

東京都 沖ノ鳥島・南鳥島に関する研究調査事業
実施類型 BⅡ 実施機関 国立大学法人東京大学

沖ノ鳥島・南鳥島の地生態工学的維持のための研究調査 (成果報告書)

2024(令和6)年2月



目次

1. 報告内容の要旨	1
2. 研究調査の概要	1
2. 1 研究調査開始当初の背景及び課題.....	1
2. 2 研究調査の目的	2
2. 3 研究調査の達成目標・期待される効果	2
2. 4 研究調査の実施体制.....	2
3. 研究調査の実施内容	3
3. 1 実施目的.....	3
3. 2 実施方法.....	3
3. 3 実施結果.....	12
3. 4 考察と研究調査の成果、今後の課題・展望等.....	24
4. まとめ	26
5. 資料	28

この報告書は、東京都が行う「沖ノ鳥島・南鳥島に関する研究調査事業」として決定された研究調査「沖ノ鳥島・南鳥島の地生態工学的維持のための研究調査」に係る実施内容を取りまとめたものです。

1. 報告内容の要旨

令和6年1月に、沖ノ鳥島の礁内のとくに東小島とその周囲において、地形・堆積物とサンゴの調査と波浪観測を実施した。本報告では、その結果をまとめ、島の形成メカニズムに基づいて、島の形成を促す方策について議論した。

2. 研究調査の概要

2. 1 研究調査開始当初の背景及び課題

沖ノ鳥島と南鳥島は、日本の南端と東端に位置する国境離島である。両島とも、低潮位以下のサンゴ礁と、それを土台として高潮位以上まで堆積したサンゴ礁・サンゴ礫がつくる卓礁型のサンゴ礁州島である。現代におけるサンゴ礁州島の最大の課題は、海面上昇とそれによって激化する海岸侵食によって、島が浸食・消失・水没してしまうことである。実際、沖ノ鳥島は高潮位より上数10 cmの陸地が2つしかないため、国による海岸保全事業が進められている。一方、沖ノ鳥島（面積5.8 km²）より小さなサンゴ礁からなる南鳥島（面積2.3 km²）は、サンゴ礫が標高9 mまで堆積して島を造っている。南鳥島がどのように形成・維持されているのかを理解することは、沖ノ鳥島や広くサンゴ礁州島一般の維持・保全に重要な情報を提供する。

海面上昇に対して、人工的に島を嵩上げして、その維持をはかることは、国連海洋法の島の定義「島とは、自然に形成された陸地であって、水に囲まれ、満潮時においても水面上にあるものをいう」（第121条「島の制度」）に、抵触する。実際、南シナ海の岩礁を中国が埋め立てて島と主張していることに対する仲裁裁判の判決（2016年）では、人工的に埋め立てられた陸地は島とは認められず、3千メートル級の滑走路を建設して軍事基地化しているミスチーフ礁とスビ礁はもともと高潮位以上にはない礁を人工的に埋め立てたもので、岩でさえない低潮高地であると結論している。こうした状況をふまえると、両島の保全は、自然のメカニズムに従い、それを促進する地生態工学的に行うことが望ましい。さらにそうした科学的成果を、国際的に発信することによって、島の地位を確立するとともに、沖ノ鳥島と同様に水没の危機にある島嶼国の気候変動適応策に資することができる。

島の地形の維持には、(1)島の土台を作るとともに、島の周囲で天然の防波堤として外洋の波浪から島を守り、基線としての低潮線の根拠となるサンゴ礁の維持と、(2)高潮位以上の陸地（島）の維持の2通りの意味がある。(1)については、サンゴ礁の形成プロセス、とくにサンゴ礁の縁の高まりである礁嶺の形成過程やそれを構成するサンゴについての情報が必要である。サンゴ礁の形成を明らかにした上で、(2)高潮位以上の島の形成過程の理解に進む。卓礁において高潮位以上の陸地（島）は、過去のサンゴ礁が削り残されたものか、サンゴ礫が打ち上げられて形成されたものなのか、両者の複合（古いサンゴ礁石灰岩を核として、サンゴ礫が堆積して島を造る）かのいずれかである。島の地学的な成り立ちを明らかにするとともに、現在の波・流れと堆積物の運搬・堆積過程について明らかにする必要がある。卓

礁において堆積物は、サンゴが成長してつくる石灰質骨格とその断片がつくることから、サンゴの分布や成長についての情報も必要である。

2. 2 研究調査の目的

2. 1 で提起した問題点に基づいて、本年度は、沖ノ鳥島において、地形とサンゴ礁生態系、波浪と砂礫堆積プロセスの調査を行って、島の形成メカニズムを明らかにする。それに基づいて、海面上昇に対する島とサンゴ礁の応答シナリオを描き、島の地生態工学的維持・形成技術を提案する。

2. 3 研究調査の達成目標・期待される効果

卓礁の島の形成・維持メカニズムの解明に基づいて、海面上昇に対して島を自然（サンゴと波浪）の営力によって維持する方策を提案する。さらに島の維持・保全を、太平洋小島嶼国にも適用することによって、都民の目が、国境を越えて太平洋に広がることが期待される。現在太平洋小島嶼国は、海面上昇による水没に対して、護岸や埋め立てなど工学的な対策を求めている。小島嶼国の人々にとっての理想は、東京湾のように埋め立て・護岸された海岸をつくることである。しかしながら、東京都では、過度の埋め立てと自然破壊によって、生態系と生物資源（江戸前）の劣化、赤潮・青潮、親水機能の喪失などの深刻な問題が起こっていることを経験し、自然再生の取り組みが進んでいる。東京都が、沖ノ鳥島・南鳥島という小島嶼と同様の自然環境を持つ両島において、地生態工学的な海岸侵食・海面上昇対策をモデルとして示すことによって、東京都の取り組みを「我が国」・「我が都」の領土と排他的経済水域の維持という近視眼的な視点から、東京湾－伊豆・小笠原－国境離島を通じて、太平洋小島嶼との連携に眼差しを広げることを目指す。

2. 4 研究調査の実施体制

本研究は、東京大学海洋アライアンス連携研究機構「沖ノ鳥島・小島嶼国プログラム」をベースとして実施する。同プログラムは、2008年に設立され、海面上昇に対する沖ノ鳥島や太平洋小島嶼国（環礁）の生態工学的維持について勉強会を行うとともに、産官学のセクターを越えた沖ノ鳥島における取り組みについて情報交換の場を設けてきた。参加メンバーは、大学・研究所、国の省庁（国土交通省、水産庁、環境省、防衛省、沖縄総合事務局）、東京都、政府系財団、民間から、220名ほどである。

渡島については、関係省庁の調査・モニタリングに同乗して行う。本年度は、水産庁と国土交通省の渡島調査に同乗する。

3. 研究調査の実施内容

3. 1 実施目的

沖ノ鳥島について、礁嶺の上方成長速度は分かっており（30cm/100 年）、サンゴ相の調査結果も公表されている。一方、高潮位以上の州島は北小島と東小島の 2 つで、高潮位以上数 10 cm しかないため、今世紀の海面上昇によって水没することが危惧されているが、島の成因は分かっていない。島の保全とサンゴ種苗生産技術開発の事業を、それぞれ国土交通省と水産庁が進めている。島の成因の理解に基づき、ふたつの事業をつないで、地生態工学的な島とサンゴ礁の維持策を提案することが必要である。

この目的を達成するために、沖ノ鳥島において、島とサンゴ礁の形成・維持過程を明らかにするために、サンゴ礁の地形とサンゴ分布、礁内の波浪と堆積物の移動の調査を行う。また、将来的に波浪の常時モニタリングを行うため、wifi による送信試験を行う。

3. 2 実施方法

3. 2. 1 衛星画像解析

最近の衛星画像を入手・解析して、サンゴ礁地形とハビタットマップを作成する。Maxar 社より、衛星：WorldView-3；画像 ID: 104001008F154F00; 2023 年 12 月 14 日撮影の画像を入手した。

3. 2. 2 現地調査

（1）渡島

令和 5 年 7 月 15 - 28 日、水産庁の面的保全・回復技術開発実証委託事業の調査船に同乗して、沖ノ鳥島渡島の予定で、天候待機後 7 月 18 日に那覇港を「風神丸（495 トン）」で出航し、茅根が同乗した。しかしながら、7 月 28 日に台風 6 号になる低気圧のために、現地調査が予定されていた 7 月 22 日以降、沖ノ鳥島と、沖縄地方が暴風・暴浪になる予報となったため（図 1）、出航後まもなく引き返し調査は中止となった。台風 6 号は、沖ノ鳥島西を通過後、7 月 31 日には大型で非常に強い勢力になり、沖縄本島の南を西進後、進路を東に変えもう一度沖縄本島に接近して、九州西岸を北上した。

このように沖ノ鳥島は、台風が発生・通過する海域に位置しており、毎年のように台風による高波浪を受ける。この高波浪によって、島内の砂礫が移動・堆積する。堆積は静水時の高潮位以上まで砂礫を打ち上げる力があるから、その過程を適切に誘導・制御して、島の維持をはかることが重要である。

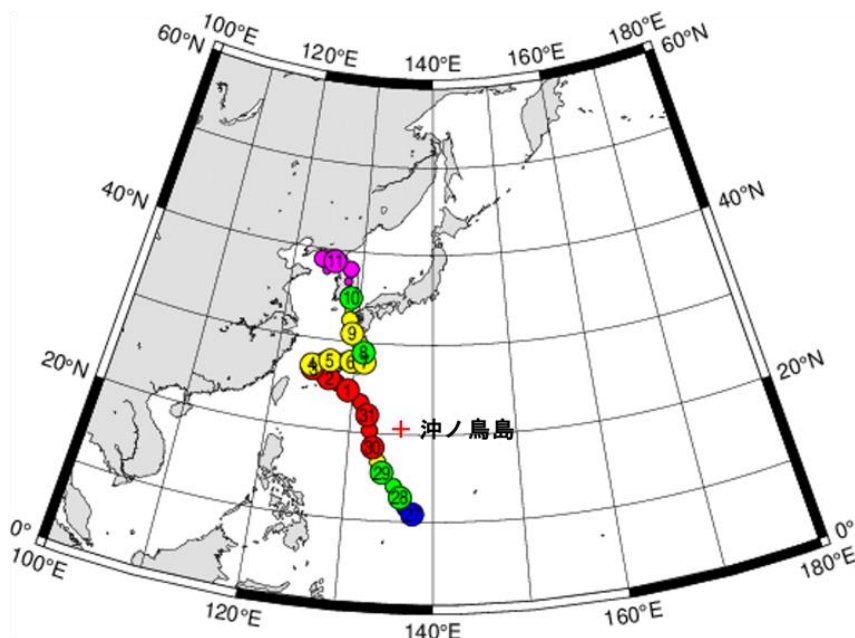
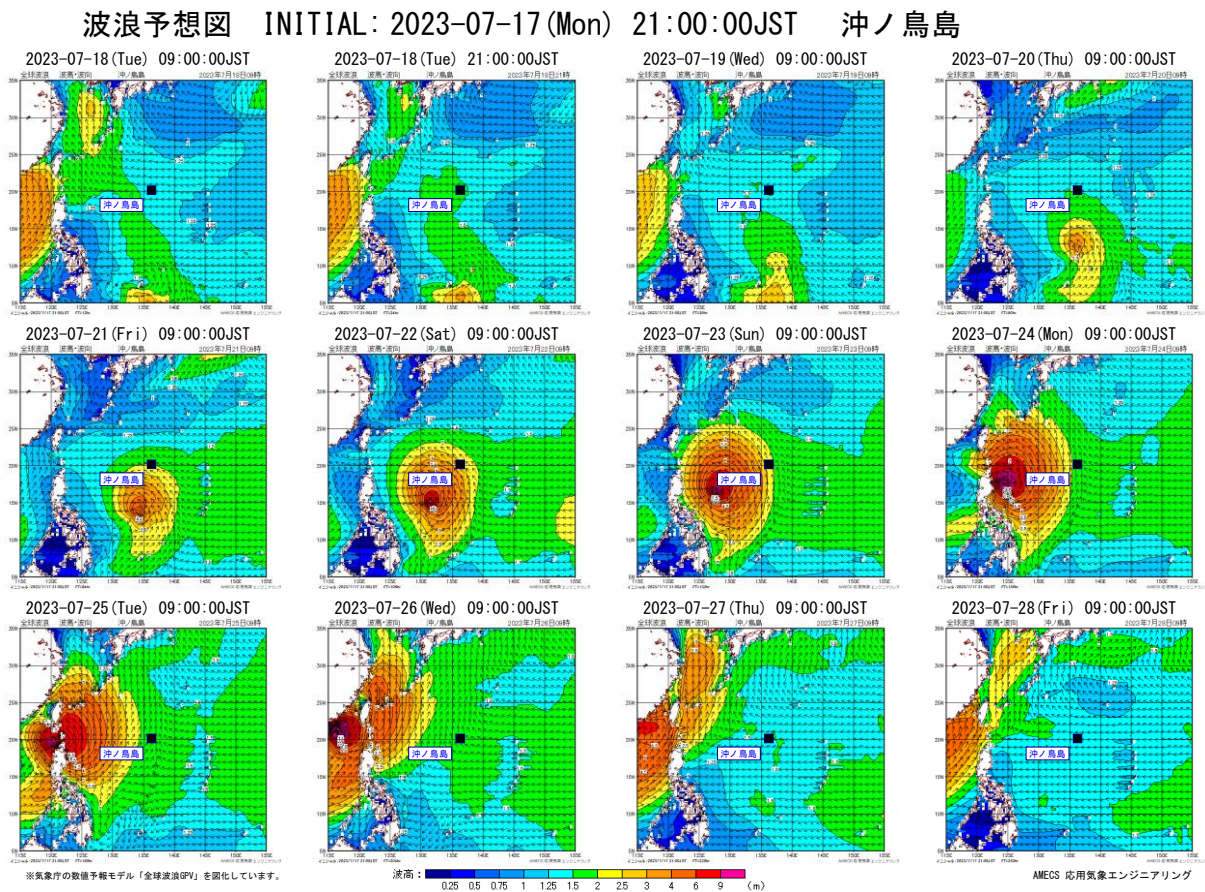


図1 2023年7月17日時点の暴浪予報（上図，応用気象エンジニアリング）と実際の台風6号の進路（デジタル台風）（下図，国立情報学研究所）。

令和6年1月16日～30日、国土交通省京浜河川事務所のモニタリング調査に同乗して、沖ノ鳥島現地調査を行った。沖ノ鳥島へは7月と同じ「風神丸（495トン）」（図2）で往復し、風神丸から島内へは「インフレーターボート（1.3トン）」（図3）で渡島した。田島（東京大・工）と茅根（東京大・理）が同乗した。



図2 母船 風神丸



図3 通船 インフレーターボート

(2) 現地観測

本調査では、東小島近傍に、水圧センサ(JFE Advantech 社製)、水中カメラ(JFE Advantech 社製)、ブイ式波高計(Sofar 社製 Spotter)、トレイルカメラを設置した。配置図を図4に、水中での設置の様子を図5に示す。設置と回収は、海洋プランニング(株)に委託して行った。



図4 観測機器配置図



図5 設置の様子

- ・ 水圧式センサによる観測

水圧式センサは東小島南側の満潮時の水深約 1.5m の地点の海底に設置した（図 6）。設置は 2024 年 1 月 22 日 13 時，撤去は翌 23 日の 12 時である．連続観測とし，0.5 秒間隔で時々刻々の水圧を記録した．



図 6 水圧センサの設置状況

- ・ 水中カメラによる観測の概要

水中カメラは水圧センサと同様に満潮時の水深約 1.5m 地点に設置し，東小島南西側の消波ブロック周辺の底面を撮影した（図 7）。撮影時間インターバルは 30 分とし，30 分毎に毎秒 1 枚，合計 30 枚の撮影を行った．



図 7 水中カメラの設置状況

- ・ ブイ式波高計による観測

ブイ式波高計(spotter)は、ソーラーパネルにより自己充電し、イリジウム通信を使って自身の位置や、有義波高、周期、波向きなどの観測結果を指定時間間隔(1 時間あるいは 30 分間)毎に、クラウド上に配信する仕組みとなっており、離島などの遠隔地における波浪条件のモニタリングには極めて有効であると考えられる。本調査では、このブイ式波高計の沖ノ鳥島での適用性を確認すべく、試験的な観測を行った。波高計は図-1 に示すように東小島の南の海域に、リーフ上海底の岩礁にロープでつないで係留した。係留時の状況を図 8 に、また sofar 社が提供する spotter の時々刻々の観測情報を表示するオンラインサイト(dashboard)の画面コピーを図 9 にそれぞれ示す。



図 8 spotter の係留状況

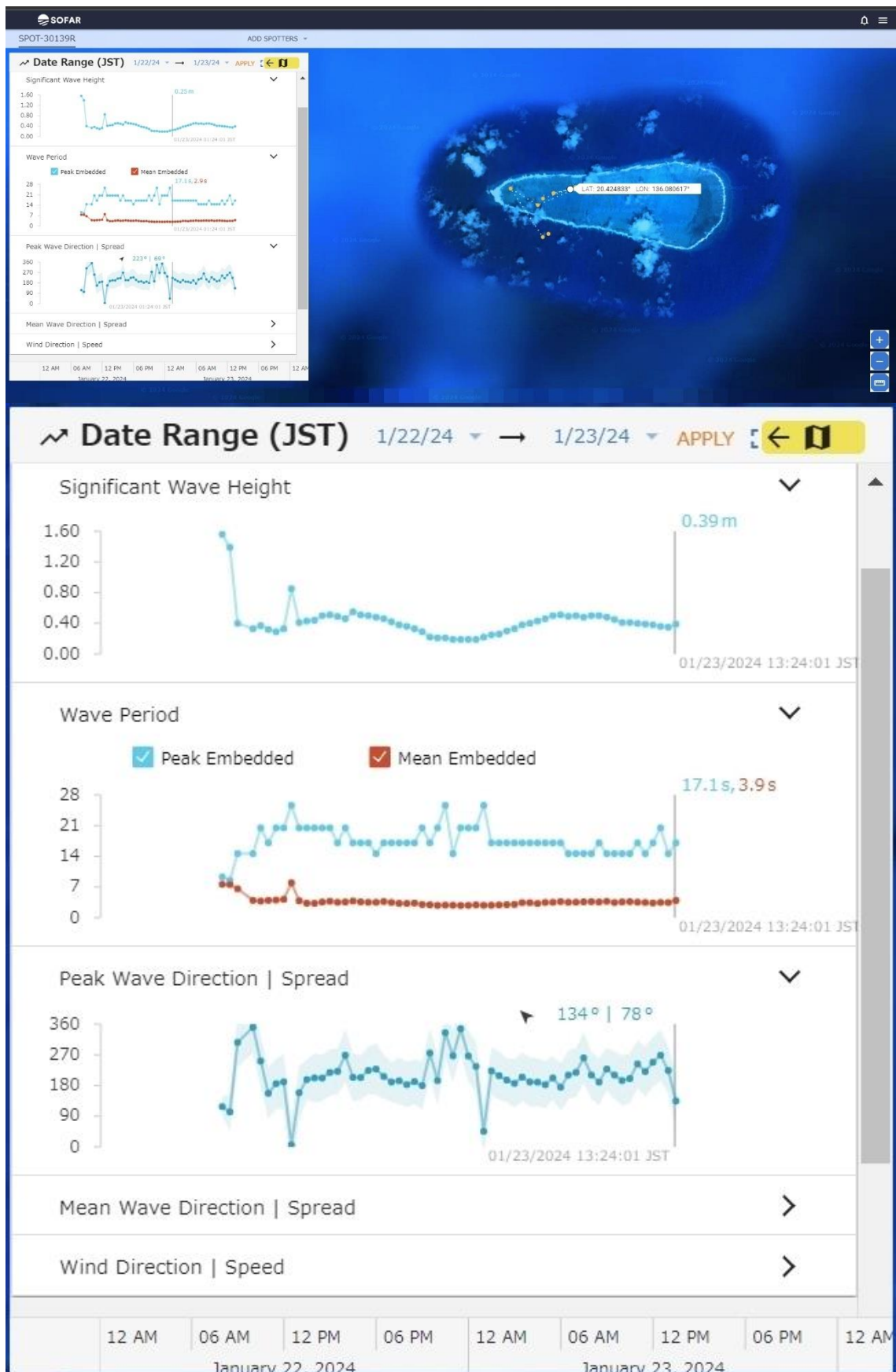


図9 Spotter dashboard から確認(ダウンロード)できる観測結果の例

- ・トレイルカメラによる観測

護岸上から撮影したトレイルカメラによる観測結果を整理する．カメラの設置位置は東小島南西部の東小島を囲むコンクリート床の上，消波ブロックの背後とし，三脚を用いてコンクリート床上 4m の高さから，消波ブロック前面における海域の様子を撮影した．撮影時間インターバルは 10 分とし，それぞれ 30 秒間の動画を撮影した．図 10 にトレイルカメラの設置状況を示す．



図 10 東小島護岸端，トレイルカメラの設置状況

(3) STARLINK による wifi 送信試験を行った (図 11) .



図 11 STARLINK のアンテナ，ルーターとバッテリー．ルーターは，右下写真のようにアンテナとのケーブルを介して室内に引き込むことができる．

3. 3 実施結果

(1) 地形, サンゴ, 堆積物調査

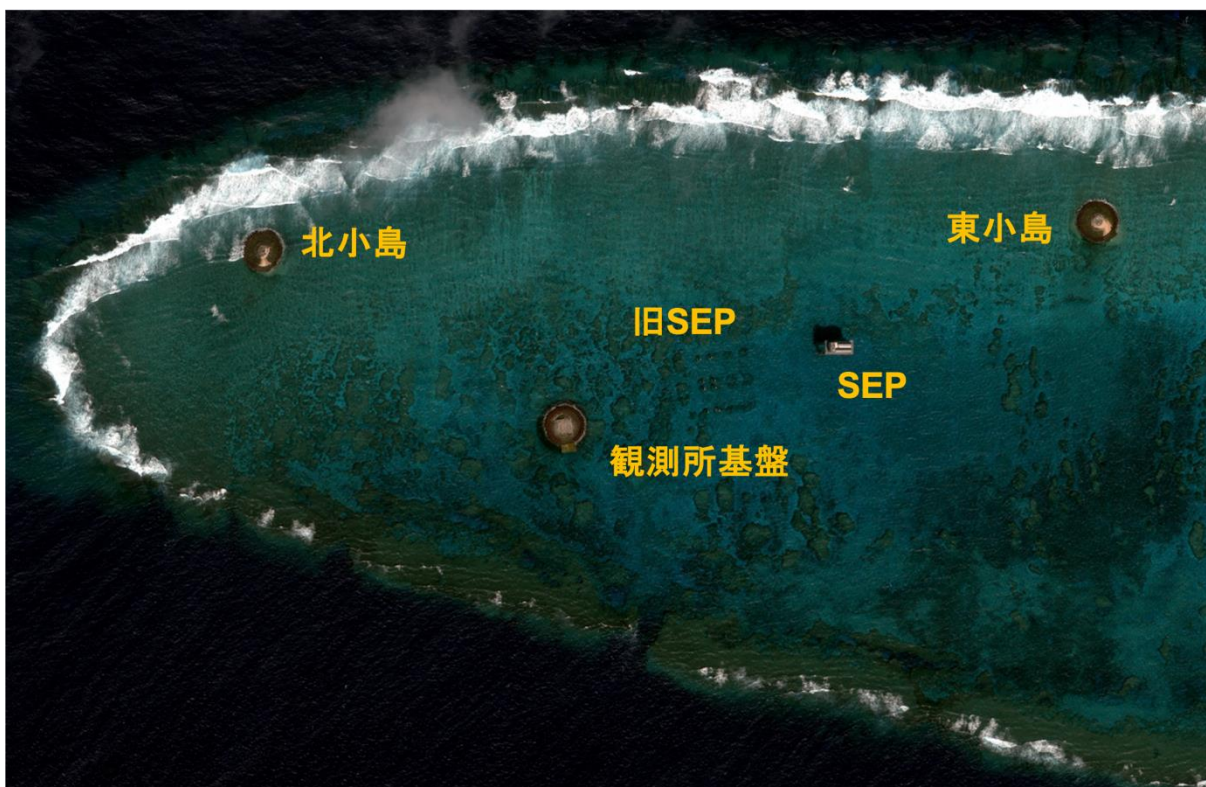


図 12 衛星画像 (Maxar 社, 衛星 : WorldView-3 ; 2023 年 12 月 14 日撮影)

図 12 に入手した衛星画像を示す．沖ノ鳥島は，東西 4km，南北 1.7km の卓礁で，周囲を最低潮時に干出する礁嶺に囲まれる．波浪は，礁嶺で碎波して，そのエネルギーの多くが消耗していることが分かる．礁嶺に囲まれた礁池は，もっとも深いところで水深 5 m 程度，多くのパッチ礁が分布している．パッチ礁は礁池底からの比高が 1 - 3 m ほどで，径が 5 - 10 m 程度である．サンゴは主にパッチ礁上に分布している．

礁内には，北小島，東小島と，それを囲む護岸と消波ブロックのほか，観測所基盤と SEP が存在する．SEP は新設されたもので，旧 SEP の杭が残っている．今回の調査で，この杭に，多くのサンゴ（主にハナヤサイサンゴ）が着生していることを確認した（図 13）．



図 13 旧 SEP の杭に着生するサンゴ類（主にハナヤサイサンゴ），

波浪観察を行った東小島南側で、サンゴ砂礫が東小島に向かって傾き上がりながら堆積していることを確認した(図 14)。砂礫によって、鋼製消波ブロックが埋まっている(図 15)。またそのすぐ南側では、岩礁の間に粒径の小さなサンゴ砂の堆積域も確認できた(図 14 下)。砂れんが形成されており、十分な砂層厚があることが推定される。東小島陸上からも、消波ブロックの間に砂礫が捕捉されていることを確認した(図 16)。

北小島、東小島とも、コンクリート護岸上に、大量のサンゴ砂礫が打ち上げられていることが確認できた(図 17)。砂礫は、主に護岸の南側の荷上場との間に多く、層厚は 1 m、頂面は D L 上 2.4m に達する。砂礫を構成するのは、サンゴが主で、ほかに貝片が多く、径 1-5mm と 1-2cm におよその中央値があり、10-20cm のサンゴ礫も見られた。

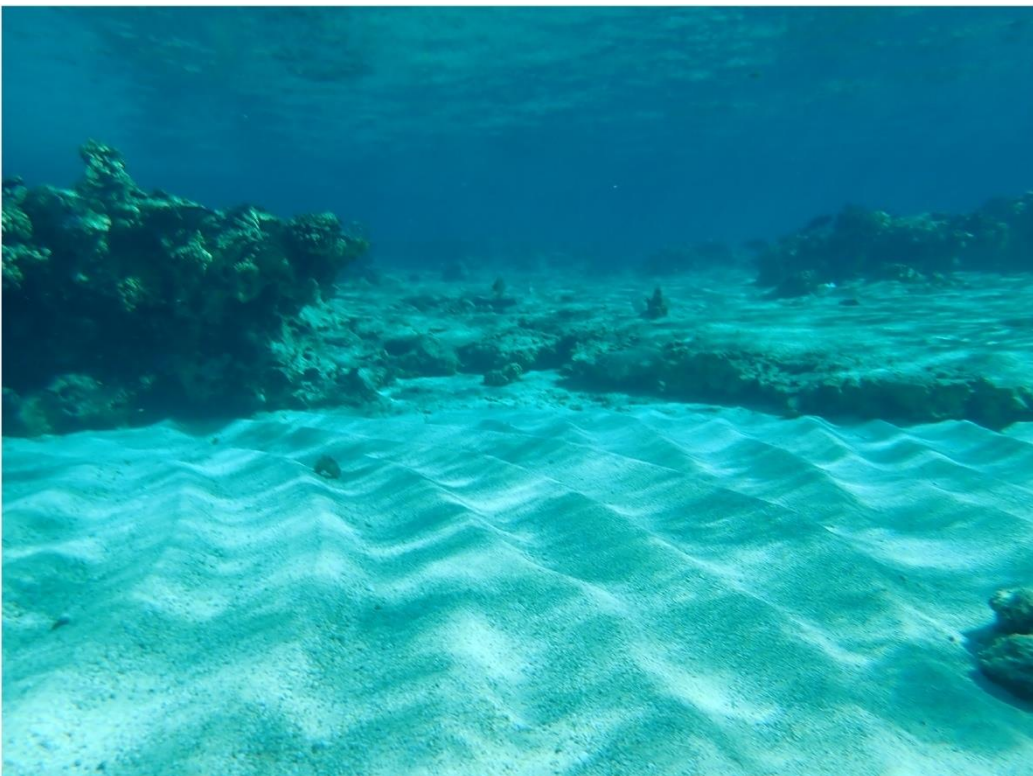


図 14 東小島（画面右側）に向かって堆積するサンゴ砂礫(上写真), またその南側で確認された粒径の小さなサンゴ砂の堆積によって形成された砂れん(下写真).



図 15 サンゴ砂礫によって埋没した鋼製消波ブロック.



図 16 東小島の消波ブロックの間に堆積するサンゴ砂礫(上：小島南側，下：小島北側).



図 17 北小島（上），東小島（下）の護岸上に堆積したサンゴ砂礫。

（２）波浪観測

得られた水圧データに基づき、静水圧近似で時々刻々の水深を求め、20 分間隔のデータに対してスペクトル解析を行い、20 分間のスペクトル、平均水深、波高、平均周期を求めた。その結果を図 18 に示す。図の横軸は 2024 年 1 月 22 日 9:00 からの累積時間である。図に見られるように、設置時は満潮に近く、その後、干潮、満潮を経て翌 23 日 12 時の撤去時刻となった。また図 18a のスペクトルに着目すると、ピークは 0.07Hz(周期 14.3 秒程度)に確認できるが、高潮位時には 0.25Hz 周辺にも周波数帯の広いピークが見られる。高潮位時の平均周期としては図 18d に示したように 8 秒程度となった（図 18d 青線）。一方、低潮位時には 0.25Hz 周辺のスペクトルが明確に低減し、平均周期も 12～14 秒となった（図 18d 太い青線）。また有義波高についても満潮時の 30cm 程度から干潮時には 15cm 程度まで低減しており（図 18c）、潮位に伴う水深の変化による礁嶺での碎波減衰の影響が表れていることが推察される。

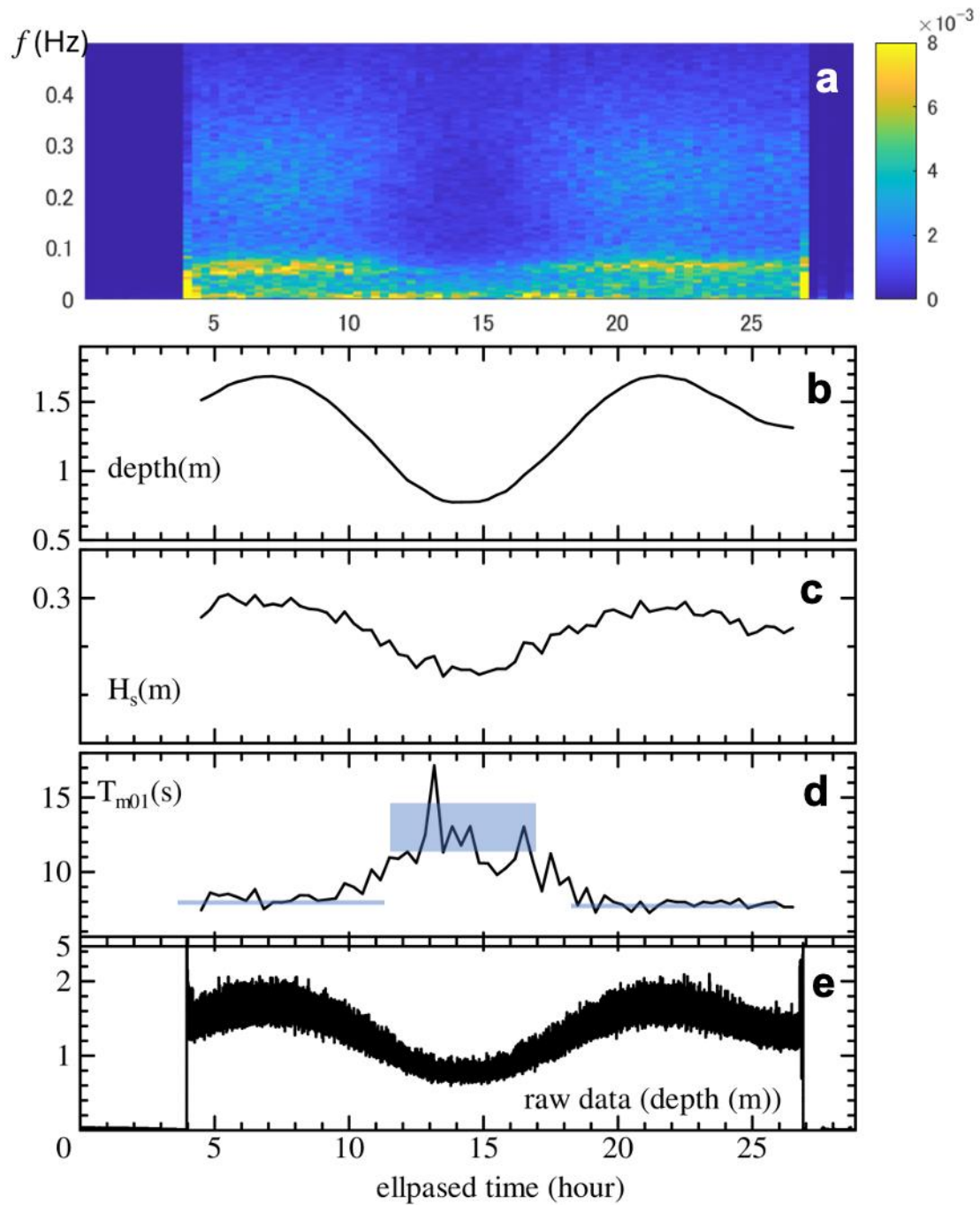


図 18 水圧センサデータに基づくスペクトル，平均水深，有義波高 H_s ，平均周期(T_{m01})，および観測データの概要．横軸は 2024 年 1 月 22 日 9:00 からの累積時間

図 19 に水中カメラによって撮影した画像の例を示す．図に見られるように大規模な地形変化や礫の移動は生じなかったものの，撮影期間中にも表層の礫が移動している様子を確認することができた．今後，移動が顕著であった期間と外力条件との関係を明らかにしていきたい．

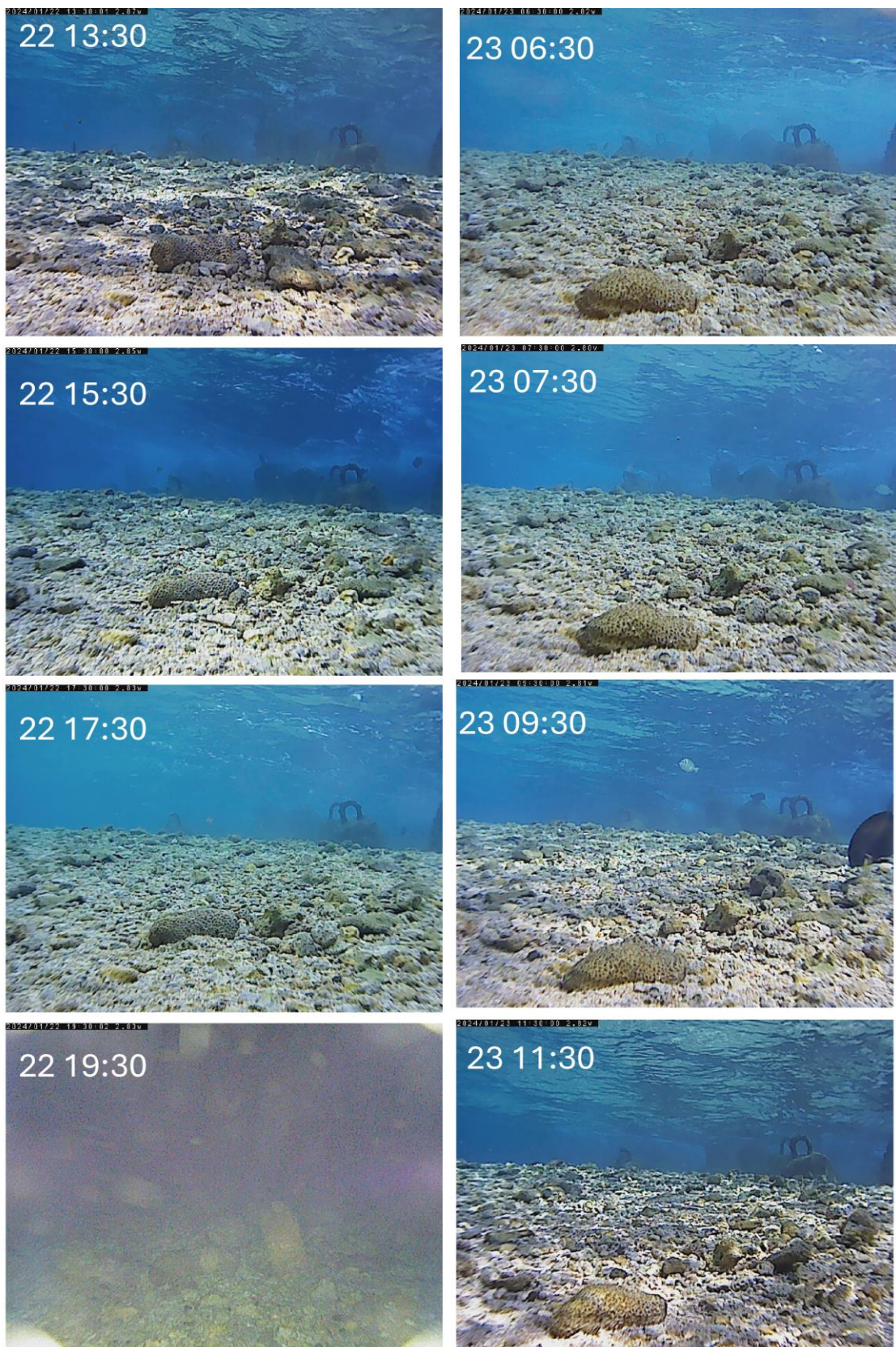


図 19 水中カメラによる撮影画像の例

Spotter においても満潮から干潮にかけて波高が低減している様子がとらえられている。有義波高は水圧センサから求めた値よりもやや大きい、ブイの設置位置が東小島から離れており東小島による遮蔽効果が小さいことなどを勘案すれば、水圧センサーの結果と整合的であるといえる。周期についてもピーク周期は 17 秒前後、平均周期は 4 秒程度となっており、水面でより周期の短い水面変動も観測することを勘案すればこちらも水圧センサーの観測結果と整合的であったといえる。

トレイルカメラの撮影画像例を、図 20 に示す。撮影地点は、東小島周囲の消波ブロック前面でもっとも顕著に砂礫が堆積していた地点を選定したが、観測期間中は消波ブロックが干出することではなく(干潮が夜間だった)、有意な地形変化をとらえることはできなかった。消波ブロック内では小島の南側や荷揚げ場付近だけでなく、北側に至るまで砂礫の顕著な堆積が見られた。このようなインターバルカメラを用いたコンクリート床上の堆砂状況を含めたサンゴ砂礫の移動特性をモニタリングできれば、小島周辺の堆積促進に向けた様々な検討に大いに役立つものと考えられる。



図 20 トレイルカメラによる撮影動画(スナップ)の例

(3) wifi 送信試験

STARLINK アンテナを、沖ノ鳥島に停泊中の風神丸デッキに設置し、船室内のルーターとつないで、送信試験を行った。通信速度は最大 260Mbps と高速で、まる 2 日間の通信試験中、途切れることなく、20Mb ファイルの送信に成功した。

3. 4 考察と研究調査の成果、今後の課題・展望等

調査期間中、沖波の波高が 1 – 2 m だったのに対して、礁内の観測点の波高は 15-30cm 程度であった。外洋の波は、沖ノ鳥島の礁嶺で碎波、減衰し、ラディエーション応力と呼ばれる波高の急激な低減に伴う力が作用して、波の進行方向への流れが発生する。サンゴ礫はこの波・流れによって移動する。北小島も東小島も北側の礁嶺までの距離が比較的短く、北側礁嶺における波の碎波による影響が大きかったと考察される。とくに堆積物調査を実施した時間は、潮位が高く礁嶺での水深も大きくなることにより碎波減衰効果が弱まり、小島北側には比較的高い波が打ち寄せる様子が見られた。一方で、水中カメラや水圧センサを設置した東小島南西側では小島の遮蔽効果によって波高がさらに低減し、消波ブロック群に沿う波が伝播している様子が見られ、その周辺で顕著な砂礫の堆積が見られた。

一方で、東小島の北側は波当たりが強く消波ブロック近傍の海底の様子は確認できなかったものの、消波ブロックの隙間には粒径が数 cm ～ 十数 cm 程度と南側よりも明らかに大きなサンゴ礫が堆積している様子が認められた。以上より、東小島北側においても一定のサンゴ礫の供給があることが推察され、南側だけでなく北側においても消波ブロックの間隙でのサンゴ砂礫の捕捉効果を強化することの重要性が示唆された。

さらに東小島および北小島の両島において、小島を囲むコンクリート床盤上に大量の砂礫が堆積していることが確認できた。しかしながら、両島ともに堆積域はコンクリート床よりも 30cm 程度標高の高い荷上場の前面に限られており、高波浪によって床盤上に打ちあがった砂礫が、その後の床盤上からの排水によって消波ブロックの間隙を通じて島外に流失したことが推察される。

以上より、東小島の消波ブロックに向かって波と流れの作用によって堆積が促進する傾向が見られたこと、また小島周辺のコンクリート床盤上にも大量のサンゴ砂礫が打ち上がっていることが確認できたので、礁内の波によって島側に堆積する力が働いていたことが明らかになった。さらなる堆積を促進させるためには、消波ブロックの間隙に堆積しているサンゴ砂礫の捕捉効果を強化し、高波浪時に効果的にコンクリート床盤上に砂礫が供給されるようにすることに加え、コンクリート床盤上においても打ちあがった砂礫のその後の排水による島外への流失を抑制する対策工を設置することなどが有効であると考えられる。コンクリート床盤上のサンゴ礫の堆積を促進することにより、さらに粒径の小さいサンゴ砂成分の捕捉効果が高まり、堆積砂礫の固化の促進を向上させる効果も期待される。

礁内のパッチ礁だけでなく、旧 SEP の杭などにもサンゴが着生していたことから、人工物であっても基盤となる構造物があれば、サンゴは分布域を広げることができることがわかった。サンゴ砂礫の移動メカニズムとあわせ、サンゴの増殖と波浪の適切な制御、砂礫の効果

的な捕捉によって、サンゴ砂礫と波浪という自然の力を使って、海面上昇に対して小島の維持・拡大をはかることができる。

そのためには、wifi 接続によって画像を送信することができることが検証できたので、将来的には SEP にウェブカメラまたはインターバルカメラを設置して、波浪の観測を行うとともに、東京都のホームページに沖ノ鳥島の状況を公開することも検討することができる。そのためには、関係機関との調整と、カメラと wifi 機器を運用するための電源の確保が必要になる。

なお今回は、実施予定であった消失した南小島の調査とドローン調査は、波浪と風がつよかったため、実施できなかった。消失した島については、南小島については航路から位置を遠望して確認、また現地で度々調査を行っている調査会社の方から、東端に干潮時に現れる根のようなものがあるという聴き取りができた。次回、静穏な気象海況の際に、ぜひ調査したい。

4. まとめ

今回の調査で、小島（とくに東小島）周辺で確認することができた重要な事象は、以下の通りである。

- (1) 杭や護岸など人工構造物に、サンゴが着生・成育していること。
- (2) 小島周辺の消波ブロックに、サンゴ砂礫が堆積していること。
- (3) 小島の護岸上の、高潮位以上に、サンゴ砂礫が堆積していること。

以上に基づいて、小島の維持・堆積について、以下を提案する。

島の成長のためには、砂礫の供給が必須である。沖ノ鳥島において、砂礫はサンゴの着生・成育し、その骨格片によって供給される。今回、旧 SEP の杭に多くのサンゴが着生・成育していることを確認した。確認されたサンゴは、主にハナヤサイサンゴであり、小島周囲で堆積したサンゴ片もハナヤサイサンゴが多かったことから、将来的に小島周辺に適切な基盤を設置すれば、小島をつくる砂礫の生産が維持・拡大することを示唆している、さらにハナヤサイサンゴは、礁嶺を造る種であり、その成育によって礁嶺に幼生を供給することによって、水没する礁嶺の成長を促すことができる。

沖ノ鳥島の、とくに東小島周辺の波浪とサンゴ砂礫の堆積状況の調査によって、礁嶺で碎けた波の応力で、サンゴ砂礫が小島側に打ち上げられていることが明らかになった。調査期間中の波浪（沖波 1－2 m、礁内 15-30cm）で移動する礫は少なく、護岸上まで打ち上げは確認できなかったの、礫の移動・堆積は主に台風時の暴浪に伴って起こると推定される。小島の南側での堆積が顕著だったので、北からの暴浪によって堆積した可能性が高い。台風の通過方向によっては、南からの暴浪が発生することもあり、それによって堆積した砂礫は移動する。いったん堆積した砂礫を逃がさない工夫を施すことによって、島とその周囲への砂礫の堆積が進み、州島が形成されることが期待される。砂礫は、波浪に対して島の遮蔽側に主に堆積するので、いったん島が形成されると正のフィードバックがかかり、島の成長が促されることが期待される。

今回、水圧計・波高計による波浪の計測、定点カメラ（水中、小島上）による撮影に成功した。今後、より長期的に計測、撮影することによって、沖ノ鳥島の波浪場とそれに伴うサンゴ砂礫の移動・堆積過程を明らかにして、島への砂礫の堆積策を検討することができる。

また、衛星 wifi による画像の送信試験に成功したことによって、沖ノ鳥島の SEP にビデオまたはインターバルカメラとアンテナを設置することによって、沖ノ鳥島と波浪の状況を、リアルタイムでモニタリングすることができる。そのためには、設置場所と電源の問題と長期的な維持・メンテナンスの問題を解決するとともに、関係機関との調整が必要である。しかしこれが実現して、画像を東京都のホームページにアップすることができれば、東京都民に沖ノ鳥島の状況をリアルタイムで伝えることができ、都民がより身近に沖ノ鳥島の存在を感じることができるようになる。

本調査の成果は、海面上昇で水没が危惧される沖ノ鳥島（高潮位以上の「島」と、低潮線をつくり天然の防波堤としても機能している「礁嶺」の維持・保全に、直接寄与する。東京都に属し、我が国国土の南端に位置する沖ノ鳥島の維持は、東京都民にとって重要なテーマである。本成果は、不明な点が多いサンゴ礁州島の形成メカニズムについて、新しい知見を提供するとともに、海面上昇によって水没の危機にある環礁国の国土の維持に適用することによって、東京都を起点として国際公益につながる成果になる。

5. 資料



母船から通船の引き下ろす様子.



風神丸ブリッジとブリッジから望む船首.



居住船室.



食堂