

1984年夏季の日本海におけるサバ科魚類を 中心にした魚類プランクトンの分布

北河 康之*・西川 康夫**
久保田 正***・沖山 宗雄****

Distribution of Ichthyoplanktons in the Japan Sea during Summer, 1984, with Special Reference to Scombroid Fishes.

Yasuyuki KITAGAWA, Yasuo NISHIKAWA, Tadashi KUBOTA
and Muneo OKIYAMA

Abstract

Extensive ichthyoplankton collections were made from the surface water of the Japan Sea off the Japanese mainland during the summer of 1984 to locate the possible spawning grounds of the bluefin tuna (*Thunnus thynnus*). A total of 375 larvae of *T. thynnus* were obtained, revealing the exceptionally successful spawning in this year.

Geographical patterns of ichthyoplankton assemblages were analyzed using the indices of species diversity and the similarity based on all specimens collected. Although the dominant species, *Engraulis japonicus*, often affected these figures, areas surveyed were divided into the southern (western) and the northern regions around the Noto peninsula. Of scombroid fishes, *T. thynnus* and *Auxis* species occurred mainly in the former, while *Scomber* species dominated in the latter, with probable segregation of the habitats among them. It seems likely that rather high water temperature in this summer was responsible for the occurrences of larval tuna as for north to 40°N off Oga peninsula.

日本海におけるクロマグロ *Thunnus thynnus* の産卵は仔魚の出現によって確認された(沖山, 1974, OKIYAMA, 1979)が, その詳細は不明であった。そこ

で, 水産庁遠洋水産研究所はマリーンランチングの計画の一環として, 1984年の夏期の日本海沿岸域においてクロマグロ産卵調査を行った。この調査は本種の日本海での産卵場の確認と産卵規模の把握を目的としており, 合計375個体ものクロマグロ仔稚魚が山口県西部から秋田県男鹿半島までの広域な範囲で採集された(木川・西川, 1985)。上記計画におけるその後の調査(1985~1988年)においてもクロマグロ仔魚の出現は観察されているが, 1984年をしのぐ採集記録はみられない(西川, 1986, 木谷・他, 1987, 長田ほか, 1988・1989)。

本研究では1984年の調査時にこれらクロマグロ仔稚魚とともに採集された魚類プランクトンを精査し, これまで広域的な知見が少なかった本海域における夏期の仔稚魚群集について検討を行い, 特にクロマグロを含むサバ科の仔稚魚の分布特性と魚類プランクトン

1994年12月2日受理

* 協和発酵工業(株)医療開発部 Medicals Planning and Development Department Pharmaceuticals Division, Kyowa Hakko Kogyo Co., Ltd. Chiyoda-ku, Tokyo, 100, Japan

** 遠洋水産研究所かつお・まぐろ調査研究室 Skipjack-Tuna Research Laboratories, National Research Institute of Far Seas Fisheries, 2-6-13, Nakaminato, Yaizu, Shizuoka, Japan

*** 東海大学海洋学部 Department of Fisheries, Faculty of Marine Science and Technology, Tokai University, 3-20-1 Orido, Shimizu, Shizuoka, 424, Japan

**** 東京大学海洋研究所 Ocean Research Institute, University of Tokyo, Nakano-ku, Tokyo, 164, Japan

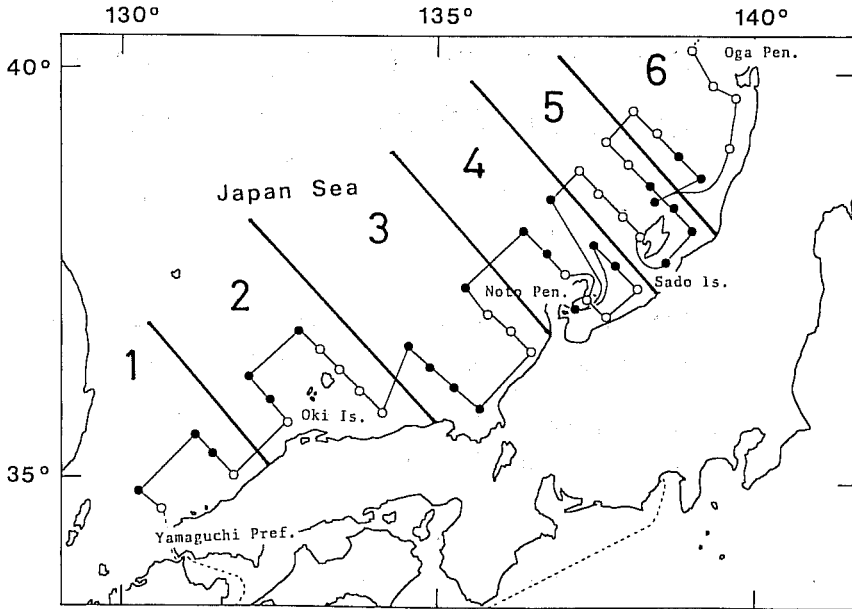


Fig. 1. Station pattern for ichthyoplankton survey and 6 sub-areas in the Japan Sea, during July 30-August 8, 1984. 1: Yamaguchi Prefectural area, 2: Oki Is. area, 3: Wakasa Bay area, 4: Noto Pen. area, 5: Sado Is. area, 6: Oga Pen. area. Open circle indicates daytime collection, closed nighttime.

群集の構造との関係について考察した。

1. 材料と方法

採集は1984年7月30日から8月8日の10日間に北海道教育庁所属練習船、若潮丸(119トン)によって行われた。調査海域は山口県西部から男鹿半島沖合におよび、合計50地点において魚類プランクトンの採集が行われた。昼夜別地点数は昼間26、夜間24であった(Fig. 1)。各調査地点で口径2mの稚魚ネットで20分間、約2ノットの船速で曳網する表層曳、および同一のネットをワープ長を130mに延長して行う亜表層傾斜曳を行った。なお、後者の曳網水深は深度計の記録から25~80mで浅と推定された。標本は採集後、直ちに10%ホルマリンで固定し、後に70%エタノールに移して保存した。

採集物はできる限り種のレベルまで同定を行った。クロマグロおよび一部のソウダガツオ属 *Auxis* spp. については遠洋水産研究所において同定された結果(西川, 1985)を用いた。本調査海域は広域に及び、海域によって仔稚魚の種組成が異なることが予想されるため、調査地点を小海域(Sub-area)に分割して検討を行った。分割にあたって海域の特性が明瞭になり、か

つ調査海域全体ができるだけ等面積になるよう、対馬暖流流軸に沿って6海域に分け(Fig. 1)、西から1: 山口県沖合海域, 2: 隠岐島周辺海域, 3: 若狭湾沖合海域, 4: 能登半島沖合海域, 5: 佐渡島周辺海域, 6: 男鹿半島沖合海域と呼ぶことにした。調査海域別の仔稚魚群集を解析するにあたり下記の多様度指数(ODUM, 1967)および類似度指数(MORISHITA, 1959)を用いた。

a) 多様度指数

$$D.I = S / \log N \quad (S \text{ は種類数, } N \text{ は個体数})$$

b) 類似度指数

$$\lambda_1 = \sum_{i=1}^{\infty} n_{1i}(n_{1i}-1) / N_1(N_1-1)$$

$$\lambda_2 = \sum_{i=1}^{\infty} n_{2i}(n_{2i}-1) / N_2(N_2-1)$$

$$C_\lambda = 2 \sum_{i=1}^{\infty} n_{1i}n_{2i} / (\lambda_1 + \lambda_2) N_1 \cdot N_2$$

$$(0 \leq C_\lambda \leq 1)$$

N_1, N_2 は各2海域間におけるサンプル総数であり、 n は各種類の個体数を示す。これらの指数の計算には種の同定、またはタイプ分けが可能であった76種を用いたが、採集方法、時間については特に区別せずに検討した。

Table 1. Collection data of top 15 species of fish larvae in the Japan Sea, during summer of 1984. Data of *Auxis* spp. and *Thunnus thynnus* are cited from Nishikawa (1985).

| Order | Species Name | Occurrences | No. of specimens | | Size range (mm) |
|-------|--------------------------------|-------------|------------------|-------------|-----------------|
| | | | Surface | Sub-surface | |
| 1 | <i>Engraulis japonicus</i> | 49 | 25,780 | 14,174 | 3.8- 23.5 |
| 2 | Mullidae gen. spp. | 18 | 1,246 | 28 | 4.6- 43.1 |
| 3 | <i>Auxis</i> spp. | 37 | 317 | 391 | — |
| 4 | Labridae gen. spp. | 27 | 121 | 542 | — |
| 5 | <i>Scomber</i> spp. | 34 | 82 | 325 | 2.2- 22.0 |
| 6 | <i>Thunnus thynnus</i> | 14 | 85 | 290 | 2.9- 13.1 |
| 7 | <i>Maurollicus muelleri</i> | 20 | 2 | 369 | 3.2- 13.2 |
| 8 | Exocoetidae gen. spp. | 28 | 338 | 1 | 8.4-136.5 |
| 9 | <i>Oplegnathus fasciatus</i> | 12 | 246 | 1 | 2.1- 63.2 |
| 10 | <i>Chromis notatus notatus</i> | 18 | 135 | 68 | 2.2- 11.3 |
| 11 | <i>Sillago japonica</i> | 18 | 108 | 79 | 1.9- 13.1 |
| 12 | <i>Sphyræna pinguis</i> | 19 | 103 | 41 | 4.3- 28.0 |
| 13 | Callionymidae gen. spp. | 29 | 12 | 125 | — |
| 14 | Gobiidae gen. spp. | 27 | 40 | 88 | — |
| 15 | <i>Rudarius ercodes</i> | 28 | 108 | 12 | 2.0- 25.3 |

2. 結 果

2.1 海域全体における魚類プランクトン相と種組成

仔稚魚の採集個体数は表層と亜表層を合計すると46,297個体であり、これらは92種以上(タイプ分けを含む)に分類された(Appendix-Table)。その主な出現種を採集個体の多い順にTable 1に示した。魚種別出現個体数はカタクチイワシ *Engraulis japonicus* が最も多く、表層・亜表層を合計すると約4万個体に達し、全個体の85.7%を占めた。本種は50調査地点中、49地点に出現し、量的にも、また分布域の広さにおいても本調査での最優占魚類であった(Fig. 2)。本種の昼夜別採集量は夜間には表層で約25,000個体、亜表層で約13,000個体、昼間には表層で約300個体、亜表層では約7,000個体であり、夜間と昼間とで表層と亜表層間の出現状態は逆転した。

ヒメジ科はカタクチイワシに次いで多量に採集されたが、表層での採集量が圧倒的に多く、ヒメジ科全体の約98%を占めた。採集された本科魚類の全長範囲は4.6~43.1mmと大きく、着底生活に入る直前まで表層に出現した。

サバ科のソウダガツオ属、サバ属およびクロマグロはいずれも採集量でそれぞれ3, 5, 6位と上位を占めた(Table 1)。日本海に出現するサバ属はマサバ *Scom-*

ber japonicus およびゴマサバ *S. australasicus*、ソウダガツオ属はマルソウダ *Auxis rochei* およびヒラソウダ *A. thazard* があるが(沖山, 1974)、両属ともに仔稚魚段階での種の識別法が十分確立していないため、本報告では種名の同定は行わなかった。本科魚類中、最も多く出現したソウダガツオ属は表層・亜表層ともに300個体以上採集され、その比は0.81であった。サバ属およびクロマグロは表層での採集個体数は亜表層に比べ少なく、その比はそれぞれ0.25, 0.29と小さく、鉛直分布の性状がこれら3属間で多少相違することが示唆された。本科3属間で採集量には極端な差は認められなかったが、Fig. 3からも明らかなように、クロマグロは隠岐島周辺を中心とした対馬暖流上流域で優占的に出現したのに対し、サバ属は能登半島から男鹿半島にかけての下流域で、またソウダガツオ属の主分布域は西部海域にあるものの、ほぼ全域にかけて出現するといった状態で、近縁の3群が独自の地理的分布特性を示した。しかし、サバ属とソウダガツオ属の2属は出現地点数においては、ともに35地点前後であったのに対しクロマグロは14地点であり、後者における集中分布の傾向が強いことがうかがわれた。他にクロマグロの分布に関しては、隠岐島近海の1地点で全個体数の32%が採集されたこと、および海域6の男鹿半島近海の2地点で仔魚が出現したことが注目される(西川,

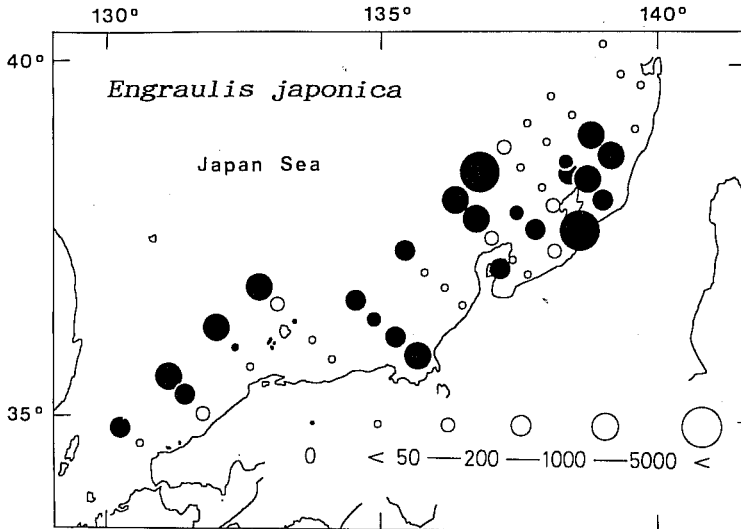


Fig. 2. Distribution of larvae of anchovy *Engraulis japonicus*. Catches by surface and sub-surface tows are summed. Open circle indicates daytime collection, closed nighttime.

1985)。

ベラ科はソウダガツオ属に次いで多量の出現がみられた。この中にはキュウセン *Halichoeres poecilopterus*、ササノハベラ *Pseudolabrus japonicus*、ニシキベラ *Thalassoma cupido*、ホンベラ *H. tenuis pinnis* 等が含まれるものと考えられるが、仔稚魚の識別が十分できないため本報告では一括して扱った。本科の分布には表層より亜表層での出現が多かったことを除き、特に注目すべき傾向は認められなかった。

その他の主要要素として、第7位の中深層性種キュウリエソ *Maurollicus muelleri* は大部分 (369 個体) が亜表層から採集され、表層からはわずか2個体が出現したのみであった。第8,9位のトビウオ科およびイシダイ *Oplegnathus fasciatus* は共に出現個体の全長幅が最も大きく、表層に集中する傾向が顕著であった。特にイシダイは流れ藻に付随していたものと考えられる。

本調査海域での出現が比較的稀な魚類としては、タイワンアイノコイワシ *Stolephorus buccaneeri* (1個体, 60.5 mm TL)。ホソアオトビ *Hirundichthys oxycephalus* (45個体, 9.6-38.5 mm TL)、イトウダイ科の一種 (5個体, 5.0-6.7 mm TL)、フェダイ科の一種 (5個体, 2.3-5.8 mm TL) 等が観察されたが、いずれも日本海で再生産を行わない熱帯、亜熱帯起源の他生的要素であった。

2.2 海域別種組成の特徴

6海域別の出現種数および調査地点当たりの採集個体数を Table 2 に示した。最も出現種類数が多いのは対馬海峡に隣接し、暖流の影響が最も強い海域1で65種が出現した。この海域では熱帯、亜熱帯性魚種の出現が目立ち、本海域でのみ採集された魚種としてはイトウダイ科の一種、キントキダイ科の一種、アイゴ *Siganus fuscescens* 等があった。第2優占種のヒメジ類では全体の82%がこの海域に出現した。これに対して最北端の海域6では最も種類数が少なく28種しか出現せず、しかも海域6特有の出現魚種は存在しなかった。今回はまた北方海域全体を特徴付ける魚種も非常に少なかったが、ハツメ *Sebastes owstoni* は海域4から6にかけての北部水域のみに出現し、合計24個体が採集された。

各海域での採集個体数は優占種カタクチイワシの出現状態によって大きく左右されるが、採集地点当たりの全個体数およびカタクチイワシを除いた個体数ともに海域1で最高値を示した。海域4は全個体数では第2位であったが、カタクチイワシを除いた個体数では最低値を示した。全個体数の最低値は海域3でみられ、最高値(海域6)の約56%を占めた。これに対して、カタクチイワシを除いた個体数の最低値(海域4)は最高値(海域6)の8.8%に過ぎず、特に海域4と他海域間の差が顕著であった。

夏季の日本海における魚類プランクトンの分布

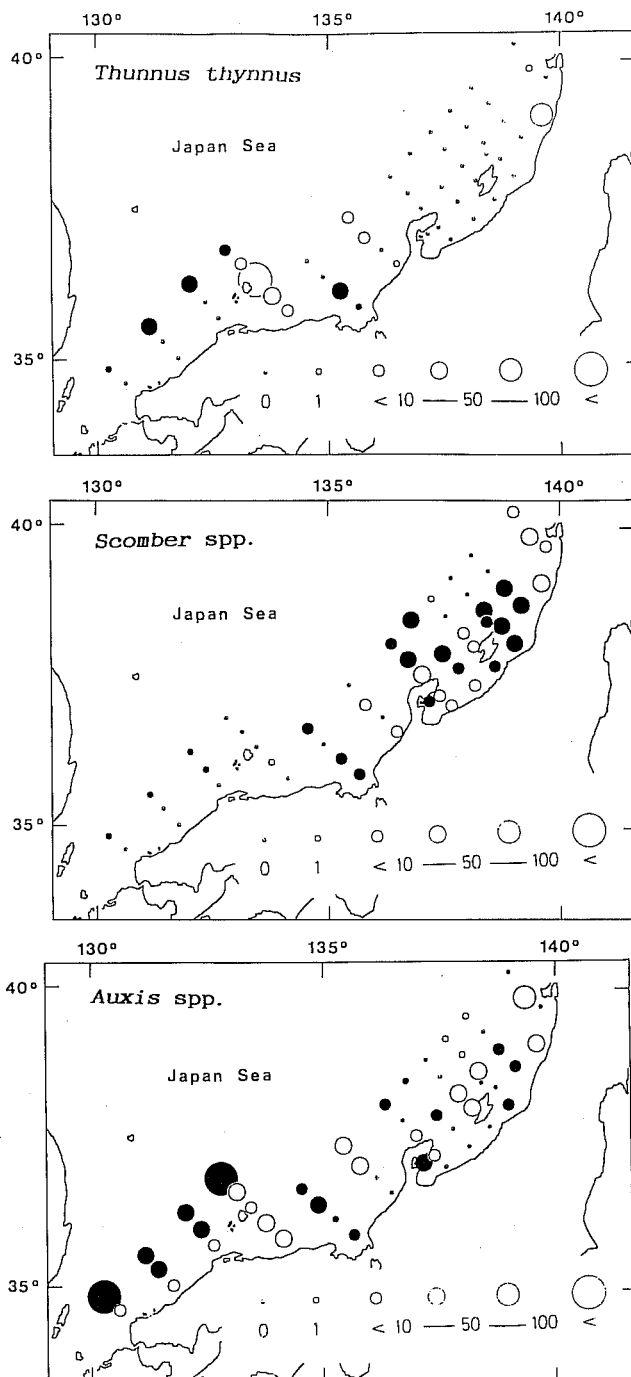


Fig. 3. Distribution of larvae of three kinds of scombrids. Open circle indicates daytime collection, closed nighttime.

Table 2. Summary of occurrences and diversity index of fish larvae identified for the 6 sub-areas in the Japan Sea, during summer of 1984.

| Sub-area | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Total |
|-----------------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|
| No. of hauls | 5 | 8 | 8 | 10 | 11 | 8 | 50 |
| No. of individuals per haul | 1180.8 (463.6) | 840.6 (124.8) | 665.0 (104.8) | 1099.4 (45.6) | 943.8 (91.3) | 885.6 (108.1) | 935.9 (155.7) |
| No. of species | 65 (64) | 45 (44) | 51 (50) | 35 (34) | 41 (40) | 28 (27) | 76 (75) |
| Diversity index | 21.2 (24.0) | 15.4 (21.0) | 18.1 (24.9) | 11.5 (20.5) | 13.8 (20.5) | 9.5 (13.5) | 20.3 (25.3) |

(): exclusive of *Engraulis japonicus*.

2.3 海域別仔稚魚群集の多様性と類似性

仔稚魚群集の海域による相違をみるため、上記の6海域について多様度および類似度指数を求め検討を行った。多様度指数は優占種カタクチイワシを含めた場合と、除いた場合の2通りについて計算を行った (Table 2)。類似度指数は分析の感度を高めるために、カタクチイワシを除いて計算をし、木本 (1976) に従い類似マトリックスに基づき平均連結法を用いてクラスター分析を行った。その値はデンドログラムに示した (Fig. 4)。

全個体を対象にした多様度指数は海域1で最高値21.2、海域6で最低値9.5となり北部海域に向かって減少傾向が認められた。カタクチイワシを除いた場合の多様度指数も全体的には南西側の海域で高い値を示し、海域6で最小値13.5を示した。両者の値を比較すると、海域4では前者が11.5、後者が20.5とほぼ2倍の差があり、この海域におけるカタクチイワシの高い優占度がこの指数に大きく影響した (Table 2)。

海域間の類似性において海域1は隣接する海域中で最低の類似度指数を示したが、全体的には能登半島付近を境界として海域1, 2, 3と海域4, 5, 6に大きく二分されることが示唆された (Fig. 4)。後者の北部3海域中、海域5の佐渡島周辺海域と隣接海域間の類似度は、その両側に位置する海域4と6の間よりも低い値を示したのが注目される。

3. 考 察

沖山 (1974) は1972年8月、佐渡島周辺の海域から3個体のクロマグロ仔稚魚を採集し、本種の日本海における産卵の可能性を示唆した。採集時における表面水温は25°Cと高く、採集された魚類プランクトン相は

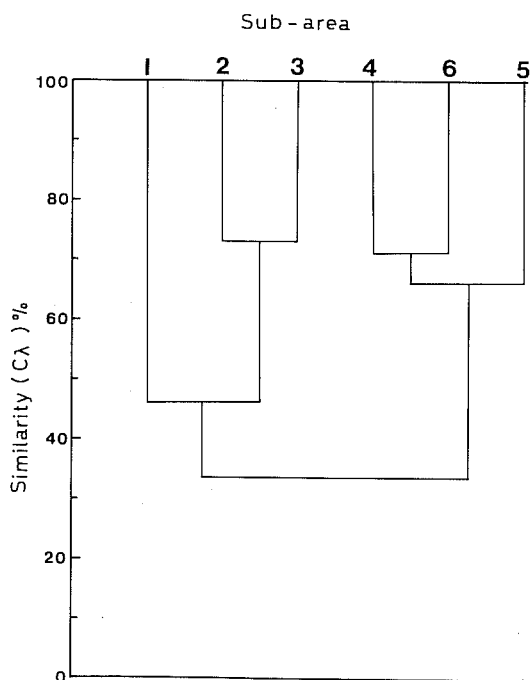


Fig. 4. Dendrogram showing the similarity of ichthyoplankton composition among 6 sub-areas in the Japan Sea.

例年より暖流系要素が豊富であったと述べている。その後も日本海におけるクロマグロ仔稚魚の出現記録が追加され、現在では本種の日本海内における産卵は準恒常的に以前から行われてきた現象と考えられている (長田ほか, 1988)。その中であって本報告の材料となった1984年の調査はクロマグロ採集個体数が特に多く、しかも出現が広域に及んだことにおいて注目される。

1984年8月の日本海における表面水温をみると調

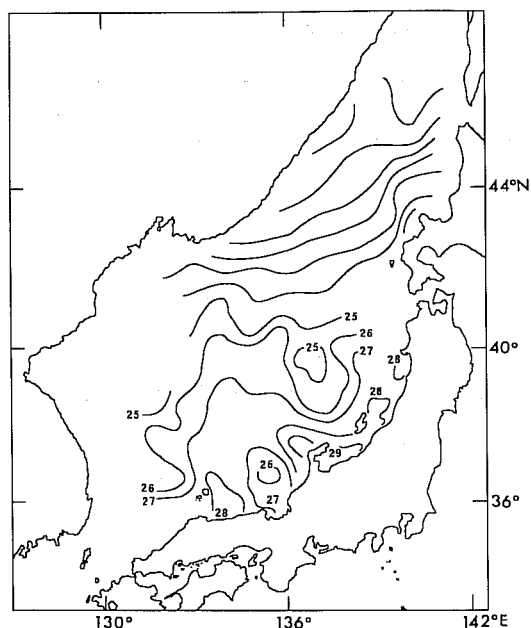


Fig. 5. Distribution of the surface temperature 10°C in the Japan Sea, July-August, 1984. (modified from Kaiyo-sokuhou).

査海域での表面水温は最低 26°C 以上であり、地域的な変動はあるものの平均的にかなり高い (Fig. 5)。特に海域 6 の男鹿半島周辺で 28°C 台を示しているのが特徴的である。全体的にみると、能登半島周辺の海域を境にして北側の海域では 28°C 台の水温の範囲が広く、それ以南の海域ではむしろ 1°C 低い 27°C 台の水温が広域に分布している傾向がみられ、類似度指数による海域の 2 区分と対応している。いずれにせよ、1984 年夏期の水温が例年に比べてかなり高かったことが、クロマグロの大量産卵を誘発した主要な要因の一つであると考えられる。

この高水温分布はクロマグロ以外の魚類プランクトン、特に暖水性要素の分布にも大きな影響を与えており、海域 1 を中心とした西側海域での群集を特徴づけていることは類似度指数 (Fig. 4) から明らかである。サバ科魚類 3 群にみられた分布特性 (Fig. 3) については必ずしも表面水温との関係から十分説明できない。沖山 (1974) は熱帯性沿岸型種であるマルソウダの日本海における多産と再生産は、高水温よりむしろ広塩性の適応力に支配されている可能性を示唆した。サバ属仔魚の分布にみられた北偏傾向はサバ属の産卵時期の地理的変異との関係で説明できそうである。鉛

直分布に認められるサバ科 3 群間の差異は、地理的分布パターンと重ね合わせると明らかに 3 群間には競合を回避する傾向が存在するようで注目される。

魚類プランクトン群集の類似性が能登半島付近で二分された点については、先に述べた表面水温の分布や対馬暖流沖合分枝の能登半島への接近といった海洋学的性状が関係していると考えられる。佐渡島周辺海域においてみられた魚類プランクトン群集の類似性の混乱は、この海域における複雑な海洋構造を反映しているものと思われる。いずれにせよ、日本海における夏期の魚類プランクトン群集は対馬暖流の流れに沿って多様度を減少させる傾向を示すが、生物量には類似の地理的傾斜は認められず、海域間の差異が少ないようである。

4. 謝 辞

本研究に際し、種の査定に関してご助言して下さいました、(財) 海洋生物環境研究所の小島純一氏に深く感謝します。

引用文献

- 木川昭二・西川康夫 (1985) 幼稚仔の加入実態 (クロマグロ稚仔の分布と豊度の変動)。昭和 59 年度マリーナランニング計画プログレス・レポート、クロマグロ、5、23-26。
- 木本新作 (1970) 動物群集研究法。生態学研究法講座 14。共立出版、東京、192 pp。
- 木谷浩三・長田 宏・片桐久子 (1987) 産卵場形成機構および卵仔魚移送機構の解明。昭和 61 年度マリーナランニング計画プログレス・レポート、クロマグロ、7、35-42。
- 長田 宏・木谷浩三・片桐久子 (1988) 産卵場形成機構及び卵仔魚移送機構の解明。昭和 62 年度マリーナランニング計画プログレス・レポート、クロマグロ、8、29-34。
- 長田 宏・木谷浩三 (1989) 産卵場形成機構及び卵仔魚移送機構の解明。昭和 63 年度マリーナランニング計画プログレス・レポート、クロマグロ、9、31-34。
- 西川康夫 (1985) 実証された日本海におけるクロマグロの産卵。遠洋水研ニュース、56、5-6。
- 西川康夫 (1986) 幼稚仔の加入実態 (クロマグロ稚仔の分布と豊度の変動)。昭和 60 年度マリーナランニング計画プログレス・レポート、クロマグロ、6、33-37。
- ODUM, E.P. (1967) 生態学。築地書店、東京、224 pp。
- 沖山宗雄 (1974) 日本海におけるクロマグロ後期仔稚魚の出現。日水研報、25、89-97。
- 沖山宗雄 (1974) 海洋構造と漁業。対馬暖流。日本水産学会 (編)、恒星社厚生閣、東京、42-55。
- OKIYAMA, M. (1979) Successful spawning of some holoepipelagic fishes in the Sea of Japan and zoogeographical implications. Proc. 7th Japan-Soviet Joint Symp. Aquaculture, Sept. 1978, 223-233。

Appendix table. List of fish larvae collected in the Japan Sea during summer, 1984.

(): Number of specimens.

CLUPEIFORMES

Etrumeus teres (31), *Spratelloides gracilis* (1), *Engraulis japonicus* (39, 954), *Stolephorus buccaneeri* (1)

ANGUILLIFORMES

Ophichthidae gen. sp. Type 1 (2), Ophichthidae gen. sp. Type 2 (1)

SALMONIFORMES

Maurolicus muelleri (371), *Glossanodon semifasciatus* (7)

AULOPIFORMES

Saurida undosquamis (18)

BELONIFORMES

Strongylura anastomella (10), *Cololabis saira* (2), *Hyporhamphus sajori* (3), *Cypselurus hiraii* (237), *C. heterurus doederleini* (57), *Hirundichthys oxycephalus* (45)

SYNGNATHIFORMES

Syngnathus schlegeli (6), *Urocampus nanus* (3), Syngnathidae gen. sp. (1), *Hippocampus japonicus* (1)

GADIFORMES

Laemonema nana (3), *Bregmaceros nectabanus* (45)

OPHIDIIFORMES

Neobythites sivicola (3), Ophidiidae gen. sp. (5)

LOPHIIFORMES

Lophiomus setigerus (2)

BERYCIFORMES

Holocentridae gen. sp. (5)

PERCIFORMES

Sphyraena pinguis (144), *Doederleinia berycoides* (2), *Chelidoperca hirundinacea* (10), *Callanthias japonicus* (19), Priacanthidae gen. sp. (35), *Apogon lineatus* (21), *A. semilineatus* (33), *Sillago japonica* (187), *Branchiostegus japonicus* (12), *Seriola dumerili* (3), *Trachurus japonicus* (57), *Decapterus maruadsi* (17), *Coryphaena hippurus* (33), *Leiognathus rivulatus* (6), *Gerres oyena* (1), Mullidae gen. spp. (1,274), *Kyphosus lembus* (2), *Lutjanus vitta* (21), Lutjanidae gen. sp. (5), *Terapon jarbua* (11), *Dentex tumifrons* (7), *Chaetodontoplus septentrionalis* (4), *Oplegnathus fasciatus* (247), *Chromis notatus notatus* (203), *Cepola schlegeli* (7), Labridae gen. spp. (663), *Champsodon snyderi* (10), *Scomber* spp. (407), *Auxis* spp. (708), *Thunnus thynnus* (375), *Trichiurus lepturus* (22), *Siganus fuscescens* (8), Gobiidae gen. spp. (128), Percophidae gen. sp. Type 1 (5), Percophidae gen. sp. Type 2 (4), Mugiloididae gen. spp. (31), *Pictiblennius yatabei* (9), *Petroscirtes breviceps* (17), *Omobranchius elegans* (17)

SCORPAENIFORMES

Sebastes owstoni (24), Scorpaenidae gen. sp. (3), *Scorpaena onaria* (75), *Minous monodactylus* (11), *M. pusillus* (5), *Hypodytes rubripinnis* (58), *Platycephalus indicus* (31), Platycephalidae gen. spp. (5), *Hoplichthys* sp. (5), Triglidae gen. sp. Type 1 (1), Triglidae gen. sp. Type 2 (1)

GOBIESOCIFORMES

Callionymidae gen. spp. (137)

PLEURONECTIFORMES

Tarphops oligolepis (6), *Pseudorhombus pentopthalmus* (42), *Engyproson grandisquama* (19), *Crossorhombus kobensis* (17), *Arnoglossus* sp. (2), Bothidae gen. sp. (9), Pleuronectidae gen. sp. Type 1 (1), Pleuronectidae gen. sp. Type 2 (2), *Heteromycteris japonica* (8), *Aseraggodes kobensis* (2), Cynoglossidae gen. spp. (52)

TETRAODONTIFORMES

Paramonacanthus japonicus (1), *Stephanolepis cirrifer* (33), *Thamnaconus modestus* (70), *Rudarius ercodes* (120), *Lagocephalus wheeleri* (23)
