

エゾイソアイナメによるスルメイカの残餌の捕食

| | |
|-------|--|
| 誌名 | 東北区水産研究所研究報告 = Bulletin of Tohoku Regional Fisheries Research Laboratory |
| ISSN | 0049402X |
| 著者名 | 北川,大二 石戸,芳男 奥山,勇作 桜井,泰憲 稲田,伊史 |
| 発行元 | 東北区水産研究所 |
| 巻/号 | 54号 |
| 掲載ページ | p. 59-66 |
| 発行年月 | 1992年2月 |

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



エゾイソイナメによるスルメイカの残餌の捕食

北川 大二・石戸 芳男・奥山 勇作
桜井 泰憲・稲田 伊史

Preys Discarded by the Japanese Common Squid, *Todarodes pacificus*, Occurring in the Stomachs of Brown Hake, *Physiculus maximowiczii*

Daiji KITAGAWA, Yoshio ISHITO, Yusaku OKUYAMA,
Yasunori SAKURAI and Tadashi INADA

Abstract A total of 18 investigations by trammel net were carried out at the artificial reef, natural reef and sandy bottom areas off Otsuchi Bay in Northeastern Japan, from May 1987 to March 1990. In the examinations of the stomach contents, the heads of the Sardine, *Sardinops melanostictus*, and the Anchovy, *Engraulis japonica*, frequently occurred in the stomachs of the Brown Hake, *Physiculus maximowiczii*. The shape of the cut heads is similar to those which the Japanese common squid, *Todarodes pacificus*, discarded when it was the predator of the Sardine or the Anchovy in the tank. So it was thought that the Brown hake fed on the prey discarded by the Japanese common squid in the ocean. The heads of the Sardine and the Anchovy were mainly preyed on by the Brown Hake from July to November. The ranges of body length back-calculated from the head length, were 101 to 129 mm in the the Anchovy and 140 to 214 mm in the Sardine. From this result, it is thought that the Japanese common squid discards the head when it preyed on fish longer than 100 mm in body length.

Keywords Brown Hake, Japanese common squid, Sardine, Anchovy, discarded prey

頭足類は極めて攻撃的な肉食者で、海洋生態系の中では高い栄養段階に位置している(奥谷 1973)。日本周辺で大量に漁獲されるスルメイカも動物プランクトンや頭足類のほか、マサバ・イカナゴ・キュウリエソ・カタクチイワシやハダカイワシ類などの魚類を捕食することが知られている(添田 1956, OKUTANI 1962, 沖山 1965)。また、奥谷(1989)はスルメイカがイワシ類を捕食する際、口器で頭を切り落とし脊椎骨や尾鰭も食べないで捨てると述べている。

著者らは岩手県沿岸域における底魚類の群集とその食物関係に関する研究において、底魚群集の中で優占種であるエゾイソイナメ(北川 1990, 北川ほか 1991)が、スルメイカの切り落としと考えられるマイワシやカタクチイワシの頭を大量に捕食することを明らかにし、通常の「食う一食われる」の関係とは異なる形でエゾイソイナメがイワシ類に依存していることを推論した(北川ほか 1991)。本報告では、岩手県沿岸で採集されたエゾイソイナメによるスルメイカの残餌の捕食状況について述べる。

本文に先立ち、原稿のご校閲とともに有益な批判と

意見を賜った東北水産研究所八戸支所長の飯塚景記博士に深く感謝する。また、漁獲調査にご協力をいただいた岩手県水産試験場の調査船北上丸の山崎登元船長ほか乗組員の方々に心からお礼申し上げる。本研究の一部は、水産庁沿岸漁場整備開発事業直轄調査費によった。

材料と方法

エゾイソイナメが捕食していたマイワシ・カタクチイワシの頭とスルメイカが切り落とししたものとのを比較するため、北海道大学水産学部付属白尻水産実験所の 12 トン水槽において飼育実験を行った。白尻周辺の定置網に入網したスルメイカ(外套長約 150~220 mm)を 1988 年 8 月から 10 月にかけて飼育し、マイワシ・カタクチイワシを与えた。切り落とされた残餌は 10% ホルマリン溶液で固定し、エゾイソイナメの胃から出現したものと、切り口の形状などについて比較、観察した。

底魚類の採集を行った場所は、岩手県中央部の大槌

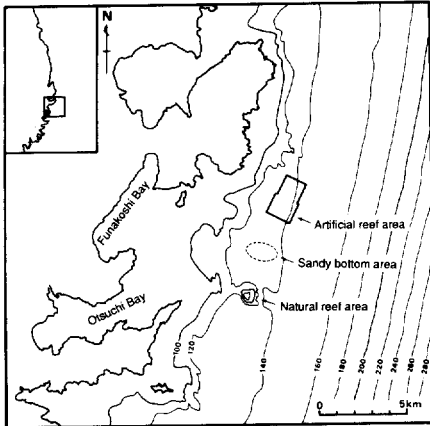


Fig. 1 Map showing the sampling locality off Otsuchi Bay, Northeastern Japan. Figures in chart denote the water depth (m) of the bottom.

湾沖の人工魚礁、天然礁およびその中間に位置する砂泥域の3カ所で、水深はいずれも130~140 mである (Fig. 1)。これら3調査点において、岩手県水産試験場の調査船北上丸(47トン)により1987年5月から1990年3月までの3年間にわたって、隔月に1回で合計18回の採集を行った。採集に用いた漁具は、アミランマルチフィラメント製で内網と外網の目合がそれぞれ75.8 mmと454.5 mmで1反の長さが40.5 mの三枚

網である。各調査点とも1回の調査で三枚網を10反使用し、午後1時に投網して翌日の午前中に揚網した。採集された魚類は実験室に持ち帰り、種類別に体長、体重、性別、生殖腺重量の計測を行うとともに、胃を切り取って10%ホルマリン溶液で固定した。胃内容物は実体顕微鏡下で可能な限り下位の分類単位に同定し、それぞれ湿重量を計量した。本調査では底延縄による採集も行った(北川ほか1991)が、採集されたエゾイソアイナメの大半は採集時の水圧の変化により胃が反転していたため、ここでは主として三枚網により採集されたエゾイソアイナメを材料として用いた。

エゾイソアイナメが捕食していたマイワシとカタクチイワシの頭から被鱗体長を逆算するため、1991年9~10月に八戸沿岸で漁獲されたものについて、被鱗体長と頭長を測定した。両種とも被鱗体長は吻端から尾柄部の被鱗部末端まで、頭長は吻端から主鰓蓋骨末端までの長さとした。

結 果

1. 残餌の種類と形状

エゾイソアイナメの胃から出現したマイワシ・カタクチイワシの頭の多くは頸部付近から喉部付近にかけて切断されており、この頭部にはほとんど胴部の肉は残されていない。また、一部のものでは脊椎骨がつな

Table 1 List of predation of preys discarded by Japanese common squid, *Todarodes pacificus*, in the area off Otsuchi Bay, excluding the predation of heads of Sardin, *Sardinops melanostictus*, and Anchovy, *Engraulis japonica*, by the Brown Hake, *Physiculus maximowiczii*.

| Year Month | Predator species | Prey species | Locality collected | No. of examined stomachs | No. of predating fish |
|------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------|--------------------------|-----------------------|
| 1988 Jul. | <i>Physiculus maximowiczii</i> | <i>Cololabis saira</i> | Natural reef | 37 | 4 |
| 1988 Sep. | <i>P. maximowiczii</i> | <i>Todarodes pacificus</i> (arm) | Artificial reef | 200 | 1 |
| 1988 Sep. | <i>P. maximowiczii</i> | <i>T. pacificus</i> (fin) | Artificial reef | 200 | 1 |
| 1988 Sep. | <i>P. maximowiczii</i> | <i>T. pacificus</i> (arm) | Natural reef | 74 | 1 |
| 1989 Jul. | <i>P. maximowiczii</i> | <i>T. pacificus</i> (fin) | Natural reef | 190 | 1 |
| 1989 Sep. | <i>P. maximowiczii</i> | <i>T. pacificus</i> (arm) | Artificial reef | 200 | 2 |
| 1987 Jul. | <i>Alcichthys alcicornis</i> | <i>Sardinops melanostictus</i> | Artificial reef | 78 | 1 |
| 1987 Sep. | <i>A. alcicornis</i> | <i>S. melanostictus</i> | Artificial reef | 18 | 1 |
| 1987 Jul. | <i>A. alcicornis</i> | <i>S. melanostictus</i> | Sandy bottom | 20 | 1 |
| 1989 Jul. | <i>A. alcicornis</i> | <i>S. melanostictus</i> | Artificial reef | 13 | 1 |
| 1989 Jul. | <i>A. alcicornis</i> | <i>S. melanostictus</i> | Natural reef | 32 | 2 |
| 1988 Sep. | <i>Liparis tanakae</i> | <i>Engraulis japonica</i> | Natural reef | 8 | 1 |

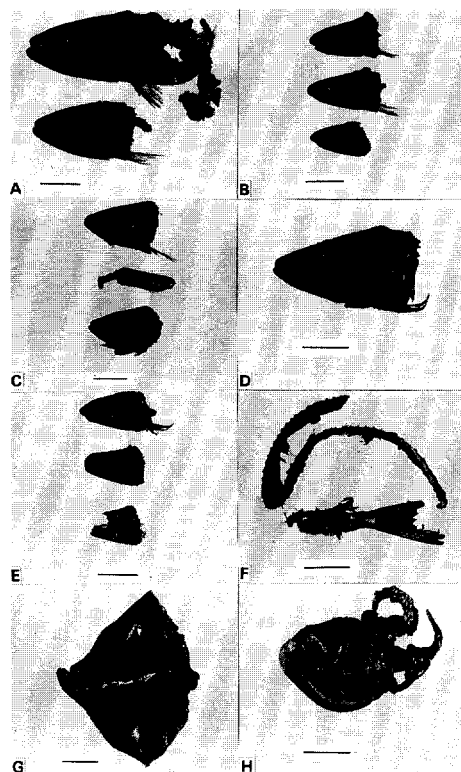


Fig. 2 Pictures of heads of Sardine and Anchovy discarded by Japanese common squid in tank (A, B) and stomach contents of Brown Hakeling estimated to be discarded by Japanese common squid (C-H). Scale bars indicate 2 cm.

A; Sardine heads discarded by Japanese common squid in tank, B; Anchovy heads discarded by Japanese common squid in tank, C; Sardine heads and caudal fin occurring in the Brown Hakeling stomach of 272 mm in BL, D; Sardine head occurring in the Brown Hakeling stomach of 300 mm in BL, E; Anchovy heads occurring in the Brown Hakeling stomach of 281 mm in BL, F; Vertebrae and caudal fin of Pacific saury occurring in the Brown Hakeling stomach of 278 mm in BL, G; Fin of Japanese common squid occurring in the Brown Hakeling stomach of 301 mm in BL, H; Arm of Japanese common squid occurring in the Brown Hakeling stomach of 289 mm in BL.

がった状態になっているが、この脊椎骨の部分にも肉はほとんど残っていない (Fig. 2)。エゾイソアイナメの両顎歯は絨毛状であり (COHEN 1979)、餌をこのように切ることは不可能である。これらは、飼育下のス

ルメイカにマイワシ・カタクチイワシを与えた時に切り捨てられた頭の形状とよく似ており (Fig. 2)、エゾイソアイナメの胃から出現したこれらの頭はスルメイカが摂餌の際に切り落としたものと判断された。

エゾイソアイナメの胃からは、マイワシ・カタクチイワシの頭以外にもスルメイカの残餌と考えられるものが出現した (Fig. 2, Table 1)。サンマは1例だけであったが脊椎骨と尾鰭が捕食されていた。その尾柄部では表皮が未消化の状態であるのに対して脊椎骨にはほとんど肉が残っておらず、エゾイソアイナメによって消化されたものではなく、マイワシと同様に肉質部のみがスルメイカに摂餌されて捨てられたものと判断される。また、スルメイカの鰭部および腕部はその切断面が数 mm 幅の鋸刃状を呈しており (Fig. 2)、スルメイカの口器でかみ切られたものと考えられる。このことはスルメイカが天然海域において「共食い」をしていることを示している。エゾイソアイナメ以外では、エジカジカがマイワシの頭を摂餌していた5例のほか、クサウオがカタクチイワシの頭を摂餌していたのが1例あった (Table 1)。

2. エゾイソアイナメによるマイワシおよびカタクチイワシの頭の摂餌

3年間の調査において、エゾイソアイナメによるマイワシあるいはカタクチイワシの頭の捕食は7~1月にみられたが、特に7月と9月に多く出現する傾向があった。このようなイワシ類の頭の捕食状況は、年や調査点によっても大きく異なっていた。すなわち、1987年と1989年はマイワシの頭が出現したのに対し、1988年にはカタクチイワシの頭が多く捕食されていた。調査点別では、人工魚礁においてイワシ類の頭の捕食個体が最も多く出現し、天然礁では1987年と1989年は少なかったが、1989年7月にはマイワシの頭がやや多く捕食されていた。また、砂泥域では胃内容物の調査個体数が他の2調査点よりも少なく、イワシ類の頭を捕食していたものは極めて少なかった (Fig. 3)。

エゾイソアイナメの胃内容物にはイワシ類の頭だけでなく、マイワシやカタクチイワシ全体もみられ、その出現期間は5~1月に及んだ。人工魚礁や天然礁の7~11月にかけて特に多く、マイワシおよびカタクチイワシ全体とそれらの頭を合わせた重量が70%以上に達する月もみられた (Fig. 4)。また年間の合計による両者の重量割合をみると、調査点や年によって大きく異なっているが、1989年の3調査点や1987年の人工

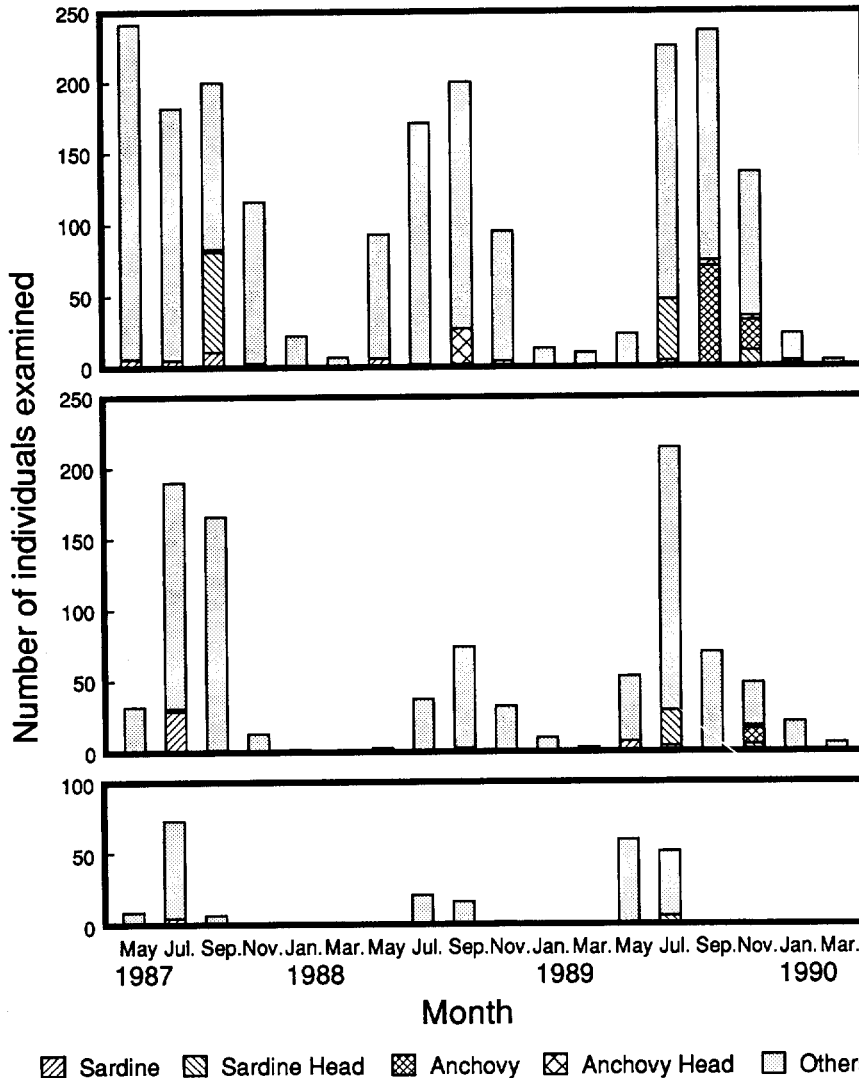


Fig. 3 Seasonal changes of the number of individuals of the Brown Hake that Sardine, Anchovy, and their heads occurred in the stomachs collected at the Artificial reef (upper), the Natural reef (middle) and the Sandy bottom (lower) areas off Otsuchi Bay.

魚礁では両者はほぼ同程度の重量を占めていた (Fig. 5)。これらの結果から、スルメイカの切り落としたマイワシおよびカタクチイワシの頭は、直接捕食されるものと同様にエゾイソアイナメの餌として極めて重要であるといえる。

3. マイワシとカタクチイワシの逆算体長

エゾイソアイナメが捕食していたマイワシとカタクチイワシの頭のうち、消化が進んでいないものについては頭長から被鱗体長を逆算することができる。ここ

では八戸沿岸で漁獲された兩種から得られた下記の頭長一体長の関係式を用いた。

マイワシ

$$BL = 2.57HL + 59.99 \quad (N = 228, r = 0.86)$$

カタクチイワシ

$$BL = 4.37HL - 15.36 \quad (N = 175, r = 0.98)$$

ここで BL は被鱗体長, HL は頭長である。

この式より、スルメイカに捕食されたマイワシの被鱗体長の範囲は 140~214 mm で、モードは 195~200

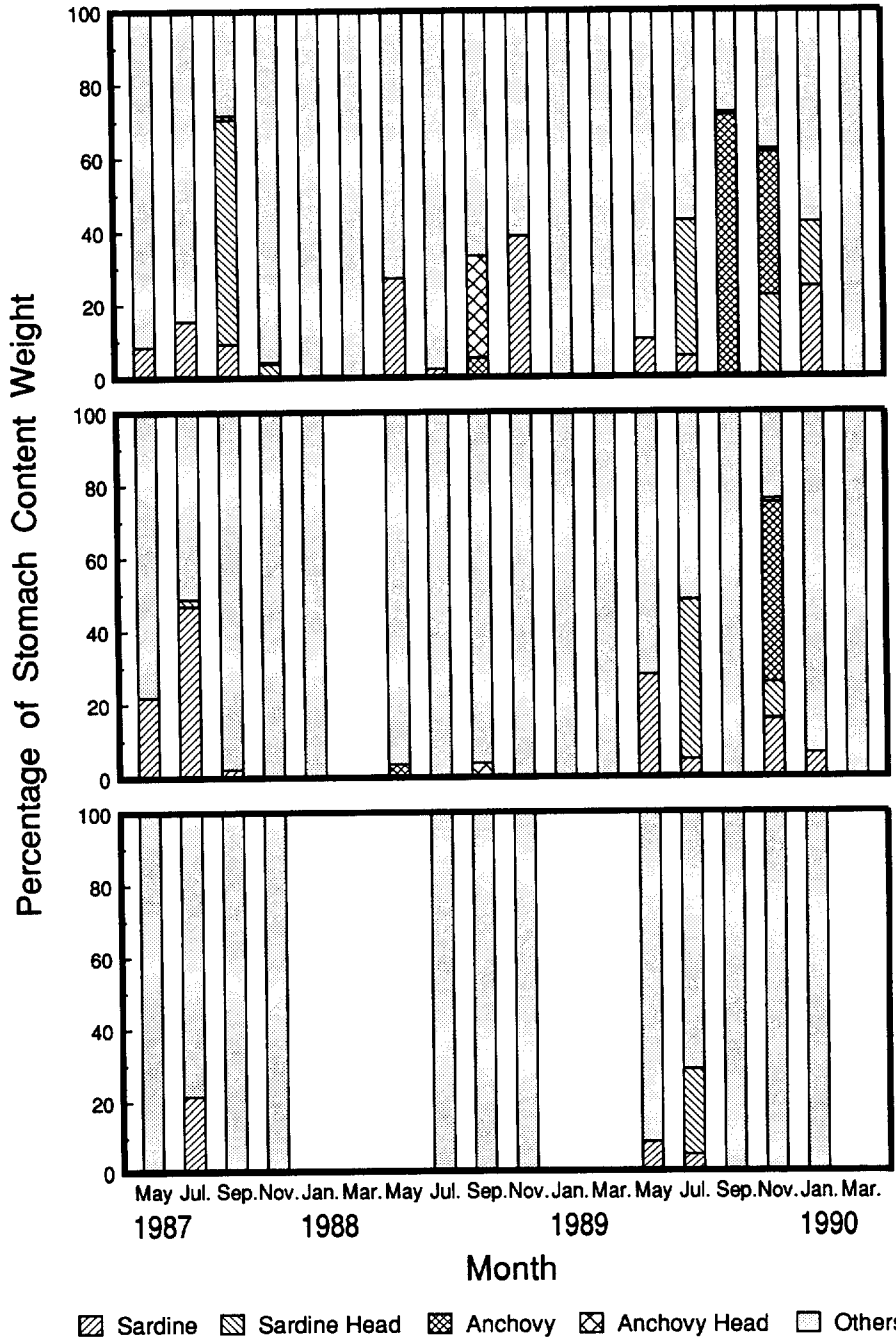


Fig. 4 Seasonal changes of weight composition of Sardine, Anchovy and their heads in the stomach contents of the Brown Hakeling collected at the Artificial reef (upper), the Natural reef (middle) and the Sandy bottom (lower) areas off Otsuchi Bay.

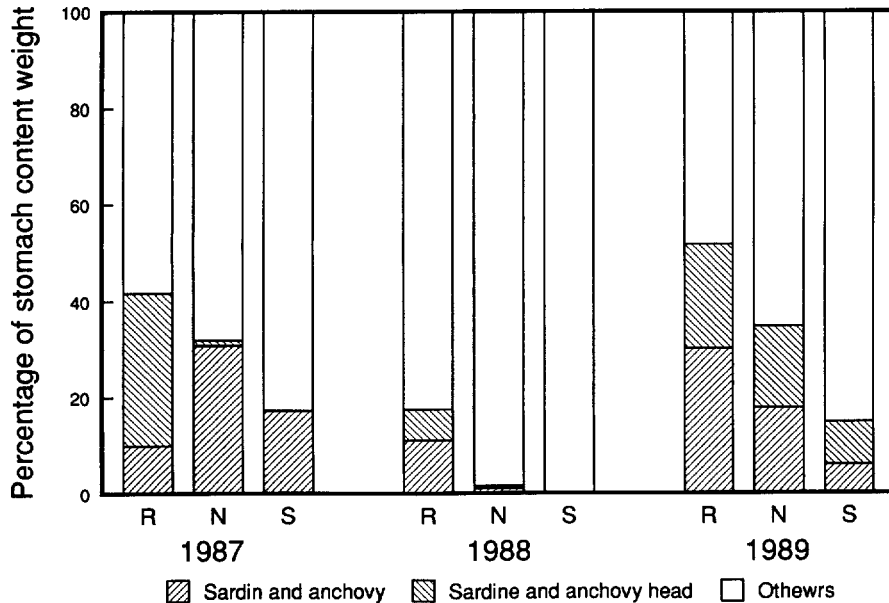


Fig. 5 Ratio of Sardin and Anchovy, and their head in the stomach content of the Brown hakeling collected at the Artificial reef (R), the Natural reef (N) and the Sandy bottom (S) areas off Otsuchi Bay. Stomach content weight are summed up data obtained during from May to March in each year.

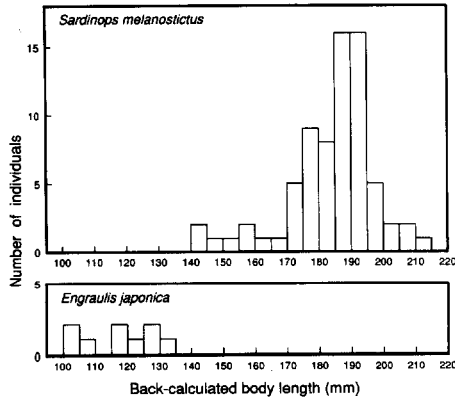


Fig. 6 Frequency distributions of body length back-calculated from the head length of Sardin and Anchovy heads predated by the Brown Hakeling.

mmと推定され、またカタクチイワシでは個体数が少ないが、被鱗体長の範囲は101~129 mmで平均値は117.4 mmであり、カタクチイワシはマイワシよりも小さいサイズのものが捕食されていた (Fig. 6)。

考 察

本研究ではエゾイソアイナメによるスルメイカの残餌の捕食は、年や月により種や捕食率に変化がみられたが、3年間とも7~11月にみられた。このことはこのような残餌の摂食が特異な現象ではなく、マイワシあるいはカタクチイワシとスルメイカおよびエゾイソアイナメの分布が時空間的に一致する場合には普通にみられる現象であることを示している。

岩手県沿岸では、スルメイカは5月頃から定置網に入網し、7月には釣りによる漁獲も始まり、その後12月まで漁獲される。5~6月のスルメイカは小型で外套長のモードも10~15 cm程度であるが、7月には外套長のモードは15~20 cmになり、8月以降は20 cm以上になる (岩手県水産試験場1989a, b)。前述のようにエゾイソアイナメがイワシ類の頭を摂餌していたのは主として7~11月であり (Fig. 3)、外套長15 cm以上のスルメイカの分布の時期と一致する。したがって、体長100 mm以上のマイワシやカタクチイワシに対する捕食は主として外套長15 cm以上のスルメイカによることが推測される。

FROERMAN (1984) は、北西大西洋に分布するアカ

イカ科の1種 *Illex illecebrosus* は小型魚を除いて、捕食する際に捕まえた魚類の体の50%以上を捨て、それらが海底や海底付近に生息する魚類やその他の動物の餌になると述べている。このようにイカ類と底生魚類が結果的に1つの餌を分けあって摂食する現象は、動物群集においてみられる「食う一食われる」の関係とは異なるものであり、スルメイカが餌の一部を捨てることによりエゾイソアイナメに多くの餌が供給される。このようなスルメイカの摂餌生態は、沿岸域において表中層から底層へ食物を移送する重要な役割を果たしている (FROERMAN 1984)。

頭足類の多くは餌を噛み砕くため、胃内容物の多くは原型のまま残されてはいない。このためスルメイカの胃内容物の査定では、魚類については鱗や脊椎骨の破片や耳石などの硬組織の特徴が用いられる (沖山 1965, OKUTANI 1962)。胃内容物から耳石が出現することは、スルメイカが魚類の頭部も摂餌することを示しているが、水槽内での観察では外套長15 cm以上のスルメイカにマイワシやカタクチイワシを餌として与えた場合、ほぼ例外なく頭を切り捨てた。また、エゾイソアイナメの胃内容物からの逆算では (Fig. 5)、スルメイカが天然海域においてもおよそ体長100 mm以上の魚類を捕食する場合には頭を切り捨てることが推測される。また、大型のマイワシでは頭だけでなく脊椎骨も摂食せずに捨てられると考えられ (Fig. 2)、耳石や脊椎骨の破片による胃内容物の査定では、特に大型の魚類の捕食量を過少評価する可能性が高い。

要 約

岩手県沿岸の大槌湾沖の人工魚礁、天然礁および砂泥域の3調査点において、1987年5月から1990年3月の間に合計18回、三枚網による調査を行った。採集されたエゾイソアイナメの胃内容物を調べた結果、マイワシとカタクチイワシの頭が摂餌されていた。これらの頭の切断面は、飼育下のスルメイカがマイワシやカタクチイワシを捕食する際に捨てた頭とよく似ており、エゾイソアイナメがスルメイカの捨てた餌を摂餌することが推定された。マイワシあるいはカタクチイワシの頭は主として7, 9, 11月に摂餌され、3調査点のうちでは人工魚礁において摂餌個体数、摂餌量ともに

最も多かった。エゾイソアイナメが捕食していたマイワシとカタクチイワシの頭長からの逆算では、カタクチイワシの体長は101~129 mm、マイワシは140~214 mmであった。このことから、スルメイカが体長100 mm以上の魚を捕食するときにはその頭を捨てる可能性があると考えられた。

参 考 文 献

- COHEN, D.M. (1979) Notes on the morid fish genera *Lotella* and *Physiculus* in Japanese waters. *Japan. J. Ichthyol.* 26(3), 225-230
- FROERMAN, Y.M. (1984) Feeding Spectrum and trophic relationship of short-finned squid (*Illex illecebrosus*) in the Northwest Atlantic. *NAFO Sci. Coun. Studies* (7), 67-75
- 岩手県水産試験場 (1989a) 昭和62年度漁海況情報, 184pp. 岩手水試
- 岩手県水産試験場 (1989b) 昭和63年度漁海況情報, 187pp. 岩手水試
- 北川大二 (1990) 岩手県沿岸域における底棲魚類群集の特徴. 東北水研研報 (52), 45-63
- 北川大二・石戸芳男・稲田伊史・長洞幸夫・奥山勇作 (1991) 人工魚礁における魚類群集構造の変化と資源培養機能に関する研究. 平成元年度沿岸漁場整備開発事業に関する水産研究所研究報告書, 1-21. 水産庁振興部開発課, 224pp.
- 沖山宗雄 (1965) 日本海沖合におけるスルメイカ *Todarodes pacificus* (STEENSTRUP) の食性. 日本水研報告 (14), 31-41
- OKUTANI, T. (1962) Diet of the common squid, *Ommastrephes sloani pacificus* landed around Ito Port, Shizuoka Prefecture. *Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab.* (32), 41-47
- 奥谷喬司 (1973) 頭足類の生態. 山本護太郎編, 海洋生態学, 79-91. 東京, 東京大学出版会, v+213pp.
- 奥谷喬司 (1989) イカはしゃべるし, 空も飛ぶ, 238+vii pp. 東京, 講談社
- 添田潤助 (1956) スルメイカ *Ommastrephes sloani pacificus* (STEENSTRUP) の生態並びに繁殖に関する研究. 北水研報告 (14), 1-24

Address: KITAGAWA, ISHITO and INADA, Tohoku National Fisheries Research Institute,
Hachinohe Branch, 25-259 Shimomekurakubo, Same, Hachinohe, Aomori 031,
Japan (東北区水産研究所八戸支所)
OKUYAMA, Iwate Prefectural Fisheries Experimental Station, 1-4-21 Shinhama-
cho, Kamaishi, Iwate 026, Japan (岩手県水産試験場)
SAKURAI, Faculty of Fisheries, Hokkaido University, 3-1-1 Minato-cho, Ha-
kodate, Hokkaido 041, Japan (北海道大学水産学部)