

駿河湾における潜水調査船「しんかい2000」 による深海魚の行動観察

田中 彰*¹ 久保田 正*¹

1986年11月21日駿河湾のほぼ中央部の水深1350mの地点において潜水調査船「しんかい2000」による深海魚の行動観察を行った。深海魚を誘集するためにサバとイカの切身を内部に吊るした長さ225cm、幅91cm、高さ91cmの箱網を潜航開始約1時間前に設置した。

1. 罾集した魚類はユメザメ、マルバラユメザメ、アラスカカスベ、ムラサキギンザメ、ギンザメの一種、キタノクロダラ コンゴウアナゴの7種であった。

2. サメ2種、ギンザメ2種、キタノクロダラは潮下より箱網に接近し、繰り返し箱網にぶつかる行動を示した。このことから、これらの魚の嗅覚はかなり発達していることが想像されるが視精度は極めて乏しいと考えられた。

3. ユメザメ属2種の尾鰭の運動は10秒当り5～6回で、キタノクロダラのそれは3.7回であった。ギンザメ2種の胸鰭の運動は10秒当り2.4～3.5回で、静止中のアラスカカスベのそれは1.8回であった。

Observation on the Behavior of some Deep-sea Fishes in the Suruga Bay using the Submersible "SHINKAI 2000".

Sho TANAKA*² and Tadashi KUBOTA*²

The behavior of some deep-sea fishes was observed using the submersible "SHINKAI 2000" in the central area of the Suruga Bay at a depth of 1,350m on November 21, 1986. The trap net of 225cm in length, 91cm in width, and 91cm in height, in which the baits of mackerel and squid were hung, was sunk for luring deep-sea fish about an hour before the dive.

(1) Seven species of fishes, namely *Centroscymnus owstoni*, *C. coelolepis*, *Bathyraja aleutica*, *Hydrolagus purpureus*, *Hydrolagus* sp., *Lepidion schmidti*, and *Simenchelys parasiticus* were observed.

(2) *Centroscymnus* spp., *Hydrolagus* spp. and *Lepidion schmidti* came near the trap net from the lower courses of the tide and collided with the side net repeatedly. It seems that the sense of smell of these deep-sea fishes is functionally developed but the sense of sight is weak.

(3) The tail beats of *Centroscymnus* spp. and *Lepidion schmidti* were 5-6 and 3.7 for 10 seconds respectively. The undulation of the pectoral fin of *Hydrolagus* spp. was 2.4-3.5 for 10 seconds. The pectoral fin of *Bathyraja aleutica* undulated at the rate of 1.8 for 10 seconds.

*¹ 東海大学 海洋学部

*² Faculty of Marine Science and Technology, Tokai University

1. はじめに

深海生物、特に深海魚の生態や遊泳行動については未だ不明な点が多々ある。その原因として、深海魚の採集飼育が困難なことが挙げられる。一般に深海性の硬骨魚類を採集するとその魚は眼球を突出し、ひどい時には口から胃袋を出していることさえある。また、深海性の軟骨魚類もその巨大な肝臓により浮力を調節していると考えられている (Corner et al., 1969) が、やはり採集後腹部を上にして正常な遊泳行動を示さない。このような状態を防止するには減圧しながらゆっくりと試魚を上げ、採取後徐々に加圧し、魚の棲息環境と同じ水温、水圧、海水密度の環境に入れる必要がある。しかしながら、このような環境の飼育施設を作ることはたいへん困難である。深海魚の行動や生態を最も自然な状態で調査するには研究者が自ら深海へ行き、試料を集め、観察、計測することが最良の方法である。

今回、駿河湾における「しんかい2000」による潜航調査によって数種の深海魚の遊泳行動を直接観察することができたので、その結果を報告する。

なお、航海及び潜航調査の間、いろいろとお世話を戴いた海洋科学技術センター「なつしま」「しんかい2000」の職員の方々に心から感謝申上げる。観察されたエイの種査定をして戴いた東京大学農学部研究生石原元氏に厚く御礼申上げる。

2. 方法

「しんかい2000」による潜航調査 (Dive 260) は1986年11月21日、駿河湾内、 $34^{\circ} 49.0' N$, $138^{\circ} 35.5' E$ の1350mの地点において行われた (図1)。潜航に先立ち、深海魚を誘集するためにサバとイカの切身を内部に吊るした長さ225cm、幅91cm、高さ91cmの箱網 (網目、上・側面8cm、下面6cm) をトランスポンダーと共に同日08時30分に沈め (写真1)、同09時に着底したことを確認した。同09時26分より潜航を開始し、10時53分箱網横1.5mに着底し13時00分まで蝟集した深海魚の遊泳行動を観察した。その後13時46分まで西方へ海底に沿って移動観察し、水深1335mの地点で離底した。遊泳行動の観察調査は船窓より目視で行うと共に船外カラーTVカメラで録画し、後に解析した。また船外のステレオカメラと船内からのスチール



図1 調査地点図

Fig. 1 Location of the dive.

カメラで適宜蝟集した魚の撮影を行い、種査定の資料とした。水温、塩分濃度は「しんかい2000」に設置されたSTDにより記録された。

3. 結果

1) 海底の状況

海底は平坦で、底質は細かい泥であった。視程は約4mあり、設置した箱網は明瞭に観察できた。潮流は着底直後 150° 方向へ0.2ノット程度あり時間の経過とともに弱くなり12時20分にはほとんどなくなった。海底における水温は $2.67 \sim 2.87^{\circ} C$ で、潮流が止まった時に最も高くなった。塩分濃度は $34.47 \sim 34.73\%$ であった。

2) 蝟集魚類

箱網内の餌によって蝟集した魚類はユメザメ *Centrosymnus owstoni* (写真2)、マルバラユメザメ *C. coelepis*、アラスカカスベ *Bathyraja aleutica* (写真3)、ムラサキギンザメ *Hydrolagus purpureus*, ギンザメの1種 *Hydrolagus* sp. (写真4)、キタノクロダラ *Lepidion schmidtii* (写真5)、コンゴウアナゴ *Simenchelys parasiticus* (写真6) の7種であった。

ユメザメ属2種は比較的小型で全長40~50cmであると思われた。アラスカカスベは体盤幅約80cmで伸長した交接器を有していたことから成熟した雄であると推測された。これらの板鰓類3種はそ

それぞれ1個体ずつ観察された。観察されたギンザメ2種は全て大型の雌で、吻端から尾鰭起部までの長さは約90cmあると思われた。ギンザメは1視野に最大5個体確認され、個体によっては体表に付着した寄生虫によって個体識別が可能であった。ユメザメ2種とギンザメ2種の眼は照明光の当たる角度によって光って見えた。キタノクロダラは全長1m前後あり、1視野内に最大2個体観察された。コンゴウアナゴはクリーム色をした小型個体と若干茶褐色をした大型個体とが観察された。その他タラバガニ科のイバラガニに似たカニが2個体観察された(写真7)。

3) 蛸集魚の遊泳行動

箱網が10時50分に確認された時、既に箱網の潮下側にユメザメ、ムラサキギンザメ、ギンザメの1種は蛸集していた。キタノクロダラは11時13分にやはり潮下から接近してきた。これらの魚類は常に潮下から箱網にぶつかる行動を示した。これは魚が嗅覚によって箱網内に吊るした餌に誘集されたことを示していると考えられた。アラスカカスベは11時19分に箱網に接近し、「しんかい2000」の前でしばらく静止していた。ムラサキギンザメとキタノクロダラは直径40cmの箱網入口から中に入ろうとしたが体の一部が網に当たるとすぐに反転し中に入らなかった。キタノクロダラは背鰭、腹鰭、口髭の各先端に感覚器を持っているのか、常にそれらをまっすぐに伸ばしていた。また海底にはずれた箱網とトランスポンダーとを結んでいたロープに対して口髭を接触させ詮索していた。

表1に蛸集した魚類の尾鰭・胸鰭の運動頻度を示す。ユメザメ属2種は箱網のまわりを遊泳して

いる状態で10秒当り5~6回の尾鰭の運動を示した。アラスカカスベは海底に着き、ほとんど移動しない状態で、体盤後部の胸鰭を10秒間に1.76回動かした。ムラサキギンザメは遊泳状態、定位状態ともに10秒当り3.5回前後の胸鰭の運動を示し、両者にほとんど差は認められなかった。しかし、ギンザメの1種の遊泳状態における胸鰭の運動はムラサキギンザメより少なく10秒当り2.45回であった。キタノクロダラはユメザメ属2種同様に箱網のまわりを尾柄・尾鰭によって遊泳していたがユメザメ属より尾鰭の運動頻度は低く10秒当り3.73回であった。

4. 考 察

これまで駿河湾から板鰈類65種、全頭類5種が報告されている(Tanaka, 1984; Yano and Murofushi, 1985; 河井・石橋, 1986)。しかしながら今回の調査においてアラスカカスベ、ギンザメの1種の2種が新たに駿河湾に分布していることが確認された。Nakaya et al. (1980)は日本近海にソコクロダラ属の魚が2種分布していることを報告している。本調査で観察された種は頭部が大きいことや側線の形状からキタノクロダラであると査定された。コンゴウアナゴはSolomon-Raju and Rosenblatt (1971)によれば深海において無脊椎動物や死んだ魚を食べるとされており、今回も箱網内の餌に誘集されてきたのであろう。筆者らが以前深海ザメの調査をした時延縄にかかったサメの腹腔内からコンゴウアナゴが多量に出現したことから弱った魚なども食べていると考えられる。

蛸集した魚類は常に潮下より接近してきたこと

表1 蛸集魚の尾鰭・胸鰭の運動

Table 1 Undulation of Caudal or Pectoral fin of Deep-Sea Fishes.

種名	観察時間(分)	運動回数	10秒当りの頻度	その他
ユメザメ	46.0	27	5.75	遊泳状態
マルバラユメザメ	63.6	41	6.45	遊泳状態
アラスカカスベ	414.5	73	1.76	静止状態
ムラサキギンザメ	386.2	136	3.52	遊泳状態
	418.3	144	3.44	定位状態
ギンザメの一種	81.6	20	2.45	遊泳状態
キタノクロダラ	397.2	148	3.73	遊泳状態

から嗅覚にたよって誘集してきたと考えられた。またそれらの魚類は潮下より箱網の網にぶつかる行動を繰返し示したことから、その網地を明瞭に視認することができなかつたものと思われる。田村・丹羽(1986)が述べているように深海性の魚の眼は浅海性の魚のものより暗所に適応した構造を示しているが、深海性の魚は光やシルエットの動きに対しては視認するが、動かないものに対しては視認できないのかもしれない。そのためにキタノクロダラのように鰭を伸ばして接触によって物体を確認したり、他の感覚器官によって確認しているものと思われる。

Lindsey(1978)は魚の遊泳様式を細分しており、ユメザメ属2種の遊泳様式はウナギ型(anguilliform)に、アラスカカスベはエイ型(rajiform)に、キタノクロダラは副アジ型(subcarangiform)に含まれると思われる。ギンザメの遊泳様式はペラ型(labriiform)あるいはエイ型に含まれるかもしれないと言われているが(Lindsey, 1978), 観察された結果からはギンザメはまるで蝶のように胸鰭を上下に運動させて遊泳していることから他の魚と異なりギンザメ型という様式を設ける必要があろう。

参考文献

- Corner, E.D.S., Denton, E.J., and Forster, G.R., 1969, On the Buoyancy of Some Deep-Sea Sharks. Proc. Roy. Soc. B., 171, 415-429.
- 河井智康, 石橋喜美子, 1986, 死んだ魚はなぜいないか。第2回「しんかい2000」研究シンポジウム報告書, 89-98.
- Lindsey, C.C., 1978, Form, Function, and Locomotory Habits in Fish. In Hoar, W.S., and Randall D.J., eds: Fish Physiology, Vol. VI Academic Press, New York, 1-100.
- Nakaya, K., Amaoka, K., and Abe, K., 1980, A Review of the Genus *Lepidion* (Gadiformes, Moridae) from the Northwest Pacific. Japan. J. Ichthyol., 27 (1), 47-47.
- Solomon-Raju, N., and Rosenblatt, R.H., 1971, New Record of the Parasitic Eel, *Simenchelys parasiticus* from the Central North Pacific with Notes on its Metamorphic Form. Copeia, 1971 (2), 312-314.
- 田村保, 丹羽宏, 1986, 深海の魚-眼とウキブクロとスクワレン. 化学と生物, 24 (5), 326-333.
- Tanaka, S., 1984, Chondrichthyes of Suruga Bay and Adjacent Waters. Japanese Group for Elasmobranch Studies, Special Pub., 1, 25-33.
- Yano, K., and Murofushi, M., 1985, A New Prickly Dogfish, *Oxynotus japonicus*, from Japan. Japan. J. Ichthyol., 32 (2), 129-136.

(原稿受理 1988年3月29日)

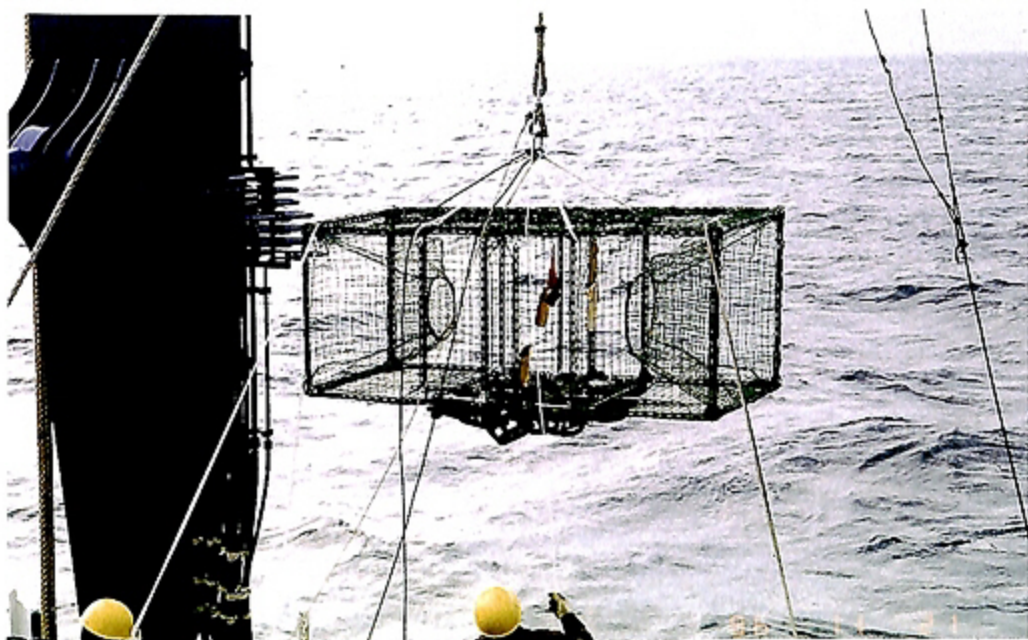


写真1 調査に用いた箱網
Photo. 1 Trap net used in the study.

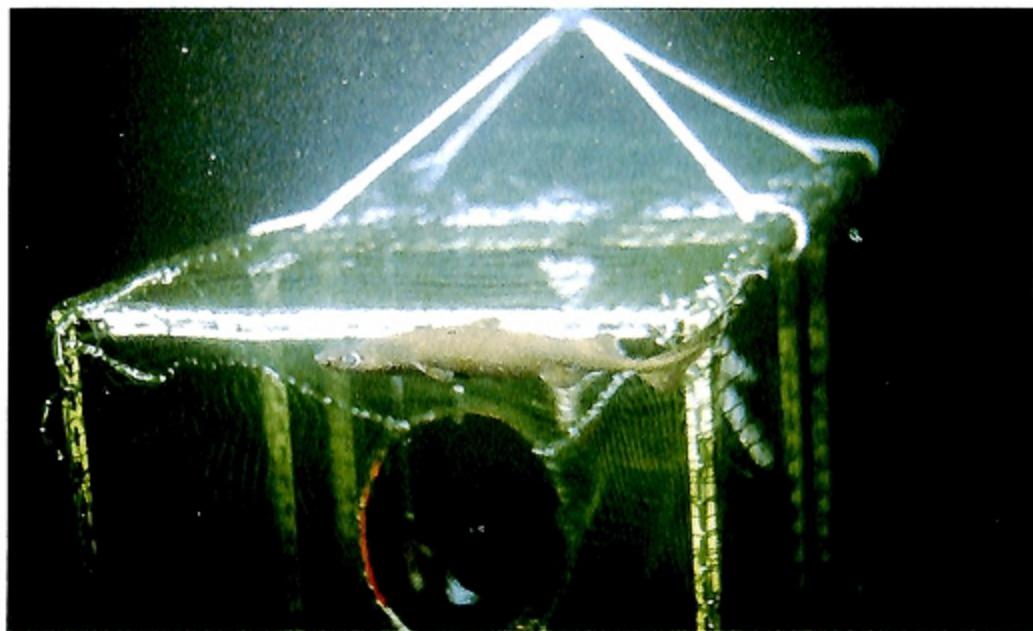


写真2 ユメザメ
Photo. 2 *Centroscymnus owstoni*.



写真3 アラスカカスベ
Photo. 3 *Bathyraja aleutica*.



写真4 ムラサキギンザメとギンザメの1種
Photo. 4 *Hydrolagus Purpureus* and *Hydrolagus* sp



写真5 キタノクロダラ
Photo. 5 *Lepidion schmidti*.



写真6 コンゴウアナゴ
Photo. 6 *Simenchelys parasiticus*.



写真7 イバラガニの1種
Photo. 7 *Paralomis* sp.