

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

## 海域調査から明らかにする沖ノ鳥島の過去と現在

(令和7年度 成果報告書)

令和8年 1月

国立大学法人 東京海洋大学



# 目次

1. 要旨	1
2. 概要	2
2.1 研究調査の背景	2
2.2 研究調査の目的	4
2.3 達成目標、期待される効果	5
2.4 実施体制	5
3. 令和 7 年度の研究調査実施内容	6
3.1 7 月実施航海	6
3.1.1 航海航路・日程	6
3.1.2 使用船舶	9
3.1.3 研究乗船者名簿	11
3.1.4 航海データ	12
3.2 海底地形・海底下音響調査	13
3.2.1 目的	13
3.2.2 実施方法	13
3.3 海底サンプル調査	17
3.3.1 目的	17
3.3.2 実施方法	17
3.4 海底地震観測	22
3.4.1 目的	22
3.4.2 実施方法	22
3.5 海洋ごみ（マイクロプラスチック）調査	24
3.5.1 目的	24
3.5.2 実施方法	24
3.6 水産資源量調査	27
3.6.1 目的	27
3.6.2 実施方法	27
4. まとめと今後の予定	30
5. 参考文献	31

# 1. 要旨

沖ノ鳥島は火山を基盤とし、その上部にサンゴ礁を起源とする石灰岩が積み重なって形成された日本最南端の島である。沖ノ鳥島の保全方法の検討や形成過程を解明するためには基盤となる火山の形成過程と、その上に発達したサンゴ礁の成長履歴を明らかにすることが重要である。しかし、沖ノ鳥島は日本本土から離れていることもあり、詳細な調査観測はこれまで頻繁には行われてこなかった。そこで、本研究調査では海底地形・海底下音響調査、海底サンプル調査、海底地震観測および海底観察を通じて、沖ノ鳥島の形成過程を考察する。

研究調査の初年度となる令和7年度は7月14日～26日にかけて、東京海洋大学練習船「神鷹丸」の実習航海を利用し、調査航海を行った。直前に日本付近を通過した台風の影響による東京湾での荒天待機や観測機器の不具合などがあったが、当初予定していた海底地形・海底下音響調査、海底サンプル調査、海底地震観測、海洋ごみ(マイクロプラスチック)調査、水産資源量調査を実施した。海底地形・海底下音響調査は沖ノ鳥島周辺の測線において調査を行った。機器不良により海底地形データは取得できなかったが、海底下音響調査では海底下の構造イメージを明らかにすることが出来た。今後、より広域での海底下構造イメージを明らかにすることで、沖ノ鳥島の過去の変動過程を明らかにする。海底サンプル調査では沖ノ鳥島周辺に転石として分布している石灰岩を採取することが出来た。得られた石灰岩を対象に、より詳細な分析を行い沖ノ鳥島周辺の海水準変動を明らかにする。海底地震観測では4台の長期観測型海底地震計の設置を行った。回収は令和8年の夏航海で実施予定である。海洋ごみ(マイクロプラスチック)調査は沖ノ鳥島の北部海域で行った。船上での目視観察では海洋ごみはほとんど確認されなかったが、現在、詳細な解析を実施中である。水産資源量調査として一本釣りおよび手釣りによるイカ釣りを行った。一本釣り調査では生物を捕獲することは出来なかったが、イカ釣りでは12杯の赤イカと1杯のアオリイカを捕獲した。

7月航海は初めての沖ノ鳥島調査航海という事もあり、手探り状態で調査を行った部分もある。今後は、この経験を基に、より効率的に調査研究計画を進める。また、取得済のサンプルの分析を進める。

## 2. 概要

### 2. 1 研究調査の背景

沖ノ鳥島は火山を基盤とし、その上部にサンゴ礁を起源とする石灰岩が積み重なって形成された日本最南端の島である(図1-1)。頂部には東小島、北小島と呼ばれる島があり、周囲はサンゴ礁で囲まれている。沖ノ鳥島の形成過程を解明するためには基盤となる火山の形成過程と、その上に発達したサンゴ礁の成長履歴を明らかにすることが重要である。沖ノ鳥島およびその周辺海域を対象とした地球科学的研究としては20世紀に数回実施された地質調査や、2009年に地質調査総合センターが発行した「地質図幅 小笠原諸島」が挙げられる。これらの先行研究により、沖ノ鳥島を頂部とする海山は漸新世末期(2300 万年前頃)までに火山活動を終えたこと、沖ノ鳥島がサンゴ礁石灰岩や有孔虫石灰岩から構成されることが明らかとなった[海野・他、2009]。

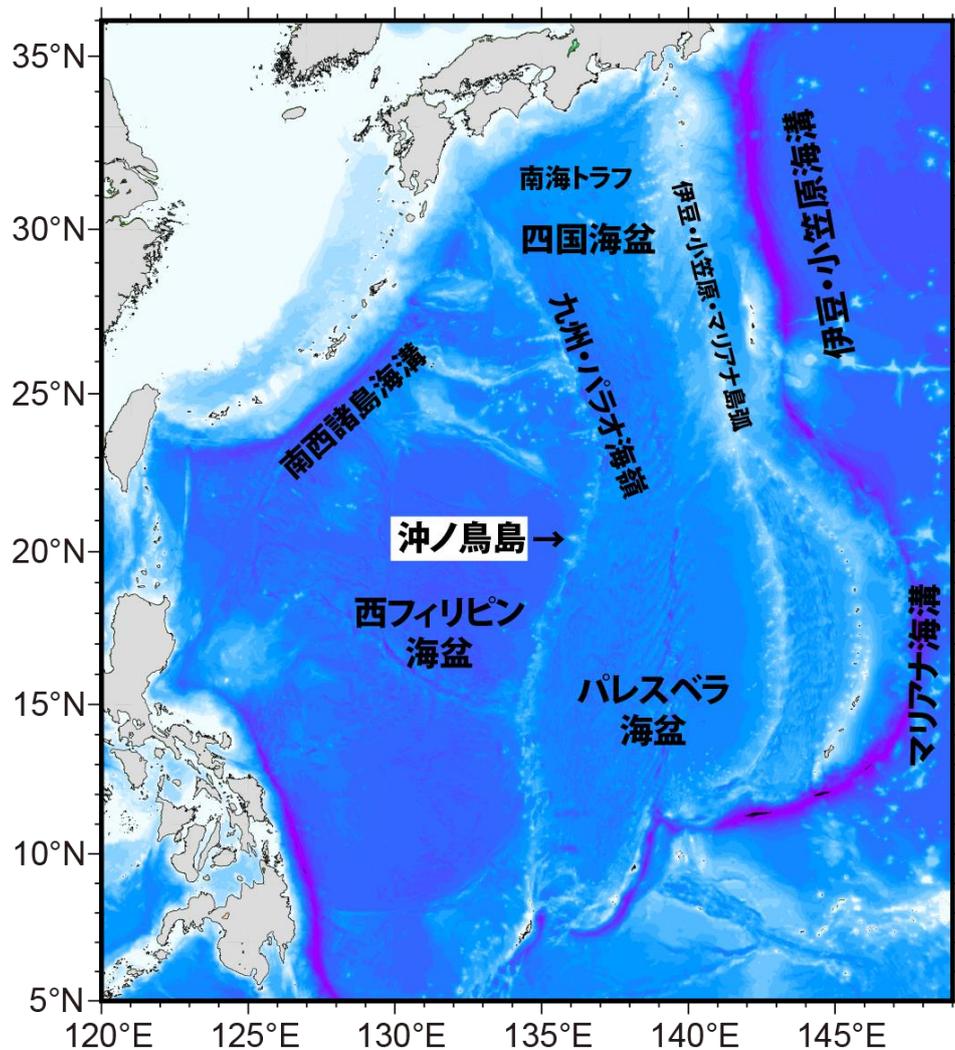


図1-1 沖ノ鳥島の位置と周囲の海底地形

しかし、沖ノ鳥島は日本本土から離れていることもあり、詳細な調査観測はこれまで頻繁には行われてこなかった。その結果、国土利用の基盤である海洋地質図の作成も、いまだ行われていない。

近年、東京都が実施する「沖ノ鳥島・南鳥島に関する研究調査事業」(以下、東京都事業)により、詳細な海底地形調査が実施された[いであ株式会社, 2023;2024]。その結果、作成された海底地形図において、沖ノ鳥島の西方沖に南北方向のリニアメントが確認された。このリニアメントは断層であると考えられ、沖ノ鳥島の基盤をなす海山の形成に関連している可能性がある。また、海底地すべり痕とみられる地形も確認された。しかし、調査範囲が限られているうえ、海底下の地層イメージが得られていないため、これらの形成要因や形成過程の詳細は明らかにされていない。一方、沖ノ鳥島を構成するサンゴ礁石灰岩や有孔虫石灰岩は、海水準変動など過去の地球環境変動を復元するうえで重要な資料となるが、これまで十分に研究されていない。そこで、本研究調査では海底地形・海底下音響調査、海底サンプル調査、海底地震観測および海底観察を通じて、沖ノ鳥島の形成過程を考察する。

また、沖ノ鳥島は我が国の最南端に位置し、国土面積を上回る約 42 万 km<sup>2</sup> の排他的経済水域の基点となる、重要な国境離島である。国連海洋法によれば、排他的経済水域の基点となる「島」として将来的にも認められるためには、経済的な活動の継続が求められると考えられている。そこで、本研究調査では海洋ごみの分布状況、水産資源量調査、鯨類調査を実施し、沖ノ鳥島周辺での将来的な漁業やホエールウォッチングを含む観光業の発展可能性を検討する。また、実習航海を通じて沖ノ鳥島周辺海域の定期的な調査を行うことは、排他的経済水域の維持および経済権益の確保につながると考えられる。

## 2. 2 研究調査の目的

本研究調査の目的は、東京海洋大学練習船を用いた海域調査を継続的に行い、「地球科学的観点から沖ノ鳥島の保全方法の検討」「沖ノ鳥島周辺での将来的な水産業の可能性評価」を行うことである。

沖ノ鳥島は火山を基盤とし、その上部にサンゴ礁を起源とする石灰岩が積み重なって形成されている。この形成過程を海底調査や海底地震観測などの地球科学的調査を通じて考察する。本研究調査では、沖ノ鳥島形成において大きな役割を担っているサンゴ礁に注目する。2300 万年に終了した火山活動で形成された火山島は、その後水没した。水没した火山頂部の浅瀬にサンゴ礁が長い年月をかけて積み重なり、その上面が海面上に現れ、現在の沖ノ鳥島となった。約 2 万年前の最終氷期終了後には、1 万年以上の時間をかけ海面は約 120m 上昇した[Pillans et al., 1998]。このような海水準変動は繰り返し発生し、沖ノ鳥島および周辺のサンゴ礁も変動に伴い拡大縮小を行ったと考えられ、時には水没した可能性もある。このような地球環境の変動に応じてサンゴ礁は変化しながら、今の沖ノ鳥島が形成されたと考えられる。これらの過去の環境変動履歴は、沖ノ鳥島周辺海域に存在する石灰岩転石に保持されている可能性が高い。そこで、ドレッジャーによる石灰岩転石の採取を行い、沖ノ鳥島および周辺のサンゴ礁発達と古環境変動、特に海水準変動履歴および古気候との関係を明らかにする。本研究調査で明らかにする過去のサンゴ礁の発達履歴は、沖ノ鳥島の保全方法を検討するうえで重要な資料となる。また、本研究調査で得られる知見は、持続可能な保全対策の立案に貢献する。

近年、沖ノ鳥島が位置する九州パラオ海嶺は海洋生物の生態解明の観点で重要な地形だと考えられている。例えば、東京湾の重要な水産資源であるマアナゴは、沖ノ鳥島の南方約 380km の海域で産卵を行い、成長と共に回遊し東京湾に生息するようになることが報告されている[Kurogi et al., 2012]。また、カツオの産卵場は詳細には分かっていないが、小笠原や沖縄以南の海域である可能性が高いとされている。南方で生まれたカツオが北上する際のルートの一つとして、九州パラオ海嶺沿いを回遊していることが知られている。このように九州パラオ海嶺は海洋生物にとって、重要な意味を持つと考えられる。そのため、沖ノ鳥島周辺で水産資源量調査や環境 DNA 調査を行うことは、単に現在利用可能な水産資源の量を把握するだけでなく、海洋生物の生態解明や持続可能な漁業の推進にも貴重な知見をもたらす。

## 2. 3 達成目標、期待される効果

### ■沖ノ鳥島および周辺海域の維持・保全

沖ノ鳥島は、1952年には4つの島から成っていた。しかし、1984年の国土地理院の調査では2つのみ確認され、残る2つは高波などにより消失した可能性が指摘されている[長岡, 1987]。沖ノ鳥島は過去にも同様のプロセスを繰り返してきた可能性が高い。このため、沖ノ鳥島周辺の海底に見られる石灰岩転石は、異なる時代に海底へ供給されたものと考えられる。石灰岩は古環境の記録媒体として知られており、これらの転石を多く採取・解析することで、沖ノ鳥島本体を損傷することなく、異なる時代の環境記録を得ることができる。過去の沖ノ鳥島周辺におけるサンゴ礁の成長記録や古環境の変遷を明らかにすることは、現在進められているサンゴを活用した沖ノ鳥島の保全事業にとっても重要である。

### ■小笠原諸島の観光業への貢献

一般の人が訪れることのできない沖ノ鳥島や南鳥島などの国境離島を訪問したいというニーズは、一定程度存在する。そこで、観光資源としての可能性がある鯨類の生息状況を、小笠原諸島周辺も含めて明らかにすることは、沖ノ鳥島クルーズの実施を含め、将来の小笠原諸島における観光産業の発展に寄与すると考えられる。

## 2. 4 実施体制

本研究調査の実施体制を図1-2に示す。研究全体の総括は提案者である東京海洋大学が担当し、研究調査も主体となって推進する。現地調査には東京海洋大学所属の練習船を使用する。観測補助者として東京海洋大学の学生が参加する。ドレッジャーによる海底サンプル採取・分析は産業技術総合研究所と連携して行う。海底地震計は東京大学地震研究所が所有する機材を使用する。AUVによる海底撮影・環境DNA調査はいであ株式会社と連携して行う。

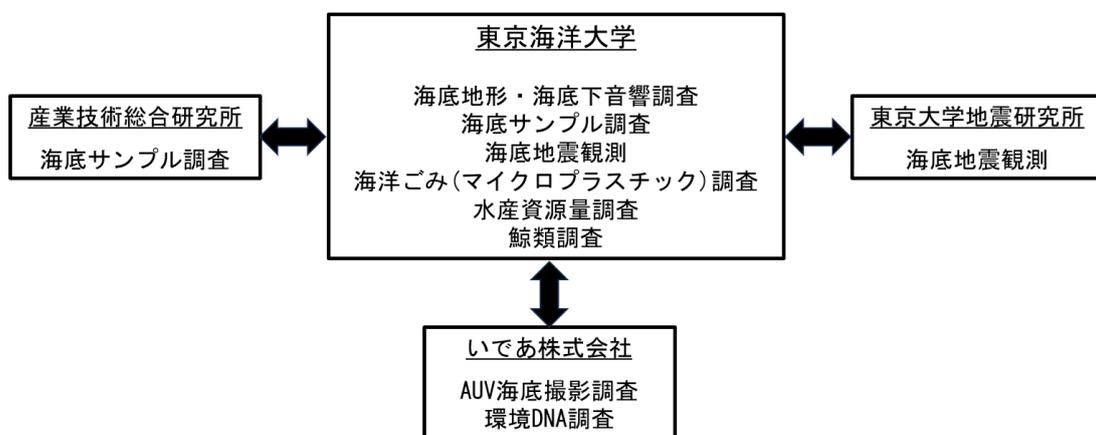


図1-2 実施体制

### 3. 令和7年度の研究調査実施内容

#### 3.1 7月実施航海

##### 3.1.1 航海航路・日程

研究調査は東京海洋大学が3年生を対象に実施した乗船実習Ⅱ航海を利用して行った。乗船実習Ⅱは令和7年7月14日～8月9日にかけて、フィリピン海および東シナ海において航海を行った。沖ノ鳥島周辺での研究調査は7月14日東京出港、26日鹿児島入港の航海中に行った。当初予定では14日に出港後、すぐに沖ノ鳥島に向かう予定であったが、関東に接近した台風5号に伴う荒天を避けるため、出港後すぐに浦安沖に投錨し、荒天待機を行った。15日の午後には天候が回復したため、16時頃に抜錨し東京湾を南下した。その後、船体動揺を避けるため沿岸付近を航行し、大王埼南方沖から沖ノ鳥島へ航行した。沖ノ鳥島周辺での調査は3日間実施した。その後、鹿児島港へむけ航行し、26日に調査航海を終了した。

航海のスケジュールを表3-1に、沖ノ鳥島周辺で行った調査の詳細スケジュールを表3-2に示す。また、東京-鹿児島間の航海の全航跡を図3-1に、沖ノ鳥島周辺での航跡を図3-2に示す。

表3-1 航海スケジュール

航海日程	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目	7日目	8日目	9日目	10日目	11日目	12日目	13日目
月日	7/14	7/15	7/16	7/17	7/18	7/19	7/20	7/21	7/22	7/23	7/24	7/25	7/26
正午位置	浦安沖錨泊	浦安沖錨泊	大王埼南方	四国海盆	白鳳海山 南西方海域	織女海山 付近海域	沖ノ鳥島 近海	沖ノ鳥島 近海	沖ノ鳥島 近海	如月海山 付近海域	奄美海台 付近海域	鹿児島港沖 錨泊	鹿児島港 入港中
備考	09:10月島 埠頭出港 10:31投錨	荒天待機 16:18抜錨					調査観測	調査観測	調査観測			09:12投錨	09:58 鹿児島港 着岸

表3-2 現地詳細スケジュール

	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
7月20日	時刻	回航					OBS2 投入	移動	OBS1 投入	移動	OBS4 投入	移動	OBS3 投入	d7 ドレージ調査					移動	海底地形・ 海底下地層調査					
7月21日	時刻	海底地形・海底下地層調査										移動	d31 ドレージ調査			移動					海底地形・ 海底下地層調査				
7月22日	時刻	海底地形・海底下地層調査								d14 ドレージ調査		移動	海ごみ 調査		回航										
	項目	海底地形・海底下地層調査										d14 ドレージ調査		移動	海ごみ 調査		回航								

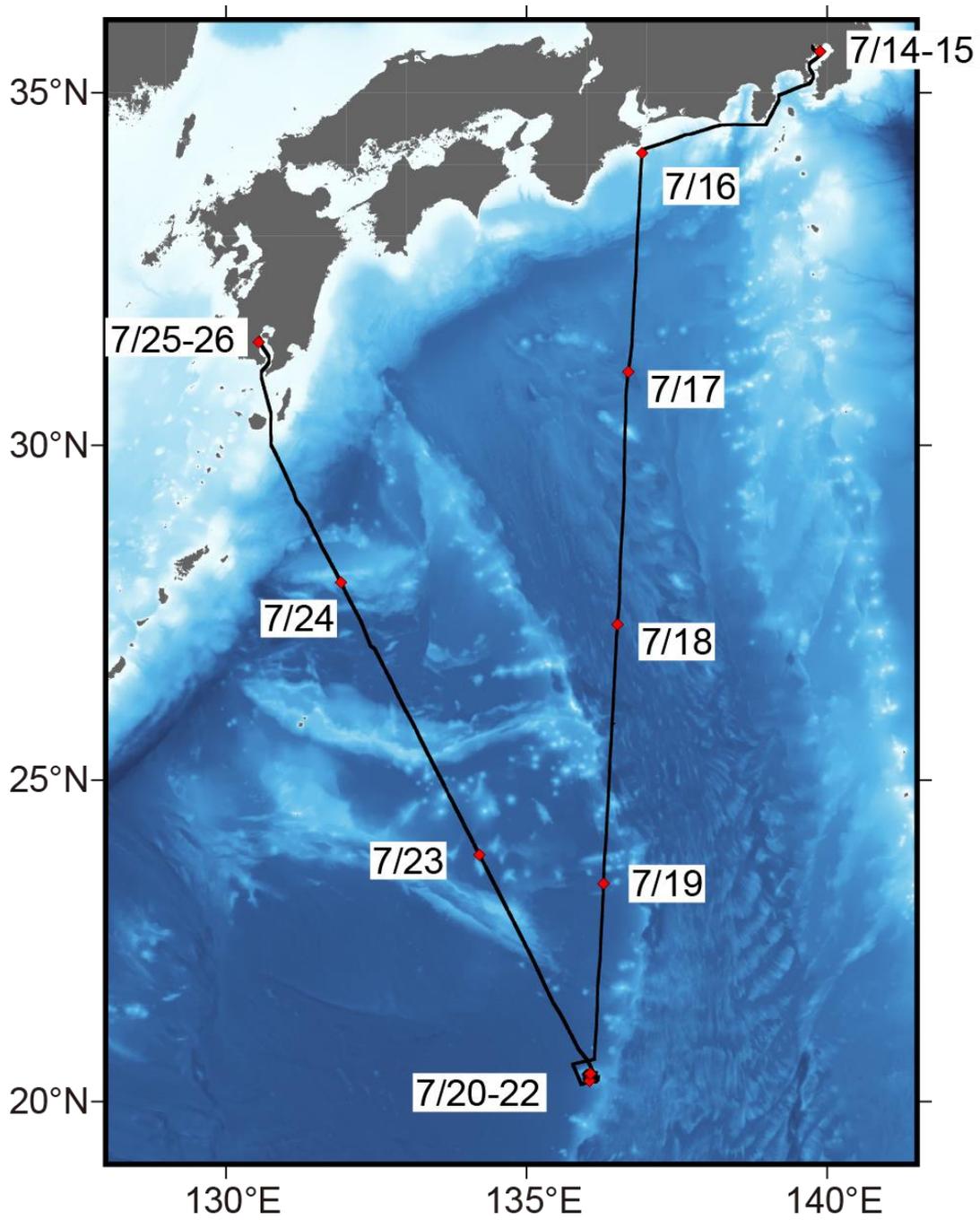


図 3-1 全航跡図  
 黒線は航跡、赤四角は正午位置を示す。

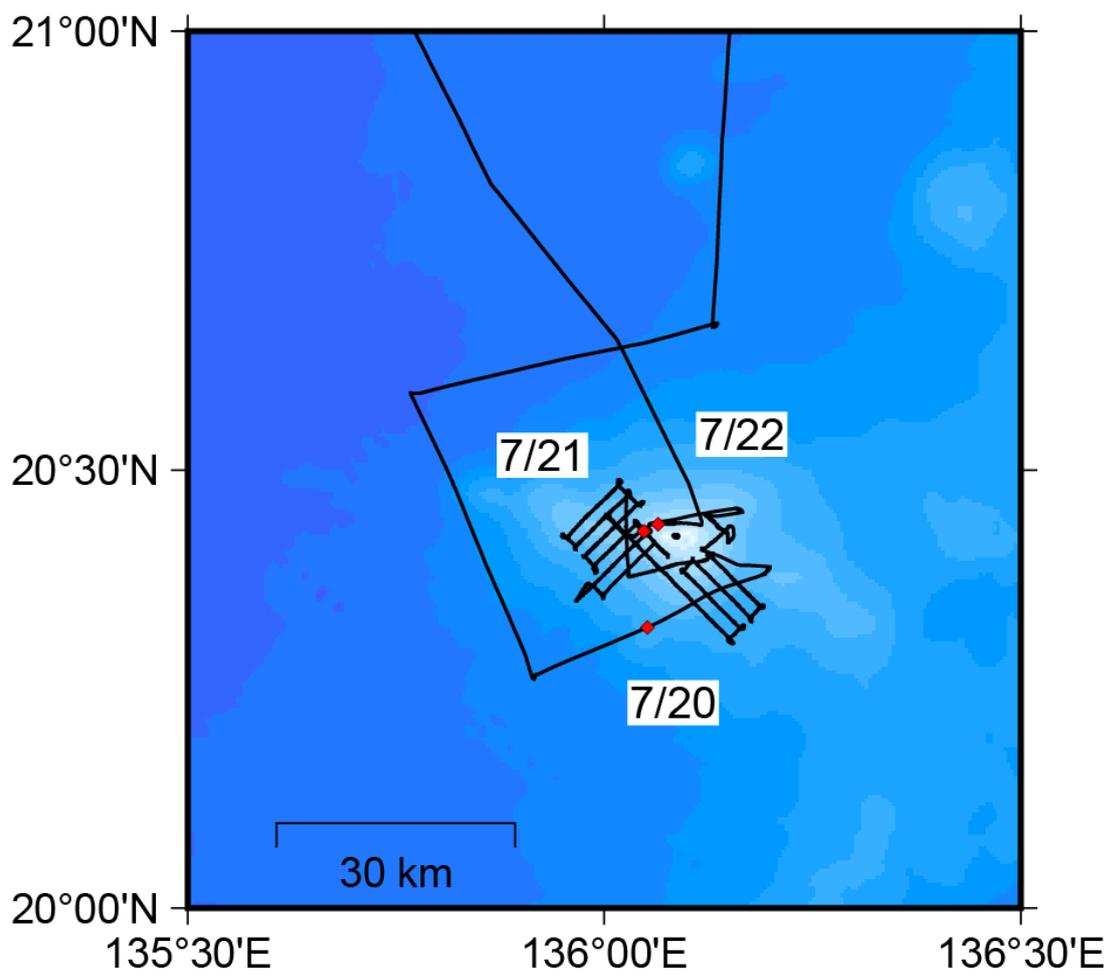


図 3-2 沖ノ鳥島周辺での航跡  
 黒線は航跡、赤四角は正午位置を示す。

### 3. 1. 2 使用船舶

東京海洋大学所属練習船「神鷹丸」は、2016年に竣工した総トン数986トン、全長64.55m、航海速力12ノット、航続距離7,000海里を有する教育・研究・観測用船舶である(図3-3)。本船は、学生に対する航海実習および海洋観測実習を通じた実践的教育の実施に加え、教員・研究者による各種海洋調査・研究航海の基盤として活用されている。沿岸域から外洋に至る海域での航海・観測に対応可能であり、CTD観測、採水・採泥等の観測に加え、海底地形調査や海底下構造の調査を実施可能な観測設備を備えている(図3-4、3-5)。これにより、物理・化学・生物・水産分野に加え、地球科学分野を含む多様な調査研究に対応している。



図3-3 練習船「神鷹丸」

主要観測機器配置図 ARRANGEMENT OF MAJOR SURVEY EQUIPMENT

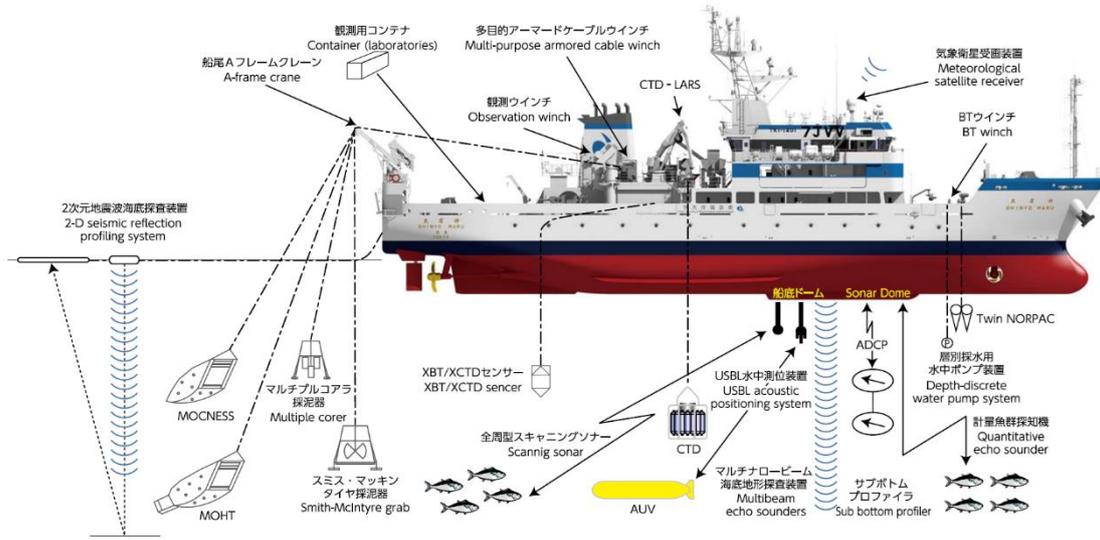


図 3-4 神鷹丸に搭載されている主要観測機器配置図

1. 主要寸法等

長さ（全長）	64.55 m
長さ（登録）	59.49 m
長さ（垂線間長）	58.00 m
幅（型、登録）	12.10 m
深さ（型、登録）	7.00 m（船楼甲板）
計画満載喫水（型）	4.50 m
総トン数	986トン
資格および航行区域	J G、遠洋区域（国際航海）
用途および従業制限	練習船、第三種漁船

2. 速力および航続距離

試運転最大速力	13.56ノット
航海速力（計画満載状態、シーマージン無、100%負荷）	12ノット
航続距離（航海速力にて）	約7,000海里

3. 機 関

推進電動機	西芝電機 定格800/237 kW×885/590 min <sup>-1</sup>	2基
推進器	かもめプロペラ 4翼ハイスキュー型可変ピッチ	2基
主発電機関	ダイハツ 6DE-18	3基
	810 kW×900 min <sup>-1</sup>	
主発電機	西芝電機 750 kW	3基
停泊用発電機関	ダイハツ 6DL-16Ae	1基
	336 kW×1,200 min <sup>-1</sup>	
停泊用発電機	西芝電機 300 kW	1基

4. 定 員

乗組員（職員9、部員13）	22名
教員	3名
調査員	7名
学 生	44名
計	76名

5. 容 積

燃料油タンク	317.55 m <sup>3</sup>
飲料水タンク	106.08 m <sup>3</sup>
造清水タンク	51.77 m <sup>3</sup>
クリーンビルジタンク	24.20 m <sup>3</sup>
凍結庫（グレイン）	9.80 m <sup>3</sup>
糧食冷蔵庫（グレイン）	51.60 m <sup>3</sup>

6. 工 程

起 工	平成27年 2月12日
進 水	平成27年 11月25日
竣 工	平成28年 3月31日

7. 建 造 所

三菱重工株式会社 下関造船所

図 3-5 主要目

### 3. 1. 3 研究乗船者名簿

令和7年7月に実施した研究調査は、東京海洋大学・東京大学地震研究所および産業総合技術研究所の職員・研究者・学生から構成される研究チームにより実施した(図3-6)。航海には研究チームの他に、乗組員22名、東京都職員2名、乗船実習学生15名、その他研究員1名が乗船した。

所属	肩書	氏名
東京海洋大学	教授	中東 和夫
東京海洋大学	准教授	古山 精史朗
東京海洋大学	学部4年	市原 璃奈子
東京海洋大学	学部4年	延原 蒼馬
東京海洋大学	学部4年	米山 岬
東京大学	技術専門職員	阿部 英二
産業技術総合研究所	首席研究員	石塚 治
産業技術総合研究所	上級主任研究員	針金 由美子

図3-6 研究乗船者名簿

### 3. 1. 4 航海データ

航海中に連続収録を行った気温、海水温、風速、気圧、有義波高、最大波高を示す(図3-7)。航海中には有義波高で5m、最大波高で10mを超えることもあった。

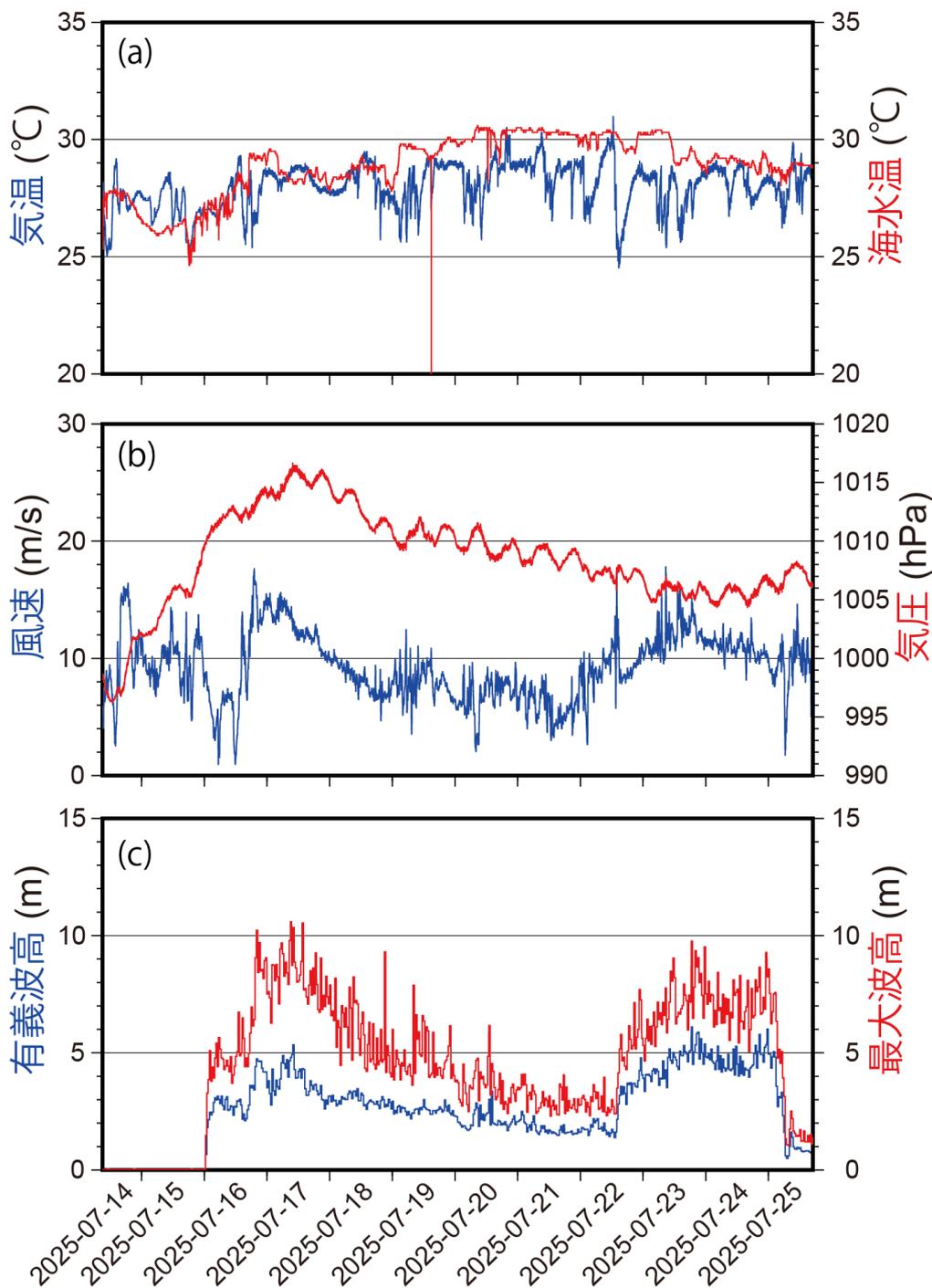


図3-7 航海データ

(a)気温・海水温、(b)風速・気圧、(c)有義波高・最大波高

### 3. 2 海底地形・海底下音響調査

#### 3. 2. 1 目的

沖ノ鳥島周辺では令和 4 年度に開始された東京都事業により詳細な海底地形データが取得され、高解像度の海底地形図が得られている。そこで本研究調査では、東京都事業で調査が行われた海域の周辺において、海底地形調査を行い高解像度海底地形図の広域化を行う。また、海底地形がどのように形成されたかを考察するためには海底下の状況を明らかにする必要がある。さらに、沖ノ鳥島の海水準の変化など、過去の変動過程が記録されていると考えられる海底下の堆積層構造を明らかにする。

#### 3. 2. 2 実施方法

7月20日23時～7月21日11時および7月21日23時～7月22日8時にかけて、沖ノ鳥島周辺において、海底地形・海底下構造調査を実施した(図3-8)。

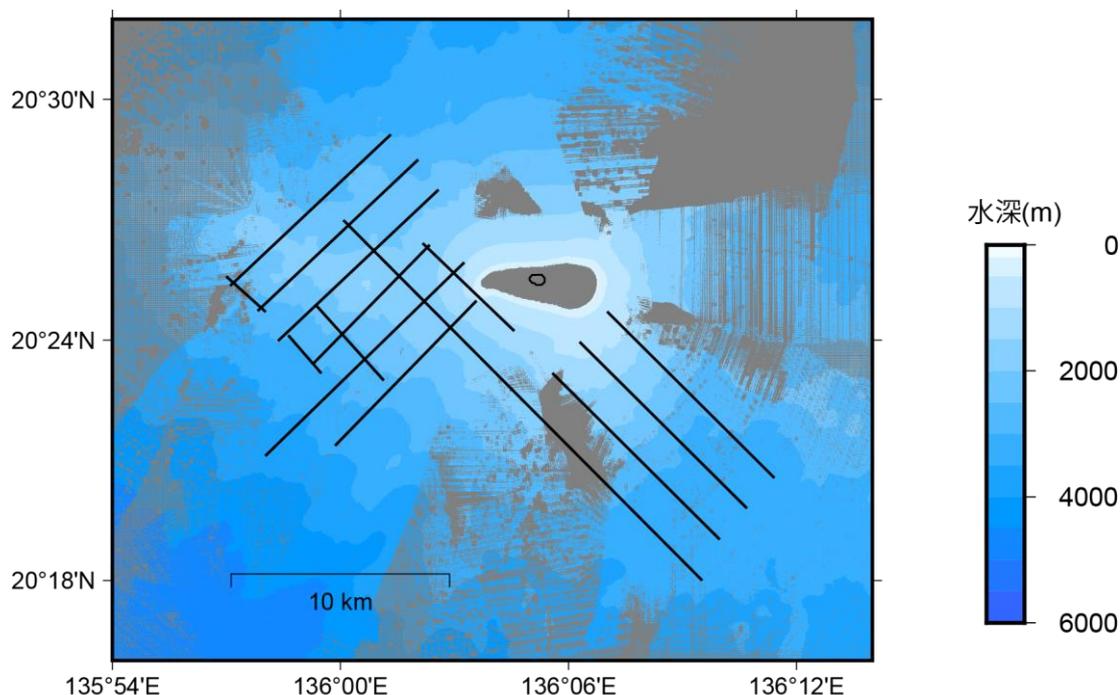


図3-8 海底地形調査および海底下地層調査測線

測線を黒線で示す。

海底地形調査は神鷹丸に搭載されているマルチナロービーム測深機(ELAC SONAR社: SeaBeam3050)を用いて行った。SeaBeam3050はライン状の送波器と受波器が独立してT型に配置されており、それぞれが扇状のビーム(ファンビーム)を持ち、これらが直交することによって鋭い送受信ビーム(クロスファンビーム)が形成される。この受波ファンビームを高速に左右に振ることによって、複数の送受信ビームを形成する。この方式をクロスファンビーム方式または開発者の名を取ってミルズクロス法と呼ぶ。一度に多数点の測深が行えるので、海図の作成や海底熱水鉱床の調査など海底地形の詳細

細な把握のために利用されている。今回の調査では、ビーム角度の調整に欠かせない海水温を計測するセンサーに異常が見られたため、解析に使用可能な音響データを取得することは出来なかった。

海底下地層調査は神鷹丸に搭載されているサブボトムプロファイラ(Kongsberg Discovery社:TOPAS PS18)を用いて行った。TOPAS PS18はパラメトリック式を採用することにより、探査装置を小型かつ狭指向性にすることを可能にしている。運用水深は11000m以浅、音波貫入深度200m、分解能15cmとなっている。今回調査で得られた反射断面の一例を図3-9に示す。

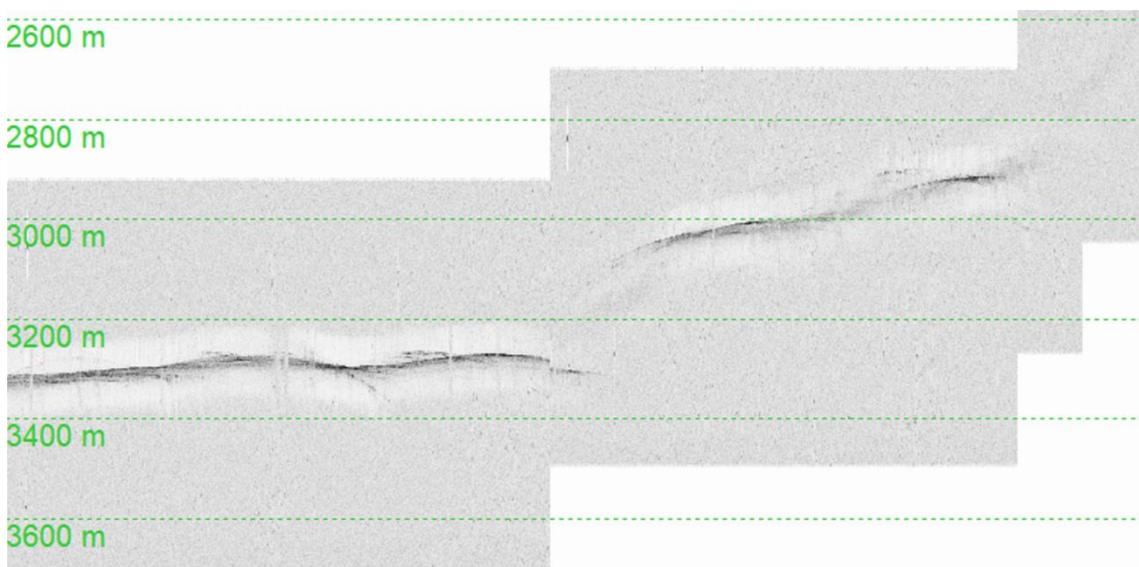


図3-9 サブボトムプロファイラで取得された反射断面

音響調査では送受信機間を往復する音波の往復走時を、海中の音速構造を用いて距離に変換することで水深を計測している。つまり、正確な水深・海底地形を得るためには海中の音速構造を明らかにする必要がある。そこで、XCTDを用いた海水温・塩分調査を航海中に2回実施した(図3-10、11)。

得られた水温を見ると、2点ともに表層では30°C程度である。また、水温変化の少ない表層混合層が水深約50mまで存在している。この表層混合層は、海面付近の海水が夏季の日射により温められ、海面付近と下層の温度差が大きくなったため、厚さが薄くなったと考えられる。この薄い表層混合層は、過去に沖ノ鳥島周辺で行われた水温調査においても指摘されている[米山・他, 2006; 植田・他, 2014]。それより下部では水温が下がり始め、水深150m付近で約20°Cまで下がり、その後は徐々に水温は低下し、1000m付近で5°C程度となる。1000m以深での水温の低下はほとんど見られない。

塩分を見ると、表層から400m程度までは34.7~34.9PSUの高塩分層が存在する。この塩分の高い海水は、北太平洋の亜熱帯で沈み込んだ海水の一つである北太平洋回帰

線水[Canon, 1966]であると考えられる。600m 付近では約 34.2PSU と低くなり、600m 以深では塩分は増加している。

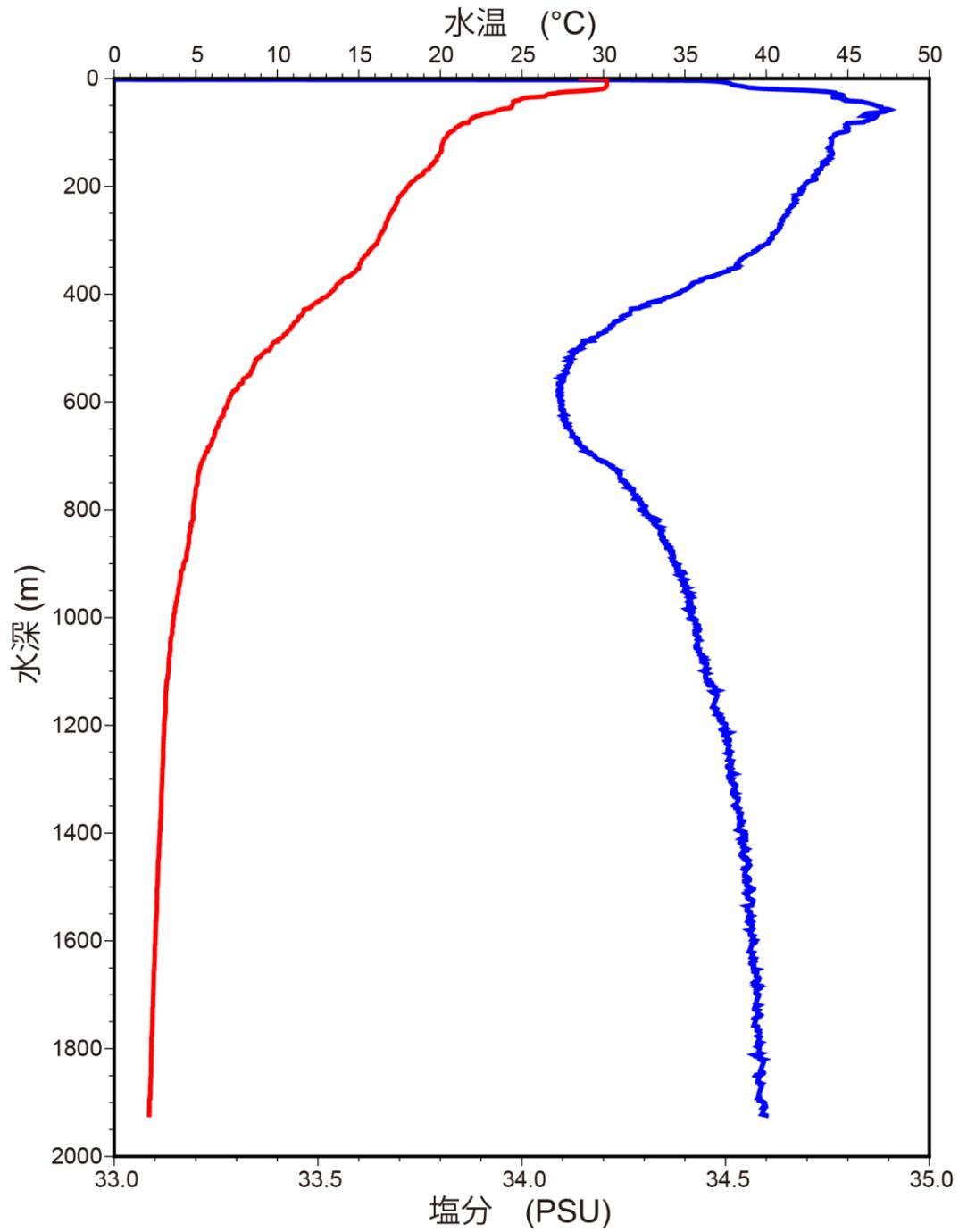


図 3-10 水深 1930m の観測点で得られた海水温(赤線)と塩分(青線)

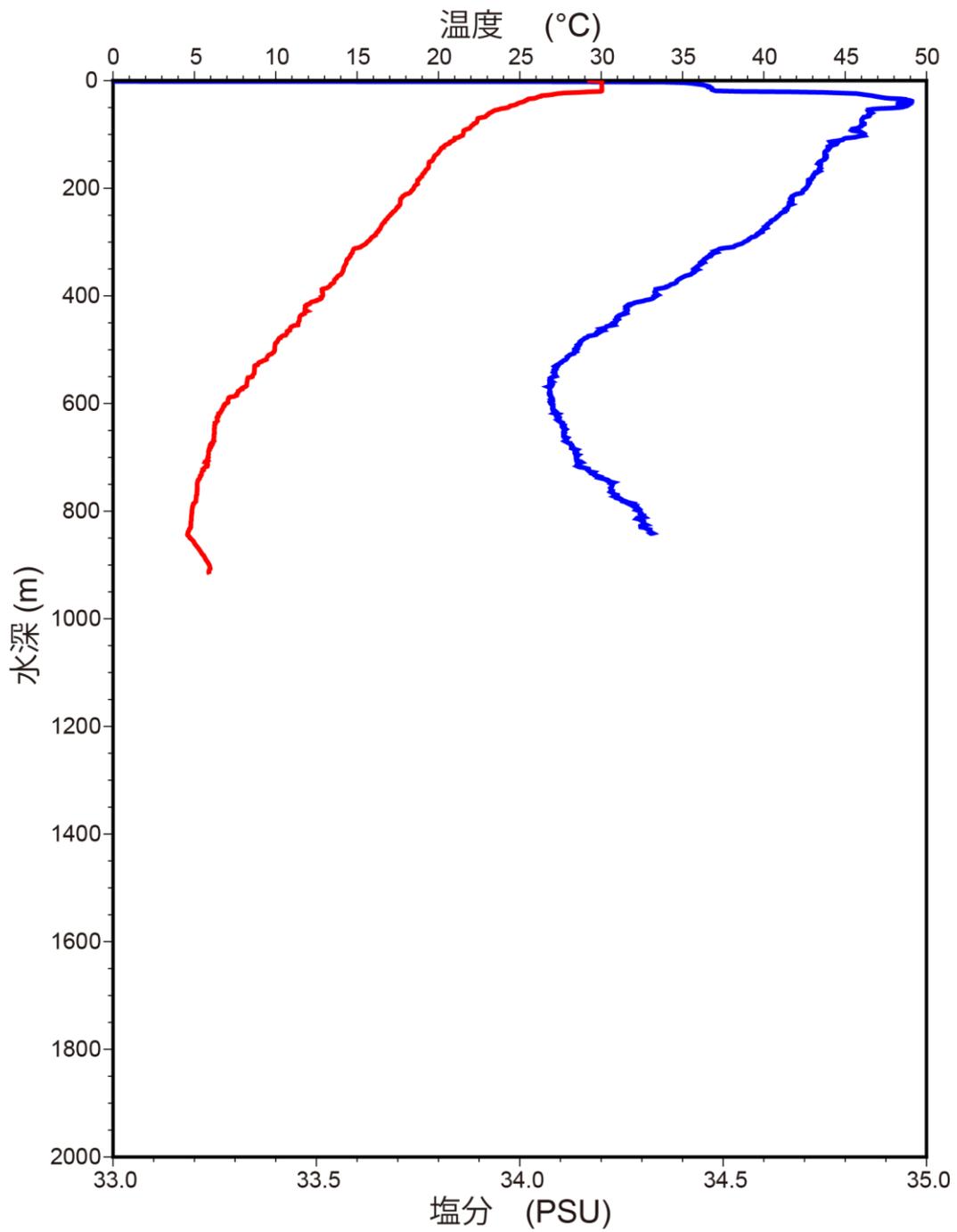


図 3-11 水深 918m の観測点で得られた海水温(赤線)と塩分(青線)

### 3. 3 海底サンプル調査

#### 3. 3. 1 目的

沖ノ鳥島周辺の海底では、東京都事業で実施した AUV による海底撮影の結果、多くの石灰岩転石が確認されている。そこで、石灰岩を対象にドレッジャーによるサンプル採取を行う。得られたサンプルを対象に、剥片観察に基づく堆積環境復元、カソードルミネッセンス法を用いた石灰岩の二次的成長の解明、石灰質微化石を用いた堆積年代の推定、酸素同位体比による環境変動解析を行う。これらの解析結果から、沖ノ鳥島および周辺のサンゴ礁発達と古環境変動、特に海水準変動履歴および古気候との関係を明らかにする。

#### 3. 3. 2 実施方法

ドレッジを用いた海底サンプル調査は、沖ノ鳥島周辺の海域 3 点において実施した。

1 点目は 7 月 20 日 14 時 40 分から円筒形ドレッジャーを用いた調査を行った(図 3-12)。しかし、ドレッジャーの着底確認後に、ドレッジャーが海底にスタックするアクシデントが発生した。その後、約 3 時間に渡り回収を試みたが、最終的にはヒューズワイヤが破断し、ドレッジャーを回収することは出来なかった(図 3-13)。2 点目は 7 月 21 日 13 時から角型ドレッジャーを用いた調査を行った(図 3-14、15)。調査は順調に行われ、総量約 60kg の海底サンプル(サンゴおよび有孔虫を起源とする石灰岩)を採取することが出来た(図 3-16)。3 点目の調査は 7 月 22 日 9 時から実施し、少量のサンプルを採取した(図 3-17)。



図 3-12 円筒形ドレッジャー



図 3-13 チェーンのみを回収



図 3-14 角型ドレッジャー（投入前）



図 3-15 角型ドレッジャー（回収時）



D02 all1



D02 all2



D02-R01



D02-R02



D02-R03



D02-R04



D02-R05



D02-R06

図 3-16 2 点目のドレッジで採取したサンプル



D02-R07



D02-others

図 3-16(続き) 2点目のドレッジで採取したサンプル



D03all



D03-others

図 3-17 3点目のドレッジで採取したサンプル

### 3. 4 海底地震観測

#### 3. 4. 1 目的

沖ノ鳥島の形成過程を明らかにするためには深部地下構造を明らかにする必要がある。そこで東京大学地震研究所所有の長期観測型海底地震計[金沢・他, 2001; 塩原・他, 2014]を使用した地震観測を実施し、遠地地震や海底雑微動による波形データから上部マントル・地殻構造の推定を行う。沖ノ鳥島が位置するフィリピン海プレート中央部はテクトニクス的に安定的な領域である。そのため、沖ノ鳥島周辺は日本列島周辺のように地震活動は活発ではない。そこで、海底地震計を繰り返し設置することで長期間観測を継続し、解析用データの収集を行う。また、海底地震観測で得られたデータを使用し、鯨類の鳴音に注目した解析を実施する。

#### 3. 4. 2 実施方法

海底地震計は沖ノ鳥島を取り囲む 4 点に設置した(図 3-18)。OBS3 は過去に行われた構造探査実験[Nishizawa et al.,2007、2016]の測線上に設置した。センサーには Nanometrics 社の Trillium Compact120s を使用した。観測は 1 年間継続し、令和 8 年の夏に回収作業を行う予定である。

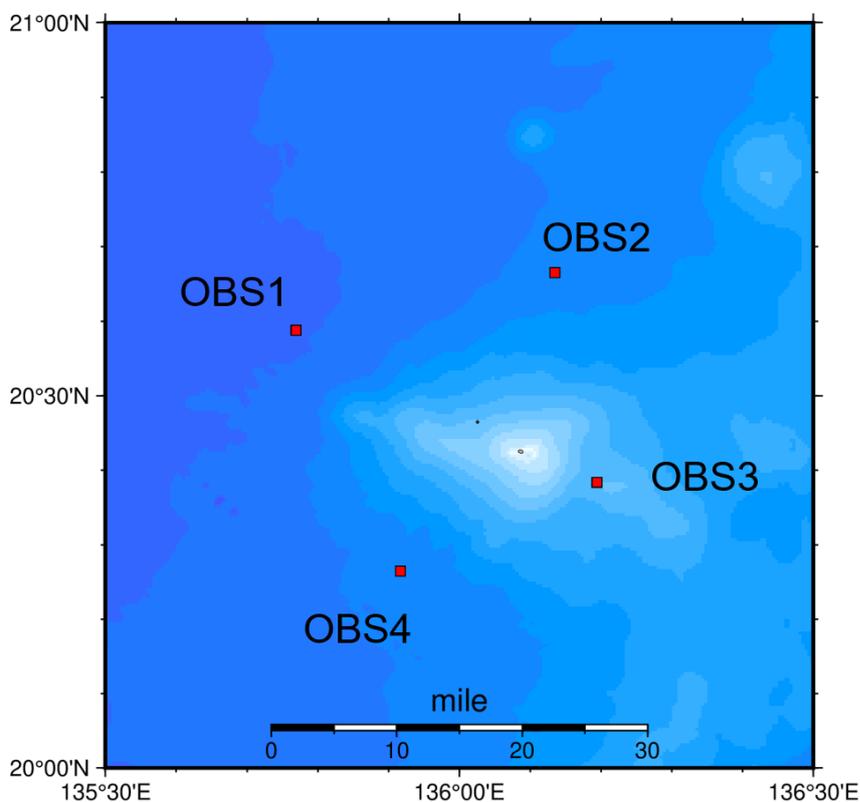


図 3-18 海底地震計設置位置

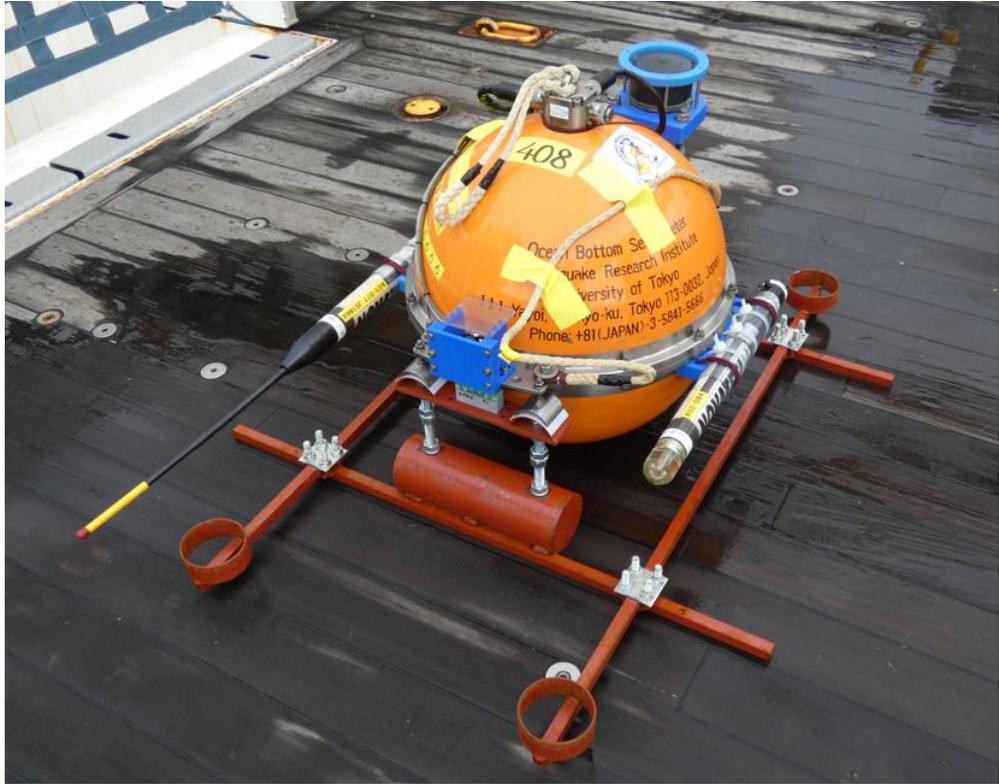


図 3-19 長期観測型海底地震計

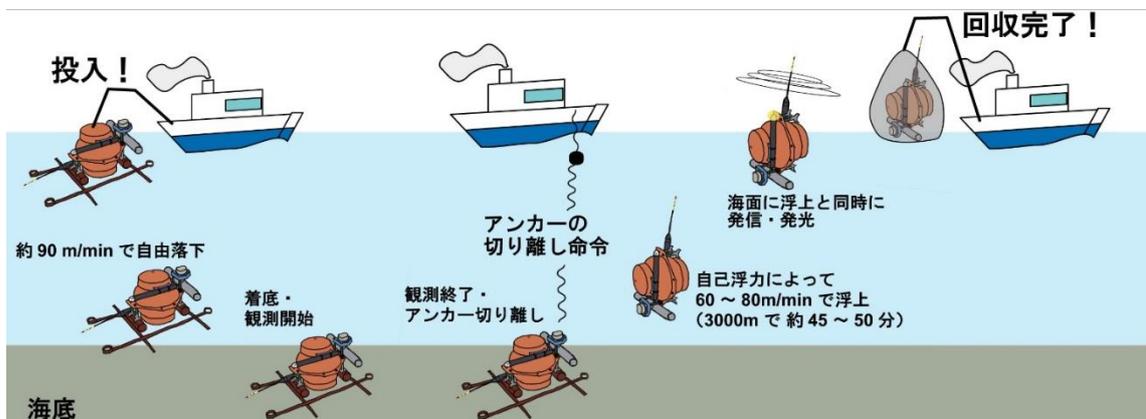


図 3-20 海底地震観測イメージ(宮崎公立大学 山下裕亮准教授作成)

### 3. 5 海洋ごみ(マイクロプラスチック)調査

#### 3. 5. 1 目的

近年、海洋におけるマイクロプラスチックごみが新たな海洋汚染問題として注目されている。海洋ごみ対策を講じるためには、海洋におけるマイクロプラスチックの分布状況を明らかにすることが重要である。これまでも大学練習船などを用いた調査が行われているが、調査範囲が広域であることもあり、十分な調査が行われているとは言えない。本研究調査では、フィリピン海および沖ノ鳥島周辺の定点において、ニューストーンネットを用いたマイクロプラスチック調査を実施する。複数年にわたり調査を実施することで、マイクロプラスチック分布密度の経年変化を明らかにし、海洋におけるマイクロプラスチックの分布状況把握することを目的とする。

#### 3. 5. 2 実施方法

本航海では沖ノ鳥島北側の海域においてニューストーンネットを用いたマイクロプラスチック収集を行った(図 3-21)。マイクロプラスチックの採取方法と分析方法は Michida et al. (2019) に準拠し行った。実際の調査では、濾水計を装着したニューストーンネット(口径、75cm 角(0.56m<sup>2</sup>); 測長 300cm; 網地ニップ、目合: 350 μm)を用いて、原則として 2-3 ノットで 20 分の曳網を行い、マイクロプラスチックの採集を行った(図 3-22)。この採集時には GNSS による位置情報を取得すると同時に、網口には濾水計(離合社: プランクトンネット用ろ水計 No.5571-B: 4 針)を網口に装着して網内を通過した水量(濾水量)を計測した。採取されたサンプルは、プラスチック微細片とともに採取された生物種(主にコペポータ)の腐敗を防ぐため、生物固定(ホルマリン固定: 2%)を行い、ポリエチレン容器に保存した(図 3-23)。

なお、濾水計の回転数から濾水量を算定するにあたっては、推算式として次の式を用いた。

$$\text{濾水量} = \text{回転数} \times 0.056\text{m}^3/\text{回} \times 0.5$$

ここで、0.056 は一回転当たりの濾水量(曳航した船舶の対水速度×時間×口面積で計算)である。図 3-24 のように、開口部の半分の高さにブイを結んで常に海面を漂流する曳網を実施しており、このため濾水量は開口部面積の 1/2 倍とした。

標本の詳細な処理は「漂流マイクロプラスチックのモニタリング手法調和ガイドライン」(Guidelines for Harmonizing Ocean Surface Microplastic Monitoring Methods)に従い、民間機関に委託し現在、実施中である。

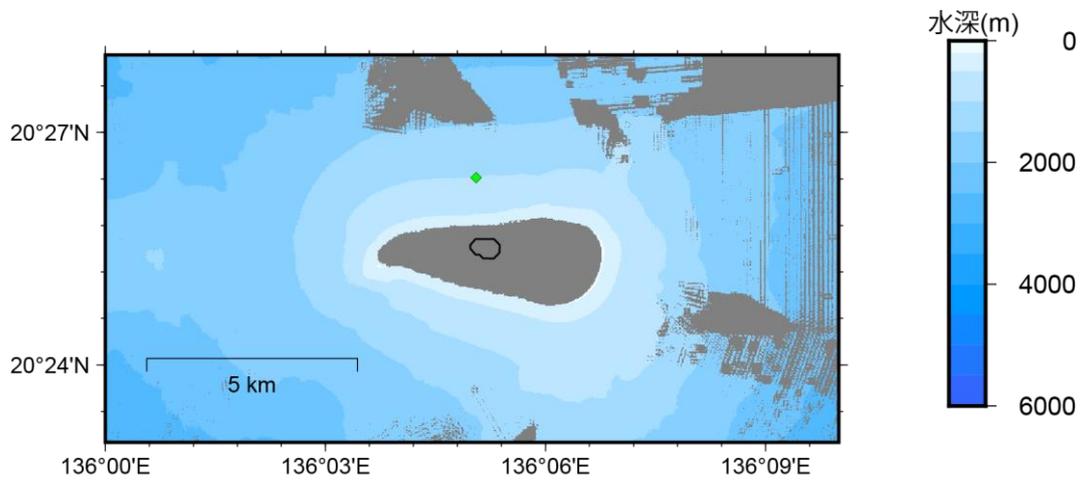


図 3-21 海洋ごみ(マイクロプラスチック)調査実施位置(緑四角)

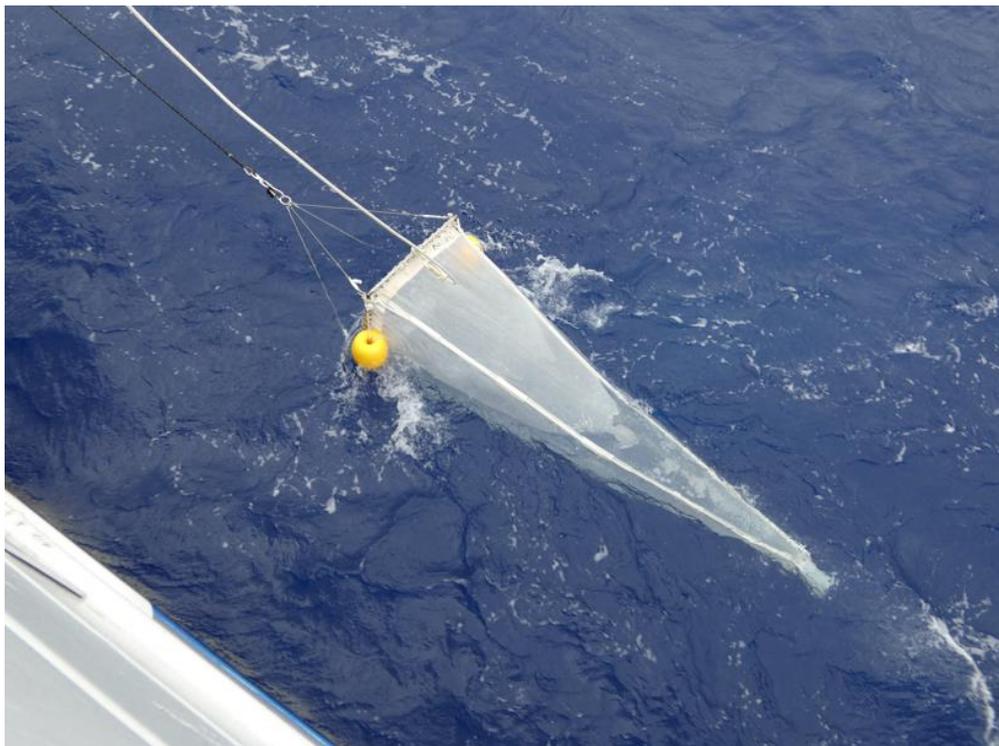


図 3-22 使用したニューストンネット

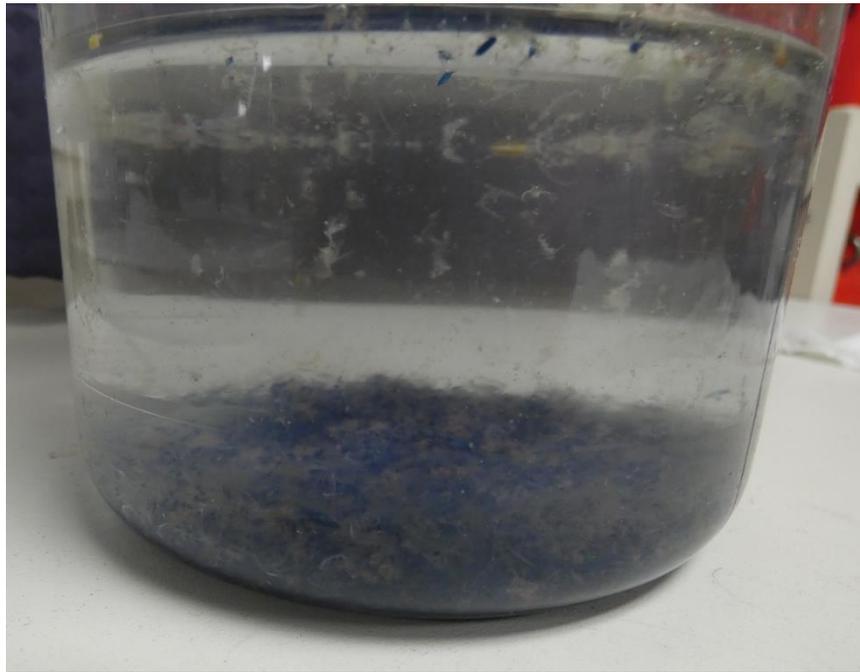


図 3-23 ニューストンネットで採取した生物および海洋ごみ

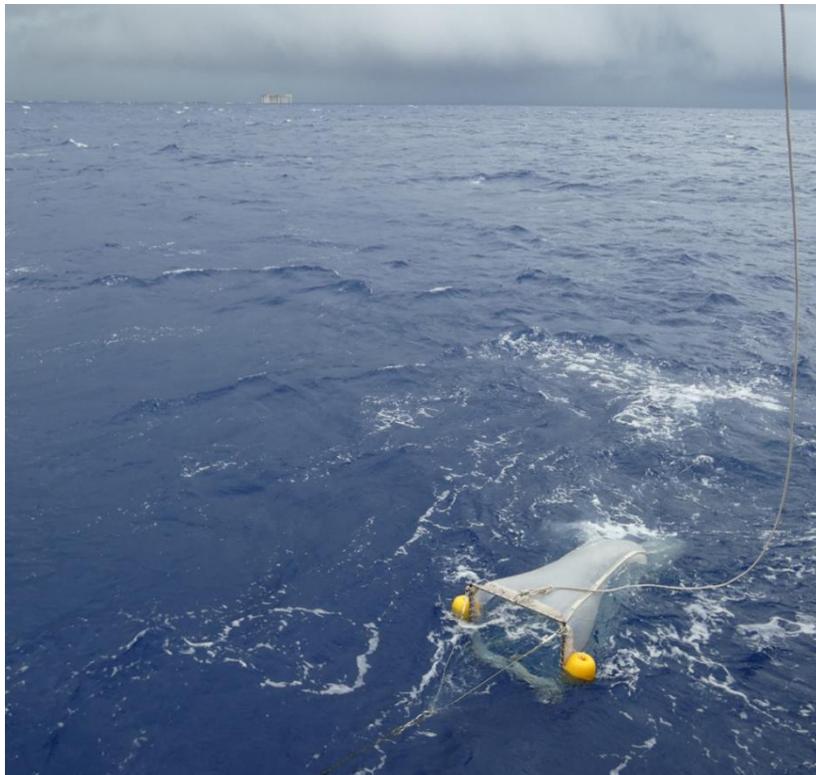


図 3-24 ニューストンネットと沖ノ鳥島の港湾施設

### 3. 6 水産資源量調査

#### 3. 6. 1 目的

東京都島しょ農林水産総合センターが沖ノ鳥島周辺で行った底釣り調査では食用魚であるハマダイ(オナガ)が釣獲されている[大島事業所トピック No.391, 2019]。そこで、本研究調査航海において定期的に一本釣りなどによる釣獲調査を実施し、沖ノ鳥島周辺の水産資源量の評価を行う。さらに、釣り調査実施中には神鷹丸の搭載された計量魚群探知機や、海中の流速場を観測できるアクティブ・ドップラー・カーレント・プロファイラを用いた海中状況のモニタリングを行う。魚類の採取状況と海中状況との比較を行い、沖ノ鳥島周辺の漁場としての特性を把握し、将来的な漁業の可能性を検討する。

#### 3. 6. 2 実施方法

水産資源量調査として一本釣りといか釣りを、7月21日17時50分から22時まで島の北東側で実施した(図3-25、26、27)。一本釣り調査では生物を捕獲することは出来なかったが、いか釣りでは12杯の赤イカと1杯のアオリイカを捕獲した(図3-28、表3-3)。なお、アクティブ・ドップラー・カーレント・プロファイラは機器不良により使用しなかった。

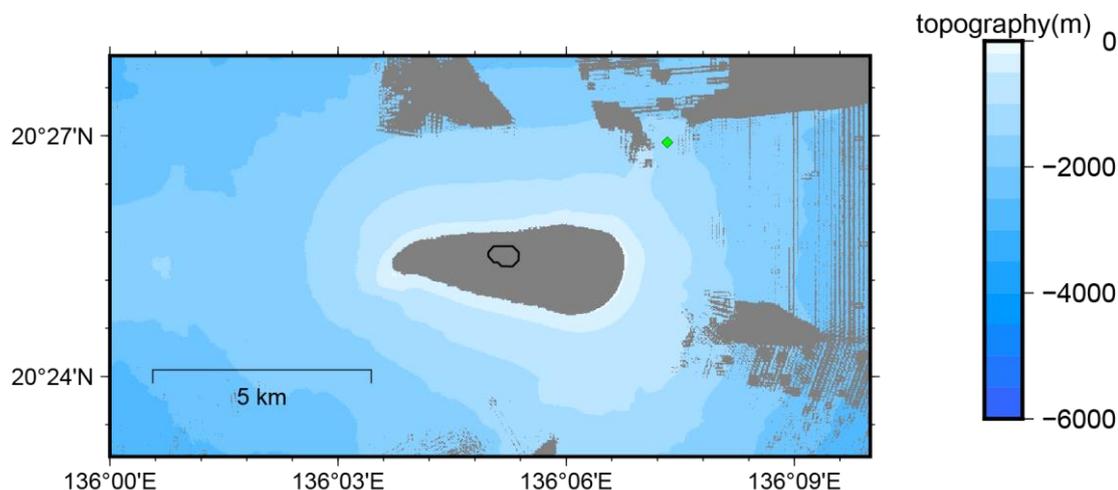


図 3-25 水産資源量調査実施位置(緑四角)



図 3-26 一本釣り調査の様子



図 3-27 イカ釣り調査の様子



図 3-28 捕獲した赤イカ

表 3-3 漁獲物リスト

番号	漁獲時刻	魚種	体長[cm]	体重量[g]	備考
1	19:05	アカイカ	18.0	130	
2	20:13	アカイカ	15.0	100	
3	20:13	アカイカ	19.8	120	2番と同時に釣れた
4	20:26	アカイカ	17.5	150	
5	20:35	アカイカ	16.0	200	
6	20:59	アオリイカ	15.5	150	
7	20:59	アカイカ	18.5	150	
8	20:59	アカイカ	18.5	170	7番と同時に釣れた
9	21:03	アカイカ	9.0	100	
10	21:18	アカイカ	16.5	100	
11	21:29	アカイカ	11.3	150	
12	21:38	アカイカ	17.0	100	
13	21:59	アカイカ	16.0	100	

## 4. まとめと今後の予定

研究調査の初年度となる令和7年度は7月14日～26日にかけて、東京海洋大学練習船「神鷹丸」の実習航海を利用し、調査航海を行った。直前に日本付近を通過した台風の影響による東京湾での荒天待機や観測機器の不具合などがあったが、当初予定していた海底地形・海底下音響調査、海底サンプル調査、海底地震観測、海洋ごみ(マイクロプラスチック)調査、水産資源量調査を実施した。

海底地形・海底下音響調査は沖ノ鳥島周辺の測線において調査を行った。機器不良により海底地形データは取得できなかったが、海底下音響調査では海底下の構造イメージを明らかにすることが出来た。今後、より広域での海底下構造イメージを明らかにすることで、沖ノ鳥島の過去の変動過程を明らかにする。

海底サンプル調査では沖ノ鳥島周辺に転石として分布している石灰岩を採取することが出来た。得られた石灰岩を対象に、より詳細な分析を行い沖ノ鳥島周辺の海水準変動を明らかにする。

海底地震観では4台の長期観測型海底地震計の設置を行った。回収は令和8年の夏航海で実施予定である。

海洋ごみ(マイクロプラスチック)調査は沖ノ鳥島の北部海域で行った。船上での目視観察では海洋ごみはほとんど確認されなかったが、現在、詳細な解析を実施中である。

水産資源量調査として一本釣りおよび手釣りによるイカ釣りを行った。一本釣り調査では生物を捕獲することは出来なかったが、イカ釣りでは12杯の赤イカと1杯のアオリイカを捕獲した。

7月航海は初めての沖ノ鳥島調査航海という事もあり、手探り状態で調査を行った部分もある。今後は、この経験を基に、より効率的に調査研究計画を進める。また、取得済のサンプルの分析を進める。

令和7年度は令和8年1月27日から2月10日にかけて、2回目の調査航海を神鷹丸で実施予定である。調査項目は海底地形・海底下音響調査、海底サンプル調査、水産資源量調査を予定している。

## 5. 参考文献

- Canon G. A., Tropical waters in the western Pacific Oceans, August-September 1957, *Deep Sea Res.*, 13, 1139-1148, 1966.
- いであ株式会社, 沖ノ鳥島周辺海域の海底地形及び生物相把握のための研究調査 (令和4年度成果報告書). 東京都沖ノ鳥島・南鳥島に関する研究調査事業実施類型 A. 2023.
- いであ株式会社, 沖ノ鳥島周辺海域の海底地形及び生物相把握のための研究調査令和5年度成果報告書). 東京都沖ノ鳥島・南鳥島に関する研究調査事業実施類型 A. 2024.
- 金沢敏彦・篠原雅尚・塩原肇・望月将司・荒木英一郎・末廣潔, 海半球ネットワークによる広帯域地震観測網, *月刊地球*, 259, 2001.
- Kurogi H., Mochioka, N., Okazaki, M., Takahashi, M., Miller, M. J., Tsukamoto, K., Ambe, D., Katayama, S., Chow, S., Discovery of a spawning area of the common Japanese conger *Conger myriaster* along the Kyushu-Palau Ridge in the western North Pacific, *Fish. Sci.*, 78, 525-532. 2012.
- Michida Y., Chavanich, S., Cózar C. A., Hagmann, P., Hinata, H., Isobe, A., Kershaw, P., Kozlovskii, N, Li, D., Lusher, A. L., Martí, E., Mason, S. A., Mu, J., Saito, H., Shim, W. J., Syakti, A. D., Takada, H., Thompson, R., Tokai, T., Uchida, K., Vasilenko, K., Wang, J., Guidelines for harmonizing ocean surface microplastic monitoring methods. Ministry of the Environment Japan, p71, 2019.
- 長岡信治, 南鳥島および沖ノ鳥島の地形と地質, *小笠原研究年報*, 11, 88-95, 1987.
- Nishizawa A., Kaneda, K., Katagiri, Y., Kasahara, J., Variation in crustal structure along the Kyushu-Palau Ridge at 15–21°N on the Philippine Sea plate based on seismic refraction profiles, *EarthPlanetsSpace*, 59, e17–e20, 2007.
- Nishizawa A., Kaneda, K., Oikawa, M., Crust and uppermost mantle structure of the Kyushu-Palau Ridge, remnant arc on the Philippine Sea plate, *EarthPlanetsSpace*, 68, 30, <https://doi.org/10.1186/s40623-016-0407-3>, 2016.
- Pillans B., Chappell, J., Naish T. R., A review of the Milankovitch climatic beat: template for Plio-Pleistocene sea-level changes and sequence stratigraphy, *Sedimentary Geology*, 122, 5-21, 1998.
- 塩原肇・篠原雅尚・中東和夫, 観測帯域拡大に向けた高精度圧力計付き広帯域海底地震計の開発, *海洋調査技術*, 26, 1-17, 2014.
- 東京都島しょ農林水産総合センター, 大島事業所トピック, 391, p1, 2019.
- 植田貴宏・西田哲也・大原順一・田中辰彦・浦啓助・浦田和也・池上康之, 沖ノ鳥島海域における水産資源開発と海洋エネルギー利用のための海洋調査, *水産大学校研究報告*, 62(2), 75-83, 2014.

海野進・中野俊・石塚治・駒津正夫, 20 万分の 1 地質図幅「小笠原諸島」, 産総研地質調査総合センター, 8p. 2009.

米山純夫・小埜田明・前田洋志, 沖ノ鳥島周辺の海洋環境, 東京都水産海洋研究報告, 1, 3-20, 2006.