

鹿島灘沿岸海域に分布するツノナシオキアミ *Euphausia pacifica* の日周鉛直移動と水温環境*

中村 丈夫**・二平 章

Vertical migration and thermal environment of *Euphausia pacifica*
in the coastal water of Kashima-nada in Japan*

Takeo NAKAMURA** and Akira NIHIRA

Abstract

Vertical migration and thermal environment of *Euphausia pacifica* in the coastal water of Kashima-nada were investigated at points of 130, 180, 200m depth from 1990 to 1992. They were collected by beam trawl net at near the surface layer, 35~50m depth, its thermal environment was 4.9~13.0°C. At night, they were collected at near the surface layer and the bottom. Thermal environment of near the surface layer at night was 12.0~17.7°C. It seemed likely that they vertically migrated in the thermal environment having the difference of 1.5~12.4°C.

Keywords : *Euphausia pacifica*, vertical migration, thermal ecology.

はじめに

ツノナシオキアミと漁場水温との関係については、これまでにいくつかの報告がある(小達1979, 寺崎1981, 石川1982, 鈴木1986, 石川1990, 中村

1990)。しかし、実際の生息環境水温を日周鉛直移動により体験する水温差を含め、周年を通して調査した例は少ない。

ツノナシオキアミがどのような水温環境に生息するのかを知ることは、漁場形成機構を解明する上でも、また本種を捕食する他生物種との遭遇条件を探る上でも重要な課題である。そこで、ツノナシオキアミが実際に分布する水温環境を明らかにするために採集調査を実施し、若干の知見を得たので報告する。

* 本稿の大要は、1992年度水産海洋学会研究発表大会(1992年8月)にて報告した。

** 現在、茨城県水産振興課

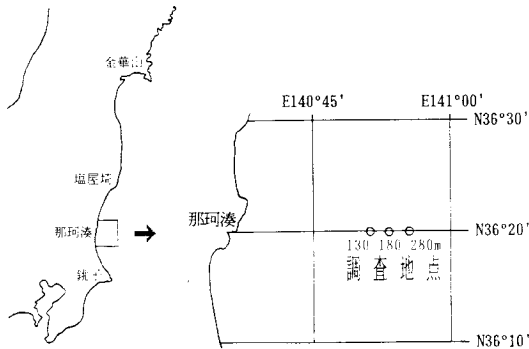


図1 ツノナシオキアミ採集調査地点

方 法

調査点として茨城県那珂湊沖 $36^{\circ} 20' N$ 正東線の水深130m, 180m及び280mを設定し, 月1回の採集調査を行った(図1)。調査は茨城県水産試験場調査船「ときわ」を使用した。

採集具は口径1m×2mの鋼製枠に袋網を取付けたもので, 泥の混入を防ぐため高さ60cmのそりを備えており, 当調査のために考案した(中村1991, 図2)。

1989年9月から1990年11月までは昼間(9時30分~14時)の底層域の曳網試験を行い, 1990年12月から1992年3月までは日周移動の調査のため昼間と夜間(17時40分~21時)に底層域と上層域の曳網試験を行った。

曳網は綱の長さを水深の3倍とし, 底層曳の場合は採集具が着底したのち対地速度1.7ノット, 上層曳の場合は採集具の沈下を防ぐため綱の長さを一定にした浮子を取付け, 対水速度1.7ノットで, それぞれ10分間とした。上層曳の曳網水深は, 昼間は海面下35mに統一し, 夜間は海面下20~60mに出現する乱反応層の中心のやや下側に採集具

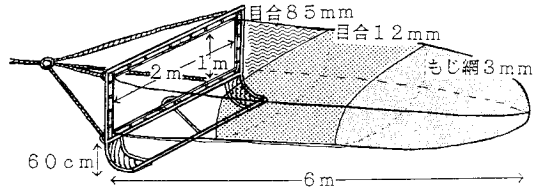


図2 ツノナシオキアミ採集具略図

が位置するようにした。

水温はDBTまたはCTDにより表層から海底直上まで測定した。また, 採集したツノナシオキアミは10%ホルマリンで固定し, 実験室に持ち帰った後, 湿重量, 体長, 性比等を調べた。

結 果

1) 昼間におけるツノナシオキアミの採集量と水温

水深130~280m海域の底部水温は $4.9\sim 15.5^{\circ}C$ の範囲にあった。底層からの採集量が100~1100gと多かったのは水温が $6\sim 9^{\circ}C$ の場合に集中していたが, $12.7^{\circ}C$ でも280gのまとまった量が採集された(図3)。水温が $8.1^{\circ}C$ 以下の場合には全ての調査時にツノナシオキアミが採集され, $8.1\sim 13.2^{\circ}C$ では調査時の47%の割合が採集された。 $13.7^{\circ}C$ 以上での採集例はなかった(図4)。

底部冷水の規模を $9^{\circ}C$ 以下の冷水の厚みとして表し, 採集量との関係を図5に示した。 $9^{\circ}C$ 以下の冷水の厚みが約45mを越えた場合にまとまって採集される傾向が認められた。

2) 日周移動と水温鉛直分布

昼と夜に底層と上層(海面下35~50m)の曳網を実施した結果によれば, 昼間は水温 $6.7\sim 8.0^{\circ}C$ の底層から2~200gが採集されたが, $12.6\sim 15.8$

ツノナシオキアミの日周鉛直移動と生息環境水温

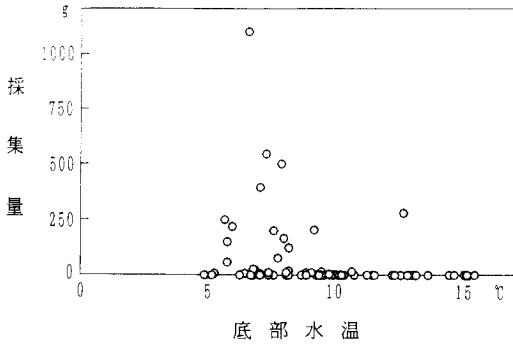


図3 昼間の底部水温とツノナシオキアミの採集量

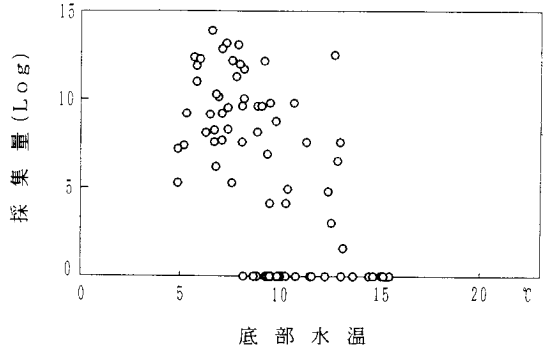


図4 昼間の底部水温とツノナシオキアミの採集量

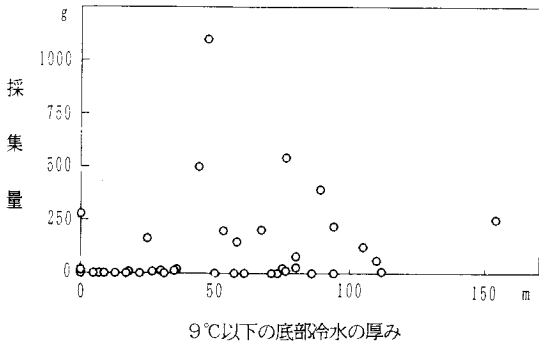


図5 ツノナシオキアミの採集量と9°C以下の底部冷水の厚み

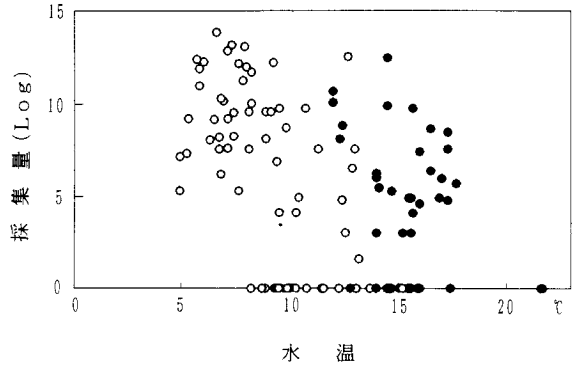


図6 昼夜のツノナシオキアミ採集量と分布水温
(○: 昼間の底層域, ●: 夜間の上層域)

°Cの上層からはまったく採集されなかった。一方、夜間は水温5.1~8.4°Cの底層から0.04~27g, 12.4~15.7°Cの上層から0.2~260gが採集された。

図6に全調査期間における昼間の底層と夜間の上層での曳網層の水温と採集量との関係を示した。昼間は水温4.9~13.2°Cの底層からツノナシオキアミは採集されたが、夜間は12.0~17.7°Cの上層から採集された。鉛直移動により生じる水温差(Δt)は1.5~12.4°Cであった。また、浮上の際ツノナシオキアミは約4°C差の水温躍層を越えて高水温側に移動していた(図7)。

考 察

ツノナシオキアミの漁場形成と親潮系冷水との関係については小達(1979, 1984), 寺崎(1981), 石川(1982), 石川(1990)等により示されているが、今回の調査から実際にツノナシオキアミが生息する環境水温は、4.9~13.2°Cまでのかなりの巾があることがわかった。

分布量は9°C以下の底部冷水の厚みが底から約45mを越えた場合に増加する傾向が認められた。

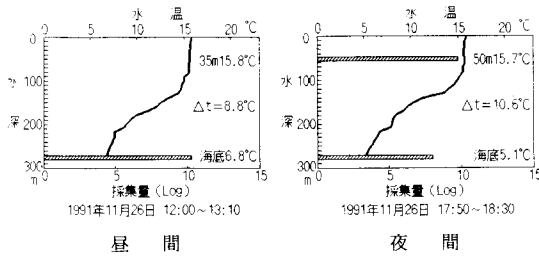


図7 昼夜のツノナシオキアミ鉛直移動
と水温分布

これは表層が高い水温で覆われても底部冷水が強勢であれば濃密分布もあり得ることを示しており、基本的な傾向は中村(1991)の示した結果と同様であった。

ツノナシオキアミの昼夜の鉛直移動について、遠藤(1978)、寺崎(1981)、小達(1978)等は夜間にツノナシオキアミが表層近くに移動することを示しており、今回の調査でも夜間の浮上現象が確認された。夜間の分布は水温躍層を越えた高水温層に達しており、浮上に際して躍層は鉛直移動の障壁とはなっていないと考えられる。また、鉛直移動は上下層の水温差が 10°C を越える状況でも行われたことから、ツノナシオキアミの水温耐性は比較的大きいと考えられる。

寺崎(1986)は、ツノナシオキアミが日中は浮上群集団の中で交尾した雌のみ50m以深に沈降するが、夜間は性や交尾の有無にかかわらず全体的に表面近くまで浮上することを示している。毎日能動的に繰り返される鉛直移動について、遠藤(1978)は上層への移動が水温躍層に集中する餌料生物の捕食に効率的であることを示唆しているが、日高(1983)は琵琶湖のハゼ科魚類であるイサザの昼夜の鉛直移動について、水温差の体験が産卵適期を知る情報となり、健全な性成熟の刺激になっていることを示している。ツノナシオキア

ミの鉛直移動の生態的意義についても、性成熟の刺激の点から検討してみることも必要であるかもしれない。

夜間に底層曳でもツノナシオキアミが採集されたが、これは日没後あまり時間が経過していないうちに曳網したため底層に残っていたツノナシオキアミが入網したか、或いは揚網時に中間層から入網した可能性も考えられる。より正確な分布層を把握するためには、開閉式ネットを用いた調査を実施する必要があるだろう。

謝 辞

本調査を実施する上で、多大な協力を頂いた横須賀功船長をはじめとする「ときわ」乗組員各位に対し、心から厚くお礼申し上げる。

文 献

- 遠藤宜成(1978) 三陸沖におけるオキアミ類の鉛直分布. 日本水産学会東北支部会報29, 3-4.
- 日高敏隆(1983) 行動と適応戦略. 科学53, 561-566.
- 石川和芳(1982) 常磐・鹿島灘海域におけるツノナシオキアミの漁場形成と水塊構造. 茨城水試研報24, 93-104.
- 石川弘毅(1990) 茨城県沿岸におけるツノナシオキアミの漁期の海況について. 茨城水試研報28, 149-156.
- 中村丈夫(1990) 常磐南部・鹿島灘海域におけるツノナシオキアミの底付群漁場の形成. 茨城水試研報28, 157-159.
- 中村丈夫(1991) 常磐南部海域におけるツノナシオキアミの分布と漁場形成. 日本水産学会東北支部会報41, 44-46

- 中村丈夫 (1991) 中深層生物の漁獲技術開発試験. 平成3年度水産工学推進全国会議講演集, 58-63.
- 小達和子 (1978) 北西太平洋におけるツノナシオキアミ類の分布. 東北水研報39, 21-27.
- 小達和子 (1979) 三陸・常磐沿岸水域におけるオキアミ漁業について. 東北水研報40, 15-25.
- 鈴木正伸 (1986) 常磐南部・鹿島灘海域におけるツノナシオキアミの分布について. 日本水産学会東北支部会報37, 30-31.
- 寺崎 誠 (1981) 大槌周辺のツノナシオキアミの漁業について. 東大海洋研大槌臨海研修センター報告7, 25-33.
- 寺崎 誠 (1986) 生物学的にみたノナシオキアミ漁業. 水産海洋研究会報, 50(1), 32-34.