

潜水調査船「しんかい2000」によるトゲエビ分布密度の推定

松澤誠二^{*1}・橋本惇^{*1}

1985年5月に、相模海丘に多く生息することが知られているトゲエビ (*Glyphocrangon hastacauda*) の分布密度推定を目的として潜水調査船「しんかい2000」による潜航調査を実施した。

その結果、トゲエビは相模海丘頂部の平坦地に少なく、斜面部の地形的变化の比較的大きい場所に多く生息する傾向を示した。平均分布密度は0.39 個体/m²と推定されたが、水深500 m～520 mの海丘北側斜面では1.40 個体/m²と高い値であった。また、トゲエビは底層流の局所的かつ短時間的な変化の指標として注目された。

A Population Density Estimation of a Shrimp, *Glyphocrangon hastacauda*, by the Deep Sea Research Submersible Vehicle "SHINKAI 2000"

Seiji Matsuzawa^{*2} and Jun Hashimoto^{*2}

It is known that *Glyphocrangon hastacauda* inhabits the Sagami knoll. A deep sea survey by a research submersible, "SHINKAI 2000", was carried out in May 1985, to estimate the population density of *G. hastacauda* in the area.

There is a tendency for *G. hastacauda* to inhabit comparatively accidented slopes in great numbers and to be scarce on flat top of knoll. An average population density of 0.39 individuals/m² was estimated from the total number of *G. hastacauda* counted in videotapes and from the total observed area. In the northern slope area, an especially high population density of 1.40 individuals/m² was calculated. Attention was paid to *G. hastacauda* because this species is an indicator of local and short-term changes in bottom current direction.

1. はじめに
深海域における生物調査研究の1つの手法とし

て光学機器の利用は有効であり、従来のトロール
やドレッジを用いた調査データに比べて詳細な分

^{*1} 海洋科学技術センター深海研究部

^{*2} Japan Marine Science and Technology Center

布状況の把握および定量化に適していると言われている^{1), 2)}海洋科学技術センターでは曳航式深海カラーTVシステムを開発し、海底探査、潜水調査船「しんかい2000」潜航予定海域の事前調査および深海生物調査等に活用している。

曳航式深海カラーTVシステムを深海生物調査に使用する場合、撮影範囲が極端に制限されるため曳航体の接近に起因する観察対象生物の逃避行動等は必ずしも反映されていない。そこで、より広範囲の調査を可能とするためには潜水調査船を使用した目視による対象生物の観察が必要であり、曳航式深海カラーTVシステムおよび潜水調査船によって得られたデータを相互に補完することによって高精度の調査が可能となることを確認するために、今回は相模湾以南に生息することが知られている小型エビ類のトゲエビ(*Glyphocrangon hastacauda*)について「しんかい2000」で潜航調査し、相模海丘における分布密度の推定を行う

とともに生息状況の観察を実施した。

2. 方法

1985年5月27日、神奈川県茅ヶ崎沖約20kmの相模海丘において「しんかい2000」による潜航調査を実施した。相模海丘は図1に示したように東西2つの頂部に分れている。今回の潜航は東側頂部水深450 mから560 mの海域において予め設定した測線を航走した。TV画像は潜水調査船装備の船外カラーTVカメラを真下に向けて録画し、このカメラが海底から約1.1 mの高度を保つように約0.6ノットで航走した。また、ステレオカメラで適宜撮影を行った。潜航調査後、ステレオ写真によるトゲエビの確認と潜水調査船の海底からの高度チェックを実施するとともに、VCR画像からトゲエビの個体数を計数した。調査面積はカラーTVカメラの画角、潜水調査船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1:5000

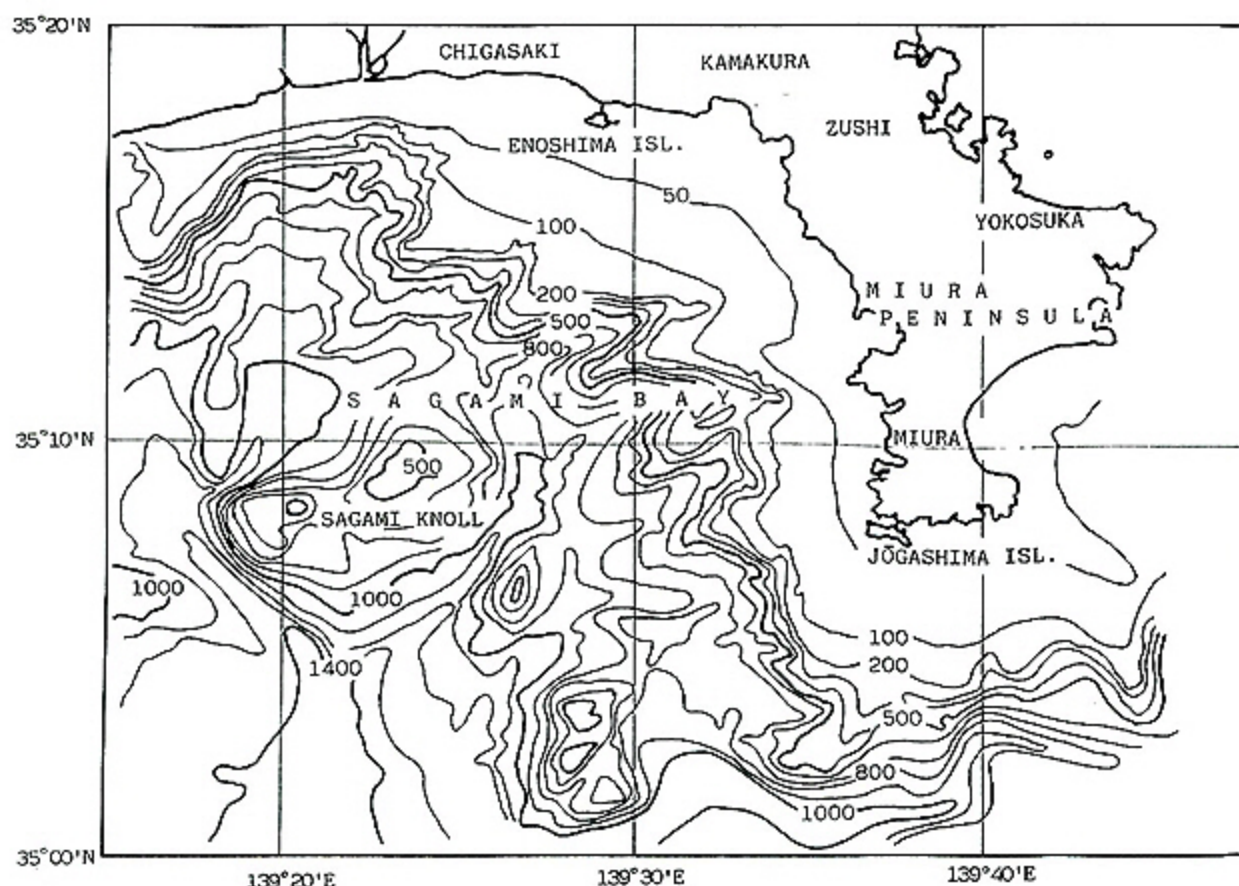


図1 調査海域図
Location of study area (Depths in meters)

航跡図から算出した。なお、トゲエビは体色等に特徴があり曳航式深海カラーTVシステムによるVCR画像からも容易に判別がつくため、本潜航海域の事前調査の結果も併せて使用した。

曳航式深海カラーTVシステムによる潜航予定海域の事前調査は、1985年5月7日および12日に実施した。支援母船「なつしま」に設置した船上モニターで観察しながら曳航体が海底から高度15mを保つようにウィンチ操作を行い、約1ノットで曳航した。曳航体の位置はトランスポンダによって船上のプロットに記録し、船位測定にはロランCを使用した。TV画像を船上で録画するとともに、適宜スティルカメラによる撮影を行った。トゲエビの計数法および調査面積の算出法は、潜水調査船による調査と同様とした。

トゲエビの海底での生息特性を調べるため潜航調査中に船外カラーTV撮影範囲外の生息状況に

留意し目視観察するとともに、TVやスティルカメラによる画像記録を行った。

3. 結 果

潜水調査船および曳航式深海カラーTVシステムによる相模海丘の航跡を図2に示す。調査対象海域の水深は460m～560mであった。

トゲエビは海底に接した状態で観察され(写真1)潜水調査船や曳航体が接近しても反応を示すことは希であったが、1m以内に近づいた時に10cm程度跳躍し逃避行動を示す個体も観察された。概して光に対する反応は鈍い傾向が見られた。

潜水調査船および曳航式深海カラーTVシステムによって録画された海底の総面積は5098.1m²、その間に観察されたトゲエビは1997個体であった。各測線ごとの分布状況を図3および表1に示す。測線RV-1およびRV-2は水深460mから480

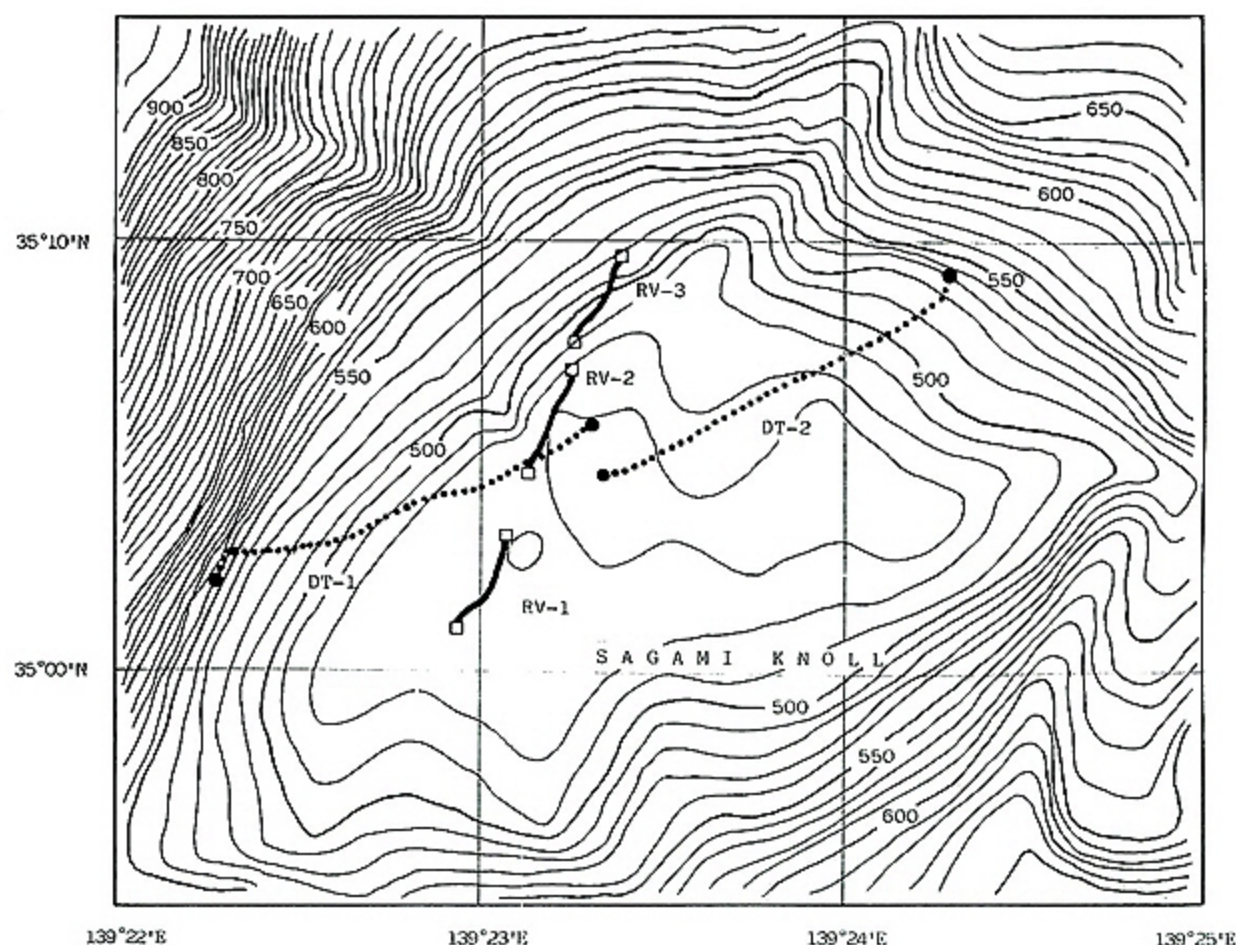


図2 しんかい2000および曳航式深海カラーTVシステムの航跡
Track lines of "SHINKAI 2000" and "Deep-towed TV system"

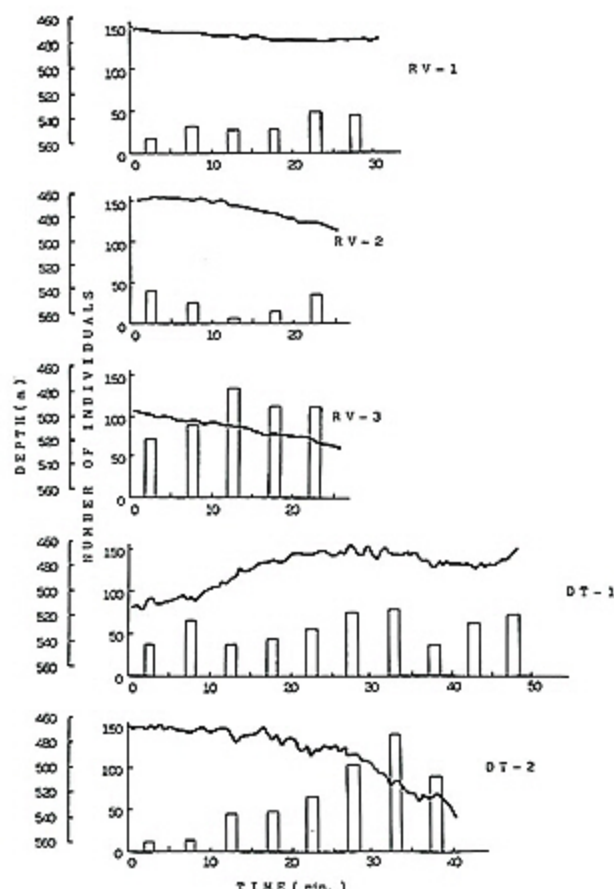


図3 相模海丘におけるトゲエビの生息分布状況
Distribution of the shrimp,
Glyphocrangon hastacauda related to
the cross section of Sagami Knoll.

mの北西斜面であり、測線RV-3は水深490m～520mの北斜面であった。トゲエビの平均分布密度は、測線RV-1, RV-2がそれぞれ0.46個体/m², 0.29個体/m²であるのに対し、測線RV-3では1.40個体/m²と高い値を示した。

また、曳航式深海カラーTVシステム調査による平均分布密度は、測線DT-1およびDT-2でそれぞれ0.31個体/m², 0.29個体/m²であった。測線RV-3の平均分布密度は他の測線の4.8倍(対RV-2およびDT-1)から3.0倍(対RV-1)に相当し、他所と比較して密に生息している状況が明らかになった。

トゲエビの生息特性として頭の向き(以降ヘディングと称す)に着目し、VCR画像から計測した。潜水調査船の平均速度が測線によって異なるため、測線RV-1, 測線RV-2およびRV-3の画像記

表1 調査結果の概要

TV inventory of the shrimp,
Glyphocrangon hastacauda

	NUMBER OF INDIVIDUALS	COVERED AREA (m ²)	MEAN DENSITY (No./m ²)	TOWED SPEED (kt)
RV-1	208	451.5	0.46	0.62
RV-2	121	419.3	0.29	0.70
RV-3	529	377.0	1.40	0.62
DT-1	595	1969.0	0.31	0.60
DT-2	544	1881.3	0.29	0.71
	Total 1997	Total 5098.1	Average 0.39	

録をそれぞれ5分, 4分25秒および5分間ごとに区分し、トゲエビのヘディングを16方位法によって集計した。その結果を図4に示す。

測線RV-1における観測ではヘディングが西から東南東に徐々に移行しており、測線RV-2における観測ではヘディングが西南西から南西の範囲に集中している。また測線RV-3における観測ではヘディングが西南西から西北西の範囲を指しており、中でも西南西に集中していた。この測線RV-3では、西南西を指していたヘディングが約2分間の航走範囲内で一斉に西北西に向きを変えている。

各測線の分布からも明らかなように、トゲエビのヘディングは各区分で卓越した指向性を示していた。

4. 考 察

調査対象地点とした相模海丘については、深海性生物のサンプリング調査によって比較的生物相の豊かなことが知られている。今回の潜水調査船「しんかい2000」の潜航調査および曳航式深海カラーTVシステムによる相模海丘東側頂部周辺における生物調査の結果、トゲエビの平均分布密度は0.39個体/m²と推定されたが、1973年に同海丘を対象とした深海カメラによる調査結果(Horikoshi & Ohta, 1975)ではトゲエビの平均分布密度は0.14個体/m²であった。時間的・空間的なバイオマスの変動を考慮しても、この調査結果に比較して今回の相模海丘における平均分布密度は高い値を示

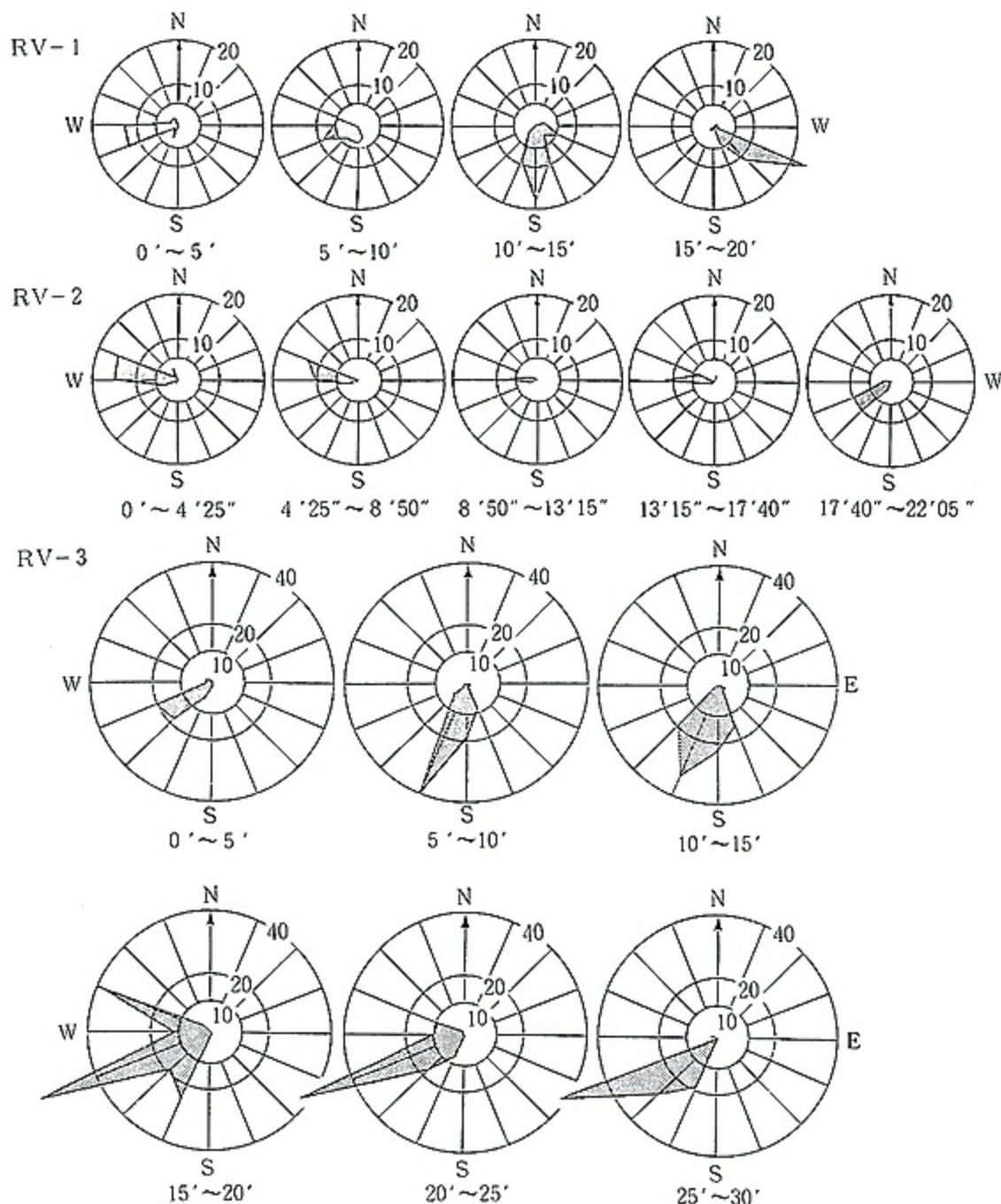


図4 相模海丘におけるトゲエビのヘディング分布図

The orientation of the shrimp, *Glyphocrangon hastacauda* (Sagami Knoll, May 27, 1985)

している。

トゲエビの分布量と水深の関係を図3から見ると、水深500m以浅の平坦面には少なく、500m以深の海丘斜面に多いことがわかる。特に測線RV-3の調査結果では平均分布密度が1.40個体

/m²であり、この水深約500m~530mの緩やかな斜面に高密度に生息していることを示している。

また、駿河湾の水深2830m以浅の海域において同じく深海カメラを用いた大型表在性底生生物の調査結果 (Ohta, 1983) によると、トゲエビは水

深 380 m ~ 975 m の範囲に生息していることが確認され、その分布密度は各調査地点によって異なるが、0.002 ~ 0.022 個体/m²と報告されている。この駿河湾の調査結果と比較して、相模海丘の分布は高密度であり、トゲエビの地理的分布性を示すものとして興味のある値である。

次にトゲエビの生息特性として、泥質の海底で卓越したヘディングの指向性が観察されたが、深海カメラによる調査においても、トゲエビのヘディングの指向性が指摘されている。Horikoshi & Ohta³⁾は相模海丘調査の際、ある測線上で観察されたトゲエビのヘディングが23分間に南から北に急変した事例と、過去に同海域において実施された深海流測定で短時間に流向の急変が観測された報告に基づき、トゲエビのヘディングは底層流に関係があり流れの上に頭を向けていたと述べている。Ohta (1983)⁴⁾は駿河湾で観察されたトゲエビのヘディングの指向性を底層流のインディケータとしている。

今回の潜航調査結果においても、図4に示したようにヘディングに明らかな指向性が見られる。この中で測線 RV-3 の観測では全体的にはヘディングは南西寄りを示していたが、計測開始後15分から20分間を見ると西南西と西北西の2つのピークがあることがわかる。これは、西南西を指していたヘディングが計測開始後18分以降約2分間にわたり西北西に急変したものであり、その後は再び西南西にヘディングを変えたものである。また、急激なヘディングの変化を示す地点の前後ではトゲエビの分布密度に約1.5倍の差異が生じていた。この原因が流れ等の生息環境によるものか、あるいは水深の変化によるためのものかは、今後、底層流の測定等を行うことによって明らかになるであろう。

以上のように、海底に生息するトゲエビはある規則性に従い頭を同一方向に向けて分布していることは、各調査結果に示された通りである。そして、底層流の局所的かつ短時間的変化の指標としてトゲエビのヘディングの指向性は注目できる。

5. おわりに

深海性生物の分布密度研究の手法として光学機器の利用は、トロールおよびドレッジによるサンプリング調査に比較して定量化に適していることは前述の通りである。光学機器においてもスティルカメラによる観測が点の調査であるのに対し、TVカメラによる観測は連続的な調査が可能であるため、底生生物の詳細な分布状態を知るためには後者がより適している。しかし、TVカメラの解像度はスティルカメラに比べて低いため、TVカメラの画像のみからは種の査定が困難なこともある。潜水調査船では両者を装備しているとともに、観察窓からカメラ等の撮影範囲外の状況を目視観察できるため、地形地質の変化および生物の行動を含めた高精度で効率的な調査が可能と考える。

参考文献

- 1) 橋本惇, 堀田宏. (1985): 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, 海洋科学技術センター試験研究報告特集号, 23-35.
- 2) 北川大二, 他. (1985): 三陸沖深海域におけるキチジの分布特性. 海洋科学技術センター試験研究報告特集号, 107-117.
- 3) Horikoshi, M. & Ohta, S. (1975): Underwater photography in ecological investigations of benthic animals including demersal fishes. Pac. Sci. Ass. Spec. Symp. Mar. Sci. 1973. Hong Kong, Symp. Paper 29-31.
- 4) Ohta, S. (1983): Photographic census of large-sized benthic organisms in the bathyal zone of Suruga Bay, Japan. Bull. Ocean Res. Inst., Univ. Tokyo, 15, 1-244.

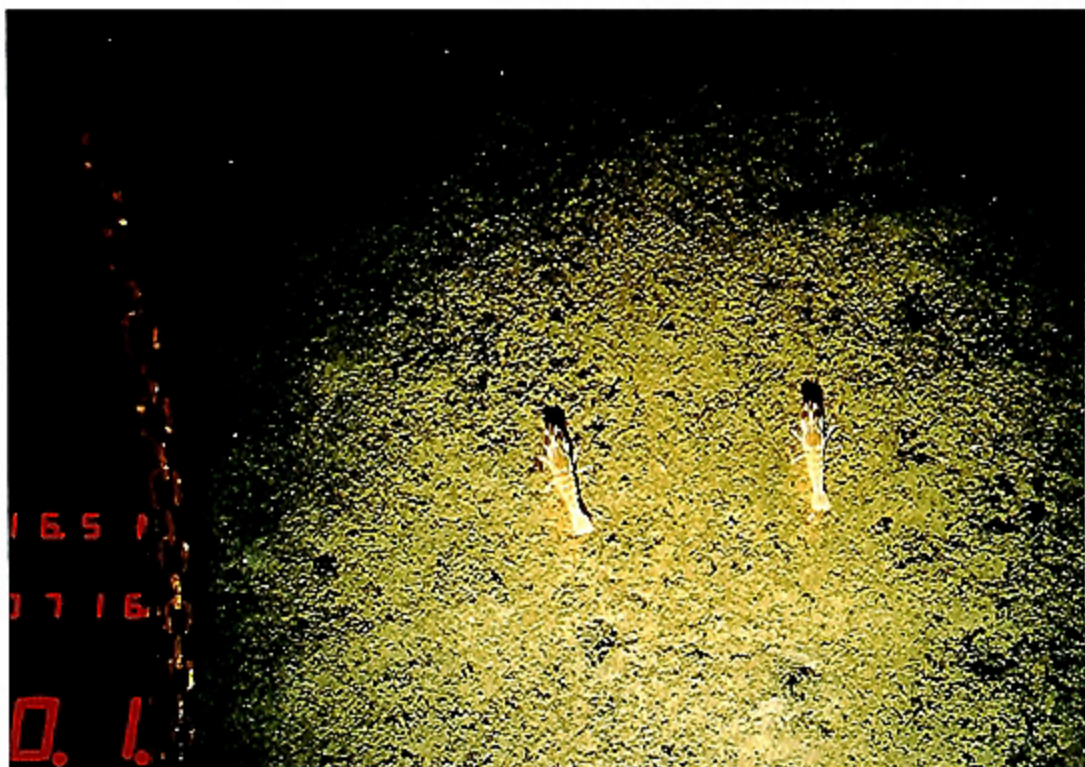


写真1 相模海丘のトゲエビ

The shrimps, *Glyphocrangon hastacauda* (Sagami knoll)