

曳航式深海TVシステムおよび潜水調査船「しんかい2000」による表在性メガロベントス分布密度推定の試み

橋本 惇*¹ 堀田 宏*¹

1983年に富山湾において曳航式深海TVシステムと潜水調査「しんかい2000」による一連の深海生物調査が実施された。本報告は富山湾漸深海帯におけるTVや写真で記録可能な表在性メガロベントス相およびそれらの分布密度推定について述べている。

今回の調査では曳航式深海TVシステムによる1961枚の写真、「しんかい2000」による1172枚の写真、4時間のビデオテープおよび目視観察により種の同定を行い、曳航式深海TVシステムによる15時間(約24,800m²)の連続TV画像を基に表在性メガロベントスの分布密度を推定した。得られた結果は次の通りである。

(1) 確認された表在性メガロベントスは61種であった。

(2) ノロゲンゲは、各海面において一般的な魚類であり、その分布密度は100.98個体/1,000m²を示した。

(3) ズワイガニは水深580m以浅、ベニズワイガニは水深475m以深で観察され、おのおのの分布密度は、2.34個体/1,000m²、20.89個体/1,000m²を示した。

(4) *Lebbeus unalaskensis*は水深450~1,100mの軟泥質の海底に多く棲息しており、水深1,000mの海底では168.16個体/1,000m²と高い値を記録した。曳航式深海TVシステムによる調査は、従来の手法により得られたデータを補足することが不可欠である。しかし、このシステムによる深海域の表在性メガロベントスの調査は有効であり、海底を乱すことが少なく、かつ、広範囲を調査できるこの調査手法は、定量的な研究に特に有効であることが証明された。

An Attempt of Density Estimation of Megalo-Epibenthos by the Deep Towed TV System and the Deep Sea Research Submersible "SHINKAI 2000"

Jun Hashimoto*² Hiroshi Hotta*²

In 1983, a series of surveys for deep sea organisms by the deep towed TV system and the deep sea research submersible vehicle "SHINKAI 2000" was carried out in Toyama Bay.

The present paper provides a general description of the megafaunal taxa

*¹ 海洋科学技術センター深海研究部

*² Deep Sea Research Department, Japan Marine Science and Technology Center

(animals large enough to be recorded in TV and photographs) and density estimation of megalo-epibenthos seen in the bathyal zone of Toyama Bay.

1961 photographs by the deep towed TV system, and 1172 photographs, 4 hours video tape and direct observation by "SHINKAI 2000" were used for identification of megalo-epibenthos. In addition, population densities of these benthos were counted on the base of 15 hours (approx. 24800 m²) continuous video tape by the deep towed TV system. The obtained results are as follows;

1. Recorded megalo-epibenthos are composed of 61 species.
2. The eelpouts, *Allolepis hollandi* is a very common fish at the all stations, and its population density was estimated 100.98/1000 m².
3. Population densities of the deep sea zuwai crabs, *Chionoecetes opilio* (580 m depth above), *C. japonicus* (475 m depth below) were estimated 2.34/1000 m², 20.89/1000 m², respectively.
4. The Hippolytidac shrimp, *Lebbeus unalaskensis* was abundant in muddy habitats between 450 m and 1100 m depth, and it's population density of 168.16/1000 m² at 1000 m depth station was recorded.

This study proved that survey of the deep towed TV system conjoined with conventional methods was one of effective methods for studies of megalo-epibenthos at deep sea area, especially for quantitative study because of its least disturbing nature and its wide surveying area.

1. はじめに

これまで深海域に棲息するメガロベントスに関する調査研究は、トロール、ドレッジ等により得られたデータを基に行われてきた。

しかし、トロールなど従来の手法による調査では、サンプリング効率などに問題があり、その定量的調査の精度については疑問が残されている。¹⁾

その後、深海カメラが発達し、スティル写真と従来の手法により得られたデータとを相補わせることにより、精度の高い表在性メガロベントスに関する定量的な調査が可能となった。²⁾⁴⁾⁵⁾⁵⁾

海洋科学技術センターでは、潜水調査船「しんかい 2000」の潜航予定海域について、精密音響測深儀、曳航式側方探査ソナーシステムおよび曳航式深海TVシステムなどによる潜航前調査を

実施している。本報告は、曳航式深海TVシステムおよび「しんかい 2000」により得られたTV画像、スティル写真、目視観察記録など光学的データを基に行った表在性メガロベントスの分布密度推定の試みである。

2. 材料および方法

曳航式深海TVシステムは、深海TVカメラ、深海スティルカメラを搭載した曳航体と船上ユニットで構成される。曳航体は直径 17.5m/m、長さ 4,000 mの二重鎧装同軸ケーブルで曳航される。船上ユニットからは、この同軸ケーブルを通して曳航体に電力供給、コマンドシグナルの送信が行われ、同時に、曳航体からは船上ユニットにリアルタイムで海底の情報シグナルが送信される。そし

て、船上ユニットのTVモニターを深海カメラのファインダーとして写真撮影を行うことができる。写真1および写真2に曳航式深海TVシステムの曳航体と船上ユニットを示す。

1983年7月～8月に富山湾の図1に示すA～Gの7海面において、曳航式深海TVシステムによる調査と「しんかい2000」による9回の潜航調査が実施された。その結果、曳航式深海TVシステムによる15時間の連続TV画像と、1,961枚のスティル写真および「しんかい2000」による4時間のTV画像と1,172枚のスティル写真が得られた。

本報告では、主として、曳航式深海TVシステムによる連続TV画像から表在性メガロベントスを計数し、スティル写真および「しんかい2000」によるTV画像と目視観察記録を基に種の同定を行った。そして、調査面積は曳航体の海底からの平均高度およびトランスポンダ航法による曳航体の航跡から求め、表在性メガロベントスの分布密度の推定を行った。

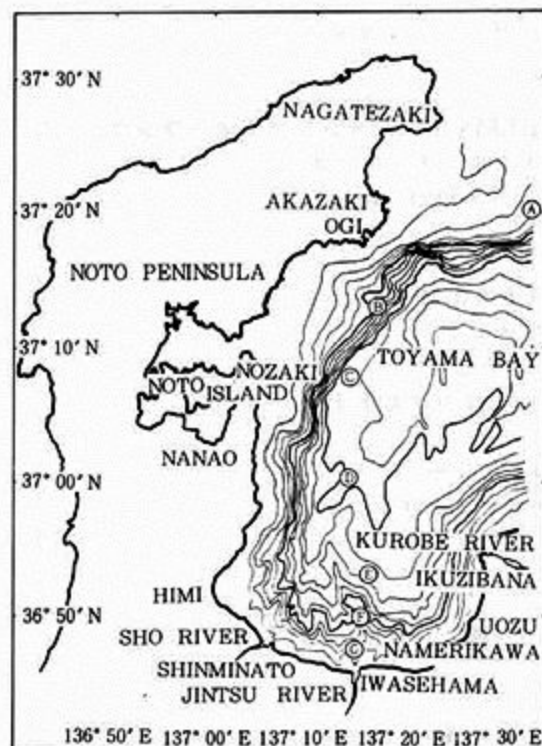


図1 調査海域
Location of TV & photographic stations

3. 結 果

今回の調査で確認された表在性メガロベントスは61種であり、その内訳は魚類17種、棘皮動物15種、甲殻類11種、軟体動物8種、その他10種であった。表1にそのリストを示す。

また、その表在性メガロベントスを12の主要グループに分け、1,000 m^2 当りの分布密度を海面ごとにまとめ、表2に示した。ただし、表2からはTV画像やスティル写真から計数困難なものおよび偶来的なものは除いてある。

3.1 調査海面の性状

(1) A 海面

石川県赤崎東沖の水深220～290 mの海面であり、海底は平たんで厚い緑褐色の軟泥に覆われている。この海面では曳航式深海TVシステムにより、2,924.6 m^2 のTV画像と142枚のスティル写真が得られた。

海底面には *Ophiura sarsii* を主とする蛇尾類が優占的に棲息しており、142枚のスティル写真により23,166.70個体/1,000 m^2 という極めて高い分布密度が得られた。また、異尾類も243.79個体/1,000 m^2 と比較的高い値を示している。短尾類はすべてズワイガニであり、266 m以深で成体のみ観察され、分布密度は5.13個体/1,000 m^2 であった。長尾類はすべてエビジャコ類である。魚類としてはゲンゲ類とカレイ類がほとんどであり、水深270～280 mを境にして、それ以深ではゲンゲ類のみ、それ以浅ではカレイ類のみの棲息が認められた。ゲンゲ類の分布密度は8.55個体/1,000 m^2 を示し、ノロゲンゲとアゴゲンゲがほぼ1対1の割り合いで認められた。またカレイ類の分布密度は12.31個体/1,000 m^2 であった。写真3にA海面における
を主とする蛇尾類とズワイガニを示す。

(2) G 海面

富山県神通川沖の海底谷中軸部であり、水深は209～350 mの海面である。海底は透視度が1～2 mと悪く、厚い軟泥で覆われており神通川により運ばれた木やポリ袋が散在していた。曳航式深海TVシステムにより1,386.8 m^2 が観察され、198枚のスティル写真が撮影された。この海面における優占種はクロゲンゲであり、その分布密度は1,116.24個体/1,000 m^2 と非常に高い値を示している。ゲ

表1 表在性メガロベントス目録

List of megalopod - epibenthos

PISCES

- Bathyrhaja* sp. : ソコガンギエイの1種
Stichaeus grigorjewi HERZENSTEIN : ナガズカ
Petroschmidtia toyamaensis KATAYAMA : アゴゲンゲ
Lycodes japonicus MATSUBARA et IWAI : アシナガゲンゲ
L. tanakai JORDAN et THOMPSON : タナカゲンゲ
L. nakamurai (TANAKA) : クロゲンゲ
Allolepis hollandi JORDAN et HUBBS : ノロゲンゲ
Pyramodon ventralis SMITH et RADCLIFFE : オニカクレウオ
? *Triglops scepticus* GILBERT : ニラミカジカ
* *Malacocotus gibber* SAKAMOTO—MATSUBARA : セツパリカジカ
Careproctus trachysoma GILBERT et BURKE : ザラビクニン
Careproctus sp. : コンニヤクウオの一種
Liparidae gen. sp. : クサウオ科の一種
Hippoglossoides dubius SCHMIDT : アカガレイ
Acanthopsetta nadeshnyi SCHMIDT : ウロコメカレイ
Tanakius kitaharai (JORDAN et STARKS) : ヤナギムシガレイ
Glyptocephalus stelleri (SCHMIDT) : ヒレグロ

HOLOTHURIOIDEA

- Synallactes nozawai* MITSUKURI : ノザワミツマタナマコ

ECHINOIDEA

- Strongylocentrotus sachalinicus* (DÖDERLEIN) : サンリクオオバフンウニ
? *Brisaster latifrons* (A. AGASSIZ) : キタチャガマモドキ
Schizasteridae gen. sp. : ブンブクチャガマ科の一種

ASTEROIDEA

- * *Ctenodiscus crispatus* (RETZIUS) : スナイトマキ
Leptychaster arcticus (SARS) : キタウスモミジ
L. anomalus FISHER : ウスモミジ
Luidiaster oxyacanthus (SLAEDEN) : ホソトゲヒトデ
Henricia sp. : ヒメヒトデの一種
? *Solaster paxillatus* SLADEN : ニチリンヒトデ
Crossaster papposus (LINNE) : フサトゲニチリンヒトデ

OPHIUROIDEA

- * *Ophiura sarsii* LÜTKEN :
Ophiuroidea gen. sp. : クモヒトデ科の一種

CRINOIDEA

- Helimetre gracilis* (LEACH) : ヒゲウミシダ
unidentified crinoid

BRACHYURA

- Chionoecetes opilio* (O. FABRICIUS) : ズワイガニ
* *C. japonicus* ("RATHBUN") : ベニズワイガニ

ANOMURA

- Pagurus ochotensis* (BRANDT) : オホーツクホンヤドカリ
Pagridae gen. sp. : ホンヤドカリ科の一種

MACRUR

- Pandalus hypsinotus* BRANDT : トヤマエビ
* *P. borealis* KROYER : ホッコクアカエビ
Pandalopsis japonica BLASS : モロトゲアカエビ
* *Lebbeus unalaskensis* (RATHBUN) : イバラモエビ属の一種
? *Argis lar* (OWEN) : クロザコエビ
* *A. dentata* RATHBUN : トゲクロザコエビ
unidentified shrimp

CEPHALOPODA

- Berryteuthis magister* (BERRY) : ドスイカ
unidentified squid
Benthoctopus sp.

GASTROPODA

- Fusilton oregonensis* (REDFIELD) : アヤボラ
Boreotrphon sp. : アクキガイ科の一種
* *Buccinum tenuissimum* KURODA : オオエッチュウバイ
* *B. tsubai* KURODA : ツバイ
* *Neptunea inconstriata* (DALL) : チヂミエゾボラ

NEMERTINEA

- unidentified nemerteans

POLYCHAETA

- ? *Laetomonice japonica* MCINTOSH : ニホンウロコムシ
unidentified polychaeta

COELENTERATA

- unidentified sea pen
Liponema multicornis (VERRILL) : ダーリアイソギンチャク
unidentified sea anemone A-C

PORIFERA

- unidentified sponge A-B

* : collected species

ンゲ科魚類としては他にノロゲンゲ、アゴゲンゲ、タナカゲンゲが認められ、分布密度はおおの96.46 個体/1,000 m², 31.00 個体/1,000 m², 2.88 個体/1,000 m²であった。長尾類の分布密度は130.52 個体/1,000 m²を示しているが、その約88%をホッコクアカエビが占めており、他はすべてエビジャコ類である。写真4にG海面におけるク

ロゲンゲを示す。

(3) F 海面

富山県神通川沖の水深357~551mの海面で、海底を覆っている軟泥は厚く、腹足類、甲殻類の這い跡が多く観察された。この海面は、全体的に平坦であるが、部分的には比較的大きな凹凸があり、小穴が散在していた。曳航式深海TVシステ

表2 主要動物グループの分布密度 (個体/1,000 m²)Population densities (No. /1,000 m²) of major animal groups in each TV & photographic station.

Stations depth range	A 220 - 290m	G 292 - 350m	F 357 - 551m	B 458 - 740m	E 707 - 838m	D 960 - 1084m	C 1042 - 1096m
Coelentelata							
Sea anemone	6.15	2.16	5.86	21.27	11.94	5.21	7.62
Mollusca							
Gastropoda	4.10	1.44	6.84	5.36	4.41	5.21	7.62
Crustacea							
Macrura	20.86	130.52	172.04	170.66	73.46	90.05	208.81
Anomura	43.79	5.77	38.45	4.02	-	-	-
Brachyura	5.13	15.86	52.78	7.20	7.79	75.04	13.63
Echinodermata							
Crinoidea	-	-	0.33	62.97	-	-	-
Asteroidea	13.34	2.16	58.00	17.92	187.17	17.15	21.25
Ophiuroidia	* 23166.70	11.54	-	* 10253.00	-	-	-
Pisces							
Zoarcidae	8.55	1244.59	213.74	130.47	79.95	151.00	154.07
Liparidae	-	-	0.98	5.69	1.04	0.61	-
Cottidae	0.34	0.72	2.61	9.04	-	7.04	2.31
Pleuronectidae	12.31	8.65	-	-	-	-	-

* photographs

ムでは 3,069.1 m² の TV 画像と 323 枚のスティル写真を得た。魚類としては、ゲンゲ科魚類が多くなかでもノログンゲが 150.21 個体/1,000 m² の分布密度を示し、次いでアゴゲンゲが 10.7 個体/1,000 m² を示した。短尾類としてはズワイガニとベニズワイガニが観察され、おのおのの分布密度は 5.54 個体/1,000 m², 47.24 個体/1,000 m² であった。ズワイガニは 420 m 以浅の地点だけで確認され、その地点だけの分布密度を計算すると 34.80 個体/1,000 m² という値になる。長尾類としては、ホッコクアカエビが主に観察されたが、エビジャ

コ類の分布密度は 27.04 個体/1,000 m² を示した。異尾類は水深 500 ~ 550 m の地点で最も多く観察され、腹足類としてはツバイが多い傾向を示した。写真 5 に F 海面におけるホッコクアカエビを示す。

(4) B 海面

石川県小木南沖の水深 458 ~ 740 m の海面である。水深 600 m 付近および 700 m 付近に緑褐色の軟泥に覆われた崖が存在するが他は比較的平坦な海底で、透視度は 7 ~ 8 m と良好である。曳航式深海 TV システムでは 5,970.9 m² を観察記録し、472 枚のスティル写真を撮影した。ズワイガニは

水深 585 m 以浅で認められたため、分布密度は 0.7 個体/1,000 m²と低い値であるが、水深 585 m 以浅に限ると 1.93 個体/1,000 m²を示す。ベニズワイガニの分布密度は 6.4 個体/1,000 m²であり、崖部付近に甲幅約 30~50 mm の未成体が多く棲息する傾向が認められた。長尾類の分布密度は 17.66 個体/1,000 m²と高いが、その約 32% がエビジャコ類である。そしてスティル写真によると水深 560 m 以深では *Lebbeus unalaskensis* が多く、それ以浅ではホッコクアカエビが多いようであった。この海面の水深 470~530 m には 63.07 個体/1,000 m²の分布密度を示すビゲウミシダを主とするウミシダ類と 1,025.00 個体/1,000 m²と高い分布密度を示す *Ophiura sarsii* を主とする蛇尾類が多く棲息していた。観察された魚類の約 82% をノロゲンゲが占めその分布密度は 119.58 個体/1,000 m²であり次いでアゴゲンゲが 8.54 個体/1,000 m²、ザラビクニンが 5.69 個体/1,000 m²を示した。そしてザラビクニンはウミシダ類が多い場所に多く棲息している傾向があった。写真 6 に B 海面におけるノロゲンゲを示す。

(5) E 海面

富山県生地鼻西沖の水深 707~838 m の海面で緑褐色の厚い軟泥で覆われた海底であった。曳航式深海 TV システムでは 3,852.2 m² が観察され、254 枚のスティル写真が撮影された。この海面では海星類の分布密度が高く 187.17 個体/1,000 m²を示し、その約 98% はスナイトマキであった。短尾類はすべてベニズワイガニの成体であり、分布密度は 7.79 個体/1,000 m²と比較的低い値を示している。長尾類としては *Lebbeus unalaskensis* が多く、分布密度は 69.83 個体/1,000 m²を示し、トゲクロザコエビは 3.63 個体/1,000 m²と他の海面に比べて少なく 1/4~1/5 程度の値である。魚類としてはノロゲンゲが多くその分布密度は 67.75 個体/1,000 m²であった。ツバイ、オオエッチュウバイ、チヂミエゾボラを含む腹足類は他の海面と同様その分布密度は 4.41 個体/1,000 m²と低い値である。写真 7 に E 海面におけるベニズワイガニを示す。

(6) D 海面

富山湾中央部の水深 960~1,084 m の海面であり、曳航式深海 TV システムによる調査面積は

3,265.0 m²であり、384 枚のスティル写真を得た。今回の調査測線の約 1/4 にあたる水深 960~1,060 m にかけて平均斜度約 10 度の斜面があるが、他は比較的なだらかな海底である。海底は、緑褐色の軟泥に覆われているが他の海面に比べて軟泥層は薄めである。表 2 に示す短尾類はすべてベニズワイガニであり、245 個体が観察され、その約 98% にあたる 24 個体が甲幅 30~50 mm の未成体であった。この海面のベニズワイガニの分布密度は 75.04 個体/1,000 m²と高い値であるが、特に水深 960~1,030 m の斜面(崖)部に多く、斜面部の分布密度は 141.89 個体/1,000 m²を示した。長尾類としては *Lebbeus unalaskensis* とトゲクロザコエビが主であり、*Lebbeus unalaskensis* はその約 62% を占めていた。魚類としてはゲンゲ類が多くゲンゲ類の約 97.6% がノロゲンゲである。写真 8 に D 海面におけるツバイを示す。

(7) C 海面

石川県能登島野崎東沖の水深 1,042~1,096 m の海面である。海底は平らではあるが小規模な凹凸があり、緑褐色の軟泥で厚く覆われており、多くの深海生物の這い跡や小穴が認められた。曳航式深海 TV システムでは 4,329.3 m²を観察し、188 枚のスティル写真を撮影した。短尾類はすべてベニズワイガニであり、成体と甲幅 30~50 mm 程度の未成体との割り合いはほぼ半々であり、成体は甲幅 100 mm 以上の雄のみが観察された。長尾類としては *Lebbeus unalaskensis* が多く、その分布密度は 168.16 個体/1,000 m²を示した。今回の調査で推定された富山湾の有用水産生物であるホッコクアカエビの分布密度は 70~120 個体/1,000 m²であると推定されることから、このエビは注目になると思われる。魚類としてはゲンゲ類が多く、分布密度は 154.07 個体/1,000 m²を示し、なかでもノロゲンゲがその約 94.5% を占めていた。ツバイ、オオエッチュウバイを含む腹足類の分布密度は 6.01 個体/1,000 m²を示している。写真 9 に C 海面におけるダーリエイソギンチャクと *Lebbeus unalaskensis* を示す。

3.2 主要表在性メガロベントス

(1) 腹足類

今回の調査において、腹足類の分布密度は 1.44~6.84 個体/1,000 m²という低い値を示している。

しかしながらツバイ、オオエッチュウバイ、チヂミエゾボラなど腹足類は富山湾の有用水産生物であり、ここ数年富山県だけでも年間約 250～350 ㎏が漁獲されている。「しんかい 2000」による潜航調査では、腹足類の這い跡が多く認められたが、海底上を這っている状態で観察された例は少なく、それらは殻に軟泥を乗せているものが多かったことから、通常は軟泥中に生息しているものと推定される。また、曳航式深海 TV システムによる TV 画像では、その色調の点からしても腹足類の個体数を正確に計数するのは困難である。それゆえ、実際の分布密度はより高いものと推定される。今回の調査では、ツバイは 320 m 以深、オオエッチュウバイは 700 m 以深で記録された。腹足類の這い跡は写真 8 に示すように両側がややもり上り、中央部が滑らかな帯状を呈するため、他の深海生物の這い跡とは容易に区別することができる。

(2) 長尾類

長尾類の分布密度は 20.86～208.81 個体/1,000 ㎡と海面によりその差が著しい。曳航式深海 TV システムの TV 画像やスティール写真により長尾類の同定を行うことは、解像度の点から困難を伴う。しかし、今回の調査ではエビジャコ類と他の長尾類とを判別することができ、おのおのの個体数を計数することは可能であった。E 海面におけるエビジャコ類の分布密度は 3.63 個体/1,000 ㎡と低い、エビジャコ類のみが観察された A 海面（ただし、潜航調査では観察されている。）および他の海面のエビジャコ類の分布密度は 15.14～40.65 個体/1,000 ㎡という値を示した。しかし、エビジャコ類は半ば軟泥中に潜り込み生息していることが多いこと、また、体色が海底の色と類似しているため、曳航式深海 TV システムによる TV 画像から判別しにくいことなどの理由により、実際の分布密度はより高いものと推定される。エビジャコ類の這い跡は写真 10 に示すように、その両側および中心が複雑な形状を呈している。この這い跡が海底の小穴から放射状に広がり、他の小穴とも連結されている状態も観察された。曳航式深海 TV システムのスティール写真と採集された標本から、ホッコクアカエビは 510 m 以浅、*Lebbeus unalaskensis* が 500 m 以深で認められ、*Lebbeus una-*

laskensis は特に 700 m 以深で高い分布密度を示す傾向にあった。

(3) 短尾類

今回の調査で確認された短尾類はズワイガニとベニズワイガニのみである。ズワイガニは、B 海面の水深 542 m で観察された例が最深であり、ベニズワイガニは F 海面の水深 480 m の個体が最浅であった。ズワイガニ、ベニズワイガニとも、斜面部にその分布密度が高い傾向を示し、特にベニズワイガニの甲幅 30～50 mm 程度の未成体は多い傾向を示した。ズワイガニとベニズワイガニが混在した海面は B 海面と F 海面であり、おのおののベニズワイガニの分布密度は 6.53 個体/1,000 ㎡、47.25 個体/1,000 ㎡を示した。ズワイガニ、ベニズワイガニは曳航式深海 TV システムによる TV 画像から判別が容易にでき、分布密度の精度は高いものと考えられる。今回の調査では甲幅 60～80 mm 以下のベニズワイガニについて、雌雄を判別することは極めて困難であったが、C および E 海面においては、甲幅 100 mm 以上の雄が多く、B、D および F 海面においては少ないという傾向が認められたことは興味深い。観察されたズワイガニおよびベニズワイガニはおのおの 58 個体および 518 個体であり、分布密度は 2.34 個体/1,000 ㎡および 20.81 個体/1,000 ㎡という値を示した。

(4) 魚類

全海面に出現した魚類はゲンゲ科に属するものであり、中でもノロゲンゲ (*black type* を含む) は多く、クロゲンゲが優占種であった G 海面およびノロゲンゲとアゴゲンゲの比率がほぼ 1 対 1 であった A 海面を除くと、その 80～95% をノロゲンゲが占めていた。今回の調査から富山湾漸深海帯におけるノロゲンゲの分布密度は 100.98 個体/1,000 ㎡と推定された。写真 11 および写真 12 に示すように、タナカゲンゲとアゴゲンゲは原因は不明であるが尾を左巻きもしくは右巻きにして海底に静止している状態で観察された。セッパリカジカは、潜航調査を含めると全海面で認められ、カレイ類は水深 350 m 以浅の A および G 海面でのみ観察された。今回の調査ではノロゲンゲ、アゴゲンゲおよびセッパリカジカは水深 220 m 以深で、クロゲンゲは水深 280 m 以深で観察された。

図4は、今回の調査で確認された主要な表在性メガロベントスの垂直分布を、沖山⁶⁾の富山湾における重要エビ・バイ類の生息帯図に重ねたもので

あり、従来から指摘されている“*eurybathy*”の特性がうかがわれる。

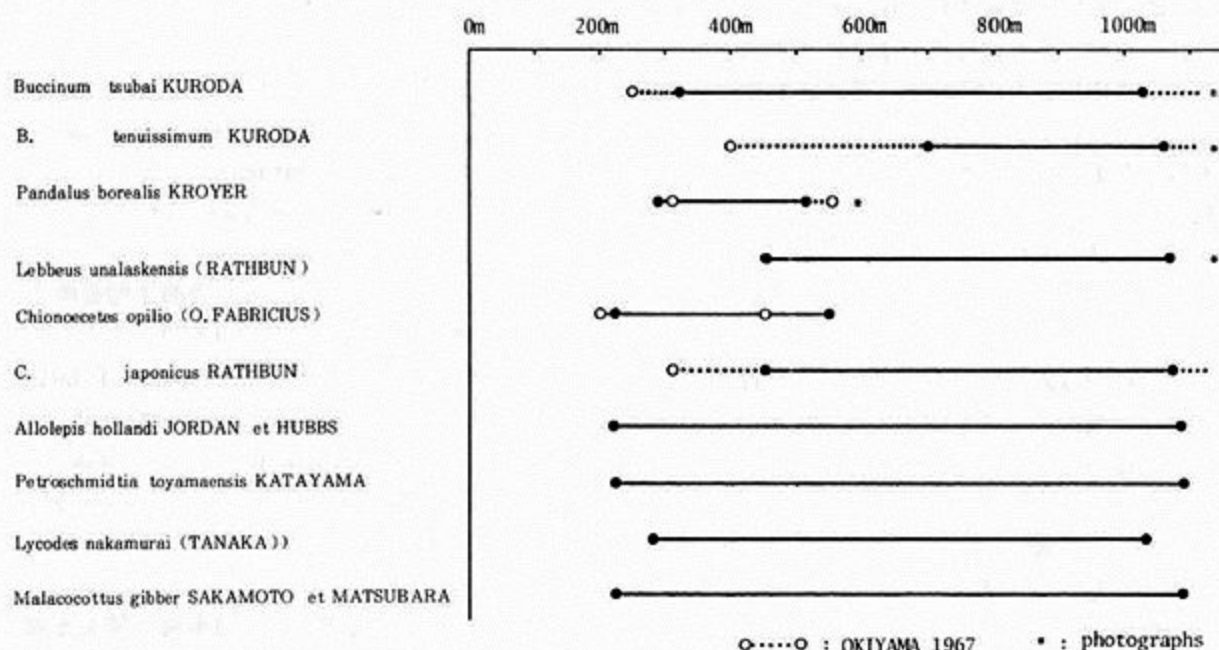


図2 富山湾における主要表在性メガロベントスの垂直分布
Vertical distribution of major megalo-epibenthos
in Toyama Bay

4. おわりに

海生生物は光に対して反応を示すものが多く、生態観察をする場合、TVをモニターに使用してシャッターチャンスを探るといった方法をとることはできないとされている。¹⁾

しかし「しんかい2000」による潜航調査の際、深海域における表在性メガロベントス（魚類、甲殻類、棘皮動物など）は、連続光で異常行動を示す例は少なく、種によっては、深海カメラ用ストロボ光に反応を示すことが確認された。また、深海生物は光よりも音に対して敏感であるように思われる（「しんかい2000」潜航長、井田正比古氏私信）。

今回の曳航式深海TVシステムにより観察記録された表在性メガロベントスは従来知られている富山湾の主要なものをほとんど含んでいることから

も連続光を使用して深海生物の生態観察を行うことが必ずしも不適當であるとは言えない。

深海カメラによる表在性メガロベントス調査以上に深海TVによる調査には解像度が落ちるといふ大きなデメリットもあるが、今回実施した調査のように、深海カメラを併用することにより、また、潜水調査船による潜航調査を併用することにより、そのデメリットを十分カバーすることが可能となる。その他、曳航式深海TVシステムによる深海生物調査には、深海カメラによる調査と同様生のサンプリングができないこと、内在性のものが扱えないことなどの限界があることは確かである。しかし、深海カメラによる調査に比べて格段に広い面積を精度良く、比較的容易に観察記録することができるという大きなメリットがある。曳航式深海TVシステムによる深海生物調査は、

その対象生物が大型であり、かつ、形態や色彩に特徴があるものであれば、従来の手法で得られたデータを補足することにより、一つの有効な調査手法となり得ると考えられる。

富山湾における深海生物に関するデータは極めて少ないため、今後、従来の手法による調査を含むさらに詳細な調査が実施されることを期待したい。

本報告をまとめるにあたり、適切な助言を惜しまれなかった東京大学海洋研究所 太田 秀博士 東京水産大学 奥谷 喬司博士に深謝の意を表す。

なお、富山湾の「しんかい2000」による潜航調査は、科学技術庁の科学技術振興調整費による「海洋生物資源の生産能力と海洋環境に関する研究」の一環として実施されたものである。

文 献

- 1) 青山恒雄, 太田秀, 1981, "深海生物を探る—探索システムの開発と利用", 化学と生物, 19 (10) 665—670
- 2) 尾形哲男ほか, 1973, "トロール漁獲物からみた日本海における深海生物資源の性状", 日水研報告, (24) 21—51
- 3) 太田 秀, 1975, "水中カメラによるクモヒトデ類その他の生態観察と個体数推定の試み", ベントス研連誌 (9/10)
- 4) OHTA, S., 1979, "Photographic census of the large-sized epibenthos on the Pacific coast of central Japan", The Kuroshio IV; proc. 4th CSK symp. Tokyo, (15) 1—244
- 5) OHTA, S., 1983, "Photographic census of large-sized benthic organisms in the bathyal zone of Suruga Bay, central Japan", Bull. Ocean Res. Inst. Univ. Tokyo, (15) 1—244
- 6) 沖山宗雄, 1967, "日本海の深海生物資源", 日水研連絡ニュース, (194) 3
- 7) OKUTANI, T., 1969, "Synopsis of bathyal and abyssal megalo-invertebrates from Sagami Bay and south of Boso Peninsula trawled by the R/S Soyo-Maru", Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab. (57) 1—61
- 8) 科学技術庁研究調整局, "日本海に関する総合研究報告書 (昭和44年度)", (1971)
- 9) 科学技術庁研究調整局, "日本海に関する総合研究報告書 (昭和45年度)", (1972)

(原稿受理: 1985年4月15日)

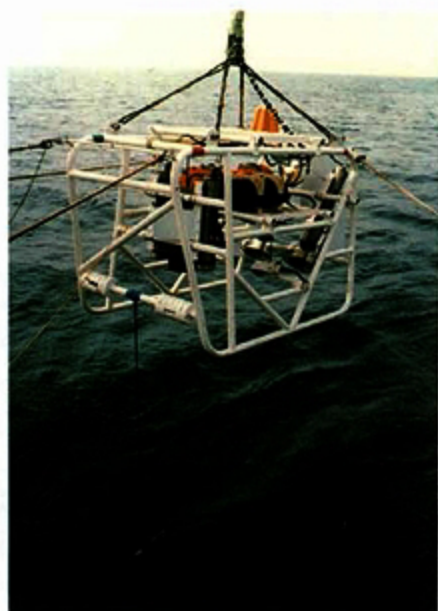


写真1 曳航体
Deep towed frame



写真2 船上ユニット
Deck unit



写真3 *Ophiura sarsii* を主とする蛇尾類と
ズワイガニ (A海面 水深 287 m)
Ophiuroidea (mainly *Ophiura sarsii*)
and deep sea zuwai crab,
Chionoecetes opilio. (A-site 287 m)



写真4 クロゲンゲ
(G海面 326 m)
eelpout, *Lycodes
nakamurai*.
(G-site 326 m)



写真5 ホッコクアカエビ
(F海面, 483m)
Pink shrimp, *Pandalus borealis* (F-site, 483 m)



写真6 ノロゲンゲ (B海面, 650 m)
eelpouts, *Alloseps hollandi*, (B-site, 650 m)



写真7 ベニズワイガニの雄 (E海面, 789m)
deep sea zuwai crab, *Chionoecetes japonicus* (E-site, 789 m)

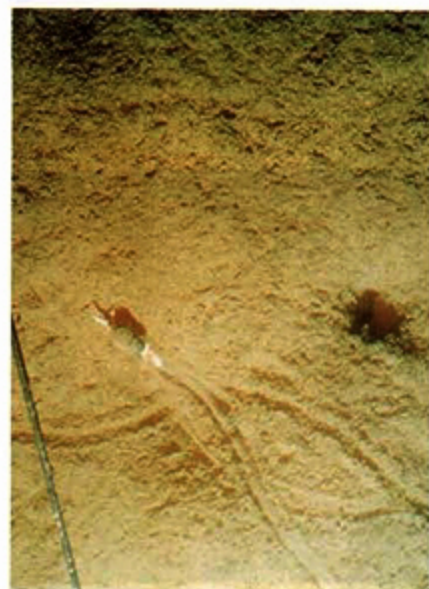


写真8 ツバイ (D海面, 989m)
deep sea gastropods,
Buccinum tsubai.
(D-site, 989 m)

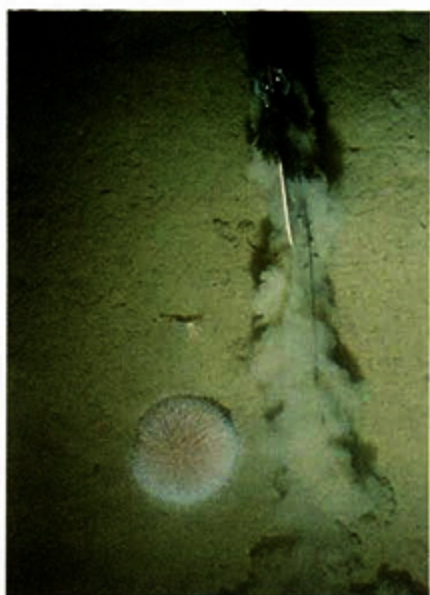


写真9 ダーリアイソギンチャクとハサミ
エビ(?) (C海面, 1087m)
sea anemone, *Lyponema*
multicornis Hippolytid
shrimp. (C-site, 1087m)



写真10 トゲクロザコエビと這い跡 (B海面 700m)
crangonid shrimp, *Argis deutata* and
the trace. (B-site, 700m)



写真11 タナカゲンゲ (B海面 520m)
eelpout, *Lycodes tanakai* Jorda
JORDAN et THOMPSON. (B-site 520m)



写真12 アゴゲンゲ (A海面 280m)
eelpout, *Petroshmidtia toyamaensis*
(A-site 280m)