

報 告

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 Leg 3 ハイパードルフィン潜航調査報告 —Visual observation on topographic and geologic features of the Miura and Tokyo
Submarine Canyons, with marine organisms there, based on dives of the ROV
HYPER-DOLPHIN during NT10-15 Cruise (Leg 3)

柴田健一郎¹⁾・根本 卓²⁾・大島光春³⁾・平田大二³⁾・高橋直樹⁴⁾・
森 慎一⁵⁾・堀田桃子⁶⁾・三森亮介⁶⁾・野田智佳代⁷⁾・岩瀬成知⁷⁾・
馬場千尋⁸⁾・満澤巨彦⁸⁾・藤岡換太郎⁹⁾・KO-OHO-O の会メンバー

Kenichiro SHIBATA¹⁾, Taku NEMOTO²⁾, Mitsuharu OSHIMA³⁾, Daiji HIRATA³⁾,
Naoki TAKAHASHI⁴⁾, Shin'ichi MORI⁵⁾, Momoko HOTTA⁶⁾, Ryosuke MIMORI⁶⁾,
Chikayo NODA⁷⁾, Naritomo IWASE⁷⁾, Chihiro BABA⁸⁾, Kyohiko MITSUZAWA⁸⁾,
Kantaro FUJIOKA⁹⁾ and members of the KO-OHO-O group

Abstract. Using the research vessel NATSUSHIMA and the ROV *HYPER-DOLPHIN*, two dives have been conducted at Sagami Bay, central Japan during NT10-15 Cruise (Leg 3, KO-OHO-O Cruise II). From the Miura Submarine Canyon through the eastern foot of the Sagami knoll (HPD#1176), 1,111 m to 577 m in depth, unconsolidated muddy sea floor and outcrops of semi-consolidated sedimentary rocks have been observed. The sedimentary rocks are possibly correlated to the Chikura (Kazusa) and/or Toyofusa Groups of the Boso Peninsula on the basis of the collected rock samples. On the other hand, semi-consolidated sedimentary rocks were widely exposed at a depth of 1,179 m to 780 m of the Tokyo Submarine Canyon (HPD#1177). In both dives, gadiform and anguilliform fishes have been dominantly observed in the fish fauna. We have also observed lots of sea urchins, sea cucumbers, hexactinellids, and anthozoans at the benthic zone.

Key words: NT10-15 (Leg 3), ROV *HYPER-DOLPHIN*, KO-OHO-O, Sagami Bay, Miura Submarine Canyon, Tokyo Submarine Canyon

¹⁾ 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
柴田健一郎 : kenichirou-shibata@city.yokosuka.kanagawa.jp

²⁾ 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

³⁾ 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

⁴⁾ 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

⁵⁾ 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

⁶⁾ 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
⁷⁾ 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
⁸⁾ 独立行政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

⁹⁾ 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

1. はじめに

神奈川県南に位置する相模湾は、駿河湾や富山湾とともに水深が1,000 mを越える深い湾で、地質学的・生物学的にこれまで数多くの調査研究が行われてきた（例えば、Fujioka *et al.*, 1989; Greene *et al.*, 1997）。KO-OHO-O（Key Observation and Outreaching of the Hidden Ocean and Organisms）の会（藤岡・KO-OHO-Oの会, 2013; 藤岡ほか, 2013a, b, 2014; 西川ほか, 2015, 印刷中）は、2010年にNT10-15次航海 Leg 3（KO-OHO-O航海II）において、3000 m級無人探査機ハイパードルフィン（以下HPDと称す）を用いて相模湾東部の三浦海底谷～相模海丘（HPD#1176）、ならびに東京海底谷（HPD#1177）で潜航調査を行った。本稿では、その潜航調査の目視観察記録について述べる。NT10-15次航海 Leg 3のうち、東京海底谷（HPD#1177）の地形・地質に関する詳しい記載については別途投稿中であるので、本稿では簡単な目視観察記録を述べるに留める。生物の同定については、藤倉ほか（2008）、中坊編（2013）を参考にした。

2. NT10-15次航海 Leg 3の目的と概要

N10-15次航海 Leg 3は、2010年8月22日から同年8月25日まで海洋調査船「なつしま」を母船として、HPDを使用して行われた。潜航海域は相模湾東部の三浦海底谷から相模海丘（HPD#1176）、ならびに東京海底谷（HPD#1177）である（Fig. 1）。NT10-15次航海 Leg 3の目的は、三浦海底谷や相模海丘、東京海底谷の地形と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、これまでの潜航記録（服部ほか, 1992, 1995; 山崎, 1993; Greene *et al.*, 1997; 藤岡ほか, 2014）と比較すること、ならびにアウトリーチ用映像素材、展示用サンプルの採取である。

3. 目視観察記録

3-1. HPD #1176

潜航日時：2010年8月23日8時01分（着水）～15時59分（浮上）

潜航海域：相模湾三浦海底谷～相模海丘

潜航観察範囲：北緯35度07分54.12秒、東経139度25分47.46秒～北緯35度09分15.66秒、

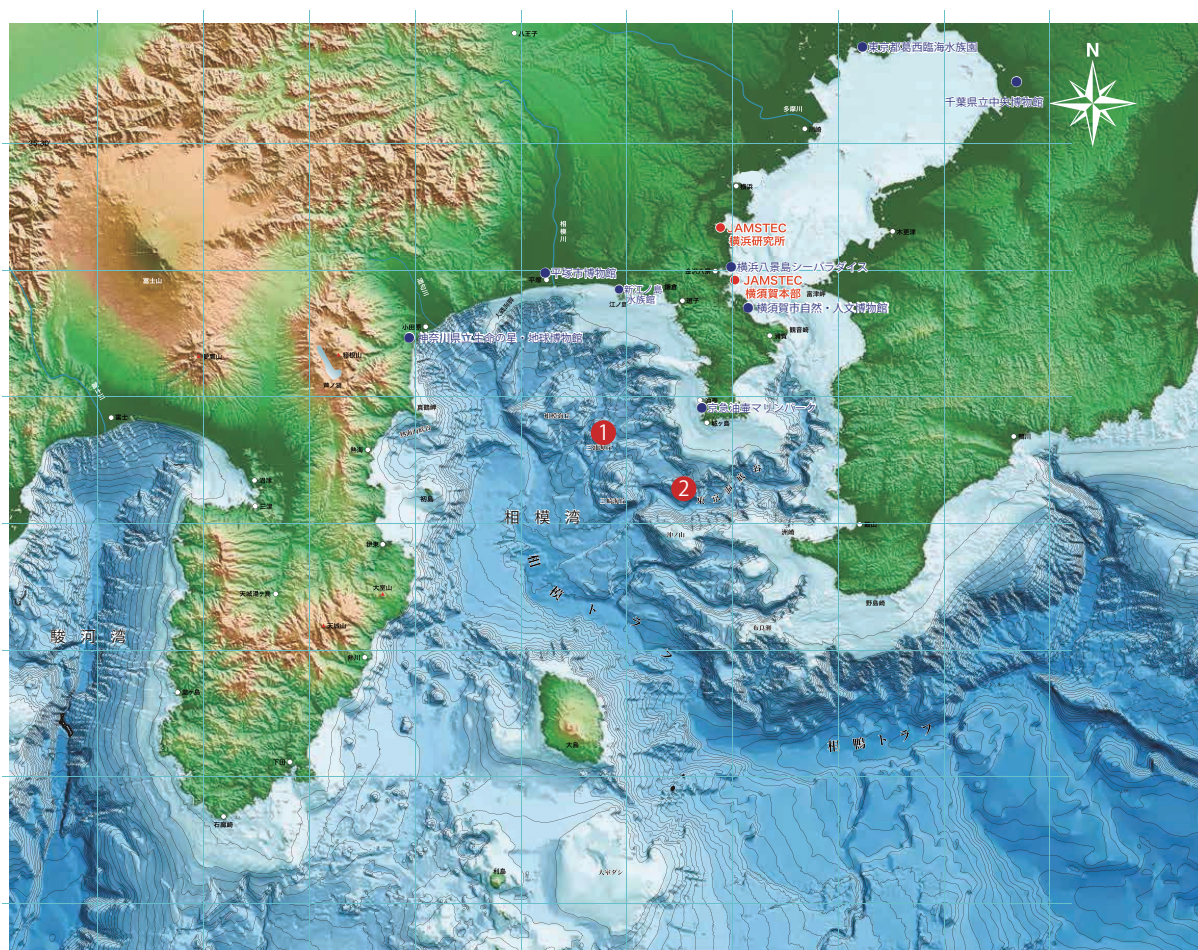


Fig. 1. Topographic map of Sagami Bay, and ROV *HYPER-DOLPHIN* diving points on the NT10-15 cruise (Leg 3). ① HPD#1176: the Miura Submarine Canyon and eastern foot of the Sagami knoll, eastern Sagami Bay. ② HPD#1177: the Tokyo Submarine Canyon off Misaki, Kanagawa.

図1. 相模湾周辺の地形図とハイパードルフィン潜航位置図。丸数字は潜航海域を表す。① HPD#1176: 三浦海底谷・相模海丘東麓（相模湾東部）。② HPD#1177: 東京海底谷（神奈川県三浦市三崎沖）。

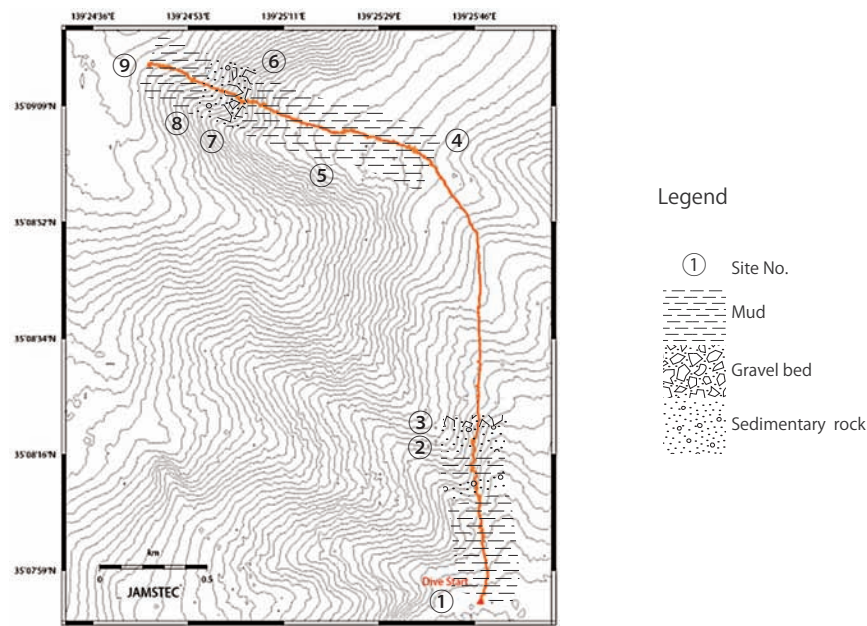


Fig. 2. Track chart and lithological map of HPD#1176 in the Miura Submarine Canyon and the eastern foot of the Sagami knoll, eastern Sagami Bay.

図 2. HPD#1176 の航跡図・岩相図. 相模湾東部, 三浦海底谷・相模海丘東麓.

Table 1. Visual observation log of HPD #1176 at the Miura Submarine Canyon, eastern Sagami Bay.

表 1. HPD#1176 相模湾東部, 三浦海底谷の目視観察記録.

Site no. (Fig. 2)	緯度・経度	水深 (m)	底質	目視記録
1	35°07'54.12"N, 139°25'47.46"E	1,110	泥	着底. エサ付マーカーを設置, カナダダラとホラアナゴ属の1種 (Fig. 4A) が摂餌. カナダダラには寄生動物がみられる (Fig. 4B). ソコダラ, ソコダラ科の1種. MBARIコアを採集 (#1176-C01).
		1,106	泥	クロタチカマス科の1種.
		1,100	泥	アシロ目の1種.
		1,086	泥	ムカシウミヘビ属の1種.
		1,058	堆積岩	泥に覆われた堆積岩の露頭.
		1,046	泥	大礫サイズの転石.
		1,043	泥	エゾイバラガニ.
		1,037	堆積岩	泥に覆われた堆積岩の露頭 (Fig. 3D).
		1,033	泥	トカゲギス, 八腕目の1種 (Fig. 4D).
2		1,023	堆積岩	泥に覆われた堆積岩の露頭.
		1,020	堆積岩	オオグチボヤ.
		1,012	堆積岩	泥に覆われた堆積岩の露頭.
3	35°08'18.48"N, 139°25'46.02"E	1,006	堆積岩	オオグチボヤ (Fig. 4C). 転石を採集 (#1176-R-01, R-02: いずれも泥岩, Fig. 3C). 離底して海中を航行.
4	35°09'02.46"N, 139°25'35.58"E	852	泥	着底. MBARIコアを採集 (C02). エサ付マーカーを設置するが生物は現れない.
		850	泥	アラスカキチジ (Fig. 4E).
		837	泥	ツツイカ目の1種.
5	35°09'05.70"N, 139°25'22.20"E	826	泥	エサ付マーカーを設置するが採餌行動は観察できず. MBARIコアを採集 (#1176-C03). エゾイバラガニ.
		800	泥	ミツマタナマコ科の1種 (Fig. 4F) が排泄後, 泳ぎ去る.
		762	泥	八腕目の1種.
6	35°09'10.08"N, 139°25'05.10"E	742	堆積岩	オオグチボヤが複数個体.
7	35°09'10.14"N, 139°25'03.12"E	724	礫層	礫層の礫を採集 (#1176-R03: 泥岩礫, Fig. 3B).
		658	堆積岩	泥に覆われた堆積岩の露頭.
		632	泥	ホッスガイ属の1種 (Fig. 4G). 離底点まで多く見られた.
8	35°09'13.32"N, 139°24'13.32"E	618	泥	転石を採集 (#1176-R04: 砂岩, #1176-R05, R06: 泥岩).
		585	泥	ヘラサメ属の1種 (Fig. 4H).
		584	泥	エンマノフクロウニ. 体表には小型のエビ類.
9	35°09'15.66"N, 139°24'46.08"E	577	泥	MBARIコアを採集 (#1176-C04). 離底.

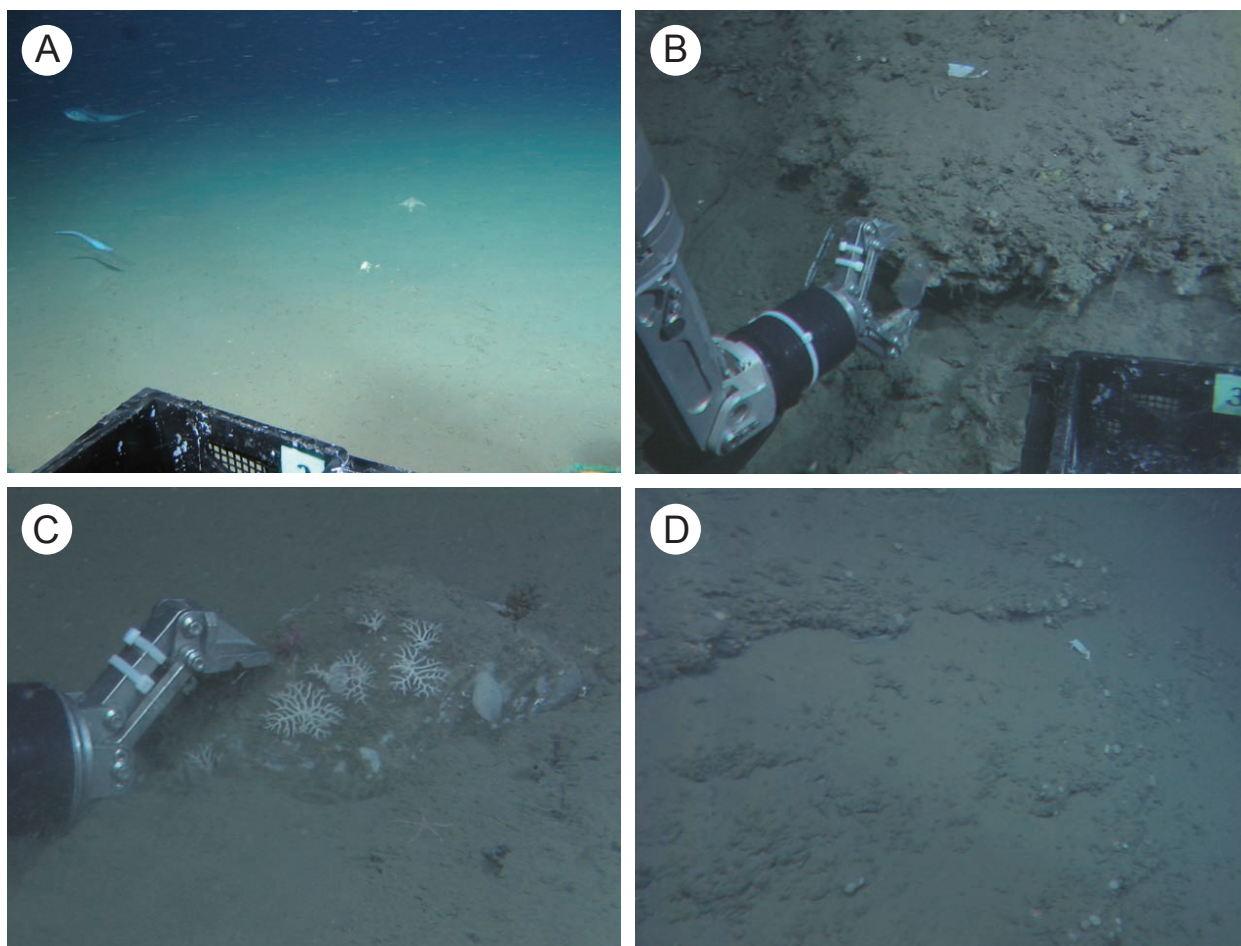


Fig. 3. Geological features of the Miura Submarine Canyon (HPD#1176). A: Unconsolidated muddy sea floor with weak scour depressions at 826 m depth. B: Mudstone gravel bed at 725 m depth. C: Sampling of a slab (#1176-R02) at 1,006 m depth. D: Outcrop of the sedimentary rock at 1,037 m depth.

図 3. 三浦海底谷 (HPD#1176) で観察された堆積物や岩石. A: 洗掘による起伏が見られる泥底, 水深 826 m. B: 泥岩礫からなる礫層, 水深 725 m. C: 転石の採集 (#1176-R02), 水深 1,006 m. D: 堆積岩の露頭, 水深 1,037 m.

東経 139 度 24 分 46.08 秒

潜航内容：三浦海底谷から相模海丘東麓の地形・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、目視観察記録を Table 1. に示す。**海底地形・地質：**水深 1,111 m (Fig. 2. ①地点) に着底してから、東北東—西南西方向に伸びる三浦海底谷の北側斜面をほぼ北方向に向かって水平距離 500 m ほどを移動した。この斜面は比較的緩傾斜であった。水深 1,006 m (Fig. 2. ③地点) より離底し、海中を北方向に水平距離で約 1,000 m 移動した後、水深 852 m (Fig. 2. ④地点) に再び着底した。その後は、西北西—東南東方向に伸びる相模海丘東麓の小さな谷の谷底に沿って西北西方向に水平距離 900 m ほどを移動し、水深 577 m (Fig. 2. ⑨地点) で観察を終了して離底した。

潜航ルートの底質は主に泥からなり (Fig. 3A)、中礫まじりの砂泥がしばしばみられた。泥底や砂泥底はほぼ平坦で、洗掘に起因すると考えられるわずかな起伏がしばしば認められた。潜航中、4 地点において MBARI コアラー (Monterey Bay Aquarium Research Institute で開発されたコアサ

ンプラー) を用い、海底表層からおよそ 30 cm までの堆積物を採集した。水深 1,111 m と 853 m で採集されたコア (採集試料番号: HPD#1176-C01、C02。以下試料番号は簡略化して [潜航番号]-C ○ [core の意]、[潜航番号]-R ○ [rock の意] と表記する) は非常に柔らかい泥からなるため、その後の資料整理中に損失した。水深 826 m (Fig. 2. ⑤地点, #1176-C03)、ならびに水深 577 m (Fig. 2. ⑨地点, #1176-C04) で採集されたコアは、それぞれ灰色の塊状泥と、灰色～オリーブ灰色の泥質な細粒凝灰質砂からなる。

水深 725 m では層厚約 200 cm の未固結な礫層がみられた (Fig. 2. ⑦地点, Fig. 3B)。泥に覆われ詳細な内部構造は観察できなかったが、HPD のマニピレータで礫を採集したところ (#1176-R03)、礫は不定形・半固結で青灰色の泥岩からなり、最大長径 17 cm であった。

泥底や砂泥底には、中礫～巨礫 (最大長径約 100 cm) からなる転石がしばしばみられた。水深 1,006 m (Fig. 2. ③地点, #1176-R01)、1,005 m (Fig. 2. ④地点, #1176-R02)、水深 618 m (Fig. 2. ⑧地点,

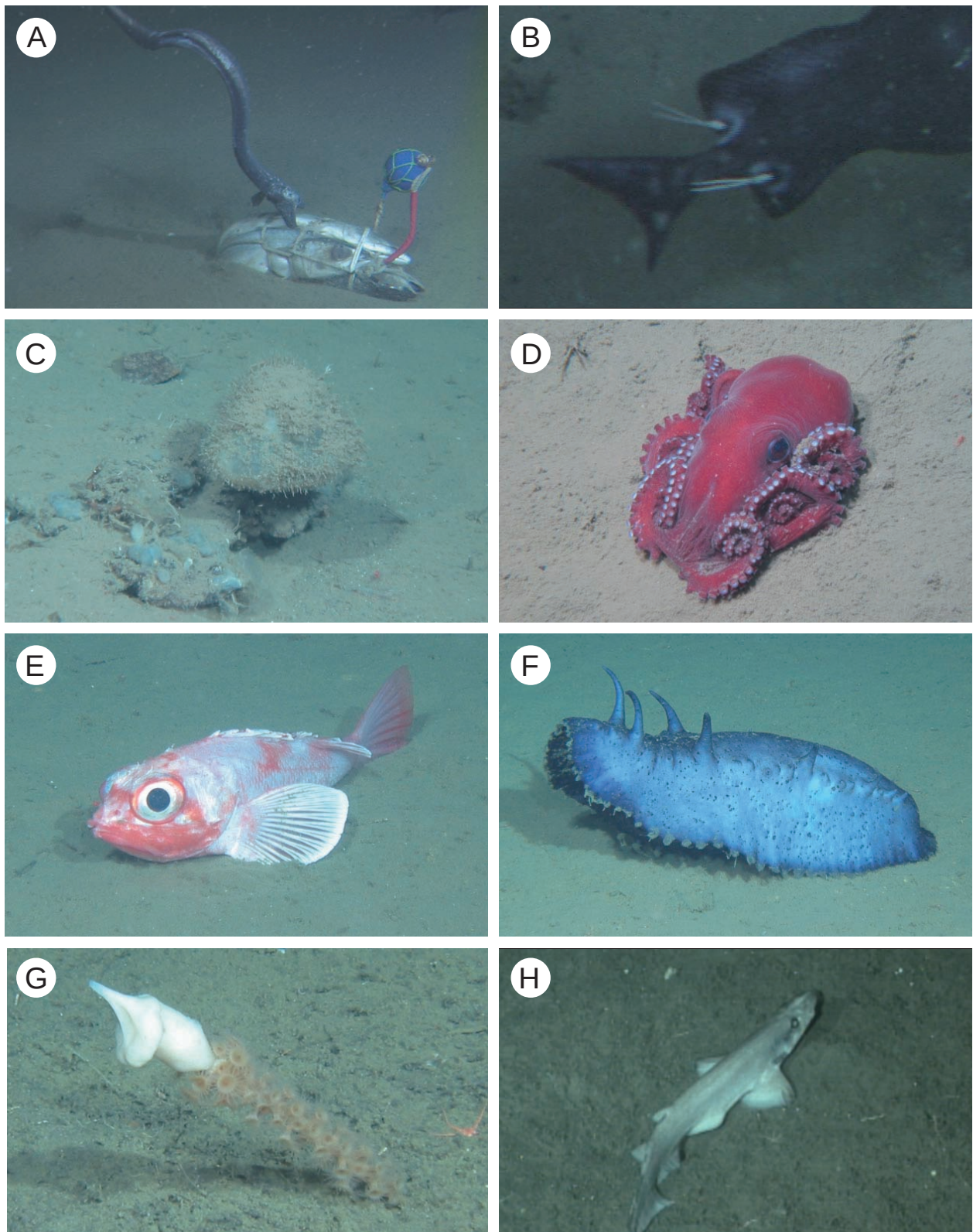


Fig. 4. Organisms observed at the Miura Submarine Canyon (HPD#1176). A: *Synaphobranchus* sp. feeding on the mark with bait at 1,111m depth. B: Parasitic animal living on outer skin of *Antimora microlepis* at 1,111m depth. C: *Megalodicopia hians* at 1,006m depth. D: Indet. Octopoda at 1,033 m depth. E: *Sebastolobus alascanus* at 850 m depth. F: Synallactidae, indet. gen. & sp. at 800 m depth. G: *Hyalonema* sp. at 632 m depth. H: *Apristurus* sp. at 585 m depth.

図4. 三浦海底谷 (HPD#1176) で観察された生物. A: エサ付マーカーを採餌するホラアナゴ属の1種, 水深1,111m. B: カナダダラの表皮に見られる寄生動物, 水深1,111 m. C: オオグチボヤ, 水深1,006 m. D: 八腕目の1種, 水深1,033 m. E: アラスカキチジ, 水深850 m. F: ミツマタナマコ科の1種, 水深800 m. G: ホッスガイ属の1種, 水深632 m. H: ヘラザメ属の1種, 水深585 m.

#1176-R04、R05、R06) で計 5 個の転石を採集した (Fig. 3C)。#1176-R04、R06 は明褐灰色で葉理を持つ半固結の砂岩、#1176-R01、R02、R05 は青灰色で半固結の泥岩であった。

水深 1,037 m、1,023 m、1,012 m、ならびに 742 m 付近では泥に覆われた堆積岩と考えられる露頭が観察された (Fig. 3D)。薄く泥に覆われていたため岩相や堆積構造、地層の走向や傾斜を確認できなかった。

生物：海底の生物観察は水深 1,111 ~ 1,006 m までの水平距離約 500 m と、水深 852 ~ 577 m までの水平距離約 900 m の 2 地域で行った。着底時には生物の近接観察を行うため、サバの魚肉を使用したエサ付マーカー (Fig. 4A) を海底に設置した。エサ付マーカーの設置観察は水深 1,111 m (Fig. 2. ④地点)、853 m、826 m (Fig. 2. ⑤地点)、577 m (Fig. 2. ⑨地点) の 4 地点で行った。

エサ付マーカーを用いての集魚は水深 1,111 m の地点でのみ成功し、カナダダラ *Antimora microlepis* とホラアナゴ属の 1 種 *Synaphobranchus* sp. (Fig. 4A) の摂餌行動がみられた。両者とも噛みつくものの噛み千切り摂餌するには至らなかった。カナダダラには第二背鰭と臀鰭の 2 か所にカイアシ類である大型のペンネラ科の 1 種 *Pennellidae*, indet. gen. & sp. の寄生が見られ (Fig. 4B)、その後に観察されたカナダダラにも同様の寄生生物がみられた。

水深 1,111 ~ 1,080 m ではソコクロダラ *Lepidion inoshimae*、カナダダラ、クロタチカマス科の 1 種 *Gempylidae*, indet. gen. & sp.、ソコダラ科の 1 種 *Macrouridae*, indet. gen. & sp.、アシロ目の 1 種 indet. *Ophidiiformes*、ホラアナゴ属の 1 種、ムカシウミヘビ属の 1 種 *Neenchelys* sp.、トカゲギス *Aldrovandia affinis* がみられた。出現頻度はソコダラ科の 1 種とホラアナゴ属の 1 種が高かった。クロタチカマス科の 1 種は頭を上にし、探査機に驚き横に向きを変え泳ぐ様子がみられた。この間、大型の甲殻類や棘皮動物などの底生生物はみられなかった。

水深 1,006 m の泥に覆われた堆積岩に海綿類やオオグチボヤ *Megalodicopia hians* の付着を確認し観察を行った (Fig. 4C)。近接しての観察はできていないが、周囲にもオオグチボヤと思われる生物が複数個体見られており、この海域に散在し棲息していることがわかった。水深 1,033 m では八腕目の 1 種 indet. *Octopoda* 1 個体 (Fig. 4D)、水深 1,043 m ではエゾイバラガニ *Paralomis multispina* 1 個体が観察された。また着底点からこの海域の間にはビニール袋が海底に散在していた。

水深 851 ~ 820 m ではソコダラ科の 1 種やウナギ目の 1 種 indet. *Anguilliformes*、アラスカキチジ *Sebastobus alascanus* と思われるフサカサゴ科魚

類がみられた (Fig. 4E)。その他にエゾイバラガニやウナギ目の 1 種 indet. *Echinoidea*、ナマコ綱の 1 種 indet. *Holothuroidea* がたびたびみられた。水深 837 m ではでツツイカ目の 1 種 indet. *Teuthida* の遊泳の様子を観察した。この個体は水平に泳ぎ現れ探査機の前に来ると、その後は垂直方向へ鰭のみを使用しゆっくりと泳ぎ、海底から 4m ほど上昇した。約 1 分間観察したが、終始鰭の運動のみで遊泳し、ツツイカ類でよくみられる水流を使った逃避行動は行わなかった。

水深 800 m の泥底では、ミツマタナマコ科の 1 種 *Synallactidae*, indet. gen. & sp. の排泄から海底を舞い上がり泳ぎ去る様子を観察した (Fig. 4F)。頭部を上げ口と肛門から排泄し、さらに頭部を持ち上げそれを下ろす反動を利用して舞い上がり、その後は頭部の上下運動で遊泳していた。ミツマタナマコ科の 1 種はこの 1 個体のみしかみられなかった。水深 800 m 付近ではハゲナマコ *Pannychia moseleyi* やヒトデ綱の 1 種 indet. *Asteroidea*、ウルトラブンプク *Linopneustes murrayi* が特異的に多く観察された。魚類はこれまでと同様にウナギ目の 1 種とソコダラ科の 1 種がみられた。

斜面にさしかかった水深 762 m の泥底では八腕目の 1 種がみられた。水深 1,010 m でみられた種とは別種であった。水深 742 m では泥に覆われた堆積岩に付着したオオグチボヤを 5 分間観察した (Fig. 2. ⑥地点)。水深 632 m からホッスガイ属の 1 種 *Hyalonema* sp. (Fig. 4G) がみられ、特に 609 m から離底点の 577 m までの海域には多く、水平距離約 500 m の間に 20 個体がみられた。この海域では水深 585 m でヘラザメ属の 1 種 *Apristurus* sp. がみられた (Fig. 4H)。エンマノフクロウニ *Hygrosoma hoplacantha* の近接観察では体表に小型の十脚目の 1 種 indet. *Decapoda* が 1 個体みられた。

3-2. HPD #1177

潜航日時：2010 年 8 月 24 日 8 時 00 分 (着水) ~ 16 時 24 分 (浮上)

潜航海域：相模湾東京海底谷

潜航観察範囲：北緯 35 度 02 分 25.14 秒、東経 139 度 32 分 25.68 秒 ~ 北緯 35 度 02 分 58.38 秒、東経 139 度 32 分 53.04 秒

潜航内容：東京海底谷の地形・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. 5、目視観察記録を Table 2 に示す。

海底地形・地質：東京海底谷の水深 1,178 m の平坦な海底 (Fig. 5, ①地点) に着底してから、水深 780 m (Fig. 5, ⑩地点) で離底するまで、水平距離で約 1,200 m をほぼ北東方向に移動した。着底点から水平距離 130 m ほど平坦な海底を移動すると、西北西—東南東に伸びる東京海底谷の北壁に

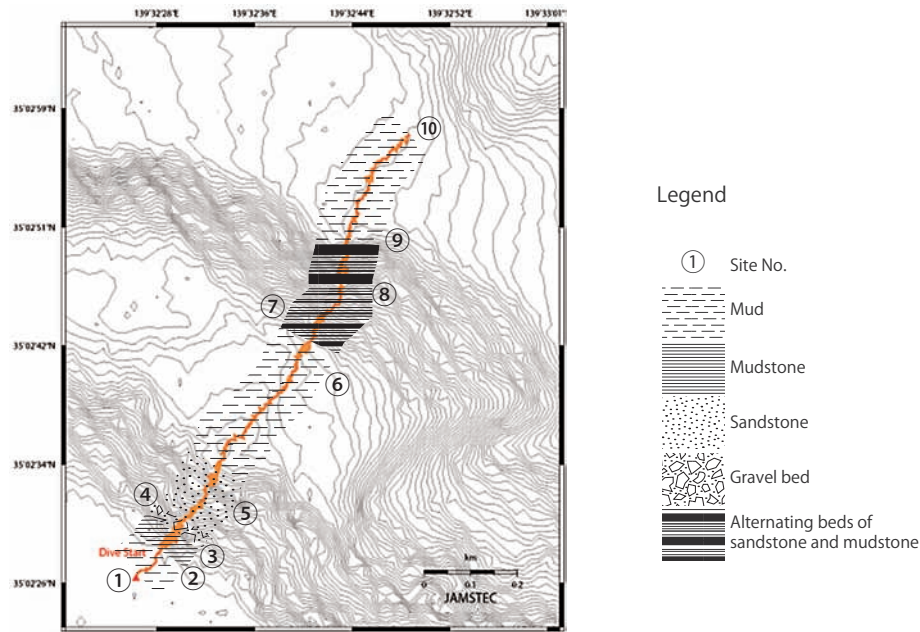


Fig. 5. Track chart and lithological map of HPD#1177 in the Tokyo Submarine Canyon, eastern Sagami Bay.

図 5. HPD#1177 の航跡図・岩相図。相模湾東部，東京海底谷。

Table 2. Visual observation log of HPD #1177 at the Tokyo Submarine Canyon, eastern Sagami Bay.

表 2. HPD #1177 相模湾東部，東京海底谷の目視観察記録。

Site no.	緯度・経度	水深 (m)	底質	目視記録
(Fig. 5)				
1	35°02'25.14"N, 139°32'25.68"E	512		カッパクラゲ.
		644		ハダカイワシ目の1種.
		875		ヒゲクラゲ.
		990		クロタチカマス科の1種.
		1,071		ムンブシス科の1種.
		1,178	泥	着底.
		1,177	泥	エゾイバラガニ (Fig. 7B). エサ付マーカーを設置, ホラアナゴ属の1種が採餌. ソコダラ科の1種. MBARIコアを採集 (#1177-C01).
		1,177	泥岩	露頭が現れる.
		1,174	泥岩	コシオリエビ科の1種 (Fig. 7E), ソコダラ科の1種 (Fig. 7G), コンゴウアナゴ (Fig. 7F), カイロウドウケツ科の1種 (Fig. 7C), ウミトサカ目の1種 (Fig. 7D). 露頭より岩石を採取 (#1177-R01, R02, R03 : いずれも泥岩).
		1,165	泥岩	露頭より岩石を採取 R04 : 泥岩, 軟質で整理中に損失, R05 : 砂岩泥岩互層).
3	35°02'29.16"N, 139°32'28.86"E	1,160	礫層	淘汰の悪い礫層が観察される (Fig. 6B, C).
		1,154	礫層	ゴミのワイヤーを確認.
		1,151	泥岩・礫層	オンデンザメ科の1種 (Fig. 7H).
		1,147	礫層	礫層の礫を採集 (#1177-R06 : 泥岩, #1177-R07 : 凝灰質砂岩, #1177-R08 : チャート, #1177-R09 : 蛇紋岩, Fig. 6G, H).
		1,145	泥	平坦な泥底となる.
4	35°02'29.40"N, 139°32'29.46"E	1,140	泥	トカゲギス科の1種.
		1,110	砂岩	主に砂岩からなる露頭 (Fig. 6D).
		1,069	砂岩	洗濯機視認.
		1,058	砂岩	MBARIコアラで砂岩のサンプリングを試みるがコアラ破損 (#1177-C02).
		1,030	泥	平坦な泥底となる.
5	35°02'32.82"N, 139°32'32.04"E	1,010	泥	ムカシウミヘビ?
		1,008	泥	ウルトラブナグが密集して観察される (Fig. 6F). 板足目の1種 (Fig. 7A). エサ付マーカー設置, ソコダラ科の1種とホラアナゴ属の1種が採餌. オンデンザメの1種. MBARIコアを採集 (#1177-C03).
		1,000	砂岩泥岩互層	露頭が現れる.
		997	砂岩泥岩互層	露頭より岩石を採取 (#1177-R10, R11 : いずれも泥岩).
		984	砂岩泥岩互層	露頭より岩石を採取 (#1177-R12 : 泥岩).
7	35°02'43.92"N, 139°32'41.10"E	884	砂岩泥岩互層	平坦な泥底となる. エサ付マーカー設置, ホラアナゴ属の1種が採餌. ヨロイザメ科の1種.
		800	泥	MBARIコアを採集 (#1177-C04). 離底.
		780	泥	
8	35°02'47.76"N, 139°32'43.32"E			
9	35°02'54.18"N, 139°32'45.66"E			
10	35°02'58.38"N, 139°32'53.04"E			

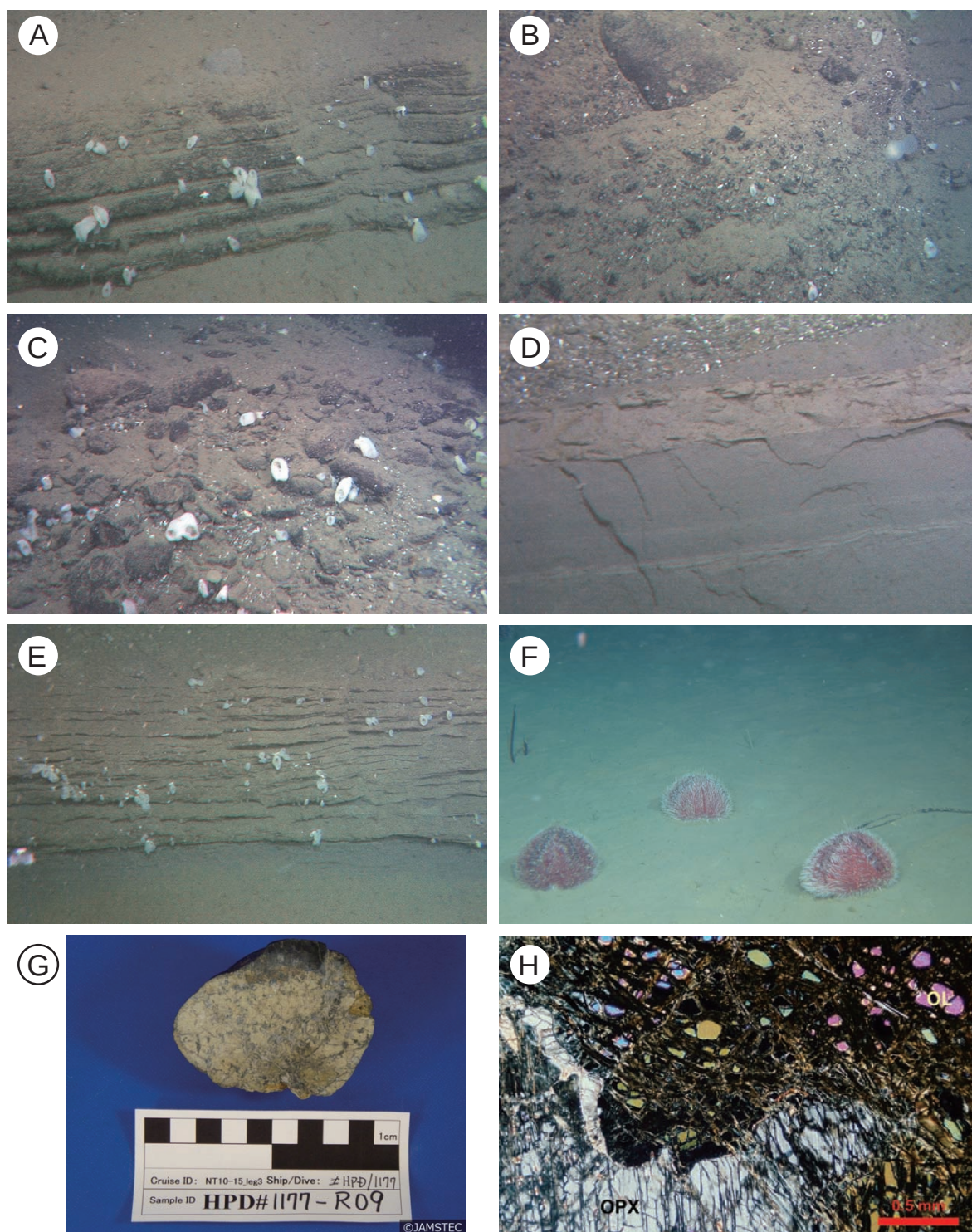


Fig. 6. Geological features of the Tokyo Submarine Canyon (HPD#1177). A: Mudstone beds intercalating thin sandstone at 1,154 m depth. B and C: Conglomerate at 1,154 m and 1,148 m depth, respectively. D: Planar-parallel laminated sandstone overlain by clast-supported conglomerate at 1,110 m depth. E: Fine-grained sandstone with parallel lamination at 1,032 m depth. F: Unconsolidated muddy sea floor at 1,008 m depth with *Linopneustes murrayi*. G: Rounded 13 cm-diameter serpentinite gravel (#1177-R09) collected at a depth of 1,147 m. H: Photomicrograph with crossed polarized light of the serpentinite gravel (#1177-R09). It consists of OL (80.5 vol%), OPX (18.3 vol%), CPX (0.5 vol%), CHR-SP (0.5 vol%) and saussurite (0.1 vol%, PL origin), so it is classified to harzburgite. Almost OLs are altered to serpentine, with a little fresh OL crystals. OPXs are partly altered to bastite, but CPXs are almost fresh. OL: Olivine, OPX: Orthopyroxene, CPX: Clinopyroxene, CHR-SP: Chromium-Spinel.

図 6. 東京海底谷 (HPD#1177) で観察・採集された堆積物や岩石。A: 薄い砂岩を挟む泥岩, 水深 1,154 m。B, C: 礫層, 水深 1,154 m (B), 水深 1,148 m (C)。D: 礫支持の礫層に覆われる平行葉理砂岩, 水深 1,110 m。E: 平行葉理が発達する細粒砂岩, 水深 1,032 m。F: ウルトラブンプクが見られる泥底, 水深 1,008 m。G: 水深 1,147 m で採集された蛇紋岩礫 (#1177-R09)。サイズは長径 13 cm で, 割合によく円磨されている。H: 蛇紋岩礫の偏光顕微鏡写真 (直交ニコル)。本蛇紋岩礫は, かんらん石を主体とし (80.5 vol%), 斜方輝石をやや多く含み (18.3 vol%), 単斜輝石は少量しか含まれず (0.5 vol%), ハルツパーガイトに分類される。かんらん石のほとんどは蛇紋石化しているが, かんらん石がわずかに残存している。斜方輝石はバスタイト化が進んでいるが, 新鮮な部分も残っている。単斜輝石は多くは新鮮である。そのほか, クロムスピネル (0.5 vol%), ソーシュライト (斜長石起源) (0.1 vol%) を少量含む。

達した。比較的急傾斜の海底面に沿って水平距離 200 m ほど移動した後、水深 1,030 ~ 1,000 m 付近の平坦面を経て、再び西北西—東南東に伸びる斜面を水深約 800 m まで移動した。その後は比較的平坦な海底となり、水深 780 m 地点まで移動して離底した。

着底点を含む水深 1,178 m の平坦面の底質は非常に柔らかい泥であった。

水深 1,177 ~ 1,030 m では堆積岩の露頭が比較的連続して観察された。このうち、水深 1,177 ~ 1,145 m の堆積岩は主に泥岩からなる。泥岩は薄い砂岩を挟み、層理面は西北西方向にわずかに傾く (Fig. 6A)。水深 1,160 ~ 1,145 m には淘汰の悪い礫支持の礫層が観察された (Fig. 6B, C)。本礫層から礫 4 点を採集した (Fig. 5, ④地点)。礫種はシルト岩 (#1177-R06)、凝灰質砂岩 (#1177-R07)、チャート (#1177-R08)、蛇紋岩 (#1177-R09、Fig. 6G, H) であった。水深 1,145 ~ 1,110 m はやや平坦な砂礫底または泥底で、一部に泥岩や礫層の露頭がみられた。水深 1,110 m ~ 1,030 m に露出する堆積岩の露頭は、主に泥岩を挟む細粒砂岩からなり、礫支持の礫層を含む (Fig. 6D, E)。地層の傾斜はほぼ水平であった。砂岩には平行葉理やコンボルト層理が発達する。

水深 1,030 ~ 1,000 m は平坦な泥底で (Fig. 6F)、最大で長径約 200 cm の堆積岩の転石がしばしば認められた。

水深 1,000 m ~ 800 m では再び堆積岩の露頭が観察された。水深 1,000 m ~ 960 m の露頭は主に砂岩泥岩互層からなる。砂岩より泥岩の固結が進んでおり、砂岩は侵食され泥岩よりも凹んだ状態で観察された。地層の傾斜はほぼ水平で、砂岩には平行葉理やコンボルト層理が発達する。水深 960 ~ 800 m の露頭も砂岩泥岩互層からなるが、薄い泥に覆われていることが多く、詳細な地質構造・堆積構造の観察は困難であった。

水深 800 ~ 780 m では比較的平坦な泥底が観察された。

筆者らは HPD#1177 で観察された東京海底谷の堆積岩や堆積物を岩相に基づき、上位より Unit I・II・III・IV に区分した。それらの Unit の詳しい記載や、HPD#1177 で採集されたコア・岩石資料 (#1177-C01 ~ C04, R01 ~ R12) については現在、別途投稿中である。

生物：着底前の水深 400 ~ 1,000 m の中層域でカイアシ亜綱の 1 種 indet. Copepoda、カブトクラゲ目の 1 種 indet. Lobata、フウセンクラゲ目の 1 種 indet. Cydippida の有触手類、ムンノブシス科の 1 種 Munnopsidae, indet. gen. & sp. といった動物性プランクトンが多く観察された。三浦海底谷での潜航 (HPD#1176) と比較すると動物性プランクトンの密度が高いことが特徴的であった。同時に

十脚目の 1 種 indet. Decapoda やハダカイワシ目の 1 種 indet. Myctophiformes、クロタチカマス科の 1 種 Gempylidae, indet. gen. & sp. と思われる頭を上にして泳ぐ魚類が観察された。

着底後は水深 1,178 ~ 780 m までの比高 398 m、水平距離にして約 1,200 m の生物目視調査を行った。この間、水深の減少に比例して溶存酸素量は 1.29 ml/L から 1.06 ml/L、塩分は 34.5 ‰ から 34.3 ‰ と減少が見られ、水温は 2.8 °C から 4.1 °C と上昇が観測された。目視観察以外の作業として、水深 1,177 m (Fig. 5, ②地点)、1,008 m (Fig. 5, ⑥地点)、800 m (Fig. 5, ⑨地点) の泥底でエサ付マーカ―の設置観察を行った。この観察は主に魚類の近接観察を目的とした。

主に泥底からなる平坦な海底ではウルトラブリンク *Linopneustes murrayi* (Fig. 7A)、ヒトデ綱の 1 種 indet. Asteroidea、ナマコ綱の 1 種 indet. Holothuroidea (Fig. 7A)、エゾイバラガニ *Paralomis multispina* (Fig. 7B) などの底生生物がみられた。堆積物上に生息する底生生物の密度は全体的に低く疎らであったが、ナマコ綱の 1 種に関しては水深 1,178 m と 1,012 ~ 998 m 付近の泥底で多く観察された。ウルトラブリンクは出現する海域がより限定的であり、水深 1,011 m ~ 998 m の泥底にのみみられた。本種の棲息密度は非常に高く、約 150 m の水平距離の間に約 230 個体が確認された。

堆積岩が露出する急崖ではどの海域においてもツリガネカイメン科のキヌカツギカイメン属の 1 種 *Acanthascus* sp.、カイロウドウケツ科の 1 種 *Euplectellidae*, indet. gen. & sp. (Fig. 7C) などを含む六放海綿類が優占していた。次いでクラゲイソギンチャク科の 1 種 *Actinoscyphiidae*, indet. gen. & sp.、ウミトサカ目の 1 種 indet. Alcyonacea (Fig. 7D) などの花虫類が多く生息していた。その他には多毛綱の 1 種 indet. Polychaeta のものと思われる棲管、コシオリエビ科の 1 種 *Galatheididae*, indet. gen. & sp. (Fig. 7E) やヒトデ綱の 1 種などに付随する小型底生生物がみられた。六放海綿類の棲息密度は場所により異なり、水深 1,177 ~ 1,030 m 付近の急崖では高く、水深 1,000 ~ 800 m の急崖では低かった。またイソギンチャク類も水深 1,177 m ~ 1,030 m までの急崖や転石で多く観察された。

魚類ではホラアナゴ属の 1 種 *Synaphobranchus* sp.、コンゴウアナゴ *Simenchelys parasitica* (Fig. 7F)、ソコダラ科の 1 種 *Macrouridae*, indet. gen. & sp. (Fig. 7G)、トカゲギス科の 1 種 *Halosauridae*, indet. gen. & sp.、ムカシウミヘビ? *Neenchelys daedalus*? がみられた。水深 1,151 m と 1,008 m でオンデンザメ科の 1 種 *Somniosidae*, indet. gen. & sp. (Fig. 7H)、水深 800 m でヨロイザメ科の 1 種 *Dalatiidae*, indet. gen. & sp. がそれぞれ 1 個体観察

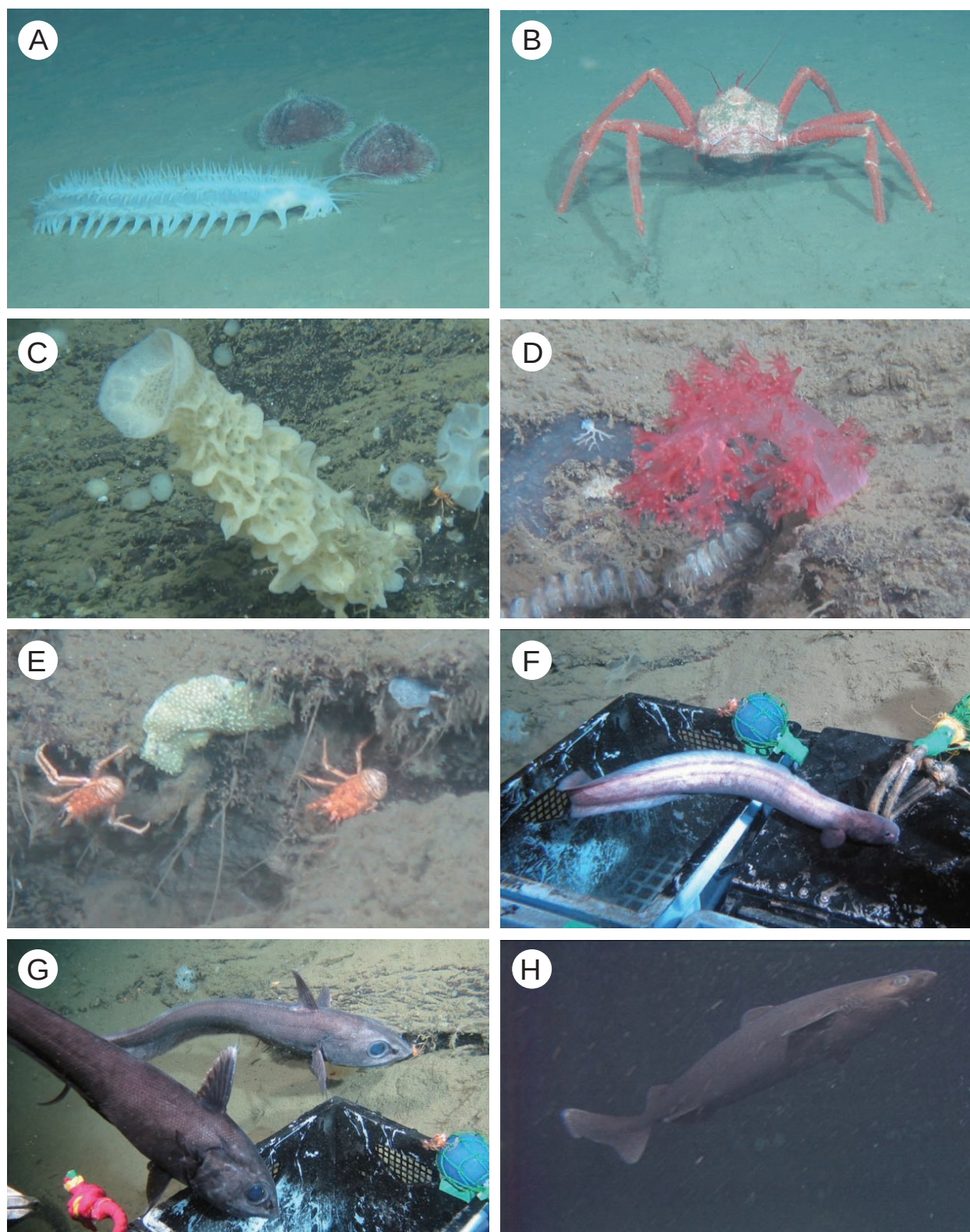


Fig. 7. Organisms observed at the Tokyo Submarine Canyon (HPD#1177). A: *Linopneustes murrayi* and indet. Holothuroidea at 1,008 m depth. B: *Paralomis multispina* at 1,177 m depth. C: Euplectellidae, indet. gen. & sp. at 1,172 m depth. D: Indet. Alcyonacea at 1,174 m depth. E: Galatheididae, indet. gen. & sp. at 1,174 m depth. F: *Simenchelys parasitica* at 1,174 m depth. G: Macrouridae, indet. gen. & sp. at 1,174 m depth. H: Somniosidae, indet. gen. & sp. at 1,151 m depth.

図 7. 東京海底谷 (HPD#1177) で観察された生物. A: ウルトラブンプクとナマコ綱の 1 種, 水深 1,008 m. B: エゾイバラガニ, 水深 1,177 m. C: カイロウドウケツ科の 1 種, 水深 1,174 m. D: ウミトサカ目の 1 種, 水深 1,174 m. E: コシオリエビ科の 1 種, 水深 1,174 m. F: コンゴウアナゴ, 水深 1,174 m. G: ソコダラ科の 1 種, 水深 1,174 m. H: オンデンザメ科の 1 種, 水深 1,151 m.

された。本海域ではソコダラ科の1種とホラアナゴ属の1種が多く、この2種が出現する魚類数のほとんどを占め、さらにどの水深帯においても見ることができた。コンゴウアナゴ、トカゲギス科の1種、ムカシウミヘビ?はそれぞれ水深1,174 m、1,140 m、1,010 mで1個体みられたのみであった。これらの魚種の中でエサに誘引され摂餌に至った魚種はホラアナゴ属の1種、ソコダラ科の1種の2種に限られ、エサ付マーカの設置時にコンゴウアナゴ、オンデンザメ科の1種、ヨロイザメ科の1種が現れたもののエサに寄り付く様子は観察できなかった。

本潜航地域では三浦海底谷同様ごみが多数みられ、水深1,068 mでは洗濯機、水深800 m付近ではビニール袋や空き缶、空き瓶、ペットボトル、一斗缶などがみられた。それらのごみは基質の少ない堆積物上で付着生物の付着基質や甲殻類の隠れ家として利用されていた。

4. まとめ

NT10-15 次航海 Leg 3 (KO-OHO-O 航海 II) で、相模湾東部の三浦海底谷から相模海丘東麓、ならびに東京海底谷において計2回の潜航を行い、以下の情報を得た。

三浦海底谷から相模海丘の東麓 (HPD#1176) では、水深1,111 ~ 577 mを調査した。潜航ルートの底質は主に泥、もしくは砂泥からなり、堆積岩の転石がしばしばみられた。水深1,037 m、1,023 m、1,012 m、658 m付近では泥に覆われた堆積岩の露頭が観察された。海底地質図 (木村, 1976) には本潜航域に葉山・保田層群および嶺岡層群の分布が示されているが、採集された転石には、陸上で見られるそれらの地層を構成するような硬質の岩石はみられなかった。むしろ、採集された転石や観察された露頭からは、房総半島の陸上に分布する千倉層群 (上総層群) や豊房層群に相当する地層が分布する可能性が考えられる。水深724 mでは不定形の泥岩礫からなる堆積物が観察され、現世の海底地すべり堆積物と考えられる。生物では、タラ目やウナギ目の魚類が優占して観察され、それらに加えて水深850 mでアラスカキチジ *Sebastolobus alascanus* と思われるフサカサゴ科魚類、水深1,106 mでクロタチカマス科の1種 *Gempylidae*, indet. gen. & sp.、水深1,033 mでトカゲギス *Aldrovandia affinis*、水深585 mでヘラザメ属の1種 *Apristurus* sp. などがみられた。水深1,111 mで観察されたカナダダラ *Antimora microlepis* にはペンネラ科の1種 *Pennellidae*, indet. gen. & sp. が寄生している様子が確認された。同様の寄生虫は1991年に「しんかい2000」で行われた相模海丘 (水深1,295 m) でオンデンザメの尾鰭上葉でみられている (工藤, 1992)。頭

足類では水深1,033 mと762 mで八腕目の2種 indet. Octopoda、水深837 mでツツイカ目の1種 indet. Teuthida が視認された。底生生物ではエゾイバラガニ *Paralomis multispina*、ウニ類、ヒトデ類、ナマコ類が見られ、水深800 mではミツマタナマコ科の1種 *Synallactidae*, indet. gen. & sp. の排泄と遊泳が観察された。水深1,006 mと742 mでオオグチボヤ *Megalodicopia hians*、水深609 ~ 577 mでホッスガイ属の1種 *Hyalonema* sp. が複数個体確認された。オオグチボヤが複数個体観察されたが、個体間の距離は数メートルから十数メートルであり、これまでの相模湾での潜航調査と同様 (Nishikawa, 1992; 藤岡ほか, 2014)、オオグチボヤのコロニーの形成は確認されなかった。

東京海底谷 (HPD#1177) では水深1,178 ~ 780 mを調査した。海底は半固結の堆積岩からなる斜面、ならびに泥や砂礫からなる平坦面で構成されることを確認した。斜面を構成する露頭は、泥岩ないし砂岩泥岩互層を主体とし、礫層も観察された。生物では、三浦海底谷と同様に、タラ目とウナギ目の魚類が優占して観察されたほか、水深1,151 mと1,008 mでオンデンザメ科の1種 *Somniosidae*, indet. gen. & sp.、水深800 mでヨロイザメ科の1種 *Dalatiidae*, indet. gen. & sp. が観察された。底生生物は泥底と、堆積岩からなる斜面に生息するもので棲み分けがみられた。泥底ではウニ類やナマコ類、エゾイバラガニが観察された。ウルトラブズク *Linopneustes murrayi* は水深約1,000 mに密集して生息していることを確認した。堆積岩の斜面ではカイロウドウケツ科の1種 *Euplectellidae*, indet. gen. & sp. などの六放海綿類が優占し、次いでクラゲイソギンチャク科の1種 *Actinoscyphiidae*, indet. gen. & sp. やウミトサカ目の1種 indet. Alcyonacea を含む花虫類が多く観察された。

これらの情報の一部はすでに海洋研究開発機構や相模湾周辺の水族館、博物館におけるアウトリーチ活動の素材として活用されている (西川ほか, 2015, 印刷中)。今後は本稿の目視観察記録に基づいて、より充実したアウトリーチ活動が開かれることが期待される。

謝 辞

この研究では、独立行政法人海洋研究開発機構の「なつしま」NT10-15 次航海 Leg 3 で得られたデータを使用した。NT10-15 次航海 Leg 3 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、資料整理等にお世話になった。また、編集委員の有益なコメントにより、本稿の改善を行うことができた。あわせて、厚く御礼申し上げます。

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.
- Fujioka K., M. Kinoshita, W. Soh, S. Tsukawaki, J. Ashi, K. Akimoto & M. Watanabe, 1989. Geology of Sagami Bay and its Environs -Reports on the Results of KT88-1 Cruise-. *Bulletin of the Earthquake Research Institute, University of Tokyo*, **64**(3): 319-431.
- 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・森 慎一・柴田健一郎・高橋直樹・平田大二・大島光春・満澤巨彦・西川 徹・大橋みさき・KO-OHO-O の会, 2013a. 相模湾から発見された新知見とその地質学的重要性—玄武岩、蛇紋岩、海底地滑り、海底谷充填堆積物—. 日本地質学会第 120 年学術大会講演要旨: 71.
- 藤岡換太郎・森 慎一・柴田健一郎・高橋直樹・平田大二・大島光春・満澤巨彦・西川 徹・大橋みさき・KO-OHO-O の会, 2013b. バイオジオパークとしての相模湾. 日本地質学会第 120 年学術大会講演要旨: 200.
- 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 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水調査報告—. 神奈川県立博物館研究報告自然科学, (43): 73-97.
- Greene H. G., J. P. Barry, J. Hashimoto, Y. Fujiwara, R. E. Kochevar & B. H. Robinson, 1997. A submersible-based comparison of cold-seep regions in Sagami and Monterey Bays. *JAMSTEC J. Deep Sea Res.*, **13**: 395-413.
- 服部陸男・蟹江康光・岡田尚武・有馬 眞, 1992. 相模湾, 相模海丘の地質. しんかいシンポジウム報告書, (8): 185-192.
- 服部陸男・岩城千恵子・岡田尚武・蟹江康光・秋元和實, 1995. 相模湾と沖ノ山堆列の新第三紀・第四紀石灰質ナノ化石年代と群集解析. JAMSTEC 深海研究, (11): 269-278.
- 木村政昭, 1976. 相模灘及付近海底地質図. 海洋地質図 (3). 地質調査所.
- 工藤孝浩, 1992. 相模トラフー相模海丘において「しんかい 2000」により観察された魚類. 第 8 回しんかいシンポジウム報告書, pp.313-325. 海洋科学技術センター.
- 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, 印刷中. 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).
- Nishikawa T, 1992. The Ascidians of Japan Sea. III. *Publications of the Seto Marine Biological Laboratory*, **35**(6): 303-334.
- 山崎晴雄, 1993. 「しんかい 2000」による相模海丘北西端部の地形・地質調査. しんかいシンポジウム報告書, (9): 21-27.

摘 要

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 Leg 3 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. [SHIBATA K., T. Nemoto, M. Oshima, D. Hirata, N. Takahashi, S. Mori, M. Hotta, R. Mimori, C. Noda, N. Iwase, C. Baba, K. Mitsuzawa, K. Fujioka and members of the KO-OHO-O group, 2015. Visual observation on topographic and geologic features of the Miura and Tokyo Submarine Canyons, with marine organisms there, based on dives of the ROV *HYPER-DOLPHIN* during NT10-15 Cruise (Leg 3). *Bull. Kanagawa prefect. Mus. (Nat. Sci.)*, (44): 11-22.]

海洋研究開発機構の海洋調査船「なつしま」による NT10-15 次航海 Leg 3 (KO-OHO-O 航海 II) において、無人探査機「ハイパードルフィン」を用い、相模湾で 2 回の潜航調査を行った。三浦海底谷〜相模海丘の潜航 (HPD#1176、水深 1,111 m ~ 577 m) では、底質が主に泥からなり、泥に覆われた露頭がわずかに見られることを確認した。採集された転石に基づけば、房総半島の千倉層群 (上総層群) や豊房層群に相当する地層が分布していると考えられる。一方、東京海底谷の潜航 (HPD#1177、水深 1,179 ~ 780 m) では堆積岩の露頭が比較的連続して観察された。いずれの潜航においてもタラ目とウナギ目の魚類が優占して観察され、底生生物ではウニ類やナマコ類、六放海綿類、花虫類が多く生息していることが確認された。

(受付 2014 年 10 月 31 日; 受理 2014 年 11 月 28 日)