

報 告

房総半島沖野島海底谷の海底地形・地質および生物の目視観察
 — NT12-22 次航海ハイパードルフィン #1426 潜航潜水調査報告 —
 Visual Observation Report on Topographic and Geologic Features of the Nojima
 Submarine Canyon, off Boso Peninsula, with Marine Organisms, based on the ROV
HYPER-DOLPHIN #1426 dive during NT12-22 Cruise

高橋直樹¹⁾・三森亮介²⁾・小味亮介²⁾・根本 卓³⁾・岩瀬成知⁴⁾・
 大島光春⁵⁾・平田大二⁵⁾・柴田健一郎⁶⁾・森 慎一⁷⁾・
 田中裕一郎⁸⁾・西川 徹⁹⁾・大橋みさき⁹⁾・満澤巨彦⁹⁾・藤岡換太郎¹⁰⁾
 ・KO-OHO-O の会メンバー

Naoki TAKAHASHI¹⁾, Ryosuke MIMORI²⁾, Ryosuke KOMI²⁾, Suguru NEMOTO³⁾, Narutomo IWASE⁴⁾,
 Mitsuharu OSHIMA⁵⁾, Daiji HIRATA⁵⁾, Kenichiro SHIBATA⁶⁾, Shin'ichi MORI⁷⁾, Yuichiro TANAKA⁸⁾,
 Toru NISHIKAWA⁹⁾, Misaki OHASHI⁹⁾, Kyohiko MITSUZAWA⁹⁾, Kantaro FUJIOKA¹⁰⁾
 and MEMBERS OF THE KO-OHO-O GROUP

Abstract. Using the research vessel NATSUSHIMA and the ROV *HYPER-DOLPHIN*, HPD #1426 dive has been conducted at the Nojima Submarine Canyon, in the So-O Trough, central Japan during NT12-22 Cruise (KO-OHO-O III Project). This dive was performed along the west wall of the unnamed submarine canyon, one of the branches of the Nojima Submarine Canyon. The dive started at the junction of the two canyons and later proceeded along the wall of the unnamed canyon. We observed thick sediments transported by turbidity currents from land at the center of the canyon, eroded surface of the basement sedimentary rocks of the canyon wall. The rocks are possibly correlated to the Chikura Group of the Boso Peninsula on the basis of the lithofacies and calcareous nannofossil age. We have further observed lots of anthozoans and Porifera at the canyon wall. Gadiform and anguilliform fishes have been dominantly observed in the fish fauna. During the dive, we collected 7 rocks (mudstone, pyroclastic conglomerate), 4 push cores and 10 organisms.

Key words: NT12-22, ROV *HYPER-DOLPHIN*, KO-OHO-O, Sagami Trough, So-O Trough, Nojima Submarine Canyon, calcareous nannofossil

¹⁾ 千葉県立中央博物館
 〒260-8682 千葉県千葉市中央区青葉町 955-2
 Natural History Museum and Institute, Chiba
 955-2 Aoba-cho, Chuo-ku, Chiba-shi, Chiba 260-8682, Japan
 高橋直樹: takahashin@chiba-muse.or.jp
²⁾ 東京都葛西臨海水族園
 〒134-8587 東京都江戸川区臨海町 6-2-3
 Tokyo Sea Life Park
 6-2-3 Rinkai-cho, Edogawa-ku, Tokyo 134-8587, Japan
³⁾ 新江ノ島水族館
 〒251-0035 神奈川県藤沢市片瀬海岸 2-19-1
 Enoshima Aquarium
 2-19-1 Katase Kaigan, Fujisawa-shi, Kanagawa 251-0035, Japan
⁴⁾ 京急油壺マリンパーク
 〒238-0225 神奈川県三浦市三崎町小網代 1082
 Keikyu Aburatsubo Marine Park
 1082 Koajiro, Misaki-machi, Miura-shi, Kanagawa 238-0225, Japan
⁵⁾ 神奈川県立生命の星・地球博物館
 〒250-0031 神奈川県小田原市入生田 499
 Kanagawa Prefectural Museum of Natural History
 499 Iryuda, Odawara-shi, Kanagawa 250-0031, Japan

⁶⁾ 横須賀市自然・人文博物館
 〒238-0016 神奈川県横須賀市深田台 95
 Yokosuka City Museum
 95 Fukadadai, Yokosuka-shi, Kanagawa 238-0016, Japan
⁷⁾ 平塚市博物館
 〒254-0041 神奈川県平塚市浅間町 12-41
 Hiratsuka City Museum
 12-41 Sengen-cho, Hiratsuka-shi, Kanagawa 254-0041, Japan
⁸⁾ 国立研究開発法人産業技術総合研究所地質情報研究部門
 〒305-8567 茨城県つくば市東 1-1-1 中央第 7
 Geological Survey of Japan, AIST
 1-1-1 Higashi, Tsukuba-shi, Ibaraki 305-8567, Japan
⁹⁾ 国立研究開発法人海洋研究開発機構
 〒237-0061 神奈川県横須賀市夏島町 2-15
 Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology
 2-15 Natsushima-cho, Yokosuka-shi, Kanagawa 237-0061, Japan
¹⁰⁾ 神奈川大学
 〒221-0802 神奈川県横浜市神奈川区六角橋 3-27-1
 Kanagawa University
 3-27-1 Rokkakubashi, Kanagawa-ku, Yokohama-shi,
 Kanagawa 221-0802, Japan

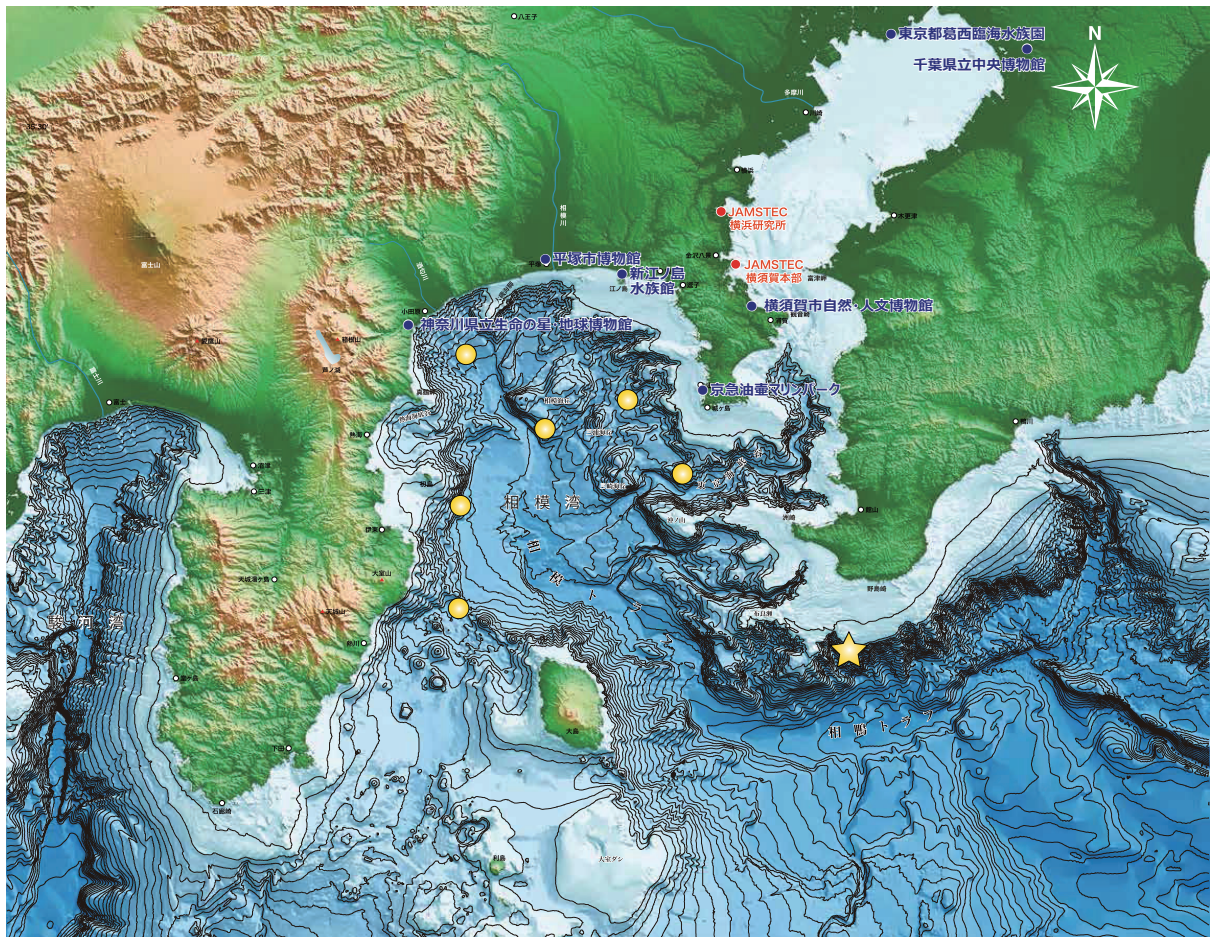


Fig. 1. Topographic map of Sagami Bay and adjacent area, and ROV *HYPER-DOLPHIN* diving point on the NT12-22 cruise HPD #1426 dive (star mark). Diving points of past KO-OHO-O cruises (I, II) are indicated in all (circle mark) (Fujioka *et al.*, 2014; Shibata *et al.*, 2015).

図 1. 相模湾周辺の地形図と NT12-22 次航海 #1426 潜航のハイパードルフィン潜航位置図 (星印). これまでに KO-OHO-O 航海 (I, II) で潜航した位置も併せて示す (○印) (藤岡ほか, 2014; 柴田ほか, 2015).

1. はじめに

国立研究開発法人海洋研究開発機構 (JAMSTEC) の広報課を中心に近隣の博物館及び水族館の職員を集めて組織された KO-OHO-O (Key Observation and Outreaching of the Hidden Ocean and Organisms) の会 (藤岡・KO-OHO-O の会, 2013; 西川ほか, 2015) は、研究及びアウトリーチ活動に資するための実物資料や映像資料の収集を目的に、各館の近傍に位置し活動に関係の深い重要な自然環境である相模湾をターゲットとして、JAMSTEC の研究船を利用した航海を計画し、3,000 m 級無人探査機ハイパードルフィン (以下 HPD と称す) を用いて、これまでに相模湾内の 6 つの地点で潜航調査を行い、その観察結果を報告してきた (藤岡ほか, 2014; 柴田ほか, 2015; 森ほか, 2015)。今回、同会では、同様な目的で相模湾の中軸をなす相模トラフの東方延長に位置する房総半島野島崎沖の相鴨 (そうおう) トラフに流れ込む野島海底谷において、HPD による潜航調査を新たに行ったので、調査の目視観察記録について報告する。なお、生物の同定については、藤

倉ほか (2008)、中坊編 (2013) に基づく。

2. NT12-22 次航海 #1426 潜航の目的と概要

NT12-22 次航海は、2012 年 8 月 21 日から 8 月 25 日にかけて海洋調査船「なつしま」を母船として、HPD を使用して行われた。本航海は 2 つのプロジェクトの合同航海で、その 1 つが KO-OHO-O III プロジェクトであり、調査期間のうち 1 日 (8 月 23 日)、1 潜航 (HPD #1426) が実施された。

相鴨トラフは、相模トラフの一部であり、千葉県館山市布良南西の富崎海底谷が合流する付近から、千葉県鴨川市南東の鴨川海底谷が合流する付近までの東北東-西南西方向の流路を示す部分である (藤岡ほか, 1984)。この区域は、フィリピン海プレートの運動方向 (北北西方向) にほぼ垂直な方向であり、トラフの陸側斜面においてはプレートの沈み込みによって付加体が形成されている可能性があり (藤岡・塚脇, 1991)、今回の調査により、そのような付加体の特徴を示す特有の地質構造やそれらに伴う生物群集 (シロウリガイコロニーなど) が観察される可能性が予測された。本海域

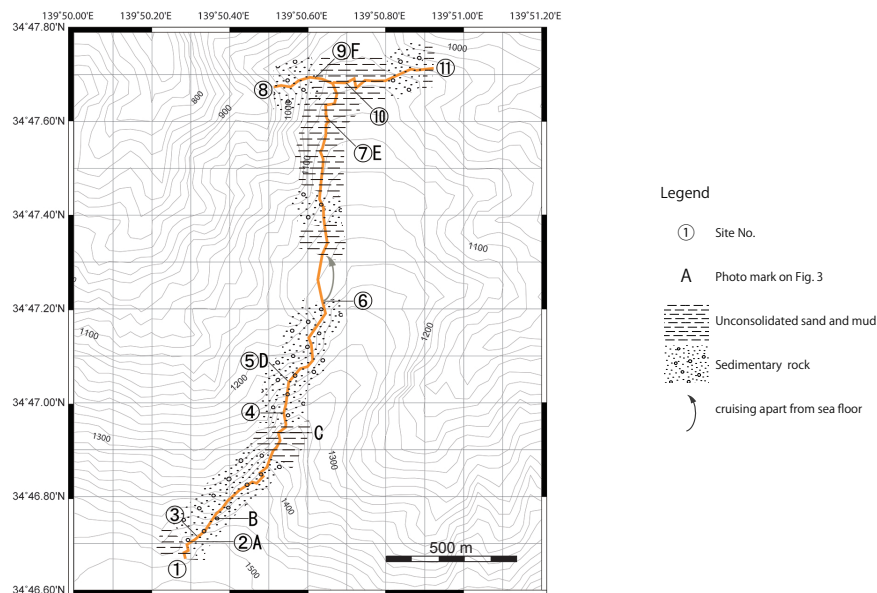


Fig. 2. Track chart and lithologic distribution map of HPD #1426 dive in the branch of the Nojima Submarine Canyon.
図 2. HPD #1426 潜航の航跡図・岩相分布図。野島海底谷支谷。

は、これまで潜水調査船による調査がほとんど行われなかった地域でもあり、地球科学分野においても生物分野においても新たな発見が期待された。そこで、今回は相鴨トラフに合流する野島海底谷支谷に沿って潜航し、海底谷沿いの地形やそれを構成する地層や岩石、そこに生息する深海生物を観察し、新たな情報を得るとともに、アウトリーチ用の映像素材や実物資料を採取することを目的とした。

Fig. 1 に、本航海の調査地点を、これまでの KO-OHO-O 航海の調査地点と併せて示した。

3. 目視観察記録

潜航日時：2012 年 8 月 23 日 8 時 12 分（着水）～17 時 02 分（浮上）

潜航海域：房総半島野島崎沖野島海底谷支谷

潜航観察範囲：北緯 34 度 46 分 40.38 秒、東経 139 度 50 分 17.34 秒～北緯 34 度 47 分 42.72 秒、東経 139 度 50 分 55.32 秒

潜航内容：野島海底谷支谷の地形・地質と、その周辺に生息する生物の目視観察を行った。航跡図を Fig. 2 に、目視観察記録を Table 1 に示す。

海底地形・地質：着底点は水深 1,508 m で野島海底谷支谷の出口付近で砂泥底であった (Fig. 2. ①地点)。そこから、支谷の右岸側（西側）の縁に沿うように上流側（北側）に向かって移動した。谷の縁では露頭がほぼ連続し、成層した泥岩を主体としテラス状の地形を示す露頭 (Fig. 3A) と、表面を薄い砂泥に覆われて岩相が不明の丸みを帯びた露頭 (Fig. 3B) が存在した。成層した泥岩には平行葉理の発達した砂岩層が挟まれる様子も観察された (Fig. 3D)。露頭と露頭の間に砂泥底

が広がる場合があり、海底面にカレントリップルが見られたほか、リップルに沿うように粗い砂礫が集まっている様子も多く観察された。また、ゴミが数多く認められた。水深 1,100 m 付近にこの支谷に垂直に合流する枝谷が存在し、断層の存在が推測されたことから、進行方向を西に転じ、この枝谷沿いに観察を進めたが、300 m ほどの距離を進んだ水深 995 m 付近で (Fig. 2. ⑧地点)、洋上の風向きにより母船と HPD の位置関係に支障が生じたことから、西進を断念し、逆に反対側の枝谷をめざして東進を開始した。砂泥底からなる支谷を横断し、東側の枝谷を若干観察したのち、水深 1,054 m (Fig. 2. ⑪地点) で観察を終了して離底した。

潜航中、砂泥底の 3 地点において MBARI コアラ (Monterey Bay Aquarium Research Institute で開発されたコアサンプラー) を用い、海底面からおおよそ 30 cm までの堆積物の採取を行った。水深 1,508 m と 1,110 m の地点で採取されたコア {採集試料番号: HPD #1426-C01、C-03 (C-〇は core の意味)} では、砂質の下半部が格納容器に収納する前に脱落してしまった。水深 1,054 m で採取した HPD #1426-C04 はほぼ脱落なく採取できた。なお、HPD #1426-C02 は砂岩泥岩互層の露頭を構成する軟質な砂岩層を採取したものである。

潜航中に岩石標本の採取も行った。HPD #1426-R01、R02 (R-〇は rock の意味) は露頭から採取したものであるが、HPD #1426-R03~R07 は、いずれも砂泥底上の転石を採取したものである。いずれも堆積岩で、R-01 は暗灰褐色泥岩、R-02 は細かい割れ目が縦横に入った泥岩で、新鮮な部分は灰色、風化した部分は黄褐色を示す。R-03 は最

Table 1. Visual observation log of HPD #1426 dive at the branch of the Nojima Submarine Canyon, near the So-O Trough.

表 1. HPD #1426 相鴨トラフ近傍の野島海底谷支谷の目視観察記録.

Site No. (Fig.2)	緯度・経度	水深 (m)	底質	目視記録
1	34°46'40.38"N, 139°50'17.34"E	1,508	砂泥	着底. クモヒトデ綱の一種多し. 葉っぱ散在. ホラアナゴ科の一種. カイロウドウケツモドキ属の一種を採取. MBARIコアを採取 (C-01). コアの上部は泥質だが, 下部は砂質 (貝殻片混じり) で採取時に脱落.
		1,507	砂泥	葉っぱ多し.
		1,506	砂泥	ホラアナゴ科の一種.
2	34°46'41.82"N, 139°50'17.40"E	1,505	堆積岩	成層した泥岩の露頭. ほぼ水平で, 南方~南西方にゆるく傾斜する. 露頭面は赤褐色を示す. 節理が発達する (露頭面は節理に沿って剥離した面が現れているとみられる). 露頭から泥岩資料を採取 (R-01). 新鮮な部分は淡青灰色を示す. 露頭に八放サンゴ亜綱などが付着. ウナギ目の一種.
		1,498	堆積岩	堆積岩露頭にカイメン類, ヤギ類などが付着.
		1,495	砂泥	海底面にカレントリップルがみられる. それらに沿って黒色の小礫が帯状に配列する.
3	34°46'42.60"N, 139°50'18.66"E	1,497	堆積岩	泥岩の露頭. 表面を砂泥が覆っていてはつきりしないが, あまり成層構造は見られない. 露頭表面はやはり赤褐色を示す. トゲヤギ科の一種及び多毛類の一種を採取. 露頭から泥岩資料を採取 (R-02).
		1,487	砂泥	海底面にカレントリップルあり.
		1,475	堆積岩	露頭が全体的に丸みを帯びている. また表面は砂泥に薄く覆われている. ヤギ目の一種, カイロウドウケツモドキ属の一種などが付着.
		1,446	堆積岩	丸みを帯びた露頭で, 試料採取を断念.
		1,427	砂泥	やや大型の転石ブロック (泥岩主体) が数多く散在する.
		1,415	堆積岩	丸みを帯びた露頭で, 試料採取を試みるも失敗し断念.
		1,403	堆積岩	ほぼ垂直な崖に生物が多量に付着.
		1,359	砂泥	ゴミ多し.
4	34°46'58.68"N, 139°50'32.16"E	1,339	堆積岩	カワウミユリ科 <i>Phynocrinus</i> 属の一種を採取.
		1,304	堆積岩	比較的薄く成層した泥岩の露頭. 赤褐色の露頭表面を示し, 節理が発達する. 細かい葉理が発達した砂岩を挟む.
5	34°47'02.82"N, 139°50'33.24"E	1,275	堆積岩	白色層 (軽石か?) と黒色層からなる細かい平行葉理が発達した厚い砂岩層の露頭 (厚さ1 m 以上). 全体に生痕らしき小さい穴が数多く開いている. 軟質でマニピュレーターによる採集が困難なため, MBARIコアを突き刺して採取 (7~8 cm程度) (C-02). 砂岩層の上位には泥岩 (節理発達) が重なり, 薄い砂岩層を何枚か挟む (同様な細かい葉理を示す). ソコダラ類観察.
6	34°47'13.08"N, 139°50'38.16"E	1,194	堆積岩	ケーブルを視認したため, これよりしばらく海底面から離れて移動.
		1,175	堆積岩	丸みを帯びた露頭がしばらく続く (1,140 m 付近まで).
		1,140	砂泥	海底面が生痕により凸凹している. タラバガニ科の一種生息.
7	34°47'36.66"N, 139°50'38.76"E	1,110	砂泥	転石を3点採取 (火砕質礫岩 (R-03), 泥岩 (破断) (R-04), 泥岩 (R-05)). MBARIコア (C-03) を採取するも, 下半部 (砂質) が落下し, 上半部 (泥質) のみが残留. スラップガンにてニチリンヒトデ科の一種を採集.
		1,084	砂泥	成層した泥岩の大型の転石あり. 周囲が水流によって円形にえぐれている. その周りの海底面にはカレントリップルも見られる. このあたりから進行方向を西に転じ, 支谷に向かう.
		1,074	堆積岩	礫岩の露頭出現. 礫は黒っぽく, 火山岩と推測される. 露頭全体は丸みを帯びている. 類似した露頭が深度1,020 m 付近まで続く (北側に急崖となっている). 途中で, 泥岩中に薄いスコリア質凝灰岩層を挟む様子が観察された (1,027 m).
8	34°47'40.44"N, 139°50'30.72"E	995	堆積岩	洋上の風向きと船の位置関係により, これ以上西進が困難になったため, 再度, 方向を東に転換し, 東側の支谷をめざして海底からかなり高度 (~90 m) をとって移動.
9	34°47'41.34"N, 139°50'38.16"E	1,082	砂泥	観察再開. 泥岩の大小の転石散在. 海底面にはカレントリップルも見られる.
		1,092	砂泥	成層した泥岩 (薄い砂岩層を何枚か挟む) の大型の転石あり.
10	34°47'40.74"N, 139°50'42.00"E	1,093	砂泥	比較的大型の転石を2点採取. 破断面が青灰色を示す火砕質礫岩 (R-06) 及びやや丸みを帯びた泥岩 (R-07).
		1,088	堆積岩	丸みを帯びた露頭が出現. 表面がざらついている (詳しい岩相は不明). 類似した露頭がしばらく続く (1,062 m 付近まで), 進行方向右側が急崖となっている.
		1,054	砂泥	二枚貝の殻が散在. 貝殻を3点採取 (うち合弁1点). 海底に餌を設置したところ, ホラアナゴ科の一種3匹が食いつく. MBARIコア (C-04) を採取 (中位に砂質の層が存在し, 上下は泥質).
11	34°47'42.72"N, 139°50'55.32"E	1,054	砂泥	離底.

大長径 10 mm、平均 2 mm 程度の火山岩片からなる灰色火砕質礫岩、R-04 は細粒~中粒スコリアの薄層を挟む灰色泥岩、R-05 は黄灰褐色泥岩、R-06 は長径数 mm ~ 20 mm 程度の火山岩片を主体とする暗灰褐色の火砕質礫岩 (風化した部分は茶褐色)、R-07 は生痕を多数含む灰色泥岩である。

生物: 海底に向かう潜航中、水深 780 m 付近でユビアシクラゲ *Tiburonia granorojo* と考えられるクラゲの仲間を 1 個体確認した。着底地点の水深 1,508 m は砂泥底で、半ば埋もれるようにクモヒトデ目の一種 *indet. Ophiurida* が比較的高密度で見られた。近くに視認されたカイロウドウケツモドキ属の一種 *Regadrella sp.* を採集した (Fig. 4A)。この個体は砂泥底に横転した状態で、どこにも固着していなかったため、付近の露頭より脱落して、

この場所に流れ着いたものと考えられる。母船に回収後、3 個体の多毛類の一種 *indet. Polychaeta* が付着しているのを確認した。水深 1,497 m の泥岩露頭に着生していたトサカ目トゲヤギ科の一種 *Acanthogorgiidae*, *indet. gen. & sp.* をマニピュレーターとスラップガンにより採集した。このとき、ワレカラ下目の一種 *indet. Caprellida* 1 個体が同時に採集された。同地点では、多毛類の一種 *Polychaetes*, *indet. gen. & sp.* も採集している。

水深 1,494 m から 1,352 m では魚類はカナダダラ *Antimora microlepis* (Fig. 4B)、ソコダラ科の一種 *Macrouridae*, *indet. gen. & sp.* が数個体ほど見られた。大型の甲殻類や棘皮動物などの底生生物はエゾイバラガニ *Paralomis multispina* と思われるタラバガニ科の一種が 1 個体、ハゲナ

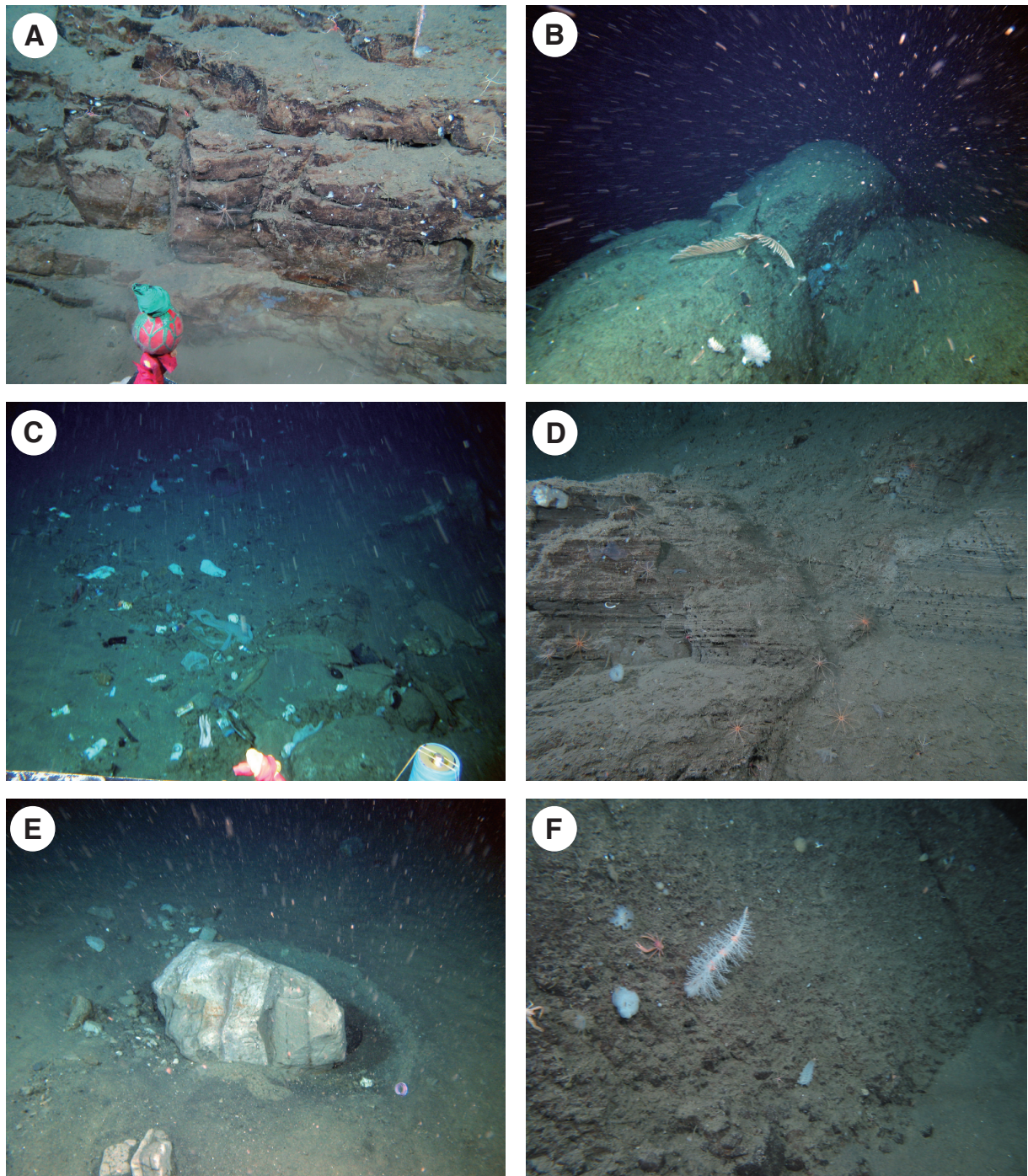


Fig. 3. Geological features of the branch of the Nojima Submarine Canyon (HPD#1426). A: Outcrop of bedded mudstone at 1,505 m depth (Site 2). B: Outcrop that have rounded surface at 1,475 m depth (between Site 3 and 4). C: Scattered trash on the sea floor at 1,359 m depth (between Site 3 and 4). D: Thick sandstone bed with fine parallel lamina at 1,275 m depth (Site 5). E: Float of bedded large mudstone surrounded by circular hollow at 1,084 m depth (Site 7). F: Outcrop of breccia composed of gravel of probably volcanic rocks at 1,074 m depth (between Site 7 and 8).

図3. 野島海底谷支谷 (HPD #1426) で観察された露頭や海底面のようす。A: 成層した泥岩露頭, 水深 1,505 m (Site 2)。B: 丸みを帯びた露頭, 水深 1,475 m (Site 3-4 間)。C: 多量のゴミが散乱した海底, 水深 1,359 m (Site 3-4 間)。D: 細かい平行葉理が発達した厚い砂岩層, 水深 1,275 m (Site 5)。E: 大型の成層した泥岩転石とその周囲のえぐれ, 水深 1,084 m (Site 7)。F: 火山岩らしき礫が密集した礫岩層, 水深 1,074 m (Site 7-8 間)。

マコ属の一種 *Pannychia* sp. が3個体見られた。また、底面には多数のクモヒトデ目の一種が確認できたが、砂泥中に埋まっているものもあり、正確な生息密度はわからなかった。水深 1,393 m から 1,390 m までの露頭でウミトサカ目の一種 indet. Alcyonacea が多数見られ、ウミカラマツ

科の一種 Antipathidae, indet. gen. & sp. や六放海綿綱の一種 indet. Hexactinellida も観察できた。また、水深 1,365 m 地点で冷蔵庫のドアのような落下物が見られ、そこにはイソギンチャク目の一種 indet. Actiniaria が見られた。

水深 1,339 m でカワウミユリ科 *Phrynocrinus* 属

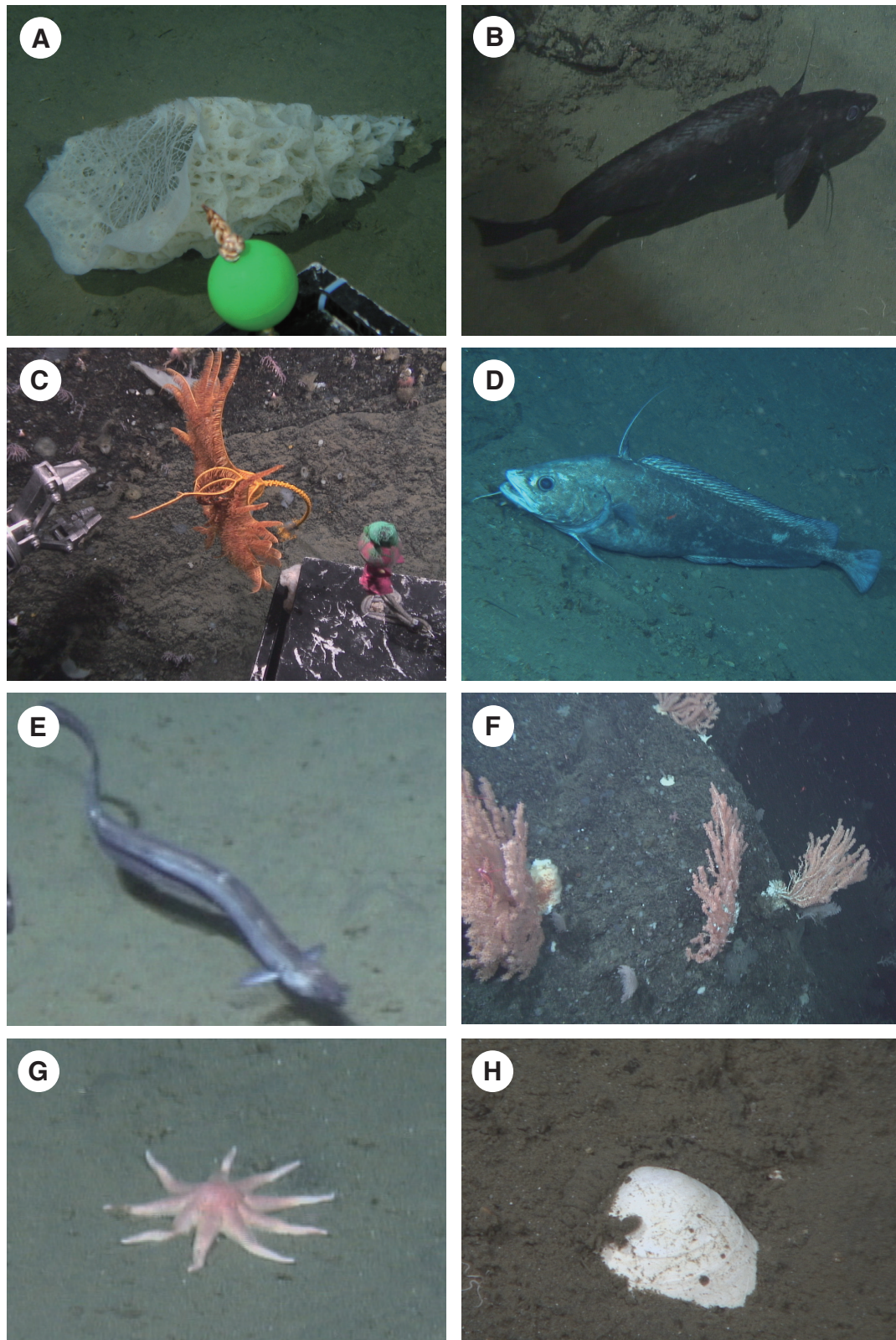


Fig. 4. Biological features of the branch of the Nojima Submarine Canyon (HPD #1426). A: *Regadrella* sp. that lies at the bottom of the seafloor, and probably came off from adherent substrate at 1,505 m depth (Site 2). B: *Antimora microlepis* at 1,443 m (Site 3-4). C: Phrynocrinidae gen. et sp. indet. collected by a manipulator at 1,339 m (Site 4). D: *Lepidion* sp. at 1,275m (Site 5). E: *Synphobranchus* sp. at 1,109 m (Site 7). F: Alcyonacea gen. et sp. indet. growing in colonies on the outcrop at 1,237 m (site 5). G: Solasteridae gen. et sp. indet. collected by a slurp-gun at 1,109 m (Site 7). H: *Mercenaria mercenaria* collected by a manipulator at 1,053 m (Site 11).

図4. 野島海底谷支谷(HPD #1426)で観察された生物。A:カイロウドウケツモドキ属の一種。付着基質から外れ海底に横たわっていた。水深1,505 m (Site 2)。B:カナダダラ。水深1,443 m (Site 3-4 間)。C:カワウミユリ科の一種。マニピュレーターで採集。水深1,339 m (Site 4)。D:ソコクロダラ属の一種。水深1,275 m (Site 5)。E:ホラアナゴ属の一種。水深1,109 m (Site 7)。F: ウミトサカ目の一種。露頭では群生が見られた。水深1,237 m (Site 5)。G: ニチリンヒトデ科の一種。スラップガンで採集。水深1,109 m (Site 7)。H: ホンビノスガイ。マニピュレーターで採集。水深1,053 m (Site 11)。

の一種 *Phrynocrinus* sp. を発見し、マニピュレーターにより採集した (Fig. 4C)。この *Phrynocrinus* sp. は水深 1,339 m から 1,311 m の間の比較的狭い範囲に 5 個体が目視された。水深 1,304 m では大型の単体ホヤの仲間 *indet. Ascidiacea* と見られる生物が、HPD が起こした振動に反応する様子が観察された。水深 1,296 m 付近の露頭にはムチ状のウミトサカ目の一種が比較的多く着生していた。水深 1,277 m では大型のソコクロダラ属の一種 *Lepidion* sp. を観察した (Fig. 4D)。HPD の接近にもあまり反応はなく、崖状になった露頭のそばの海底に定位していた。さらに観察を続けていると、HPD に近づいて来る行動が見られた。

水深 1,274 m から 1,083 m の間に魚類ではトカゲギス *Aldrovandia affinis*、ソコダラ科複数種 *Macrouridae*, *indet. gen. & spp.*、クズアナゴ科の一種 *Nettastomatidae*, *indet. gen. & sp.*、ホラアナゴ科の一種 *Synaphobranchidae*, *indet. gen. & sp.*、ゲンゲ科の一種 *Zoarcidae*, *indet. gen. & sp.* が見られた。トカゲギスはこのエリアでは再頻出種であり、また水深 1,136 m 以浅の堆積物のある平坦な地形の場所で多くみられる傾向があった。ソコダラ科魚類は複数種見られ、水深 1,274 m から 1,083 m の間ではホカケダラ属の一種 *Coryphaenoides* sp. と思われる大型の種、1,140 m 以浅では小型の複数種が見られた。アナゴ目魚類はこのエリアでは希にみられる程度であった (Fig. 4E)。ゲンゲ科の一種は 2 個体を確認したがそのうちの水深 1,100 m 付近の堆積物のある平坦な地形で体を丸め輪状になって漂う特徴的な行動が見られた。付着生物は 1,260 m から 1,220 m の間には露頭にカイロウドウケツモドキ属の一種や大型のヤギ目 *Gorgonacea*、ウミトサカ目 *Alcyonacea*、イソギンチャク目 *Actiniaria* が見られ、それ以浅では小型の八方サンゴ亜綱 *Octocorallia* や海綿類 *Porifera* と思われる付着生物が、何れも複数種見られた (Fig. 4F)。底生生物ではイバラガニ属の一種 *Paralomis* sp.、ハゲナマコ属の一種、ニチリンヒトデ科の一種 *Solasteridae*, *indet. gen. & sp.* が見られた (Fig. 4G)。イバラガニ属の一種は水深 1,170 m 以浅から現れ、平坦な地形に複数個体が点在していた。ハゲナマコ属の一種は水深 1,169 m に 1 個体のみ見られた。堆積物に覆われた平坦な地形上で、ニチリンヒトデ科の一種 1 個体が水深 1,111 m で見られ、スラップガンにより採集した。

水深 1,090 m から 1,051 m では魚類はソコダラ科の一種、アシロ目の一種 *indet. Ophidiiformes*、ホラアナゴ属の一種 *Synaphobranchus* sp.、クズアナゴ科の一種、コンゴウアナゴ *Simenchelys parasitica* が見られた。大型の甲殻類や棘皮動物などの底生生物は、ウデナガゴカクヒトデ *Mediaster brachiatus* と思われるウデナガゴカクヒトデ属の

一種、ウニ綱の一種 *indet. Echinoidea*、タラバガニ科の一種 *Lithodidae*, *indet. gen. & sp.* が各 1 個体見られた。露頭では六放海綿類やイソギンチャク類などの付着生物が見られた。泥底の平坦面にはクシノハクモヒトデ亜科の一種 *Ophiurinae*, *indet. gen. & sp.* がまばらに見られたが、泥中に潜っているものもあり、生息密度はわからなかった。1,073 m の地点で地層観察中にシンカイコシオリエビ属の一種 *Munidopsis* sp. が見られ採集を試みたが、潮流が速くて HPD を安定させることができず、成功しなかった。離底直前の水深 1,054 m では、餌付きマーカーを用いての集魚を行い、設置から 2 分 30 秒で 3 個体のホラアナゴ属の一種が集来し、摂餌行動が見られた。この地点では二枚貝綱の一種 *indet. Bivalvia* の殻が散見され、合弁を含む 3 点の貝殻を採集した (Fig. 4H)。この二枚貝類は、外来種のホンビノスガイ *Mercenaria mercenaria* と同定されることが指摘され (黒住耐二氏私信)、本来、この深度に生息する種ではないことから、堆積物重力流などによる流れ込みや、人為的な投棄などの可能性が示唆される。

4. 採取試料の分析

4-1. MBARI コア

比較的保存が良かった HPD #1426-C03 及び C-04 について、はぎ取り標本作製し、詳しい記載を行った。コアの柱状図及びはぎ取り標本の写真を Fig. 5 に示す。なお、#1426-C01 は、採集時に大部分が流れ落ちたため、また、#1426-C02 は、露頭からの試料採取であり、十分なコア試料としては採取できなかったため、はぎ取りは実施しなかった。

• HPD #1426-C03

[記載] コア長は約 16 cm で、主として褐灰色の泥質極細粒砂からなり、全体的に淘汰が悪い。基底には層厚約 4 cm のスコリア質中粒～粗粒砂層が認められ、上方細粒化を示し、貝殻片や小判状の泥岩からなる亜円礫を含む。泥岩礫は主に細礫で、最大長径は 1.5 cm であった。

[解釈] 上方細粒化を示すスコリア質の砂層は懸濁状態から堆積したと考えられること、含まれる泥岩礫は上流の堆積岩が侵食・運搬されて堆積したと考えられることから、スコリア質中粒～粗粒砂層は混濁流から堆積したタービダイトと解釈される。一方、淘汰の悪い泥質極細粒砂は静穏環境下で細粒碎屑物が沈積したのち、生物擾乱を受けたものと推測される。

• HPD #1426-C04

[記載] コア長は約 23 cm で、褐灰色の泥質極細粒砂と上方細粒化を示す層厚 13 cm のスコリア礫層の互層からなる。スコリアは円磨され、主に細礫であるが、最大長径 3.2 cm の礫も認められる。泥

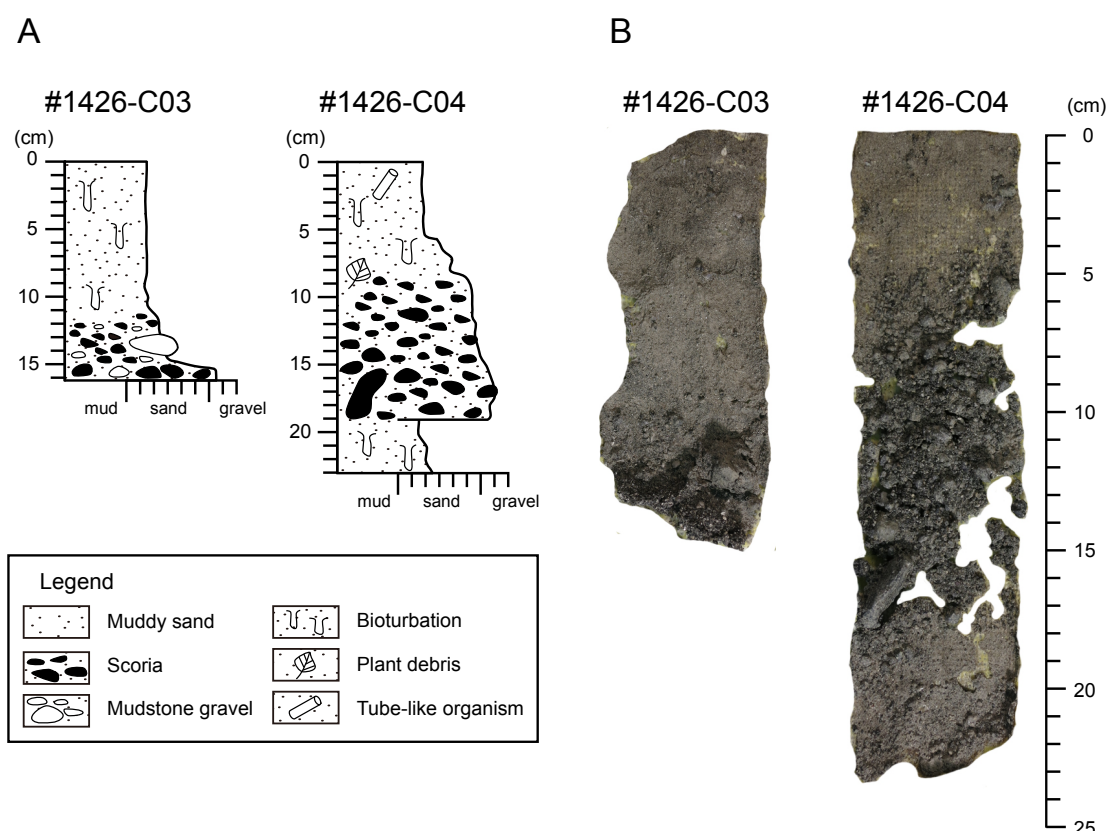


Fig. 5. Columnar sections (A) and photographs of the peel specimens (B) of the MBARI cores obtained during HPD #1426 dive. C03: the branch of the Nojima Submarine Canyon at 1,110 m depth. C04: the branch of the Nojima Submarine Canyon at 1,054 m depth.

図 5. HPD #1426 潜航で得られた MBARI コアの柱状図 (A) とはぎ取り標本写真 (B)。C03: 野島海底谷支谷, 水深 1,110 m. C04: 野島海底谷支谷, 水深 1,054 m.

Table 2. Calcareous nannofossils from the samples collected on the HPD #1426 dive. Abundance (A: abundant, C: common, F: few, R: rare, VR: very rare). Preservation (G: good, M: moderate, P: poor). +: observed species, r: rework.

表 2. HPD #1426 で採取された試料から産出した石灰質ナノ化石。産出頻度 (A: abundant, C: common, F: few, R: rare, VR: very rare)。保存状態 (G: good, M: moderate, P: poor)。+: 産出が確認された個体, r: 再堆積。

NT12-22 #1426 sample	Rock sample										MBARI core sample				
	R-01 A	R-01 B	R-02 A	R-02 B	R-04 A	R-04 B	R-05 A	R-05 B	R-06 A	R-06 B	C-01	C-02 A	C-02 B	C-03	C-04
Abundance	Barren	Barren	C	F	A	A	A	A	VR	VR	A	C	VR	F	A
Preservation			M	M	G	G	G	G	P	P	G	G	P	M	G
<i>Calcidiscus leptoporus</i>			+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+
<i>C. macintyreii</i>			+	+	+	+									
<i>Ceratolithus cristatus</i>			+	+	+	+	+								
<i>Coccolithus pelagicus</i>			+	+	+	+	+						+		
<i>Discoaster</i> sp.			r												
<i>Emiliana huxleyi</i>											+	+		+	+
<i>Florisphaera profunda</i>			+		+	+	+	+			+	+		+	+
<i>Gephyrocapsa</i> spp. (< 2.5 μ m)			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
<i>G. caribbeanica</i> (4 μ m < specimen < 5.5 μ m)							+	+							+
<i>G. oceanica</i> (4 μ m < specimen < 5.5 μ m)							+			+	+	+	+	+	+
<i>G. parallela</i>															+
<i>Helicosphaera carteri</i>			+	+	+	+	+	+			+	+		+	+
<i>H. sellii</i>			+												
<i>Pontosphaera</i> spp.					+	+									
<i>Discolithina japonica</i>															+
<i>Pseudoemiliana lacunosa</i>			+	+	+	+	+	+						r	
<i>Rhabdosphaera clavigera</i>												+			+
<i>Reticulofonestra minutula</i>					+	+				+					
<i>R. pseudoubilicis</i>						r		r							
<i>Scapholithus fossilis</i>															+
<i>Sphenolithus abies</i>			r												
<i>Syracosphaera pulchra</i>											+				+
<i>Umbellosphaera irregularis</i>															+
<i>Umbilicosphaera sibogae</i>											+	+		+	+
CN zone (Okada & Bukry, 1980)			13a	13a	13a	13a	13b	13b	?	13b-	15	15	13b-	15	15
datum (Sato et al., 1992)			13-12	13-12	13-12	13-12	11-10	11-10		11-	2-	2-	11-	2-	2-

質極細粒砂には細粒～中粒砂が含まれ、淘汰が悪い。泥質極細粒砂にはチューブ状の生物片が認められた。

[解釈] C03 と同様に、上方細粒化を示すスコリア礫層はタービダイト、泥質極細粒砂は生物擾乱を受けた細粒碎屑物と考えられる。

4-2. 石灰質ナanno化石

本潜航で得られた試料の石灰質ナanno化石の産出状況を Table 2 に示す。

露頭から採取された試料のうち、R-01 A、R-01B からは石灰質ナanno化石の産出は認められなかった。

露頭から採取された試料のうちのもう 1 点の R-02 A、R-02 B、並びに、転石試料の R04 A、R-04 B からは、*Calcidiscus macintyreii*、*Pseudoemiliania lacunosa* の産出が認められ、*Gephyrocapsa oceanica*、*G. caribbeanica*、*Discoaster* 属の産出が認められないことから、Okada and Bukry (1980) の化石帯 CN13a (Sato et al., 1992 の基準面 13-12) に相当する。

転石試料の R-05 A、R-05 B からは、*G. oceanica*、*G. caribbeanica*、*P. lacunosa* の産出が認められ、*Gephyrocapsa* Large size、*R. asanoi*、*G. parallela* の産出が認められないことから、CN13b (基準面 11-10) に相当する。

転石試料 R-06 A は産出頻度が非常に低く、保存状態も悪いため、石灰質ナanno化石の産出は認められるものの、化石帯の認定はできなかった。R-06 B は、同じく産出頻度が非常に低く、保存状態も悪かったものの、*G. oceanica* の産出が認められたので、CN13b より上位となる。

MBARI コアのうち、現世堆積物の C-01、C-03、C-04 に加え、露頭から採取された C-02 A からはいずれも *Emiliania huxleyi* の産出が認められたことから、CN15 (基準面 2 より上位) となる。C-02 B は、産出頻度が非常に低く、保存状態も悪いが、*G. oceanica* の産出が認められたので、CN13b より上位となる。

以上のように、露頭から得られた R-02 は前期更新世の年代を示し、房総半島南部の陸上に分布する地層のうち千倉層群に対応する地層と推測される。同様に露頭から得られた C-02 が極めて新しい年代を示すが、露頭表面に降り積もった現世堆積物の混入を受けている可能性があろう。転石試料においても、ほとんどが前期更新世以降の年代を示し、近傍の露頭か、あるいは陸上でも千倉層群分布域から運ばれたものと考えられる。

5. まとめ

HPD #1426 潜航では、房総半島南端野島崎沖の相模トラフの一部の相鴨トラフに合流する野島海底谷の支谷に沿って、合流点付近の水深 1,508 m

から上流に向かって北上し、水深 1,054 m まで調査を行った。一部、枝谷に沿って水深 995 m まで観察した。

今回の潜航ルートに沿っての野島海底谷支谷は、全体的に海底表面は泥質であった。表層のすぐ下には粗い砂質の堆積物が存在していることが MBARI コアにより確認された。海底表面には顕著なカレントリップルが見られ、その形状に沿って粗い岩石片が普遍的に見られた。さらに、大小の泥岩ブロックが散在するとともに、ゴミが数多く見られた。もともと支谷の谷底が平坦であることなどから、本支谷にはしばしば混濁流や水中土石流などが流れ込み、粗粒な堆積物や陸上のゴミなどを多量に流入させていることが推測される。海底谷の縁の露頭が丸みを帯びている場合が多い。それは、このような堆積物重力流によって削剥されているためと考えられる。

支谷沿いに露出する地層は、砂岩泥岩互層を主体とし、火砕質礫岩を挟む。砂岩泥岩互層中の砂岩層には平行葉理が顕著に見られ、タービダイトの可能性が高い。これらは、岩相や石灰質ナanno化石年代から房総半島陸上の千倉層群に相当する地層と推定される。当初予測されたような、付加体の特徴を持つ地質構造や、断層に沿うシロウリガイコロニーなどは観察できなかった。ただし、火山岩片を多量に含む火砕質礫岩は、藤岡・塚脇 (1991) が示唆したような相模トラフに堆積した伊豆火山弧起源の堆積物が付加したものの可能性があるかもしれない。

潜航中は豊富なマリンスノーが観察され、場所により海底谷の壁には多くの付着生物が見られた。水深 1,340 m 付近の壁面が少しオーバーハングしたような部分には特に多くの付着生物が見られ、潮流に乗ってくるマリンスノーなどの有機物を摂食するのに都合が良い場所であると考えられる。ただし、同じ地点でも露頭の上面には堆積物が見られ、目視できる大きさの付着生物はあまり見られなかった。水深 1,339 m で露岩に着生したカワウミユリ科の一種を採集した。この周辺には同種と思われるウミユリの仲間が散見されたが、ここ以外の場所では見られなかった。水深 1,277 m では大型のソコクロダラ属の一種を観察した。ハイパードルフィンの接近にも反応はなく、ゆっくりと近づいて来る行動が見られた。潜航を通して、花虫類、海綿類が多く見られ、魚類ではタラ目とウナギ目が多く観察された。

なお、本航海で得られた映像資料や標本類を使用したアウトリーチ活動は、2014 年 10 月の JAMSTEC 横浜研究所施設一般公開で KO-OHO-O の会による相模湾関連の展示及び小話を実施した (西川ほか, 2015)。今後、参加各館での利用も検討されている。

謝 辞

本研究では、国立研究開発法人海洋研究開発機構の「なつしま」NT12-22 次航海 HPD #1426 潜航で得られたデータを使用した。NT12-22 次航海の「なつしま」乗組員、ハイパードルフィンチーム、ならびに海洋研究開発機構広報課の職員には、航海、潜航作業、航海準備、資料整理等に変えてお世話になった。同機構の藤原義弘博士には NT12-22 次航海全体のとりまとめとして大変お世話になった。トゲヤギ科の一種の同定には、千葉工業大学惑星探査研究センターの松本亜沙子氏、カワウミユリ科の一種の同定には、東京大学大学院理学系研究科附属臨海実験所の幸塚久典氏に、また、二枚貝類の一種の同定には千葉県立中央博物館の黒住耐二氏にそれぞれご協力いただいた。以上の方々に厚くお礼申し上げる。

引用文献

- 藤倉克則・奥谷喬司・丸山 正, 2008. 潜水調査船が観た深海生物—深海生物研究の現在. 487pp. 東海大学出版会, 東京.
- 藤岡換太郎・古田俊夫・飯山敏道・古家英・中村一明・中村保夫・小川勇二郎・竹内 章・谷口英嗣・渡辺正晴, 1984. 房総海底崖付近の地質-KT83-20 次航海報告. 地震研彙報, **59**: 267-326.
- 藤岡換太郎・平田大二・大島光春・根本 卓・三森亮介・堀田桃子・野田智佳代・萱場うい子・高橋直樹・森 慎一・柴田健一郎・西川 徹・満澤巨彦・KO-OHO-O の会メンバー, 2014. 相模湾の海底地形・地質および生物の目視観察-NT08-21 次航海ハイパードルフィン潜航調査報告. 神奈川県立博物館研究報告自然科学, (43): 73-97.
- 藤岡換太郎・KO-OHO-O の会, 2013. 相模湾のバイオ・ジオ・ダイバーシティ〜 KO-OHO-O 航海の成果〜. 自然科学のとびら, **19** (3): 20-21. 神奈川県立生命の星・地球博物館.
- 藤岡換太郎・塚脇真二, 1991. 火山フロントの火砕物質のゆくえ-伊豆・小笠原弧北端部と房総半島南部間の相鴨トラフでの付加-. 火山, **36** (1): 51-59.
- 森 慎一・高橋直樹・柴田健一郎・田中裕一郎・平田大二・大島光春・藤岡換太郎, 2015. 無人探査機ハイパードルフィンによる相模湾東京海底谷北壁の露頭目視観察. 地質学雑誌, **121**(5): 161-166.
- 中坊徹次編, 2013. 日本産魚類検索 第三版 全種の同定. 2,530pp. 東海大学出版会, 東京.
- 西川 徹・萱場うい子・馬場千尋・光山菜奈子・大橋みさき・満澤巨彦・平田大二・藤岡換太郎・KO-OHO-O の会一同, 2015. JAMSTEC と地域の博物館・水族館との協働による新たな広報活動の展開—相模湾の地形・地質・生物の多様性を伝える. 日本サイエンスコミュニケーション協会誌, (5): 52-59.
- Okada, H. & D. Bukry, 1980. Supplementary modification and introduction of code numbers to low latitude coccolith biostratigraphic zonation. *Marine Micropaleontology*, **5**: 321-325.
- Sato, T., K. Kameo & T. Takayama, 1992. Coccolith biostratigraphy of the Arabian Sea. In Prell, W. L., Niitsuma, N. *et al.* (eds.) Proceedings of the ODP Scientific Results, **117**, College Station TX (Ocean Drilling Program): 37-54.
- 柴田健一郎・根本 卓・大島光春・平田大二・高橋直樹・森 慎一・堀田桃子・三森亮介・野田智佳代・岩瀬成知・馬場千尋・満澤巨彦・藤岡換太郎・KO-OHO-O の会メンバー, 2015. 三浦海底谷と東京海底谷の海底地形・地質および生物の目視観察-NT10-15 次航海 Leg3 ハイパードルフィン潜航調査報告. 神奈川県立博物館研究報告自然科学, (44): 11-22.

摘 要

高橋直樹・三森亮介・小味亮介・根本 卓・岩瀬成知・大島光春・平田大二・柴田健一郎・森 慎一・田中裕一郎・西川 徹・大橋みさき・満澤巨彦・藤岡換太郎・KO-OHO-O の会メンバー, 2016. 房総半島沖野島海底谷の海底地形・地質および生物の目視観察-NT12-22 次航海ハイパードルフィン #1426 潜航潜水調査報告-. 神奈川県立博物館研究報告 (自然), (45): 29-39. [Naoki TAKAHASHI, Ryosuke MIMORI, Ryosuke KOMI, Suguru NEMOTO, Narutomo IWASE, Mitsuharu OSHIMA, Daiji HIRATA, Kenichiro SHIBATA, Shin'ichi MORI, Yuichiro TANAKA, Toru NISHIKAWA, Misaki OHASHI, Kyohiko MITSUZAWA, Kantaro FUJIOKA and members of the KO-OHO-O group, 2016. Visual observation report on topographic and geologic features of the Nojima Submarine Canyon, off Boso Peninsula, with marine organisms, based on the ROV *HYPER-DOLPHIN* #1426 dive during NT12-22 Cruise. *Bulletin of Kanagawa Prefectural Museum, (Natural Science)*, (45): 29-39.]

国立研究開発法人海洋研究開発機構の海洋調査船「なつしま」による NT12-22 次航海 (KO-OHO-O 航海Ⅲ) において、無人探査機「ハイパードルフィン」を用い、房総半島沖の相鴨トラフに合流する野島海底谷において 1 回の潜航調査 (HPD #1426) を行った。潜航は野島海底谷の 1 つの支谷の西壁に沿って行われた。潜航は 2 つの谷が合流する地点から開始し、その後支谷の谷壁に沿って進行した。海底谷の谷底には厚い堆積物が陸地から混濁流によって運ばれて堆積し、また、谷壁を構成する基盤の露頭は堆積物重力流によって表面が侵食されて丸みを帯びている様子が観察された。谷壁を構成する地層は、岩相と石灰質ナノ化石の分析から房総半島の陸上の千倉層群に相当するとみられる。海底谷の壁面には、潮流に乗ってくるマリンスノー等の有機物を摂食する、花虫類、海綿類が多く見られた。魚類ではタラ目とウナギ目が多く観察された。潜航中に、岩石試料 7 点、MBARI コア 4 点及び生物試料 10 点が採取された。

(受付 2015 年 10 月 31 日 ; 受理 2015 年 12 月 3 日)