

神奈川県沿岸に来遊するイワシ類の生態に関する研究 - 金田湾におけるマイワシとカタクチイワシの来遊特性

三 谷 勇

Some biological aspects of anchovy and sardine
that comes over to off Kanagawa Prefecture-II.

The relationship of waters variation to biological
properties of anchovy that come over to Kaneda
Bay.

Isamu MITANI*

は し が き

1979年5月、イワシ類の漁況と海況との関係を解明するため、神奈川県鎌倉沖、金田湾の両海域で春季に来遊するイワシ類を対象に生物、海況調査を実施した。このうち、前報(三谷1981)では、鎌倉沖の調査結果について報告した。

鎌倉沖のマイワシは発育段階別にみて未成魚群、成魚群に区分され、この未成魚群は黒潮系水寄りの水塊に、成魚群は表面水温16~17の沿岸系水の水塊に分布した。カタクチイワシは発育段階別成熟段階によって未成魚春季発生群、成魚小型産卵予備群、成魚小型、大型産卵群に区分され、これらの魚群は成長や生殖腺の発達とともに黒潮系水寄りの水塊から沿岸系水寄りの水塊に、その生息環境(最適水塊)を変えている。また、鎌倉沖のマイワシ、カタクチイワシの来遊量はマイワシ、カタクチイワシの魚群別最適水塊の出現日当日よりも数日遅れた日に多いこともあわせて報告した。

しかし、東京湾口部に位置する金田湾のイワシ類は鎌倉沖のイワシ類と異なる来遊特性を示しており、これらを検討したところ新しい知見が得られたので、それらの結果をここに報告する。

本文に入るにさきだち、本研究を進めるにあたり種々

ご助言、また、ご校閲を頂いた東海区水産研究所近藤恵一博士に深く感謝すると共に、本研究の資料収集にご尽力を頂いた横須賀市東部漁協北下浦支所賀利屋漁場、長島善太郎氏、館登氏に深く謝意を表する。

材 料 と 方 法

調査は委託した関係漁業者によって、定置網の漁船が出漁するたびに、毎日揚網終了直後に行なわれた。調査内容はイワシ類が入網している時は魚体の標本採集と海洋観測を、イワシ類が入網していない時は海洋観測のみである。魚体は定置網漁場で10%のホルマリン溶液に浸漬され、これらを後日研究室に持帰り、次の項目を測定した。

調査項目は、生物調査では魚種別に被鱗体長、体重、生殖腺重量、海洋調査では棒状温度計による表面水温、サリノメーターによる塩分量である。また、魚種別漁獲量の資料は後日関係漁協の水揚げ台帳から調べた。カツオ竿釣漁業の活餌として使用しているカタクチイワシは、漁獲時に秤量せずに生簀に蓄養されるため、魚体の標本採集時に漁撈長の経験を基にして推定したバケツ数(カツオ船への販売時に計量用として使用する活イワシ収容重量7kgのバケツ)を、野帳に、関係漁業者によって記載された。

結 果

漁獲物の発育段階別質的区分 調査期間中に金田湾の定置網で漁獲されたイワシ類は、前報の鎌倉沖の場合と異なりカタクチイワシのみである。当海域のカタクチイワシはカツオ竿釣漁業の活餌として蓄養されるため、この漁獲量は前述したようにバケツ数で表した推定漁獲量である。調査期間内のカタクチイワシの漁獲量は50.3トン(7,165杯)で、前報(三谷 1981)の鎌倉沖のカタクチイワシの漁獲量(4.3トン)の約12倍である。漁獲期間は漁獲量の変動から主として5月2~7日(約7.5トン), 9~16日(約24.9トン), 19~27日(約11.9トン), 29~31日(約6.0トン)の4期間に分けられる。このうち1日当りの漁獲量では9~16日の漁獲期間が3.1トン/日で他の漁獲期間よりも多い(図1)。

次に、前報の鎌倉沖の場合と同じく未成魚群の大きさを体長8cm未満、成魚小型群の大きさを体長8~10cm未満、成魚大型群の大きさを体長10cm以上として体長組成調査結果を日別に整理し、その発育段階別混獲比(尾数比)を調べた(図2)。未成魚群は5月9~10日に体長8cm以上の成魚群と共に漁獲物のわずか数%の割合で出現したのみで、これ以後、当海域には出現していない。成魚小型群は5月6~7日, 12~16日, 18~23日, 25~27日に漁獲物の50%以上を占める割合で出現し、成魚大

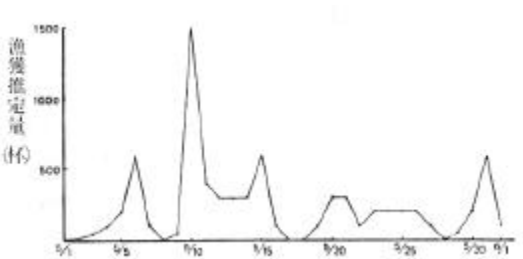


図1 金田湾におけるカタクチイワシの漁獲量
1979年5月

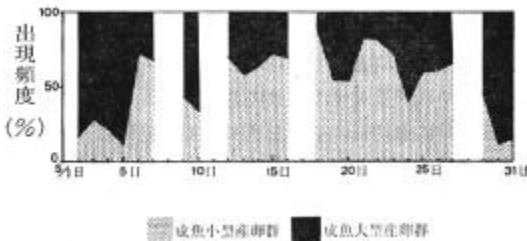


図2 カタクチイワシの発育段階別混獲比,
1979年5月

型群は5月2~5日, 9~10日, 24日, 29~31日に漁獲物の50%以上を占める割合で出現した。

また、これらのカタクチイワシは、その成熟係数、肥満度からカタクチイワシ本州太平洋系群未成魚春季発生群、産卵群として規定される。成魚小型群の成熟係数の日別変化をみると、 $KG = 2 \sim 5$ の成魚小型群は5月25~27日以外の期間ではほぼ同じ割合で出現しているが、5月25~27日では平均で8%以下と非常に小さい割合で出現した。これに相反して、 $KG = 8$ 以上の成魚小型群は5月25~27日の3日間でもっとも高い割合で、次いで5月12~23日のものが多く、そして、5月6~7日のものがもっとも低い割合で出現した。すなわち、5月6~7, 12~23, 25~27日の各期間に出現した成魚小型群は異なる生理状態をもつと考えられる。このような成魚小型群の成熟係数からみた魚群の質的区分は肥満度からみても同じ結果である。5月6~7日の成魚小型群では肥満度 $f = 11$ 以上の出現割合が全体の25%以下と低く、5月25~27日の成魚小型群では $f = 11$ 以上のものが全体の50%以上(平均64%)を占めている。5月12~23日の成魚小型群では $f = 11$ 以上のものが全体の20~60%(平均36%)の範囲にある。すなわち、これらの3期間に出現した成魚小型群は異なる栄養状態にあると考えられる。

成魚大型群の成熟係数をみると、成熟係数2~5のものは5月2~5日, 6~10日, 24日に全体の50%前後を占めて出現した。しかし、5月29~31日では成熟係数5以上のものが全体の70%以上で出現し、他の期間の成魚大型群より生殖腺が発達していた。また、肥満度から魚群を質的に区分すると、5月2~5日の成魚大型群では $f = 9$ のものの出現割合が高く、5月9~10日の成魚大型群では $f = 9$ のものの出現割合が5月2~5日の時と同じであるが、 $f = 11$ のものの出現割合が5月2~5日の時より低い。5月24日の成魚大型群では $f = 9$ のものの出現割合が前記2期間よりも低く、全体的に肥満度は高い。5月29~31日の成魚大型群は $f = 11$ 以上のものの出現割合が高く、この期間のものがもっとも高い肥満度を示した。

したがって、成魚大型群は成熟係数からみると5月29~31日と他の期間のものとは異なる生理状態にあると考えられるが、肥満度からみると、5月2~5, 9~10, 24, 29~31日の期間に出現した魚群は異なる栄養状態にあると考えられる(図3)。

以上のことから、金田湾のカタクチイワシについて発育段階別に質的に区分した(表1)。

水塊区分とその変動 5月の金田湾における水温、塩分の平年値は原口ほか(1971)によるとそれぞれ17.4

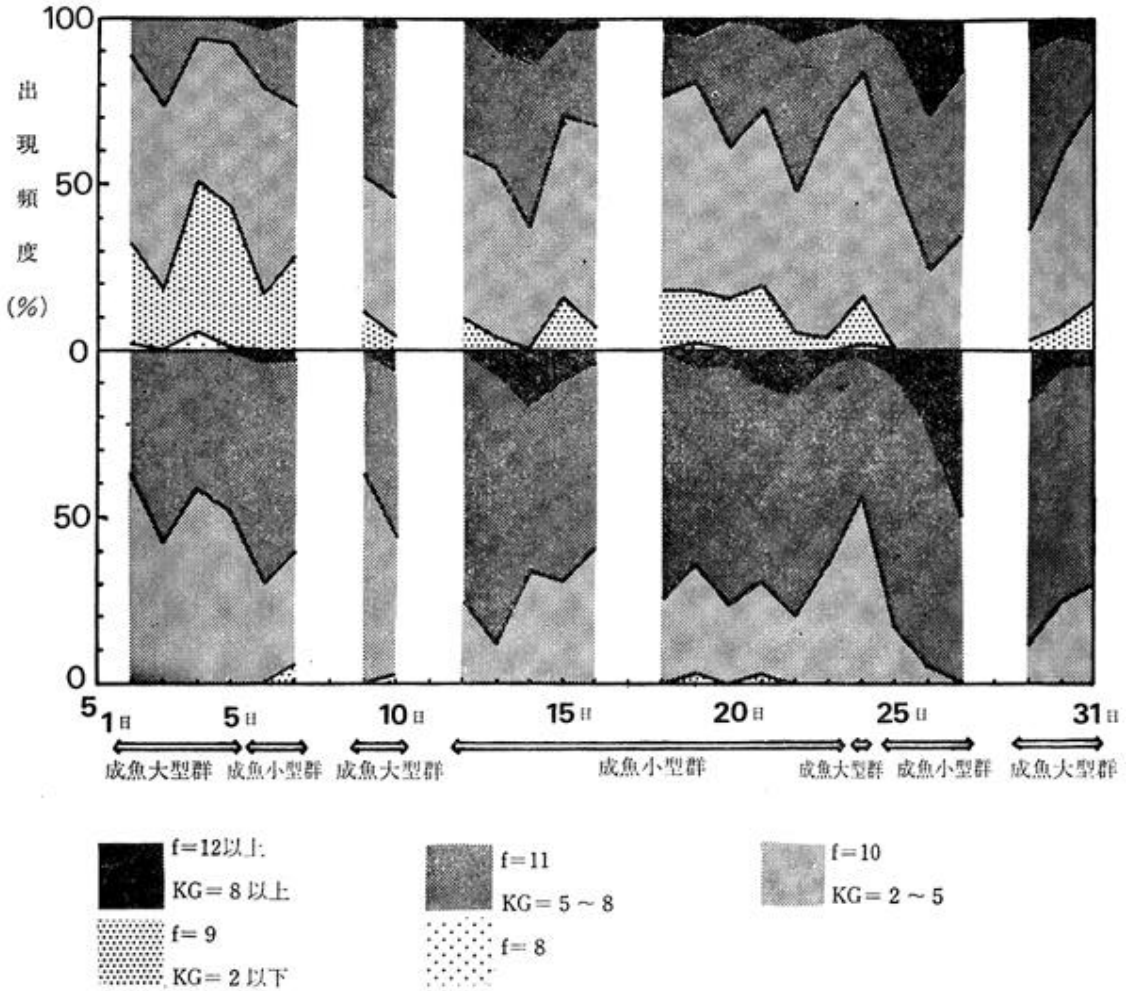


図3 カタクイワシの発育段階別魚群の肥満度 f (上図) 成熟係数 K G (下図) の日変化, 1979年5月

表1 金田湾のカタクイワシの回遊群および魚群の来遊期間

発育段階	回遊群	魚群	来遊期間	資源量指数
成魚小型群	産卵群	第1魚群	5月6~7日	2.5
		第2魚群	5月12~16日	2.2
		第3魚群	5月18~23日	1.2
		第4魚群	5月25~27日	0.7
成魚大型群	産卵群	第1魚群	5月2~5日	0.5
		第2魚群	5月9~10日	5.4
		第3魚群	5月24日	1.4
		第4魚群	5月29~31日	0.9

33.18%である。金田湾の水塊区分はこれらの平年値を目安とし、さらに日別の水温と塩分のほぼ等しい水塊を同一の特性値をもつ水塊としてまとめたところ、金田湾に出現した水塊は次の5水塊に区分された(図4)。水塊A, B, Cの塩分は33.1~33.8%の範囲でほぼ同じ値であるが、水温では水塊Aがもっとも低く、水塊Cがもっとも高く、そして、水塊Bがこの中間に位置する値をもつ。これらの水塊は前報の鎌倉沖の沿岸系水に匹敵することから、以下、水塊A, B, Cを沿岸系水A, B, Cとする。また、水塊D, Eは沿岸系水の塩分よりも低い塩分をもつ水塊である。すなわち、水塊D, Eは沿岸系水よりもさらに河川系水の影響を強く受けていると考

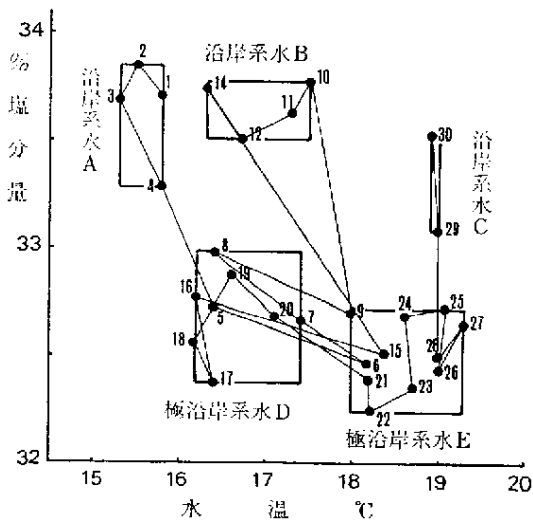


図4 金田湾におけるT（水温） S（塩分）ダイアグラム

表2 金田湾の水塊区分とその特性値

水塊名	水温	塩分
沿岸系水 A	15.3 ~ 15.8	33.3 ~ 33.8
沿岸系水 B	16.3 ~ 17.5	33.5 ~ 33.8
沿岸系水 C	18.9 ~ 19.0	33.1 ~ 33.5
極沿岸系水 D	16.2 ~ 17.4	32.4 ~ 33.0
極沿岸系水 E	18.0 ~ 19.3	32.2 ~ 32.7

えられるので、以下、水塊D、Eを極沿岸系水とする。極沿岸系水の塩分は32.2~33.0‰の範囲内であるが、水温では極沿岸系水Dの方が極沿岸系水Eよりも低い特性値をもつ（表2、図4）。

金田湾の海況変動はこれらの水塊の交代によって生じた。沿岸系水Aは5月1~4日の間分布したが、5月5日には極沿岸系水Dに交代した。これ以後、沿岸系水Aは金田湾に出現しない。極沿岸系水Dは5月5日の1日のみ分布し、翌日には極沿岸系水に交代した。しかし、その翌日7日には再び極沿岸系水Dに代ったが、9日には再び極沿岸系水が分布した。そして、10日には沿岸系水Bが出現した。5月4日から10日までの期間は本調査期間内で水塊変動がもっともはげしい時期に相当する。また、極沿岸系水Eは金田湾に2日間以上長く分布していない。5月10日に出現した沿岸系水Dは14日まで分布し、15日に再び極沿岸系水Eに代った。しかし、その翌日には極沿岸系水Dが出現し、20日まで分布した。極沿

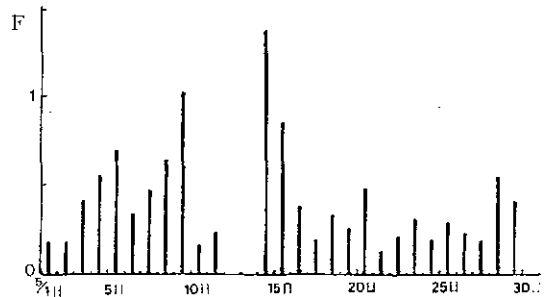


図5 金田湾における水温塩分より求めた変動指数（F）の日変化 1979年5月

岸系水Eは10日から20日にいたる水塊変動時においてもわずかに1日しか金田湾に分布していない。しかし、極沿岸系水Eは5月21日以降28日まで安定して分布し、5月29日には沿岸系Eに交代した。沿岸系水Cは5月30日まで（31日は資料欠損）分布した。

これらの水塊変動の大きさを示す指標として、T-Sダイアグラム中の*i*日から*i*+1日にいたる長さをを用いた。すなわち、*i*日の水塊の水温と塩分との関係による図中の位置を F_i 、翌日の水塊の図中の位置を F_{i+1} とし、この水塊変動の大きさFは $F_{i+1} - F_i$ として求めた。その結果、水塊変動の大きさは金田湾で生じたすべての水塊の交代時期に一致して非常に大きな値を示した（図5）。

考 察

漁獲物のカタクチイワシ本州太平洋系群上の位置づけ金田湾に来遊したカタクチイワシ魚群は前報で述べた鎌倉沖のカタクチイワシ魚群と同様に本州太平洋系群上に位置づけられる。すなわち金田湾の未成魚群は千葉県内房海域から東京湾口、相模湾東部に移動するカタクチイワシ本州太平洋系群の未成魚春季発生群（近藤1967）の一部であり、金田湾の産卵群は初冬から春にかけて三陸沖から外房沖へと生殖腺を発達させながら南下し、そして、5~6月に産卵群となるカタクチイワシ本州太平洋系群の産卵群（近藤1969）の一部であると考えられる。

カタクチイワシ魚群と水塊 カタクチイワシの発育段階別質的魚群の1日あたりの漁獲量を水塊別にみると（図6）、成魚小型産卵群は沿岸系水B、極沿岸系水Eの水塊に多く、次いで極沿岸系水Dには沿岸系水Bの約5割程度の割合で出現した。この成魚小型産卵群は16.0~17.5の水温帯では沿岸系水Bに、18.0~19.5の水温帯では極沿岸系水に滞泳し、水温が高くなるに従い、

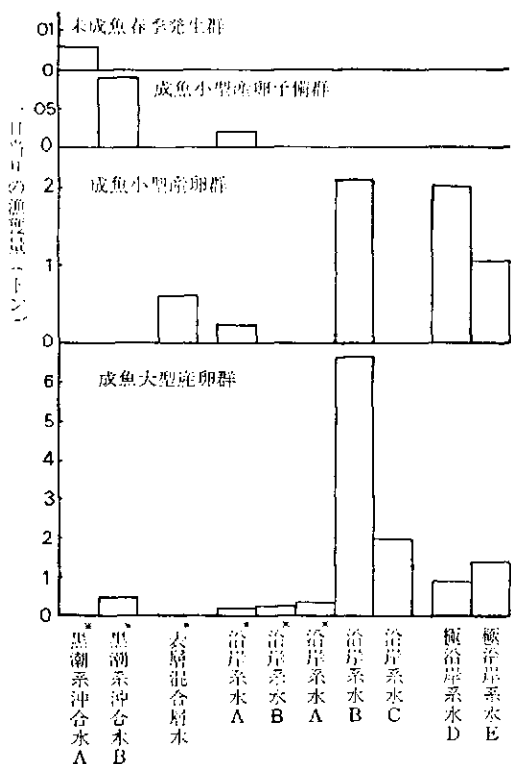


図6 カタクチイワシの発育段階別質的魚群の水塊別単位漁獲量

低塩分の水塊に生活領域を変えるようにみえる。

また、成魚大型産卵群は沿岸系水 B に非常に多く、次いで沿岸系水 C に多い。極沿岸系水や沿岸系水 A には低い割合で出現した。すなわち、成魚大型産卵群は成魚小型産卵群と異なり、塩分の低い極沿岸系水を生活領域とし得ないと考えられる。

前報(三谷 1981)では、未成魚春季発生群の生活領域は黒潮系沖合水に、成魚小型産卵予備群の生活領域はその大部分が黒潮系沖合水に、その一部が沿岸系水に在ることを報告した。本報の産卵群の生活領域は沿岸系水、極沿岸系水であることから、カタクチイワシの生活領域は発育段階・生活年周期に応じて変化するものと考えられる。近藤(1971)は発育段階の若いものほど黒潮系水の影響の及ぶ海域へ現われ、発育が進むに従い沿岸系水寄りの海域に移動するとしているが、本報の結果は巨視的にみてこの知見と一致する。しかし、成魚大型産卵群は前報(三谷 1981)および本報の結果からみると極沿岸系水から沿岸系水に戻るように思われる。ただし、これが一時的な滞泳によるものか、生理的变化によ

るものかは今後の研究課題である。

カタクチイワシの発育段階別魚群の来遊量と水塊変動
金田湾は極低塩分の東京内湾系水と高塩分の黒潮系沖合水の混合域にある。したがって、金田湾に出現した水塊のうち、極沿岸系水は東京内湾系水寄りに、沿岸系水は黒潮系沖合水寄りに位置する。また、5月の東京湾口部における水温分布は房総半島西側海域で高く、三浦半島東側海域で低い。また、塩分分布は前者の海域で高く、後者の海域で低い(字野木他1977, 関東東海ブロック水産海洋連絡会1977, 1980, 神水試1980)。すなわち、東京内湾系水は三浦半島東側海域から流出すると考えられる。

これらのことを基にして、金田湾に出現した水塊間の位置関係を推測し、図7のように模式化した。パターンは沿岸系水 A が金田湾に分布し、房総半島西側海域の北側に沿岸系水 B、南側に沿岸系水 C が位置し、また、極沿岸系水 E は水温の低い極沿岸系水 D よりも東京内湾の東側に位置する海洋状態である(図-1)。これを基本型として、東京内湾系水の強勢時には極沿岸系水 D が金田湾に分布し(パターン , 図7-2), 黒潮系沖合水の勢力が増しつつある時には極沿岸系水が分布し(パターン , 図7-3), さらにこの勢力が増強すると沿岸系水 B (パターン , 図7-4), そして、黒潮系沖合水の強勢時には沿岸系水 C が金田湾に分布する(パターン , 図7-5)とした。すなわち、東京湾口部の水塊変動は図8に示す順序で生じると仮定した。

一方、カタクチイワシ魚群はその発育の過程において適時東京湾口部に来遊するが、このうち、成魚大型産卵群は主として沿岸系水 B に、成魚小型産卵群は沿岸系水 B、極沿岸系水 E にそれぞれ滞泳する。すなわち、パターン の海洋状態では成魚小型産卵群は北側海域に、成魚大型産卵群は南側海域に分布したと考えられる(図9)。5月1~4日の海洋状態はパターン で、この期間に漁獲された成魚大型産卵群第1魚群は沿岸系水 B に滞泳する主群から分れた一部とみられ、したがって、来遊密度も低い。また、東京内湾系水の勢力の強いパターン の成魚大型産卵群の主群は最適水塊と共に金田湾に来遊し得ない位置、たとえば、金田湾の南東海域に滞泳すると考えられる。しかし、黒潮系沖合水が強勢化したパターン の海洋状態では成魚大型産卵群の第2魚群が非常に高い密度で来遊したが、これは成魚大型産卵群が最適水塊(沿岸系水 B)の移動に伴い金田湾に分布したものと考えられる。すなわち、この第2魚群は成魚大型産卵群の主群といえる。

黒潮系沖合水の勢力を増し始めたパターン , 黒潮系

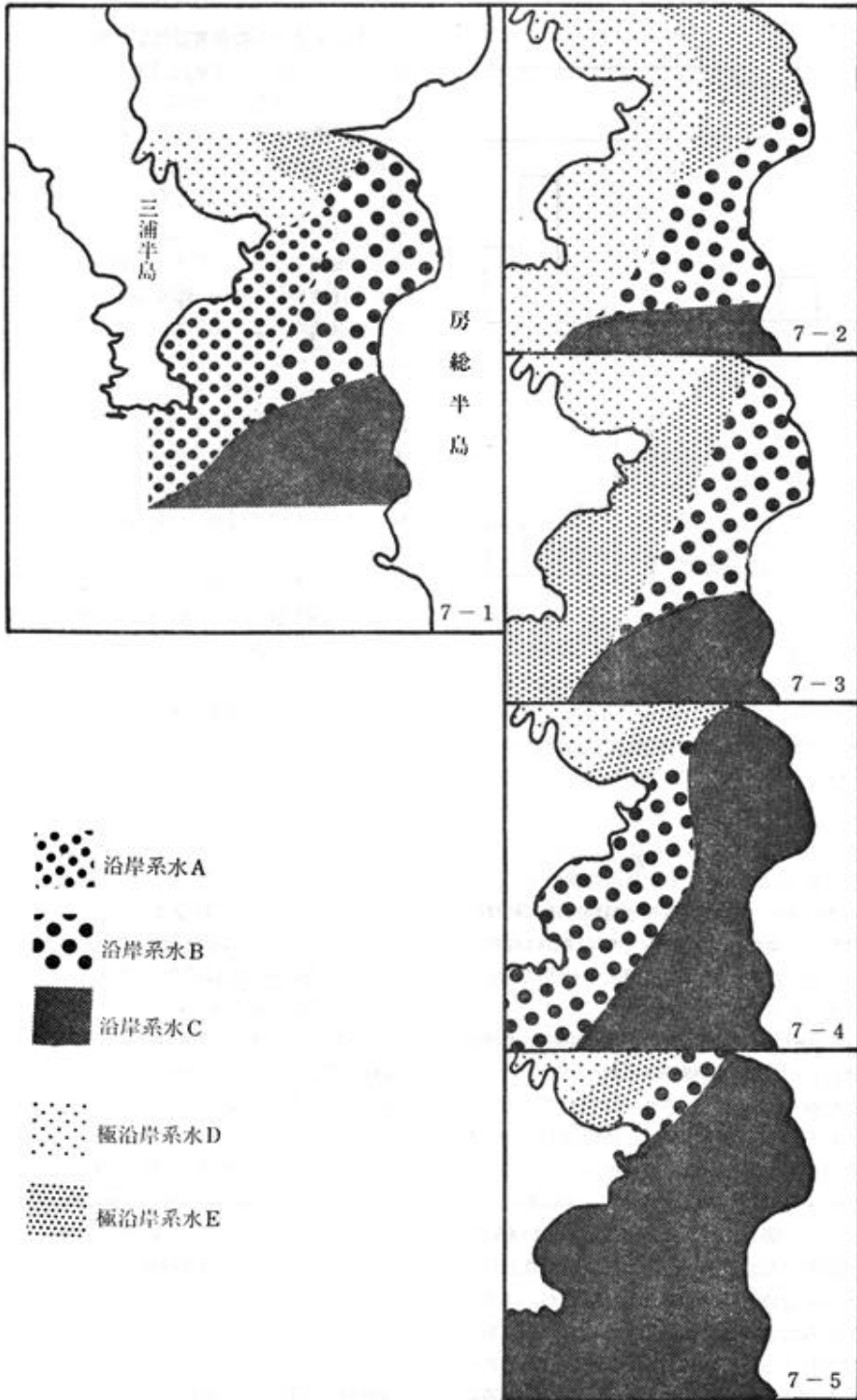


図7 東京湾口部における水塊の位置関係(想定図)

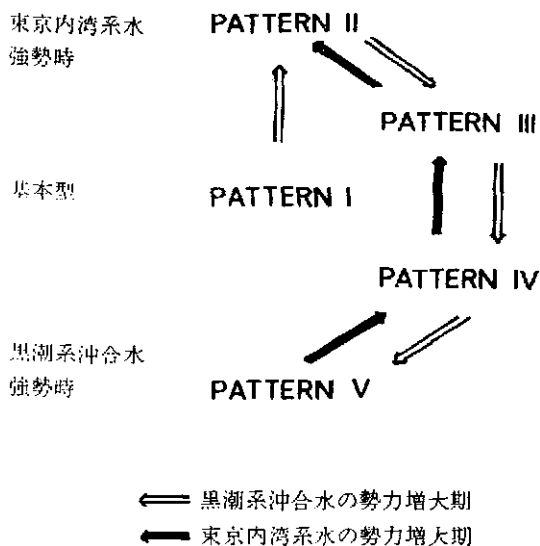
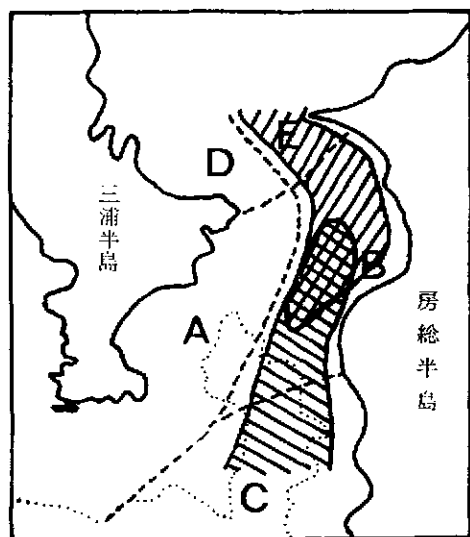




図8 東京湾口部における水塊変動順路の模式図



 成魚小型産卵群
 成魚大型産卵群

A ~ E 水塊名

図9 カタクチイワシの発育段階別魚群の滞泳海域と水塊の分布位置との関係

沖合水の強勢時のパターン の成魚大型産卵群主群はそれぞれ房総半島西側海域、金田湾以北の海域に滞泳すると考えられるから、パターン と同じく金田湾への来遊は少ない(第3, 4魚群)。

成魚小型産卵群主群はパターン の海洋状態では房総半島西側海域の極沿岸系水Eと沿岸系水Bに滞泳する。この条件下では金田湾で成魚小型産卵群主群の漁獲はみられない。パターン の海洋状態で、この主群は東京湾口部の東側海域に南下し、パターン の海洋状態で、金田湾にこの主群が滞泳した。5月6~7日の成魚小型産卵群第1魚群はこの主群に相当する。さらに、パターン の海洋状態になると、第1魚群より来遊密度が下回る第2魚群が来遊したが、この群はパターン の海洋状態では沿岸系水Bに滞泳した成魚小型産卵群である。5月18~23日の第3魚群、5月25~27日の第4魚群においても極沿岸系水Eが金田湾に分布した時にその来遊がみられる。

以上のように、カタクチイワシ魚群の来遊と水塊変動との間に密接な関係があると考えられる。

次に、カタクチイワシ魚群の来遊の量的変動を検討した。カタクチイワシの日別漁獲量の明白なモードは5月6, 10, 15, 20または21日の4日間である。5月10日の魚群のみが成魚大型産卵群で、他の日の魚群は成魚小型産卵群である。これらの漁獲日は水塊変動の生じた日(前日の揚網終了時から夜中の0時までの間に水塊変動が生じた場合は翌日になる)である。5月10日は金田湾の水塊が極沿岸系水Eから沿岸系水Bに代った日であり他の3日は金田湾の水塊が成魚小型産卵群の最適水塊に代った日に相当する。すなわち、金田湾におけるカタクチイワシの漁獲量は水塊の変動の生じた日に高くなる。前報の鎌倉沖の場合は水塊変動の生じた数日後に高い漁獲量日が出現したが、この相違は東京湾と相模湾における水塊の大きさや魚群の来遊量が異なるためと考えられる。

文 献

- 原口明郎・下里武治(1971): 金田湾漁場環境調査, 神奈川県水産試験場, 神水試資料 No.184, 5-6.
- 関東・東海ブロック水産海洋連絡会(1977): 海洋環境図, 9-10.
- 関東・東海ブロック水産海洋連絡会(1980): 海洋環境図塩分平均値と標準偏差, 9-10.
- 神奈川県水産試験場(1980): 昭和54年度漁況海況予報事業結果報告書, 神奈川県水試資料 No.273, 9-80.
- 近藤恵一(1967): カタクチイワシの生活様式, 東海区

- 水研報告, 52, 13 - 36.
- 近藤恵一 (1969) : カタクチイワシの資源学的研究, 東海区水研報告, 60, 29 - 81.
- 近藤恵一 (1971) : カタクチイワシの生態と資源, 水産研究叢書, 20. 日本水産資源保護協会, 32 - 50.
- 三谷 勇 (1981) : 神奈川県沿岸に來遊するイワシ類の生態に関する研究, 神奈川県鎌倉沖におけるマイワシとカタクチイワシの生物的特性と水塊変動との関係, 神奈川県水試研報告, 第3号, 39 - 50.
- 宇野木早苗・岸野元彰 (1977) : TECHNICAL REPORT OF THE PHYSICAL OCEANOGRAPHY LABORATORY, THE INSTITUTE OF PHYSICAL AND CHEMICAL RESEARCH, No. 1, 東京湾の平均的海況と海水交流, 理化学研究所, 34 - 40.