

国立国会図書館 調査及び立法考査局

Research and Legislative Reference Bureau
National Diet Library

論題 Title	第2章 沖ノ鳥島及び南鳥島において行われている国土保全、海洋開発の拠点整備等のための取組について
他言語論題 Title in other language	Chapter 2 Efforts Being Made to Conserve the Land and Develop a Base for Marine Development in Okinotorishima and Minamitorishima
著者 / 所属 Author(s)	内田竜雄 (UCHIDA Tatsuo) / 国立国会図書館調査及び立法考査局専門調査員 国土交通調査室主任
書名 Title of Book	海洋をめぐる動向と課題 科学技術に関する調査プロジェクト報告書 (Trends and Issues in Ocean Affairs)
シリーズ Series	調査資料 2024-5 (Research Materials 2024-5)
編集 Editor	国立国会図書館 調査及び立法考査局
発行 Publisher	国立国会図書館
刊行日 Issue Date	2025-3-27
ページ Pages	31-59
ISBN	978-4-87582-938-6
本文の言語 Language	日本語 (Japanese)
摘要 Abstract	沖ノ鳥島及び南鳥島は各々40万km ² 以上の排他的経済水域等の根拠となっている。沖ノ鳥島では護岸工事に加えサンゴによる国土保全の取組が、両島では港湾施設の建設が行われているが、課題もある。

* この記事は、調査及び立法考査局内において、国政審議に係る有用性、記述の中立性、客観性及び正確性、論旨の明晰（めいせき）性等の観点からの審査を経たものです。

* 本文中の意見にわたる部分は、筆者の個人的見解です。

第2章 沖ノ鳥島及び南鳥島において行われている国土保全、 海洋開発の拠点整備等のための取組について

国立国会図書館 調査及び立法考査局
専門調査員 国土交通調査室主任 内田 竜雄

目 次

はじめに

- I 沖ノ鳥島及び南鳥島の地理的、地学的、気候的状况・特性
 - 1 沖ノ鳥島及び南鳥島の地理的、地学的的状况・特性
 - 2 沖ノ鳥島及び南鳥島の気候的状况・特性
- II 沖ノ鳥島と南鳥島の法的位置付け及び海洋開発等に係る重要性
 - 1 沖ノ鳥島及び南鳥島の法的位置付け
 - 2 沖ノ鳥島及び南鳥島の海洋開発等における重要性
- III 沖ノ鳥島保全に係る取組並びに沖ノ鳥島及び南鳥島における拠点施設整備のための取組等
 - 1 海岸法に基づく沖ノ鳥島保全のための取組
 - 2 低潮線保全法に基づく沖ノ鳥島及び南鳥島の低潮線の保全のための取組
 - 3 低潮線保全法に基づく南鳥島及び沖ノ鳥島における特定離島港湾施設建設の取組
 - 4 沖ノ鳥島におけるサンゴの増殖・サンゴ礁の保全の取組
- IV 沖ノ鳥島の保全並びに沖ノ鳥島及び南鳥島の利活用に関する今後の課題
 - 1 海面上昇等の環境の変動
 - 2 特定離島港湾施設の今後の完成及び利用

おわりに

キーワード：排他的経済水域、離島、沖ノ鳥島、南鳥島、海岸法、低潮線保全法、サンゴ

【要 旨】

我が国の領海及び排他的経済水域は合計で 447 万 km² と国土の約 12 倍の面積を有しており、それは、我が国が多くの離島を有していることによる。

特に、沖ノ鳥島及び南鳥島は、他の陸地から遠く離れているため、それぞれ 40 万 km² 以上の排他的経済水域等の根拠となっている。そして、国は、いわゆる低潮線保全法に基づき、平成 22 (2010) 年度以降、両島に周辺の排他的経済水域等の保全及び利用に関する活動の拠点となる港湾施設の整備を進めている。また、沖ノ鳥島は、波浪等の影響により崩壊・消滅の危機にさらされていたことから、昭和 62 (1987) 年度以降、国が直轄で保全工事等を実施しているほか、平成 18 (2006) 年度以降水産庁が同島保全も目的の一つとしてサンゴの増殖等の取組を継続的に実施している。

沖ノ鳥島については、港湾施設の建設が当初の見込みより大幅に遅れており、工事費も増嵩(すう)している。また、海面上昇並びに海水の高温化及び酸性化が懸念される。南鳥島については、港湾施設が、必要に応じて幅広く関係機関に利用されることが望まれる。

はじめに

我が国の国土の面積は、約 38 万 km² と、世界の国・地域の中で 61 番目の大きさである⁽¹⁾が、領海及び排他的経済水域⁽²⁾の面積は約 447 万 km² と、6 番目の広さとなっている⁽³⁾。

このように我が国が国土面積に比して広大な排他的経済水域等を有している⁽⁴⁾理由は、我が国が多くの離島を領土としていること⁽⁵⁾及び「海洋法に関する国際連合条約」(平成 8 年条約第 6 号。以下「国連海洋法条約」)により小さな島でもその主権国は最大でその周囲 200 海里に領海及び排他的経済水域を設定できることとされていることによる⁽⁶⁾。

我が国の離島の中でも、沖ノ鳥島及び南鳥島はそれぞれ近隣に我が国及び他国の国土がないことからそれぞれその存在が 40 万 km² 以上の排他的経済水域設定の根拠となり、また、周辺海域の開発の拠点となり得るなどの点で、我が国の海洋開発に重要な意味を持っている⁽⁷⁾。

一方で、両島は、適切な港湾施設を有していないことから、そのままでは周辺海域の開発の

*本稿におけるインターネット情報の最終アクセス日は、令和 7 (2025) 年 1 月 15 日である。

(1) 総務省統計局『世界の統計 2024』2024, pp.21-26. <<https://www.stat.go.jp/data/sekai/pdf/2024a1.pdf>>

(2) 領海には内水を含む。排他的経済水域は後述 II-1(1)を参照。

(3) 内閣官房総合海洋政策本部事務局「海の未来—海洋基本計画に基づく政府の取組—」2015.10, p.2. <https://www8.cao.go.jp/ocean/info/youth_plan/pdf/uminomirai_print.pdf>; 「日本の領海等概念図」海上保安庁ウェブサイト <https://www1.kaiho.mlit.go.jp/ryokai/ryokai_setsuzoku.html> なお、これに加えて、日本には、延長大陸棚(「海洋法に関する国際連合条約」(平成 8 年条約第 6 号)第 76 条の規定に従って設定される、基線から 200 海里を超えて海底の天然資源を開発するなどの主権の権利を行使できる区域)が約 30 万 km² ある。

(4) 領海及び排他的経済水域が世界で最も広い米国のそれらの面積(762 万 km²)は、国土面積の約 0.8 倍、第 2 位のオーストラリア(701 万 km²)は、同約 0.9 倍となっている(中原裕幸「わが国の EEZ 等海域の現状」『海洋白書 2015』海洋政策研究財団, 2015, p.10. 笹川平和財団海洋政策研究所ウェブサイト <https://www.spf.org/opri/global-image/units/upfiles/495428-1-20230626165121_b649943798854d.pdf>)。

(5) 我が国は、北海道、本州、四国、九州及び沖縄本島のほか、比較的規模が大きいものに限っても約 6,800 余の島で構成されている(「海洋管理のための離島の保全・管理のあり方に関する基本方針」(平成 28 年 7 月 26 日総合海洋政策本部決定) p.1. 内閣府ウェブサイト <https://www8.cao.go.jp/ocean/policies/ritouhoushin/kihon/pdf/ritouhoushin_160726.pdf>)。

(6) 後述 II-1(1)参照。なお、1 海里は 1.852km で、200 海里は 370.4km であり、半径 200 海里の円の面積は 43 万 km² 以上に上ることになる。

(7) 後述 II-1(1)、(4)参照

拠点として利用することはできない。また、沖ノ鳥島は、波浪による海岸侵食等のため消滅の危険にさらされており適切な保全措置が必要とされてきた⁽⁸⁾。

こうした課題に対し、沖ノ鳥島については、昭和60年代にはその保全の緊急的な必要性が認識され、国による直轄の保全工事や平成11(1999)年の「海岸法」(昭和31年法律第101号)の改正により可能となった国による海岸の直接管理の措置のほか、沖ノ鳥島のサンゴを増殖させサンゴ礁を保全する取組がなされている。また、両島の利用については、「排他的経済水域及び大陸棚の保全及び利用の促進のための低潮線の保全及び拠点施設の整備等に関する法律」(平成22年法律第41号。以下「低潮線保全法」)に基づく拠点施設の建設等が行われている。そして、これらの取組は、内地から遠く離れた周囲に拠点のない、かつ、高い波浪等厳しい気象条件の両島を現場としていることなどから、多くの技術的な工夫が必要とされてきている。

本稿では、まず、Iにおいて、沖ノ鳥島及び南鳥島両島の地理的、地学的、気候的状况・特性について概観し、IIにおいて、両島に関連する法制度及びそれを踏まえた両島の海洋開発等における重要性についてまとめ、IIIにおいて、沖ノ鳥島において実施されてきた同島の保全に係るこれまでの取組、両島において実施されてきた低潮線⁽⁹⁾保全のための取組及び拠点施設整備の取組の状況を、IVにおいて、それらに関する今後の課題を整理する。

I 沖ノ鳥島及び南鳥島の地理的、地学的、気候的状况・特性

1 沖ノ鳥島及び南鳥島の地理的、地学的状况・特性

(1) 沖ノ鳥島の地理的、地学的状况・特性

沖ノ鳥島は、北緯20度26分、東経136度5分に位置している⁽¹⁰⁾(図1参照)。日本最南端の島であり、我が国で北回帰線の南側に位置している唯一の陸地である⁽¹¹⁾。

フィリピン海及びフィリピン海プレートの中央に位置し⁽¹²⁾、東京からの距離は1,720km余、北西方向の最寄りの陸地である沖大東島からは670km余、北東方向の最寄りの陸地である南硫黄島からは690km余となっている⁽¹³⁾。このため、仮に沖ノ鳥島が存在しなくなると、我が国の領海を含めた排他的経済水域は、40万km²余減少することとなる⁽¹⁴⁾(図2参照)。

(8) 後述III-1参照

(9) 後述II-1(1)参照

(10) 「沖ノ鳥島位置図」国土地理院ウェブサイト <<https://www.gsi.go.jp/common/000034999.gif>> なお、国土地理院の地図 <<https://maps.gsi.go.jp/#4/20.425589/136.081132/&base=std&ls=std&disp=1&vs=c1glj0h0k0l0u0t0z0r0s0m0f2>> によれば、沖ノ鳥島の二つの陸地のうち、電子基準点が設置された東小島は、北緯20度25分32秒、東経136度4分52秒に、東小島の西方に位置する北小島は、北緯20度25分31秒、東経136度4分11秒に位置している。

(11) 「沖ノ鳥島はこんな島」東京都ウェブサイト <<https://www.t-borderislands.metro.tokyo.lg.jp/okinotorishima/>>

(12) 沖ノ鳥島災害復旧工事誌編集委員会編『沖ノ鳥島災害復旧工事誌』建設省関東地方整備局京浜工事事務所、1994, p.3; 「沖ノ鳥島に電子基準点設置」2005.6.29. 国土地理院ウェブサイト <<https://www.gsi.go.jp/WNEW/PRESS-RELEASE/2005-0629.html>>

(13) いずれも沖ノ鳥島の北小島からの距離で、筆者が、国土地理院ウェブサイトの「距離と方位角の計算」<<https://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/surveycalc/surveycalc/bl2stf.html>> にそれぞれ(東京は国会議事堂)の地点の緯度経度の座標を入力して試算した。なお、それぞれの位置関係については、図2参照。

(14) 沖ノ鳥島の北東部の低潮線保全区域から南硫黄島までの距離を690km、沖ノ鳥島の西端部の低潮線保全区域から沖大東島までの距離を670kmとして、筆者試算。排他的経済水域の設定方法については、後述II-1(1)参照。

図1 沖ノ島及び南鳥島の位置



(出典)「沖ノ島位置図」国土地理院ウェブサイト <<https://www.gsi.go.jp/common/000034999.gif>> を一部加工。

図2 沖ノ島及び南鳥島と排他的経済水域



(出典)「日本の領海等概念図」海上保安庁ウェブサイト <https://www1.kaiho.mlit.go.jp/ryokai/ryokai_setsuzoku.html>

沖ノ島は、九州からパラオに連なる九州・パラオ海嶺(れい)の中央にあり、急しゅんな海山の頂上に長い年月サンゴが堆積してできたサンゴ礁の島である⁽¹⁵⁾。

沖ノ島のサンゴ礁は東西約4.5km、南北約1.7km、周囲11kmの東側が太いナスビ型の外礁とそれに囲まれた礁湖からなっている。サンゴ礁の外礁の外縁ははっきりして、礁内の面積は約5.8km²となっている(図3参照)。外礁の西部南側には、外部から礁湖に通じるリーフ開口部がある⁽¹⁶⁾。

礁湖の深さは大部分が水深3~5mで、大部分は水面下にあり、昭和62(1987)年の時点で干潮時に露出する岩は21か所で認められていた⁽¹⁷⁾。昭和8(1933)年の時点では満潮時に四つの露岩が水面上に出ていたが⁽¹⁸⁾、昭和62(1987)年の時点では、礁内で高潮時にも海面上にある島は、北小島及び東小島で、北小島の面積は7.86m²、東小島の面積は1.58m²である⁽¹⁹⁾。

外礁の外側は、急激に水深が深くなっており、おおむね礁の外側300m先で水深200mを超える⁽²⁰⁾。また、水深200mの箇所から東方向の一部を除き7km以内で水深2,000mを超える⁽²¹⁾。

(15) 「沖ノ島はこんな島」前掲注(11)なお、サンゴ礁や造礁サンゴ、沖ノ島の生成過程については、後述Ⅲ-4(1)(i)を参照。

(16) 国土交通省「日本最南端の島 沖ノ島の保全 直轄海岸管理(令和3年2月版)」国土交通省関東地方整備局ウェブサイト <https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000090712.pdf>; 沖ノ島災害復旧工事誌編集委員会編 前掲注(12), pp.2, 23, 30.

(17) 沖ノ島災害復旧工事誌編集委員会編 同上, pp.23, 30.

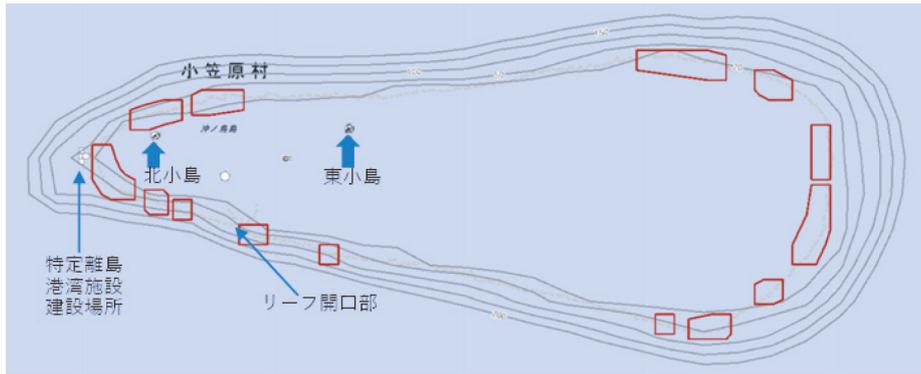
(18) 「沖ノ島 水没寸前」『読売新聞』1987.10.1.

(19) いずれも登記簿上の面積である。

(20) 筆者が、海上保安庁提供の「海洋状況表示システム」(海しる) <<https://www.msil.go.jp/msil/Htm/TopWindow.html>>の機能を用いて測定。一次生産者としての植物は、太陽光が届く水深200mまで生育できるとされている。なお、水深200mを超えるのは、宮城県の金華山(東方に日本海溝)沖で東方20km先、和歌山県潮岬沖で南方2km先であり、瀬戸内海の最大水深は105mである。

(21) 海上保安庁『海底地形図 沖ノ島』1991により筆者測定。東方向でも12km以内で水深2,000mを超え、多くの方向で、水深200mの地点から10km以内で水深3,000mを超える。

図3 沖ノ鳥島の概略図



(注1) リーフ上にある赤色の囲い(14か所)は、低潮線保全区域である。

(注2) 等深線(水深の等しい点を結んだ線)は、内側から、20m、50m、100m、150m、200mである。

(出典) 海上保安庁提供の「海洋状況表示システム」(海しる) <<https://www.msil.go.jp/msil/Htm/TopWindow.html>> の機能を用いるなどして、筆者作成。

(2) 南鳥島の地理的、地学的状況・特性

南鳥島は、北緯24度17分、東経153度59分に位置している(図1参照)。

伊豆・小笠原海溝より東側に位置し、我が国の最東端の島であり、我が国で太平洋プレート上にある唯一の陸地である⁽²²⁾。東京からの距離は約1,860km、我が国の最寄りの陸地である姪島からでも1,200km余、南硫黄島からでも1,260km余離れており⁽²³⁾、南鳥島を根拠とした排他的経済水域は、我が国の他の陸地を根拠とした排他的経済水域と重なっていない⁽²⁴⁾(図2参照)。

南鳥島は、火山活動によってできた海山の上に造られたサンゴ礁の島である⁽²⁵⁾。南鳥島は、一辺が1.5~2kmの三角形に近く(図4参照)、周囲は約5.5km、面積は約1.5km²となっており⁽²⁶⁾、標高は最も高いところでも約9mである⁽²⁷⁾。

島の周囲は、海岸線からおおむね200~300mまでは水深20m以内であるが⁽²⁸⁾、その先は急激に深くなっており、水深20mの等深線からおおむね300~400mで水深200mに達する⁽²⁹⁾。そして、その先は大半の方角において5km先で水深2,000mを超える⁽³⁰⁾。

(22) 「南鳥島に電子基準点設置」2002.12.19. 国土地理院ウェブサイト <<https://www.gsi.go.jp/WNEW/PRESS-RELEASE/2002-1219.html>>

(23) 東京(国会議事堂)との距離は南鳥島北端、南硫黄島及び姪島との距離は南鳥島西端部からの距離で、筆者が、国土地理院ウェブサイトの「距離と方位角の計算」<<https://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/surveycalc/surveycalc/bl2stf.html>>を用いて試算した。

(24) 後述II-1(1)参照。なお、こうした状況の島は、我が国で南鳥島だけである。

(25) 「南鳥島はこんな島」東京都ウェブサイト <<https://www.t-borderislands.metro.tokyo.lg.jp/minamitorishima>>; 東北大学東北アジア研究センターほか「日本最東端・南鳥島の形成史が判明」2021.1.8. <https://www.tohoku.ac.jp/japanese/newimg/pressimg/tohokuuniv-press20210108_01web_island.pdf>

(26) 「南鳥島はこんな島」同上; 「国有財産一件別情報の検索」国有財産情報公開システムウェブサイト <<https://www.kokuyuzaisan.mof.go.jp/info/property-search>>によると、南鳥島の国有財産である土地の面積は4口座計で1526千m²となっている。

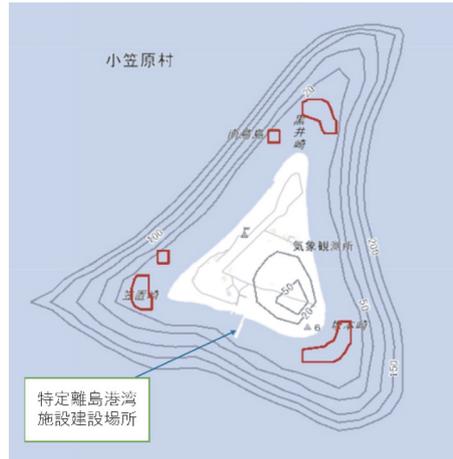
(27) 「南鳥島の地勢」気象庁ウェブサイト <<https://www.data.jma.go.jp/tokyo/shosai/chiiki/kikouhenka/html/other/minamitorishima.pdf>>

(28) 島の形である三角形の頂点部分はいずれも遠浅の部分が辺の部分より広がっており、一番広がっている島の北端部では、水深20mの等深線が海岸線から1km近く離れている方角もある。

(29) 筆者が、海上保安庁提供の「海洋状況表示システム」(海しる) <<https://www.msil.go.jp/msil/Htm/TopWindow.html>>の機能を用いて測定。

(30) 海上保安庁『海底地形図 南鳥島』2001により筆者測定。

図4 南鳥島の概略図



- (注1) 島の周囲にある赤色の囲い（5か所）は、低潮線保全区域である。
 (注2) 等深線は、内側から、20m、50m、100m、150m、200mである。
 (出典) 海上保安庁提供の「海洋状況表示システム」(海しる) <<https://www.msil.go.jp/msil/Htm/TopWindow.html>> の機能を用いるなどして、筆者作成。

2 沖ノ鳥島及び南鳥島の気候的状況・特性

沖ノ鳥島は、熱帯気候で、年平均気温は 26.8℃⁽³¹⁾、また、南鳥島は、熱帯気候～亜熱帯気候で⁽³²⁾、年平均気温は 25.8℃となっている⁽³³⁾。風は、両島とも東～北東からの風が卓越しており、年間の平均風速は、沖ノ鳥島が 6.0m/s、南鳥島が 5.6m/s となっている⁽³⁴⁾。

両島はその場所及び地形から台風の影響を大きく受ける。沖ノ鳥島では、毎年多くの台風が通過し台風接近時には 50m/s の風を記録する⁽³⁵⁾。南鳥島でも、昭和 22(1947)年から平成 21(2009)年まで、台風の接近により全島避難の措置が採られることも複数回生じている⁽³⁶⁾。

II 沖ノ鳥島と南鳥島の法的位置付け及び海洋開発等に係る重要性

1 沖ノ鳥島及び南鳥島の法的位置付け

(1) 国連海洋法条約及びそれに対応する国内法

国の内水及び領海には、当該沿岸国の主権が及ぶ⁽³⁷⁾。排他的経済水域においては、沿岸国は、海底の上部水域、海底、海底の地下の天然資源（生物資源か非生物資源かを問わない。）の探査、開発、保存及び管理のための主権的権利等を有する（国連海洋法条約第 56 条）。

(31) 「沖ノ鳥島はこんな島」前掲注(11)

(32) 気象庁南鳥島観測所「南鳥島の気候」<<https://www.data.jma.go.jp/minamitorishima/kikou.html>>

(33) 「過去の気象データ検索」気象庁ウェブサイト <<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>> なお、南鳥島の平均気温は、平成 3(1991)年から令和 2(2020)年までの平均である。

(34) 加藤史訓「海象年表 25 年統計」国土交通省国土技術政策総合研究所ウェブサイト <<https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0274.htm>>; 同上。なお、東京の皇居近辺における令和 5(2023)年の年間平均風速は 2.8m/s である。

(35) 「沖ノ鳥島はこんな島」前掲注(11); 平成 17(2005)年 9 月には、55.2m/s の風を記録している（「沖ノ鳥島 気象観測データ」国土交通省関東地方整備局京浜河川事務所ウェブサイト <<https://www.ktr.mlit.go.jp/keihin/keihin00037.html>>）。

(36) 「南鳥島気象観測所の沿革」気象庁ウェブサイト <<https://www.jma-net.go.jp/minamitorishima/enkaku.html>> 昭和 22(1947)年には駐留していた米軍が、平成 18(2006)年及び平成 21(2009)年には常駐していた気象庁の職員等が避難した。

(37) 波多野里望・小川芳彦編『国際法講義 新版増補』有斐閣, 1998, p.163; 筒井若水編集代表『国際法辞典』有斐閣, 1998, pp.260, 340.

国連海洋法条約は、領海、排他的経済水域の設定の方法等を規定した国際法であり、我が国においては、同条約の内容に沿って、国内法として「領海及び接続水域に関する法律」（昭和52年法律第30号。以下「領海法」）及び「排他的経済水域及び大陸棚に関する法律」（平成8年法律第74号。以下「EEZ法」）が定められている³⁸⁾。

上記の法令による領海及び排他的経済水域の設定方法の概要は次のとおりとなっている。

まず、最高水面³⁹⁾に達した時の陸と海との境界は高潮線と呼ばれ、領海等の基準となる「島」は、自然に形成された陸地であって、高潮時においても陸地が水面上にあるものとされている（国連海洋法条約第121条）。

一方、最低水面⁴⁰⁾に達した時の陸と海との境界は低潮線と呼ばれ、原則的に、低潮線が、領海や排他的経済水域の設定の基となる基線となる（同第5条）⁴¹⁾。また、低潮時には水に囲まれ水面上にあるが、高潮時には水面下に没する自然に形成された陸地は、低潮高地と呼ばれ、一部でも領海内にある場合には、その低潮線は基線となり得る（同第13条）。

海域のうち、基線の内側（陸地側）の水域は沿岸国の内水となり（同第8条）、基線の外側12海里（約22km）の線までの海域が領海となる（同第3条及び領海法第1条）。また、基線の外側200海里（約370km）の線までの海域（領海を除く。）が排他的経済水域となる（国連海洋法条約第57条及びEEZ法第1条）。

このため、最寄りの我が国の陸地から1,200km以上離れた南鳥島はその存在により43万km²以上の排他的経済水域（領海を含む。）を、同670km余り離れた沖ノ鳥島は40万km²以上の排他的経済水域（同）を我が国にもたらしている⁴²⁾。

(2) 海岸法

海岸法は、津波、高潮、波浪その他海水又は地盤の変動による被害から海岸を防護するとともに、海岸環境の整備と保全及び公衆の海岸の適正な利用を図り、もって国土の保全に資することを目的としており（海岸法第1条）、海岸の管理に関する基本法としての内容を持つ法律である⁴³⁾。

都道府県知事は、海水等による被害から海岸を防護するため護岸等の海岸保全施設の設置等を行う必要があると認めるときは、防護すべき海岸に係る一定の区域⁴⁴⁾を、海岸保全区域として指定することができる（海岸法第3条）。

海岸保全区域の管理は、原則として、当該海岸保全区域の存する地域を統括する都道府県知

38) 国会における国連海洋法条約の承認、「領海及び接続水域に関する法律」の改正（改正前の法律名は「領海法」）及び「排他的経済水域及び大陸棚に関する法律」の成立の日付はいずれも平成8（1996）年6月7日である。

39) 最大満潮時の水面（「海図に採用されている水深・高程の基準面一覧図」第七管区海上保安本部ウェブサイト（国立国会図書館インターネット資料収集保存事業（WARP）により保存されたページ）<<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/13731512/www1.kaiho.mlit.go.jp/KAN7/sakuin/zusiki/kijyun.htm>>; 内閣官房総合海洋政策本部事務局「排他的経済水域等の基礎となる低潮線を有する離島に関する調査 調査報告書」2011.3, p.5. <<https://www8.cao.go.jp/ocean/policies/chousa/pdf/teichousen.pdf>>）。

40) 最大干潮時の水面（同上）。

41) 海岸線が著しく曲折していたり、海岸に沿った至近距離に一連の島があったりする場合には、適当な点を結ぶ直線基線の方法を用いることができることとされている（国連海洋法条約第7条）。また、河口及び湾については、基線の引き方等について、個別に定めがなされている（同第9条及び第10条）。

42) 前述 I-1 参照。

43) 第24回国会衆議院建設委員会議録第21号 昭和31年4月4日 pp.4-5。

44) この指定は、海岸法の目的を達成するため必要な最小限度の区域に限って行うものとされ、原則として、陸地においては指定の日の属する年の春分の日における満潮時の水際線から、水面においては同じ日の干潮時の水際線から、それぞれ50mを越えてはならない（海岸法第3条）。

事が海岸管理者となり行うこととされている⁴⁵⁾（同第5条）。ただし、海岸保全施設の新設、改良又は災害復旧に関する工事の規模が著しく大きかったり高度の技術を要したりするなどの場合で当該海岸保全施設が国土の保全上特に重要であると認められるときは、国が海岸管理者に代わって、当該工事を行うことができることとされている（同第6条）。

また、平成11（1999）年に海岸法の改正が行われ、沖ノ鳥島を念頭に⁴⁶⁾、国土保全上極めて重要であり、かつ、地理的条件等により都道府県知事が管理することが著しく困難又は不適当な海岸で政令で指定したものに係る海岸保全区域の管理は国が行うことができることとされた（同第37条の2）。そして、政令により⁴⁷⁾、沖ノ鳥島の海岸は、国が直接管理を行うこととされている。

(3) 海洋基本法

「海洋基本法」（平成19年法律第33号）は衆議院国土交通委員会提出による議員立法により成立した法律⁴⁸⁾であり、海洋に関し、基本理念を定め、海洋に関する基本的な計画の策定その他海洋に関する施策の基本となる事項を定めるなどした法律である（海洋基本法第1条）。

同法において、国は、排他的経済水域等の開発等の推進のために必要な措置を講ずるものとされ（同第19条）、また、離島が我が国の領海及び排他的経済水域等の保全等に重要な役割を担っていることに鑑み、離島に関し、海岸等の保全、海洋資源の開発及び利用のための施設の整備等の措置を講ずるものとされている（同第26条）。

(4) 低潮線保全法

低潮線保全法は、我が国の排他的経済水域等が天然資源の探査、開発等の場として重要であることに鑑み、排他的経済水域等の保持を図るために必要な低潮線の保全並びに排他的経済水域等の保全及び利用に関する活動の拠点として重要な離島における拠点施設の整備等に関し、措置を講ずることにより、排他的経済水域等の保全及び利用の促進を図ることなどを目的とした法律である（低潮線保全法第1条）。そして、低潮線保全法は、海洋基本法を踏まえて、政府により法案が提出されたものである⁴⁹⁾。

同法により、排他的経済水域等の限界を画する基礎となる低潮線を保全することが必要な海域として政令により定められた海域は、低潮線保全区域とされ（同第2条第2項及び第5項）、低潮線保全区域において海底の掘削、土砂の採取、施設又は工作物の新設又は改築等を行おうとする者は、国土交通大臣の許可を受けなければならないこととされている（同第5条）。

低潮線保全区域は、令和6（2024）年12月末現在で全国で計185の区域が指定されており、このうち、沖ノ鳥島の周囲が14区域、南鳥島の周囲が5区域となっている（図3及び図4参照）⁵⁰⁾。

また、同法により、本土から遠隔の地にある離島であって、天然資源の存在状況等に照らして、排他的経済水域等の保全及び利用に関する活動の拠点として重要であり、かつ、当該離島及び

45) 海岸の種類やそれに応じた海岸を管理する者については、内田竜雄「我が国の海岸保全の現状と課題—砂浜の保全を中心として—」『レファレンス』872号、2023.8、p.35 <<https://doi.org/10.11501/12971477>> を参照。

46) 第145回国会衆議院建設委員会議録第7号 平成11年3月12日 p.19.

47) 「海岸法第三十七条の二第一項の海岸を指定する政令」（平成11年政令第193号）。なお、国が海岸管理者となり直轄で管理している海岸は、沖ノ鳥島の海岸のみである。

48) 第166回国会衆議院国土交通委員会議録第10号 平成19年4月3日 pp.20-21.

49) 第174回国会衆議院国土交通委員会議録第18号 平成22年5月11日 p.1.

50) 「排他的経済水域及び大陸棚の保全及び利用の促進のための低潮線の保全及び拠点施設の整備等に関する法律施行令」（平成22年政令第157号）第2条及び別表

その周辺に「港湾法」（昭和25年法律第218号）に基づく港湾区域や「漁港及び漁場の整備等に関する法律」（昭和25年法律第137号）に基づく漁港の区域が存在しないなどの区域で、当該活動の拠点となる施設の整備を図ることが特に必要なものとして政令で定めるものは特定離島とされる（低潮線保全法第2条第3項）。政府は、排他的経済水域等の保全及び利用の促進のため、低潮線の保全並びに特定離島において排他的経済水域等の保全及び利用に関する活動の拠点として整備される施設（以下「拠点施設」）の整備等に関する基本計画（以下「低潮線保全基本計画」）を策定し（同第3条）、国土交通大臣は、国の事務事業の用に供する泊地、岸壁等の港湾の施設であって、低潮線保全基本計画において拠点施設としてその内容に関する事項が定められたもの（以下「特定離島港湾施設」）の建設等を行う（同第8条）こととされている。

沖ノ鳥島及び南鳥島は、特定離島に指定されており⁵¹⁾、それぞれ、特定離島港湾施設の建設が行われている。

2 沖ノ鳥島及び南鳥島の海洋開発等における重要性

沖ノ鳥島及び南鳥島はIで述べたとおり、我が国において極めて特殊な地理的・地学的特徴を備えており、海洋開発等の面から、次のような重要性を備えている。

(1) 排他的経済水域設定の基礎

Iで前述したとおり、沖ノ鳥島から最寄りの我が国の陸地は、北西方向が670km余離れた沖大東島、北東方向が690km余離れた南硫黄島となっており、南鳥島は400海里（200海里×2）以内に我が国の陸地がない。このため、沖ノ鳥島はその存在により、40万km²以上、南鳥島は43万km²以上の排他的経済水域（領海を含む。）を我が国にもたらしめている。

(2) 周辺海域における海底資源開発の期待とその拠点としての活用可能性

沖ノ鳥島の周辺海域には、コバルトやニッケルを含有したクラストの開発が期待されている⁵²⁾。また、南鳥島の周辺海域にはコバルトリッチクラスト⁵³⁾等⁵⁴⁾の開発が期待されている⁵⁵⁾。

51) 「排他的経済水域及び大陸棚の保全及び利用の促進のための低潮線の保全及び拠点施設の整備等に関する法律施行令」（平成22年政令第157号）第1条。なお、令和6（2024）年12月末時点で、特定離島は、全国でこの2島だけである。

52) 国土交通省関東地方整備局「（再評価）沖ノ鳥島における活動拠点整備事業」（令和3年度第2回関東地方整備局事業評価監視委員会 資料5-1-①）2021.9.15, p.5. <https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000812592.pdf>

53) コバルトリッチクラストは、鉄・マンガンを主成分とする酸化物で、コバルトを高い割合（約0.9%）で含有しているものである。北西太平洋域の海山の水深1,000～2,500mの山頂部から斜面にかけて、厚さ5～20cm位のアスファルトで覆ったような形態で分布している（「海洋鉱物資源の概要／コバルトリッチクラスト」エネルギー・金属鉱物資源機構ウェブサイト <https://www.jogmec.go.jp/metal/metal_10_000011.html>）。令和2（2020）年7月には同島南南西方向の排他的経済水域内に存在する拓洋第5海山平頂部（水深約930m）において、石油天然ガス・金属鉱物資源機構（現在のエネルギー・金属鉱物資源機構）が、649kgのコバルトリッチクラストの掘削・回収に成功している（「世界初、コバルトリッチクラストの掘削試験に成功」2020.8.21. エネルギー・金属鉱物資源機構ウェブサイト <<https://www.jogmec.go.jp/news/release/content/300368319.pdf>>）。

54) 令和6（2024）年4月から6月にかけて、日本財団及び東京大学が、南鳥島周辺海域において、マンガンノジュール（団塊）の資源量や資源分布等の調査を行い、今後、令和7（2025）年以降に、揚鉱実証実験を行うとしている（日本財団「南鳥島近海における海底鉱物資源の調査速報」2024.6.21. <<https://www.nippon-foundation.or.jp/who/news/information/2024/20240621-102397.html>>）。

55) 国土交通省関東地方整備局「（再評価）南鳥島における活動拠点整備事業」（平成28年度第8回関東地方整備局事業評価監視委員会 資料3-3-①）2016.12.6, p.5. <https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000661644.pdf> なお、我が国の排他的経済水域における海底資源の開発については、本報告書「海洋エネルギー・鉱物資源開発及び海洋再生エネルギーをめぐる日本と世界の動向」を参照。

そして、Iで前述したとおり、両島周辺には他に陸地がないことから、両島は、周辺の海洋資源開発が行われるに当たっては、必要となる掘削船や運搬船等への補給や採掘した鉱石の積替え等のため開発現場の近隣で使用される船舶の係留等が可能な唯一の拠点となる⁵⁶⁾。

(3) 特殊な地理的・地学的特徴をいかした活動

両島は、Iで前述したとおり、我が国の中で他の場所にはない特殊な地理的・地学的特徴を有しており、例えば下記のとおり、そうした特徴をいかした研究・観測活動が行われている。

(i) 生育条件の厳しい離島におけるサンゴの増殖・サンゴ礁の保全のための研究

Iで前述したとおり、沖ノ鳥島は、急しゅんな海山の上に長い年月サンゴが堆積してできた島である。同島は、地球温暖化による海面上昇や波浪による侵食で島の存在が危ぶまれている状況にある。さらに、同島は波浪条件が厳しく、全体的にサンゴの被度⁶¹⁾が低く大型のサンゴ群体も少ない。一方で、同島は人為的な圧力が極めて少ない島であり、サンゴ群集の形成の阻害要因である栄養塩、農薬、赤土や浮泥の堆積の影響が全くないという特徴も持つ⁶²⁾。水産庁は、平成18(2006)年度以降、沖ノ鳥島においてサンゴの増殖・サンゴ礁の保全のための取組を継続的に実施している⁶³⁾。

これらの取組は、サンゴ礁が有する水産動植物の生育の場としての機能を強化させるだけでなく、同島の保全にも寄与することが期待されている⁶⁴⁾ことから、Ⅲで詳述する。

(ii) 人為的影響を受けない環境をいかした地球の大気の観測

南鳥島には、気象庁が、南鳥島気象観測所を設置して職員を常駐させている⁶¹⁾。同観測所においては、世界気象機関(World Meteorological Organization: WMO)の全球大気監視(Global Atmosphere Watch: GAW)計画⁶²⁾の一環となる温室効果ガス等の大気濃度の観測を行っている⁶³⁾。世界各国でGAW計画に参加している観測所は、全球観測所、地域観測所⁶⁴⁾等に分類され、南鳥島は、局地的な汚染源が周囲にほとんどないなどWMOの定めた要件を満たすことから、同

56) 国土交通省関東地方整備局 前掲注52; 同 同上

57) サンゴで覆われている海底面積の割合で、サンゴの豊かさを表す指標となる。

58) 水産庁漁港漁場整備部『有性生殖によるサンゴ増殖の手引き—生育環境が厳しい沖ノ鳥島におけるサンゴ増殖—』2009, p. II-1. <https://www.jfa.maff.go.jp/j/seibi/attach/pdf/sango_tebiki_h21_03-2.pdf>

59) 平成18(2006)～平成20(2008)年度が「生育環境が厳しい条件下における増殖技術開発調査事業」、平成21(2009)～平成29(2017)年度が「厳しい環境条件下におけるサンゴ増殖技術開発実証委託事業」、平成30(2018)～令和7(2025)年度(予定)が「厳しい環境条件下におけるサンゴ礁の面的保全・回復技術開発実証委託事業」である。

60) 水産庁漁港漁場整備部 前掲注58)

61) 「南鳥島気象観測所」気象庁ウェブサイト <<https://www.jma-net.go.jp/minamitorishima/index.html>>

62) 地球環境問題の深刻さが世界的に認識されるようになったことを背景に、WMOが、1989年に開始した。二酸化炭素などの温室効果ガスやオゾン・エアロゾルのように大気中に微量に存在する物質の濃度や、降水中の化学成分などを全世界で高精度に観測し、地球規模の大気環境の実態を把握し変化を早期に検出することなどを目的としている(「温室効果ガス等の観測地点」気象庁ウェブサイト <https://www.data.jma.go.jp/env/ghg_obs/station/>)。

63) 「温室効果ガス等の観測地点(南鳥島)」気象庁ウェブサイト <https://www.data.jma.go.jp/env/ghg_obs/station/station_minamitorishima.html>

64) 地域観測所が、観測値がその地域の特性を代表するようなところに設置されるべきであるとされる観測所であるのに対し、全球観測所は、局地的また地域的な汚染の影響を受けない地点で気象や気候に影響を与える大気成分の地球規模での長期変化を明らかにすることを目的とした観測所とされる(「温室効果ガス等の観測地点」前掲注62)。

地の観測所は日本では唯一全球観測所に指定されている⁽⁶⁵⁾。

(iii) 本土から遠く離れていることをいかした津波の観測

気象庁南鳥島気象観測所では、南米チリ沖等の遠地で発生した地震による津波を日本沿岸に到達する前に捉えることを目的として、津波観測計を設置している。観測されたデータは、衛星回線を経由して気象庁に伝送され、注意報・警報等の防災情報へ反映される⁽⁶⁶⁾。

(iv) 本土と異なるプレート上における地殻変動等の観測

我が国本土は東日本が北米プレート上、西日本がユーラシアプレート上にある一方、沖ノ鳥島はフィリピン海プレートの中央にあり、南鳥島は我が国の陸地で唯一太平洋プレート上にある⁽⁶⁷⁾。国土地理院では、沖ノ鳥島（東小島）及び南鳥島に電子基準点⁽⁶⁸⁾を設置して、プレート運動⁽⁶⁹⁾を連続的に観測している⁽⁷⁰⁾。

Ⅲ 沖ノ鳥島保全に係る取組並びに沖ノ鳥島及び南鳥島における拠点施設整備のための取組等

Ⅲでは、沖ノ鳥島の保全に係る取組並びに沖ノ鳥島及び南鳥島における拠点施設整備のための取組等として、①海岸法に基づき昭和 62（1987）年度から実施された沖ノ鳥島の保全のための取組、②低潮線保全法に基づき平成 22（2010）年度から実施されている沖ノ鳥島及び南鳥島における低潮線保全のための取組並びに③特定離島港湾施設建設の取組、④水産庁により平成 18（2006）年度から実施されている沖ノ鳥島におけるサンゴの増殖・サンゴ礁の保全のための取組を整理する。

1 海岸法に基づく沖ノ鳥島保全のための取組

(1) 発端

沖ノ鳥島を保全する必要性については、昭和 50 年代前半から把握されていたとされる⁽⁷¹⁾。

(65) 全球観測所は、できる限り観測所からのあらゆる方向の適当な範囲（30～50km）内において、この先数十年間にわたり際だった土地利用の変化が起こらないと考えられる遠隔地に設置されるべきであるとされ、全世界でも活動しているのは 32 か所（部分的に活動している箇所を除く。）である。

(66) 「遠地津波観測」気象庁ウェブサイト <<https://www.jma-net.go.jp/minamitorishima/tsunami.html>>

(67) 「沖ノ鳥島位置図」前掲注(10)

(68) 基準点とは、地球上の位置（緯度、経度）や海面からの高さが正確に測定された、地図作成や各種測量の基準となる点（三角点、水準点等）である。このうち、国家基準点は、国土地理院が設置・管理するものである。電子基準点は、国家基準点の一つで、地殻変動監視及び各種測量の基準として利用するために設置した施設である。電子基準点は、測位（GNSS）衛星からの電波を受信するアンテナを備え、同基準点の観測データは常時接続回線等を通じて茨城県つくば市の国土地理院に集められ、位置の変動が解析される。

(69) 太平洋プレートは、ほぼ東南東の方向から年間 8cm 程度の速さで日本列島に近づき、千島海溝、日本海溝で北米プレートの下に、伊豆・小笠原海溝でフィリピン海プレートの下に沈み込んでいる。フィリピン海プレートは、ほぼ南東方向から年間 3～7cm 程度の速さで日本列島に近づき、相模トラフ、駿河トラフ、南海トラフ、南西諸島海溝で、北米プレート及びユーラシアプレートの下に沈み込んでいる（「プレートテクトニクス」地震調査研究推進本部ウェブサイト <<https://www.jishin.go.jp/main/yogo/e.htm>>）。

(70) 「沖ノ鳥島に電子基準点設置」前掲注(12); 「南鳥島に電子基準点設置」前掲注(22)

(71) 沖ノ鳥島災害復旧工事誌編集委員会編 前掲注(12), p.(25). 昭和 62（1987）年度に開始された「沖ノ鳥島災害復旧事業」の開始当時、建設省河川局海岸課海洋開発官であった脇雅史氏は、「（昭和 62 年度の）10 年ぐらい前に沖ノ鳥島を保全しなければならないというのはあったんですね。（中略）たまに南の海を航海する人が見て、随分細ったな、なくなるなど気がついて、それが東京へ入ってくる。その情報をもとに、ときどきそういうことが話題になっては消え、話題になっては消えていたというのが実態だと思うんです。」としている。

昭和 62 (1987) 年の夏前頃、沖ノ鳥島の近辺を航行している船の船長から島が侵食されてなくなってしまうのではないかとの通報が建設省にあり、同省が、調査費を予算要求したところ、中曽根康弘内閣総理大臣から、調査だけでなく直ちに侵食対策を実施すべきであるとの指示がなされたとされる⁽⁷²⁾。

(2) 建設省による北小島及び東小島の保全工事

(i) 工事の概要

昭和 62 (1987) 年 10 月に、建設省による沖ノ鳥島の現地調査、東京都による沖ノ鳥島周辺の海岸保全区域の指定⁽⁷³⁾が行われた。

現地調査の結果、沖ノ鳥島の北小島は一つの岩でできておりその最大幅が東西方向で 4.4m 余、南北方向で 3.4m 余であるのに対し、設置する根元の部分は東西方向で 1.3m、南北方向で 1.7m 余しかなく、根本の部分が切り取ったようにくびれていることが確認され、また、東小島も激しく侵食され崩れやすい状態にあることが確認された⁽⁷⁴⁾。

同年 10 月 30 日に、同年 11 月 1 日から建設大臣が沖ノ鳥島の海岸保全区域において海岸保全施設の新設、改良及び災害復旧の直轄工事を行う旨の公示が行われた⁽⁷⁵⁾。

工事は、昭和 62 (1987) 年 12 月に最初の工事契約がなされた後、昭和 62 (1987) 年度～平成元 (1989) 年度にかけて行われ、その概要は表 1 のとおりとなっている。

表 1 北小島及び東小島の保全工事の概要

工事の種類	左の具体的な内容
(1) 消波ブロックの製作・据付け	①内地で、鉄製の消波ブロック (1 個 3.5t) を 9,900 個製作 ②製作した消波ブロックを現地まで運搬して、両島の周囲半径 7.5m 及び半径 25m の二重の円形に積上げ・据付け (外側の円の方が積み上げる高さが高い)
(2) 作業基地の製作・据付け	①現地での物揚げ棧橋、コンクリートプラント、ヘリポート、居住設備等となる作業基地 (40m × 20m × 3m (厚さ)、27m の支柱 4 本付き) を、内地で 4 基製作 ②製作した作業基地を現地まで運搬して、据付け
(3) 護岸コンクリート打設	①両島の周囲、内側の消波ブロック円の内側に緊急防護のための特殊水中コンクリートを打設 ②(2)で設置した作業基地に、コンクリート製造装置を設置 ③両島の近辺にコンクリート打設用の架台、配管等の施設を設置 ④両島の周囲地下に基礎岩盤の沈下防止及び対策工の耐液性向上のためのグラウト工 (地中に穿孔 (せんこう) してのセメントミルクの注入) を実施。また、消波ブロックの内側の円と外側の円との間 (内側の消波ブロックの上部を含む。) 及び①のコンクリートの上部に特殊水中コンクリートを打設 ⑤④の上部に気中コンクリートを打設

(出典) 沖ノ鳥島災害復旧工事誌編集委員会編『沖ノ鳥島災害復旧工事誌』建設省関東地方整備局京浜工事事務所, 1994, pp.(19), (20), 5, 51, 115-120, 139, 180-184, 240 等を基に筆者作成。

(ii) 工事の特徴

沖ノ鳥島は、波浪による崩壊が懸念される一方、本土から遠く離れた太平洋上の孤島であり、

(72) 脇雅史「河川・海岸行政への期待」『河川』829号, 2015.8, pp.5-6.

(73) 昭和 62 年東京都告示 1131 号。護岸等の海岸保全施設の設置工事は、都道府県知事が指定した海岸保全区域内で行われる必要があり、当時、沖ノ鳥島沿岸は、海岸保全区域に指定されていなかった。指定は、両小島の周囲だけでなく、礁全体を取り囲む形で区域が指定された。

(74) 沖ノ鳥島災害復旧工事誌編集委員会編 前掲注(12), pp.33-38.

(75) 昭和 62 年建設省告示第 1848 号。なお、国が海岸法第 6 条に基づき直轄で海岸保全施設の新設、改良等の工事を行う場合には、同法第 6 条第 3 項の規定に従って、その旨の公示が必要となる。

台風の発生域に近いこと、島の周囲の浅瀬は狭く大きな船舶は錨(びょう)泊できないこと、リーフ内への進入路の幅が狭くリーフ内の水深は浅いため大喫水の工事用船舶はリーフ内で航行できないことなど、本保全工事は厳しい施工条件の中行われた⁽⁷⁶⁾。その上で、本保全工事における特徴的な事項としては、次が挙げられる。

(a) 事業費総額及び短期間での工法の骨格決定について

本保全工事の事業費総額(昭和62(1987)年度～平成元(1989)年度)は285億余円⁽⁷⁷⁾と多額⁽⁷⁸⁾に上っている一方、本保全工事では施工の意思決定から最初の工事契約締結まで3か月程度という短期間で保全対策工法の骨格が決定された⁽⁷⁹⁾。

(b) 消波ブロックについて

消波ブロックは、通常コンクリート製であるところ、大きな波浪に対して安定性を確保するために、比重が3倍大きい鋳鉄製とされ⁽⁸⁰⁾、本工事のために特別に製作された⁽⁸¹⁾。

(c) 作業船団について

周囲に作業基地となる陸地がないことから、作業員の居住施設、工事用の資機材輸送・置き場、荷揚げ用接岸施設、台風時の工事用船舶の収容等は、全て船舶によらざるを得ない。作業船団は、2万t級のプラント運搬船⁽⁸²⁾、1万5千～2万t級の作業船収容船⁽⁸³⁾、2千t級のサプライボート⁽⁸⁴⁾、自航起重機船⁽⁸⁵⁾、曳(えい)船、台船等合計20隻以上から成る船団として編成された⁽⁸⁶⁾。

(d) リーフ内への侵入及び施工について

リーフ内は水深が浅い箇所が多い。このため、消波ブロックの据付けは、潮位が高まる時間帯⁽⁸⁷⁾に必要な水深が確保できる箇所についてはリーフ内に侵入させた自航起重機船及び台船により、それ以外の箇所については、ヘリコプターにより行われた⁽⁸⁸⁾。

(76) 沖ノ鳥島災害復旧工事誌編集委員会編 前掲注(12), p.105.

(77) 第160回国会衆議院国土交通委員会議録 附録 pp.1-2.

(78) 本工事は、建設省による直轄海岸災害復旧工事として行われているが、災害復旧事業でない建設省の海岸事業費((組織)建設本省の、(項)海岸事業費、(項)海岸事業工事諸費、(項)北海道海岸事業費、(項)沖縄開発事業費(目)海岸事業調査費及び(目)海岸事業費補助並びに(項)離島振興事業費(目)海岸事業費補助を合計して筆者算出)の支出済歳出額は、昭和62(1987)年度から平成元(1989)年度までの合計で830億余円であった。

(79) 沖ノ鳥島災害復旧工事誌編集委員会編 前掲注(12), pp.(26)-(27), (45), 48-51.

(80) 同上, pp.(27)-(28), 402.

(81) 消波ブロックを鋳鉄製とすることは異例である。消波ブロック製作の契約は、据付け工事の契約(昭和63(1988)年度契約)に先立ち、昭和62(1987)年度に契約された(同上, pp.(45), 402.)。

(82) 消波ブロック設置及びコンクリート打設時に使用する資機材や従事する150～200人の作業員を収容し、荷役のためのクレーンや工事用のヘリコプターが離着陸できるなどの機能が必要とされ、プラント運搬船「すにもすえーす」が調達された。同船がなければ本件工事はできなかったとの評価もある(同上, pp.(36), 108-115.)。

(83) 外洋を自走できない起重機船や台船を運搬したり、台風等の際に収容したりする(同上)。

(84) 沖ノ鳥島と小笠原諸島との間の人員、食料輸送等に従事する(同上)。

(85) 鉄製消波ブロックの据付けを行う(同上)。

(86) 同上。第一陣の船団は、昭和63(1988)年4月下旬に出航した。

(87) 1日5時間程度で、移動に片道30分程度要することから、一日当たりの作業時間は4時間と見積もられた。それでも実際の施工では、台船が引き潮時に座礁してしまい、次の満ち潮時に脱出したこともあった。(同上, pp.115-118, 237.)。

(88) ヘリコプターが運搬・設置する消波ブロックを積載した台船が、小島の近くまで曳航・投錨(びょう)された(同上)。

リーフ開口部は狭いことから、北小島と東小島の間に設置する作業基地は幅 20m 長さ 40m で据付作業時において喫水 1.4m 程度で水に浮く構造とし、リーフ近くで台船から降ろして曳船でリーフ内設置個所まで曳航し、設置個所で作業基地四隅を貫く鋼管支柱を降下させ、地中に固定し、ジャッキアップすることにより設置された⁸⁹⁾。

(e) コンクリート工の段階的な施工について

両小島は崩壊の懸念がある一方、その周囲へのコンクリートの本格的な打設は数量が多く、作業基地の設置及びその上へのコンクリートプラントの設置により大量のコンクリートを製造できるようになってからの施工となる。そこで、内側の消波ブロックの設置が終わった段階で、プラント運搬船上に設けたコンクリートプラントにより水中コンクリートを製造し⁹⁰⁾、それをバケットに入れ台船に乗せ両小島の近辺まで運搬し、自航起重機船によりバケットを釣り上げて両小島の周囲・内側の消波ブロックの内側にコンクリートを流し入れる方法で、昭和 63 (1988) 年度中に緊急防護のためのコンクリートを打設した⁹¹⁾。

内側の消波ブロックと外側の消波ブロックの間（内側の消波ブロックの上部を含む。）及び緊急防護のためのコンクリートの上部へのコンクリートの打設は、①作業基地上にコンクリートプラントを設置し、②両島の近傍に仮設の作業架台及びそこから両島の周囲までコンクリートを流し込む配管を設置し、③①のコンクリートプラントで製造したコンクリートを②の作業架台まで台船を用いて運搬し、④②の作業架台から配管を通じてコンクリートを圧送して流し込むことにより、平成元（1989）年度に行われた⁹²⁾。なお、このコンクリートのうち、一定の高さまでは練混ぜ水に海水を用いた水中コンクリートが、その上部は練混ぜ水に真水を用いた気中コンクリートが使用された⁹³⁾。

(3) 建設省による防護ネット設置工事

(i) 工事の概要

平成 9 (1997) 年 11 月、台風 25 号による風・波浪により、200kg 相当の破損したコンクリート塊が東小島に衝突する事態が発生した。これに対応して、平成 10 (1998) 年度に、東小島の上部に純チタン製の防護ネットを設置する工事が行われた（総事業費 53 億余円）⁹⁴⁾。後に、北小島の上部にも同様の工事が行われた⁹⁵⁾。

89) 同上, pp.180, 189, 194-196.

90) コンクリートの製造には、セメント、骨材、練混ぜ水等が材料として用いられる。水中コンクリートとは、護岸や防波堤、橋脚の基礎など、水面下での施工が必要な場合に使用されるコンクリートで、大気中に打設する気中コンクリートに混和剤を添加するなどしている。水の影響で強度低下等が起りやすいため、水中コンクリートを使用しないで済むのであれば使用しない方法を検討することが基本とされる（水村俊幸ほか『最新図解基礎からわかるコンクリート』ナツメ社, 2018, pp.148-151.）。

91) 沖ノ鳥島災害復旧工事誌編集委員会編 前掲注(12), pp.(45), 119, 237. なお、一部はヘリコプターを用いて施工された。

92) 同上, pp.(45), 120-139, 246.

93) コンクリートの練混ぜ水は、通常、海水は使用しないこととされているが、土木工事における無筋コンクリートの場合は、品質に悪影響がないことを確認した場合認められている（小田伸太郎『コンクリート実務者テキスト—コンクリート技士レベル—現場にも、受験にも—』三省堂書店/創英社, 2023, pp.204-208.）。気中コンクリートの練混ぜ水は、バラスト水が使用された（沖ノ鳥島災害復旧工事誌編集委員会編 同上, p.120.）。

94) 第 160 回国会衆議院国土交通委員会議録 附録 p.2; 細見寛「空から見た沖ノ鳥島（大臣視察に随行して）」『海岸』39(1), 1999.12, p.87; 海野修司「排他的経済水域 40 万 km²…沖ノ鳥島」『季刊 河川レビュー』127 号, 2004. Aut, pp.57-58.

95) 『平成 19 年度沖ノ鳥島の維持再生に関する調査研究報告書』海洋政策研究財団, 2008, p.4.

(ii) 工事の特徴

設置しようとする構造物については、①高温多湿の中で海塩粒子にさらされる一方、維持・補修をしようとする膨大な工事費が発生することから、ほぼ完全にメンテナンスフリーであること、②台風による風雨、波浪、大型の飛来物等に対応できる強度があること、③現地での施工には多くの制約があることから、軽量で分割が可能であることが求められた。これらのことから、①ワイヤーロープ、②①を結び付け固定するフレーム、③①と②を載せて(2)で施工された島の周囲のコンクリートの上に固定される架台の全てがチタン製とされた⁽⁹⁶⁾。

(4) 国土交通省による直轄管理

(i) 平成 11 (1999) 年の海岸法改正

前述Ⅱ-1 (2) のとおり、平成 11 (1999) 年に、沖ノ鳥島を念頭に国が海岸保全区域を海岸管理者として直接管理することを可能とすることなどを内容とする海岸法の改正が行われた。沖ノ鳥島周囲の海岸は、同年 6 月以降、同法第 37 条の 2 の規定に基づき、国による直轄管理が行われている。そして、その管理に要する費用は、全額国が負担している⁽⁹⁷⁾。

(ii) 沖ノ鳥島の直轄管理の状況

沖ノ鳥島の海岸保全区域の管理は、国土交通省の本省では水管理・国土保全局が、出先機関では関東地方整備局河川部及び同局の京浜河川事務所が担当している⁽⁹⁸⁾。

京浜河川事務所は、毎年現地に赴き、護岸コンクリートの損傷についての調査や点検、ひび割れ箇所の補修、破片の撤去作業を実施している。また、(2) (表 1 の (2) 参照) で設置された作業基地⁽⁹⁹⁾において、レーダー、CCTV⁽¹⁰⁰⁾を設置して海上保安庁と連携して周辺海域の監視活動を行うとともに、気象観測機器を設置して観測データの収集・公表を行っている⁽¹⁰¹⁾。

また、令和 2 (2020) 年には、設置から約 30 年が経過し、塩害による腐食や台風などによる破損により老朽化している作業基地の撤去及び新しい観測拠点施設の設置・更新を行っている⁽¹⁰²⁾。

(96) 高橋康雄ほか「「沖ノ鳥島」におけるチタン製防護構造物」『チタン』51(1), 2003.1, pp.52-57. チタンは、優れた耐食性、普通鋼と同等の強度及び普通鋼の 60% 程度の軽量性を持つ。

(97) 海岸法第 37 条の 2 第 4 項。平成 11 (1999) 年の海岸法改正までは、国が直轄で工事を行うことは可能であったが、その場合でも、海岸法第 26 条等の規定に基づき、海岸管理者に費用負担が発生することとなり、昭和 62 (1987) 年以降の沖ノ鳥島の国による直轄工事については、東京都に累計で 100 億円以上の費用負担が発生したとされる (藤川眞行監修, 海岸法制研究会編『逐条海岸法解説』大成出版社, 2020, pp.228-229.)。

(98) 「国土交通省組織令」(平成 12 年政令第 255 号) 第 8 条並びに「地方整備局組織規則」(平成 13 年国土交通省令第 21 号) 第 8 条、第 140 条及び別表第 6

(99) 4 基であった作業基地は、その後平成元 (1989) 年度～平成 5 (1993) 年度にかけて実施された建設省による直轄工事により 2 基増設され、さらにその後平成 11 (1999) 年に 2 基撤去されるなど順次撤去され、後述の令和 2 (2020) 年の更新時には、2 基になっていた (第 160 回国会衆議院国土交通委員会議録 前掲注(77), pp.2-3; 国土交通省関東地方整備局京浜河川事務所「絶海の孤島“沖ノ鳥島”観測拠点施設更新・災害復旧完了!!!」2020.7.10. (国立国会図書館インターネット資料収集保存事業 (WARP) により保存されたページ) <https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/11949255/www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000779460.pdf>.)。

(100) Closed-circuit television の略。特定の場所で入力装置 (カメラ) から出力装置 (モニター) までが一体となって接続されているシステム。監視・防犯用として用いられる。

(101) 澁谷慎一「沖ノ鳥島直轄管理 20 年」『沿岸域学会誌』32(2), 2019.9, pp.21-23. 観測された気温、雨量、風向、風速等のデータは、京浜河川事務所のウェブサイトで公表されている (国土交通省関東地方整備局京浜河川事務所「沖ノ鳥島気象観測データ」<<https://www.ktr.mlit.go.jp/keihin/keihin00037.html>>.)。

(102) 国土交通省関東地方整備局京浜河川事務所 前掲注(99); 国土交通省 前掲注(16)

2 低潮線保全法に基づく沖ノ鳥島及び南鳥島の低潮線の保全のための取組

平成22(2010)年に低潮線保全法が成立し、平成23(2011)年、政令により、前述Ⅱ-1(4)のとおり、沖ノ鳥島の周囲に14区域、南鳥島の周囲に5区域の低潮線保全区域が指定されている(図3及び図4参照)。

低潮線保全区域については、国土交通省が、排他的経済水域の基線となる低潮線及びその周囲の人為的な損壊や自然侵食等の状況調査、巡視等を行っている⁽¹⁰³⁾。

3 低潮線保全法に基づく南鳥島及び沖ノ鳥島における特定離島港湾施設建設の取組

(1) 経緯

平成22(2010)年に低潮線保全法が成立し、同年7月、政令により、前述Ⅱ-1(4)のとおり、沖ノ鳥島及び南鳥島が特定離島に指定され、さらに、同月、同法第3条に基づき、低潮線保全基本計画が閣議決定された⁽¹⁰⁴⁾。

そして、同計画において、南鳥島については、同島及びその周辺海域で活動する船舶による係留、停泊、荷さばき等が可能となるよう、国土交通大臣が、南鳥島南側海岸部に岸壁(延長160m、水深8m)及び泊地(水深8m)を特定離島港湾施設として整備することとされた。また、沖ノ鳥島については、同島及びその周辺海域で活動する船舶による係留、停泊、荷さばき、北小島等への円滑なアクセス等が可能となるよう、国土交通大臣が必要な現地測量調査等を行った上で、岸壁、臨港道路等の早期の整備を目指すこととされた⁽¹⁰⁵⁾。

両島における特定離島港湾施設の整備は、国土交通省の本省では港湾局が、出先機関では関東地方整備局港湾空港部及び同局の特定離島港湾事務所が担当している⁽¹⁰⁶⁾。

(2) 南鳥島における特定離島港湾施設建設工事

(i) 工事の概要

南鳥島における特定離島港湾施設の整備は、同島の南岸から南に伸ばす形で、幅30.5m、長さ160m(本体部。その根元に島の陸地からの取付部78m)の岸壁を建設し、岸壁の西側に、陸地に近く必要な水深(8m)を確保できない部分は浚渫(しゅんせつ)工を実施することにより泊地を設けるものである⁽¹⁰⁷⁾(図5参照)。

(103) 澁谷 前掲注(100)、「低潮線保全基本計画に基づき令和4年度までに実施した主な取組について」(第20回総合海洋政策本部会合 資料3)2023.4.28. 首相官邸ウェブサイト<<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/kaiyou/dai20/04shiryou3.pdf>>

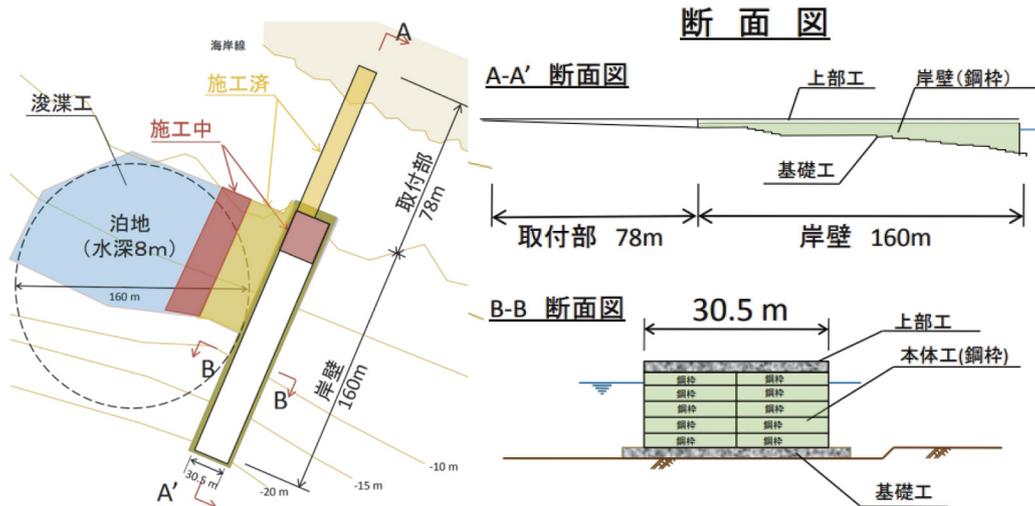
(104) 「排他的経済水域及び大陸棚の保全及び利用の促進のための低潮線の保全及び拠点施設の整備等に関する基本計画」(平成22年7月13日閣議決定)首相官邸ウェブサイト(国立国会図書館インターネット資料収集保存事業(WARP)により保存されたページ)<<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/1886757/www.kantei.go.jp/jp/singi/kaiyou/teichousen/keikaku.pdf>>

(105) 同上, pp.11-12. なお、同基本計画は、平成23(2011)年5月に一部変更され、沖ノ鳥島西側に岸壁、泊地及び臨港道路を特定離島港湾施設として整備することとされた。

(106) 国土交通省組織令第14条並びに地方整備局組織規則第10条、第140条及び別表第7

(107) 国土交通省関東地方整備局「(再評価)南鳥島における活動拠点整備事業 参考資料」(平成26年度第8回関東地方整備局事業評価監視委員会 資料3-2-①(参考資料))2015.1.16, p.1.<https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000615616.pdf> なお、本件工事については竣(しゅん)工時の姿が確認できないため、岸壁延長等の諸元は、平成27(2015)年1月に関東地方整備局が行った同事業の再評価における資料によった。

図5 南鳥島における特定離島港湾施設の概要



(注) 左の図の「施行中」及び「施行済」の表記は、平成27年1月16日時点における説明書きである。

(出典) 国土交通省関東地方整備局「(再評価)南鳥島における活動拠点整備事業 参考資料」(平成26年度第8回関東地方整備局事業評価監視委員会 資料3-2-①(参考資料))2015.1.16, p.1. <https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000615616.pdf>

工期は、平成22(2010)年1月時点においては、平成22(2010)年度から平成27(2015)年度までの6年間とし、事業費は250億円とされた⁽¹⁰⁸⁾。

また、特定離島港湾施設整備による効果としては、船舶の沖待ちの解消や陸揚げ時間の短縮⁽¹⁰⁹⁾、南鳥島周辺海域での調査船の基地の確保による運航効率化⁽¹¹⁰⁾、周辺海域におけるコバルトリッチクラストの開発・生産⁽¹¹¹⁾等が図られるとされた⁽¹¹²⁾ほか、低潮線保全基本計画に掲げられている様々な活動の促進が期待されるとされている⁽¹¹³⁾。

(ii) 工事の特徴

南鳥島は、防波堤等の外郭施設に防護されていないため連続静穏日の確保が内地に比べ困難であること、内地から約1,800km離れており物資の輸送には多額の費用がかかるなど、厳しい施工条件の中、本件工事は行われた⁽¹¹⁴⁾。その上で、本件工事における特徴的な事項としては、次が挙げられる。

(108) 国土交通省港湾局「南鳥島における活動拠点整備事業新規事業採択時評価」(港湾整備事業評価委員会 資料5)2010.1.21, pp.1, 16-17. <<https://www.mlit.go.jp/common/000057784.pdf>> なお、平成22(2010)年1月時点では、岸壁の延長は取付部を含め330m、幅は25mとされ、事業費は消費税抜価格238億円、消費税込価格250億円で、平成22(2010)年当時の消費税(地方消費税を含む。)の税率は、5%であった。

(109) 港湾施設のない南鳥島では、本土からの輸送船が着岸できないため、物資の陸揚げは海象条件の良い時に海上で台船に積み替えてそれを小型ボートで陸地までけん引することにより行っており、岸壁・泊地の整備により、それが解消されるとした。

(110) 南鳥島周辺海域の船舶による調査においては、当時、父島が最寄りの基地として用いられた実績があった。

(111) 南鳥島の港湾施設整備後、南鳥島に別途選鉱システムを設置し、海底で採掘された鉱石(粗鉱)を選鉱(粗鉱をふるい分けなどしてできる限り純粋な形で有用鉱物を分離・回収する工程)することが想定された。

(112) 国土交通省港湾局 前掲注⁽¹⁰⁸⁾, pp.6-15.

(113) 国土交通省関東地方整備局 前掲注⁽⁵⁵⁾, pp.8-9. なお、低潮線保全基本計画に掲げられている活動の内容については、後述IV-2を参照。

(114) 国土交通省関東地方整備局 前掲注⁽¹⁰⁷⁾, pp.3-5.

(a) 岸壁の構造及び施工について

岸壁は防波堤機能を兼ねているため⁽¹¹⁵⁾、波を通さない不透過構造とされた⁽¹¹⁶⁾。そして、海が静穏な日が連続しなくとも支障が生じないように、岸壁は鋼枠ケーソン⁽¹¹⁷⁾を積み重ねて水深に対応した必要な高さを確保する構造⁽¹¹⁸⁾とし、1層ごとに鋼枠の設置とその後の中詰めコンクリートの打設を行い、その1工程は1日で終了できるという手順で施工された⁽¹¹⁹⁾（工事全体の概要は表2参照）。

また、平成27（2015）年度及び平成28（2016）年度に、台風により施工途中の岸壁が被災し、手戻り復旧工事が必要となったことを踏まえ、岸壁本体部については、被災しやすい水中部分の施工を台風の時期以降は実施しない計画とされた⁽¹²⁰⁾。

表2 南鳥島における岸壁建設工事の概要

工事の種類	左の具体的な内容
(1) コンクリートの製造プラントの設置	南鳥島に、コンクリートの骨材の製造プラント及びコンクリートの製造プラントを設置
(2) 基礎コンクリートの打設	防波堤の基礎部分に、(1)で製造したコンクリートを打設
(3) 鋼枠の組立及び中詰めコンクリートの打設	①本土から運搬した鋼枠を現地で組み立ててケーソンにして、クレーンで海中に据付け ②①で設置されたケーソンに(1)で製造した中詰めコンクリートを打設 ③1層で高さが足りない箇所はその上に2層、3層、4層と①②の手順を繰り返し高さを確保
(4) 上部コンクリートの打設	必要な高さが確保されたケーソンの上に、上部コンクリートを打設

（出典）国土交通省関東地方整備局「（再評価）南鳥島における活動拠点整備事業 参考資料」（平成26年度第8回関東地方整備局事業評価監視委員会 資料3-2-①（参考資料））2015.1.16, pp.1-5. <https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000615616.pdf>等を基に筆者作成。

(b) 浚渫土の活用について

(a)の工事には、基礎コンクリート、中詰めコンクリート等、相当量のコンクリートが必要となる⁽¹²¹⁾。コンクリートの材料のうち、骨材については、骨材製造プラントを南鳥島に建設し、泊地の浚渫により発生した浚渫土⁽¹²²⁾を原料に同プラントにより製作した物を用いることとして、本土からの材料の運搬コストの縮減を図っている⁽¹²³⁾。

(115) 同上, p.1. なお、港湾法上、岸壁は係留施設に分類され、係留施設の目的は船舶の安全かつ円滑な係留及び揚げ降ろし等にある。また、防波堤は外郭施設に分類され、外郭施設の目的は港内の静穏の確保、水深の維持等にある（国土交通省港湾局監修『港湾の施設の技術上の基準・同解説 中巻』日本港湾協会, 2018, pp.910, 1038.）。

(116) 同上。なお、南鳥島では東風が卓越しており、泊地は、必要な浚渫を行った上で、北から南に延びて建設される岸壁の西側に設けられる。

(117) ケーソンとは、水中構造物等の基礎等を構築するために用いられる函（はこ）型又は筒状の軀（く）体をいう。鉄筋コンクリート、鋼等により構築される（土木学会編『土木用語大辞典』技報堂出版, 1999, pp.330-331.）。

(118) 水深10mの付近では5層に積み重ねている。また、岸壁の先端部における水深は約20mである（国土交通省関東地方整備局 前掲注(107), p.1.）

(119) 国土交通省関東地方整備局 前掲注(107), pp.1-4.

(120) 国土交通省関東地方整備局 前掲注(55), pp.6-7.

(121) 岸壁の本体部分の延長は160m、横幅は30.5m、先端部の水深はおおむね20mに達する（国土交通省関東地方整備局 前掲注(107), p.1.）。

(122) 南鳥島は、サンゴ礁の島であり、浚渫した土砂もサンゴ礫（れき）となる。

(123) 国土交通省関東地方整備局 前掲注(107), p.5. なお、材料のうち、練混ぜ水は、海水を用いている。

(iii) 工事の経過

本件工事は、前述（i）のとおり、平成22（2010）年1月時点では、平成22（2010）年度から平成27（2015）年度までの6年間とし、事業費は250億円と計画されていたが、関東地方整備局において事業の再評価が行われ⁽¹²⁴⁾、平成27（2015）年1月時点において、事業期間が平成28（2016）年度までと1年延長され（事業費は246億円で縮減⁽¹²⁵⁾）、さらに、平成28（2016）年12月時点において、事業期間は平成34（令和4（2022））年度までと6年延長、事業費も340億円へと増額された⁽¹²⁶⁾。

本件工事を担当している国土交通省特定離島港湾事務所のウェブサイト等において、本件工事が完了した旨の公表は確認できないが、同事務所が毎年度公表している各年度における同事務所の事業概要において、令和4（2022）年度までは南鳥島における港湾の施設整備の実施が記載されていたところ、令和5（2023）年度以降は当該記載がなされなくなっている⁽¹²⁷⁾。

(3) 沖ノ鳥島における特定離島港湾施設建設工事

(i) 工事の概要

沖ノ鳥島における特定離島港湾施設の整備は、北小島の西南西約400m、リーフ西端部のすぐ西側に⁽¹²⁸⁾、係留施設、荷さばき施設、泊地、臨港道路等を建設するものである。係留施設は、南北方向に3基の栈橋（延長計100m）を設置しその西側前面にけい船杭を設置するもので、荷さばき施設は、中央の栈橋の東側に設置するものである⁽¹²⁹⁾（図6参照）。

(124) 国土交通省では、事業採択後3年間未着工の直轄事業や、事業採択後5年が継続した時点で継続中の事業等について、必要に応じて見直し・中止を行う再評価を平成10（1998）年度から実施している（「事業評価の仕組み」国土交通省ウェブサイト <https://www.mlit.go.jp/tec/hyouka/public/09_public_01.html>）。

(125) 国土交通省関東地方整備局「（再評価）南鳥島における活動拠点整備事業」（平成26年度第8回関東地方整備局事業評価監視委員会 資料3-2-①）2015.1.16, p.12. <https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000615557.pdf>

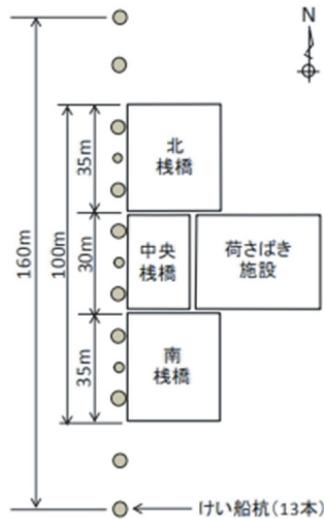
(126) 延長及び事業費増加の理由は、厳しい海象条件や台風被災を踏まえた全体工程の見直しとされている（国土交通省関東地方整備局 前掲注⁽⁵⁵⁾, pp.2, 14.）。なお、令和3（2021）年9月時点においても、工事完了予定は、令和4（2022）年度とされている（国土交通省関東地方整備局「（再評価）南鳥島における活動拠点整備事業」（令和3年度第2回関東地方整備局事業評価監視委員会 資料4-②）2021.9.15. <https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000812591.pdf>）。

(127) 国土交通省関東地方整備局特定離島港湾事務所「令和4年度 特定離島港湾事務所の事業概要について」2022.4.28. <<https://www.pa.ktr.mlit.go.jp/ritou/gigyogaiyou/r4gigyogaiyou.pdf>>; 同「令和5年度 特定離島港湾事務所の事業概要について」2023.4.14. <<https://www.pa.ktr.mlit.go.jp/ritou/gigyogaiyou/r5zigyogaiyou.pdf>>。

(128) 筆者が、海上保安庁提供の「海洋状況表示システム」（海しる）<<https://www.msil.go.jp/msil/Htm/TopWindow.html>>の機能を用いて測定。なお、建設地点は、20mの等深線の外側、50mの等深線のおおむね内側に位置する。

(129) 沖ノ鳥島における特定離島港湾施設は完成しておらず、諸元は、沖ノ鳥島港湾工事故原因究明・再発防止検討委員会「沖ノ鳥島港湾工事故についての調査・検討に関する中間とりまとめ」2014.7.2, p.6. 国土交通省関東地方整備局ウェブサイト（国立国会図書館インターネット資料収集保存事業（WARP）により保存されたページ）<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/9153800/www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000106828.pdf> によっている。

図6 沖ノ鳥島における特定離島港湾施設（係留施設及び荷さばき施設）の概要



(出典) 沖ノ鳥島港湾工事事故原因究明・再発防止検討委員会「沖ノ鳥島港湾工事事故についての調査・検討に関する中間とりまとめ」2014.7.2, p.6. 関東地方整備局ウェブサイト（国立国会図書館インターネット資料収集保存事業（WARP）により保存されたページ）<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/9153800/www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000106828.pdf>

工期は、平成 22（2010）年 8 月時点においては、平成 23（2011）年度から平成 28（2016）年度までの 6 年間とし、事業費は 750 億円とされた⁽¹³⁰⁾。

また、特定離島港湾施設整備による効果としては、沖ノ鳥島での工事や研究等に必要な資機材の陸揚げ等に要する日数を短縮することによる傭（よう）船コストの削減、周辺の排他的経済水域におけるコバルトやニッケルの開発が図られるとしたほか、周辺海域における海洋調査の促進、沖ノ鳥島の利活用の促進等が図られるとされた⁽¹³¹⁾。

(ii) 工事の経過

本件工事については、平成 25（2013）年 8 月に荷さばき施設の設置が完了した。そして、翌平成 26（2014）年 3 月 30 日、荷さばき施設の西側に設置する中央棧橋を台船から引き出す作業中に棧橋が転覆し、棧橋の上に搭乗していた者が海に投げ出され、7 名が死亡、4 名が負傷する事故が発生した⁽¹³²⁾。事故発生の後工事は中断され、原因究明⁽¹³³⁾、施工者による施工方法の点検及び新たな施工計画案の関東地方整備局への提出の後、平成 27（2015）年度に再開された⁽¹³⁴⁾。

(130) 国土交通省港湾局「沖ノ鳥島における活動拠点整備事業新規事業採択時評価」（交通政策審議会港湾分科会平成 22 年度第 1 回事業評価部会 資料 3-8-2）2010.8.25, pp.1, 15, [費用便益分析詳細資料 p.1] <<https://www.mlit.go.jp/common/000123240.pdf>> なお、750 億円は消費税込みの金額であり、当時の消費税（地方消費税を含む。）の税率は 5% であった。

(131) 同上, pp.5-6.

(132) 転覆した棧橋は、長さ 30m、幅 20m、厚さ 5m で高さ 47.5m のレグ（鋼製の仮設の足）が四隅に垂直に取り付けられたものである。事故は、当該棧橋を工場で製作した後、台船に載せて沖ノ鳥島近辺まで曳航し、荷さばき施設の南約 600m の地点で台船を注水して沈降させることにより水上に浮上させタグボートで引き出そうとした際に発生した（沖ノ鳥島港湾工事事故原因究明・再発防止検討委員会 前掲注⁽¹²⁹⁾, pp.1, 6-10, 14, 16-20.）。

(133) 転覆の原因としては、台船からの引き出し時に棧橋上に搭載されていたクレーンが、施工計画においては棧橋の長軸方向中心線上に配置することとなっていたが、実際の施工時には中心線から左舷側 6.5m の位置に配置されていたことなどが指摘されている（同上, pp.16, 24-26.）。

(134) 国土交通省関東地方整備局「（再評価）沖ノ鳥島における活動拠点整備事業」（平成 27 年度第 8 回関東地方整備局事業評価監視委員会 資料 6-2-①）2016.2.22, pp.6-10. <https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000641427.pdf>

その後、平成28(2016)年2月、同年12月、令和3(2021)年9月に関東地方整備局において事業の再評価が行われ、表3のとおり、事業計画が再評価の各時点で変更されており、令和3(2021)年9月時点においては事業期間は令和9(2027)年度まで延長され、事業費は1600億円へ増額されている。

表3 沖ノ鳥島における特定離島港湾施設整備の計画の変更の状況

時点	計画上の整備期間	事業費	期間延長及び事業費増加の要因の概要
(1)平成22年8月 新規事業採択時	平成23年度～28年度 (6年間)	750億円	
(2)平成28年2月 再評価時	平成23年度～29年度 (7年間)	750億円	・工事事故による延長
(3)平成28年12月 再評価時	平成23年度～33年度 (11年間)	1270億円	・想定外の強い潮流のため必要な作業量が想定より増 ・台風の頻繁な来襲により工事実施可能日数が想定より減 ・実施年数の増に伴い作業船団の稼働に要する費用の増
(4)令和3年9月 再評価時	平成23年度～令和9年度 (17年間)	1600億円	・臨港道路の施工について、現地の気象・海象条件、サンゴへの影響等を考慮して施工方法・工程の見直し ・過酷な現地環境に耐え得る特殊鋼及び特殊加工による防食を採用したことによる工場製作期間及び製作費の増

(出典) 国土交通省港湾局「沖ノ鳥島における活動拠点整備事業新規事業採択時評価」(交通政策審議会港湾分科会平成22年度第1回事業評価部会 資料3-8-2) 2010.8.25, pp.1, 15, [費用便益分析詳細資料 p.1] <<https://www.mlit.go.jp/common/000123240.pdf>>; 国土交通省関東地方整備局「(再評価)沖ノ鳥島における活動拠点整備事業」(平成27年度第8回関東地方整備局事業評価監視委員会 資料6-2-①) 2016.2.22, pp.2, 21. <https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000641427.pdf>; 同「(再評価)沖ノ鳥島における活動拠点整備事業」(平成28年度第8回関東地方整備局事業評価監視委員会 資料3-4-①) 2016.12.6, pp.2, 5, 12. <https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000661646.pdf>; 同「(再評価)沖ノ鳥島における活動拠点整備事業」(令和3年度第2回関東地方整備局事業評価監視委員会 資料5-1-①) 2021.9.15, pp.4, 8, 14. <https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000812592.pdf>等を基に筆者作成。

4 沖ノ鳥島におけるサンゴの増殖・サンゴ礁の保全の取組

(1) 沖ノ鳥島におけるサンゴの増殖・サンゴ礁の保全と国土保全

(i) 沖ノ鳥島の生成過程

Iで前述したとおり、沖ノ鳥島は、急しゅんな海山の上に長い年月サンゴが堆積してできたサンゴ礁の島である。サンゴ礁は、造礁サンゴを主体として、貝類や有孔虫類、石灰藻等の石灰質の遺骸が長い年月をかけて積み重なって形成された地形の総称であり、造礁サンゴとは、刺胞動物門(サンゴのほか、クラゲやイソギンチャクが該当する。)に含まれる動物群の中で、石灰質の骨格を作り、褐虫藻を体内に共生させている種をいう。造礁サンゴは、体内の褐虫藻が行った光合成により生産された有機物を栄養源として速く成長し、大量の石灰質の硬組織を生産してサンゴ礁の基盤や素材を作る⁽¹³⁵⁾。

沖ノ鳥島の生成・成長過程については、昭和63(1988)年に建設省が実施したボーリング調査によって得られたコアを解析した結果として、①12万年前は、現在と同じ形態のサンゴ礁が存在、②10万年前～1万6千年前まで地球が氷期にあったため海面が低下してサンゴ礁が地上に完全に露出、③氷期の終了後海面が上昇しサンゴ礁が水没、④7,000年前から4,000年前にかけてサンゴ及びそれと固結した生物遺骸片が100年で20～40cmの速度で堆積して海面に追いついて礁嶺を形成、⑤その後は100年で3～4cmの速度で堆積して現在に至ると報告

(135) 水産庁漁港漁場整備部 前掲注(58), p. I-1. <https://www.jfa.maff.go.jp/j/seibi/attach/pdf/sango_tebiki_h21_03-6.pdf>; 水産庁「サンゴ礁保全活動の手引き」2015.3, p.1. <https://www.jfa.maff.go.jp/j/gyoko_gyozyo/g_guideline/attach/pdf/index-120.pdf>

されている⁽¹³⁶⁾。

(ii) 海面上昇と沖ノ鳥島の水没の危険性

世界の海面水位は、1901年から2010年の間に1年当たり1.7mm(1.5~1.9mm)、1971年から2010年の期間では年2.0mm(1.7~2.3mm)、1993年から2010年の期間では年3.2mm(2.8~3.6mm)の速度で上昇していた可能性が非常に高いとされている⁽¹³⁷⁾。

沖ノ鳥島の現状及び海面上昇の状況等を考えると、沖ノ鳥島は近い将来水没の危険性があり、そのための対策を講じる必要があること、沖ノ鳥島の礁内においてサンゴや有孔虫といった砂の原料となる石灰質生物殻の生産を行う生物の生育環境を整え、砂の生産・堆積を促すことを行うべきであるとの提案がある⁽¹³⁸⁾。

(iii) 低潮線保全基本計画における位置付け

低潮線保全基本計画には、低潮線保全法第3条第2項柱書及び第3号に基づき、特定離島を拠点とする排他的経済水域等の保全及び利用に関する活動の目標に関する事項を定めるものとされており、同計画には、同目標の一つとして「サンゴ増殖技術の開発・確立による国土保全」が掲げられている⁽¹³⁹⁾。

(2) 水産庁による沖ノ鳥島におけるサンゴの増殖・サンゴ礁の保全の取組

(i) 平成18年度から20年度まで及び平成21年度から29年度までにおける事業

(a) 事業の概要

水産庁は、沖ノ鳥島におけるサンゴ増殖の取組等を内容として、平成18(2006)年度から平成20(2008)年度まで「生育環境が厳しい条件下における増殖技術開発調査事業」(以下「第1フェーズ事業」)を、また、平成21(2009)年度から平成29(2017)年度まで「厳しい環境条件下におけるサンゴ増殖技術開発実証委託事業」(以下「第2フェーズ事業」)を実施した。これらの事業は、同島が地球温暖化による海面上昇や波浪による侵食で島の存続が危ぶまれている状況を踏まえ、同島のサンゴを増殖しサンゴ礁を維持させることは、サンゴ礁の有する水産動植物の生育場としての機能を強化するとともに、同島の保全にも寄与することが期待されることなどから、沖ノ鳥島のサンゴを増殖させる技術を開発することなどを目的として行われ

(136) 茅根創「ボーリングコアの分析」『平成17年度沖ノ鳥島再生に関する調査研究報告書』海洋政策研究財団、2005、pp.7-8、44-45。茅根東京大学理学系研究科助教授(現教授)は、同論考において、沖ノ鳥島が水面下にあった7,000年前から4,000年前におけるサンゴ礁の堆積・成長の速度は、現在の地球温暖化による海面上昇に負けない速度であったと評価している。

(137) 気象庁「気候変動2013自然科学的根拠政策決定者向け要約」(気候変動に関する政府間パネル第5次評価報告書第1作業部会報告書)2015.12.1、p.9。<https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ipcc/ar5/ipcc_ar5_wg1_spm_jpn.pdf>

(138) 「沖ノ鳥島再生計画」『平成17年度沖ノ鳥島再生に関する調査研究報告書』前掲注(136)、pp.2-3; 寺島紘士「沖ノ鳥島の再生・利用 サンゴ礁研究施設を島に」『読売新聞』2005.4.4。なお、前述II-1(1)のとおり、国連海洋法条約における島は、「自然に形成された陸地」であることが要件とされている。

(139) 「排他的経済水域及び大陸棚の保全及び利用の促進のための低潮線の保全及び拠点施設の整備等に関する基本計画」(平成22年7月13日閣議決定(平成23年5月27日一部変更)) p.8。内閣府ウェブサイト<<https://www8.cao.go.jp/ocean/policies/teichousen/pdf/keikaku.pdf>>。なお、同項目の記述は「サンゴ礁の島では、国土保全対策の一つとして、サンゴや有孔虫などの島を形成する材料となる生物の生産を高め、生産されたサンゴの砂礫等を堆積させることによって、島の保全・再生を図ることが有効な手段と考えられている。そのために必要なサンゴ種苗生産技術、増殖基盤や効率的な移植技術等、一連のサンゴ増殖技術を開発・確立する。また、得られたサンゴ増殖技術等により、海面上昇の問題に直面する環礁国家に対して、島の保全・再生に必要な技術協力を実施する。」とされており、この箇所の記述は平成22(2010)年の当初の記述から変更されていない。

た⁽¹⁴⁰⁾。

これらの事業のうち沖ノ鳥島へのサンゴの移植に係る部分は、おおむね、①沖ノ鳥島で生息しているサンゴの親群体を採取、②採取した親サンゴを沖縄県座間味村の阿嘉島まで水槽で飼育しながら運搬⁽¹⁴¹⁾、③阿嘉島に設けた種苗生産センターで親サンゴを飼育、④同センターで、親サンゴの産卵による種苗生産を実施、⑤同センターで④の稚サンゴを移植できるサイズまで着床具上で飼育、⑥⑤で成長した稚サンゴを沖ノ鳥島に運搬、⑦着床具を沖ノ鳥島の礁内に固定して移植、の順序で行われた⁽¹⁴²⁾。

また、第1フェーズ事業においては稚サンゴを植え付けた着床具をノル⁽¹⁴³⁾に直接取り付けていたが、第2フェーズ事業においては、着床具を礁内に設置した人工の試験基盤に取り付け、さらに、そこで一定程度成長したサンゴを礁内のノルに取り付けることも実施している⁽¹⁴⁴⁾。

そして、沖ノ鳥島のサンゴの育成状況については、おおむね毎年1回、移植したサンゴのほか、自然に生育しているサンゴについてもモニタリングを実施している⁽¹⁴⁵⁾。

(b) 事業の特徴

本事業の特徴としては、①増殖を有性生殖により行っていること、②沖ノ鳥島の親サンゴを沖縄まで持ち帰り稚サンゴを大規模に生産していることが挙げられる。

すなわち、①については、サンゴの増殖方法としては、サンゴの断片を移植する無性生殖による増殖とサンゴの産卵を利用して稚サンゴを増やす有性生殖による増殖（種苗生産）とがあるが、前者では、ドナーである親サンゴに損傷を与えることとなること、また、今後のサンゴ礁の修復技術への応用も視野に入れたことから、後者が選択された⁽¹⁴⁶⁾。

②については、沖ノ鳥島は絶海の孤島であり、他の地域のサンゴを沖ノ鳥島に持ち込むと遺伝子擾（じょう）乱が引き起こされる一方、親サンゴを採取後その産卵から稚サンゴの育成まで沖ノ鳥島に滞在して行うことは困難であることからこの方法が選択された。また、こうした環境の異なる場所での親サンゴの養成、大規模な種苗生産と稚サンゴの飼育、サンゴの長距離運搬・移植は、世界的にも例がないものとされる⁽¹⁴⁷⁾。

⁽¹⁴⁰⁾ 水産庁漁港漁場整備部 前掲注58, pp. II-1-II-2; 水産庁漁港漁場整備部ほか「平成29年度厳しい環境条件下におけるサンゴ増殖技術開発実証委託事業報告書」2018.3, p.1. <https://www.jfa.maff.go.jp/j/seibi/attach/pdf/sango_houkoku_h21-1.pdf> なお、本文のとおり、これらの事業は、沖ノ鳥島の保全のみを目的とした事業ではない。

⁽¹⁴¹⁾ 阿嘉島は、沖縄本島那覇市の西方30km余の慶良間列島内の島である。慶良間海域は比較的多くのサンゴが良好な状態で残っており、赤土による被害がほとんどなく海水の状態が良好であることから、同島に種苗生産センターが設けられた。沖ノ鳥島からの運搬距離は約1,100km（水産庁漁港漁場整備部 同上, pp. II-4-II-5.）。

⁽¹⁴²⁾ 同上, pp. II-2-II-12; 水産庁漁港漁場整備部ほか 前掲注⁽¹⁴⁰⁾, pp. II-1-I-II-1-4. <https://www.jfa.maff.go.jp/j/seibi/attach/pdf/sango_houkoku_h21-2.pdf>, III-1-I-III-1-7. <https://www.jfa.maff.go.jp/j/seibi/attach/pdf/sango_houkoku_h21-62.pdf>; 同「平成22年度厳しい環境条件下におけるサンゴ増殖技術開発実証委託事業報告書」2011.3, p. V-2-12. <https://www.jfa.maff.go.jp/j/seibi/attach/pdf/sango_houkoku_h21-27.pdf>

⁽¹⁴³⁾ ノルとは、サンゴ礁に分布する凸型の岩礁地形をいう（水産庁漁港漁場整備部「有性生殖によるサンゴ増殖の手引き 改訂」2019.3, p. 用-5. <https://www.jfa.maff.go.jp/j/seibi/attach/pdf/sango_tebiki-9.pdf>）。

⁽¹⁴⁴⁾ 水産庁漁港漁場整備部ほか「平成30年度厳しい環境条件下におけるサンゴ礁の面的保全・回復技術開発実証委託事業報告書」2019.3, p. IV-4-1-1. <https://www.jfa.maff.go.jp/j/seibi/attach/pdf/sango_houkoku_h30-52.pdf>

⁽¹⁴⁵⁾ 水産庁漁港漁場整備部ほか 前掲注⁽¹⁴⁰⁾, pp. IV-1-1-10. <https://www.jfa.maff.go.jp/j/seibi/attach/pdf/sango_houkoku_h21-11.pdf>, IV-3-1-19-IV-3-1-21. <https://www.jfa.maff.go.jp/j/seibi/attach/pdf/sango_houkoku_h21-72.pdf>

⁽¹⁴⁶⁾ 水産庁漁港漁場整備部 前掲注58

⁽¹⁴⁷⁾ 同上, pp. II-1-II-2.

(c) 事業の実績及び得られたノウハウの公開

採取については、第1フェーズ事業において、平成18(2006)年5月から平成19(2007)年5月までにかけて沖ノ鳥島からいずれもミドリイシ属の3種のサンゴ45群体を採取して阿嘉島に運搬した⁽¹⁴⁸⁾。阿嘉島において親サンゴに産卵させ、幼生を飼育し、成長した稚サンゴ計7万5521群体を、平成20(2008)年5月及び平成21(2009)年1月に沖ノ鳥島内の移植エリア内のノルに着床具を固定することにより移植した⁽¹⁴⁹⁾。こうした親サンゴの採取、運搬、種苗生産、稚サンゴの育成、移植エリアの選定、着床具の形状や固定方法といった本事業により得られたサンゴ増殖に係る知見・ノウハウは、水産庁により取りまとめられ公開されている⁽¹⁵⁰⁾。

また、第2フェーズ事業においても、親サンゴの採取、阿嘉島での種苗生産、沖ノ鳥島への運搬・移植が継続的に行われ⁽¹⁵¹⁾、この間、種苗生産、運搬、着床具の形状、魚の食害防止策、着床具の固定方法等様々な面で知見の取得とそれに基づく改善が行われた⁽¹⁵²⁾。さらに、沖縄県石垣島等において実験を行うなどして、①産卵直前の親サンゴを採取、②親サンゴを海中に設置した円筒型のネット下で産卵させ、ふ化した幼生を大量に同ネット内に収集(以下、このネットの器具を「幼生収集装置」という。)、③幼生収集装置内に収集した幼生を同装置内に着床具を設置して着床させる、という海中にて大量の稚サンゴを生産する技術なども開発された⁽¹⁵³⁾。また、衛星画像を解析することにより沖ノ鳥島におけるサンゴの被度の状況及び経年変化も確認された⁽¹⁵⁴⁾。これらの成果は、水産庁により取りまとめられ公開されている⁽¹⁵⁵⁾。

(d) 移植された稚サンゴのその後の状況

前述(a)のとおり、沖縄で種苗生産され沖ノ鳥島に移植された稚サンゴのその後の生育等の状況は、継続的にモニタリングされている⁽¹⁵⁶⁾。そして、表4及び表5のとおり、平成23(2011)年以降、平成22(2010)年以前に比べ、生存率が大きく減少している。

(148) *Acropora tenuis* 17群体、*A. globiceps* 15群体、*A. sp.4* 13群体である。これらは比較的成長も速く種苗生産の実績もある種とされている。また、これら45群体のうち飼育の過程を経て生残していた17群体は沖ノ鳥島に再移植された(同上, pp. II-41, II-50. <https://www.jfa.maff.go.jp/j/seibi/attach/pdf/sango_tebiki_h21_03-7.pdf>)。

(149) 同上, pp. II-74-II-76. <https://www.jfa.maff.go.jp/j/seibi/attach/pdf/sango_tebiki_h21_03-5.pdf>

(150) 同上 <https://www.jfa.maff.go.jp/j/seibi/sango_tebiki_h21_03.html>

(151) 沖ノ鳥島へのアクセスは容易でなく、移植は、毎年1回、5月～6月に行われている。

(152) これらの知見の取得や改善の経過は、第2フェーズ事業の各年度の報告書等に取りまとめられている(「厳しい環境条件下におけるサンゴ増殖技術開発実証委託事業(平成21年度～29年度)」水産庁ウェブサイト <https://www.jfa.maff.go.jp/j/seibi/sango_houkoku_h21.html>)。

(153) この方法が確立されれば、これまで労力・時間を要していた陸上の水槽での種苗生産やそのための運搬の手続が不要となり、相当な省力化が可能となる(水産庁漁港漁場整備部ほか 前掲注⁽¹⁴⁰⁾, pp. IV-2-2-1-IV-2-2-10. <https://www.jfa.maff.go.jp/j/seibi/attach/pdf/sango_houkoku_h21-80.pdf>)。

(154) 同上, pp. IV-3-2-44-IV-3-2-45. <https://www.jfa.maff.go.jp/j/seibi/attach/pdf/sango_houkoku_h21-42.pdf> なお、この解析によれば、サンゴの覆っている面積が平成18(2006)年7月時点において21.9haであったのが平成29(2017)年3月時点においては11.9haに減少したと試算されるなど、沖ノ鳥島礁内のサンゴの被度は減少傾向にある。

(155) 「厳しい環境条件下におけるサンゴ増殖技術開発実証委託事業(平成21年度～29年度)」前掲注⁽¹⁵²⁾

(156) 着床具に植え付けられて移植されたサンゴのうち一部分がモニタリング対象とされている。

表4 平成20年5月から24年6月までに沖ノ鳥島に移植された稚サンゴの生存及び成長の状況

モニタリング 移植時期	平成20年 5月	平成21年 1月	平成21年 5月	平成22年 5月	平成23年 5月	平成24年 5～6月	平成25年 5月	平成26年 6月
平成20年 5月 (n=351)	100% (9.2cm ²)	73.9%	69.5%	63.2%	41.6%	19.7%	10.3%	7.7% (27) (18.6 cm ²)
平成21年 1月 (n=112)		100% (4.6 cm ²)	74.1%	58.0%	26.8%	17.0%	10.7%	8.0% (9) (15.7 cm ²)
平成22年 5月 (n=205)				100% (8.9 cm ²)	37.6%	17.6%	8.3%	3.9% (8) (29.6 cm ²)
平成23年 5月 (n=167)					100% (約3 cm ²)	7.2%	4.8%	3.0% (5) (25.9 cm ²)
平成24年 6月 (n=336)						100% (0.7 cm ²)	12.5%	4.2% (14) (7.1 cm ²)

- (注1) 表の各欄の上段は、モニタリングの対象となった着床具（母数は左端欄のnの数字）のうち、モニタリング時点において生息しているサンゴがあるものの割合であり、平成26年6月の括弧内の数字は、生息しているサンゴがあるものの実数である。
- (注2) 表の下段は、平成26年6月時点において生息しているサンゴがある着床具についての各モニタリング時点のサンゴの面積の平均である。
- (注3) 平成27年以降は、平成25年以降に移植されたサンゴを対象にモニタリングが行われている。
- (出典) 水産庁漁港漁場整備部ほか「平成26年度厳しい環境条件下におけるサンゴ増殖技術開発実証委託事業報告書」2015.3, pp. IV-2-1-20-IV-2-1-24. <https://www.jfa.maff.go.jp/j/seibi/attach/pdf/sango_houkoku_h21-70.pdf> 等を基に筆者作成。

表5 平成25年5月から29年6月までに沖ノ鳥島に移植された稚サンゴの生存及び成長の状況

モニタリング 移植時期	平成25年 5月	平成26年 6月	平成27年 6月	平成28年 5月	平成29年 6月	平成30年 6月	令和元年 5月	令和2年 5月	令和3年 5月	令和4年 5月
平成25年 5月 (n=329)	100%	51.7%	14.3%	10.6%	0%					
平成26年 6月 (n=216)		100%	4.2%	0.5%	0%					
平成27年 6月 (n=165)			100%	23.0%	6.1%	3.6%	3.0%	0%		
平成28年 5月 (n=213)				100%	0%					
平成29年 6月 (n=96)					100% (5.4cm ²)	38.5% (37.8cm ²)	4.2% (43.5cm ²)	1.0% (30.4cm ²)	1.0% (58.6cm ²)	1.0% (81.1cm ²)

- (注1) 表の各欄の上段は、モニタリングの対象となった着床具（母数は左端欄のnの数字）のうち、モニタリング時点において生息しているサンゴがあるものの割合である。
- (注2) 平成29年6月に移植の行の下段は、令和4年5月に生息しているサンゴがある着床具（一つ）についての各モニタリング時点のサンゴの面積である。
- (注3) 令和5年は、悪天候のため、モニタリングが行われていない。
- (出典) 水産庁漁港漁場整備部ほか「平成29年度厳しい環境条件下におけるサンゴ増殖技術開発実証委託事業報告書」2018.3, pp. IV-3-1-19-IV-3-1-21. <https://www.jfa.maff.go.jp/j/seibi/attach/pdf/sango_houkoku_h21-72.pdf>; 同「令和4年度厳しい環境条件下におけるサンゴ礁の面的保全・回復技術開発実証委託事業報告書」2023.3, p. IV-4-12. <https://www.jfa.maff.go.jp/j/seibi/attach/pdf/sango_houkoku_h30-21.pdf> 等を基に筆者作成。

一方、生き残っているサンゴは、移植時に比べ大きく成長していることが確認されている。また、第2フェーズにおいては、前述のとおり、移植したサンゴのうち成長したものを礁内のノルに再移植することも行われている。

(ii) 平成29年度までに解決されなかった課題及び30年度以降の事業における対応の概要

水産庁は、平成30（2018）年度以降、令和7（2025）年度までを実施予定期間として、「厳しい環境条件下におけるサンゴ礁の面的保全・回復技術開発実証委託事業」（以下「第3フェー

ズ事業])を実施している。第3フェーズ事業は、第2フェーズ事業までで得られた知見・技術を活用してサンゴ礁の面的保全・回復を目指すものである⁽¹⁵⁷⁾。第3フェーズ事業のうち、第2フェーズ事業までで懸案とされていた課題である高温によるサンゴの白化・死滅及び生産の効率化への対応状況の概要について述べると次のとおりである。

(a) 高温によるサンゴの白化・死滅への対応

造礁サンゴは、前述(1)(i)のとおり、体内で褐虫藻が光合成で生産する有機物を大きなエネルギー源とする。サンゴの白化とは、海水が高温になることなどにより、サンゴ内の褐虫藻が減少してサンゴが白く見えることをいい、その状態が長期間続くとサンゴは死亡する⁽¹⁵⁸⁾。沖ノ鳥島において移植したサンゴが大量に死滅した大きな原因の一つとして、この高水温による白化が挙げられている⁽¹⁵⁹⁾。これへの対応としては、①高水温に強いサンゴ種の増殖手法の開発及び②高水温耐性型サンゴの種苗生産技術の開発が行われている。

①は、第2フェーズ事業までにおいては成長が速いミドリイシ属⁽¹⁶⁰⁾のサンゴを増殖の対象としていたが、この種は成長は速いものの高水温などの環境変化には弱いことが知られていることから、成長は遅いものの高水温などの環境変化に強いハマサンゴ属等を対象として、増殖手法を開発するものである⁽¹⁶¹⁾。

②は、ミドリイシ属のサンゴを対象として、高水温耐性を持つ親サンゴから稚サンゴを生産することなどにより高水温耐性サンゴの種苗生産技術を開発するものである⁽¹⁶²⁾。

(b) 生産の効率化への対応

沖ノ鳥島のような遠隔地とサンゴの種苗生産拠点との往復は、多くの時間とコストを要する。第3フェーズにおいては、沖縄における実験で開発が進められてきた幼生収集装置を沖ノ鳥島に運搬・使用して、同装置直下で親サンゴを産卵させ、幼生を大量に同装置内に収集して着床能力を持つまで保持した後放流し、同装置下部に配置した着床基盤に着床、成長させる実験を

(157) 水産庁漁港漁場整備部ほか 前掲注(14), p.2. <https://www.jfa.maff.go.jp/j/seibi/attach/pdf/sango_houkoku_h30-39.pdf> 同報告書は、沖ノ鳥島の状況について「多様なサンゴが生息しているが、台風等による波や流れ、砂礫の移動等の影響を受けるため、サンゴ幼生の着生と生育の厳しい環境となっている。沖ノ鳥島は、貴重な生態系を有し、かつ排他的経済水域の重要な拠点であるが、波浪による侵食や地球温暖化に起因する海面上昇により島の水没が危惧されており、サンゴ礁の有する消波機能やサンゴ砂礫の集積などによる生態工学的な島の保全・再生が強く求められている。」としている。

(158) 水産庁漁港漁場整備部 前掲注(14), p.用-5.

(159) このほかの要因として魚の食害も挙げられているが、食害防止ネットの設置・改良により、克服されたとされている。また、天然サンゴについてはこのほか、台風による高波浪も挙げられているが、移植サンゴについては、水中ポンドを用いた強固な固定により高波浪の影響は避けられているとされている(水産庁漁港漁場整備部ほか 前掲注(14), pp.IV-1-1-19-IV-1-1-23. <https://www.jfa.maff.go.jp/j/seibi/attach/pdf/sango_houkoku_h21-11.pdf>, IV-3-1-27-IV-3-1-28. <https://www.jfa.maff.go.jp/j/seibi/attach/pdf/sango_houkoku_h21-72.pdf>).

(160) 立体的な樹枝状の骨格を形成するものが多く、成長も速いため、水産かん養の面でも利点があるとされる(水産庁漁港漁場整備部ほか「令和4年度厳しい環境条件下におけるサンゴ礁の面的保全・回復技術開発実証委託事業報告書」2023.3, p.IV-7-1. <https://www.jfa.maff.go.jp/j/seibi/attach/pdf/sango_houkoku_h30-41.pdf>).

(161) 同上。ハマサンゴ属は塊状の骨格を有する。また、第2フェーズ事業まで継続的に行われていた沖ノ鳥島礁内の10か所を対象とした天然サンゴの定点調査において、平成18(2006)年5月から平成29(2017)年6月までの期間で、ミドリイシ属サンゴは被度が半分以下に減少しているのに対し、ミドリイシ属以外のサンゴの被度はおおむね横ばい傾向となっている(水産庁漁港漁場整備部ほか 前掲注(14), pp.IV-1-1-10-IV-1-1-11. <https://www.jfa.maff.go.jp/j/seibi/attach/pdf/sango_houkoku_h21-11.pdf>).

(162) 前掲注(160), pp.IV-8-1-IV-8-18. <https://www.jfa.maff.go.jp/j/seibi/attach/pdf/sango_houkoku_h30-72.pdf>

行うこととしている⁽¹⁶³⁾。同実験は、令和5（2023）年度に実施される予定となっていたが、悪天候のため同年における実験は中止となっている⁽¹⁶⁴⁾。

IV 沖ノ鳥島の保全並びに沖ノ鳥島及び南鳥島の利活用に関する今後の課題

1 海面上昇等の環境の変動

前述Ⅲのとおり、沖ノ鳥島は侵食・消滅の危険があったことから、その防止対策工事が行われ、その後、国による直轄の管理が行われている。また、国土保全の効果も期待されてサンゴの増殖の活動も行われている。

一方、気候変動に伴う海洋の変化については、沖ノ鳥島の維持存続にマイナスの動きが予測されている。文部科学省及び気象庁は、令和2（2020）年12月に取りまとめた「日本の気候変動2020—大気と陸・海洋に関する観測・予測評価報告書—」において、世界の平均海面水位、世界の平均海面水温及び世界の表面海水の酸性化について、表6のとおり、その予測を報告している⁽¹⁶⁵⁾。同表で挙げられた海面の上昇は、沖ノ鳥島を水没の危険にさらすこととなり、海水温の上昇や海水の酸性化は、沖ノ鳥島におけるサンゴの増殖をより困難とすることとなる。

表6 世界の平均海面、世界の平均海面水温等の今後の予測

予測の対象	左の具体的な予測
①世界の平均海面水位	21世紀末 ^(注1) における世界平均海面水位は、20世紀末 ^(注1) に比べ、4℃上昇シナリオ ^(注2) では0.71m（0.51～0.92m）、2℃上昇シナリオ ^(注2) では0.39m（0.26～0.53m）上昇する。
②世界の平均海面水温	21世紀末における世界の平均海面水温は、20世紀末と比べ、4℃上昇シナリオでは2.58℃、2℃上昇シナリオでは0.73℃上昇する。
③表面海水の酸性化	世界平均の表面海水のpH（水素イオン濃度）は、21世紀末には、20世紀末と比べて、4℃上昇シナリオでは0.31（0.30～0.32）低下する。2℃上昇シナリオでは、21世紀半ばに0.065（0.06～0.07）低下した後は、それ以上のpH低下は抑えられる。 海洋酸性化の生物影響を評価する際に用いられるアラゴナイト炭酸カルシウム飽和度（ Ω_{arag} ^(注3) ）は、4℃上昇シナリオの場合、2060年までには、低緯度域を除く広い海域で年平均の Ω_{arag} がサンゴ礁への重大な影響が顕在化する目安となる3を下回る。

(注1) 21世紀末は2081～2100年平均であり、20世紀末は1986～2005年平均である。

(注2) 4℃上昇シナリオとは、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第5次評価報告書で用いられたRCP8.5シナリオのことで、追加的な気候変動緩和策をとらなかった世界であり得る気候の状態（21世紀末の世界の平均気温が工業化以前と比べて3.2～5.4℃上昇する可能性が高い）に相当する。2℃上昇シナリオとは、同報告書で用いられたRCP2.6シナリオのことで、パリ協定（2015年の国連気候変動枠組条約締約国会議（COP21）で採択）における2℃目標が達成された世界であり得る気候の状態に相当する。

(注3) アラゴナイト炭酸カルシウム飽和度（ Ω_{arag} ）とは、炭酸カルシウムの一形態であるアラゴナイトの溶けやすさを表す海洋酸性化の一指標である。数値が低い方が海洋の生物が殻や骨格を形成しにくい状態である。

(出典) 文部科学省・気象庁「日本の気候変動2020—大気と陸・海洋に関する観測・予測評価報告書—」2020.12, pp.28, 30, 43. 気象庁ウェブサイト <https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ccj/2020/pdf/cc2020_honpen.pdf>等を基に筆者作成。

⁽¹⁶³⁾ 放流は、サンゴの幼生が着床能力を持つ産卵4日後に行う（同上, pp.IV-1-1-1, IV-1-1-30. <https://www.jfa.maff.go.jp/j/seibi/attach/pdf/sango_houkoku_h30-8.pdf>）。

⁽¹⁶⁴⁾ 同上, pp.IV-1-1-27-IV-1-1-30; 水産庁漁港漁場整備部ほか「令和5年度厳しい環境条件下におけるサンゴ礁の面的保全・回復技術開発実証委託事業報告書」2024.3, pp.3, 8. <https://www.jfa.maff.go.jp/j/seibi/attach/pdf/sango_houkoku_h30-107.pdf>

⁽¹⁶⁵⁾ 文部科学省・気象庁「日本の気候変動2020—大気と陸・海洋に関する観測・予測評価報告書—」2020.12, pp.28, 30, 43. 気象庁ウェブサイト <https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ccj/2020/pdf/cc2020_honpen.pdf> なお、気候変動については、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第6次評価報告書第1作業部会報告書が令和3（2021）年8月に、その政策決定者向け要約の気象庁による暫定訳が令和4（2022）年12月に、報告書の環境省による解説資料（暫定版）が令和5（2023）年8月に公表されている。これらによれば、4℃上昇シナリオに近いシナリオ（SSP5-8.5）においては、1995～2014年を基準として2100年までに、世界の平均海面水位が0.63～1.01m上昇する可能性が高いなどとされている。

2 特定離島港湾施設の今後の完成及び利用

前述Ⅲ-3のとおり、南鳥島及び沖ノ鳥島においては、両島及びその周辺海域で活動する船舶による係留、停泊、荷さばき等が可能となるよう特定離島港湾施設が建設されている。

このうち、沖ノ鳥島の施設については、前述Ⅲ-3(3)のとおり、平成23(2011)年度の工事開始時においては平成28(2016)年度までの6年間の工期で工事費750億円で完成の予定が、3度にわたり工期の延長等が行われ、工事開始後約10年後の令和3(2021)年9月時点においては工期が令和9(2027)年度までと当初より11年延長され、工事費も1600億円と2倍余りに増加している。今後、安全や環境に配慮しつつ、着実な工事の実施が望まれる。

また、南鳥島の施設については、国土交通省特定離島港湾事務所のウェブサイト等において、本件工事が完了した旨の公表は確認できないが、使用できる状態になっているとも思料される⁽¹⁶⁶⁾。特定離島港湾施設は、排他的経済水域等の保全及び利用に関する活動の拠点として整備される施設である(低潮線保全法第2条第4項及び第8条)。そして、現行の低潮線保全基本計画において特定離島を拠点とした活動の目標として「サンゴ増殖技術の開発・確立による国土保全」、「海洋鉱物資源開発の推進」⁽¹⁶⁷⁾等12の目標が定められており⁽¹⁶⁸⁾、南鳥島の港湾を整備することにより、これらの活動の促進が期待されるとされている⁽¹⁶⁹⁾。また、低潮線保全基本計画において、特定離島を拠点とした排他的経済水域等の利用及びその促進についての関係省庁の情報共有、施策の連携及び効果的実施等のための関係機関等の連携が項目として定められている⁽¹⁷⁰⁾。今後、南鳥島における特定離島港湾施設が、必要に応じて幅広く関係機関に利用されることが望まれる。

おわりに

我が国が国土面積に比して広大な排他的経済水域等を有しているのは、多くの離島を領土としていることによるものであり、離島のうちでも、沖ノ鳥島及び南鳥島は、いずれもその存在により我が国の国土面積を上回る40万km²以上の排他的経済水域をもたらしている。そして、両島の周辺海域では海洋鉱物資源の開発等が期待され、近隣に陸地のない両島はそうした開発

(166) 国土交通省関東地方整備局特定離島港湾事務所「令和5年度 特定離島港湾事務所の事業概要について」前掲注(17)参照。また、低潮線保全基本計画(平成22年7月13日閣議決定(平成23年5月27日一部変更))において、同基本計画に基づく拠点施設の整備等の毎年度の進捗状況については、翌年度速やかに政府の総合海洋政策本部に報告することとされている。総合海洋政策本部において報告された低潮線保全基本計画に基づき実施した主な取組のうち南鳥島の特定離島港湾施設の整備等に係る部分は、令和5(2023)年4月における報告では「岸壁及び泊地の整備」及び「施設の管理」が含まれていたのに対し、令和6(2024)年4月における報告では、「岸壁及び施設の管理」は含まれていたものの「岸壁及び泊地の整備」が含まれていなかった。

(167) 南鳥島近海の海洋資源開発については、内閣府が事務局となって実施している戦略的イノベーション創造プログラムにおいて実施されている南鳥島近海排他的経済水域内のレアアース泥の採鉱・揚泥・精錬処理について、内閣府総合海洋政策推進事務局、国土交通省等の関係機関が連携・協力して適切に支援することとされている(総合海洋政策本部「海洋開発等重点戦略」2024.4.26, pp.14-18。内閣府ウェブサイト<https://www8.cao.go.jp/ocean/policies/juten_pdf/strategy_honbun.pdf>)。また、注54を参照。

(168) 「排他的経済水域及び大陸棚の保全及び利用の促進のための低潮線の保全及び拠点施設の整備等に関する基本計画」前掲注(139), pp.8-11。本文に掲げているもののほか、活動の目標として、「持続的な漁業活動の推進」、「海洋における再生可能エネルギー技術の実用化に向けた取組」、「観測・研究活動の拠点としての環境整備」、「教育・観光の場としての活用等」等が含まれている。

(169) 国土交通省関東地方整備局 前掲注(113)

(170) 前掲注(139), p.12。

を始めとした諸活動の拠点となることが期待されている。

今後とも、沖ノ鳥島が適切に保全され、また両島における特定離島港湾施設が適切に整備・管理され、周辺海域における拠点として利用されることが期待される。

(うちだ たつお)