

# 内湾域におけるサンマの異常出現について

原 一 郎・黒 田 一 紀  
(東海区水産研究所)

## 1. まえがき

5月の連休のさ中、2日に突如としてサンマの大群が東京湾奥部で最も奥に位置する隅田川河口域に出現し、世間に話題を提供してから日は浅い。このような事例は一時的に新聞ダネのニュースとして世間や関係者の話題になり、忘却の小箱の中に棄てられていくことが多い。しかも、異常出現について、「何故?」という疑問に答える科学的根拠に立った説明はなく、推量的な見解が目につく。

そこでまず、この事実を科学の俎にのせる一步として記録に残したい。また、海に生きる生物として歴史年代を生き続けてきたサンマという生物が、異常な行動をとるはずはないので、環境適応という観点から近年豊富になった海洋データを参照して、海の場の対応現象の抽出に努めた。サンマの生態的な面の追究は現在のところ困難であった。さらに、過去に記録されている例を紹介し、その共通的事実の発掘と若干の内湾への来遊機構の解析に努めた。

## 2. 経 過

1982年5月2日から5日に東京湾奥の隅田川河口域で、サンマの大群が見られた。まず、出現する前のサンマ漁況について若干の整理をしておきたい。普通、千葉県から三重県に至る東海区沿岸におけるサンマ漁期は例年10月から翌6月の約8ヶ月である。サンマは秋冬期にこの海域を南下し、太平洋の南西方海域で産卵し、そして再び北上、この海域に来遊する。漁期後半の3月から6月は北上期に当たり、その漁獲のピークは4月(相模湾)である。また、東京湾では相模湾のような漁業の対象とはならないが、例年サンマの小群の回遊が同時期にみられている。しかし、今回のような湾奥部への大群の出現は極めて珍しく、異常な出来事と考えられる。東海区沿岸におけるサンマの漁業の主要な海域は熊野灘、相模湾、外房の3ヶ所である。

これらの海域での最近の漁況は、熊野灘の三木埼近海では南下期の始めに当たる昨年11月以来刺網、棒受け網により近年にない好漁が現在まで引き続けている。魚体は

表 1 神奈川県と千葉県の定置網におけるサンマの漁獲量(トン)

	神 奈 川		千 葉			
	伊豆山 ~谷津	諸磯 ~鎌倉	内 房 (2ヶ統)		外 房 (1ヶ統)	
1982 4. 1- 5	22	—				
6-10	35	—	4. 4-10	—		9
11-15	21	0	11-17	—		17
16-20	2	—				
21-25	1	—	18-24	—		3
26-30	2	16	25- 1	2		—
5. 1- 5	4	39	5. 2- 8	66		—
6-10	2	7	9-15	66		—

資料: 神奈川県水産試験場漁海況情報  
千葉県水産試験場漁海況速報

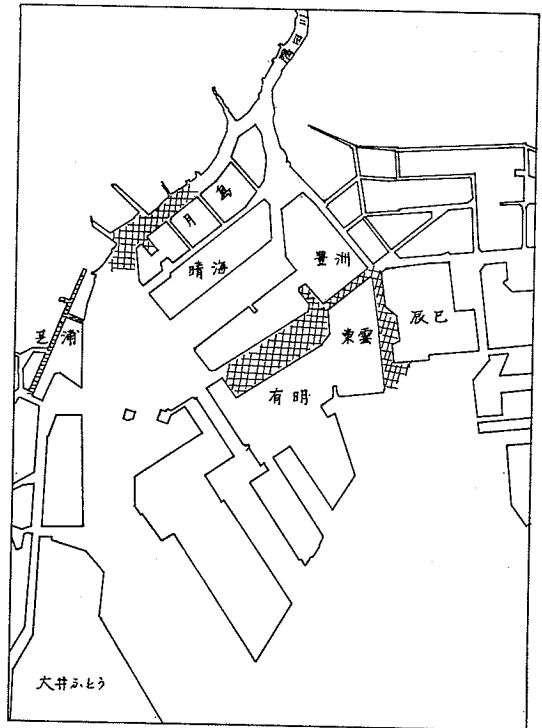


図 1 サンマの出現域

内湾域におけるサンマの異常出現について

全般にやせているが、体長 29~30 cm の大型魚が主体である。相模湾では湾西部の伊豆半島東岸南部（伊豆山～谷津）の定置網では4月に入り、例年にならぬ好漁であったが、4月後半には低調となっている。湾東部の三浦半島西岸（諸磯～鎌倉）の定置網では、横須賀市西部の大楠に4月29日にサンマが出現し、翌30日には諸磯へ広がり、相模湾西部とは逆に、4月下旬後半になって急増している（表 1）。一方、内房（館山）では4月30日にま

き網によって大型サンマが15トン漁獲され、また定置網でも4月下旬後半に増加し始め、5月に入って大漁が続いた。外房の定置網では、4月上・中旬と好漁であったが、その後漁獲されていない。

以上のように東京湾を中心に4月以降の漁況によれば、相模湾西部と外房では4月中旬まで好漁がみられ、東京湾口近くの相模湾東部、内房では4月下旬後半から好漁が始まった。すなわち、サンマ漁況は4月下旬に東

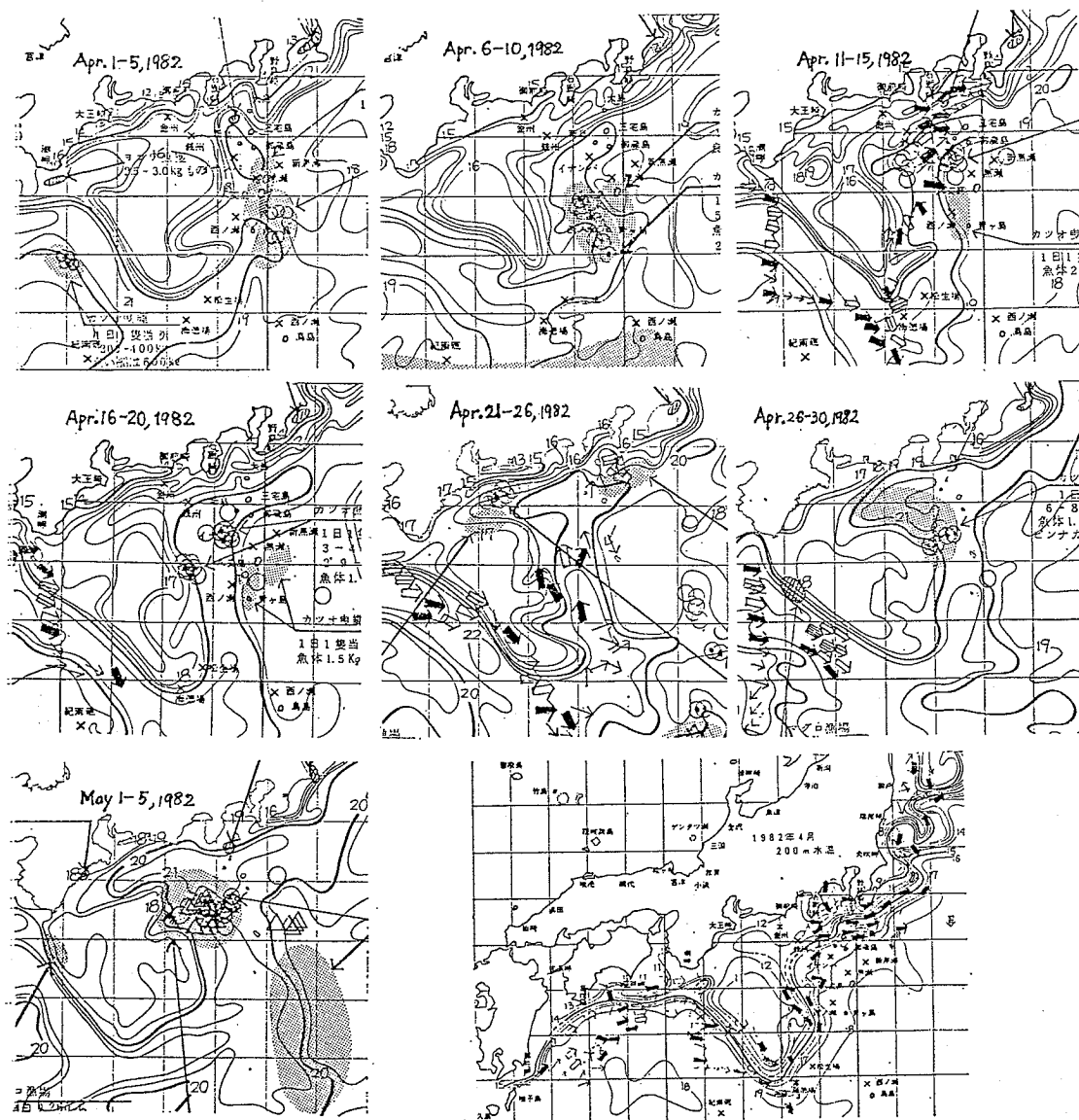


図 2 1982年4月の黒潮域における表面水温と200m水温（漁業情報サービスセンター漁海況速報より）

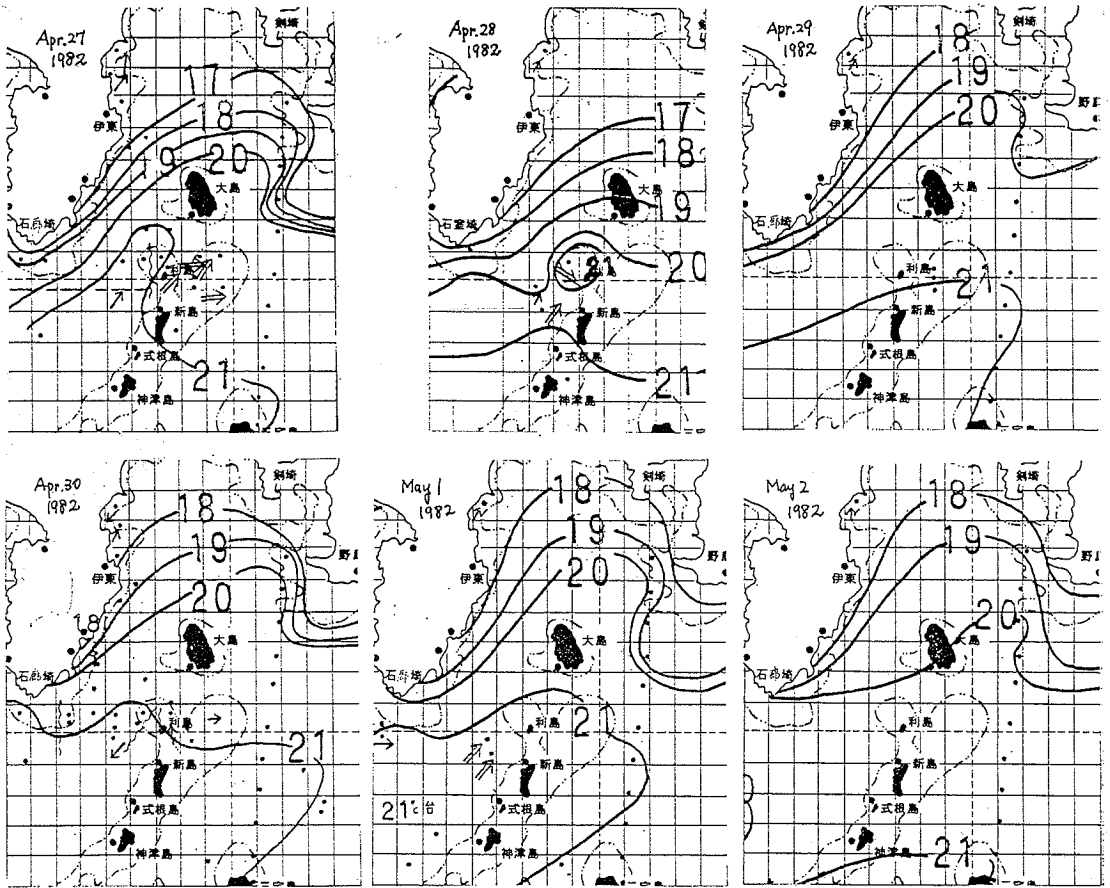


図3 1982年4月27日～5月2日における表面水温（静岡県水試漁海況速報より）

京湾口部周辺海域へと移っている。

一方、東京湾奥部に出現した大型サンマは5月2日未明から5日にかけて最も多く出現し、6日にも若干見られたが、前4日間に比較するとその密度は非常に低い。出現範囲は隅田川河口域全域にわたり、特に辰巳運河、東雲運河、豊海水産埠頭周辺、芝浦運河の各水域ではその密度が高かった（図1）。一般の釣り人によるサビキ、タモ抄い、投網等での漁獲が見られた。これらの水域以外では、神奈川県寄りでは本牧周辺、大黒埠頭（鶴見）、千葉県寄りでは浦安橋周辺から行徳漁港周辺にもその出現が見られている。著者らも隅田川河口域に位置する東海区水産研究所前でタモ抄い（口径約50cm）を試み、遊泳動作の比較的緩慢で、遊泳層の浅いサンマ群を簡単に抄い取ることができた。1月から3月の蒼鷹丸による産卵調査の際、南下産卵期のサンマの群が停船中の灯火に集まることが多く見られるが、その遊泳動作はすばや

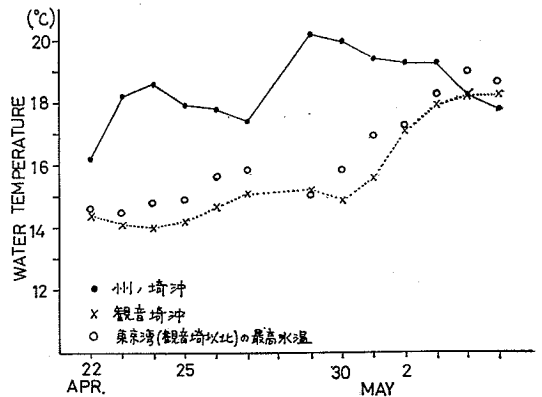


図4 ストレッチャー丸の航路（東京～八丈島）における東京湾付近の毎日の水温

く、今回の隅田川河口域で出現したサンマのそれとは雲泥の差であった。

内湾域におけるサンマの異常出現について

3. サンマの生物的特性

来遊群の生物的特性を調べるために、5月4日に東海区水研でタモ抄いにより採集した80尾について魚体測定を行った。その結果は、肉体長範囲 26.4 cm~30.5 cm, 平均 28.6 cm, モード 28.5 cm, 体重範囲 75.3~125.4 g, 平均 103.7 g, 生殖腺重量 0.4~4.2 g (大部分 1g 位) であった。また、雌魚の大部分は放卵後であった。また、消化管の内容物はほとんど認められず、肥満度は 3.84~5.26 (平均 4.43) であった。従って、今回出現したサンマの大群は産卵終了後の北上回遊途中のもので、餌はほとんどとっていないかとみられる。他の海域における魚体の大きさは4月13日外房では、体長範囲 26~31 cm で、平均 29.3 cm, 5月1日相模湾では尾

又長 22~32 cm, モード 30 cm であり、隅田川河口域に出現した魚群は外房や相模湾に出現したものとほぼ同一の魚群とみてさしつかえないと思われる。

今回のサンマの出現に伴って、他の暖海性魚種などの出現の情報は現在のところ得られていない。しかし、東京湾に記録されている前2例のうち、1963年の時には湾内でマンボウやトビウオの漁獲があった(表2)。

4. 海況の経過と特徴

4月の黒潮はA型流路をとり、潮岬沖から南東方向に流れ、遠州灘沖では大きく離岸し、大冷水域を迂回しながら伊豆諸島付近を北上し、石廊崎から房総半島沖で著しく接岸している(図2)。

石廊崎と野島崎沖における黒潮主流の表面水温は4月

表2 本州南岸内湾域におけるサンマの異常出現例

年月日	場所	サンマの状況	付帯的情報	黒潮			出典
				流路型	離接岸	表面水温	
1963. 6.23	横浜市神奈川区出田町と子安海岸の運河	サンマの大群が入る 体長6~20 cm	6月22日東京湾でトビウオやマンボウが漁獲された。	B	接岸	+2 ~+3	朝日新聞
1963. 6.25	横浜市中区山下町の中村川河口	サンマ大群が入る					
1965. 5.23~24	神戸港(兵庫突堤付近)~西神戸	23日昼頃より兵庫突堤付近でサンマよく釣れ始める。 24日は魚群は西に広がる。体長20 cm位	例年には3~4月にやや沖を回遊している。	N	接岸	+0 ~+1	神戸新聞
1968. 4.27~5	豊後水道	連日豊漁で八幡浜港に50 t水揚げ。体長40~50 cm(?)	愛媛県サンマ漁獲は4月: 530 t, 5月: 160 tで、例年は少ない(愛媛水試)。 4月27日まき網船2隻が約41 t水揚げ、その後も好漁で4~5月合計約1,290 tが大分県に水揚げされた。例年は約100 tの水揚げである。その後の多獲年は1978年の約630 tであった。その時の又長組成は24~31 cm (モード27 cm) であった(大分水試)。	N	接岸	±0	朝日新聞
1973. 6.22	横浜港大棧橋付近	サンマ群が出現した。 体長25~30 cm	6月中旬船橋沖にサンマ群が出現した。 相模湾沿岸の定置網に小サバとサンマが入網した。そのうちサンマは三浦半島西岸で最も漁獲され(約16 t, 13~28日), その後7月下旬まで入網した。サンマとマルソードが15日以降の暖水波及時にまとまって西湘, 三浦半島(サンマのみ)で漁獲された(神奈川水試)。	N	接岸	±0	朝日新聞
1978. 6.2頃	神戸港(摩耶埠頭~ポートアイランド~兵庫埠頭)	サンマ大群入る 体長30~40 cm		A	離岸	+0 ~+1	神戸新聞

1日から5月5日の間に約1~2°C昇温した。また、この間の平年水温偏差は約+0~+1°C台で、平年より高かった。半月毎の表面水温によれば、4月上旬と16~25日に相模湾へ黒潮系暖水の流入がみられ、5月上旬にも流入している。この間、大冷水域はほぼ同位置にあるが、表面水温分布は変動し、黒潮主流沿いに渦が移動していることが示唆された(図2)。

一方、相模湾では暖水の波及が4月3日、6~9日、13~16日にみられた。その後、23日より暖水が入り出し、24日には著しい波及があって、25日には沿岸で水温が2~3°C急上昇した。27日には強い暖水の再波及により湾内では暖水勢力が最盛であった。28日には一時的に暖水は衰えたが、29日から再び波及が著しく、30日に持続し、5月1日にはさらに強い波及がみられた。2日以降暖水は次第に弱まりながら衰退した(図3)。

東京湾では、23日州ノ崎沖で相模湾の暖水流入に対応した昇温があり、東京湾内水温は約1°C上昇した。次いで、相模湾(27日)の暖水勢力に対応する現象は29日(28日欠測)の州ノ崎沖における約3°Cの著しい昇温があり、さらに湾内ではその影響が出て1日に1°C位の昇温が生じ、4日には東京湾の最高水温は19°C台に達した(図4)。湾内の最高水温値はストレッチャー丸の航路上での限定されたデータであるので、より高温域の分布が想定される。このような前日差水温が1~3°C上昇することは極めて稀な現象であり(中村・千葉, 1981)、極めて強い黒潮系暖水が東京湾内に波及したことを示唆している。東京湾口(観音崎~州ノ崎間)では、通常東半分が西半分より高温で、特に暖水流入時にはその傾向が強い。相模湾では28日には暖水は停滞しており、29日の強勢な黒潮系暖水が東京湾口の東部より潮汐流と呼応して流入し、30日の館山におけるサンマの漁獲や岩井・保田の定置網でのサンマの急増に連動したと考えられる。その後、暖水波及が強く持続したために魚群の一部は更に湾奥部へ突入し、5月2日未明隅田川河口域へ到達したと考えられる。

5. 過去の異常出現例と海況の特徴

今回のようなサンマの異常出現例を調査した結果、大阪湾2例、豊後水道1例、東京湾2例が主に新聞情報により得られた(表2)。そこで、各事例時の海況の特徴とサンマ出現との対応関係を調べた。

1) 1963年6月、東京湾の場合(図5)

黒潮はB型流路をとり、遠州灘沖で離岸し、三宅島付近まで北上している。6月は海況変動の多い月で、黒潮は中旬に最も強まり、23日以降再び弱まった。水路部海

洋速報によると、6月17~23日、22~7月3日には著しい変動があり、特に17~23日には黒潮の蛇行接岸により伊豆諸島海域から相模湾および東京湾への暖水波及が示唆された。石廊崎と野島崎沖の黒潮主流の水温は下旬に急上昇し、27~28°C台になった。6月の平年水温偏差は

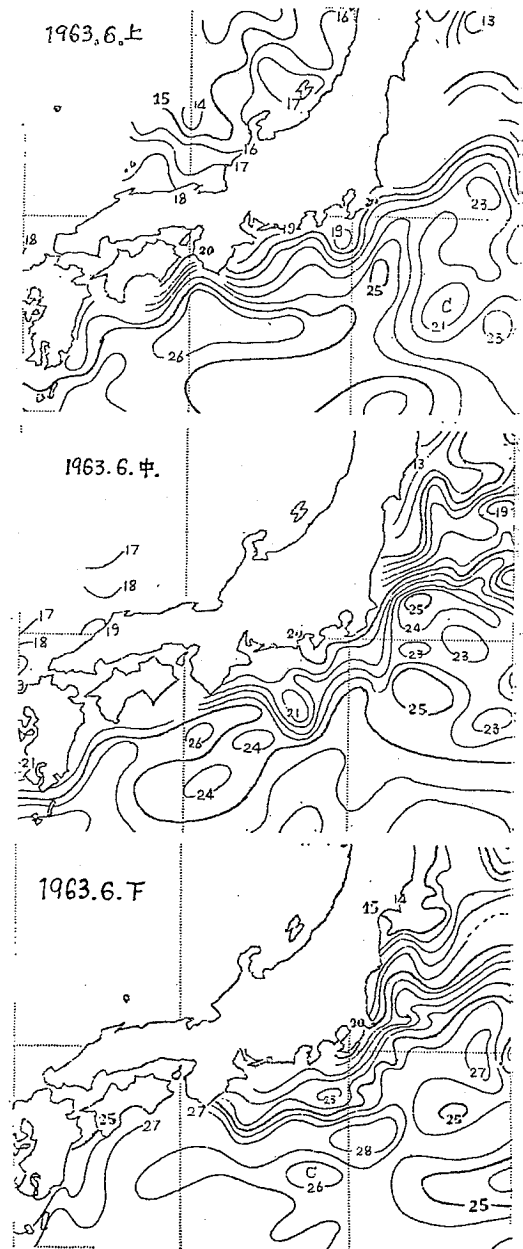


図5 1963年6月の黒潮域における表面水温 (気象庁全国海況旬報より)

内湾域におけるサンマの異常出現について

+2~+3°C 台で著しく高かった。

東京湾、相模湾には対応する海況データがなく、サンマ出現との対応を調べることは困難である。

2) 1965年5月, 大阪湾の場合 (図6)

黒潮は冬季以来N型流路をとり、ほぼ本州南岸に接岸している。100 m 水温によれば、5月に黒潮主流は都井岬および足摺岬沖でやや離岸気味であるが、潮岬では著しく接岸しており、紀伊水道への暖水の波及が示唆される。さらに、旬別の水温分布によれば、中旬に沿岸域への暖水の波及が著しく、紀伊水道への分枝流の存在が示唆される。実際、春風丸(神戸海洋気象台)の調査によれば、紀伊水道東部に分枝流の流入が観測された。

5月の黒潮主流の表面水温は平年と比べて、+0~+1°C 高かった。

紀伊水道および大阪湾には対応する海況データがなく、サンマの大阪湾奥部での出現と対応させることができない。

3) 1968年4月, 豊後水道の場合

黒潮は2月下旬~3月上旬に都井岬と足摺岬で特異的に離岸し、3月中旬にもこの傾向は持続した。この冷水

渦は4月中~下旬に潮岬より東方に移動し、日向灘から四国沖では黒潮は接岸状態となり、5月には更に著しく接岸した(図7)。日向灘沖の黒潮主流の表面水温は4月および5月前半にはほぼ平年並であった。

日向灘と豊後水道には対応する短期の海況データはなく、海況の推移は不明である。しかし、旬別の表面水温分布によれば、4月上旬には豊後水道への暖水の波及が示唆された。また、4月下旬以降に黒潮の接岸に伴って、両海域における昇温と暖水の波及が示唆された(図8)。

豊後水道のサンマは4月下旬後半に漁獲されており、下旬の黒潮の接岸により水道内に流入した暖水にサンマ群が包含されていたと考えられ、その後、5月も黒潮の接岸が強化持続されたために、サンマ群の流入が持続したと考えられる。

4) 1973年6月, 東京湾の場合 (図9)

黒潮は5月来N型流路をさらに強め、6月には典型的な接岸型であった。伊豆諸島近海における黒潮主流の表面水温は上旬 22°C 台、中旬 23°C 台、下旬 24°C 台で、ほぼ平年並であった。6月3~6日に黒潮は房総海域で最も接岸したが、それ以降、伊豆諸島西側で北偏

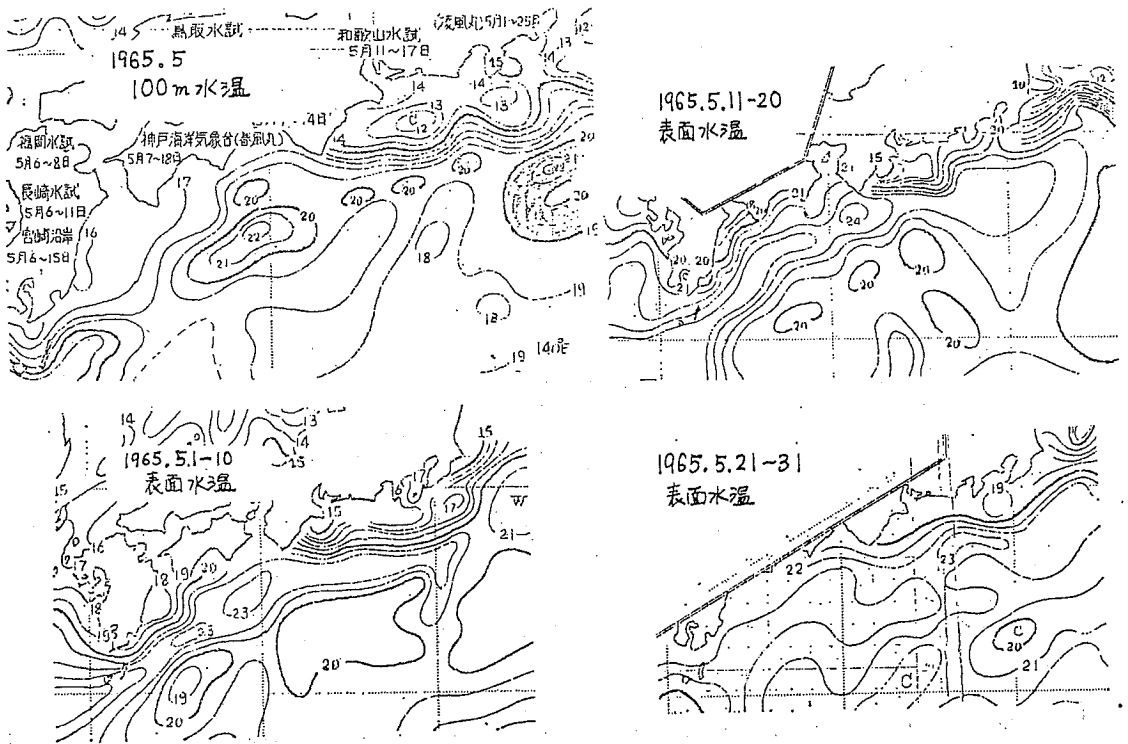


図6 1965年5月の黒潮域における表面及び100m水温(気象庁全国海況旬報より)

し、大島付近まで達した。11月以降黒潮は離岸傾向となり、16日には御蔵島、24日以降には八丈島付近まで南下した模様である。一方、房総沿岸の黒潮は12日以降再び接岸傾向がみられ、16日にピークに達し、その後接岸傾向を維持しつつ小変動を繰り返し、27日以後離岸した。

相模湾では、8～11日に弱い暖水の流入がみられた後、15日頃大島東水道より暖水が流入し、18～20日、25～26日強く波及したが、27日以降黒潮の離岸に伴って暖水は

退潮した。

黒潮系暖水は15日頃から大島東水道より相模湾内に波及し、三浦半島につっかけ、三浦半島と西湘でのサンマ漁獲につながり、その時潮流と呼応して東京湾内へ群をなして流入し、船橋沖のサンマの出現に連動したと考えられる。横浜港のサンマ群は18～20日の相模湾への暖水流入と一致するかもしれない。

5) 1978年 6月, 大阪湾の場合

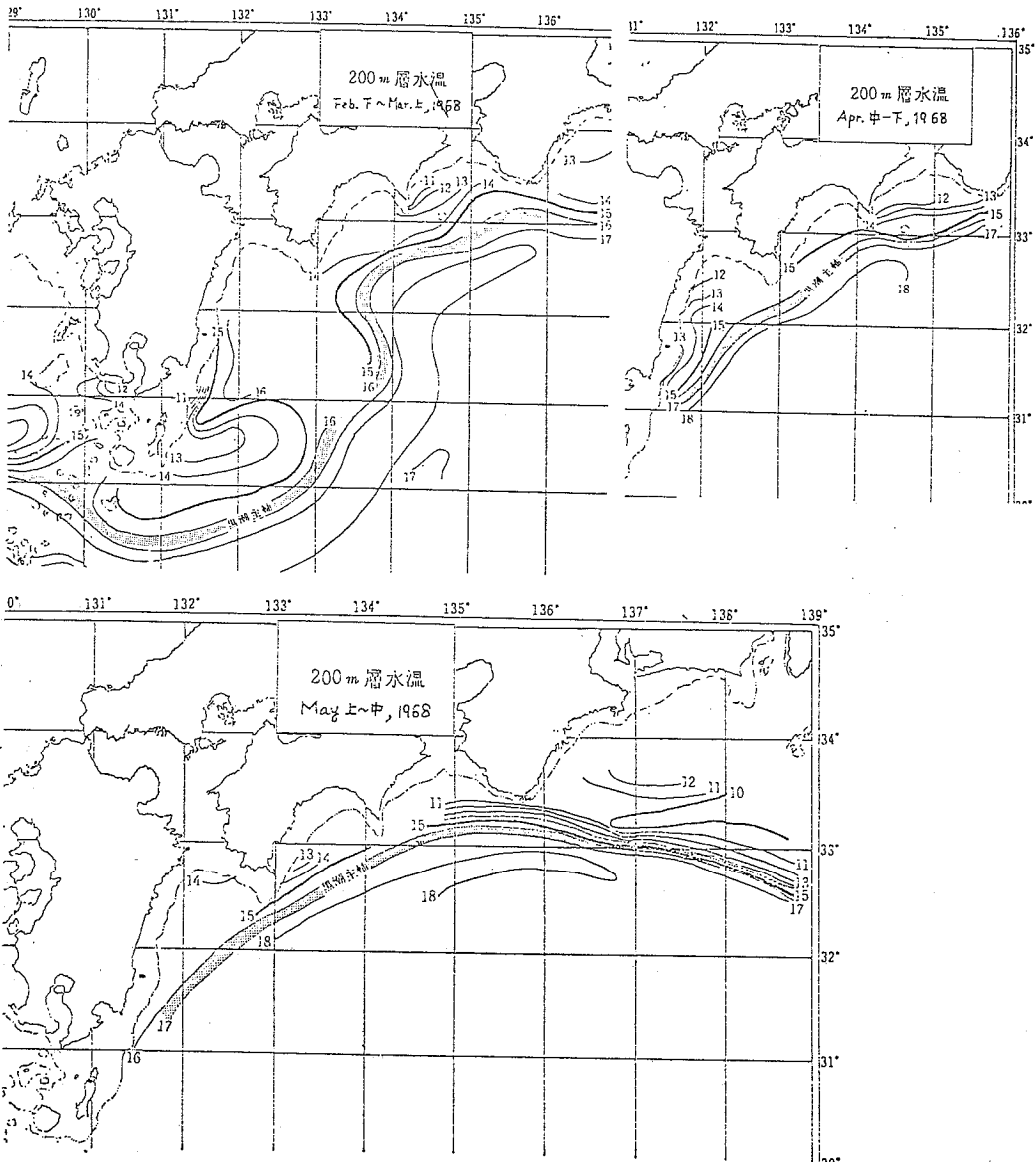


図 7 1968年 2～5月の黒潮域における 200 m 水温 (南西海区水研漁場海況概報より)

内湾域におけるサンマの異常出現について

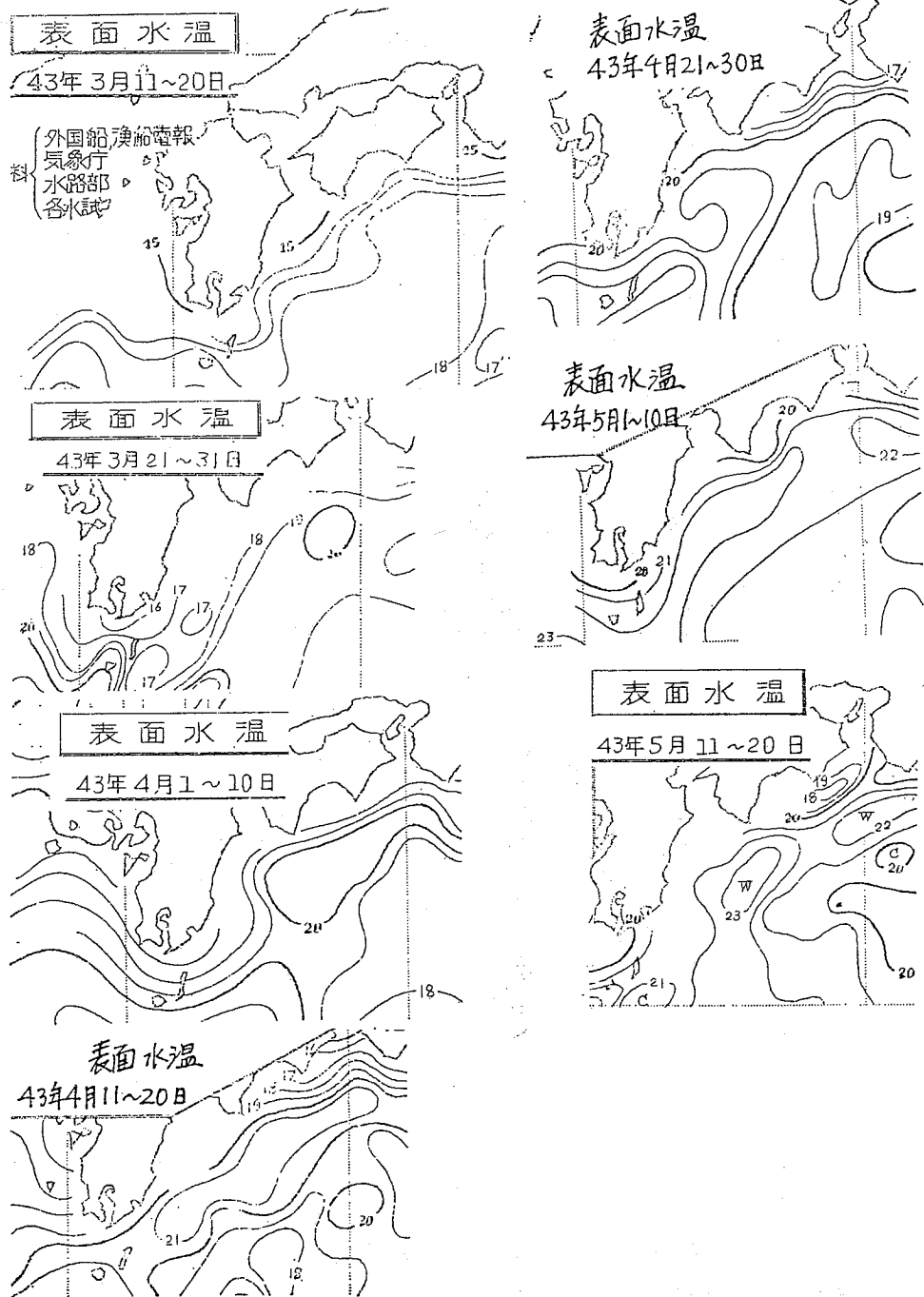


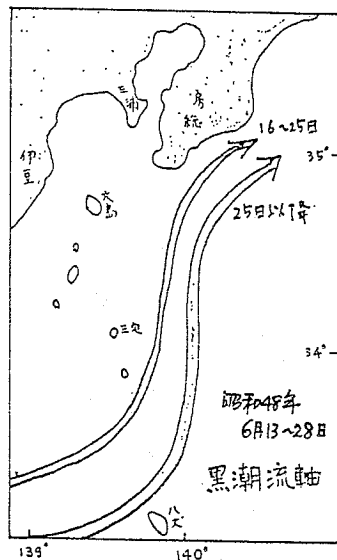
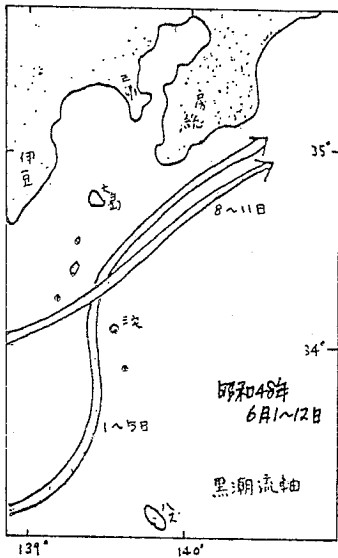
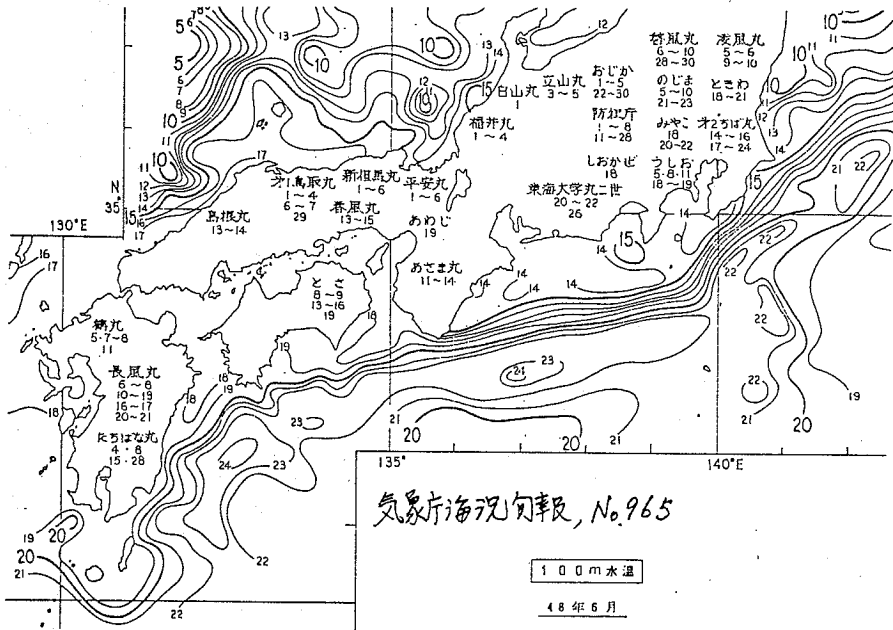
図 8 1968年3~5月の黒潮域における表面水温 (気象庁全国海況旬報より)



黒潮は大冷水域を大きく迂回するA型流路で、四国沖では31°N付近に位置し、1975年A型流路になって以来最も離岸した。5～6月には黒潮流軸変動が顕著で、冷水渦が次々に強流帯沿いに通過している(図10)。

表面水温によると、日向灘で5月黒潮からの暖水波及

が顕著で、6月には消失したが、その影響は土佐湾～紀伊水道の高温域として分布しており、東へ移動したと考えられる。この間の四国沖(足摺岬および室戸岬)の黒潮流主流の水温は5月前半 +0～+1°C、後半約 +1°C、6月前半 ±0～+0°C で、平年より高かった(図11)。



神奈川県水産試験場漁況情報

図9 1973年6月の黒潮域における100m水温と伊豆諸島近海の黒潮流軸変動(気象庁全国海況旬報および神奈川県水試漁況情報より)

## 内湾域におけるサンマの異常出現について

5月初めに日向灘に波及した黒潮系暖水は、次第に東方に移動し、11~15日には室戸岬につかかっていた。16~20日にはこの黒潮分派の影響は顕著ではなかったが、21~26日には紀伊水道に強く分枝流として流入し、26日以降6月にも持続した。従って、この分枝流は強勢で、さらに大阪湾へも流入波及したことが十分示唆された。

大阪湾における対応する海況データは少ないが、5~6月の表面水温および塩分分布によると、5月には著しい暖水の波及がみられ、6月にも持続した。大阪湾では6月に著しい昇温がみられ、湾奥部には20°C以上の高温域が分布した。これは主に成層期の湾奥水塊の日射による昇温現象と考えられるが、湾外の暖水の影響も無視できない(図12)。

大阪府水試泉佐野海洋観測塔のデータによると、底層(18 m)の水温は5月23日に約1°Cのジャンプ現象がみられ、5月18日頃から比べると約2°Cの昇温となり、それに伴って塩分も上昇していた。その後はほぼ同じレ

ベルで経過した。

5月21日頃から紀伊水道に入った黒潮系分枝流が23日には泉州沖に達し、その後も暖水波及が持続したことが、6月2日の湾奥部海域におけるサンマの出現に連動したと考えられる。

## 6. 内湾域におけるサンマの出現機構

### サンマの特徴

(1) サンマは広い分布海域をもった魚種で、秋~冬に産卵回遊を行ない、三陸沖から南下し、11~2月頃薩南海域~四国沖~熊野灘の広い海域で産卵する。内湾域に出現するサンマ群は産卵を終えた索餌北上群の一部と考えられる。しかし、今回を含めた最近の4例は産卵終了群と判定出来るが、1963年と1965年の2例は、小型の若魚サンマであり、産卵群のみでなく、大きさの異なる群が北上回遊していると考えられる。

(2) その主な移動経路は調査船での目視経験などから判断すると、黒潮主流付近、特に内側冷水帯付近と想

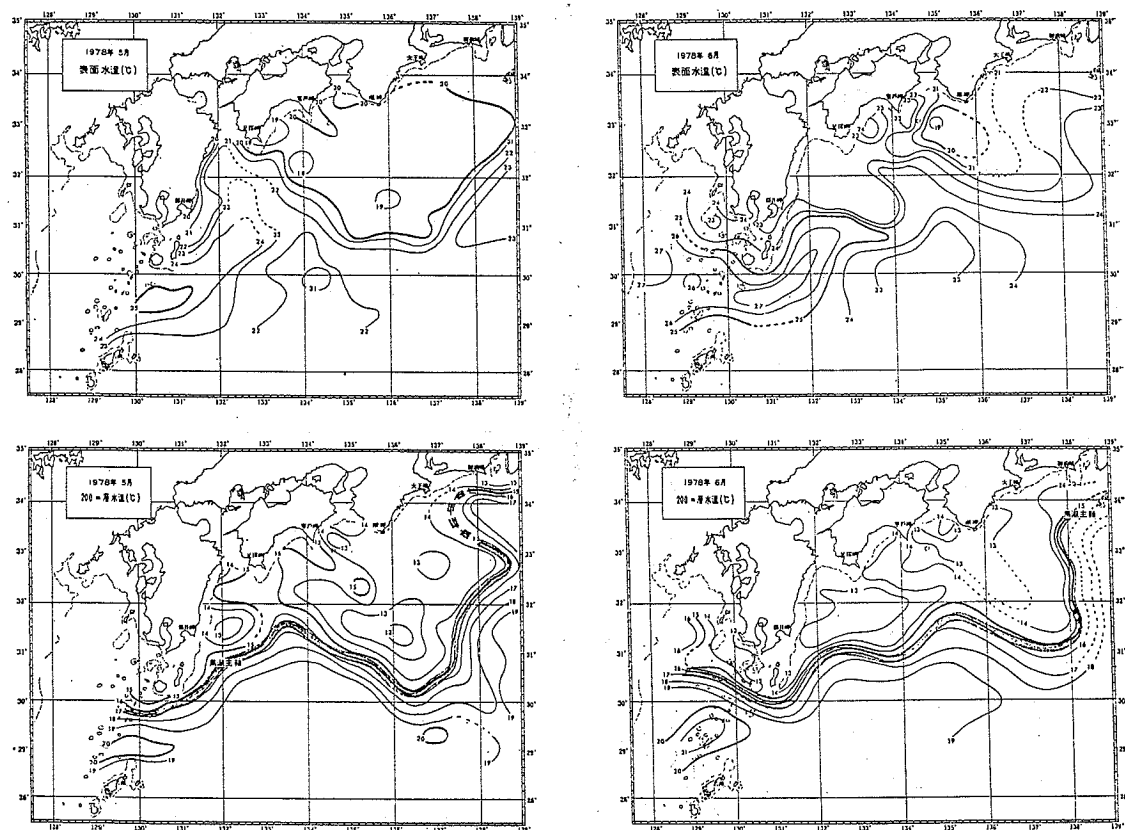


図10 1978年5~6月の黒潮域における表面水温および200m水温  
(南西海区水研漁場海況概報74号より)

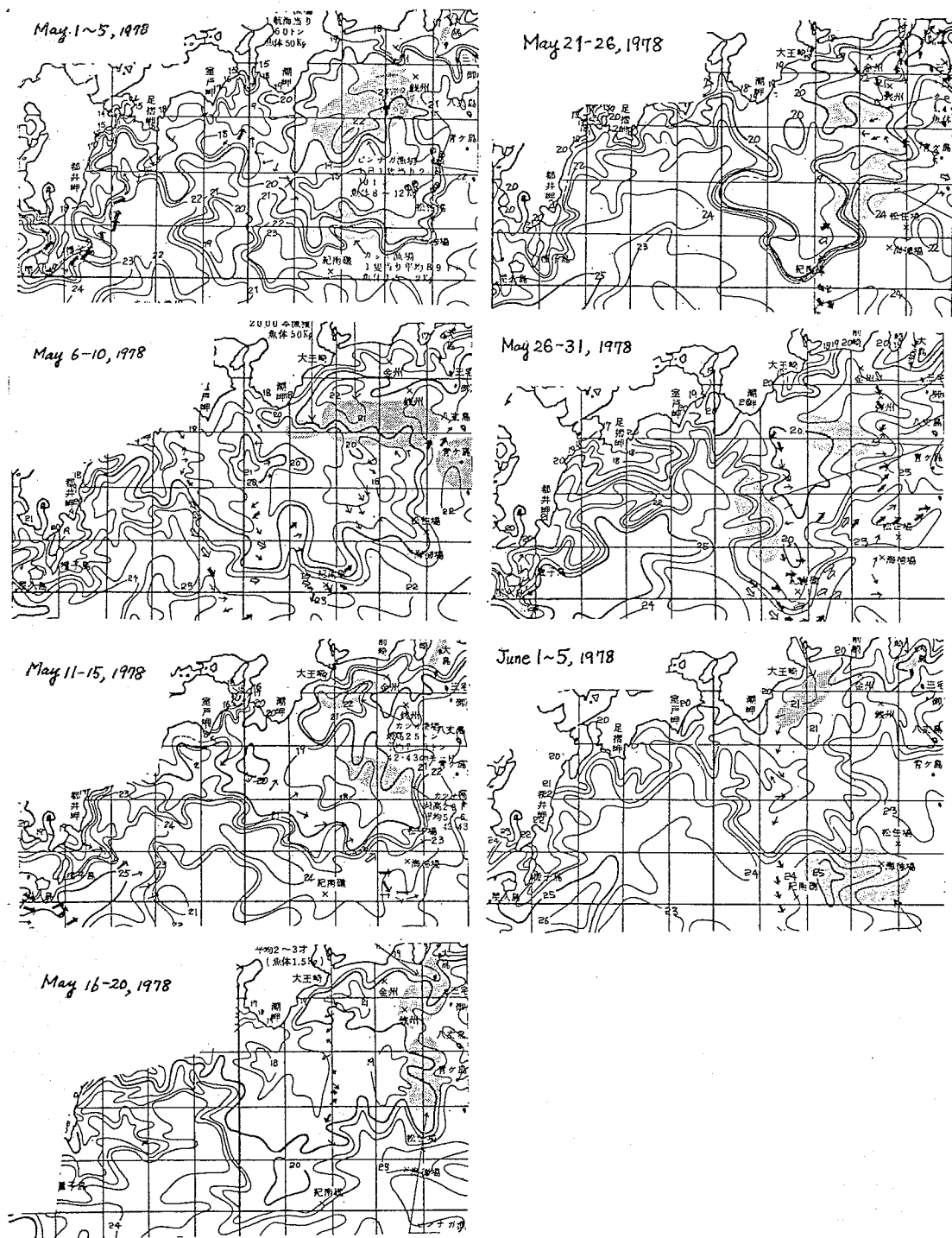


図11 1978年5月1日～6月5日までの黒潮域の表面水温  
 (漁業情報サービスセンター漁海況速報より)

内湾域におけるサンマの異常出現について

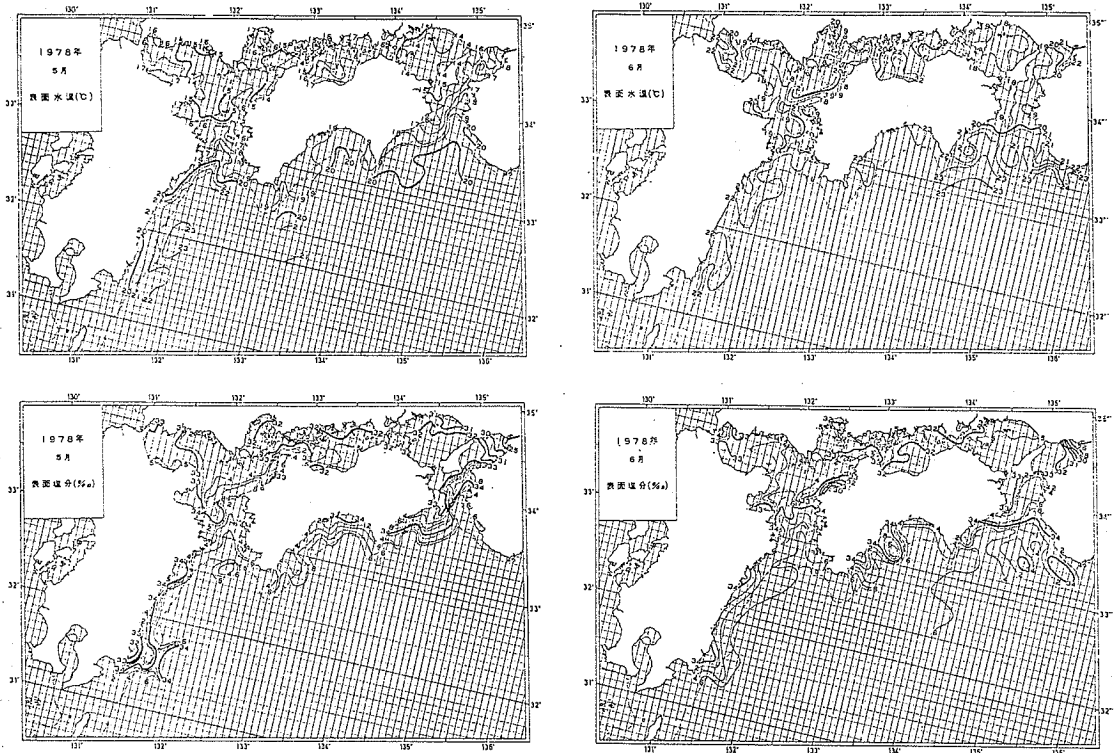


図12 1978年5～6月の沿岸内湾域における表面水温と塩分  
(南西海区水研漁場海況概報74号より)

定される。

(3) また、サンマが移動回遊する際に流れに抗することなく、流れを積極的に利用すると考えられる。

(4) 北上回遊中に漁獲されるサンマは肥満度が低く、油気が少ないという特徴がある。

(5) サンマの塩分適応範囲は広く、内湾域の出現は索餌北上期に低塩分指向が示唆される。

サンマの内湾域への異常出現の時の海況の特徴

(1) 今回の事例を含む6例は4月下旬～6月下旬に生じており、その時期は西に早く、東に遅い(表1)。これはサンマの北上回遊移動期にはほぼ対応している。黒潮はふつう3月から水温上昇期に入り、5～8月が昇温の最盛期である(遠藤, 1961)。そのため、3～6月頃の春季を中心に黒潮は強勢で、流路変動(渦の移動)が多い。

(2) 合計6例のサンマの異常出現期の黒潮主流の水温は平年並か平年より高く、出現時期は経年的又は短期変動面からみても、黒潮の比較的強い時期と考えられる。

(3) 6例の時期の黒潮流路は現在類型化されている流

路型には関係なく、流路が本州南岸に近接する接岸型の場合が多い。また、短期変動中の黒潮主流がさらに北上接岸する場合が多い。

(4) 黒潮主流から沿岸域(日向灘, 紀伊水道, 相模湾への来遊機構は暖水の波及であり、そしてその勢いの持続性である。これは黒潮系分枝流の形成発達と関係する。

(5) 黒潮の接岸から沿岸域への暖水渦の波及、分枝流の形成の過程は、黒潮前線付近の構造が渦列であるというモデルで説明できる。すなわち、小長(1970)は1967年10～11月に実施した気象庁傘下の5船で尾鷲沖黒潮の連日短期変動観測の結果から、モデルとして黒潮前線を暖水渦(右回り)と冷水渦(左回り)の列の波状構造と考えた。その時の調査における黒潮の変動周期は約4日であった(MASUZAWA, 1968)。このような黒潮の構造は恒常的なものであるが、冷水渦や暖水渦には長短の変動があると考えられる。サンマの主回遊群は暖水渦の縁付近にいて、暖水渦が黒潮主流の接岸に伴い、主に岬端性地形の影響を受けて沿岸域への暖水の波及さらには分

枝流が形成される時、その水塊と共に沿岸域へ侵入すると推定される。

(6) 暖水(黒潮系分枝流)の波及とともに、サンマが内湾域(豊後水道、大阪湾、東京湾)へ到達する際、障壁になると考えられる環境の不連続帯は豊後水道、紀伊水道、大阪湾口(友ヶ島水道)、東京湾口にある海洋前線である。しかし、例えば、紀伊水道フロント(吉岡, 1971)の場合、フロントは12~3月の冬季に形成され、1~2月に最も強い。従って、4~6月という時期は前線が弱まり消滅している時期で、内湾水と外海水の環境の水平傾度が弱くなる時期である。この紀伊水道フロントの消長は他海域にも通ずる季節過程と考えられる。この障壁を突破する暖水波及の条件は潮流の上潮時との一致であろう。地形的にみて、暖水の流入は大阪湾の場合には西の紀淡海峡から、東京湾の場合は浦賀水道の東部からと考えられる。

(7) 内湾に入った暖水の動態は潮流と複雑に関連し、黒潮からの強く持続的な暖水の押し出しにより、暖水中のサンマ群は湾奥部に到達すると考えられる。

以上を総括すると、サンマが内湾域へ来遊する海洋学的条件は ①黒潮主流の本州南岸への接近、②長期的には黒潮強勢年であり、短期的には強い暖水渦の存在、③岬端性地形の影響を受けて黒潮系暖水が発達する場合のその持続性、④潮時(上潮時)との一致である。

これらの海洋学的条件を満たす現象はかなりの頻度で起っていると考えられるが、サンマの北上回遊期は4~6月と限定され、また北上回遊群が多い年というサン

マ側の条件もあると考えられる。従って、このような現象は3~4年に1回位しか起こらない珍しい現象と考えられる。

最後に、この報文を作成するに当たり、原稿の校閲と終始御意見をいただいた東海区水産研究所資源部長、伊東祐方博士に心から謝意を表す。また、サンマに関する情報や海況の情報提供に協力いただいた大分県水試の工藤勝宏氏、愛媛県水試資源部並びに八幡浜農林水産統計事務所の方々、大阪府水試の安部恒之氏、神戸新聞社調査部、日本エヌ・ユー・エス K.K. の堀田秀之博士、京都水試の武藤光盛氏に記して感謝したい。

#### 参 考 文 献

- 遠藤 宏 (1961) 黒潮流域における表面水温と流軸の関係について. 水路要報, **65**, 42-47.
- 堀田秀之 (1964) サンマ資源. 日本水産資源保護協会, 東京.
- 小長俊二 (1970) 黒潮の短期変動について. 神戸海洋気象台集報, **183**, 83-95.
- MASUZAWA, J. (1968) Cruise Report on Multi-ship Study of Short-term Fluctuations of the Kuroshio in October to November 1967. Oceanogr. Mag., **20**, 91-96.
- 中村保昭・山中一郎 (1980) 黒潮の指標となる表面水温. 1980年度日本海洋学会秋季大会講演要旨集, 105-106.
- 中村保昭・千葉 仁 (1981) 伊豆諸島北部周辺海域における海況の短期変動. 静岡水試研報, **15**, 1-7.
- 吉岡 洋 (1971) 冬期紀伊水道に発生する Oceanic front について (1). 海と空, **46**, 1-14.