

石垣市周辺海域実態調査

報 告 書

令和 4 年 3 月

目 次

1. 調査目的	1
2. 調査項目及び対象海域	2
3. 調査方法	5
(1) 調査工程・航路	5
(2) 観測・サンプリング風景	7
(3) 観測・分析方法	8
4. 調査結果及び考察	9
(1) 航路上の水温・塩分（表層）	9
(2) XCTD（水温・塩分）鉛直プロファイル	10
(3) 水質（全窒素：T-N, 全りん：T-P, 全有機体炭素：TOC）	12
(4) 動物プランクトン	13
(5) 魚釣島の植生	16
(6) 魚釣島の海岸漂着ごみ	17
(7) 漂流ごみ	18
5. まとめ	19
業務写真	22

1. 調査目的

本調査では、17 ある SDGs のゴールのうち主に「海の豊かさを守ろう」（ゴール 14）の達成に資する取組として、石垣市の周辺海域の実態を把握し、当該海域の維持・保全や利活用に繋がる手掛かりを得ることを目的とし、基本的な海洋環境調査を実施する。

当該海域においては、これまでも海洋環境の適切な保全に取り組んでいるが、昨今の軽石の漂着や地球規模での気候変動などの影響は継続しており、今後の持続的利用に向けては、最新の海域環境における科学的知見の集積とそれに基づく分析を経て、市民の関心、理解を得ていくための素材として積極的に活用できるものが必要である。そのため、実際に石垣市周辺海域を調査して、得られた試料・データ等を分析し、報告書等に取り纏めることを本業務の目的とする。

また、石垣市は、広大な排他的経済水域（EEZ）を有する海洋国として、わが国が平成 19 年 7 月に施行した海域の管理と利用の基本姿勢を明確に定めた「海洋基本法」及び海洋に関する施策を集中的かつ総合的に推進するための「海洋基本計画」に基づき、地方自治体としての責務を、市民と協働して自ら積極的にはたしていくための活動計画として「石垣市海洋基本計画」を平成 25 年に策定している。「石垣市海洋基本計画」



は、下記の理念、基本方針と施策項目で構成されている。このことから本調査は、「石垣市海洋基本計画」の理念、基本方針に基づき、施策項目の「①沿岸域の総合管理」、「②海洋生物資源等の活用」、及び「⑦ 尖閣諸島における取り組み」の活動としても実施するものである。

石垣市海洋基本計画の理念

市民協働により、海とともに生きる石垣・八重山の自然・文化を保全・継承しつつ、海洋資源・海洋エネルギーの利活用を推進します。このことを世界に発信するとともに、アジア太平洋の国際交流拠点「海洋都市いしがき」の振興を図ります。

基本方針

- ① 石垣市の島々とその周辺海域の自然を守り、資源を管理・活用する。
- ② 海洋に育まれた豊かな自然と貴重な文化の継承・啓発を積極的に進める。
- ③ 「海洋都市いしがき」は、アジアゲートウェイの拠点都市として、国際交流を推進する。

施策項目

- ① 沿岸域の総合管理、② 海洋生物資源等の活用、③ 海洋資源及び海洋再生可能エネルギーの調査研究・開発、④ 「海洋都市いしがき」としての観光振興、⑤ 「海洋都市いしがき」としての国際貢献
- ⑥ 八重山広域圏での取り組み、⑦ 尖閣諸島における取り組み

2. 調査項目及び対象海域

- (1) 航路上の水温・塩分（表層）
- (2) XCTD（水温、塩分）鉛直プロファイル
- (3) 水質（全窒素：T-N, 全りん：T-P, 全有機体炭素：TOC）
- (4) 動物プランクトン
- (5) 魚釣島の植生
- (6) 魚釣島の海岸漂着
- (7) 海洋漂流ごみ

上記、調査項目及び対象海域の設定の考え方は、次のとおりである。

石垣市は、主島の石垣島と尖閣諸島で構成されている（図 2-1）。すなわち、石垣市周辺海域は、両島周辺とその間の海域となる。

本調査では、上記のことを考慮し、石垣島近くの St. 2 と魚釣島を中心とする尖閣諸島（沖の北岩、沖の南岩、北小島、南小島、飛瀬）を St. 1 に設定して海洋環境の基本的な項目である水温と塩分の観測、水質及び動物プランクトン（St. 2 で実施）のサンプリングと分析を行った。

また、魚釣島ではヤギの食害等による植生の減少が指摘されている。そのため、魚釣島に関しては、植生の状況を観測した。海岸漂着ごみ及び海洋漂流ごみも大きな環境問題である。そこで、魚釣島の海岸漂着ごみの状況及び石垣島と魚釣島間の航海中に海洋漂流ごみの観測を行った。（図 3-1、参照）

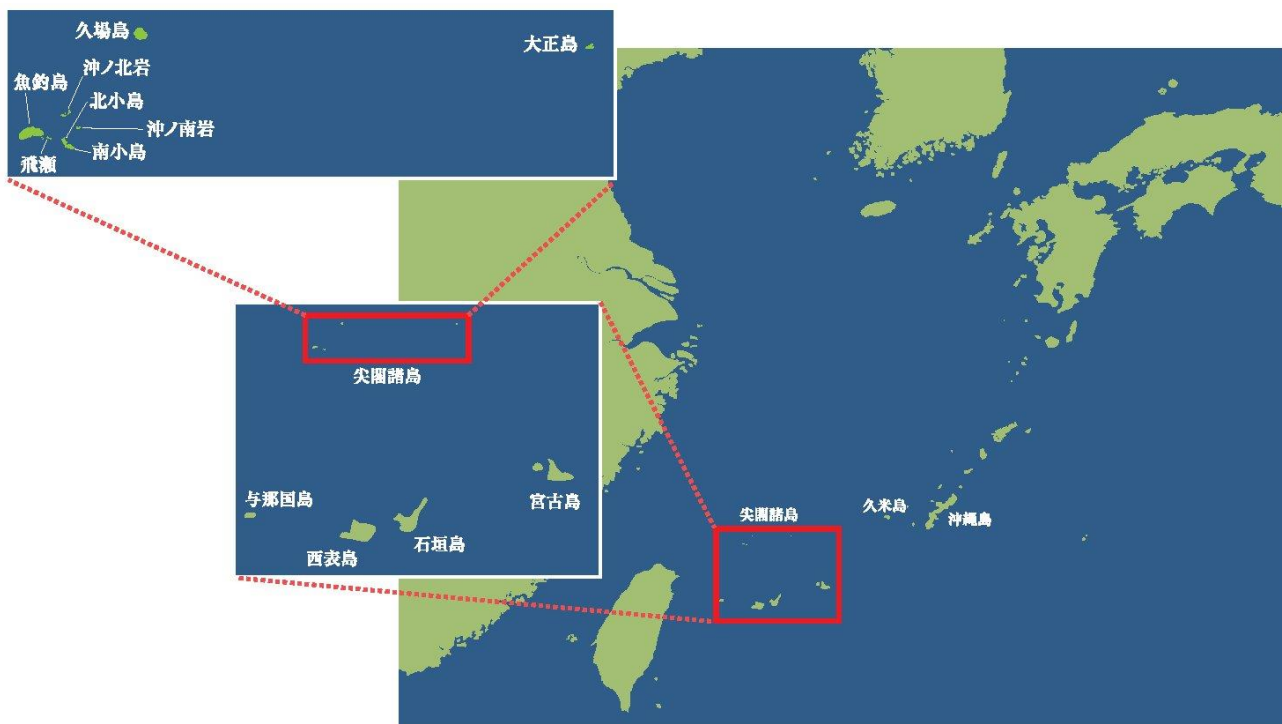


図 2-1 「海洋都市いしがき」の位置と構成

引用：石垣市の宝、尖閣諸島、第 2 版（2021）

図 2-2 には、海洋生態系（サンゴ礁等の沿岸域ではない外洋の生態系）の模式図を示した。

本調査項目のうち下記の項目は、本模式図の生態系を想定して設定したものである。

(1) 航路上の水温・塩分（表層）

水温と塩分は、潮流（海流）や気象といった基本的な環境の状況を反映する。とりわけ、調査対象海域は黒潮の流軸に該当する。この黒潮の状況及び降雨等の気象の海域環境データへの影響程度を概査するため、航路上の海面の水温・塩分を連続観測した。

(2) XCTD (eXpendable Conductivity, Temperature and Depth、水温、塩分) 鉛直プロフィール

上記したように、水温と塩分は、潮流（海流）や気象といった基本的な環境の状況を反映する。また、鉛直（表層から深層）の海水の流れや生物及び化学物質の移動、生物の生産等と化学物質の反応等に影響する基本的な物理環境項目である。本調査では、この水温と塩分の鉛直プロフィールを投込み式のセンサーで観測した。

(3) 水質（全窒素：T-N, 全りん：T-P, 全有機体炭素：TOC）

複数のニスキン採水器を装着し、任意の各水深帯で海水をサンプリングできるCTD（電気伝導度（塩分）・水温・水深計、今回は水深計を使用）採水システムを使用して海水をサンプリングし、実験室に持ち帰り分析した。なお、表層海水はバケツでサンプリングしている。

分析項目は、全窒素、全りん、全有機体炭素である。

全窒素は、模式図における海洋生物の体を構成する主要元素の一つであり、海水中に溶存（溶けている）無機態窒素は栄養塩類と呼ばれ、海洋生態系の基礎生産を担う植物プランクトンの光合成に使用される。全りんも同様である。すなわち、全窒素及び全りんが高濃度の海域は、高い基礎生産（光合成）が起こりうるポテンシャルを持っていると考えることができ、魚等の漁業生物が豊富に生息できる海域であると考えられる。

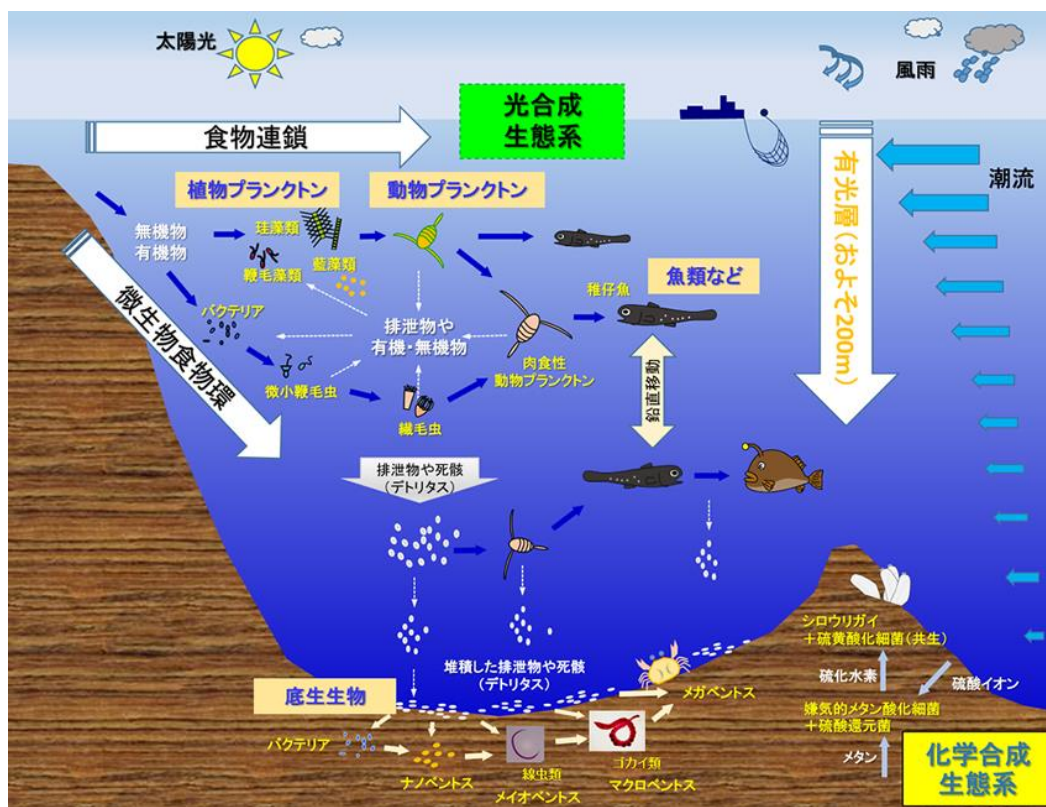
全有機体炭素は、海水中に溶存及び懸濁（粒子状で存在）する有機体（生物及び生物由来の死骸等も含む）炭素の総量である。すなわち、海水中の生物及び生物由来の有機物の総量を示し、高い値は、基礎生産生物である動植物プランクトンが多いことを意味する。

なお、全窒素、全りん、全有機体炭素共に、河川等の陸水や沿岸海域においては、陸上における例えば人間社会の活動から排出される汚染物質にも含まれることから、これら水域では、汚染の指標としても使用される。そのうち全窒素と全りんは、環境基準値にも設定されている（表 2-1）。しかしながら、今回の調査対象は陸域からの大きな影響が想定されない外洋域であるため、各項目が高い値を示しても、陸域の影響は想定されない。

(4) 動物プランクトン

海域の生物生産量の指標であり、魚類等の餌となる動物プランクトン数を調査する。

もちろん動物プランクトンが多いほど豊かな生物生産が行われている海域となる。



引用:MH21-S 研究開発コンソーシアム, HP

図 2-2 海洋生態系の模式図

表 2-1 環境基準 (海域)

類型	項目	利用目的の適応性	基準値	
			全窒素	全 ^{リン} 燐
I		自然環境保全及びⅡ以下の欄に掲げるもの(水産 2 種及び 3 種を除く。)	0.2mg/L 以下	0.02mg/L 以下
Ⅱ		水産 1 種水浴及びⅢ以下の欄に掲げるもの(水産 2 種及び 3 種を除く。)	0.3mg/L 以下	0.03mg/L 以下
Ⅲ		水産 2 種及びⅣの欄に掲げるもの(水産 3 種を除く。)	0.6mg/L 以下	0.05mg/L 以下
Ⅳ		水産 3 種工業用水生物生息環境保全	1mg/L 以下	0.09mg/L 以下

備考

1 基準値は、年間平均値とする。

2 水域類型の指定は、海洋植物プランクトンの著しい増殖を生ずるおそれがある海域について行うものとする。

(注)

1 自然環境保全：自然探勝等の環境保全

2 水産 1 種：底生魚介類を含め多様な水産生物がバランス良く、かつ、安定して漁獲される

水産 2 種：一部の底生魚介類を除き、魚類を中心とした水産生物が多獲される

水産 3 種：汚濁に強い特定の水産生物が主に漁獲される

3 生物生息環境保全：年間を通して底生生物が生息できる限度

参考：環境省 HP

3. 調査方法

(1) 調査工程・航路

調査工程は、表 3-1 のとおりである。調査航路は、図 3-1 に示す通りである。

調査は 2022 年 1 月 30 日～2 月 1 日で実施した。観測やサンプリングは、1 月 31 日が魚釣島周辺海域（St. 1）及び石垣島間、2 月 1 日は石垣島周辺海域（北西海域、St. 2～4）で実施した。

表 3-1 調査工程

調査内容等		時刻	位置等
石垣港出港		2022 年 1 月 30 日 16 : 00	N24° 24.273' , E124° 08.969'
名蔵湾沖停泊		2022 年 1 月 30 日夜間～1 月 31 日早朝 (3 時)	N24° 23.571' , E124° 05.324' 付近
名蔵湾沖出航			
魚釣島観察 (植生、海岸漂着物) 開始		2022 年 1 月 31 日 7 : 00	N25° 36.498' , E123° 28.192'
St. 1 連続 航行	XCTD 観測	2022 年 1 月 31 日 7 : 00	N25° 36.498' , E123° 28.192'
	St. 1-1 水質サンプリング	2022 年 1 月 31 日 7 : 38	N25° 41.864' , E126° 26.606'
	St. 1-2 水質サンプリング	2022 年 1 月 31 日 7 : 57	N25° 44.418' , E123° 26.083'
	St. 1-3 水質サンプリング	2022 年 1 月 31 日 8 : 30	N25° 47.511' , E123° 30.351'
魚釣島観察 (植生、海岸漂着物)		2022 年 1 月 31 日 8 : 30	N25° 47.511' , E123° 30.351'
海洋漂流物観察 (尖閣周辺海域～石垣島周辺海域)		2022 年 1 月 31 日 9 : 41～15:19	N25° 40.642' , E123° 37.799' ~ N24° 23.967' , E124° 03.620'
石垣港帰港		2022 年 1 月 31 日 9 : 41～16:00	N24° 24.273' , E124° 08.969'
石垣港再出港		2022 年 2 月 1 日 8:00	N24° 24.273' , E124° 08.969'
St. 2	XCTD 観測・動物プランクトンサンプリング	2022 年 2 月 1 日 9 : 04～10 : 03	N24° 31.708' , E124° 02.120E'
	水質サンプリング (表層、10m、100m、250m)	2022 年 2 月 1 日 10:13～10 : 38	
St. 3 水質サンプリング		2022 年 2 月 1 日 11:00～11 : 02	N24° 30.804' , E124° 01.742E'
St. 4 水質サンプリング		2022 年 2 月 1 日 11:15～11 : 17	N24° 28.125' , E124° 01.988E'
石垣港帰港		2022 年 2 月 1 日 12:30	N24° 24.273' , E124° 08.969'

注 : 「(1) 航路上の水温・塩分 (表層)」の自動観測は、一連の航海中で実施。

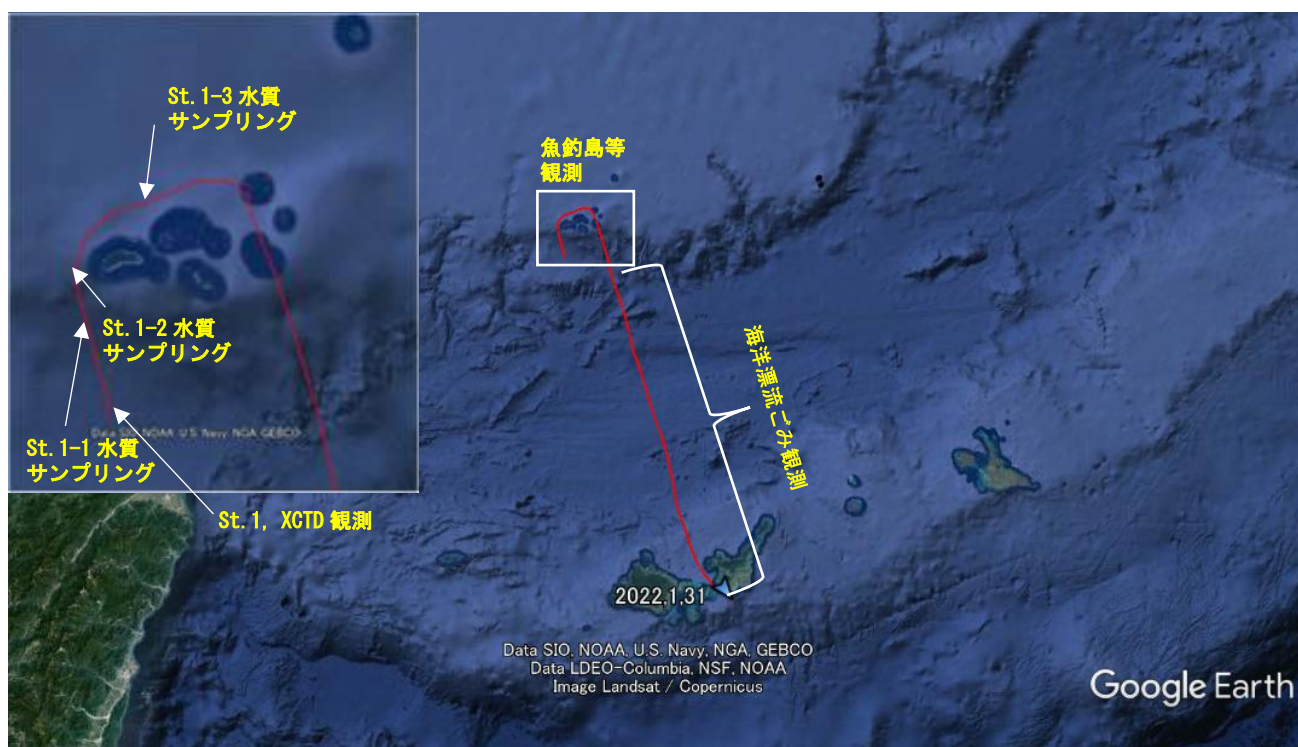


図 3-1 調査航跡及び観測海域（上段：1 月 31 日、下段：2 月 1 日）

(2) 観測・サンプリング風景

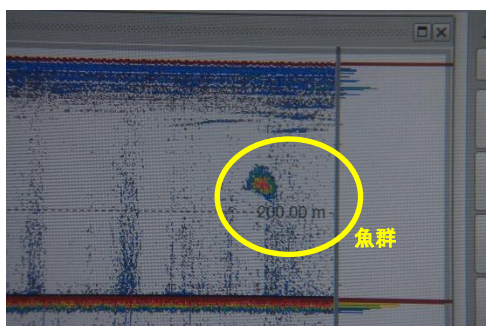
図 3-2 に、観測・サンプリング風景を示す。



XCTD の投下



XCTD センサー



音響探査（参考情報、魚群を検知）



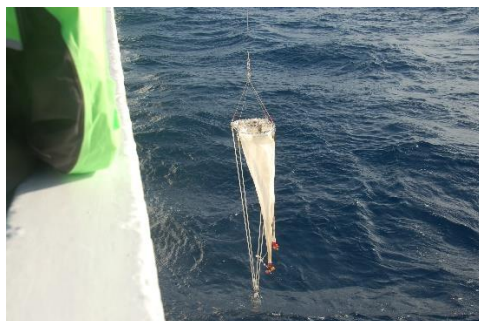
水質サンプリング（表層水）



水質サンプリング（CTD、鉛直）



水質サンプリング（CTD から分取）



プランクトンサンプリング（ノルパックネット）

図 3-2 観測・サンプリング風景

(3) 観測・分析方法

実施した観測・分析項目の方法は、表 3-2 のとおりである。

表 3-2 観測・分析方法

項目		方法
航路上の水温・塩分観測（表層）		オートアナライザー
XCTD 観測（水温、塩分）		投下式 XCTD での水深、水温、塩分観測
水質分析	全窒素：T-N	JIS K 0102 (2019) 45.6
	全りん：T-P	JIS K 0102 (2019) 46.3.1
	全有機体炭素：TOC	JIS K 0102 (2019) 22.2
動物プランクトン		ノルパックネット（目合：0.1 mm、0.3 mm）でサンプリング、顕微鏡下で同定・計数
魚釣島の植生状況		目視観察、写真撮影
魚釣島の海岸漂着ごみの状況		目視観察、写真撮影
海洋漂流ごみの状況		目視観察、写真撮影

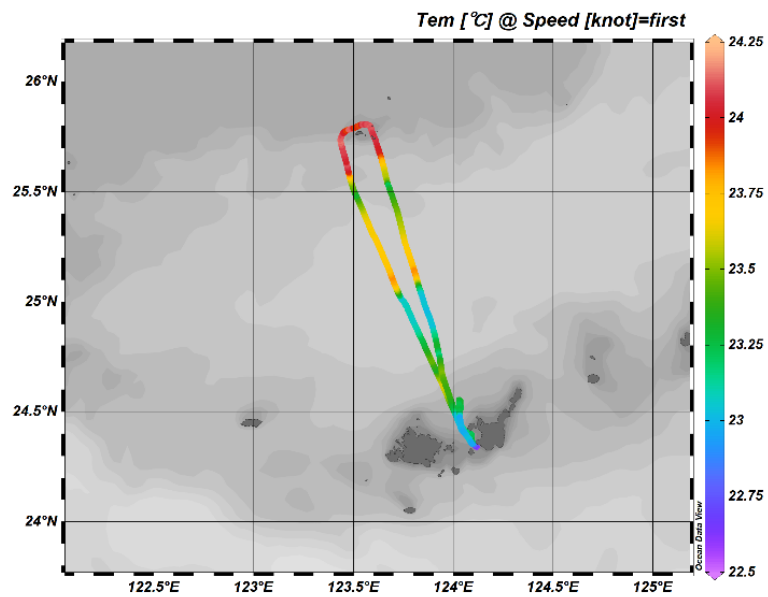
4. 調査結果及び考察

(1) 航路上の水温・塩分（表層）

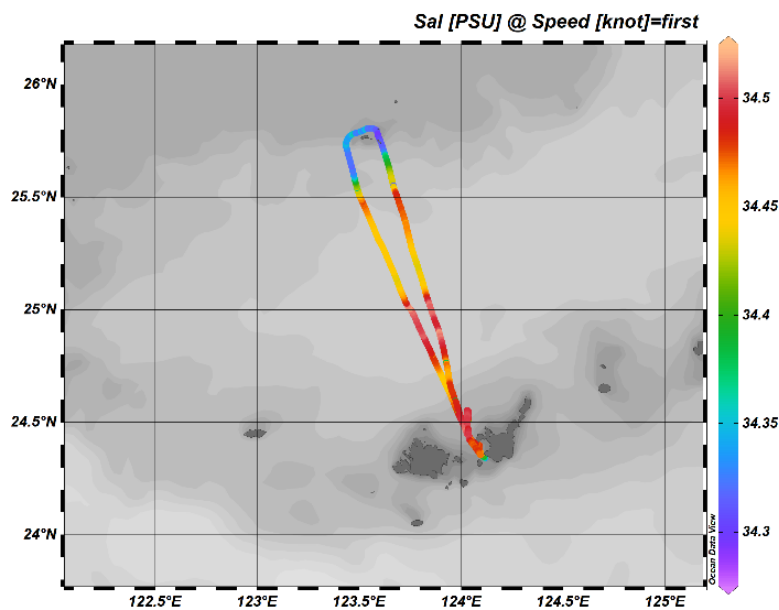
図 4-1 には、一連の調査航海中において表層の水温・塩分を自動観測した結果を示した。一連の航路上の表層水温は、22.5～24.2℃の範囲で、尖閣諸島付近が比較的高く、石垣島付近が低い傾向にある。

表層塩分は、34.3～34.5psu の範囲で、水温とは反対に尖閣諸島付近で低く、石垣島付近が高い傾向が見られた。

水温・塩分共に、最高値と最低値の差はわずかであるが、黒潮の特徴をベースに調査時及びその前の尖閣諸島付近の天候が荒天で降雨も多かったことが反映された状況である。



水温



塩分

図 4-1 航路上（石垣島～尖閣諸島間）の水温・塩分（表層）

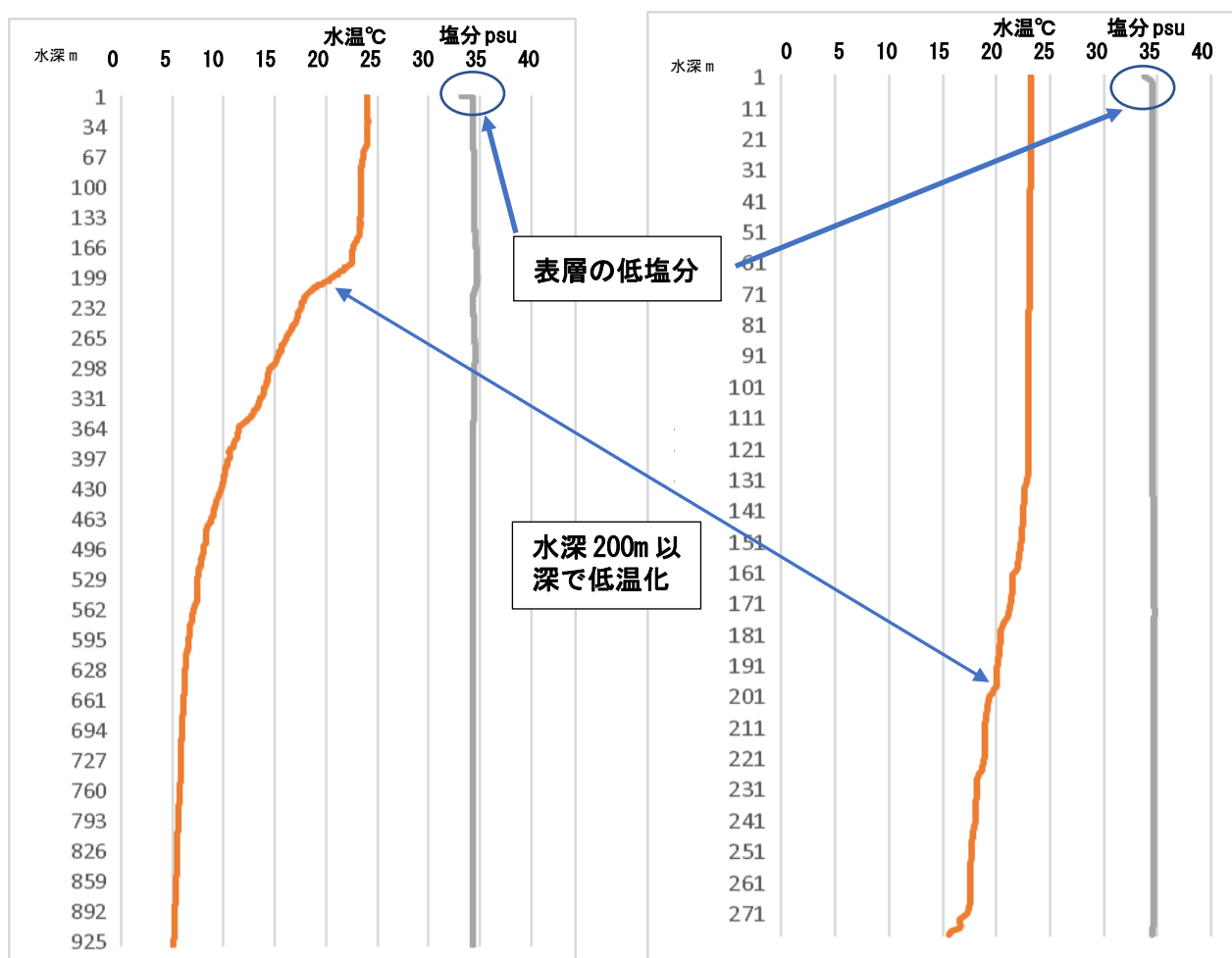
(2) XCTD (水温・塩分) 鉛直プロファイル

図 4-2 に、尖閣諸島・魚釣島周辺海域及び石垣島北西海域の水温・塩分鉛直プロファイルを示した。

鉛直プロファイルは、両地点ともほぼ同じである。塩分は表層で 34psu を下回る値が見られ、調査開始日までに雨天が多かったことを反映している。それより下層は、ほぼ 35psu で一定している。

水温は、表層から水深 200m 付近までは、23°C程度で一定であるが、それより下層は、順次低下している。

図 4-3 には、調査時における海流図（海上保安庁）を示した。調査時は、尖閣諸島と石垣島間が黒潮の流路にあたっていた。観測した鉛直プロファイルは、表層直下から水深 200m までを流れる黒潮を反映した構造であると考えられ、それより深い水深は、年間を通じて大きな変化のない（動きが小さい）安定した水塊であると考えられる。



St. 1 : 尖閣諸島・魚釣島周辺海域

St. 2 : 石垣島北西海域

図 4-2 尖閣諸島・魚釣島周辺海域及び石垣島北西海域の水温・塩分鉛直プロファイル

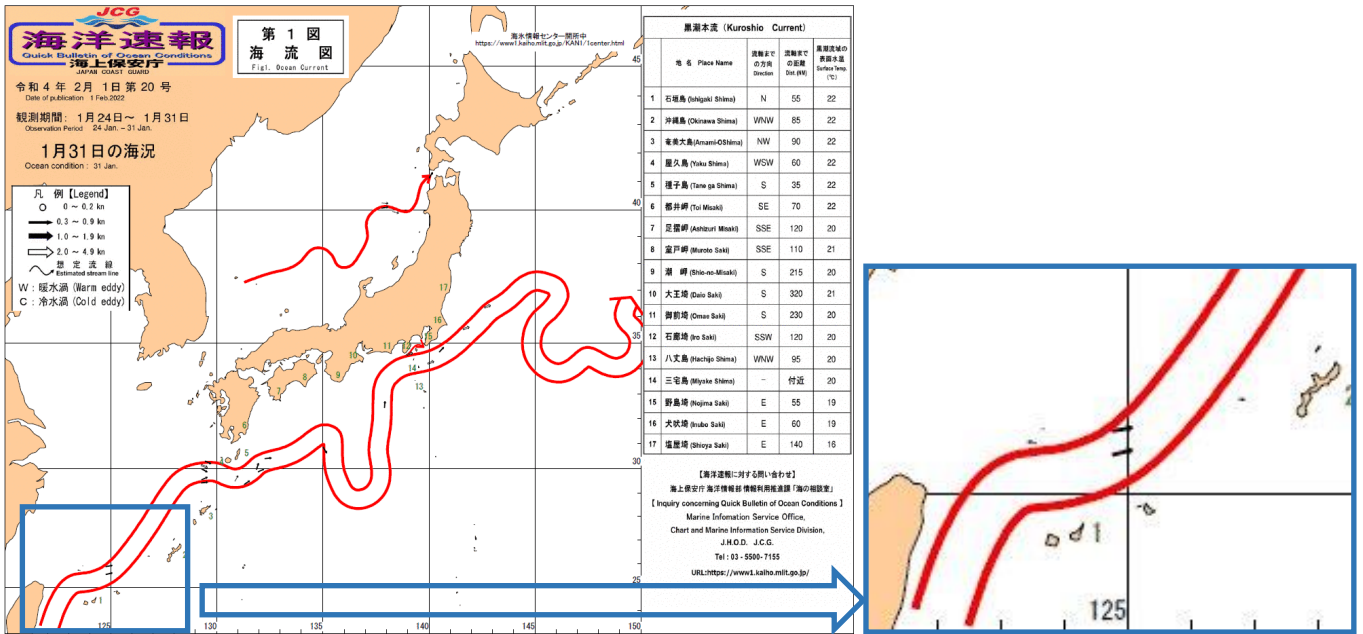


図 4-3 海流図 (観測期間; 1月24日～31日の海況、海上保安庁)

(3)水質（全窒素：T-N, 全りん：T-P, 全有機体炭素 TOC）

表 4-1 に、水質の分析結果を示した。

表層の全窒素は、尖閣諸島・魚釣島周辺海域が 0.06～0.08mg/L、石垣島北西海域が 0.05～0.07mg/L、全りんは、尖閣諸島・魚釣島周辺海域が 0.007～0.011mg/L、石垣島北西海域が 0.006～0.008mg/L で、両海域でほぼ同じであった。

表層の全有機体炭素も、尖閣諸島・魚釣島周辺海域が 0.7～0.9mg/L、石垣島北西海域が 0.9～1.0mg/L で、ほぼ同じであった。

一方、鉛直でサンプリングした St. 2 は、278m の海底に近い水深 250m では、全窒素が 0.13mg/L、全りんが 0.016mg/L であり、海底付近に比較的高濃度の栄養塩類が分布していることを示した。

表 4-1 水質分析結果

調査海域	調査地点	全窒素 mg/L	全りん mg/L	全有機体炭素 mg/L	
尖閣諸島・ 魚釣島周 辺海域	St. 1-1	0.08	0.011	0.7	
	St. 1-2	0.06	0.008	0.9	
	St. 1-3	0.06	0.007	0.8	
石垣島北 西海域	St. 2	表層	0.07	0.008	1.0
		10m	0.06	0.006	0.9
		100m	0.06	0.007	0.8
		250m	0.13	0.016	0.8
	St. 3	0.05	0.006	0.9	
	St. 4	0.05	0.006	0.9	

上記、今回の調査で観測された全窒素及び全りんの濃度は、白保のサンゴ礁内における 2 月の全窒素 0.05mg/L 及び全りん 0.009mg/L（金城他（2006）：沖縄県のサンゴ礁海域における栄養塩環境について、沖縄県衛生環境研究所報 第 40 号）と比較すると、表層は同じレベルで、海底付近はサンゴ礁外の石垣島北西海域の方が高濃度であった。

このことは、尖閣諸島・魚釣島周辺海域及び石垣島北西海域は、高い生物生産性と多様な生態系を形成しているサンゴ礁内と同レベル、あるいは深層を含めるとサンゴ礁よりも高い生物生産性を有している可能性を示唆している。

なお、上記、白保サンゴ礁内及び石垣島北西海域 St. 2 の全窒素と全りんの濃度は、本調査における他の地点と水深の濃度と比較すると比較的高濃度であるものの、表 2-1 に整理した環境基準では、【水産 1 種：底生魚介類を含め多様な水産生物がバランス良く、かつ、安定して漁獲される】に該当する濃度であり、石垣市周辺海域の沿岸域及び外洋（特に底層）が高い生物生産のポテンシャルを備える良好な環境であることを示すものである。

(4) 動物プランクトン

表 4-2 には、動物プランクトンの調査結果を示した。なお、動物プランクトンのサンプリングは、St. 2 (St. 2-1 と表示) とその近傍の St. 2-2 の 2 箇所で実施し、St. 2-2 ではノルパックネットの目合い (目開き) 0.1 mm と 0.3 mm の 2 種類で実施している。

採集された動物プランクトンの代表的な種類の写真は、次ページの図 4-4 に示した。

採集された (分布が確認された) 動物プランクトンの多くはカイアシ類であった。カイアシ類は、小型魚類の主要な餌料生物として知られている生物群である。

表 4-2 動物プランクトン調査結果

分類群	St. 2-1 (目合い0.3 mm)	St. 2-2 (目合い0.3 mm)	参考: St. 2-2 (目合い0.1 mm)
	150m鉛直引き	150m鉛直引き	150m鉛直引き
	沈殿量: 8.5 ml	沈殿量: 9.0 ml	沈殿量: 13.5 ml
節足動物 カイアシ類	24.14	36.0	234.3
端脚類	0.43	0.6	24.6
枝脚類	0.21	0.5	0.7
十脚類	0.71	0.1	0.2
アミ類	0.21	0.2	
貝形虫類	0.29	0.9	0.9
毛顎動物 ヤムシ類	2.93	5.0	3.5
原索動物 サルパ・ウミタル類	0.21	0.1	0.4
尾虫類	0.39	2.8	3.1
環形動物 多毛類	0.29		0.2
脊椎動物 魚類*	0.04		
合 計	29.86	46.3	268.0

*サイウオ科 稚魚期



Siphonophora(管クラゲの仲間), 体長 : 4.0 mm

Conchoecia sp. (貝形類の仲間), 体長 : 0.5 mm



Aetideus acutus ♀ (カイアシ類), 体長 : 1.5 mm

Neocalanus gracilis ♀ (カイアシ類), 体長 3.0 mm



Rhincalanus cornutus ♀ (カイアシ類), 体長 : 3.5 mm

Euchaeta rimana ♀ (カイアシ類), 体長 : 3.5 mm

写真撮影 : LASC

図 4-4 採集された代表的な動物プランクトン (1)



Scolecithrix danae ♂ (カイアシ類), 体長 : 2.0 mm *Oithona plumifera* ♀ (カイアシ類), 体長 : 1.2 mm



Hyperiidea (クラゲノミの仲間), 体長 : 3.0mm

Sagitta enflata (フクラヤムシ), 体長 : 30.0 mm



Doliolum nationalis (ヒメウミタル), 体長 : 3.0 mm

Oikopleura longicauda (オナガオタマボヤ),
体長 : 3.0 mm

写真撮影 : LASC

図 4-4 採集された代表的な動物プランクトン (2)

(5) 魚釣島の植生

図 4-5 に、魚釣島の植生状況の変化状況を示した。なお、1978 年、2009 年、2014 年の植生状況は、「石垣市（2015）尖閣諸島自然環境基礎調査事業」において解析した衛星画像である。

今回の調査での観察は、船上からの観察・写真撮影のため、過去に確認している植生の減少（裸地の拡大）は正確に解析できていない。しかしながら、2014 年時には南側に比べて少なかった北側斜面においても裸地が拡大している様子が見受けられた。ヤギによる食害が魚釣島全体に広がっている可能性が考えられる。

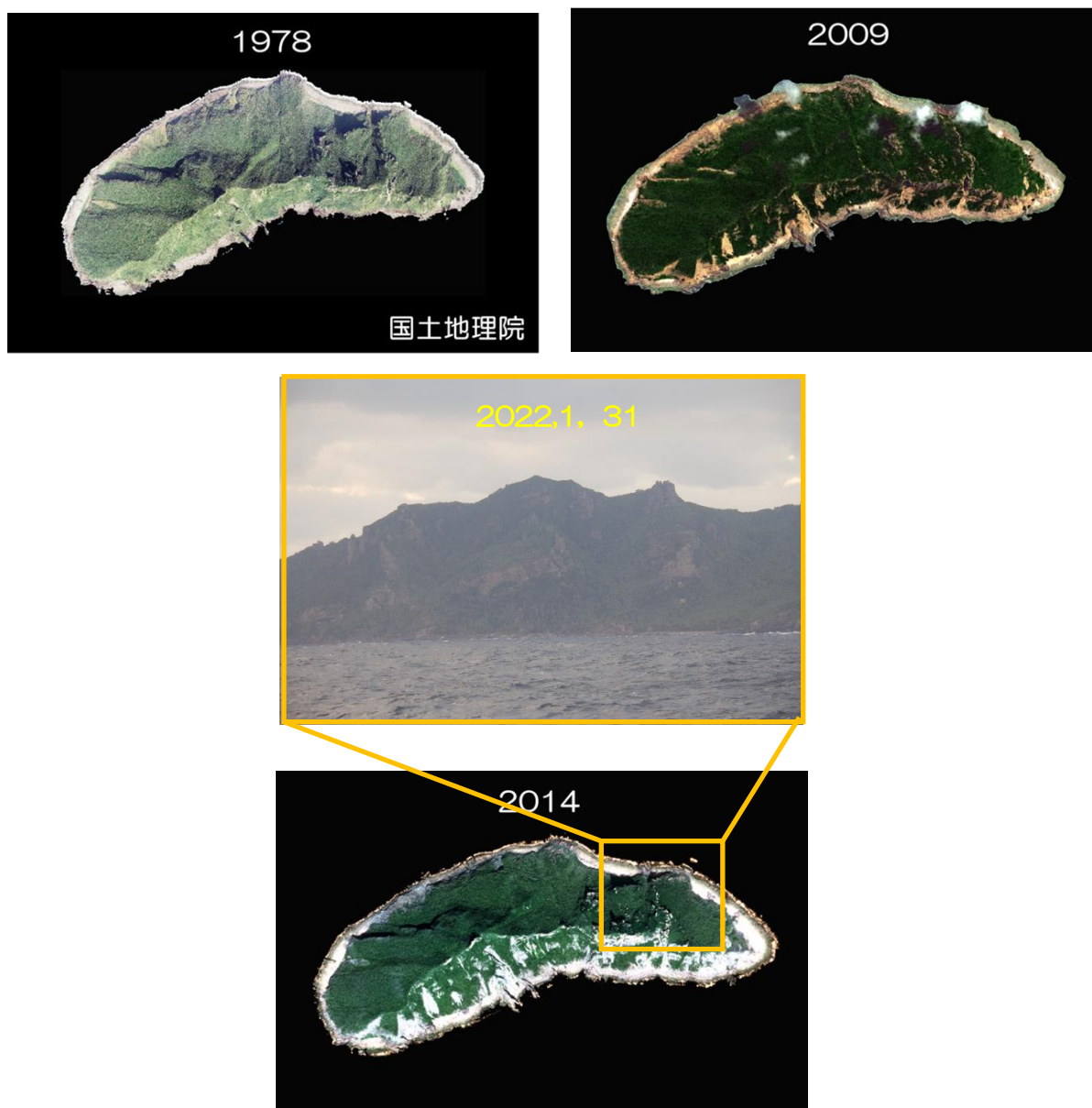


図 4-5 魚釣島の植生状況の変化
(1978、2009、2014 年の植生状況：石垣市（2015）尖閣諸島自然環境基礎調査事業)

(6) 魚釣島の海岸漂着ごみ

図 4-6 に、魚釣島の海岸漂着ごみの状況を示した。今回の調査は、最接近時においても魚釣島まで約 2.5 km の距離があったため、海岸漂着ごみの詳細までは確認できなかった。しかしながら、魚釣島にもごみは間違いなく漂着しており、下図のとおり、10m の海岸線に 10 個以上の漂着ごみの存在が確認された。



図 4-6 海岸漂着ごみの状況

(7) 漂流ごみ

図 4-7 に、海洋漂流ごみの確認記録を取りまとめた。約 120 km の観察海域の間にブイや発泡スチロール等計 9 個が確認された。

確認海域は、図 4-3 の海流図に示す黒潮の流路に多く、石垣島付近では観察されなかった。海外からのごみが黒潮によって漂流しているものと考えられ、魚釣島の海岸で確認されるのは、その一部が漂着したものであろう。

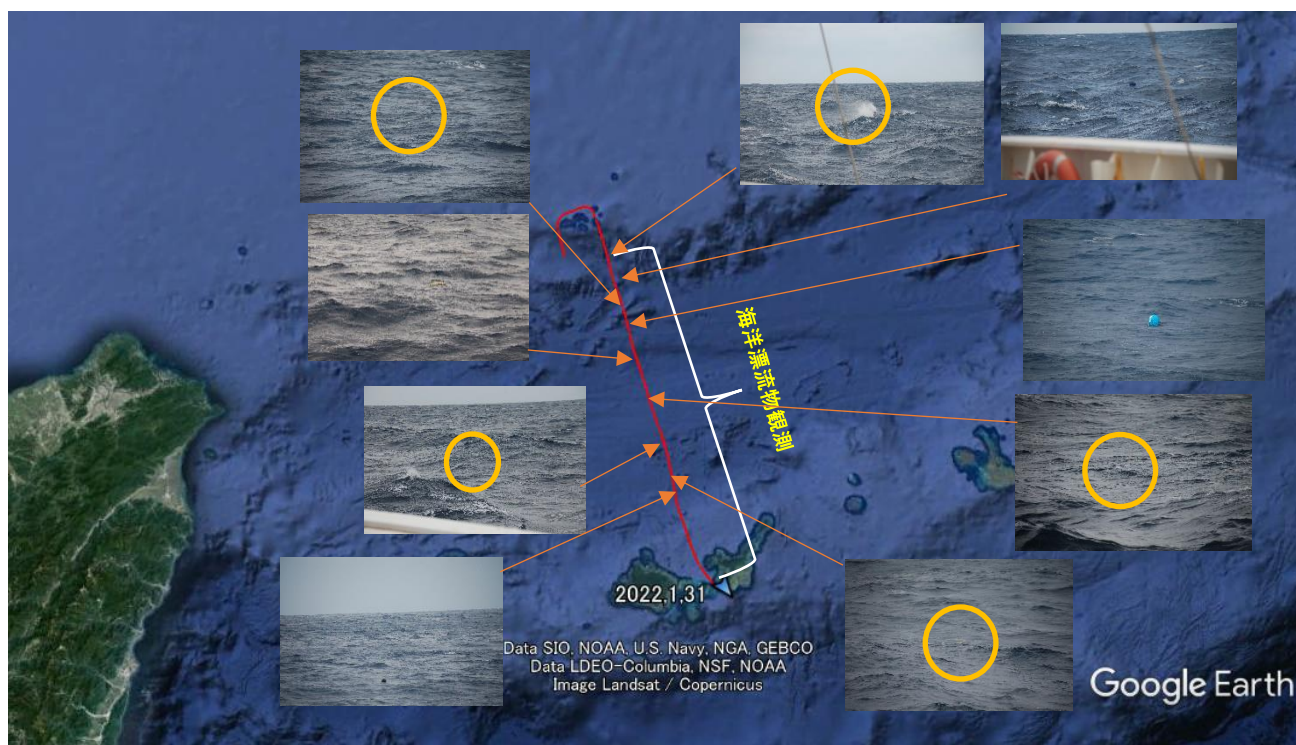


図 4-7 漂流ごみの状況

5. まとめ

今回の調査は、尖閣諸島海域及び石垣島北西海域で実際に観測できた大変貴重なものである。僅か、2日間の調査航海であったが、下記の知見が得られた。

尖閣諸島・魚釣島周辺海域及び石垣島北西海域は、高い生物生産性と多様な生態系を形成しているサンゴ礁内と同レベルあるいは深層を含めると一層高い生物生産性を有している可能性を示唆している。

尖閣諸島・魚釣島周辺海域及び石垣島北西海域の水温・塩分鉛直プロファイルは、両海域ともに黒潮の流路に当たっており、表層直下から水深 200m までは黒潮を反映したものである。200m 以深は、一年を通じて安定した水塊構造であると推測される。

近年は、漁業活動が制限されていることから、尖閣諸島周辺での漁業生産に関する統計等の情報は存在しない。しかしながら、同海域は、昔より好漁場として知られており、表 5-1 に示す現存する最近年（1976 年、1977 年）の漁獲状況における生産量は 1,616 トン及び 2,590 トンである。一方、平成 30 年の八重山漁協の魚類生産量 1,069 トン（参考：沖縄農林水産統計年報、海面漁業生産統計調査、漁業生産額）である。尖閣諸島での漁業生産量は、近年の八重山漁協生産量を上回るほどである。魚類生産量は様々な要因で変化するため、単純に比較することはできないが、尖閣諸島付近は大きな漁業生産海域であることは確かである。

この要因・メカニズムの解明は、さらに詳細な調査が必要である。ただし、黒潮の流軸に島々が存在する海底地形によって、湧昇流（深い水深帯の海水が表面に湧昇（ゆうしょう）する流れ）が発生しやすく、海底付近の高濃度の栄養塩類も湧昇し、表層から深層に至る全水深帯で、高い生物生産が行われている可能性が推測される。

今後は、黒潮と栄養塩類やプランクトン等による生物生産の関係、さらには分布する魚類等との関連性を調査・解析し、関係性を明らかにする調査・研究が必要である。それらの関係が明らかになれば、資源管理型漁業（海洋の魚類等の資源が維持可能な漁法や漁獲管理を行う漁業）を実施していくことを前提に、観測ブイや衛星データ等による情報を漁業者に提供することで、漁獲量及び生産額の両面で効率的な漁業を形成していくことが可能であると考えられる。また、魚釣島等は、その漁業基地や避難場所として活用していくことも想定される。

今回の調査での観察は、船上からの観察・写真撮影しかできなかった。そのため、過去に確認している植生の減少（裸地の拡大）は正確には解析できない。しかし、裸地は 2014 年時には南側に比べて少なかった北側においても拡大している様子が見受けられた。ヤギによる食害が魚釣島全体に広がっている可能性が考えられる。

ヤギの生息数が把握できていない現状においては、本考察はあくまでも推測の域を出ない。ただし、図 5-1 に示すように魚釣島は貴重な野生動植物の宝庫である。やはり、上陸しての調査やドローンを活用した調査等を実施し、ヤギの生息と植生状況との関係を正確に把握し、その情報を基に適切な対策を実施することは喫緊の課題である。

表 5-1 尖閣諸島周辺海域への出漁状況 (1976 年、1977 年)

	出漁隻数		生産量(トン)		生産額(百万円)		漁期	漁獲魚種
	'76年	'77年	'76年	'77年	'76年	'77年		
底魚一本釣り	95	104	523	577	290	459	1~12月	ハマダ`イ, オヒメ, アオダ`イ, ヒメダ`イ, ハナフダ`イ
曳縄	78	48	191	368	112	192	主に 10~5月	カツオ, サワラ, シイラ, ガジ`キ類, シビ` (キハダ`の幼魚)
かつお一本釣り	21	22	832	830	193	202	5~10月	カツオ, シビ`
まぐろはえなわ	15	28	70	503	45	336	1~12月	マグロ, カツオ, ガジ`キ類
さんご漁業	2	1	1	0.35	120	17	1~12月	サンゴ`類
底はえなわ	-	19	-	311	-	311	1~12月	アオダ`イ, オヒメ, ハマダ`イ, ヒメダ`イ, カンパ`チ
合計	146	164	1616	2590	761	1516		

引用) 沖縄県農林水産部 (1979) 「漁場利用調整対策会議報告-尖閣諸島の海域の漁場利用について-」

センカクオトギリ (オトギリソウ科) 写真提供: 新納龍馬 絶滅危惧IA類(CR) - 絶滅危惧レッドリスト 絶滅危惧IA類(CR) - レッドデータおきなわ	センカクツツジ (ツツジ科) 写真提供: 新納龍馬 絶滅危惧IA類(CR) - 絶滅危惧レッドリスト 絶滅危惧IA類(CR) - レッドデータおきなわ	センカクハマサジ (イソマツ科) 写真提供: 新納龍馬 絶滅危惧IA類(CR) - 絶滅危惧レッドリスト 絶滅危惧IA類(CR) - レッドデータおきなわ
マメツタカズラ (ガガイモ科) 写真提供: 新納龍馬 絶滅危惧IA類(CR) - 絶滅危惧レッドリスト 絶滅危惧IA類(CR) - レッドデータおきなわ	センカクトロアオイ (アオイ科) 写真提供: 新納龍馬 絶滅危惧IA類(CR) - 絶滅危惧レッドリスト 絶滅危惧IA類(CR) - レッドデータおきなわ	タカサゴアザミ (キク科) 写真提供: 新納龍馬 絶滅危惧IA類(CR) - 絶滅危惧レッドリスト 絶滅危惧IA類(CR) - レッドデータおきなわ
イリオモテラン (ラン科) (ニューメラン) 写真提供: 新納龍馬 絶滅危惧II類(EN) - 絶滅危惧レッドリスト 絶滅危惧II類(EN) - レッドデータおきなわ	リュウキュウセッコク (ラン科) 写真提供: 新納龍馬 絶滅危惧II類(EN) - 絶滅危惧レッドリスト 絶滅危惧II類(EN) - レッドデータおきなわ	アホウドリ (アホウドリ科) 写真提供: 次島龍夫 絶滅危惧II類(EN) - 絶滅危惧レッドリスト 絶滅危惧II類(EN) - レッドデータおきなわ
カツオドリ (カツオドリ科) 写真提供: 新納龍馬 絶滅危惧II類(EN) - 絶滅危惧レッドリスト 絶滅危惧II類(EN) - レッドデータおきなわ (成鳥) (幼鳥)	セグロアジサシ (カモメ科) 写真提供: 新納龍馬 絶滅危惧II類(EN) - 絶滅危惧レッドリスト 絶滅危惧II類(EN) - レッドデータおきなわ	オオアジサシ (カモメ科) 写真提供: 新納龍馬 絶滅危惧II類(EN) - 絶滅危惧レッドリスト 絶滅危惧II類(EN) - レッドデータおきなわ
センカクモグラ (モグラ科) 写真提供: 磯崎幸志 絶滅危惧IA類(CR) - 絶滅危惧レッドリスト 絶滅危惧IA類(CR) - レッドデータおきなわ	絶滅危惧のカテゴリー 絶滅の危機に瀕している種のうち、ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高いもの 絶滅の危機に瀕している種のうち、IA類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの 絶滅の危険が増大している種 同等点での絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては「絶滅危惧」に移行する可能性がある種 標準省レッドリスト第4次レッドリスト 頁248公表 レッドデータおきなわ 頁183公表 改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 頁100-103 絶滅危惧種 レッドデータおきなわ 頁173公表 ※種名、科名は「沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物」に準拠した	

引用: 石垣市の宝
尖閣諸島 (2021)

図 5-1 魚釣島の貴重な野生生物

魚釣島の海岸漂着ごみは、東京都が 2012 年に調査を実施した時と同様に多くあることを確認した。その詳細な内容までは観察できなかったが、漂流ごみがブイや発泡スチロール等であったことから、これらが多く堆積しているものと思われる。

今後は、マイクロプラスチック化による海洋生態系（図 2-2 参照）への影響も含め、国際的な枠組みや政府との連携に基づいた対策の検討が必要である。なお、上陸することが可能になれば、現存する漂着ごみの調査及び回収は、関係機関と漁業者と連携下で石垣市でも実施可能である。石垣市主体の活動も含めて検討すべきである。

尖閣諸島周辺海域から石垣島までの約 120 km の観察海域の間にブイや発泡スチロール等計 9 個が確認された。確認海域は、黒潮の流路に多く、石垣島付近では観察されなかった。そのため、海外からのごみが黒潮によって漂流しているものと考えられる。これら漂流ごみ対策は、漂着ごみと同様に国際的な枠組みや政府との連携に基づいた検討が必要である。是非、現実的な対策が実施されることを望む。

石垣市にとって、石垣島を取り囲む石西礁湖等のサンゴ礁は、もちろん貴重な自然環境であり、漁業等につながる高い生産性をもった海域である。今回の調査は、サンゴ礁だけでなく、周辺の外洋域・黒潮流域、それに尖閣諸島周辺海域も高い生産性を持つ可能性が示唆された。

本調査は、2 日間の短期間、また尖閣諸島周辺海域での観測は停泊できず、連続航行中での実施可能な内容となった。しかし、これまでになかった海域環境のデータとして、実際の海域の水温・塩分構造、水質が取得でき、改めて高い生産海域であることを確認した。この意義は極めて大きい。また、石垣島周辺海域での観測結果及び石垣島と尖閣諸島間の観測も含めて、石垣島と尖閣諸島周辺海域の海域特性の位置づけができたことは、今後の石垣市の海洋施策を検討する上で、極めて貴重な成果である。加えて、石垣島と尖閣諸島間の航海を実体験し、実際に尖閣諸島の島々を間近に観察し、また、映像と画像に記録できたことは、今後の様々な活動に活用できる実体験と記録を取得したことでもある。間接的な映像と画像だけでは得られない実体験を含むこれら記録と記憶は、海洋観測のデータと共に、今後の石垣市の海洋施策の展開にとって、極めて貴重な財産となると確信する。

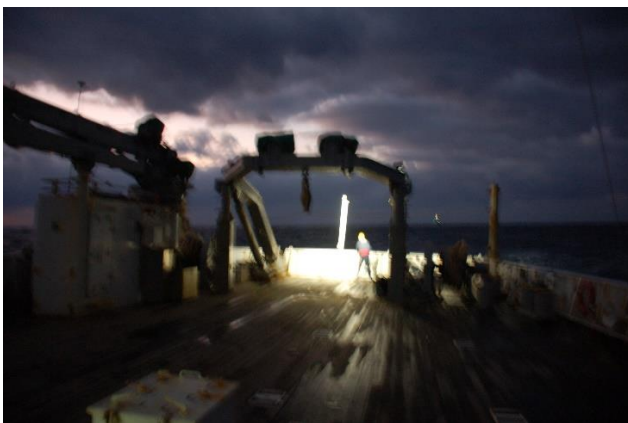
サンゴ礁海域に加え、これら外洋海域の利活用を各分野で推進することは、今後の「海洋都市いしがき」の適正な発展に大きく寄与することである。

業務写真

<2021年1月31日>



調査船：東海大学望星丸（東海大学 HP）



夜明けと同時に観測開始（尖閣周辺海域で XCTD 投入）



連続航行中の水質サンプリング



魚釣島が間近となる



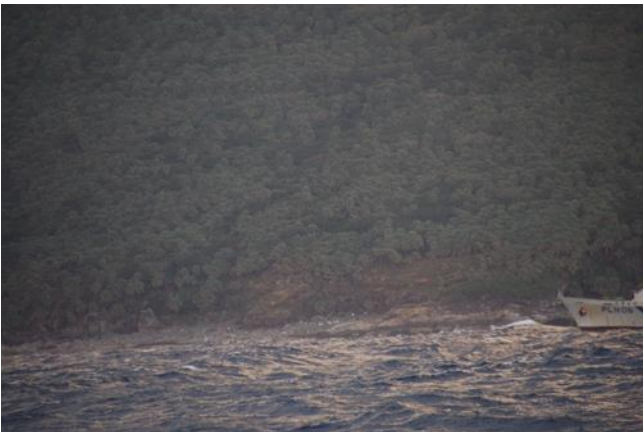
北小島・南小島



西から望む魚釣島



カツオドリ（石垣島近くまで同行してくれた）



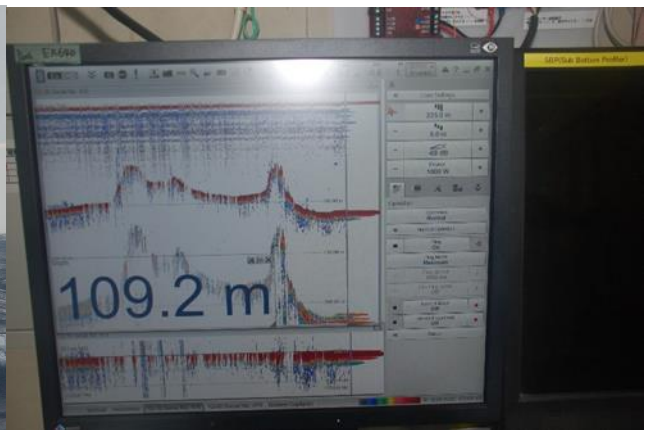
魚釣島の海岸（漂着ごみが見える）



沖ノ北岩



沖ノ北岩・北小島・南小島を望む



音響探査観測画面（地形・魚群等を観測）



海洋漂流ごみ



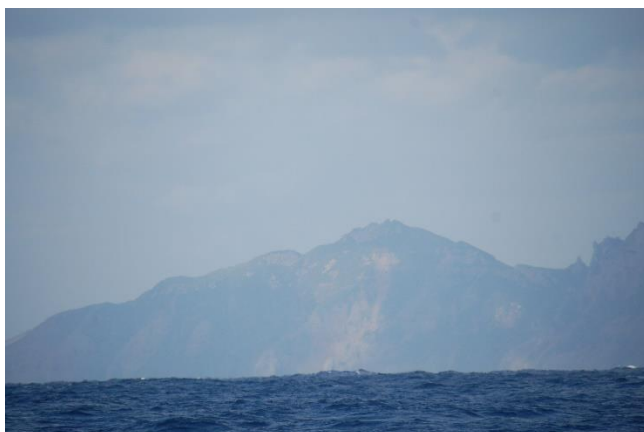
晴れ間の南小島



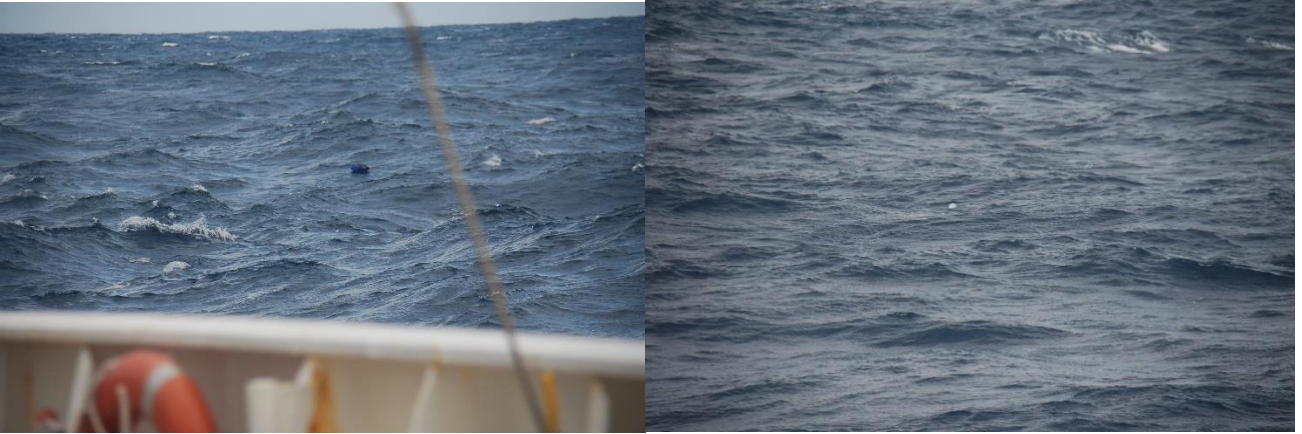
晴れ間の南小島・北小島



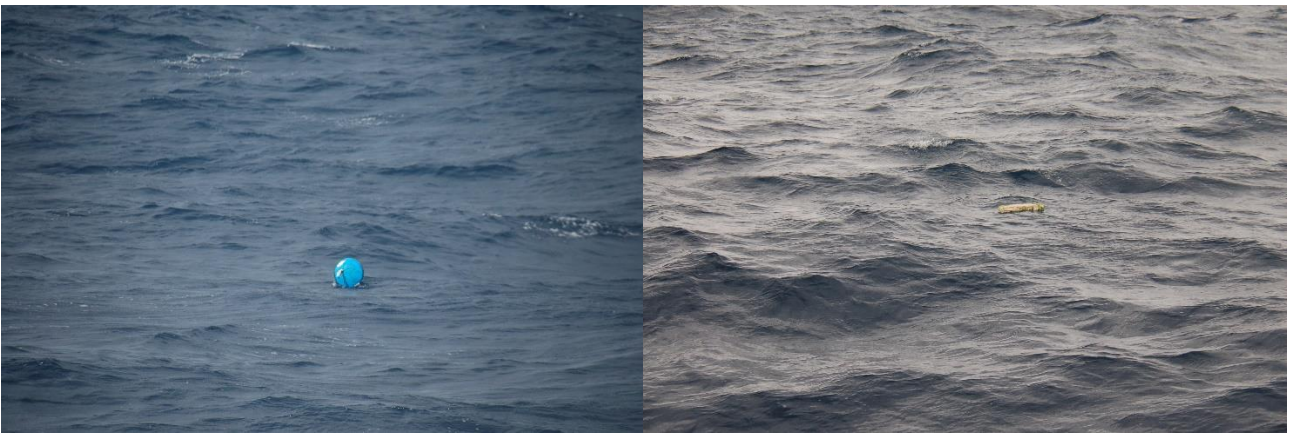
晴れ間の北小島・魚釣島



晴れ間の魚釣島南側斜面（崖の崩落が分かる）



海洋漂流ごみ



海洋漂流ごみ



石垣島まで同行するカツオドリ



石垣港帰港

<2021年2月1日>

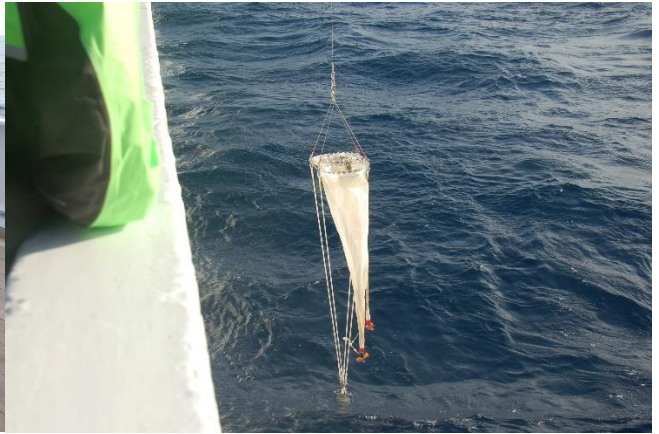


石垣港出港

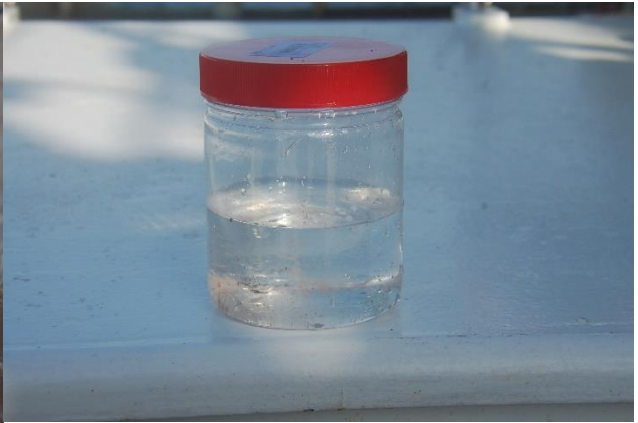
観測機器オペレーション



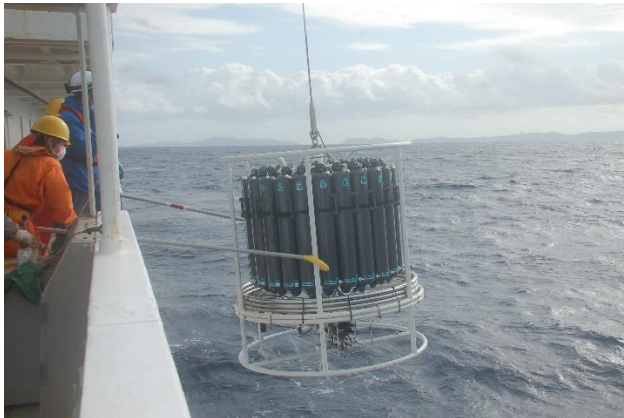
水温・塩分の鉛直プロファイルを観測するXCTDセンサーと投入風景



プランクトンネットとその投入

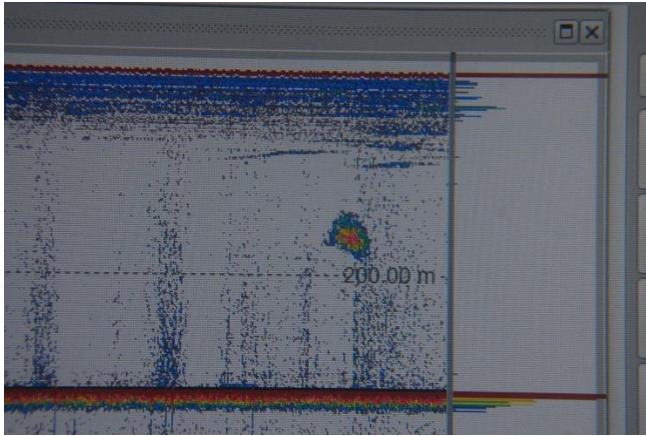


ネットからのプランクトン回収と回収後のサンプル



水質の鉛直サンプリングのための採水器投入

採水後のニスキン採水器からの水質サンプル海水収納



音響探査機で確認される魚群



石垣港に帰港