

北海道道西沖後志海山南側斜面で見られた 中・深層および近底層生物

三宅 裕志*¹ Dhugal J. LINDSAY*¹ 久保田 信*²

2001年7月19日に北海道道西沖後志海山南斜面において、潜水調査船「しんかい2000」を用いて中・深層および近底層生物群集を中心とした調査潜航を行った。その結果、本海域はヤムシ類が高密度に生息していることが明らかになり、さらに日本初記録となる2種のヒドロクラゲ類(アケボノクラゲ*Koellikerina* sp., ソコクラゲ*Ptychogastris polaris*)が見つかり、ソコクラゲは海底に群生していることがわかった。近底層および海底においては、オオキンヤギ類、ズワイガニ類、イカ類が多く見られた。遊泳力のあるイカ類が中・深層で中・深層生物を大量に捕食し、海底にて大型のズワイガニ類がイカ類などの大きな生物を捕食すること、また、オオキンヤギ類がエビ類やウミウシ類などの多様な生物の生息基質となり、プランクトン濾過食であることは、この海域での中・深層及び近底層生物から底層生物へと物質移動をつなぐ大きな役割を持っていると考えられた。

キーワード: 後志海山, ヒドロクラゲ類, 中・深層, 近底層, 中層生物と底層生物の関わり合い

Midwater and benthic-pelagic animals on the south slope of Shiribeshi Seamount off the west coast of Hokkaido

Hiroshi MIYAKE*³ Dhugal J. LINDSAY*³ Shin KUBOTA*⁴

A "Shinkai 2000" submersible dive was carried out on the south slope of Shiribeshi Seamount off the west coast of Hokkaido to survey the meso-pelagic and benthic-pelagic community. As a result, dense concentrations of chaetognaths were observed and two species of hydromedusae, *Koellikerina* sp. and *Ptychogastris polaris*, were recorded from Japan for the first time. *P. polaris* was a benthic jellyfish and was distributed gregariously on rocks on the sea floor. In the benthic-pelagic layer and on the sea floor, many primnoid gorgonians, snow crabs and squids were observed. Squids, being active and good swimmers, ate many animals in the midwater, then on the sea floor, snow crabs ate the squids that contained midwater-derived organic material both in their body tissues and in their guts. Also, primnoid gorgonians fed on plankton in the benthic-pelagic layer and supply a physical habitat for many animals like shrimps and nudibranchs. These biological relationships play an important role in the transportation of organic matter between the meso-pelagic layer and the deep sea floor.

Keywords : Shiribeshi Seamount, hydromedusae, midwater layer, benthic-pelagic layer, benthic-pelagic coupling

*1 海洋科学技術センター 海洋生態・環境研究部

*2 京都大学フィールド科学教育研究センター 瀬戸臨海実験所

*3 Marine Ecosystems Research Department, Japan Marine Science and Technology Center

*4 Seto Marine Biological Laboratory, Field Science Education and Research Center, Kyoto University

1. はじめに

後志海山は北海道積丹半島西方沖約70kmに位置する海底火山である(竹内 & 田中 1990)。これまで後志海山での生物学的調査は潜水調査船「しんかい2000」第502, 503潜航(1990年9月10, 11日)により行われており(藤倉 et al. 1991), 日本海は比較的生物相が貧弱といわれているにもかかわらず, 後志海山は例外的に底生生物の多く見られる地域であることがわかっている。しかし, これまでの潜航調査では主にベントスを観察しており, 表層から深海底に至る水柱における中・深層生物およびプランクトンネット採集の困難な海底直上より50mまでの近底層の生物の観察はなされていない。

本研究では, これら中・深層および近底層生物のなかでも特に大型のゼラチン質プランクトンを中心に観察及び採集を行い, この海域における中・深層および近底層生物と底生生物とのかかわり合いについて観察することを目的とした。

2. 材料と方法

2001年7月19日に北海道道西沖後志海山南斜面(43°34'00"N, 139°33'00"E)において「しんかい2000」第1284潜航を行った。潜航は着水地点より約2時間かけゆっくりと中層観察を行った後, 着底し(着底点: 43°33'71"N, 139°32'837"E, 水深: 712m, 時間: 11:39), 真北に向かって後志海山を登り上がるコースで行われた(離底点: 43°34'304"N, 139°32'852"E, 水深: 256m, 時間: 15:12)。

潜航開始直後より中・深層生物の観察を行い, 水深約710mの水柱を約2時間かけゆっくり下降しながら中層観察を行った後, 高度5-10mで近底層の観察を行った。また, 適宜着底し, 底生生物の観察を行った。生物のリストアップは潜航中の目視観察および潜航時のビデオ映像およびスチルカメラ画像から行った。生物の採集は6連ボトル式スラップガン(橋本 et al. 1992, 三宅 et al. 2001)を用いて採集し, 環境データはCTD-DOメーターを用いて, 水深, 水温, 塩分, 溶存酸素量を計測した。

3. 結果と考察

3.1. 環境

水温, 塩分, 溶存酸素量の鉛直プロファイルを図1に示した。水温は表層20m程度まではほぼ一定の19.2°Cであり, 20mから120mの間に水温が3.5°Cまで急激に降下した。300m以深は1.0°C以下となり安定し, 海底では0.4°Cとなった。塩分は表層でやや低い傾向が見られたが, 水柱ではほぼ一定で34.1PSUとなっていた。溶存酸素量は水深200m程度までは5.5~6.1ml/lで安定していたが, 200m~350mは急激に減少し, 海底では4.6ml/lとなった。

3.2. 中・深層の生物

潜航開始直後から観察を開始したところ17mにおいて鉢クラゲ類のミズクラゲ *Aurelia aurita* が1個体確認された。水深約60mあたりから, 大型のクダクラゲ類の胞泳亜目 *Physonectae* およびサルバ類 *Salpida* が出現し始めたが, 90

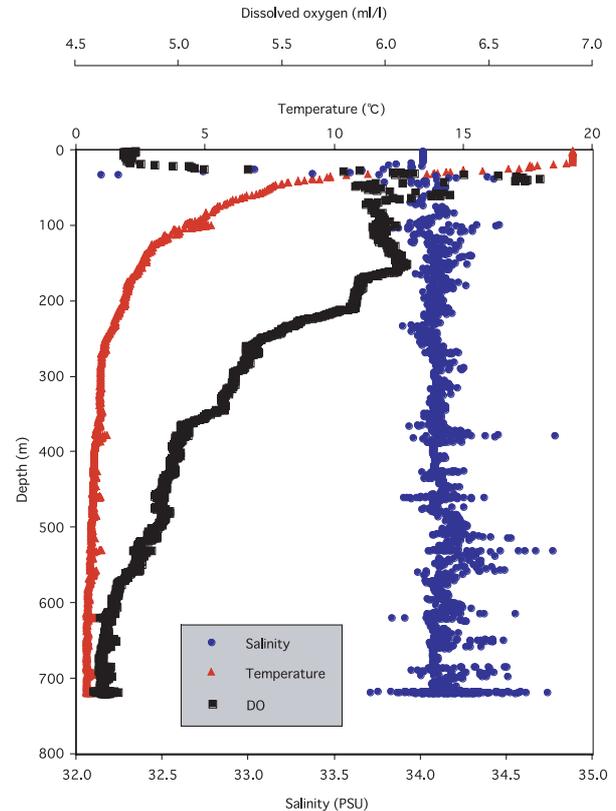


図1 環境要因(水温, 塩分, 溶存酸素)の鉛直分布

Fig. 1 Vertical profiles of environmental factors: temperature, salinity and dissolved oxygen concentration

mあたりからはそれらは全く見られなくなった。他の海域では300-400m付近でも多く見られるが, 非常に狭いレンジにしか見られなかったのは興味深い。100m~200mでは, 非常にプランクトンが少なく, クラゲ類は数個体しか確認できず, ヤムシやコペポダ程度しか確認できなかった。230mあたりから, 小型のフタツクラゲ科 *Diphyidae* の管クラゲ *Dimophyes arctica*? が多数現れ, 1視野に最大10個体程度まで確認できた。このフタツクラゲ科の管クラゲは以降, 離底するまで出現した。ヤムシ類 *Chaetognatha* およびアミ類の *Meterythropters micropthalma* は非常に多く, 時にヤムシ類は230m以下から海底まで他の海域に見られないほど多く観察され, 350m以深では高密度で観察された(図2)。また, 尾虫類 *Appendicularia* のハウスも350m以深で多く見られ, 380m以深になると翼足類 *Pteropoda* が出現し始め, 上記の管クラゲ同様断続的に出現した。300m辺りからはクシクラゲ類, ヒドロクラゲ類も出現し始めた。クシクラゲ類では, 300m~650mにウリクラゲの1種 *Beroe* sp., 650m以深の近底層にはシンカイウリクラゲ(新称) *Beroe abyssicola*, 350m以深にはキタカブトクラゲ(新称) *Bolinopsis infundibulum* (図3), 450m以深にはフウセンクラゲの仲間の *Pleurobrachidae* と *Euplokamidae* が多く確認された。ヒドロクラゲ類は, 400m以深より多く確認できるようになり, 400m以深および近底層においてツリガネクラゲ *Aglantha digitale* が多く見られ,



図2 ヤムシ類の高密度群(水深455m)
Fig. 2 Dense occurrence of chaetognaths (455m depth)



図3 キタカブクラゲ *Bolinopsis infundibulum* (水深525m)
上: 袖上突起を開いた状態 下: 袖上突起を閉じた状態
Fig. 3 *Bolinopsis infundibulum* in situ (525m depth)
Top: Opening lobes Bottom: Closing lobes

421m, 620mにてサルシアモドキ *Euphysa japonica* (図4), 453m, 477mにてマツカサクラゲ (新称) *Ptychogena lactea* (図5), 627m, 678m, 685mにてアケボノクラゲ (新称) *Koellikerina* sp. (図6) が確認された。このアケボノクラゲは



図4 サルシアモドキ *Euphysa japonica*
上: 生息域での状態(水深421m) 下: 船上写真
Fig. 4 *Euphysa japonica*
Top: Video frame of *E. japonica* in situ (421m depth)
Bottom: Photograph of *E. japonica* taken on board ship

北海道はもとより、日本初記載となるものであり (Kramp, 1961), 記載されているサイズ (傘高8mm, 傘幅9mm) に比べ非常に大きく、傘高21.8mm, 傘径18.6mmあった。マツカサクラゲは日本において約90年ぶりの再発見である (Bigelow 1913, Kramp 1961)。また、サルシアモドキは北海道道東沖から三陸沖にかけての中・深層に頻繁に見られる種であるが (三宅 未発表), 本海域では非常に少なく、北海道道東沖の個体よりもクラゲのサイズが小さかった。また、太平洋岸では深海性鉢クラゲ類が多く出現するが、本海域では全く見られなかった。

その他の主な生物として散見されたものはイカ類、スケトウダラ *Therragra chalcogramma* であった。スケトウダラは道東沖の近底層においては非常に大きな群れが確認されたが、本潜航においては7個体しか確認できなかった。しかし、中・深層において確認されたのは、近底層にしか確認できなかった道東沖と大きく違う点であった。

藤倉 et al. (1991) の報告では、水深200~300m付近で底生生物の分布境界区分が生じ、その原因として200~300m

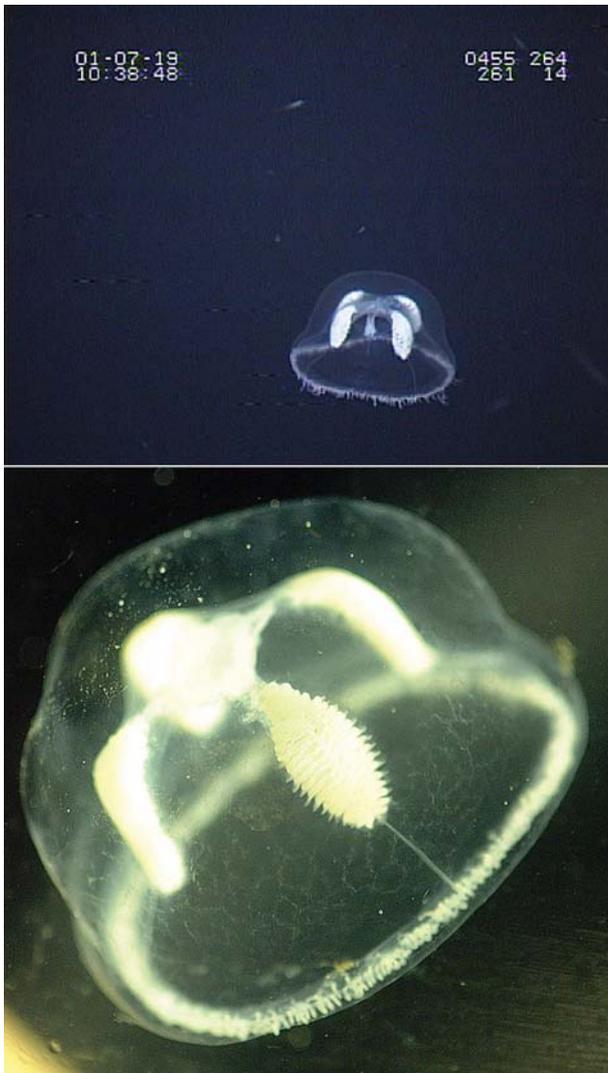


図5 マツカサクラゲ *Ptychogena lactea*
上：生息域での状態(水深455m) 下：船上写真

Fig. 5 *Ptychogena lactea*
Top: Video frame of *P. lactea* in situ (455m depth)
Bottom: Photograph of *P. lactea* taken on board ship

付近にある水温変化をあげている。本研究の中・深層生物の分布にも同様の傾向が見られた。さらに、水温、塩分、溶存酸素量の鉛直プロファイルと照らし合わせると、水温が急激に低下し、塩分および溶存酸素量の安定する200m以浅(水温低下層)、水温が安定し始め、溶存酸素量の急激に変化する200~350m層(溶存酸素量低下層)、水温、塩分、溶存酸素量がほぼ安定する350m以深(安定層)の3つの区分にわかれた。中・深層生物は安定層に多く見られた。

3.3. 近底層および海底の生物

近底層および海底ではズワイガニ類やイカ類が多く見られ、イカ類は海底に横たわっている個体も多く見られた。また、共食いをしているのか、あるいは卵を抱いているのかははっきりと確認できなかったが、腕に何かを抱いているイカ

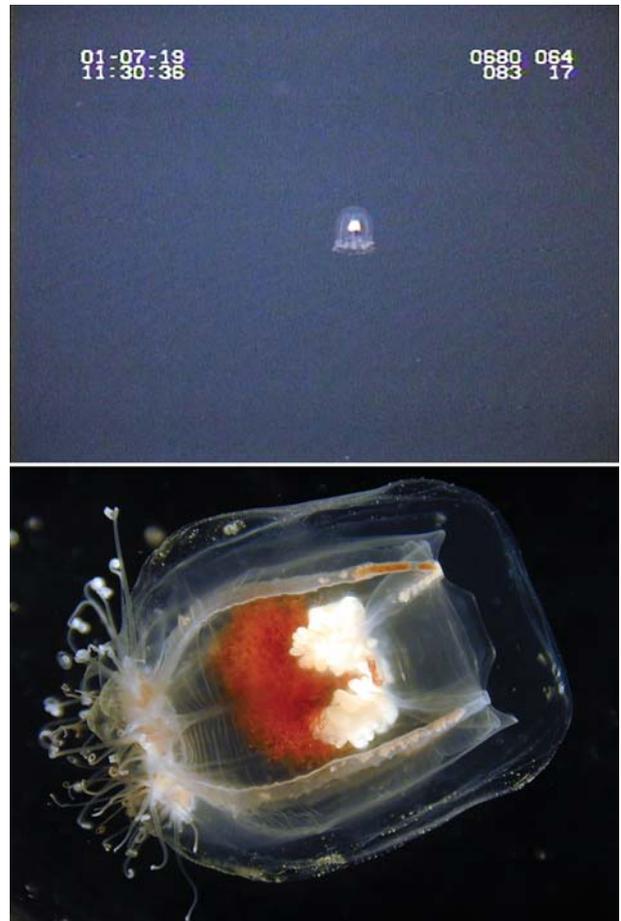


図6 アケボノクラゲ *Koellikerina* sp.
上：生息域での状態(水深680m) 下：船上写真

Fig. 6 *Koellikerina* sp.
Top: Video frame of *Koellikerina* sp. in situ (455m depth)
Bottom: Photograph of *Koellikerina* sp. taken on board ship

を数個体確認した(図7)。また、ズワイガニ類に関しては、足やツメがとれている個体が多く、共食いしている個体も確認できた(図8)。さらにイカを捕まえたズワイガニ類も確認できた(図9)。

海底においては、400-500mの付着生物の多い塊状溶岩やその柱状節理帯にソコクラゲ(新称) *Ptychogastria polaris* (図10)が多数確認された。ソコクラゲは、北極海、南極海、グリーンランド沖、パーレンツ海、モンレー湾などの10-500m程度の海底で見つかっており、冷水性のクラゲである(Larson et al. 1992, Stuebing & Piepenburg 1998, Wrobel & Mills 1998)。ソコクラゲの発見はもとより、このような群生は日本では初めての発見である。Stuebing and Piepenburg (1998)の報告では砂泥地に点在していると報告しているが、後志海山では、このクラゲは岩石に付着しており、その付着力はスラップガンの吸引力でもなかなか離れず、岩を叩き、クラゲを驚かせないと離れないほどの強い力であった。また、ソコクラゲの生息域の岩石上にオオウミヒドラの一種 *Corymorpha* sp. に似た大型ヒドロポリプも確認された。



図7 何かを抱えているイカ(水深708m)
Fig. 7 Squid which had something in their arms (708m depth)



図8 ズワイガニ類の共食い(水深671m)
Fig. 8 Cannibalism in *Chionoecetes* sp. (671m depth)



図9 イカを捕食しているズワイガニ類(水深713m)
Fig. 9 *Chionoecetes* sp. caught and ate a squid. (713m depth)

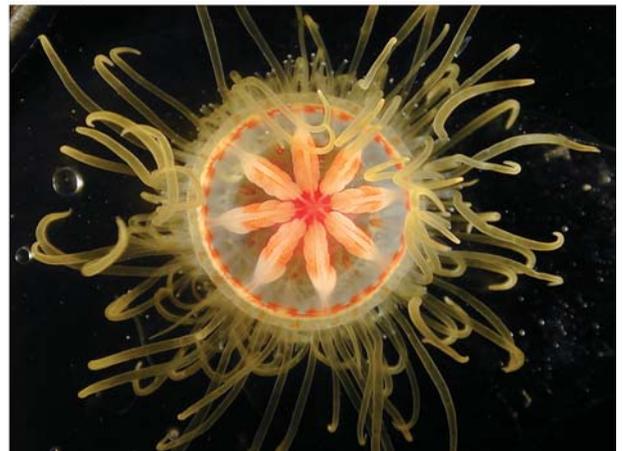
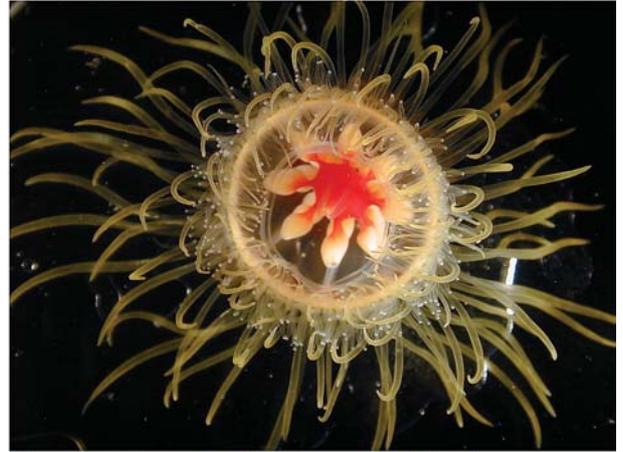


図10 ソコクラゲ *Ptychogastris polaris*
上: 生息域での状態(水深461m) 中: 船上写真 裏から
下: 船上写真 上から

Fig.10 *Ptychogastris polaris*
Top: Video frame of *P. polaris* in situ (461m depth)
Middle: Photograph of *P. polaris* taken on board ship, ventral view
Bottom: Photograph of *P. polaris* taken on board ship, dorsal view

本海域には巨大なオオキンヤギ類Primnoidaの1種(図11)が多く見られた。このヤギ類には、タラバエビ類Pandalida、ホクヨウウミウシ *Tritoniida diomedea* (倉持 et al. 2002)、テズルモズルの1種など数多くの生物が付着しており、藤倉 et al. (1991)の報告と同様の結果であった。

海底においてはこれらの大型のオオキンヤギ類が中・深

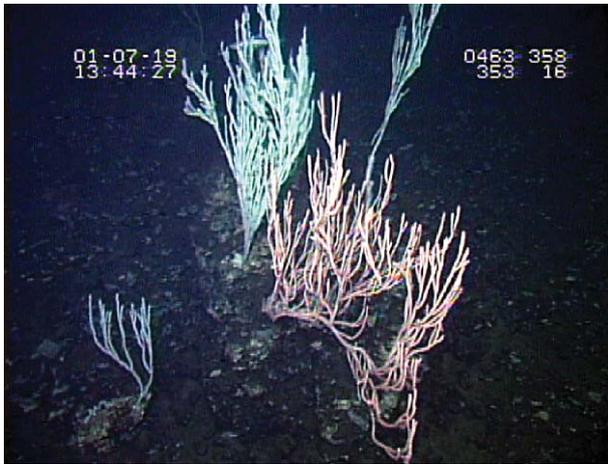


図11 オオキンヤギ類(白個体とピンク個体), 水深463m
Fig. 11 Primnoid gorgonian (White type and pink type), 463m depth

層および近底層に生息する小さなプランクトン類を捕食し、オオキンヤギ類に依存する生物が生かされる。このようにオオキンヤギ類がこの海域での中・深層及び近底層生物から底生生物へと物質移動をつなぐ大きな役割を持っていると考えられる。また、遊泳力のあるイカが中・深層で中・深層生物を大量に捕食し、海底にて大型のズワイガニ類がイカなどの大きな生物を捕食することにより、中・深層から深海底への急速な物質輸送を担っていると考えられる。

4. おわりに

本海域の中・深層生物群集は太平洋岸海域と比較すると非常に生物相が貧弱であるが、本海域は、高密度で生息するヤムシ類、ソコクラゲの群生、オオキンヤギを中心とする生態系など非常に生物学的に興味のあるテーマを与えてくれる海域である。また、中・深層および近底層から深海底への物質輸送の経路が目に見える重要なモデル海域であり、今後はバイオマーカー解析や安定同位体解析などにより、表層から深海底への物質輸送をはっきりと示す研究が望まれる。

今回確認され採集されたクラゲ類のうちアケボノクラゲ、ソコクラゲは日本初記録となるものであり、マツカサクラゲは日本近海において90年ぶりの再発見であった。ソコクラゲの個体群はこれからの深海クラゲの生活史研究にとって非常によいサンプルフィールドになると思われる。

5. 謝辞

本研究を行うにあたり、始終調査研究のサポートをいただいた「しんかい2000」指令および運航チーム、支援母船「なつしま」船長および乗船員の方々に心から感謝します。また、船上にて有意義な議論、調査ができるようご協力くださったNT01-07 GELPODクルーズ首席の長沼毅博士

および乗船研究者の皆さんに御礼申し上げます。なお、GELPODという呼称は、geology(地質学), geochemistry(地球化学), geomicrobiology(地球微生物学), gelatinous organisms(ゼラチン質生物), decapods(十脚類), amphipods(端脚類), echinoderms(棘皮動物), demersal fish(底魚類), 多種多彩な研究テーマを一言のもとに統合し表現するための造語である。

6. 文献

- 1) H. B. Bigelow, "Medusae and Siphonophorae collected by the U.S. Fisheries steamer "Albatross" in the north-western Pacific, 1906." Proceedings U.S. National Museum 44, 1-119 (1913)
- 2) 藤倉克則, 橋本惇, 田中武男, 堀田宏, "北海道西方の後志海山の生物群集." 第7回「しんかい2000」研究シンポジウム報告書 7, 283-291 (1991)
- 3) 橋本惇, 藤倉克則, 青木太郎, 月岡哲, "「しんかい2000」用吸引式深海生物採集器(スラップガン)の開発." 第8回しんかいシンポジウム報告書 8, 367-372 (1992)
- 4) 倉持卓司, 小川麻里, 長沼毅 "日本後志海山より採集されたホクヨウウミウシの生態", JAMSTEC深海研究, 21, 1-4 (2002)
- 5) P. L. Kramp, "Synopsis of the medusae of the world." Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 40, 1-469 (1961)
- 6) R. J. Larson, G. I. Matsumoto, L. P. Madin and L. M. Lewis, "Deep-sea benthic and benthopelagic medusae: Recent observations from submersibles and a remotely operated vehicle." Bulletin of Marine Science 51, 277-286 (1992)
- 7) 三宅裕志, D. J. Lindsay, J. C. Hunt, "潜水船を利用したゼラチン質プランクトンの研究." 月刊海洋 号外27, 216-223 (2001)
- 8) D. Stuebing and D. Piepenburg, "Occurrence of the benthic trachymedusa *Ptychogastria polaris* Allman, 1878 (Cnidaria: Hydrozoa) off Northeast Greenland and in the northern Barents Sea." Polar Biology March 19, 193-197 (1998)
- 9) 竹内章, 田中武男, "後志海山の地形地質とテクトニクス." 第6回「しんかい2000」シンポジウム報告書 6, 317-326 (1990)
- 10) D. Wrobel and C. Mills, Pacific coast pelagic invertebrates: a guide to the common gelatinous animals (Sea Challengers and Monterey Bay Aquarium Publication, Monterey, 1998)

(原稿受理:平成16年1月6日)