

東シナ海北東部及び男女海盆北部における海底堆積物採取調査の概要

清家 弘治^{1,2,3,*}・飯塚 睦¹・板木 拓也¹・見邨 和英¹・鈴木 克明¹・
吉岡 純平⁴・小林 元樹⁵・有元 純¹・桑野 太輔⁶・山崎 誠⁷

SEIKE Koji, IIZUKA Mutsumi, ITAKI Takuya, MIMURA Kazuhide, SUZUKI Yoshiaki, YOSHIOKA Jumpei, KOBAYASHI Genki, ARIMOTO Jun, KUWANO Daisuke and YAMASAKI Makoto (2026) Primary report on marine sediment sampling in the northeastern East China Sea and north Danjo Basin. *Bulletin of the Geological Survey of Japan*, vol. 77 (3/4), p. 129–144, 9 figs. and 2 tables.

Abstract: As part of the Marine Geological Map Project undertaken by the Geological Survey of Japan, a geological survey (cruise GB24) was conducted in the northeastern East China Sea and northern Danjo Basin. Although much of the survey area has water depths of <200 m, deeper areas also exist, such as Goto Canyon (400–600 m) in the southwestern part of the Goto Islands and the Danjo Basin (maximum water depth: ~800 m) in the southern part of the Goto Islands. Samples of seafloor sediment were collected at 141 sites using a Kinoshita grab (K-grab) sediment sampler (139 sites), a gravity-corer (1 site), and a rock corer (1 site). Here we report the characteristics of the marine seafloor sediments, focusing on the samples collected using the K-grab sampler. Fine- to medium-grained sediments with a low mud content occur around the Goto Islands and in the western part of the Amakusa Islands. Muddy sediments are dominant in the Danjo Basin, although fine-grained sand to gravel-sized sediments with low mud contents occur at topographically higher sites. The seafloor sediments contain bioclasts such as molluscan shells and coral remains, including fossilized shells. This report also contains preliminary information on the polychaete assemblages, calcareous nannoplankton, and major planktic and benthic foraminifera in the seafloor sediments.

Keywords: East China Sea, sedimentology, seafloor sediment, grain size, mud content, calcareous nannoplankton, planktonic foraminifera, benthic foraminifera

要 旨

海域地質図プロジェクトの一環として、東シナ海北東部及び男女海盆北部において海底地質調査航海GB24が実施された。調査海域の大部分は水深200 mよりも浅いが、五島列島福江島の南西部には水深400–600 mの五島海底谷が、また五島列島の南には最深部の水深が約800 mの男女海盆が存在する。本航海では、木下式グラブ採泥器、大口径グラビティコアラ、ロックコアラを用いた表層採泥・柱状採泥・岩石採取を計141地点で実施した。そのうち139地点において木下式グラブ採泥器によりサンプルを採取した。ここでは、主に木下式グラブ採泥器により得られた海底堆積物試料について報告する。

五島列島北西部と南部、天草諸島の西部においては含泥率の低い極細粒砂から中粒砂が見られた。男女海盆では泥質堆積物が卓越していたが、地形的な高まりでは含泥率の低い細粒砂から細礫、あるいは露岩が分布していた。採泥試料には多くの大型ベントス生体や貝殻などの生物遺骸が含まれ、その中には灰色を呈する化石も含まれていた。本概報では堆積物試料に含まれていた環形動物類、及び石灰質ナノプランクトン群集や浮遊性・底生有孔虫群集に関する予察的な内容も報告する。

1. はじめに

産業技術総合研究所では、日本周辺海域における20万分の1海洋地質図の網羅的な作成を目的とした海域地

¹ 産業技術総合研究所 地質調査総合センター地質情報研究部門 (AIST, Geological Survey of Japan, Research Institute of Geology and Geoinformation)

² 東京大学大学院 新領域創成科学研究科 (Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo, Chiba 277-8563, Japan)

³ ニューサウスウェールズ大学キャンベラ校 (The University of New South Wales, Canberra 2600, Australia)

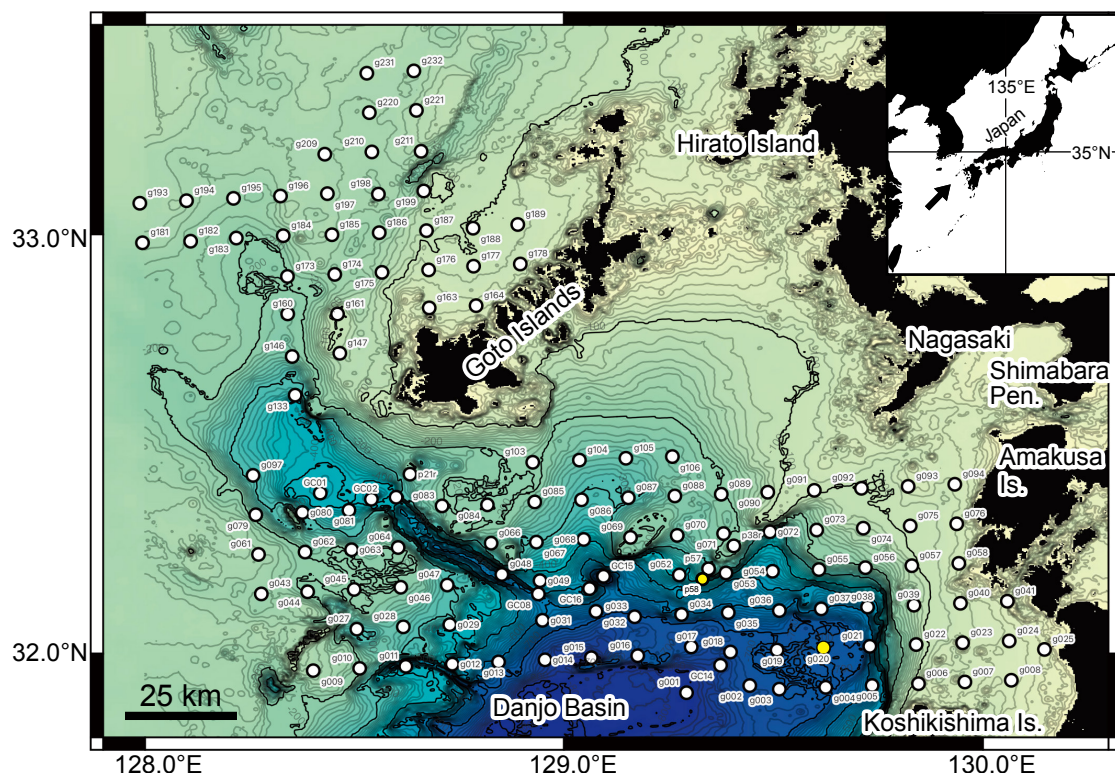
⁴ 国立極地研究所 (National Institute of Polar Research, Tokyo, 190-8518, Japan)

⁵ 大阪教育大学 教育協働学科 (Department of Educational Collaboration, Osaka Kyoiku University, Osaka 582-8582, Japan)

⁶ 京都大学大学院 人間環境学研究所 (Graduate School of Human and Environmental Studies, Kyoto University, Kyoto 606-8316, Japan)

⁷ 秋田大学大学院 国際資源学研究所 (Graduate School of International Resource Sciences, Akita University, Akita 010-0852, Japan)

* Corresponding author: SEIKE, K., AIST Tsukuba Central 7, 1-1-1 Higashi, Tsukuba, Ibaraki 305-8567, Japan. Email: seike-k@aist.go.jp



第1図 GB24航海の実施範囲における試料採取地点図。海底地形データは岸本(2000)に基づく。白色の点はK-グラブを用いた堆積物採取及び環境計測を行った地点。黄色の点はロックコア・グラビティコアサンプリングを行った地点。本図はQGISを用いて作成した。

Fig. 1 Sampling locations during the GB24 cruise. Bathymetric data are from Kisimoto (2000). White and yellow symbols denote stations where K-grab sampling and rock or gravity coring were conducted, respectively. The map was generated using QGIS.

質図プロジェクトの一環として、2024年10月～11月に東海大学の海洋調査研修船「望星丸」を使用して東シナ海北東部及び男女海盆北部において海底地質調査航海(GB24)を実施した。この海域の海底表層堆積物の分布に関しては1970年代に調査・研究され、表層底質図として出版されている(大嶋ほか, 1975)。しかしながら、これらにおいては採泥点の間隔が近年出版された他の海域のそれに比べると粗く、また小型ドレッジ等、採取時に擾乱を伴う採泥が実施されていたため堆積構造の解析や海底カメラを用いたベッドフォームの観察がなされていない。そのため、海底表層堆積物の分布状況を高精度に把握し、また堆積物の輸送・堆積メカニズムを理解するためには、採泥点を密に設定し堆積物分布を正確に把握し、海底のベッドフォームの状況や堆積構造を調べていく必要がある。日本海西部、対馬海峡、及び東シナ海北東部における海域地質調査は2023～2024年度の2年間にわたり実施され、2024年度は海域南側を中心として地球物理探査、反射法音波探査、表層採泥などを対象とする航海が実施された。本概報では、2024年度に実施したGB24航海における採泥調査と取得した堆積物の概要を報告する。

2. 調査海域

調査の対象とした海域(およそ北緯31.9～33.4度、東経127.9～130.2度の範囲)は、東シナ海北東部及び男女海盆北部である(第1図)。この海域には、五島列島、天草諸島、甕島列島などの島に加えて、島原半島、長崎半島、西彼杵半島といった半島も見られることから、海岸線が複雑な形状となっている。調査海域の大部分は水深200 mよりも浅いが、五島列島福江島の南西部には水深400～600 mの五島海底谷が、また五島列島の南には最深部の水深が約800 mの男女海盆が存在する。なお、本航海で行われた地形観測調査については、高下ほか(2026)を参照されたい。

3. 堆積物の採取及び分析方法

海底堆積物試料の採取は、2024年10月から11月に東海大学の海洋調査研修船「望星丸」を使用し実施された。この航海調査では、海底表層の堆積物取得を目的とする木下式グラブ採泥器(以下、K-グラブ)に加えて、海底堆積物の長尺コア試料の採取を目的とする大口径グラビティコアラ、また海底岩盤基質の採取を目的とする

ロックコアラを用いた岩石採取も実施された。本航海では、K-グラブを用いた表層採泥を139地点において実施し、大口径グラビティコアラ及びロックコアラを用いた柱状採泥をそれぞれ1地点で実施した。各調査地点の採取位置、水深を第1表に示した。本報告では、K-グラブを用いて得られた試料について解説する。

3.1 K-グラブを用いた堆積物採取及び環境計測

K-グラブには海底カメラ、ニスキン採水器、CTD (Conductivity Temperature Depth) センサー (CTD90M, Sea & Sun Marine Tech社製) を装備し、海底面の画像撮影、底層水の採取、水質データの連続取得を行った。K-グラブを用いることで、最大で約40 Lの海底堆積物を採取できる。海底カメラのトリガーとして、近年の地質調査航海で利用していた水中高度計連動式の撮影システム及び誤作動防止装置 (板木, 2018) が不調だったため、錘とロープを利用した撮影システムを用いた。海底カメラのトリガーボックスに長さ2 mのロープを接続し、ロープ先端に取り付けた錘が着底してロープが緩むと写真撮影が行われるように設定した。海底カメラ撮影装置としてロープと錘を用いる場合、錘やロープが干渉してジョーの閉鎖を阻害し、回収率が著しく低下することがある。これを回避するため、錘には直径4.4 cmの鉛玉を10～12個程度テグスで連結したものを、ロープは直径3 mm程度のものを用いた。これにより、ジョー閉鎖時に錘が干渉しても、球形の錘がジョーをかわす、又はジョーがテグス部やロープを噛んで切断できるので、ジョーが正常に閉鎖し、試料回収率を向上させることができる。なお実際に一部地点では、採泥器のジョーが錘を噛んだ状態で回収されたが、十分量の堆積物試料を取得できた。また、降下・上昇中の回転や採取時の転倒といった投入中の採泥器の状態及び採取した堆積物や海底写真の方位を把握するために方位傾斜計 (JFEアレック株式会社製APC-USB model : AEM233) を設置した。GB24航海では、アクションカメラをK-グラブに設置して海中・海底の水平方向の動画撮影を実施した。使用したカメラは市販のGoPro社製HERO4, HERO5, HERO8, HERO11で、外付けバッテリーとしてAnker製Astro E1を用いた。アクションカメラにはディレイタイマー機能が備わっていないため、K-グラブに取り付けた時点から取り外すまでの動画を撮影し続ける。アクションカメラを収納する耐圧容器には水深3,000 m対応の有限会社エヌティエフ製SVH-HERO 13-M及びSVH-HERO3-3000を用いた。水中ライトとして有限会社エヌティエフ製SDL-26HE-Pを用い、圧力点灯スイッチによって水深5 mで点灯するよう設定して使用した。アクションカメラを収納した耐圧容器は水平方向を撮影するようにK-グラブフレーム部にアングルやホースバンド等を用いて固定した。

K-グラブの揚収後、取得した堆積物表面の写真撮影を

行った。堆積物が十分量採取された場合は、堆積物にプラスチック製の縦5 cm、横6 cm、高さ30 cmの有田式角柱容器を貫入し、柱状試料 (以下、有田式サブコア) を採取した。有田式サブコアは1地点につき2本採取した。1本は保存用とし、もう1本は観察用とした。サブコア試料採取と並行し、以下の試料分取を試料の量に応じて行った。(1) 堆積物試料の採取：粒子組成分析及び地球化学分析用の試料として、表層から約2 cmをスパチュラでプラスチック容器に採取した。(2) 生物試料及び生物遺骸試料の採取：採取した底質に応じて、堆積物DNA、貝類、サンゴ類、腕足類、浮遊性有孔虫、底生有孔虫、石灰質ナノプランクトンなどの分析用試料をそれぞれスパチュラで棒瓶ないしビニール袋に採取した。

有田式サブコア、及びその他の堆積物・生物分析用試料を分取したのち、残った堆積物試料を底面積1,815 cm²のプラスチックバケットに移し、おおよその試料体積を計測した。その後5 mmメッシュを用いて水洗し、メッシュ上に残った粗粒物を礫及び各種生物遺骸 (二枚貝、巻貝、多毛類、腕足類、サンゴ類など) に可能な限り分類してビニール袋に保存した。ニスキン採水器から得た底層水は、pHを測定した後、塩分濃度測定用試料は棒瓶に、水素・炭素同位体測定用試料はバイアル瓶に分取した。一部地点では栄養塩及び炭酸塩飽和度測定に用いる試料を分取した。

3.2 有田式サブコアの観察

K-グラブから分取した有田式サブコアを用いて、航海終了後に海底堆積物の鉛直断面の堆積相を観察した。産総研・地質調査総合センターに設置されているX線CTスキャナー Supria Grande (日立製作所製) を用いて有田式サブコア試料の内部構造の画像を取得した。得られたX線CTスキャンデータは画像解析ソフトウェアOsirix MD (Pixmeo SARL社製) を用いて画像処理し、堆積物コアの鉛直断面画像を作成した。

CTスキャン後、有田式サブコアの断面を目視で観察し、粒度情報や堆積構造など、コアの記載を実施した。また海底面から深さ1 cmまでの部分の堆積物を分取し、それを最表層堆積物とし、含泥率を以下の手順で測定した。最表層堆積物を乾燥させ重量を測定し、その後64 µmメッシュで水洗し泥分を分離した。水洗後の残留分 (砂と礫) を再度乾燥させ、重量を測定した。この作業により、有田式サブコアを採取できた全ての地点における含泥率を算出した。

3.3 柱状試料採泥

本海域における典型的な堆積速度や堆積物組成、堆積環境の時代変化を把握するため、男女海盆g020地点において大口径グラビティコアラ (バレル長5 m) を用いた柱状試料採泥を行った。採取時に欠損するコア最上部を

第1表 GB24航海における海底堆積物試料の採取位置や海底堆積物の性状。
Table 1 Sampling positions and characteristics of the seafloor sediments collected by the GB24 cruise.

Site	Sample name	Latitude	Longitude	Water depth (m)	Sampling date (YYMMDD)	Sampling device	Sample volume (L)	Sediment grain size	Mud content (%)	Coarse materials remained on the sieve (no living materials)	Collected megabenthos (live specimen)
g001	g001	31°54.4125'N	129°17.5038'E	805	20241120	K-grab	39	M	97.28	Spo, Mol	
g002	g002	31°55.3641'N	129°26.5746'E	731	20241027	K-grab	39	M	97.12		
g003	g003	31°55.0634'N	129°30.8970'E	737	20241029	K-grab	39	M	97.87	Spo, G, Ech, T	
g004	g004	31°55.2898'N	129°37.4812'E	718	20241029	K-grab	39	M	97.82	Ech, T	
g005	g005	31°55.5495'N	129°44.0726'E	546	20241029	K-grab	39	M	82.83		
g006	g006	31°55.6873'N	129°50.7479'E	88	20241103	K-grab	19	FS	4.54	C, Mol, Ech, Bra	Bst, Crs
g007	g007	31°55.9285'N	129°57.3892'E	79	20241103	K-grab	10	FS	4.26	Mol	Bst
g008	g008	31°56.2135'N	130°4.0518'E	71	20241101	K-grab	14	FS	7.31		
g009	g009	31°57.6148'N	128°24.2523'E	146	20241115	K-grab	10	FS	4.48	C, Mol, T	Ann, Bst, Crs, Fish
g010	g010	31°57.8979'N	128°30.7663'E	201	20241115	K-grab	16	MS	1.97	Ech, C, Mol, Bra, T	Ann
g011	g011	31°58.1533'N	128°37.2599'E	504	20241115	K-grab	39	M	36.10	Bra, Mol, W, G, Spo, Ech, C	Ann, Bst, Crs
g012	g012	31°58.4432'N	128°43.9737'E	343	20241115	K-grab	12	FS	9.13	G, Mol, C	
g013	g013	31°58.8087'N	128°50.5843'E	627	20241116	K-grab	39	M	84.20	C, Mol, T	Ann
g014	g014	31°59.1092'N	128°57.2447'E	787	20241116	K-grab	39	M	88.01	W, G	
g015	g015	31°59.4174'N	129°3.8960'E	794	20241116	K-grab	39	M	94.07	W	
g016	g016	31°59.7076'N	129°10.5443'E	724	20241120	K-grab	16	FS	9.08	G, T	Bst, Ann
g017	g017	32°0.9074'N	129°18.2435'E	741	20241120	K-grab	39	M	98.22		Bst
g018	g018	32°0.2279'N	129°23.7702'E	715	20241027	K-grab	0	NA	NA		
g018-2	g018-2	32°0.3059'N	129°23.8800'E	715	20241027	K-grab	39	M	98.21	Mol, W, G	
g019	g019	32°0.5558'N	129°30.5855'E	687	20241029	K-grab	39	M	88.40	C, G, W	
g020	g020	32°0.8282'N	129°37.1651'E	724	20241031	K-grab	39	M	95.45		
g021	g021	32°1.1288'N	129°43.6957'E	561	20241031	K-grab	27	M	49.92		
g022	g022	32°1.3280'N	129°50.4494'E	113	20241103	K-grab	14	FS	12.54	Ech, Mol, C, G	Bst
g023	g023	32°1.5685'N	129°57.0660'E	85	20241103	K-grab	19	FS	7.00	Mol, C, W, T	
g024	g024	32°1.7726'N	130°3.7114'E	68	20241101	K-grab	16	FS	11.89	T, G, Mol	
g025	g025	32°0.5369'N	130°8.8657'E	46	20241101	K-grab	19	MS	1.97	C, Mol, Bar, T	
g027	g027	32°3.5401'N	128°30.4148'E	446	20241115	K-grab	19	FS	26.63	Mol, C, Bra, G	Ann, Crs
g028	g028	32°3.8494'N	128°36.9711'E	255	20241115	K-grab	14	MS	12.34	Mol, C, Shark teeth, Bryozoa	Bst, Calli
g029	g029	32°4.1444'N	128°43.5337'E	333	20241115	K-grab	6	MS	10.11	G, Bra, Mol, C	Ann, Bst, Crs
g031	g031	32°4.7957'N	128°56.9388'E	624	20241116	K-grab	39	M	87.19	G, Ech	Fish
g032	g032	32°6.0778'N	129°4.5030'E	681	20241116	K-grab	39	M	86.50	G, Ech, Mol, Squid beak, Fish bone	Ann
g033	g033	32°5.3676'N	129°10.0756'E	732	20241027	K-grab	39	M	86.15	Ech, W	
g034	g034	32°5.5628'N	129°16.7377'E	639	20241027	K-grab	39	M	66.74	W, Ech, Spo, T, Mol	
g035	g035	32°5.9009'N	129°23.4454'E	628	20241027	K-grab	0	NA	NA		
g035-2	g035-2	32°5.9149'N	129°23.0403'E	633	20241027	K-grab	39	M	94.65	Bar	
g036	g036	32°6.1464'N	129°30.8232'E	606	20241029	K-grab	39	M	47.12	G, Mol, Spo, W	
g037	g037	32°6.5125'N	129°36.8740'E	612	20241031	K-grab	29	M	34.72	Mol, Ech, G	
g038	g038	32°6.5233'N	129°43.4672'E	580	20241104	K-grab	29	FS	40.19	T, W, Mol	Ann, C
g039	g039	32°6.9549'N	129°49.9125'E	112	20241103	K-grab	23	FS	10.11	Ech, Mol, G, T	Bst, Crs
g040	g040	32°7.2070'N	129°56.7137'E	87	20241101	K-grab	21	MS	3.07	Mol, Ech, Bra, C	
g041	g041	32°7.4030'N	130°3.3771'E	64	20241101	K-grab	16	MS	2.47	Bra, Mol, C, G, Bar	
g043	g043	32°8.7005'N	128°16.6462'E	176	20241114	K-grab	10	VFS	19.81	Bra, C, Mol	Ann, Crs

"Abbreviations. NA: Not Applicable; M: Mud; VFS: Very fine grained sand; FS: Fine grained sand; MS: Medium grained sand; CS: Coarse grained sand; G: Gravel; O: Outcrop; T: Tube (burrow); Mol: Mollusk; Ech: Echinoid; W: Wood; R: Rock; Pmt: Plant material; Bra: Brachiopod; C: Coral; Pla: Plastic debris; Bar: Barnacle; Spo: Sponge; Ann: Annelid; Crs: Crustacea; Bst: Brittle star; Calli: Callichirid shrimp"

第1表 続き.

Table 1 Continued.

Site	Sample name	Latitude	Longitude	Water depth (m)	Sampling date (YYMMDD)	Sampling device	Sample volume (L)	Sediment grain size	Mud content (%)	Coarse materials remained on the sieve (no living materials)	Collected megabenthos (live specimen)
g044	g044	32°8.8263'N	128°23.4370'E	229	20241114	K-grab	14	VFS	35.93	Bra, Mol	Fish
g045	g045	32°9.2866'N	128°29.9448'E	179	20241114	K-grab	<1	MS	NA	G, T, Mol	Ann, C, Spo
g046	g046	32°9.5479'N	128°36.5247'E	205	20241114	K-grab	<1	MS	NA		
g047	g047	32°9.7556'N	128°43.1452'E	280	20241114	K-grab	19	FS	21.86		
g048	g048	32°11.3560'N	128°51.1491'E	579	20241122	K-grab	19	VFS	42.23	G, Mol, T	Ann, Bst
g049	g049	32°10.4589'N	128°56.5621'E	448	20241116	K-grab	39	M	77.04	Mol, G, C, T	
g052	g052	32°11.3545'N	129°16.3942'E	433	20241105	K-grab	<1	O	NA	G	
g053	g053	32°11.5124'N	129°23.1765'E	456	20241029	K-grab	39	M	69.33	T, G, Spo, Mol	
g054	g054	32°11.7457'N	129°29.7792'E	454	20241029	K-grab	12	FS	4.67	Mol, Ech	
g055	g055	32°12.0775'N	129°36.6292'E	304	20241031	K-grab	16	FS	6.73	Bra, Mol, T, G	Bst
g056	g056	32°12.2732'N	129°43.0189'E	226	20241104	K-grab	6	M	75.39	Mol, G	
g057	g057	32°12.6694'N	129°49.4806'E	108	20241104	K-grab	19	FS	19.90	T, Mol	Crs
g058	g058	32°12.9200'N	129°56.5415'E	73	20241101	K-grab	19	FS	19.55	Mol, Ech, Crs, G, Pmt	Bst, Calli, Crs, Fish
g061	g061	32°14.1920'N	128°16.2574'E	160	20241114	K-grab	17	MS	6.56	Bra, C, G, Mol	Bst, Ann, Crs
g062	g062	32°14.5489'N	128°22.8909'E	208	20241114	K-grab	10	FS	10.29	C, Bra, G, Mol	Bst, C, Calli
g063	g063	32°14.9458'N	128°29.6567'E	193	20241114	K-grab	<1	G	NA		C, Crinoid
g064	g064	32°15.2024'N	128°36.1761'E	188	20241114	K-grab	10	MS	20.44	G (containing fossils), Mol, C, Ech	Calli, Ann, Crs
g066	g066	32°15.7605'N	128°49.5668'E	230	20241121	K-grab	16	FS	32.07	Mol, T, G, Bra, Pla	Burrowing Ech, Calli
g067	g067	32°15.9599'N	128°56.0016'E	295	20241121	K-grab	17	VFS	32.79	Mol, T, Bra	Ann, Burrowing Ech, Crs
g068	g068	32°16.3297'N	129°2.7909'E	429	20241121	K-grab	8	MS	43.82	G, Mud clast, Mol, Bra	Bst, Ann, Crs
g069	g069	32°16.6222'N	129°9.5566'E	155	20241121	K-grab	19	MS	1.45	Mol, Bra, C, Spo, Ech	Bst, Ann
g070	g070	32°17.0453'N	129°16.1219'E	237	20241105	K-grab	4	MS	7.43	G, Ech, Mol, C, Bra, G (containing fossils)	Ann
g071	g071	32°17.1568'N	129°22.7897'E	226	20241029	K-grab	16	MS	6.85	Mol, C, Bra	C, Crs
g072	g072	32°17.5300'N	129°29.3004'E	263	20241031	K-grab	4	M	NA	G, C, Mol	
g073	g073	32°17.7007'N	129°36.0388'E	185	20241031	K-grab	10	FS	16.86	Mol, C, T, Ech	Ann, Burrowing Mol, Crs
g074	g074	32°17.9690'N	129°42.9435'E	119	20241104	K-grab	23	FS	9.27	Mol, C, Ech, T	Bst, Crs
g075	g075	32°18.3233'N	129°49.4020'E	96	20241104	K-grab	23	FS	15.71	Mol, T, C, Crs	Ann, Bst
g076	g076	32°18.5823'N	129°56.0263'E	84	20241101	K-grab	23	FS	13.05	Ech, T, G, Mol, C	Calli
g079	g079	32°19.8887'N	128°15.8587'E	223	20241113	K-grab	25	VFS	31.07	Mol, T, C	
g080	g080	32°20.1613'N	128°22.6429'E	345	20241113	K-grab	8	MS	8.21	Mol, Bra, G	Ann
g081	g081	32°20.4109'N	128°29.2381'E	353	20241113	K-grab	<1	VFS	28.12	G, Mol, T	
g082	g082	32°22.4699'N	128°35.8049'E	404	20241113	K-grab	0	O	NA		Crs
g083	g083	32°21.1879'N	128°42.3774'E	200	20241113	K-grab	14	FS	23.06	Mol (fossil), Bra, C, Ech, T	Bra, Calli, Bst, Spo, Ann
g084	g084	32°21.3939'N	128°48.9567'E	184	20241117	K-grab	10	FS	28.87	Mol, C, G, Bra, Ech	Calli, Ann
g085	g085	32°21.6690'N	128°55.6955'E	224	20241117	K-grab	25	MS	24.50	Mol, C, T	Ann
g086	g086	32°21.9547'N	129°2.5059'E	311	20241117	K-grab	27	M	57.28	Ech, Mol, T, Crs	Burrowing Ech
g087	g087	32°22.2671'N	129°9.1594'E	283	20241117	K-grab	14	MS	8.36	Ech, Mol, T	
g088	g088	32°22.7205'N	129°16.1477'E	250	20241105	K-grab	14	FS	19.07	Bra, W, T, G	
g089	g089	32°22.8081'N	129°22.4101'E	205	20241104	K-grab	19	VFS	25.87		
g090	g090	32°23.1188'N	129°29.0428'E	135	20241031	K-grab	16	MS	3.11	Mol, Ech, C, T	Ann, Bst, Crs
g091	g091	32°23.3669'N	129°35.6628'E	91	20241031	K-grab	17	CS	2.63	Mol, Ech, C, Crs, T, G	
g092	g092	32°23.6808'N	129°42.4101'E	108	20241104	K-grab	29	FS	19.27	C, Mol, G, W	Ann

"Abbreviations: NA: Not Applicable; M: Mud; VFS: Very fine grained sand; FS: Fine grained sand; MS: Medium grained sand; CS: Coarse grained sand; G: Gravel; O: Outcrop; T: Tube (burrow); Mol: Mollusk; Ech: Echinoid; W: Wood; R: Rock; Pmt: Plant material; Bra: Brachiopod; C: Coral; Pla: Plastic debris; Bar: Barnacle; Spo: Sponge; Ann: Annelid; Crs: Crustacea; Bst: Brittle star; Calli: Callichirid shrimp"

第1表 続き.
Table 1 Continued.

Site	Sample name	Latitude	Longitude	Water depth (m)	Sampling date (YYYYMMDD)	Sampling device	Sample volume (L)	Sediment grain size	Mud content (%)	Coarse materials remained on the sieve (no living materials)	Collected megabenthos (live specimen)
g093	g093	32°23.9535'N	129°49.2923'E	90	20241104	K-grab	19	FS	10.64	Ech, T, G, C, Mol, Bra	Ann, Bst, Crs
g094	g094	32°24.4182'N	129°55.8752'E	77	20241101	K-grab	19	MS	10.48	T, G, Mol, Ech, C	Bst, Crs, Fish
g097	g097	32°25.6323'N	128°15.2953'E	295	20241113	K-grab	10	FS	9.20	T, Mol, G, C, Bra	Ann
g103	g103	32°27.2962'N	128°55.5565'E	190	20241117	K-grab	17	FS	22.99	Mol, C, G, Bra, T	Ann, Calli, Crs
g104	g104	32°27.6783'N	129°2.1897'E	255	20241117	K-grab	39	M	76.44	Mol, Ech	Ann, Bst
g105	g105	32°27.8879'N	129°8.9064'E	260	20241117	K-grab	31	M	47.39	Mol, Ech, C, G, T	Calli
g106	g106	32°28.1545'N	129°15.5141'E	231	20241117	K-grab	35	M	52.06	Mol, C, G, W	
g133	g133	32°37.0574'N	128°21.4132'E	371	20241112	K-grab	25	FS	4.65	Mol, Ech, Bar	
g146	g146	32°42.4431'N	128°20.9374'E	262	20241112	K-grab	17	FS	1.91	Mol	
g147	g147	32°42.9939'N	128°27.9311'E	115	20241112	K-grab	25	FS	4.76	C, T, Bra, Mol, G, Ech	Crs
g160	g160	32°48.5958'N	128°20.3946'E	220	20241112	K-grab	23	FS	18.64	Mol, G, Bra, T	Calli
g161	g161	32°48.8217'N	128°27.4241'E	97	20241026	K-grab	17	MS	2.17	Mol, Ech, Bar, G	
g163	g163	32°49.4632'N	128°40.5564'E	76	20241025	K-grab	16	FS	3.67	G, C	
g164	g164	32°49.8185'N	128°47.3433'E	75	20241025	K-grab	10	MS	15.30	Mol, G	Bst
g173	g173	32°54.0671'N	128°20.2946'E	196	20241026	K-grab	10	FS	8.72	Mol, Bra, C, Ech	Calli, Crs
g174	g174	32°54.1676'N	128°26.9821'E	172	20241026	K-grab	10	MS	14.98	Mol, Bra, C, Ech, T	Ann, Crs
g175	g175	32°54.4356'N	128°33.8384'E	141	20241026	K-grab	10	FS	10.35	G, Mol	Bst, Calli, Crs
g176	g176	32°54.8204'N	128°40.6187'E	89	20241112	K-grab	19	FS	9.45	Mol	
g177	g177	32°55.4469'N	128°46.9040'E	94	20241025	K-grab	14	FS	12.84	G, Mol, C	
g178	g178	32°55.7171'N	128°53.4941'E	86	20241025	K-grab	10	G	3.34	Bar, G, C, Mol	
g181	g181	32°58.7656'N	127°59.6437'E	163	20241111	K-grab	14	FS	10.66	T, Mol, G	Calli
g182	g182	32°58.9338'N	128°6.5792'E	172	20241111	K-grab	14	FS	15.98	Mol, G	Ann, Calli
g183	g183	32°59.4696'N	128°13.1403'E	192	20241111	K-grab	14	FS	19.28	Mol, Bra, G, Spo	Ann, Calli, Crs
g184	g184	32°59.8110'N	128°19.6699'E	175	20241026	K-grab	10	FS	11.71	Mol, G	Upogebiid crustacean
g185	g185	32°59.925'N	128°26.7127'E	147	20241026	K-grab	<1	MS	NA	Mol, Bra, G	
g186	g186	33°0.1735'N	128°3.5356'E	150	20241026	K-grab	25	VFS	0.26	T, Ech, G, Mol	
g187	g187	33°0.4640'N	128°40.3942'E	111	20241112	K-grab	16	FS	10.67	Mol, Ech, C, G, Bra	Bst, Calli, Ann
g188	g188	33°0.8505'N	128°47.0513'E	95	20241112	K-grab	17	VFS	10.50	Mol, T	Ann, Calli, Crs
g189	g189	33°1.4251'N	128°53.3300'E	95	20241025	K-grab	19	VFS	34.81	Mol, C, G, Pla	
g193	g193	33°4.4396'N	127°59.2810'E	138	20241111	K-grab	16	MS	5.95	C, Mol, T	Bst, Ann
g194	g194	33°4.7732'N	128°5.9794'E	163	20241111	K-grab	14	FS	12.10	Mol, C, G	Crs, Fish
g195	g195	33°5.1412'N	128°12.6773'E	176	20241111	K-grab	17	MS	8.41	Mol, Bra, T, Ech	Ann, Bst, Burrowing Ech
g196	g196	33°5.4973'N	128°19.3813'E	166	20241111	K-grab	19	MS	3.92	Mol	
g197	g197	33°5.8409'N	128°26.0291'E	161	20241111	K-grab	16	FS	18.91	Mol, G, T	
g198	g198	33°5.6574'N	128°33.4223'E	163	20241110	K-grab	0	FS	NA	Mol, Ech, T	Calli, Crs
g198-2	g198-2	33°5.4681'N	128°33.3629'E	165	20241110	K-grab	25	FS	30.42		
g199	g199	33°6.1974'N	128°39.8394'E	125	20241110	K-grab	0	MS	NA		
g199-2	g199-2	33°6.1687'N	128°39.8756'E	126	20241110	K-grab	16	MS	4.15	Mol, C, G, Ech, T	Ann, Calli, Crs
g209	g209	33°11.4997'N	128°25.7321'E	151	20241111	K-grab	25	MS	9.44	Mol, Ech, G	Burrowing Ech, Crs
g210	g210	33°11.7437'N	128°32.4921'E	149	20241110	K-grab	21	FS	23.28	Mol, Bra, Ech, C, W	Calli, Ann, Crs
g211	g211	33°11.8577'N	128°39.4979'E	154	20241110	K-grab	23	FS	31.83	Mol, Ech, G	Bst, Crs
g220	g220	33°17.4666'N	128°32.0791'E	154	20241110	K-grab	19	FS	24.63	Mol	Calli, Crs

"Abbreviations: NA: Not Applicable; M: Mud; VFS: Very fine grained sand; FS: Fine grained sand; MS: Medium grained sand; CS: Coarse grained sand; G: Gravel; O: Outcrop; T: Tube (burrow); Mol: Mollusk; Ech: Echinoid; W: Wood; R: Rock; Pmt: Plant material; Bra: Brachiopod; C: Coral; Pla: Plastic debris; Bar: Barnacle; Spo: Sponge; Ann: Annelid; Crs: Crustacea; Bst: Brittle star; Calli: Callichirid shrimp"

第1表 続き.

Table 1 Continued.

Site	Sample name	Latitude	Longitude	Water depth (m)	Sampling date (YYMMDD)	Sampling device	Sample volume (L)	Sediment grain size	Mud content (%)	Coarse materials remained on the sieve (no living materials)	Collected megabenthos (live specimen)
g221	g221	33°17.8459'N	128°38.7745'E	132	20241110	K-grab	12	FS	12.72	Mol, Bra, G	Calli, Crs
g231	g231	33°23.1222'N	128°31.7390'E	145	20241110	K-grab	21	FS	23.65	Mol, T	Ann
g232	g232	33°23.4116'N	128°38.5055'E	157	20241110	K-grab	16	MS	11.78	Mol, Bra, Ech, C	Bst, Ann, Crs
GC01	GC01-KG	32°22.8870'N	128°25.1639'E	406	20241113	K-grab	0	VFS	NA		
GC02	GC02-KG	32°22.1121'N	128°32.3252'E	407	20241113	K-grab	0	O	NA		
GC08	GC08-KG	32°8.4758'N	128°56.3865'E	514	20241122	K-grab	39	M	75.60	Spo, C, G	Ann, Bst
GC14	GC14-KG	31°58.3943'N	129°22.4106'E	731	20241027	K-grab	39	M	94.36	C, G, Mol, Bra	Bst, Ann
GC15	GC15-KG	32°11.1735'N	129°5.6772'E	751	20241121	K-grab	14	MS	10.39	G, Mol, T	Ann, Crs
GC16	GC16-KG	32°9.3716'N	129°3.6362'E	355	20241121	K-grab	16	CS	21.68		
p21r	p21r	32°25.6618'N	128°37.8994'E	191	20241113	K-grab	0	O	NA	G, Mol, Crs, C	C, Spo
p38r	p38r	32°15.3997'N	129°24.3378'E	129	20241105	K-grab	<1	O	NA		
p56	p56	32°15.2195'N	129°25.3791'E	223	20241105	K-grab	0	MS	NA		
p57	p57	32°12.1863'N	129°20.6140'E	205	20241105	K-grab	10	CS	12.79	Ech, Mol, G, C, Bra	Crs
P58	RC02	32°10.9116'N	129°19.1654'E	357	20241105	K-grab					
g020	g020-GC	32°0.8277'N	129°37.2045'E	726	20241120	Gravity corer					

*Abbreviations: NA: Not Applicable; M: Mud; VFS: Very fine grained sand; FS: Fine grained sand; CS: Coarse grained sand; G: Gravel; O: Outcrop; T: Tube (burrow); Mol: Mollusk; Ech: Echinoid; W: Wood; R: Rock; Pmt: Plant material; Bra: Brachiopod; C: Coral; Plai: Plastic debris; Bar: Barnacle; Spo: Sponge; Ann: Annelid; Crs: Crustacea; Bst: Brittle star; Calli: Callichirid shrimp

擾乱なく採取するため、パイロットとして簡易式マルチプルコアラー（アシュラ式採泥装置）を用いた。大口径グラビティコアラー本体のフリーフォールは3 mに設定した。

3.4 石灰質ナノプランクトン群集の解析

本海域における石灰質ナノプランクトン遺骸群集の分布の概略を明らかにするため、計7地点（g002, g013, g044, g104, g160, g181, g232）で採取された表層堆積物を対象として群集解析を実施した。解析に使用した試料は、GB24航海において、K-グラブによって採取された表層堆積物のうち、最上部に相当する0–1 cmの堆積物である。試料は船上で採取後、冷蔵保存し、実験室においてスミアスライドを作成した。石灰質ナノプランクトンの観察は、各スライドから無作為に抽出した200個体を同定することで、各分類群の相対産出頻度を算出した。観察は、簡易偏光装置を備えたエビデント社製BX53型生物顕微鏡を使用し、1,500倍の倍率で実施した。石灰質ナノプランクトン群集解析は、桑野が担当した。

3.5 浮遊性有孔虫分析

群集組成分析用の試料はK-グラブで取得した堆積物から分取し、船上で直ちにローズベンガル染色液を添加し冷暗所に保管した。この染色液はろ過海水で希釈した10%ホルマリン溶液に0.5 g/Lのローズベンガルを加え、四ホウ酸ナトリウムで緩衝した溶液である。

室内に持ち帰った試料を開口径63 μmの篩上で水洗し泥質分を除去し、篩上の粒子に付着した余分なローズベンガルを除去するため、温水（約40℃）で十分に水洗した。泥質分は、長谷川（2023）と同様に一定量を分離・回収し、その乾燥重量を測定して総重量の推計値を算出した。63 μm以上の残渣は、ろ紙上に回収し、60℃で乾燥させた後、有孔虫分析用として保存した。ここで用意した有孔虫分析用試料のうち半量ずつを、浮遊性有孔虫と底生有孔虫（3.6節）の検討用にそれぞれ用いた。各試料は微化石用分割器で適宜分割し、径125 μm以上の浮遊性有孔虫について計200個体を目安に分割試料中に含まれる全ての個体を拾い出し、種の同定・計数を行ったのち各種の産出頻度（%）を算出した。種の同定はSchiebel and Hemleben（2017）とMorard *et al.*（2019）に基づいて行った。

浮遊性有孔虫殻の保存状態とサイズ分布は、径63 μm以上の浮遊性有孔虫について200個体以上となるように分割試料中に含まれる全ての個体を拾い出した。殻の保存状態は、鈴木ほか（2023）に従って、保存良好（ランクA）、保存良好だが殻表面に黄色–黄褐色の着色又は少量の鉱物が付着（ランクB）、殻表面の部分的破損と殻内部の充填物の固結、殻表面の着色と鉱物粒子の付着が顕著（ランクC）、及び初生的な殻の構造を失った著しい変質（ランクD）の4段階に区分した。サイズ分布は、有孔虫殻を微化石スライド上に種同定の際に標準的に用いら

れる面を上側に向けて整然と配置し (Kucera and Kennett, 2002), キーエンス社製デジタルマイクロスコープVHX-2000にカメラレンズVH-ZS100Rを装着して外形のデジタル画像を取得し, 最大径と最小径を計測した。なお, サイズ分布の測定では, 殻の破損が著しい個体は分析対象から除外し, おおむね個体の3分の2以上の殻が保たれているものを対象とした。浮遊性有孔虫分析は, 山崎が担当した。

3.6 底生有孔虫分析

3.5節で記述した63 μm 以上の有孔虫検討用残渣のうち, 底生有孔虫検討用の半量を適宜分割し, 径125 μm 以上の個体が200–400個体程度となるよう分割し, その分割試料画分に含まれる全ての個体を拾い出した。これらについて, 属あるいは種レベルでだまかに同定し, 産出頻度(%)を概算した。また, 有元 (2025)と同様に, 半固結あるいは固結した緑色海成粘土 (Green Marine Clay; 以下, GMC; 吉村, 2003)に充填された個体についても別途拾い出し, 計数した。底生有孔虫分析は有元が担当した。

3.7 環形動物群集の解析

K-グラブにより採取した底質の一部を1 mmメッシュでふるい, 残渣から底生生物をソーティングした。ソーティングした底生生物のうち, 環形動物門の多毛類について80 %エタノールで固定・保存した。これらの標本は, 順次国内の博物館に登録する予定である。

4. 採取された試料の分析結果及び考察

本航海においてK-グラブを用いて採取された試料の各種分析結果及びその考察について, 以下に記述する。

4.1 表層堆積物の採取及び分析結果

GB24航海で実施した採泥調査より取得された堆積物の船上観察結果, 海底写真・動画などにに基づき判定した底質を第1表に示した。また, 着底時のK-グラブの方位や傾斜, 写真の取得状況を第2表に示した。採取した堆積物試料のうち, 本概報ではK-グラブを用いて得られた堆積物試料, 海底写真, 及び有田式サブコアについて記述する。K-グラブによって採泥した139地点のうち, 123地点において有田式サブコアを採取できた。なお, K-グラブ採泥が正常に作動しなかった4地点 (g018, g035, g198, g199)では, ほぼ同じ地点 (g018-2, g035-2, g198-2, g199-2)で再度採泥を試み試料を採取した。

K-グラブ採泥において船上での粒度観察結果, 及び有田式サブコアが採取できている地点での含泥率の測定結果を, それぞれ第2図及び第3図に示す。五島列島北西部と南部, 天草諸島の西部においては含泥率の低い極細粒砂から中粒砂が見られた。これらの場所での堆積物の含泥率は約0–40 %である。男女海盆及び男女海盆北縁部

の斜面では含泥率が約40–100 %の泥質堆積物が卓越していたが, 地形的な高まりや五島海底谷の北西端では含泥率が約0–40 %の細粒砂から細礫, あるいは露岩が分布していた。本調査で観察された, 泥質堆積物と淘汰の良い細粒砂が分布する地点についてコア試料の通常写真とX線CT像を第4図に示す。またそれらの試料が採取された地点と, 露岩が見られた場所の海底写真を第5図に示す。

4.2 柱状試料採取

男女海盆g020地点における大口径グラビティコアラーによる採泥の結果 (第1図, 第1表), コア長約2.4 mの泥質堆積物試料が採取された。また, パイロットコアとして3本の泥質堆積物コア試料 (コア長29 cm, 38 cm, 34 cm, 海底最表層不攪乱試料)が採取された。なお, ロックコアについてはp58地点においてサンプリングを試みたものの, サンプルは採取できなかった。

4.3 K-グラブで採取された生物遺骸及び大型ベントス

K-グラブ試料を5 mmメッシュでふるい分けた残渣には, 二枚貝類, 腕足類, サンゴ類, フジツボ類などの硬組織の生物遺骸であるバイオクラストが多数含まれる。各地点で採取された生物遺骸について第1表に示す。

K-グラブ試料には海底に生息するベントス生体も含まれている。採取されたベントスのうち, 堆積物の性状に顕著な影響を及ぼす内在性の大型ベントスを第1表に示す。貝形虫については佐々木ほか (2026)を, 無藻性イシサンゴ類については徳田ほか (2026)を, それぞれ参照されたい。

4.4 石灰質ナノプランクトン群集解析結果

本調査海域において検討した7試料には, 少なくとも14属21種以上の石灰質ナノプランクトンが含まれていた。いずれの試料にも遺骸は豊富に含まれ, その保存状態はおおむね良好であった。石灰質ナノプランクトンの遺骸群集を見ると, 全ての試料で最も優占していた種は*Emiliania huxleyi*であり, 全体の約40–60 %を占めていた (第6図)。次いで*Florisphaera profunda* (約20–30 %), *Gephyrocapsa oceanica* (約10–17 %)が産出し, これらで群集の約8割以上を占めていた。その他の*Gephyrocapsa*属や*Reticulofenestra*属は, 全ての試料で産出したが, いずれもその相対産出頻度は10 %未満であった。その他の分類群としては, *Braarudosphaera*属, *Calcidiscus*属, *Calciosolenia*属, *Discosphaera*属, *Helicosphaera*属, *Oolithotus*属, *Syracosphaera*属, *Umbilicosphaera*属の産出が認められたが, その産出頻度はいずれも5 %未満と低かった。

4.5 浮遊性有孔虫分析結果

本調査海域の10試料 (第7図a) から産出した径125

GB24 航海における表層採泥調査結果（清家ほか）

第2表 GB24 航海におけるK-グラブ採取時の採泥器の方位と傾斜，及び写真撮影状況.

Table 2 Information on the grab sampler and seafloor photographs for the GB24 cruise.

Site	X-tilt (degree)	Y-tilt (degree)	Orientation at bottom (degree)	Orientation 2 m above sea bottom (degree)	Seafloor photo/movie
g001	-0.4	0.9	337.3	355.9	+
g002	0.9	0.3	72.6	78.2	-
g003	0.0	-1.0	178.4	173.5	+
g004	-0.8	0.6	307.2	338.6	+
g005	0.6	-0.8	140.7	152.0	+
g006	NA	NA	NA	NA	+
g007	NA	NA	NA	NA	+
g008	0.6	0.7	39.2	50.6	+
g009	0.9	0.3	71.9	80.9	+
g010	0.7	-0.6	132.2	155.1	+
g011	-0.4	-0.9	202.7	237.5	+
g012	-1.0	0.0	270.3	291.4	+
g013	-0.4	-0.9	205.6	234.9	+
g014	0.6	0.7	41.1	65.7	+
g015	0.9	0.5	60.2	92.1	+
g016	-1.0	0.2	278.7	284.2	+
g017	-1.0	0.3	284.9	287.2	+
g018	-0.4	0.9	337.9	339.5	+
g018-2	0.0	1.0	1.1	359.0	-
g019	-0.3	0.9	338.9	339.3	+
g020	1.0	-0.1	97.8	132.4	+
g021	0.3	0.9	18.2	58.9	+
g022	NA	NA	NA	NA	+
g023	NA	NA	NA	NA	+
g024	0.1	1.0	5.3	25.5	-
g025	-0.8	0.6	307.9	301.9	+
g027	-0.8	0.5	301.2	339.4	+
g028	-0.4	-0.9	206.9	226.6	+
g029	0.1	0.9	7.4	4.7	+
g031	1.0	-0.1	93.1	114.8	+
g032	-0.7	-0.7	225.1	240.2	+
g033	-0.3	-0.9	200.1	208.5	+
g034	-0.4	0.9	338.4	353.0	+
g035	0.1	1.0	5.3	8.8	-
g035-2	-0.5	-0.9	207.3	231.6	-
g036	0.1	-0.9	174.8	188.1	+
g037	-0.9	0.3	289.7	314.3	+
g038	0.8	-0.6	126.9	132.7	+
g039	NA	NA	NA	NA	+
g040	0.8	0.4	64.9	81.2	+
g041	0.0	-1.0	180.9	201.7	-
g043	-0.9	0.2	282.3	290.6	+
g044	-1.0	0.0	267.8	261.3	+
g045	0.9	-0.4	112.1	128.1	+
g046	0.4	-0.9	156.9	189.2	+
g047	0.2	-1.0	167.0	196.7	+
g048	-0.5	-0.8	212.2	234.8	+
g049	0.9	0.1	84.0	99.3	+
g052	NA	NA	NA	NA	+
g053	1.0	0.1	86.2	123.9	+
g054	0.3	-0.9	161.4	156.0	+
g055	-0.8	-0.6	233.4	229.7	+
g056	0.2	0.9	11.4	38.3	+
g057	0.9	0.2	78.6	87.1	+
g058	-1.0	-0.1	261.9	278.1	+
g061	0.2	0.9	11.0	22.4	+
g062	-0.4	-0.9	204.3	183.3	+
g063	0.0	0.9	358.6	15.1	+
g064	0.1	1.0	6.9	44.3	+
g066	-0.9	0.3	285.4	266.4	+
g067	-0.2	0.9	347.3	359.2	+
g068	0.3	0.9	19.1	22.1	+
g069	-0.2	-1.0	190.6	199.2	+
g070	NA	NA	NA	NA	+

"Abbreviations. NA: Not Applicable; +: Presence; -: Absence"

第2表 続き.

Table 2 Continued.

Site	X-tilt (degree)	Y-tilt (degree)	Orientation at bottom (degree)	Orientation 2 m above sea bottom (degree)	Seafloor photo/movie
g071	-0.8	0.5	302.7	286.2	+
g072	-0.2	0.5	335.3	353.8	+
g073	-0.1	-1.0	185.1	190.6	+
g074	-0.3	0.9	344.2	357.9	+
g075	0.8	0.5	56.6	59.5	+
g076	0.5	0.8	33.7	39.4	+
g079	-0.6	-0.7	219.8	207.1	+
g080	0.4	-0.9	156.4	161.4	+
g081	0.2	-0.9	167.2	165.9	+
g082	-0.8	0.5	298.7	302.0	+
g083	1.0	0.1	81.0	89.6	+
g084	0.6	0.8	38.1	23.0	+
g085	0.2	-0.9	165.7	190.3	+
g086	-1.0	0.2	282.2	299.5	+
g087	-0.9	0.3	288.3	314.6	+
g088	NA	NA	NA	NA	+
g089	-0.9	0.0	268.1	302.9	+
g090	-0.4	-0.9	204.9	236.1	+
g091	-0.8	0.6	306.3	289.7	+
g092	-1.0	-0.2	258.6	262.2	+
g093	-0.6	0.8	324.2	329.4	+
g094	0.5	-0.9	150.2	128.6	+
g097	0.3	-0.9	158.0	158.7	+
g103	0.9	-0.3	106.2	140.2	+
g104	-1.0	0.1	275.7	293.3	+
g105	0.8	0.5	61.5	82.5	+
g106	0.5	0.9	27.7	27.7	+
g133	-0.3	0.9	343.1	352.6	-
g146	0.4	0.9	26.5	41.7	+
g147	0.2	0.9	11.8	31.1	+
g160	-0.9	0.4	296.1	308.3	+
g161	0.0	0.9	359.4	38.6	+
g163	-0.9	0.5	298.8	302.9	-
g164	0.6	-0.8	143.7	136.5	-
g173	0.9	-0.4	113.4	108.6	+
g174	-0.4	-0.9	203.9	206.5	+
g175	0.5	0.9	28.7	50.3	+
g176	-0.7	-0.6	227.2	213.7	+
g177	0.8	0.5	59.6	48.1	+
g178	-0.9	0.2	282.7	294.5	-
g181	-0.2	0.9	347.6	357.7	+
g182	-1.0	-0.1	262.6	273.8	+
g183	-0.9	-0.3	254.2	244.3	+
g184	0.7	0.7	44.5	55.1	+
g185	0.7	0.6	45.4	68.0	+
g186	-0.9	-0.2	259.8	261.8	+
g187	0.7	0.6	47.2	83.1	+
g188	-0.7	-0.6	227.7	231.9	+
g189	0.7	0.7	44.8	62.9	-
g193	0.5	0.8	29.0	49.7	+
g194	0.5	-0.9	151.7	176.0	+
g195	0.4	-0.9	152.3	176.0	+
g196	-0.1	-1.0	183.0	183.5	+
g197	1.0	-0.2	100.0	131.3	+
g198	1.0	0.0	90.4	91.0	+
g198-2	-0.4	-0.9	206.3	225.4	+
g199	0.2	1.0	8.9	3.2	+
g199-2	-0.5	0.8	328.4	329.4	+
g209	-0.3	-0.9	196.7	202.8	+
g210	-0.5	-0.9	207.2	232.7	+
g211	0.3	0.9	17.2	28.1	+
g220	1.0	-0.1	92.6	105.0	+
g221	-0.3	0.9	339.4	356.3	+
g231	-0.1	1.0	352.6	353.6	-
g232	-0.7	-0.7	228.0	251.3	-
GC01	-0.7	0.7	313.9	323.5	+

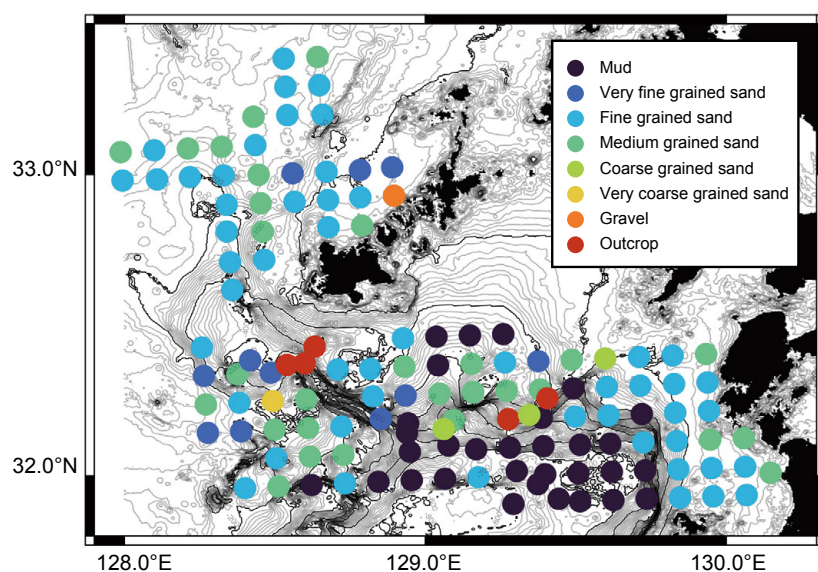
"Abbreviations. NA: Not Applicable; +: Presence; -: Absence"

第2表 続き.

Table 2 Continued.

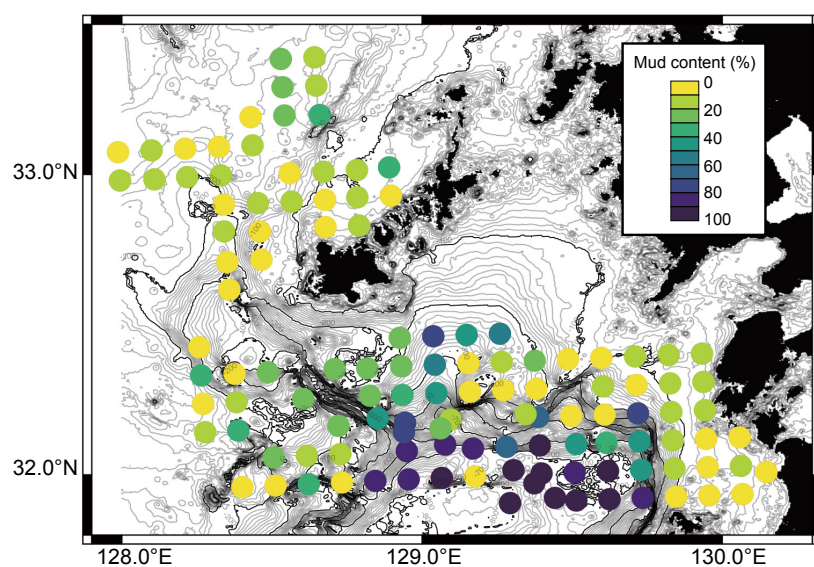
Site	X-tilt (degree)	Y-tilt (degree)	Orientation at bottom (degree)	Orientation 2 m above sea bottom (degree)	Seafloor photo/movie
GC02	0.6	-0.5	129.0	82.4	+
GC08	0.7	0.6	50.2	48.2	+
GC14	0.0	1.0	0.4	29.3	-
GC15	-0.8	-0.6	233.5	232.7	+
GC16	0.1	-1.0	175.5	181.9	+
p21r	0.7	0.7	43.6	302.5	+
p38r	NA	NA	NA	NA	-
p56	NA	NA	NA	NA	+
p57	NA	NA	NA	NA	+

"Abbreviations. NA: Not Applicable; +: Presence; -: Absence"



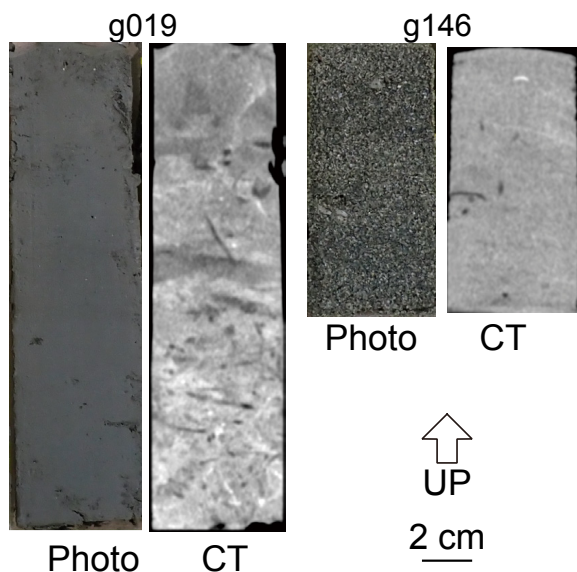
第2図 調査海域における底質の粒度分布. 船上での堆積物観察及び水中カメラ映像に基づく.

Fig. 2 Grain size distribution in the survey area based on the on-board grain-size observation and underwater images.



第3図 調査海域における底質の含泥率分布. 有田式サブコアの分析結果に基づく.

Fig. 3 Mud content distribution in the survey area based on the sub-core analysis.



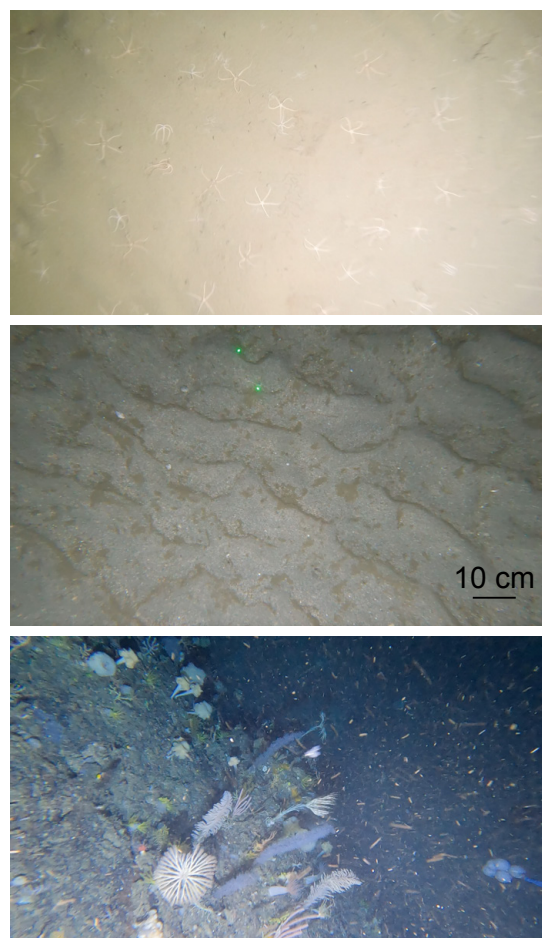
第4図 有田式サブコアの通常写真とX線CT像. (左)泥質な地点 (g019)におけるサブコア. (右)淘汰の良い細粒砂が見られる地点 (g146)におけるサブコア.

Fig. 4 Representative photos and X-ray CT images from a muddy site (g019) and well sorted fine-grained sand site (g146).

μm 以上の浮遊性有孔虫は15属27種である. 高い産出頻度を示す種は *Globigerina bulloides* (d'Orbigny), *Neogloboquadrina dutertrei* (d'Orbigny), *Globigerinita glutinata* (Egger), *Globigerinoides ruber albus* (Morard *et al.*) 及び *Globoconella inflata* (d'Orbigny) の5種である (第7図 b-f). またこれらの種に加え, *Pulleniatina obliquiloculata* (Parker and Jones), *Turborotalita quinqueloba* (Natland), 及び *Trilobatus sacculifer* (Brady) が5 %以上の頻度で産出した. 本調査測点を特徴付ける種として *G. bulloides*, *N. dutertrei*, *G. glutinata*, *G. ruber albus* 及び *G. inflata* の5種が挙げられ, 浮遊性有孔虫が産出する全ての地点の試料で群集構成の73 %を占める.

浮遊性有孔虫群集分析に供した試料のうち, 6試料について, 径 $63 \mu\text{m}$ 以上の浮遊性有孔虫殻のサイズ分布を分析した. それぞれの地点について $20 \mu\text{m}$ 刻みのサイズ階級及び砂の粒度区分を基準としたヒストグラムを作成した (第8図, 第9図). 分析した6試料とも, 基本的に最大径と最小径の最頻値がそれぞれ $100\text{--}120 \mu\text{m}$ と $80\text{--}100 \mu\text{m}$ であり, 極細粒砂サイズないし細粒砂サイズの個体が高い割合を占める. 地点g038とg055及びg074のヒストグラムは粗粒側にやや尾を引く傾向を示し (第8図), 中粒砂サイズの浮遊性有孔虫殻の割合がそれ以外の地点に比較して高い (第9図).

浮遊性有孔虫殻の保存状態は, 6試料とも基本的に中程度から良好で, ランクA個体の含有率が高く, ランクBとランクCの占める割合は, 0.2–5.8 %であった (第9

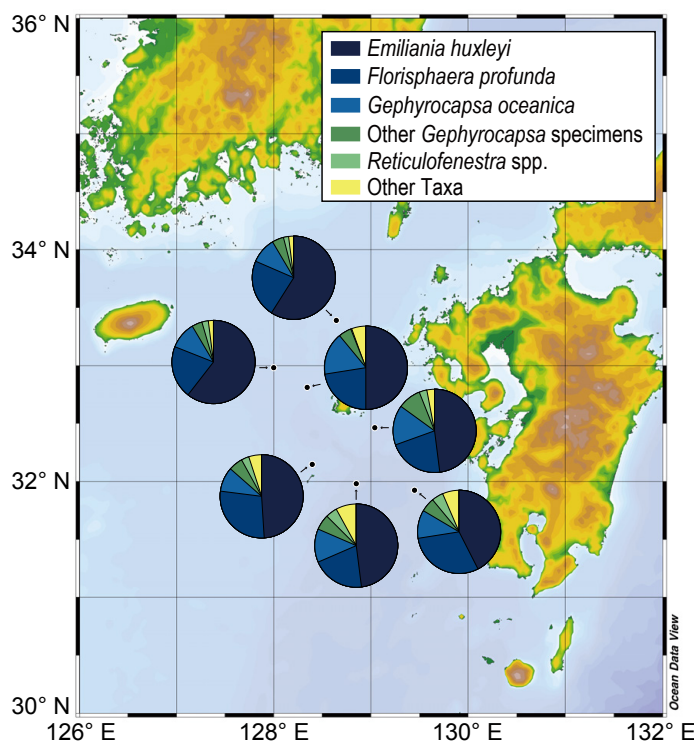


第5図 海底写真. (上)泥が卓越する海底 (g019地点). クモヒトデの直径は約5 cm (中)細粒砂で構成され, 海底面のリップルマークが観察できる例 (g146地点). (下)岩石が露出している地点 (p21r地点). ウミユリなどの付着生物が多く見られる. 上写真及び下写真では撮影時にスケール情報が記録されていなかったため, スケールバーを表示していない.

Fig. 5 Upper: seafloor images of a mud-dominated site (g019). The diameter of the brittle star is about 5 cm. Middle: seafloor image of a fine-grained sand site (g146). Note the well-developed ripple marks. Bottom: Seafloor image showing exposure bedrock was seen (p21r). Note the abundant sessile organisms such as stalked crinoids. Scale bars are not shown in the upper and lower photographs because scale information was unavailable.

図). 地点g054及びg055では, 細粒から中粒砂サイズの浮遊性有孔虫殻が失われ, 碎屑物等で構成される内型が散見された. また, 地点g054では, 終産出が中期更新世 (Gradstein *et al.*, 2020) とされる浮遊性有孔虫化石の *Globorotalia tosaensis* Takayanagi and Saito が認められた. なお, 本研究で検討した全ての地点でランクDの個体は認められなかった.

径 $125 \mu\text{m}$ 以上の浮遊性有孔虫群集の検討結果は, 調査地点の中央付近で *G. bulloides* と *N. dutertrei* が多産し *T.*



第6図 本海域における石灰質ナノプランクトン群集解析の結果。その他の分類群には主に *Calcidiscus* 属, *Helicosphaera* 属, *Oolithotus* 属, *Syracosphaera* 属, 及び *Umbilicosphaera* 属が含まれる。

Fig. 6 Result of calcareous nannoplankton assemblage analysis in this area. Other taxa mainly includes the genera *Calcidiscus*, *Helicosphaera*, *Oolithotus*, *Syracosphaera*, and *Umbilicosphaera*.

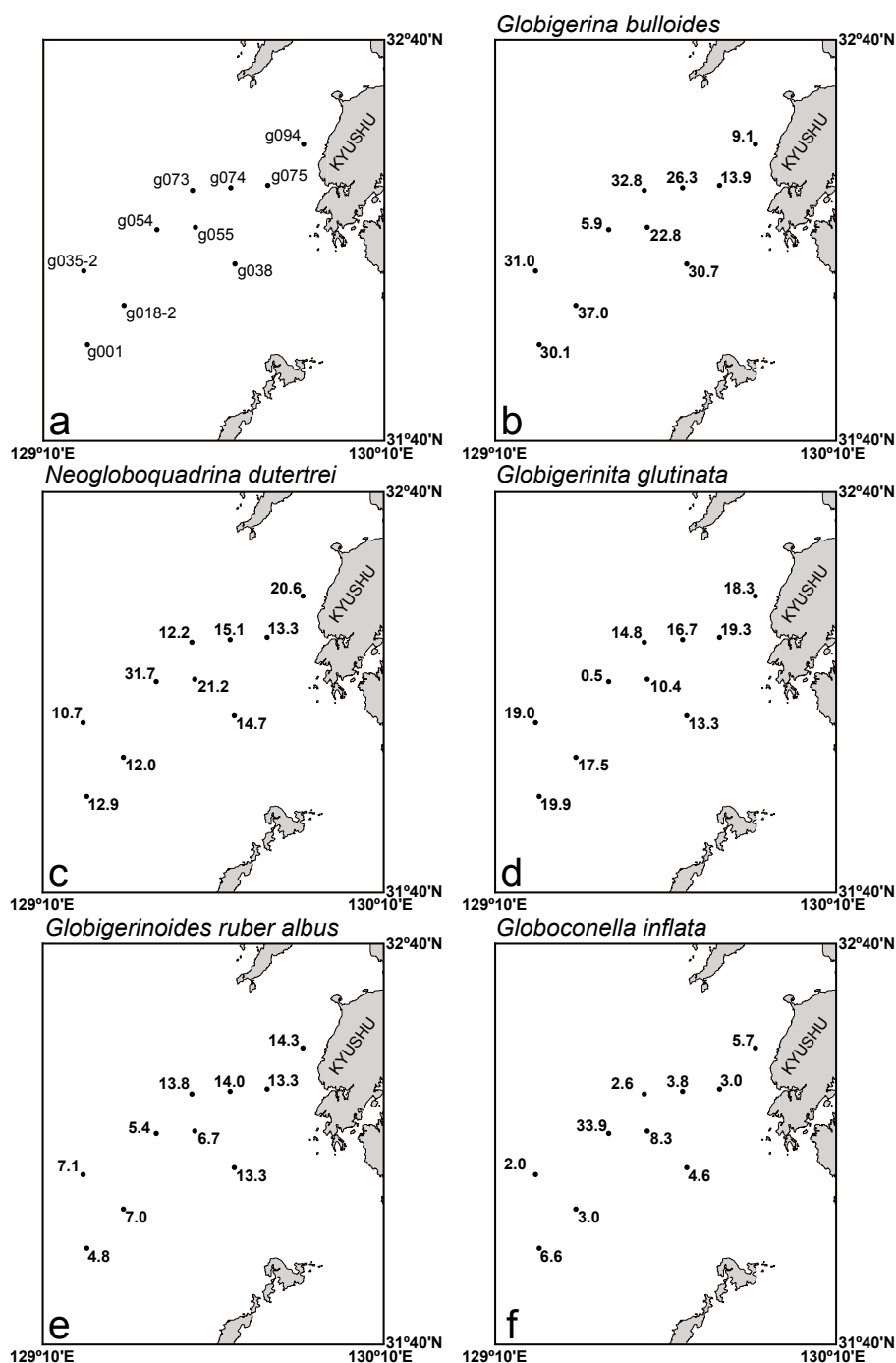
quinteloba が随伴する。これは九州西方海域において特徴的な群集組成であり、先行研究と調和的である (Xu and Oda, 1999; Domitsu and Oda, 2005)。

径 63 μm 以上の浮遊性有孔虫殻のサイズ分布と保存状態の明瞭な関係性は見いだせないが、地点 g055 及び g038 では、中粒砂サイズの有孔虫殻の占める割合がその他の地点に比べて高い (第9図)。浮遊性有孔虫群集の組成の違いによって初生的に殻サイズ分布が異なる可能性もあるが、なかでも地点 g055 は保存状態のやや悪いランク B と C の占める割合が 5.8 % と他の地点と比べて高い。また、地点 g054 では、化石種 *G. tosaensis* も産する。これらを考慮すると、天草諸島の西部付近で堆積後に底質を構成する粒子の再移動が行われた可能性が指摘される。

4.6 底生有孔虫群集の概査結果

径 125 μm 以上の底生有孔虫群集について、浮遊性有孔虫 (4.5 節) と同じ 10 地点で検討を行った (第7図 a)。検討地点のうち、g001 (水深 805 m), g018-2 (715 m), g035-2 (633 m) は男女海盆北部周辺の海盆底及び縁辺部に位置する (第1図)。地点 g038 (580 m), g054 (454 m), g055 (304 m) は天草沖の陸棚斜面中部-下部、地点 g073 (185 m), g074 (119 m) は陸棚外縁-斜面上部、そして地点 g075 (96 m) 及び g094 (77 m) は緩傾斜の陸棚上に位置する (第1図)。海盆底及び縁辺部の3地点の底質は泥質堆積物である一方、陸棚斜面及び陸棚上の7地点には、g094 のみ中粒砂、ほかは細粒砂質堆積物が分布する (第2図、第1表)。

ローズベンガルで染色された個体 (試料採取時に生存していた個体とみなす; 有元, 2025) は非常に少なく、群集内の存在比は、最も水深が浅い地点 g094 で約 2 %, その他の地点でおよそ 1 % 未満であった。以下では、生体と遺骸の区別をせず一括して群集として記述する。海盆底及び縁辺部の3地点 (g001, g018-2, g035-2) では、個体の保存状態が良く、ガラス質石灰質殻をもつ種群がおよそ 9 割以上を占める。目立って産出する種は、*Rutherfordoides* 属, *Chilostomella* 属, *Bulimina striata* d'Orbigny in Guérin-Méneville 及び *B. aculeata* d'Orbigny を主とする *Bulimina* 属, *Bolivina* cf. *robusta* (Brady) を主とする *Bolivina* 属, *Oridorsalis umbonatus* (Reuss), *Hoeglundina elegans* (d'Orbigny), *Hyalinea balthica* (Schröter) などである。陸棚斜面から陸棚上にかけての地点には、やや保存状態の悪い個体が含まれる。特に地点 g054, g055 では、GMC に充填されたり部分的に破片化した遺骸個体が、他地点に比べて多く見られる。斜面部以浅では、*B. marginata* d'Orbigny, *B. cf. robusta* に加え、主に *Cibicides* 属, *Cibicidoides* 属, *Heterolepa* 属からなる *Cibicididae* 科や、*Siphouvigerina proboscidea* (Schwager) などが目立って産出する。膠着質殻をもつ種群は約 1 割前後と少ないが、例外的に地点 g054 では約 3 割に達し、*Pseudoclavulina*? 属, *Sigmoilopsis* 属が多くを占める。主に *Cassidulina* 属, *Paracassidulina* 属, *Globocassidulina* 属からなる *Cassidulinidae* 科は斜面部に限って比較的多く見られる。上部斜面以浅では *Discorbinella* 属が増加し、膠着質種は *Textularia* 属, *Spiroplectinella* 属, *Gaudryina* 属



第7図 調査海域における表層堆積物のうち浮遊性有孔虫分析実施地点 (a)と浮遊性有孔虫の相対頻度分布 (b–f)。b–fの数値は各試料中の産出頻度 (%)を示す。

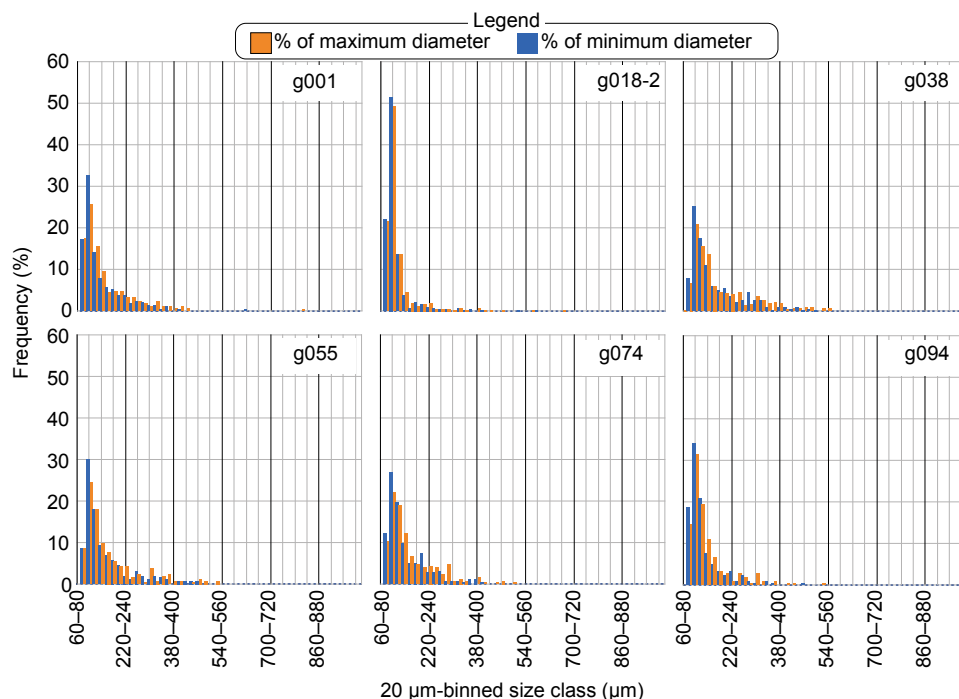
Fig. 7 The distributions of five major planktic foraminifera in the study area. (a) Sampling locations for planktic foraminiferal analysis. (b)–(f) Relative abundance (%) of major planktic foraminifera.

などが主体となる。陸棚上では、*Ammonia*属、*Elphidium*属、*Hanzawaia nipponica* Asano、*Rotalinoides*属など浅海域を特徴付ける種群が産出し、特に最も浅い地点g094で多く見られる。また陸棚上の2地点 (g075, g094)では、斜面部以深で5 %未満であった磁器質石灰質の種群が約1割程度産出する。以上のように、地形や堆積環境に対応し

て、底生有孔虫群集組成は顕著に変化しており、(古)水深・環境指標としてのポテンシャルをもつことが示唆される。

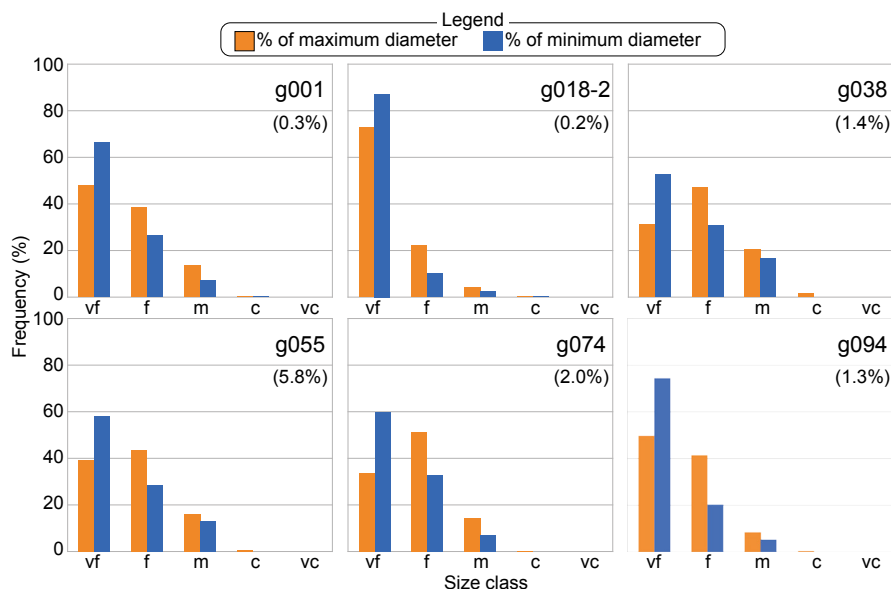
4. 7 環形動物分析結果

合計54の底質サンプルから、200個体以上の多毛類



第8図 浮遊性有孔虫殻サイズ(最大径・最小径)計測結果の20 μm ビンヒストグラム。それぞれ横軸は20 μm 刻みのサイズ階級(μm)、縦軸はそれらが各地点の全計測個体数に占める割合(%)を表す。

Fig. 8 Histograms with 20 μm -bin showing results for planktic foraminiferal size analysis regarding both maximum and minimum diameters. Horizontal and vertical axes indicate 20 μm -binned size class (μm) and its frequency (%), respectively.



第9図 浮遊性有孔虫殻サイズ(最大径・最小径)計測結果の砂粒度区分階級ヒストグラム。それぞれ横軸は砂粒度区分に従った階級(vf:very fine, f:fine, m:medium, c:coarse, vc:very coarse)、縦軸はそれらが各地点ごとの全計測個体数に占める割合(%)を表す。図中の括弧内の数値は、分析個体中に占める保存状態ランクBとCの割合(%)を表す。

Fig. 9 Histograms with sand grain-size division-based class showing results for planktic foraminiferal size analysis regarding both maximum and minimum diameters. The horizontal axis indicates sand grain-size classes (vf, very fine-grained sand; f, fine-grained sand; m, medium-grained sand; c, coarse-grained sand; vc, very coarse-grained sand), and the vertical axis indicates the frequency (%) of each class relative to the total number of measured specimens at each sampling site. The figures in brackets in the diagram represent the frequency (%) of preservation status Ranks B and C in the analyzed specimens.

が採集された。スピオ科Spionidae, ギボシイソメ科Lumbrineridae, タケフシゴカイ科Maldanidaeをはじめとする32科が確認された。日本未記録種又は未記載種であると考えられる標本も採集されており、それらについて今後形態観察及び遺伝子解析に基づき詳細を報告する予定である。

5. まとめ

本概報では、2024年度に東シナ海北東部において実施したGB24航海における採泥調査と取得した堆積物サンプルについての概要を報告した。2023年度に九州北西海域を対象に実施されたGB23航海のデータを合わせてさらなる解析を進めることで、より広範囲を対象として海底堆積物の分布や性状が理解されることが期待される。

謝辞：産業技術総合研究所の高田健司氏、儀武澁大氏、琉球大学の長間祐介氏、杉山北斗氏、東北大学の霞井功輔氏、中澤 樹氏、北海道大学の太谷若葉氏には良質な海底堆積物試料の採取にあたり多大なご協力をいただいた。東海大学の玉井隆章技術員、産業技術総合研究所の井上卓彦調査団長ほか乗船研究員の方々には採泥点選定やシップタイム調整、コアリング作業など様々な面でご協力いただき、採泥調査を効率的に遂行することができた。東海大学坂本研究室の乗船学生の方々には観測記録や採泥作業の実施において多くの助力をいただいた。東海大学望星丸の豊田 力船長をはじめとする乗組員の皆様、航海工学科航海学専攻の実習生の方々には調査船の運航及び採泥器投入・揚収をはじめとした甲板作業を安全かつ効率的に実施していただいた。堆積物試料のX線CT像撮影及び堆積物試料の測定にあたり、産業技術総合研究所の横井久美氏にご助力をいただいた。産業技術総合研究所の松本 弾氏には、原稿の査読をしていただいた。以上の皆様に心より御礼申し上げます。

文 献

有元 純 (2025) 対馬海峡 (壱岐・対馬南方) における底生有孔虫群集の産状。地質調査研究報告, **76**, 277–283.
Domitsu, H. and Oda, M. (2005) Japan Sea planktic foraminifera in surface sediments: geographical distribution and relationships to surface water mass. *Paleontological Research*, **9**, 255–270.
Gradstein, F. M., Ogg, J. G., Schmitz, M. D. and Ogg, G. M., eds. (2020) *Geologic Time Scale 2020*. Elsevier, Amsterdam, 1357p.
長谷川四郎 (2023) トカラ列島周辺海域における底生有孔虫群集の概要 (予報)。地質調査研究報告, **74**, 301–314.

板木拓也 (2018) 超音波高度計によるK-グラブ採泥器の誤作動防止システム。地質調査総合センター速報, no. 75, 143–146.

岸本清行 (2000) 海陸を合わせた日本周辺のメッシュ地形データの作成 : japan250m.grd. 地質調査所研究資料集, no. 353.

高下裕章・佐藤太一・古山精史朗 (2026) GS24及びGB24航海での九州北西海域における海底地形観測の概要。地質調査研究報告, **77**, 77–84.

Kucera, M. and Kennett, J. P. (2002) Causes and consequences of a middle Pleistocene origin of the modern planktonic foraminifer *Neoglobobulimina pachyderma* sinistral. *Geology*, **30**, 539–542.

Morard, R., Füllberg, A., Brummer, G.-J. A., Greco, M., Jonkers, L., Wizemann, A., Weiner, A. K. M., Darling, K., Siccha, M., Ledevin, R., Kitazato, H., de Garidel-Thoron, T., de Vargas, C. and Kucera, M. (2019) Genetic and morphological divergence in the warm-water planktonic foraminifera genus *Globigerinoides*. *PLoS ONE*, **14**, e0225246.

大嶋和雄・湯浅真人・黒田 敬・満塩博美・小野寺公児 (1975) 対馬–五島海域表層底質図。海洋地質図, no. 2, 地質調査所。

佐々木聡史・鈴木優翔・中野太賀・清家弘治 (2026) 鹿児島県甕島列島北西沖における現生貝形虫群集 (予報)。地質調査研究報告, **77**, 181–187.

Schiebel, R. and Hemleben, C. (2017) *Planktic Foraminifers in the Modern Ocean. Second Edition*, Springer, Berlin, Heidelberg, 375p.

鈴木克明・板木拓也・片山 肇・兼子尚知・山崎 誠・有元 純・徳田悠希・千徳明日香・清家弘治 (2023) トカラ列島周辺海域の底質分布とその制御要因。地質調査研究報告, **74**, 259–286.

徳田悠希・千徳明日香・白水菜南子・清家弘治 (2026) 九州西方海域からGB24航海により採集された無藻性イシサンゴ。地質調査研究報告, **77**, 189–193.

Xu, X. and Oda, M. (1999) Surface-water evolution of the eastern East China Sea during the last 36,000 years. *Marine Geology*, **156**, 285–304.

吉村尚久 (2003) 続成作用と粘土鉱物。粘土科学, **42**, 167–173.

(受 付 : 2025年9月18日 ; 受 理 : 2026年9月8日)