

日本海最上トラフ海域における表在性底生生物

松澤誠二^{*1}, 橋本 惇^{*1}

1986年9月に日本海最上トラフ内の水深540mから780mの海域において表在性底生生物の生物組成および分布量の推定を目的として、潜水調査船「しんかい2000」による潜航調査および曳航式深海カラーTVシステムによる調査を実施した。各々の調査面積は、1240m² および 1550m² であった。得られた結果は次のとおりである。

- (1) 海底は軟泥に厚く覆われており、生物の作った小穴や這い跡が数多く観察された。
- (2) 表在性底生生物はトゲクロザコエビ、ハサミモエビが多く生息しており、分布密度は各々 250個体/1000m² および 170個体/1000m² であった。
- (3) 魚類の分布密度は低く、ノロゲンゲが40個体/1000m² 程度であった。
- (4) ベニズワイガニの分布密度は低く、1.5個体/1000m² であった。

A SURVEY OF DEEP-SEA MEGALO-EPIBENTHOS IN THE MOGAMI TROUGH USING THE DEEP-SEA RESEARCH SUBMERSIBLE SHINKAI 2000 AND THE DEEP-TOWED COLOR TV SYSTEM

Seiji MATSUZAWA^{*2} and Jun HASHIMOTO^{*2}

A series of surveys for deep-sea megalo-epibenthos using the deep-sea research submersible *SHINKAI 2000* and the deep-towed color TV system (JAMSTEC Type) was carried out in the Mogami Trough at depths from 540 m to 780 m in September 1986.

The deep-sea research submersible *SHINKAI 2000* and the deep-towed color TV system covered survey areas of 1240 m² and 1550 m², respectively.

The results obtained are as follows:

- (1) Many small holes and tracks made by benthic organisms were seen on the bottom which was covered with thick, soft sediments.
- (2) *Argis dentata* and *Eualus biungis* were frequently observed. Population density was 250 individuals/1000 m² and 170 individuals/1000 m², respectively.
- (3) The population density of *Allolepis hollandi* was estimated at 40 individuals/1000 m².
- (4) The population density of *Chionoecetes japonicus* was estimated at 1.5 individuals/1000 m².

*1 海洋科学技術センター

*2 Japan Marine Science and Technology Center

1. はじめに

日本海を生物資源利用の観点から見ると、沿岸から沖合にかけてはかなり高度に利用されており、深海域についてもズワイガニ、ベニズワイガニ、ホッコクアカエビ、ツバイ等を対象とした漁場となっている。しかしながら深海域における生物の基礎資料は太平洋側に比べて十分とはいえない。各水産試験場等による底曳網漁船を対象とした漁獲物調査も操業水深が数百m以浅に限られており、深海域における生物に関する情報は不足している。

海洋科学技術センター深海研究部では日本海においても深海域における生物調査を継続的に実施し、基礎的データの収集、蓄積を計っている。

今回の調査研究は日本海最上トラフにおいて潜水調査船「しんかい 2000」および曳航式深海カラー TV システムを用いて表在性底生生物の生物組成の調査および分布量の推定を行った。

2. 方 法

山形県酒田市西方沖に位置する最上トラフ内の $38^{\circ}48.5'N$, $135^{\circ}55.0'E$ の小海丘付近を調査対

象海域とした。図1に調査海域を示す。この小海丘は鳥海礁の南西約15kmにあり、頂部の水深約400m、比高約380mである。

潜航調査に先立ち、曳航式深海カラー TV システムを用いて海域の事前調査を行った。カラー TV カメラ、スティールカメラ等を搭載した曳航体が海底から高度1.5mを保つようにモニタを観察しながらウインチ操作を行い、約1.5ノットで曳航した。

潜水調査船「しんかい 2000」による調査は表在性底生生物の分布密度を測定するため潜水調査船装備の船外カラー TV カメラを真下に向け VCR 録画し、このカメラが海底から約1.8mの高度を保つように航走した。またステレオカメラで適宜撮影を行い、種の査定のための資料とした。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音響トランスポンダ航法による1:5000航跡図から算出した。

両調査後、VCR 画像から表在性底生生物の分布等を推定した。

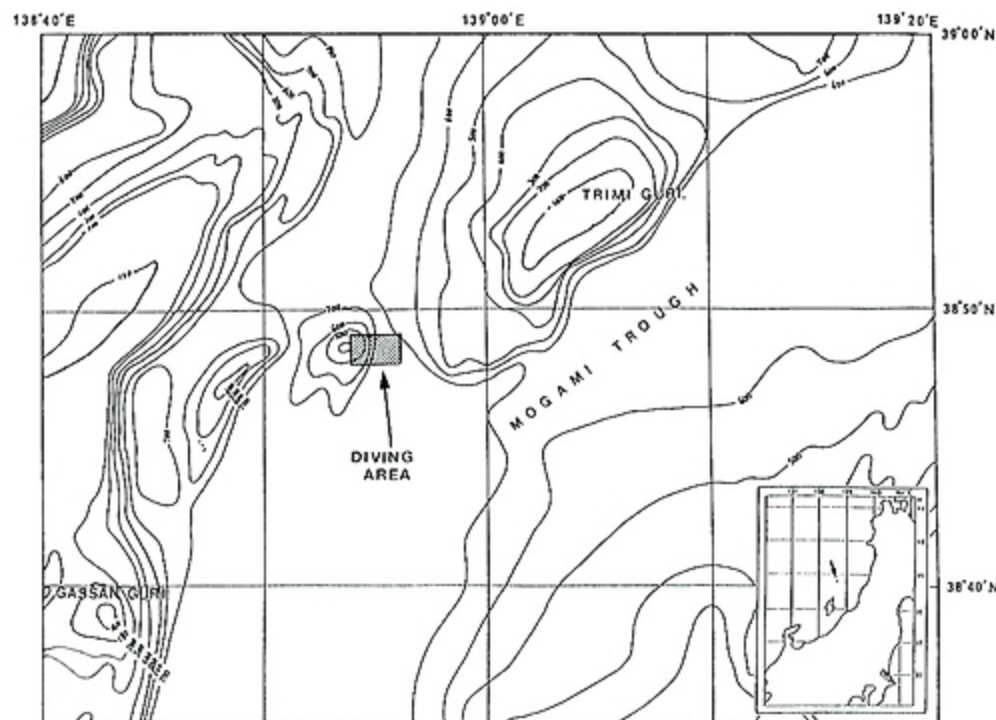


図1 調査海域図
Location of study area

3. 結果と考察

1986年9月25日に曳航式深海カラーTVシステムによる事前調査および潜水調査船「しんかい2000」による潜航調査を実施した。各々の航跡を図2に示す。

潜水調査船は最上トラフ内小海丘の東側ふもと、水深780mに着底した後、緩斜面を西方向へ約0.7マイル航走し水深540m地点において離底した。海底の状態はシルトからクレイサイズの細粒に厚く覆われており、エゾバイ類によると思われる這い跡および生物に起因すると思われる穴が数多く観察された。

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調査した総面積は各々1550m²および1240m²であった。表在性底生生物のうち出現し

た構成種は表1に示したとおりで、日本海深海域で従来から観察されていた種類である。

主な出現生物種の分布密度を表2に示す。エビジャコ類(主に *Argis dentata* RATHBUN), モエビ類(主に *Eualus biungis* RATHBUN)の分布密度が高く各々250個体/1000m²および170個体/1000m²であったが、ベニズワイガニは1.5個体/1000m²と低密度であった。1983年7月から8月にかけて富山湾で実施された潜水調査船および曳航式深海カラーTVシステムによる調査結果(橋本ら, 1985)と比較すると、本調査海域はエビジャコ類の分布密度が約100倍と豊富であり、またモエビ類, エゾバイ類およびクモヒトデ類の分布密度が約10倍から5倍程度と高くなっている。その反面、ゲンゲ類の分布密度が約1/3から1/2程

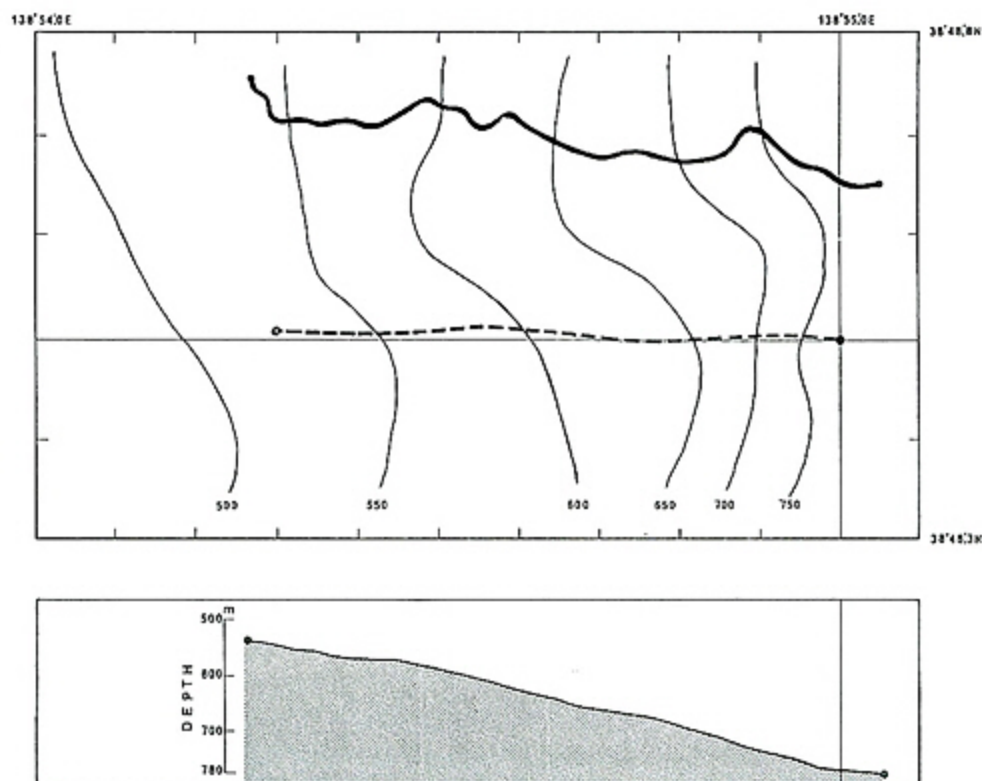


図2 しんかい2000 および曳航式深海カラーTVシステムの航跡
(——: しんかい2000, - - - - : 曳航式深海カラーTVシステム)
および海底断面図

Track lines of "SHINKAI 2000" and the deep-towed color TV system
(——: "SHINKAI 2000", - - - - : the deep-towed color TV system)

表1 最上トラフにおいて観察された表在性底生生物
List of megalo-epibenthos in the Mogami trough

PISCES	<i>Petroschmidtia toyamaensis</i> KATAYAMA: アゴゲンゲ <i>Lycodes tanakai</i> JORDAN et THOMPSON: タナカゲンゲ <i>L. nakamurai</i> (TANAKA): クロゲンゲ <i>Allolepis hollandi</i> JORDAN et HUBBS: ノロゲンゲ <i>Malacocotus gibber</i> SAKAMOTO-MATSUBARA: セッパリカジカ <i>Careproctus trachysoma</i> GILBERT et BURKE: ザラビクニン <i>Careproctus</i> sp.: コンニャクウオの一種
HOLOTHURIOIDEA	<i>Synallactes nozawai</i> MITSUKURI: ノザワミツマタナマコ
ASTEROIDEA	<i>Ctenodiscus crispatus</i> (RETZIUS): スナイトマキ <i>Leptychaster arcticus</i> (SARS): キタウスモミジ <i>L. anomalus</i> FISHER: ウスモミジ <i>Crossaster papposus</i> (LINNE'): フサトゲニチリンヒトデ
OPHIUROIDEA	Ophiuroidea gen. sp.: クモヒトデ科の一種
CRINOIDEA	Unidentified crinoid: アヤウミシダ?
BRACHYURA	<i>Chionoecetes japonicus</i> ("RATHBUN"): ベニズワイガニ
MACRURA	<i>Pandalus borealis</i> KRÖYER: ホッコクアカエビ <i>Eualus biungis</i> (RATHBUN): ハサミモエビ <i>Lebbeus unalaskensis</i> (RATHBUN): イバラモエビ <i>Argis dentata</i> RATHBUN: トゲクロザコエビ unidentified shrimp
CHPHALOPODA	<i>Berryteuthis magister</i> (BERRY): ドスイカ
GASTROPODA	<i>Buccinum tenuissimum</i> KUROKA: オオエッチュウバイ <i>B. tsubai</i> KURODA: ツバイ <i>Neptunea inconstriata</i> (DALL): チヂミエゾボラ
COELENTERATA	<i>Liponema multicornis</i> (VERRILL): ダーリアイソギンチャク unidentified sea anemone
PORIFERA	unidentified sponge

※ リストの作成は既存のデータ等から推定した。

度、ズワイガニ類の分布密度は約 1/5 程度であるとの結果が得られた。本調査海域におけるエビジャコ類、モエビ類エゾバイ類の現存量はかなり多いものと推定される。特に水深 650m から 700m の範囲では分布密度も高く集中的に生息している傾向が見られた。水深 650m 付近においては海底の直径 100mm 程度の小穴に全長 20mm 程度のモエビ類幼体と思われるものが約 20 尾同一方向を向いて積み重なるように密集して生息している状態が数か所見られた。成体のモエビ類についてはこのように密生している状態は観察されず、分散して生息していた。日本海深海域における主要漁獲物の 1 つとなっているベニズワイガニの現存量は本海域では少ないものと推定される。水深 650m 付近ではベニズワイガニの死骸が 2 個体観察された。富山湾や大和堆海域では潜水調査船等の調査によってベニズワイガニが多く生息していることが知られているにもかかわらず、死骸が観察された例はあまりない。この違いについても今後調査する必要がある。

また、本調査海域では魚類の分布密度が低く、最も多く出現したゲンゲ類で 44 個体/1000m² であったが、最上トラフ内平坦部（水深 785m）の第 247 回潜航調査結果（山洞，1986）ではノログンゲの分布密度が 162 個体/1000m² と高く局所的な差異を示している。この原因は、本調査海域は

地形的に見て東西に緩斜面のある谷部であるのに対し、第 247 回潜航調査地点は、西側の月山礁までも約 10km 離れており、ほぼ平坦地であるため、地形的な要素が関係していることも考えられる。

潜水調査船および曳航式深海カラー TV システムのビデオ記録によって観察された底生生物の個体数の相対的組成比を図 3 に示す。両調査は手法的には光学的手法に属するものであり、その結果も類似の傾向を示し、調査海域の優占種はエビジャコ類であり、モエビ類が続いて出現している。潜水調査船内からの生態観察ではエビジャコ類については潜水調査船の接近に対して跳躍したり泥中にもぐり込む逃避行動が見られた。曳航式深海カラー TV システムの場合は潜水調査船に比べて水中での機械的ノイズもはるかに小さく光源も弱いいため、曳航体の接近に対して反応する個体の少ない可能性は考えられる。

日本海区水産研究所が 1970 年に日本海各海域において実施したトロールネット調査結果（尾形ら，1973）のうち、今回の最上トラフ海域調査と同程度の水深範囲のデータを抽出し、各々の出現構成種の相対的組成の比較を図 4 に示した。最上トラフ海域の潜水調査船および曳航式深海カラー TV システムの調査結果に対し他の 4 海域におけるトロールネット調査（目合い 90mm）では出現生物の構成に差が見られる。トロールネット調査では比較的小さいエビ類は網抜けしたり、海底の起伏の大きい地点では採捕率が悪くなること等が誤差要因として挙げられるのに対し、潜水調査船や曳航式深海カラー TV システムの場合は海底から離れて遊泳している生物は TV カメラの視野に入りやすく、調査対象外になること等が考えられ、調査手法の特性がデータ値の差違となっている。

1985 年 9 月に青森県太平洋側の小川原海底谷において筆者らが実施した曳航式深海カラー TV システムの調査結果（橋本ら，1986）によると、曳航式深海カラーシステムのサンプリング効率を 100% とした場合のトロールネットのサンプリング効率は魚種の生息特性によって差はあるが 25% 以下と推定された。また、岩手県沖において同様の比較を実施した結果（北川ら，1985）では、トロールネットのサンプリング効率は 4% 以下と低

表 2 主な出現生物の分布密度

Population densities of main megalo-
epibenthos (individuals/1000m²)

(個体/1000m²)

	しんかい 2000	曳航式カメラ
エビジャコ類	250	300
モエビ類	170	130
エゾバイ類	50	40
ゲンゲ類	34	54
カジカ類	7	20
ズワイガニ類	2	1
クモヒトデ類	90	50
ミツマタナマコ類	70	40

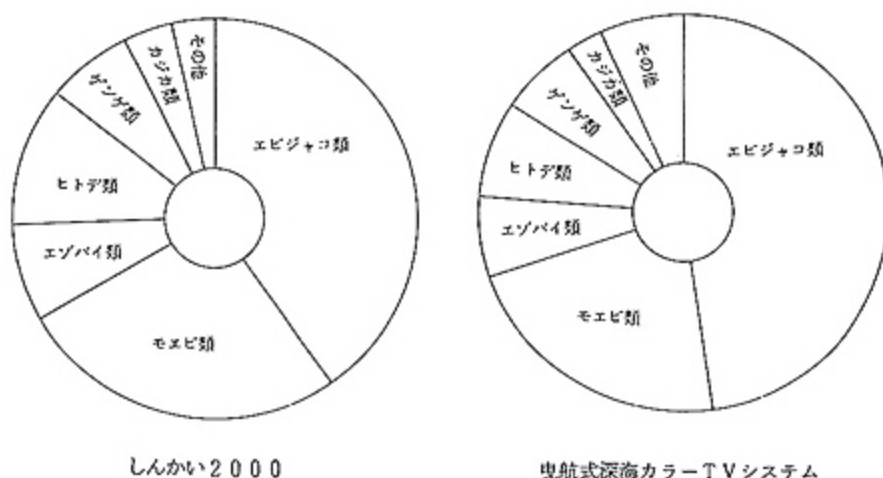


図3 最上トラフにおける出現表在性底生生物の相対的組成比
Relative comparisons of megalo-epibenthos in the Mogami trough

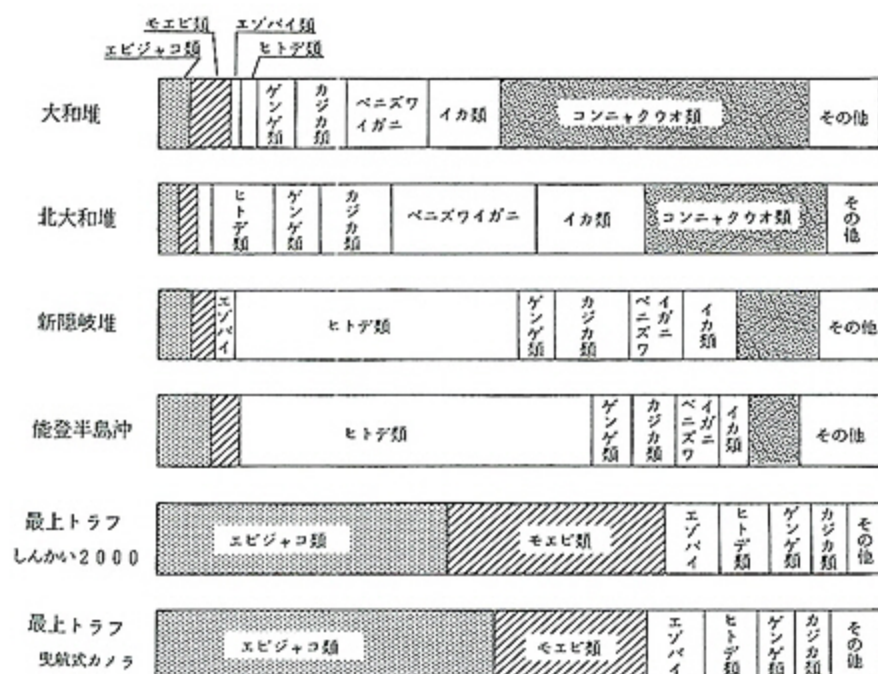


図4 トロールネット調査, しんかい2000 および曳航式深海カラーTVシステムによる出現生物の相対的比較

Relative comparisons of megalo-epibenthos, which are compared with trawling experiments, SHINKAI 2000 and the deep-towed Color TV system.

く、従来から言われているように水深の増加とともにサンプリング効率が低下する傾向を示していた。

このように異なる調査手法によって得られた深海生物のデータには開きがあり、最上トラフ海域の生物的特性を論じるには今回の調査結果のみからでは不十分である。故に本調査海域のように深海生物の未調査海域については特にトロールネット等による事前事後の調査が望まれる。

4. おわりに

表在性底生生物調査において、曳航式深海カラーTVシステムや潜水調査船の光学器械を用いる調査はトロールネット調査に比較し、生物の定量化に適していることは既に報告されているとおりである。(橋本ら, 1985, 松澤ら, 1986, 橋本ら, 1986)。しかし、先の例で見られるようにこれらの調査手法には各々の特性があるため単独の調査では深海域の生物組成および生物量を十分に把握しているとは言い難い。これらの調査手法の特性を考慮し、データの相互補完を行うことでより精度の高い生物調査が可能となるであろう。

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) 山岡仁, (1986): 最上トラフにおける深海生物の生態分布と環境, 海洋科学技術センター第3回「しんかい2000」研究シンポジウム予稿集, 55-57.
- (3) 尾形哲男, 沖山宗男, 谷野保夫, (1973): トロール漁獲物から見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.
- (4) 橋本惇, 松澤誠二, 大塚清, (1986): 曳航式深海カラーTVシステムによる青森県八戸沖深海生物調査, 水産庁第5回水産工学研究推進全国会議報告書, 97-98.
- (5) 北川大二, 橋本惇, 上野康弘, 石田享一, 岩切潤, (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.
- (6) 松澤誠二, 橋本惇, (1986): 潜水調査船「しんかい2000」によるトゲエビ分布密度の推定, 海洋科学技術センター試験研究報告特集号, 47-53.
- (7) 橋本惇, 松澤誠二, (1986): 日向灘における深海エビ類の分布特性, 海洋科学技術センター試験研究報告特集号, 167-172.

(原稿受理1987年3月27日)



写真1 ハサミモエビとダーライソギンチャク (水深700m)
Eualus biungis and *Liponema multicornis* (700m depth)



写真2 ハサミモエビとベニズワイガニ (水深680m)
Eualus biungis and *Chionoecetes japonicus* (680m depth)



写真3 ツバイ (水深650m)
Buccinum tsubai (650m depth)



写真4 ノロゲンゲとハサミモエビ (水深750m)
Allolepis hollandi and *Eualus biungis*
(750m depth)



写真5 ベニズワイガニの死骸とセッパリカジカ (水深650m)

A dead body of *Chionoecetes japonicus* and *Malacocotus gibber* (650m depth)

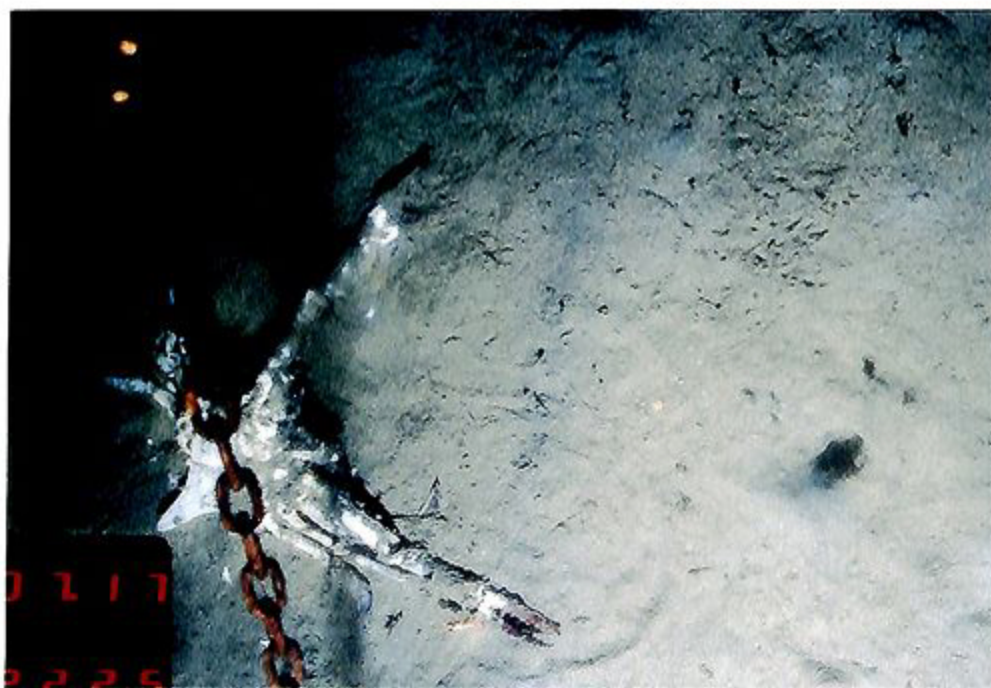


写真6 ベニズワイガニの死骸 (水深650m)

A dead body of *Chionoecetes japonicus* (650m depth)