

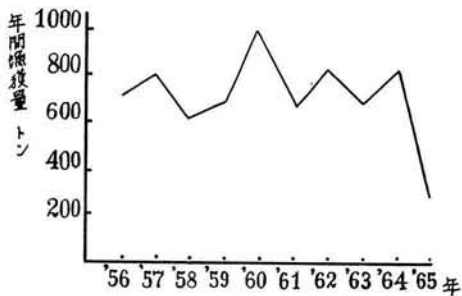
5 シャコ幼生の分布からみた相模湾と東京湾の交流について

工藤盛徳・長谷川武（神奈川県水産試験金沢分場）

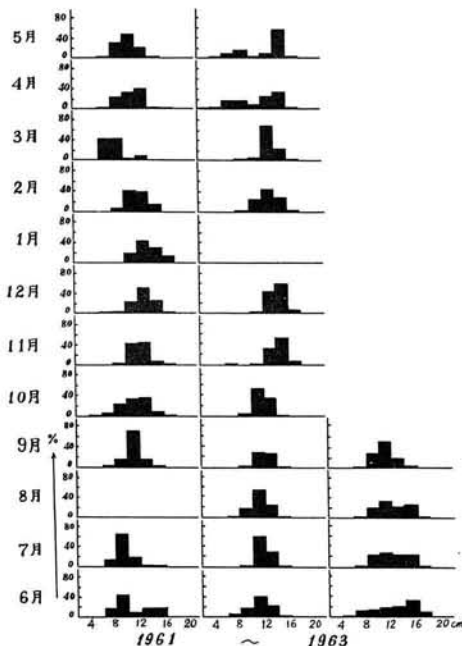
シャコ (*Squilla oratoria* de Haan) は1954年以降東京湾の小型機船底びき網漁業の主対象漁獲物となったが、オ1図に示すとおり昨1965年に急激な漁獲不振をきたし、今後の成り行きを憂慮されている。

1965年の漁獲減少は漁獲努力の強化、とくに1963年夏に開発された1964年から本格的に使用されるようになった通称子安桁(けた)と呼ばれる能率的な漁具の使用により、若年群の採捕が強化されたためとする向きもある。オ2図は1961年から1963年までの各月の漁獲物の体長組成を示したものであるが、この図に見られる限りでは久保ら(1957)の報告した1955年の組成と顕著な差が認められない。オ3図はその後2年の盛漁期の漁獲物の体長組成を示したもので、1964年は1963年同期と、1965年は1962年同期とほぼ同型の組成を示している。上記の漁獲物の体長組成にはいずれも体長8cm以下の0~1年群が非常に少ない数で示されている。これは漁具の選択性によって生じた現象で、1964年以降子安桁が使用されるようになってもとくに変わっていない。

漁獲不振の要因としては上記のほか産卵群の乱獲と幼生期から0年群として底生生活にはいるまでの期間に介在する諸条件があげられる。前者についてはシャコの産卵期が晩春~初夏であることと、シャコの盛漁期が初夏~



オ1図 神奈川県におけるシャコの年間漁獲量の推移。
農林省神奈川県統計調査事務所の資料による。



オ2図 1961年6月~1963年9月のシャコの漁獲物の体長組成
(幼稚魚採捕状況調査資料による)。

中秋であることとによってその危険が少ないと判断できる。

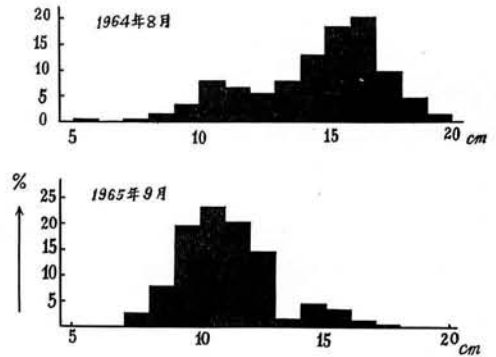
筆者らは1963年以来ジャコ幼生の生態について一連の実験および調査を実施してきたが、この間得られた一・二の知見について報告する。

本文にはいるに先立ち指導と校閲を賜った東京水産大学久保伊津男教授に厚くお礼申し上げます。また研究、発表の機会を与えられた神奈川県水産試験場金沢分場石井沖二分場長、貴重な文献を貸与された東海区水産研究所本城康至技官ならびに資料の一部を提供された神奈川県水産試験場沿岸科の各位にお礼申し上げます。

1) 材料ならびに方法

幼生飼育実験の材料は東京内湾で漁業者が操業中に採取した卵をかかえた親ジャコである。一般には親がかかえたままの状態、稀には親から離れた卵のみを、いづれも流水中でふ化させ、アルテミアの幼生を餌として与えて飼育した。飼育に使用した海水は横浜市金沢区柴町地先の浅海からくみあげ、いったんラテックス・スポンジ・フィルターで河過したものを砲金製バキューム・ポンプで揚水し、コンクリート製地下水槽にたくわえ、循環使用した。地下水槽からの揚水には砲金製羽子を内蔵する鉄製渦巻ポンプを使用したほか、数カ所に砲金製のバルブ類を使用した。配水管はすべて硬質塩化ビニール管を用いた。飼育温度の調節はアクリル樹脂製恒温水槽内に飼育容器を浸し、硬質塩化ビニール製の熱交換器で調温した海水を常時流して行なった。

幼生分布調査の材料は東京内湾については調査指導船みさご丸(4.48トン)を用い、³⁾⑤網による傾斜曳と、³⁾⑥B網による垂直曳によって得た。採集実施月日および地点数はオ1表のとおりである。相模湾沖および東京湾については神奈川県水産試験場調査船江の



オ3図 1964年および1965年の盛漁期におけるジャコの漁獲物の体長組成。

オ1表 東京内湾のジャコ幼生分布調査実施概要

年月日	採集地点数	船名	採集方法	採集個体数
1963. 5. 22	7地点	みさご丸	⑤(口径130cm, 目合1.5mm) 傾斜曳 ⑥B(口径45cm, 目合0.3mm) 垂直曳	0
6. 17~18	7地点	〃	〃	21
8. 20~24	〃	〃	〃	0
10. 23~24	〃	〃	〃	0
12. 19~23	〃	〃	〃	0

オ2表 東京湾、相模湾および沖合海域のシヤコ幼生分布調査実施概要

年	月	日	調査海域	地点数	採集方法	船名	採集個体数
1965.	4.12	~17	地先定線※	43	⊕ _B 垂直曳	江の島丸	0
	5.12	~15, 17~18	//	44	//	//	0
	6.9	~10, 15~19	//	43	//	//	0
	7.6	~10	//	43	//	たちばな江の島丸	0
	8.2	~11	//	47	//	たちばな江の島丸 なみさ丸	0
	8.24	~27	沖合定線※※	18	⊕ _B 垂直曳 ⊖ _ラ 水平曳	江の島丸	35
	9.7	~27	地先定線	47	⊕ _B 垂直曳	たちばな丸 みさ丸	19
	10.13	~23	//	47	//	//	0

※ 東京湾および相模湾 ※※ 伊豆諸島、房総沖

島丸(78.98トン)で行なった沖合定線調査のさいの⊖_ラ網水平曳資料と、漁業取締船たちばな(19.86トン)およびみさ丸で行なった地先定線調査のさいの⊕_B網垂直曳試料によった。採集実施月日、地点数などはオ2表のとおりである。

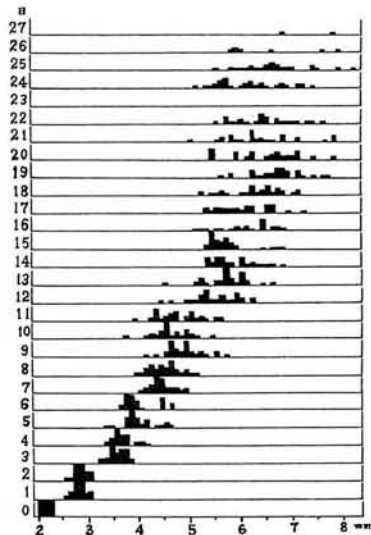
2) 結果

(1) 飼育幼生の生態

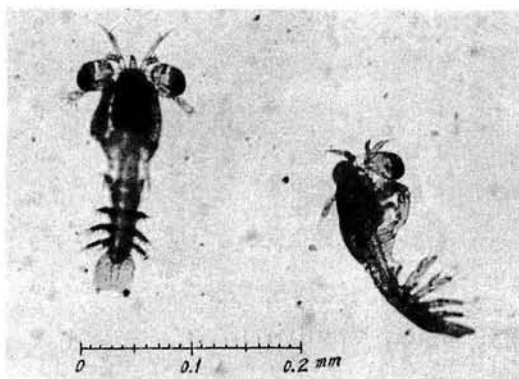
ふ化後の幼生の成長および発育は飼育水温がおよそ30℃までは高温なほど良好である。水温20℃のときの成長はオ4図のとおりで、およそ1カ月で駒井らが記載したStage 5(段階5)に達する。

ふ化直後の幼生は体長2.0~2.3mmで、多量の卵黄を持ち、摂餌は行わず、運動は胸、腹部各関節の屈伸によっている(浮遊前期段階I、第5図)24時間以内に1回脱皮し、4対の遊泳肢を用いて運動するようになり、卵黄を次第に吸収する(浮遊前期段階II、第6図)。この段階に2日とどまると卵黄はほとんどなくなり、脱皮して駒井らが記載した段階1になる。段階1の最初は体長3.2mm程度である。

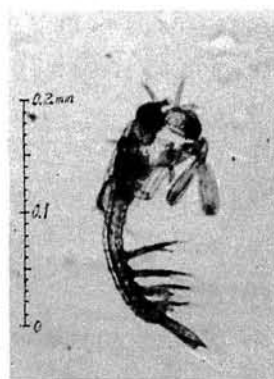
走光性は弱く、容器の底の方で生活している。3~4日間で4mm弱に成長し、強い走光性を持つと同時に水の表面に集まるようになる。この段階以後の形態は脱皮中の個体の観察によると必ずしも駒井らの記述とは一致せず、いくつかの中間的な段階がみられるようであるがここでは省略する。餌は第2顎脚を用いて捕え、盛んに摂餌する。昼間は水面に集ま



オ4図 シヤコ幼生の成長(水温20℃ 餌料アルデミアノウプリウス)横軸は頰角を含む体長mm,縦軸はふ化後経過日数。



オ5図 ふ化当日のシャコ幼生。



オ6図 1日後のシャコ幼生。

るが、夜間はごく浅い層に分散する。ふ化から段階2までは環境悪化に対する適応性が広く、普通の餌育環境ではほとんど歩減りを生じない。段階3以後とくに段階5の後半にはいと急に適応性が狭くなり、環境変化に敏感になって歩留りが悪くなる。

(2) 幼生の出現時期および分布海域

東京湾内では1963年6月17, 18日と、1965年9月7, 8日以外は採集できなかった。前者で採集したものは全部段階1に相当するもので、オ7図に示したとおり、15地点中7点から採集された。幼生が採集された地点はいづれもシャコの主要漁場の附近で、湾内に比較的まんべんなく分布している。採集深度と体長の関係を見ると、比較的大きいものが上層部に生息しているようであり、これは浮遊期にはいったばかりのこの段階の幼生が底から離れて徐々に表面に出て来る模様を物語っている。

1965年9月の調査では湾央の横浜沖で段階1が11個体と、浦賀水道で段階1および段階3が各1個体採集された。この時期の調査ではオ8図に示したように段階1が三崎沖および相模湾湾央部でそれぞれ採集されている。相模湾沿岸部ではさらに段階3および段階6が採集されたが、それ以上進んだ段階のものは採集されていない。一方8月下旬には伊豆諸島方面で、より進んだ段階の幼生が採集された。分布



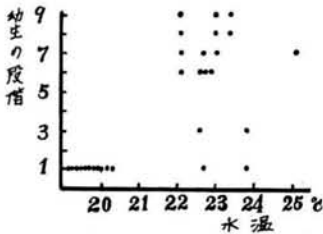
オ7図 シャコ幼生分布図。
(⑤網傾斜曳)・は採集実施点、mは傾斜曳最深層、mmは体長(含額角)。

域は段階 6 が三宅島、段階 7 が御蔵島以北である。八丈島附近まで南下すると全く採集されない。

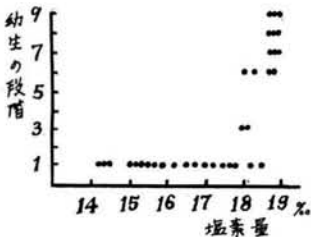
(3) 幼生の出現と水温、塩素量との関係

オ 9 図に幼生の段階別出現海域の表面水温を示した。1963年6月に東京内湾で採集された段階 1 は 19.0~20.3℃の範囲内に出現したものであるが、1965年9月に東京内湾、湾口部および相模湾で採集されたものの出現域の水温は 22.6~23.8℃である。さらに進んだ段階のものも含めて、幼生の出現域の水温は 22~23℃台であることが最も多い。

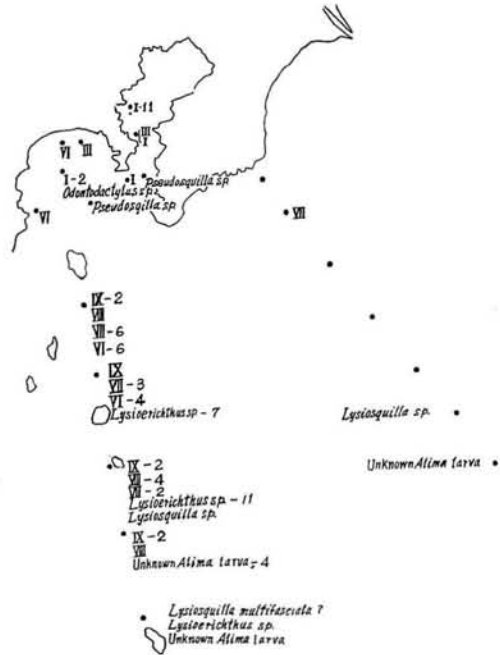
オ 10 図は幼生の段階別出現水域の塩素量を示した。段階 1 は 15‰



オ 9 図 シャコ幼生の段階と出現水域の水温の関係。



オ 10 図 シャコ幼生の段階と出現水域の塩素量の関係。



オ 8 図 シャコ幼生分布図。(⊕)B網垂直曳および①網水平曳)・は採集実施点(東京湾、相模湾内は地点多数のため記入を省略)ローマ数字は幼生の段階、アラビア数字は採集個体数。

以下から 18‰以上の海域まで出現したが、段階 3、4 は 18‰内外、段階 6 以上は 18.7‰内外の塩素量の海域に出現した。

これらの資料からはシャコの幼生の棲息と水温および塩素量が密接な関係にあるか否かは不明である。シャコの産卵期間は比較的長いので、若い幼生については、これらの環境は偶然与えられたものに過ぎないかも知れない。しかし、ふ化後日数が長くなるにつれ適応し得ない環境を持つ海域の幼生は淘汰されるであろうから、後期幼生については前記の環境が生残の一要素と考えることができよう。

3) 論 議

東京湾におけるシャコの産卵生態は十分明らかにされていないが、産卵期は 5~8 月で、最盛期は 6 月であり(久保ら、1959²⁾、産卵場は内湾に広

く分布する砂泥質の海底である。産卵後ふ化までの間、母ジャコは卵塊を顎にかかえて保護する(椎野、1942⁵⁾)。ふ化した幼生は卵黄をほぼ吸収するまでの約3日間底近くに生息する。飼育実験中の生態観察から推定すると、この間は海底の小さくほみや物の陰などに集まって生活しているものと思われる。東京内湾で浮遊生活を送るのは段階1の幼生が圧倒的に多い。幼生はこの期間に海底から浮上して表面近くで生活するようになる。この段階のものはさらに浦賀水道、三崎沖および相模湾中部にも分布しているのがみられるが、その出生地を分布域の近辺とみるか、東京内湾とみるかについては議論の余地がある。供給の確率からは東京内湾とみるのが妥当であるが、三浦半島西岸の小田和湾などにも小規模な産卵場が点在しているため、きわめて稀には東京内湾以外を出生地とする幼生が採集される可能性もある。

段階2、段階4および段階5の幼生は今回採集されなかったが、段階3が浦賀水道および相模湾奥部で、段階6以後の各期の幼生が相模湾、伊豆諸島および房総沖で採集された。一方駒井ら(1929)は段階3を除く全段階を東京湾および三崎近傍で採集しており、とくに段階2、4および6を東京湾で採集したと記載している。以上のことから東京内湾に生活するジャコ幼生はブシドゾエア期、とくに浮遊前期のものと、これに続く段階1のものが大部分とみられ、シンゾエア期の幼生は東京湾口部、相模湾および伊豆諸島附近に広く生活圏をもつものと思われる。杉浦(1964⁶⁾)によれば東京湾水が単に恒常流として外洋水と交換されるには約1カ月を要するが、ジャコ幼生がブシドゾエア期として過ごす時間はそれよりも短い。東京湾には別に強い潮流があって、夏季にはとくに流出流が表層を、流入流が底層を通る傾向があるが、それでも出生地によってはシンゾエアとして内湾に残される幼生も相当存在する筈である。しかし、このような幼生は未だ発見されていない。その理由の一つとしてブシドゾエア期とシンゾエア期の環境適応性の相違が考えられる。ブシドゾエア期の幼生は飼育がきわめて容易で、歩減りもほとんどないのに対し、シンゾエア期のは高松ら(1965⁷⁾)および三村ら(1966⁸⁾)がシオミドロ培養槽を通して浄化した海水を用い、30℃に近い水温で飼育して、成体型の稚ジャコを得た数例があるに過ぎない。

シンゾエア期を迎えるまでに浦賀水道から流出する流水に乗った幼生は多分その後の環境に可成り良く適応し、比較的高い生き残りを示すことが予想される。その反面底生生活にはいるまでの時間が長いため、幼生のまま沖合に分散して伊豆諸島方面まで漂流してしまうものも相当みられる。

以上のことから東京湾のジャコの幼生の生き残りを支配する要因の一つとして、東京湾と相模湾の海水交流、とくに表層流の流況と水質条件をあげることができよう。また冒頭に述べた1965年の漁獲不振の原因も、漁獲物の大部分が2年群であることから推察して、1963年の低温化現象と黒潮流軸異変^{9),10)}によるものとも考えることができる。

文 献

- 1) 神奈川水指内湾支所：事業報告，昭和34年度，100—131(1959)。
- 2) Kubo, I. et al: J. Tokyo Univ. Fish., 45(1)1(1959)。
- 3) Nakai, Z.: Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab., 9(1962)。
- 4) Komai, T. and Tung, Y. M.: Annot. Zool. Jap., 12, 187—219(1929)。
- 5) Siino, S. M.: Mem. Coll. Sci. Kyoto Imp. Univ., Ser. B, 17, 77—174(1942)。
- 6) Sugiura, Y.: Oceanograph. Mag. 15(2)67—79(1964)。
- 7) 高松利演，塩谷照雄，三村哲夫：増殖談話会講演(1965)。
- 8) 三村哲夫，塩谷照雄，仲村正二郎：日本水産学会年会講演(1966)。
- 9) 科学技術庁：日本近海の異常冷水研究に関する特別研究報告書(1964)。
- 10) —————：同 書，異常冷水現象の究明及び生物生産と異常冷水との関連性の究明(才1分冊)(1964)。