

# 駿河湾のサクラエビ主産卵場における卵の微細分布

|       |                                                                                  |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 誌名    | 静岡県水産試験場研究報告 = Bulletin of the Shizuoka Prefectural Fisheries Experiment Station |
| ISSN  | 03863484                                                                         |
| 著者名   | 村中,文夫<br>趙,守根                                                                    |
| 発行元   | 静岡県水産試験場                                                                         |
| 巻/号   | 25号                                                                              |
| 巻号補足  |                                                                                  |
| 掲載ページ | p. 1-9                                                                           |
| 発行年月  | 1990年3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



静岡水試報 (25) : 1 - 9, 1990

Bull. Shizuoka Pref. Fish. Exp. Stn. (25) : 1 - 9, 1990

## 駿河湾のサクラエビ主産卵場 における卵の微細分布<sup>\*1</sup>

村 中 文 夫<sup>\*2</sup>・趙 守 根<sup>\*3</sup>

Small-scale Distribution of Eggs and Early Larvae  
of Sergestid Shrimp, *Sergia lucens* (HANSEN),  
at the Main Spawning Ground in Suruga Bay

Fumiko MURANAKA and Soo-Gun Jo

### は じ め に

駿河湾におけるサクラエビの卵および幼生の分布ならびに生態については, Omori<sup>1)</sup>や武藤・大森<sup>2)</sup>をはじめとする多くの研究がある<sup>3-5)</sup>。そこでは駿河湾全域が研究対象として論じられ, 卵の主要分布域や発育にともなう分布域の広がり等の知見が蓄積されている。しかし, 主産卵場での卵の微細な分布については, Bishop et al.<sup>6)</sup>の卵分布の短期変動に関する研究や OMORI・JO<sup>7)</sup>のポンプを使用した微細鉛直分布調査への応用に関する研究があるだけで, 分布の範囲や中心域についての知見は乏しい。

本研究では, 3ヵ年の分布調査を通して卵分布の中心域を探るとともに, そこでの環境条件と卵の分布様式について検討し, 若干の知見を得たので報告する。

本文に先立ち御校閲と御助言をいただいた東京水産大学大森 信博士および村野正昭博士に厚くお礼申し上げる。

また, 標本の採集にあたっては静岡県水産試験場調査指導船「あまぎ」杉山孝夫元船長, 清水定雄前船長ほか, 船員各員に協力をいただいた。ここに記してお礼申し上げる。

### 材 料 お よ び 方 法

産卵調査は1986~88年の産卵盛期(7~8月)に, 主として駿河湾の湾奥部沿岸域において, 調査指導船「あまぎ」(25.00トン)により第1表に示す日程で実施した。

採集にはノルパックネット(口径45cm, 側長180cm, 網目100 $\mu$ m)を使用し, 卵の主分布層下限とされる50m深<sup>1)</sup>から表面までの鉛直曳を実施した。また一部ではエバラ50DVS型水中ポンプ<sup>8)</sup>を用い, 20m深からの1,000 l採水(所要時間5分)による卵採集も行なった。標本

\*1 静岡県水産試験場(本場)業績第1066号

\*2 静岡県水産試験場漁業開発部

\*3 東京水産大学

第1表 産卵調査の概要

| 調査年次 | 調査回次 | 月 日       | 調 査 海 域            | 調 査 内 容                      |
|------|------|-----------|--------------------|------------------------------|
| 1986 | 第1次  | 7月16～17日  | 駿河湾の200m等深線上       | 卵の分布密度調査                     |
|      | 第2次  | 8月7～8日    | 湾奥部および湾西部          | 卵の分布範囲調査                     |
|      | 第3次  | 8月21～22日  | 駿河湾の200m等深線上       | 卵の分布密度調査                     |
| 1987 | 第1次  | 7月14, 15日 | 湾奥部および湾西部の200m等深線上 | 卵の分布密度調査と20m深からのポンプ採水        |
|      | 第2次  | 7月17日     | 富士川河口域             | 200m等深線沖側から陸側にかけての卵の分布密度変化調査 |
|      | 第3次  | 7月28日     | 富士川河口域の東西約7 kmの範囲  | 28測点での卵の微細分布調査               |
| 1988 | 第1次  | 7月12～14日  | 富士川河口域の東西約14kmの範囲  | 67測点での卵の微細分布調査               |

はホルマリン5%海水で固定し、研究室に持ち帰った。卵の計数には実体顕微鏡を用い、生物量が非常に多い場合のみ2分の1または4分の1に分割し、その他の標本はすべてを検鏡した。ネットには濾水計を取り付け、 $m^2$ 当りの卵数を算出した。また、卵の分布と環境条件との関連をみるため各点でDBTもしくはSTDによる水温および塩分測定（水深100mまで）を行なった。調査点は、当初サクラエビが漁場を形成する時の分布の中心となる駿河湾の200m等深線上<sup>2)</sup>に設け、卵の分布密度から主分布域を推測した。

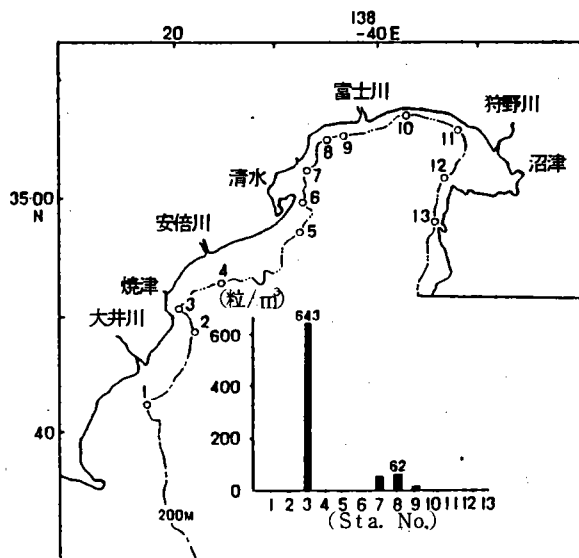
特に'86年8月7～8日には、採集直後の標本を概観して卵分布量の多い調査点の周辺をさらに重点的にネット採集を行い、できるだけ詳細に分布の中心域を探るよう試みた。そして翌'87年7月17日には、富士川河口域の沖合から陸側にかけての直線上で、卵の分布密度変化について調査した。

さらに'87年7月28日および'88年7月12～14日には、サクラエビ卵の水平微細分布を詳しく求めるため、富士川河口沖の200m等深線周辺に東西約1 km、南北約0.4 kmの間隔でそれぞれ28および67の調査点を設けて卵の採集を行なった。

## 結果および考察

### 1. 駿河湾の200m等深線に沿った卵の分布

第1図に'86年7月16, 17日に行なったサクラエビ卵の分布調査結果を示した。これによると卵の分布は、湾西部のStas. 3, 4と湾奥部のStas. 7, 8, 9でみられ、湾西

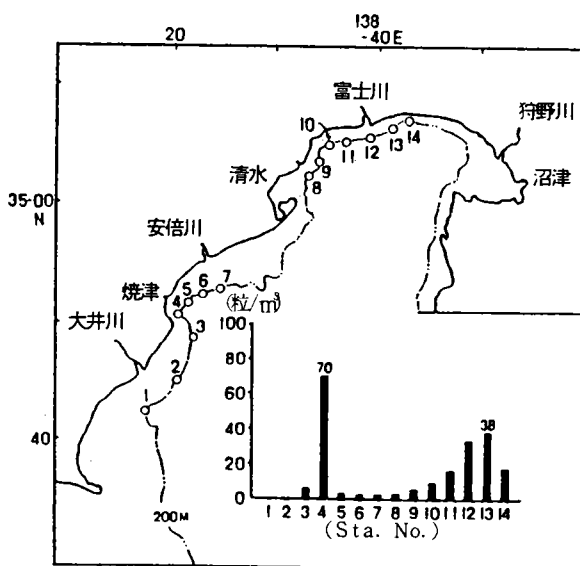


第1図 サクラエビ漁場域における200m等深線上の卵分布 (1986年7月16, 17日)  
200m等深線上の数字は調査点番号を示す。

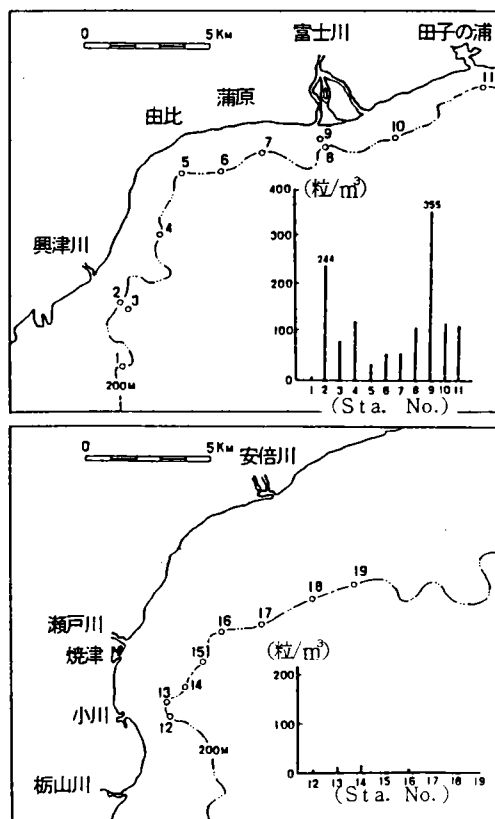
部の焼津沖(Sta. 3)では643粒 /  $m^3$ の  
高い分布密度を示した。また、第  
2図には同年8月21~22日の調査結  
果を示した。分布密度は前回より低  
く、最高でも70粒 /  $m^3$ 程度であつた  
が、湾西部では焼津沖、湾奥部では  
富士川河口沖周辺で、他の調査点よ  
り高い分布密度を示した。

第3図は'87年7月14, 15日の調  
査結果で、この時の卵の分布はおお  
むね湾奥部に限られ、湾西部海域で  
はほとんど分布がみられなかった。  
この湾奥部で分布密度が最も高かつ  
たのは、200m等深線より陸側の富  
士川河口沖(Sta. 9 ; 水深約100m)  
で、そこでは355粒 /  $m^3$ の卵分布が  
みられた。また、河口沖200m等深  
線上のSta. 8およびそれより東側の  
Stas. 10, 11でも100粒を越える分布  
密度を示したが、河口域より西側の  
由比および蒲原沖測点(Stas. 5,  
6, 7)では、いずれも50粒 /  $m^3$ 以  
下であった。しかし、それよりさら  
に西側の興津川沖のSta. 2では244  
粒 /  $m^3$ を示し、産卵が興津川河口沖  
でも行なわれている可能性のあるこ  
とを示唆した。

第4図は'87年7月17日に富士川  
河口沖で行なった離岸距離の違いに  
よる分布密度変化を示したものであ  
る。この時の潮流は東向きが卓越し  
ており、採集測点は富士川河口の前  
面より若干東に偏ったところとなっ  
た。卵の分布密度は、200m等深線  
より沖側(Stas. 20~26)では非常に  
低かったが、200m等深線上(Sta. 27)  
から陸側に向かうにしたがって急激  
に高くなり、水深約60~70m(Sta. 30)  
で今回の調査では最高の1,067粒 /  $m^3$   
を記録した。そしてこの調査点よ  
りさらに陸側のSta. 31では、Sta. 30  
に次ぐ732粒 /  $m^3$ の高い分布密度を  
示した。



第2図 サクラエビ漁場域における200m等深線上の卵分布  
(1986年8月21~22日)  
200m等深線上の数字は調査点番号を示す。



第3図 駿河湾奥部および西部の200m等深線上の卵分布  
(1987年7月14, 15日)  
200m等深線上の数字は調査点番号を示す。

以上の結果で示されるように、200 m等深線に沿った本調査での卵の主分布域は、すでに指摘されている<sup>5)</sup>が、湾西部の焼津沖と湾奥部の富士川沖を中心とした比較的限られた海域にみられ、とりわけ富士川河口沖の200m等深線より陸側の水深100m前後のところで分布密度が高い傾向が認められた。

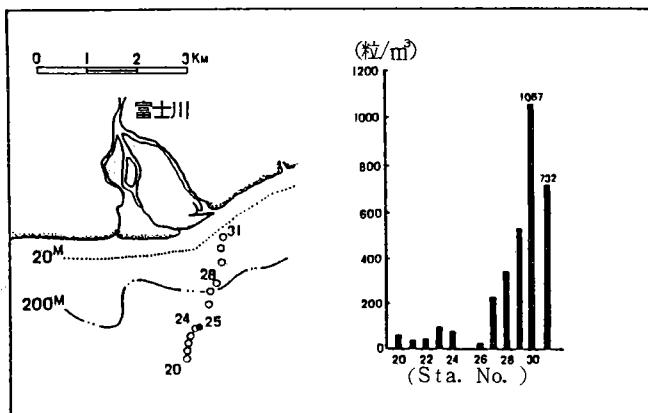
## 2. サクラエビの主産卵場における卵の微細分布

### (1) 卵の水平分布

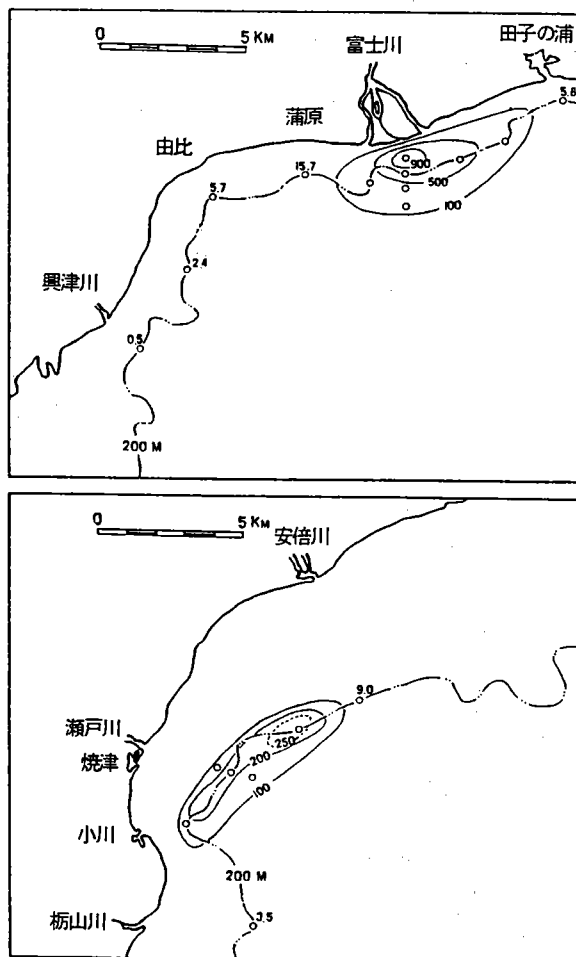
主産卵場の富士川沖を主体に一部焼津沖でも行った卵の水平分布調査は、'86年8月7～8日、'87年7月17日、'88年7月12～14日の3回実施し、第5図には'86年8月7～8日の調査結果を示した。

この日の沿岸域は、3～4日前の台風10号による大雨の影響で焼津沖および富士川沖とも広範囲にわたって河川系水に覆われていた。しかし卵は、焼津の瀬戸川沖200m等深線付近および富士川河口沖で多く分布し、それぞれ最高281粒/m<sup>2</sup>、938粒/m<sup>2</sup>を示した。焼津沖を大きく上回る最高密度を示した富士川河口沖の調査点は、水深約90mのところのみられ、ここでも一般に漁場となっている200m等深線付近より浅いところであった。分布密度は、中心部から周辺部にゆくにしながら徐々に低下したが、100粒/m<sup>2</sup>以上の濃密分布域は、長径約7 km、短径約3 kmの範囲に及んだ。また、焼津沖についても富士川河口沖ほど明瞭ではないが、100粒/m<sup>2</sup>以上の濃密分布域は、長径約7 km、短径約2 kmの範囲に広がってみられた。

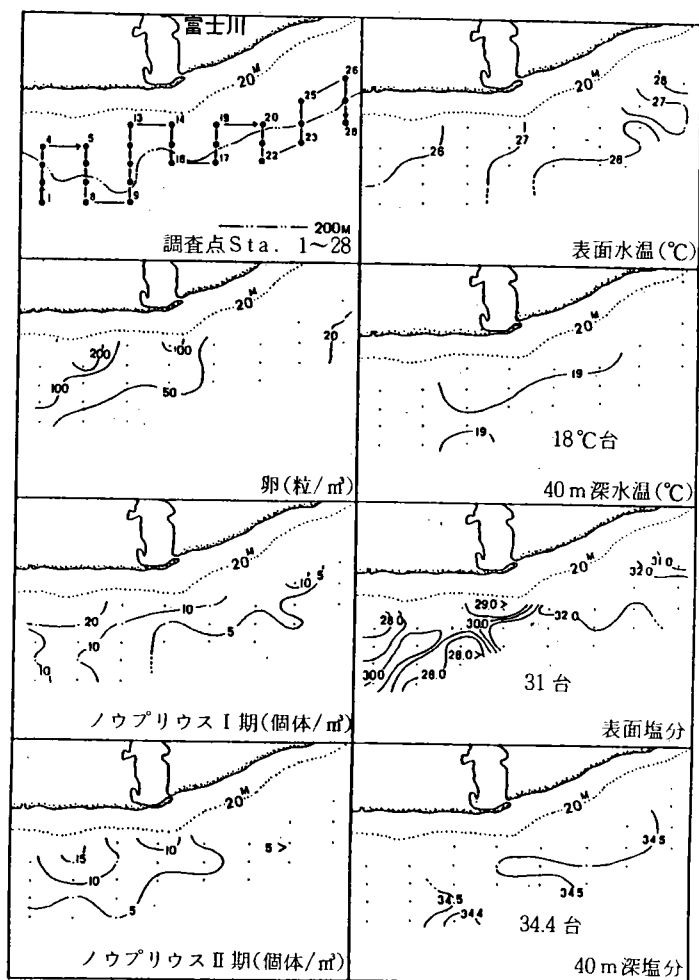
第6図は'87年7月28日に富士川河口沖で行った卵の水平分布調査結果を示したものである。卵の分布は



第4図 富士川河口域におけるサクラエビ卵連続採集調査結果 (1987年7月17日)  
図中の連続数字は調査点番号を示す。なお、Sta.25はネット破損のため無効。



第5図 駿河湾奥部および西部の200m等深線周辺におけるサクラエビ卵の微細分布 (1986年8月7～8日)  
図中の数字は、m<sup>2</sup>当りの卵数を示す。



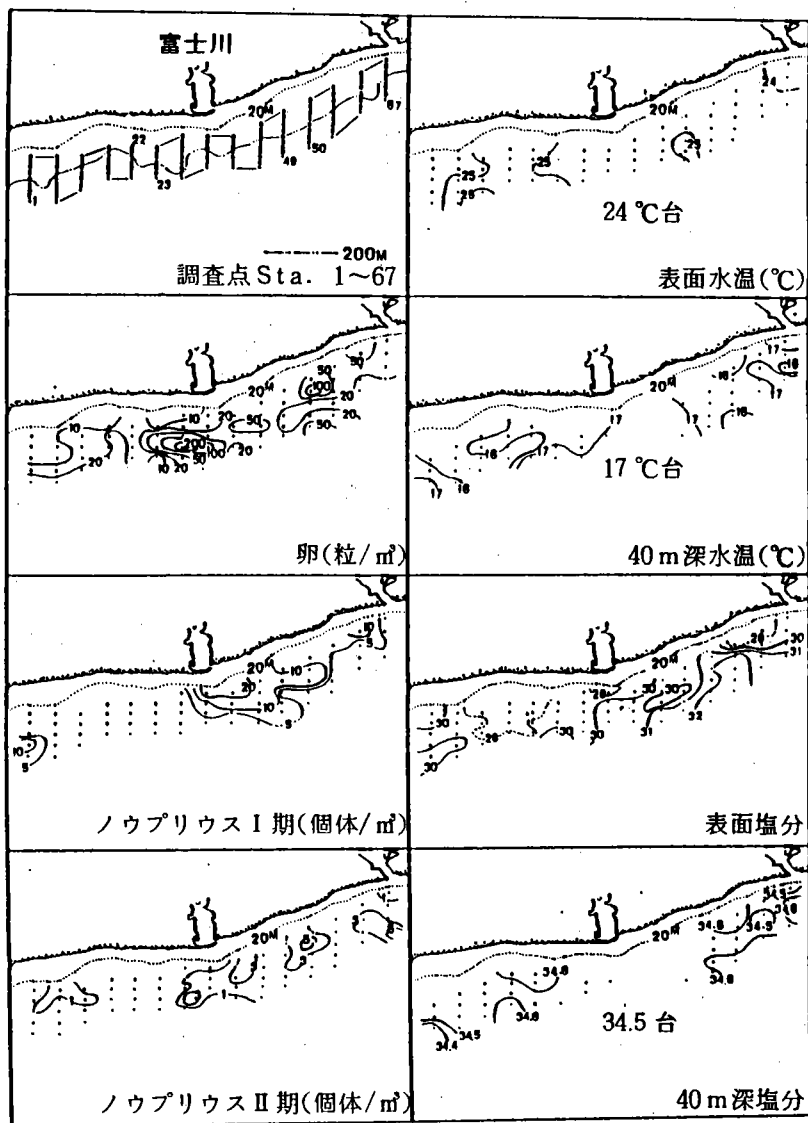
第6図 富士川河口域周辺におけるサクラエビ卵およびノープリウス期幼生の微細分布と水温、塩分水平分布（1987年7月28日）

調査域の西側に集中し、東側ほど少ない傾向にあった。そして最も密度の高いところは、調査域北西側の水深70m付近にみられた（232 / m<sup>3</sup>）。また、24～36時間の卵期<sup>1)</sup>を経てふ化したノープリウス I 期、II 期幼生の分布は卵のそれと酷似し、調査海域の北西側に多くみられた。

本調査時の表面水温は25～28℃台で、調査域の西から東に向かうにしたがい、徐々に高くなった。表面塩分は、西部を中心に28以下の低塩分水が広がるとともに、南東側には32以上の高塩分水が存在し、両者の間には顕著な塩分前線（塩分傾度の大きなところ）がみられた。またサクラエビ卵の主分布層<sup>1)</sup>とされる20～50m層のほぼ中間である40m深の水温は18～19℃台で、河口寄りやや高い傾向にあった。この傾向は塩分についてもみられ、河口前面は34.4台で、その沖側は34.3台であった。このときの40m深の水温、塩分水平分布では、表面のような塩分前線をともなった複雑な海況条件はみられなかったが、卵および初期幼生の分布から判断して、産卵後3日間程度までは河口域周辺に比較的高い割合で滞留していたものと推測される。

次に第7図に'89年7月12~14日に実施した富士川河口域での広域産卵調査結果を示した。卵分布の中心部(200粒/㎡以上)は富士川河口沖にあり、東側の海域には50粒/㎡台の分布が数カ所みられたが、西側では10~30粒/㎡程度の分布にとどまった。この傾向はノープリウスⅠ、Ⅱ期幼生についても同様で、分布は河口域を中心に東側に分散してみられた。

この時の表面水温は23~25℃台を示し、西側の海域でやや高めであった。塩分についてみると、河川系水は西側に、高塩分水は南東側から沿岸水を北側に押し込むように広がり、河川系水との間で複雑な塩分前線を形成していた。また40m深では河口前面の中央寄りに高温域が、そして東側の沖合には高塩分水の存在が認められた。



第7図 富士川河口周辺の広域調査におけるサクラエビ卵およびノープリウス期幼生の微細分布と水温、塩分水平分布(1988年7月12~14日)

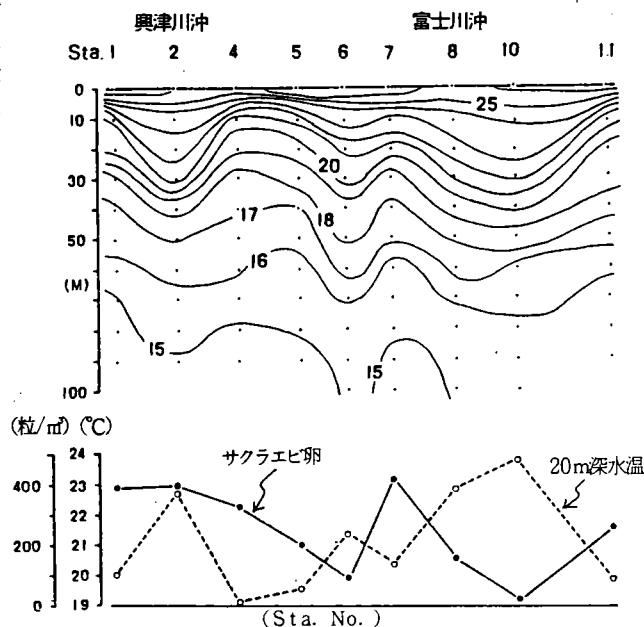
一般に周辺部より分布密度が明瞭に高いパッチ状の卵の分散の早さは、卵の大きさと形状、パッチの形状および環境条件等によって異なると考えられるが、パッチの周辺部ほど相対的に分散が早いとされる<sup>9)</sup>。本調査で採集された卵の産卵後の経過時間は、産卵時刻から推測しておおむね9～12時間程度と思われる。これまで観察された卵および初期幼生の分布の特徴と時間経過を考えると、卵の分布の中心位置および中心部の密度等は、産出後大きな変化はなかったとみられる。このことからすると、これまでの卵の分布状況からみてサクラエビは富士川河口沖周辺のかかなり極限された海域へ集群して産卵している可能性が高いと推察されるが、このような産卵生態は中・深層性のエビとしては非常に稀な例となろう。

大森<sup>10)</sup>は、サクラエビが日本では駿河湾とその隣接海域のみに生息する要因として、急深な地形と大河川の存在を上げている。このことは、中・深層性のサクラエビが夜間に浮上して、ここでみられたような河口沖周辺の水深100m付近で産卵するためには、水平移動距離を短くさせる急深な海底形状が生態的に最も有利であることから説明されよう。しかし一方で、河口域の主産卵層である40m深付近での塩分はほぼ34以上あり、塩分からだけでは河口沖という地理的条件での産卵理由を説明できない。むしろ河川から流出する懸濁物質による濁りや匂い等が誘因の一つになっているのかも知れない。そしてこのことは、大量の河川水の流出により表層が極度の低塩分になっても、特定の場所での産卵が阻害されにくいことを示唆しているものと考えられる。

## (2) 卵の鉛直分布と水温

第8図は、第3図で示した'87年7月14日におけるStas. 1～11での水温鉛直断面と20m深水温およびそのとき同時に実施した20m深からのポンプ採集結果を対比させたものである。これによると、Stas. 2, 6, 8, 10のように20m深水温が高いところでは興津川沖(Sta. 2)を除いてポンプ採集による卵の分布量は少なかった。これに対して、Stas. 1, 4, 5, 7, 11のように20m深水温が低いところでは、卵の分布量が多くなった。このことを初期幼生の生育に適する18℃以上<sup>3)</sup>を目安にした水温鉛直判断でみると、この水温域が50m深まで広がるときには卵の分布量が少なく、そして30～40m深付近までが18℃以下となるときには、逆に卵の分布量が多くなる傾向がみられた。

大森<sup>3)</sup>によれば、サクラエビ卵は比重が海水に近いため産出層付近(20～50m深)に懸垂している。ポンプ採集で卵の分布量が多かった調査点(Stas. 1, 2, 4, 7, 11)のうちSta. 2を除く他の調査点は、全般に下層水温が底く、18℃以上の水温帯は上層に押し上げられたような水塊構造となっていた。このように初期幼生の適水温下限である18℃を目安として20m深での卵の分布量を比較した結果、水塊構造の違いが卵の鉛直分布に影響を与えていることが推察された。



第8図 第3図に示した駿河湾奥部200m等深線上のStas. 1～11の水温鉛直断面図および測点別20m深水温変化とサクラエビ卵分布量(1987年7月14日)

このことから、水温の低い調査点でポンプにより多量に採集された卵は、20m以深に産出されたものが水温躍層下の20m深付近に何らかの物理的機構で集積された可能性が高いと考えられる。ちなみに、他の調査点と異なる結果となった興津川沖のSta. 2は第3図に示した同調査点でのネット採集結果でも多量の卵分布がみられており、20～50m深層に卵が広く分布していた可能性の高いことを示唆した。

今回の調査はいずれも7～8月の産卵盛期に行われたが、もともと卵の出現数には毎年かなり大きな短期変動があり<sup>6)</sup>、採集日によっても卵の出現数は大きく変動した。しかし湾奥部での卵分布の特徴からサクラエビの産卵生態の一端を推察することができた。

また、駿河湾西部の焼津沖はすでに産卵場の一つとして指摘されているが<sup>5)</sup>、今回の一連の調査でさらに年や時期によってはかなりまとまった産卵のあることが再確認された。確かに卵の分布密度からみて、大森<sup>5)</sup>が述べているように駿河湾内での再生産のかかなりの割合は駿奥部における産卵によることは明らかであるが、駿河湾全体のサクラエビ資源量を把握するには、今後湾西部における詳細な調査も必要であると考えられる。

## 要 約

1986～88年の産卵盛期（7～8月）に、駿河湾のサクラエビ主産卵場において、卵の微細分布について調査研究し、次の結果を得た。

1) サクラエビ卵の主分布域は、富士川河口沖周辺にあり、その中心域は漁場の中心となる200m等深線上よりやや陸側の100m深付近にみられた。

2) 卵は、富士川河口沖に最も多く分布していたが、同時に興津川河口沖でも産卵していることが示唆された。

3) 富士川河口域周辺で行った卵の水平分布調査で、最高密度は938粒 / m<sup>2</sup>を示した。そして100粒 / m<sup>2</sup>以上の濃密分布域は、長径7 km、短径3 kmの範囲に及んだ。

4) サクラエビ卵および初期幼生の分散は、海流の動きに直接的に支配されるが、河口域周辺には比較的長く滞留することが推測された。

5) 20m深からのポンプ採集結果を同測点での水温鉛直分布と比較すると、下層水温が低く、20m深以浅に躍層が発達したところほど、卵の分布量が多い傾向がみられた。

## 文 献

- 1) Omori, M. (1969): The biology of a sergestid shrimp *Sergestes lucens* HANSEN, Bull. Ocean Res. Inst. Univ. Tokyo, 4, 1～83.
- 2) 武藤光盛・大森 信 (1973): サクラエビ幼生期の分布生態, 昭和48年度日本海洋学会春季大会講演要旨集, 228.
- 3) 津久井文夫・村中文夫・蒔田道雄 (1984): 産卵量調査からみたサクラエビの資源動向, 昭和59年度沿岸重要資源委託調査成果報告書, 東海区水産研究所, 20～25.
- 4) 江藤新一 (1982): 駿河湾産サクラエビ *Sergia lucens* (HANSEN), 幼生の季節的出現消長, 量的変動ならびに分布拡散に関する研究, 東京水産大学大学院修士論文.
- 5) 大森 信 (1970): 海洋動物プランクトンの生産生態研究の問題, さくらえび研究に関連して, 日海誌, 26(4), 242～252.
- 6) Gretchen H. Bishop, Makoto Omori and Fumio Muranaka (1989): Temporal and Spatial Variations in the Spawning Activity of Micronektonic Shrimp, *Sergia*

- lucens*(Hansen)in Suruga Bay, Japan. J. Oceanogr. Soc. Japan, 45(4), 243~250.
- 7) OMORI, M. and S. G. JO (1989) : Plankton Sampling System with a New Submersible Vortex Pump and Its Use to Estimate Small-scale Vertical Distribution of Eggs and Larvae of *Sergia lucens*. Bull. Plankton society Japan, 36, 19~26.
- 8) OMORI, M. (1985) : Vortex/semivortex submerged pump for collecting good samples of zooplankton. Bull. Mar. Sci., 37, 772~773.
- 9) Smith, P. E. (1973) : The mortality and dispersal of sardine eggs and larvae, Rapp. R.-v. Reun. Cons. Perm. int. Explor. Mer, 164, 282~292.
- 10) 大森 信・浮島美之・村中文夫 (1988): 台湾東港水域で発見されたサクラエビ, 新たな出現記録とその系統および地理分布の考察, 日海誌, 44(6), 261~267.

