忠弘・笠原勉・三島京子
3	2004	事業実施中における新種発見に対して環境影響評価の枠組みを導入する試み - 中城湾港公有水面埋立事業における実例を基に -	海岸工学論文集 第51巻	赤倉康寛・富田幸晴・浦辺信一・傍士清志・細谷誠一
4	2005	手植え法による熱帯性大型海藻移植技術の確立について	海岸工学論文集 第52巻	酒井洋一・赤倉康寛・三宅光一・小早川弘・高橋由浩・笠原勉・三島京子
5	2005	熱帯性大型海藻のハビタット適性指数 (HSI) モデルの構築	海洋開発論文集 第21巻	高橋由浩・溝口忠弘・先岡良宏・高尾敏幸・三宅光一・小早川弘
6	2005	生息場適正指標 (HSI) による沿岸域の統合的環境評価の試行	海洋開発論文集 第22巻	古川恵太・Stephanie WALLACE
7	2005	海域における生活史や生育環境の情報が少ない種に対するモニタリングの為にインパクトレスポンスフロー策定	沿岸域学会誌 第18巻No.4	酒井洋一・赤倉康寛・富田幸晴・小早川弘・高橋由浩・細谷誠一・池田宗平
8	2005	Observation of asexual reproduction by natural fission of <i>Stichopus horrens</i> Selenka in Okinawa Island, Japan.	SPC Beche-de-mer Information Bulletin 22	KOHTSUKA H., ARAI S. and UCHIMURA M.
9	2006	<i>Macrophthalmus (Macrophthalmus) microfylacas</i> , a new species of sentinel crab (Decapoda: Brachyura: Ocypodidae) from western Japan (新種:ヒメメナガオサガニ)	Zootaxa1171	Takashi Nagai, Tetsuya Watanabe & Tohru Naruse
10	2006	A Taxonomic Study of the Seagrass Genus <i>Halophila</i> (Hydrocharitaceae) from Japan: Description of a New Species <i>Halophila japonica</i> sp. nov. and Characterization of <i>H. ovalis</i> Using Morphological and Molecular Data (ウミヒレモ属の分類学的研究)	Bulletin of the National Science Museum, Series B (Botany), (3)	UCHIMURA M., FAYE J. E., SHIMADA S., OGURA G., INOUE T. and NAKAMURA Y.
11	2006	A re-evaluation of the taxonomic status of <i>Halophila euphlebia</i> Makino (Hydrocharitaceae) based on morphological features and ITS sequence data. (ウミヒレモ属の分類再評価)	Botanica Marina 49	UCHIMURA M., FAYE J. E., SHIMADA S., ARAI S., INOUE T. and NAKAMURA Y.
12	2007	沖縄島知念岬周辺で確認された絶滅危惧種のクビレミドロ (フシナシミドロ目、黄緑藻綱) とその分布	沖縄生物学会誌 第45号	中西喜栄・細谷誠一・平野暁
13	2008	サンゴ礁池に形成された砂州の成長メカニズム	土木学会 海岸工学論文集 第55巻	津田修一・與那覇健次・國場幸恒・海老原俊広・片野明良・小野信幸・久留島暢之
14	2008	クビレミドロ生育干潟の設計条件の検討	土木学会 海岸工学論文集 第55巻	津田修一・與那覇健次・國場幸恒・池田義紀・小野信幸・片野明良・久留島暢之
15	2008	Taxonomic study of two Sargassum species (Fucales, Phaeophyceae) from the Ryukyu Islands, southern Japan: <i>Sargassum ryukyuense</i> sp. nov. and <i>Sargassum pinnatifidum</i> Harvey. (ホンダワラ類の分類学的研究)	Botanica Marina 51	Shimabukuro, H., Terada, R., Noro, T. & Yoshida, T
16	2008	A reassessment of <i>Halophila</i> species (Hydrocharitaceae) diversity with special reference to Japanese representatives (ウミヒレモ属の分類見直し)	Botanica Marina 51	Masayuki Uchimura1, Etienne Jean Faye, Satoshi Shimada, Tetsunori Inoue, Yoshiyuki Nakamura
17	2008	<i>Pseudocodium okinawense</i> (Bryopsidales, Chlorophyta), a new species from Okinawa and the first report of the genus from eastern Asia (新種:リュウキュウミルモドキ)	European Journal of Phycology 43(1)	ETIENNE JEAN FAYE, MASAYUKI UCHIMURA, SATOSHI SHIMADA, TETSUNORI INOUE, YOSHIYUKI NAKAMURA
18	2008	Three new records of <i>Padina</i> in Japan based on morphological and molecular markers. (新種:ウミウチワ属)	Phycological Research 56	WIN N., HANYUDA T., ARAI S., UCHIMURA M., ABBOTT I. and KAWAI H.
19	2011	熱帯性海藻類の生育場創出による藻場造成実証実験	土木学会論文誌B3(海洋開発)、Vol.67、No.2	照屋雅彦・酒井洋一・具志良太・與儀成也・坂井隆行・池田宗平・加地智彦・細谷誠一

●口頭発表

No.	年次	タイトル	文献名等	著者
1	2004	環境の事業調査結果の評価手法について 中城湾港泡瀬地区公有水面埋立事業における事例	環境アセスメント学会 2004年度研究発表会要旨集	酒井洋一・赤倉康寛・富田幸晴・石原正豊・溝口忠弘・松下訓・細谷誠一
2	2005	沖縄島・熊本県天草から発見されたオサガニ属の一新種	日本甲殻類学会 第43回大会	長井隆・渡部哲也・成瀬貫
3	2005	リュウキュウアマモ(<i>Cymodocea serrulata</i>)雄花についての知見	(日本動物学九州支部会第58回・日本植物学会九州支部第55回・日本生態学会九州地区第50回・沖縄生物学会第42回)合同大会	野中圭介・小早川弘・安次嶺正春
4	2005	日本新産2種と新種2種を含むウミヒルモ属の分類と分布		内村真之・新井章吾・島田智・井上徹教・Etienne Jean Faye・小倉剛
5	2005	日本におけるウミヒルモ属の分類に関する新知見	日本藻類学会第29回大会	内村真之・新井章吾・宮崎勤・横山奈央子・井上徹教・中村由行・島田智
6	2005	干潟域における水鳥類の調査頻度と出現状況との関係	環境アセスメント学会2006年度研究発表会要旨集	成瀬英治・阿野貴史・與那覇健次・高橋由浩・青木博・細谷誠一
7	2006	リュウキュウアマモ(<i>Cymodocea serrulata</i>)の花についての知見	日本藻類学会 第30回大会	野中圭介・與那覇健次・新城晴伸
8	2006	日本沿岸に生育するウミヒルモ属の新種について	日本藻類学会 第30回大会	内村真之・Etienne Jean Faye・島田智・新井章吾・井上徹教・中村由行
9	2006	Reassessment of the taxonomic status of <i>Halophila euphlebia</i> Makino (Hydrocharitaceae) on the basis of morphology ITS sequence. (ウミヒルモ属の分類再評価)	日本藻類学会 第30回大会	FAYE J. E. UCHIMURA M., SHIMADA S., INOUE T. and NAKAMURA Y.
10	2006	リュウキュウアマモ(<i>Cymodocea serrulata</i>)の雄花の形成時期と日本初記録の雌花について	沖縄生物学会 第43回大会	野中圭介・與那覇健次・新城晴伸
11	2006	The seagrass genus <i>Halophila</i> (Hydrocharitaceae): taxonomic diversity and biogeographic distribution in Japan. (ウミヒルモ属の分類)	7th International Seagrass Biology Workshop.	FAYE J. E. UCHIMURA M., SHIMADA S., INOUE T. and NAKAMURA Y.
12	2007	熱帯性海草の移植後の生育と環境条件	2007年度 日本海洋学会春季大会	早川哲史・鈴木信昭・三宅光一・與那覇健次・新城晴伸・池田義紀・三島京子・池田宗平
13	2007	リュウキュウアマモ(<i>Cymodocea serrulata</i>)の人工授粉による結実について	日本藻類学会 第31回大会	野中圭介・與那覇健次・新城晴伸
14	2007	熱帯性海草類の移植後の拡大状況と種組成の変化について	平成19年度 日本水産学会春季大会	鈴木信昭・早川哲史・阿野貴史・成瀬英治・與那覇健次・池田義紀・池田宗平・細谷誠一
15	2007	海岸線に対して直角に形成された砂州の形成過程と維持機構について	土木学会 海岸工学講演会	三宅光一・池原興栄・與那覇健次・片野明良・古川貴志
16	2007	An attempt of integrated environmental assessment of Awase wetland, Okinawa, Japan based on multiple habitat suitability analysis (沿岸湿地の環境評価の試み)	Annual Meeting of Soceaty of Wetland Scientist (SWS2007)	Keita Furukawa, Stephanie Wallace
17	2008	実験的手法による黄緑色藻綱クビレミドロの生活環の解明	日本藻類学会 第32回大会	田端重夫・平野暁・細谷誠一・田仲康時・池原興栄・與那覇健次・國場幸恒
18	2008	沖縄島に生育するリュウキュウスガモの地下茎の伸長について	日本藻類学会 第32回大会	野中圭介・與那覇健次・國場幸恒・久保田康裕
19	2008	リュウキュウスガモの開花痕から見積もる開花状況とシュートの年齢組成	沖縄生物学会 第45回大会	勝越清紀・細谷誠一
20	2008	沖縄島に生育するリュウキュウスガモ(<i>Thalassia hemprichii</i>)の地下茎の伸長と藻場拡大の制限要因について	沖縄生物学会 第45回大会	野中圭介・與那覇健次・國場幸恒・久保田康裕
21	2008	「熱帯性大型海草生育場の創造」の実海域実験について	土木学会全国大会 第63回年次学術講演会	與那覇健次・津田修一
22	2008	Taxonomic revision of <i>Padina</i> species from the Western Pacific Ocean. I. (ウミウチワ属の分類)	日本藻類学会第32回大会	WIN N. N., HANYUDA T., ARAI S., UCHIMURA M., PRATHEP A., DRAISMA S. G. A. and KAWAI H.
23	2008	九州南部・南西諸島における“海ぶどう”クビレズタ <i>Caulerpa lentillifera</i> J. Agardhの分布.	日本藻類学会第32回大会	寺田竜太・田中敏博・内村真之・FAYE J. E.
24	2009	泡瀬干潟埋め立て工事に伴う大規模サンゴ移植とモニタリング	日本サンゴ礁学会 第12回大会	内村真之・山里祥二・成田龍一・仲宗根保彦・山城満・玉城一司・照屋雅彦・伊良波憲
25	2009	南西諸島海域で生育が確認されたミルモドキ属(<i>Pseudocodium</i>)など珍しい緑藻類について	日本藻類学会第33回大会	内村真之・FAYE J. E.・岡直宏・宮崎勤・市原健介・島田智

●その他

No.	年次	タイトル	文献名等	著者
1	2005	中城湾港泡瀬地区における熱帯性大型海藻の手植え移植事業について	亜熱帯緑化技術発表会	鈴木信昭・早川哲史
2	2005	Integrated environmental research on a coastal wetland in Awase, Okinawa 沖縄泡瀬干潟を例とした沿岸湿地の総合的環境評価の試み	国土技術政策総合研究所資料 第324号	古川恵太・Stephanie WALLACE
3	2006	中城湾港泡瀬地区における海藻移植の取り組み～中城湾港新港地区多目的国際ターミナル整備事業～	アマモサミットプレワークショップ	阿野貴史
4	2007	中城湾港泡瀬地区における海藻移植の取り組み～中城湾港新港地区多目的国際ターミナル整備事業～	第5回横浜・海の森づくりフォーラム	平良譲治
5	2007	中城湾港泡瀬地区生物ハンドブック－海辺の生きものたち－(沖縄総合事務局 那覇港湾・空港整備事務所 中城湾港出張所)	—	監修: 香村真徳・立原一憲・仲宗根幸男・小沢宏之・西平守孝・新垣裕治・赤嶺得信・大森保
6	2007	中城湾港泡瀬地区環境整備検討業務	第19回(財)WAVE調査研究報告会	池田義紀
7	2007	A New Record of the green-algal genus <i>Pseudocodium</i> (BRYOPSIDALES, CHLOROPHYTA) From Japan, Including the description of <i>Pseudocodium okinawaense</i> Faye, Uchimura et Shimada, sp. Nov.	19th International Seaweed Symposium	FAYE J. E., UCHIMURA M., SHIMADA S. and NAKAMURA Y.
8	2007	海中緑化への取組(海藻生育場の創造)	亜熱帯緑化事例発表会	平良譲治
9	2008	The seagrass genus <i>Halophila</i> (Hydrocharitaceae) in Japan: species diversity and distribution. (ウミヒルモ属の分類)	日本藻類学会第32回大会	FAYE J. E., UCHIMURA M., SHIMADA S., ARAI S., INOUE T. and NAKAMURA Y.
10	2008	海辺の生き物を観察しよう!「中城湾港泡瀬地区 生物ハンドブック」の活用	全国アマモサミット2008実行委員会	野中圭介
11	2009	沖縄県屋慶名干潟における希少藻類クビレミドロの初期生活史	沖縄県環境科学センター報 第10号	小澤宏之・長井隆・玉城重則・香村真徳・國場幸恒・照屋雅彦

●委員会資料等の公表

内閣府 沖縄総合事務局 那覇港湾・空港整備事務所 中城湾港出張所ホームページ

トップページ>関連資料集>委員会資料

<http://www.dc.ogb.go.jp/nakagusukuwankou/menuIndex.jsp?id=144&menuid=142&funcid=28.html>