

「相模湾の環境保全と水産振興」シンポジウム

主 催 財団法人相模湾水産振興事業団
水 産 海 洋 研 究 会

日 時: 昭和52年11月8日(火) 10:00—17:30
会 場: 小田原市市民会館 (参加者, 約 200 名)
コンピーナー: 平野敏行 (東大・海洋研)
渡辺博之 (神奈川県淡水魚増殖試)

I 開会のあいさつ 辻田時美 (水産海洋研究会・会長)
鈴木二六 (相模湾水産振興事業団・理事長)

II 話題提供

- 座 長 大塚一志 (東水大)
- (1) 相模湾の海洋学 岩田静夫 (神奈川県水試)
(2) 沿岸重要資源と相模湾 鈴木秀弥 (東海区水研)
- 座 長 渡辺博之 (神奈川県淡水魚増殖試)
- (3) 相模川河口環境調査 平野敏行・早川康博 (東大・海洋研)
(4) 騒音・光の漁場に及ぼす影響 宮崎千博 (東海大・海洋)
- 座 長 平野敏行 (東大・海洋研)
- (5) 相模湾の沿岸浅海漁場の開発 浅野一郎 (水産庁・研究課)
(6) 200 海里時代における沿岸漁業の将来 宇田道隆 (東海大・海洋)

質疑応答

III 閉会の辞 松本啓作 (相模湾漁業公害対策協議会長)

1. 相模湾の海洋学

岩田静夫 (神奈川県水産試験場)

はじめに

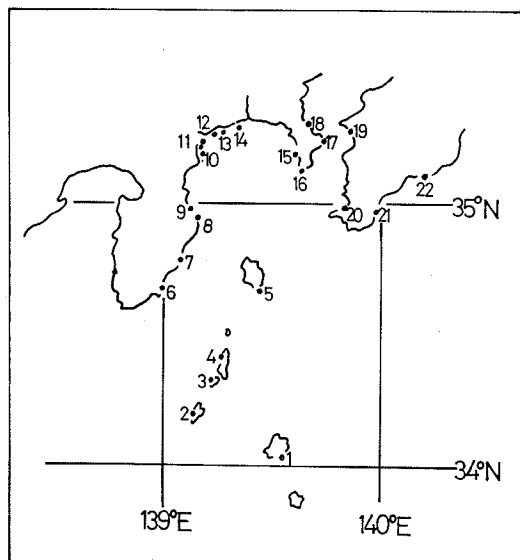
筆者等 (1977) が 1975 年相模湾で発生した急潮現象 3 例について調べたところ 4 月と 8 月の 2 例は高温水が湾内に、11 月の例は低温水が大島周辺海域に流入したものであることが明らかになった。

相模湾沿岸には数多くの定置網が張り立てられており、漁業者が揚網時の流れの状況、水温、透明度、気象等を毎日記録している。今回は大磯(五ツ浦)、小八幡、

米神、岩江、川奈の各定置漁場(第 1 図)の漁場日報から 1970~1976 年の間に発生した急潮をピックアップし、定地水温の変化からみた急潮のパターン分けを行なったので、報告する。

定地水温の時間・空間の代表性

各地の定地水温は 1 日 1 回であり、地先の表面付近で観測している。このような場所の水温は気象、潮汐、陸系水の影響により短時間に変化するので、定地水温から



第1図 各定地水温と漁場観測点

1. 三宅島, 2. 神津島, 3. 式根島, 4. 新島,
5. 大島, 6. 白浜, 7. 稲取, 8. 川奈漁場, 9. 伊東,
10. 岩江漁場, A. 米神漁場, 11. 早川,
12. 小八幡漁場, 13. 五ツ浦漁場, 14. 平塚,
15. 荒崎, 16. 三崎, 17. 観音崎, 18. 横須賀,
19. 富津, 20. 館山, 21. 千倉, 22. 小湊

数日間では海況が変化するような現象を論ずることはできないと考えられてきた。

現在、三崎（水深3m）、千倉（水深2m）で水温の連続観測を行なっている。これらのデータから日平均と定時水温を比較することにより、定時水温の日代表性について検討してみた。

三崎と千倉の日平均水温（●印）と09時の水温（×印）の日変化を第2図に示した。三崎では2, 4, 11月の定時水温は日平均水温と一致している。千倉の2, 11月、三崎の11月における定時と日平均水温の差は認められるが、日変動はよく対応している。このことは表面付近では季節にかかわらず、定時水温が日以上の時間スケールの変化に強く支配されていることを示している。

次に定地水温の空間的な代表性が問題となる。このことについて宮沢（1977）は千倉～大室出し（大島南沖7マイル付近）間の1～6月の期間における航走水温と小湊、千倉、大島、三宅島の定地水温から検討し、定地水温は航走水温の分布からみた海況変化に対応しているとしている。

小金井（1976）は“水塊の考え”にもとづき各定地水温を解析することにより、短期（日単位以上）の海況変化

を追跡してきたが、上述したことは同氏の考えを支持しているものと考ええる。

定地水温からみた急潮現象の特徴

ここでは定置網漁場で流れが強くて“網締められず”という現象を急潮と定義した。各定置漁場の日報の中には数時間で局地的に発生する急潮も含まれている。このような小規模な急潮現象を除くために大磯（五ツ浦）、小八幡、米神、岩江、川奈の5漁場のうち2ヶ所以上で同時期（5日以内）に発生した急潮現象をとり上げた。このようなスケールの急潮は1970～1976年の7年間で合計71例発生している。各定地水温の変化から急潮を大まかに分けると、(1)水温の上昇を伴うもの、(2)水温の下降を伴うもの、(3)水温の変化しないもの、になった。これらのパターンについて具体例をとり上げてみたい。

1) 水温の上昇を伴う例（1972年2月13～14日に発生した急潮）

この事例については平元（1972）が詳しく報告している。この急潮により小八幡、米神、中丸、二宮、梅沢の5漁場では網流失、ロープ切断、破網等の被害を受けた。早川の気象記録によれば、14日01時～02時にかけて低気圧が通過した模様がある。風は13日12時～23時頃まで大略NW、2～5m/secであったが、23時すぎから14日02時頃にかけてSE～SW、11～24m/secとなった。

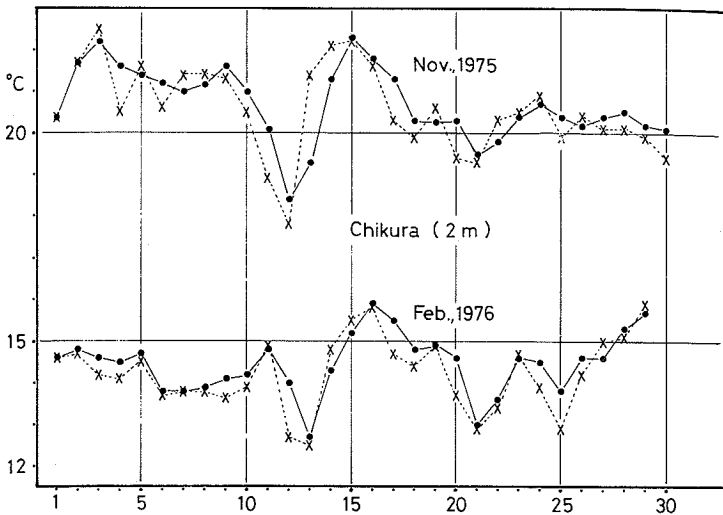
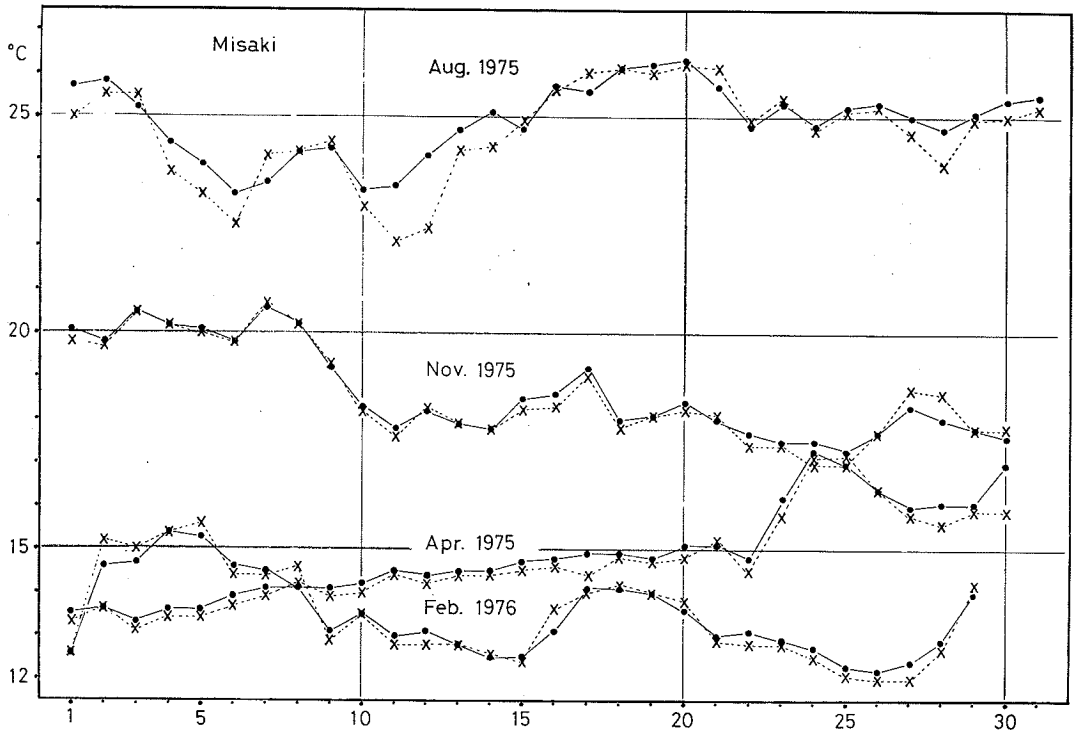
三崎、平塚、早川における2月12～14日の水温変化を第3図に示した。三崎では12日13時頃、平塚では13日12時頃、早川では14日02時頃から水温が急上昇している。1975年4月22～24日の急潮と同様に昇温の位相が東から西に向かって遅れている。高温水が反時計回りに移動したと仮定し、三点間の距離を昇温時間の差で除すと約40cm/secの値が得られた。

早川沖（沖合800m、水深25m）の流れの記録によれば、13日12時～20時頃まで5cm/sec以下、21時～14日00時にかけて約15cm/secの流れとなった。最大流速は14日02時頃の35cm/secでその後次第に弱まり、16時には10cm/secとなった。この間の流向は西流（サキシオ）である。

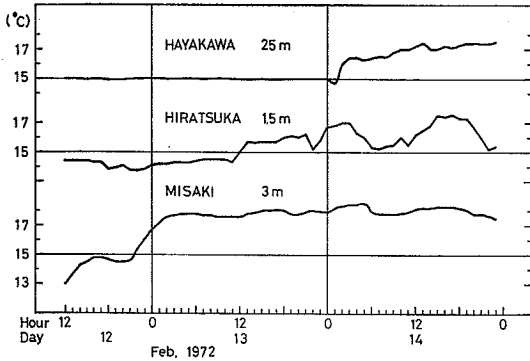
早川では水温上昇と流速最大の時間が概ね一致していた。流れが強まりはじめたのは昇温の約4時間前であり、1975年4月の場合も同じようなパターンを示した。

2月における三宅島以北の定地水温の変化を第4図に示した。

新島では2月6日、大島では9日、三崎では13日、平塚、早川では14日に水温が急上昇している。昇温のピー



第2図 三崎千倉における定時(×印)と日平均水温(●印)の日変化



第3図 2月12~14日における三崎, 平塚, 早川の水温の時間変化

クは新島が9日, 大島が11日, 三崎が14日, 平塚, 早川が15日, 岩江16日となっている。

このように水温の上昇は沖合から始まり, 湾内では昇温が反時計回りに伝わっている。

三崎における10時の水温, 塩分の日変化をT-Sダイアグラム上にプロットしてみた(第5図)。2月12日までは三崎付近では低温, 低塩分水が分布していたが, 13日には高温, 高塩分水が急激に流入したことを示している。この間, δT は大きな変化を伴っていない。17日以降再び低温, 低塩分水がみえはじめています。

このように水温の上昇を伴う急潮は沖合から昇温が始まり, 湾内では反時計回りに伝わる事が多い。昇温の度合は短時間に大きく変化しており, 沖合水の湾内への急激な流入に伴って急潮が発生したものと考えている。

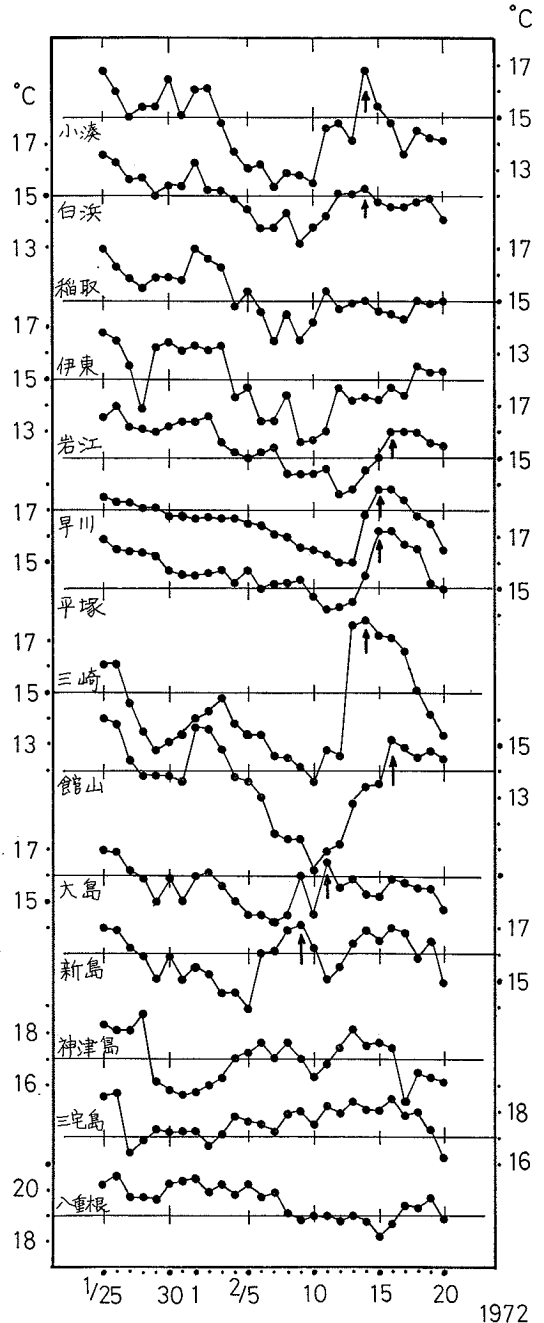
2) 水温の下降を伴う例 (1976年9月28~31日に発生した急潮)

気象状況は9月28日に低気圧が八丈島付近をENEに進み, 29日には三陸沖に抜けた。

小八幡漁場では28日, 岩江漁場では29, 30日がカシマ強(東向きの流れ)でいずれも網が締められなかった。

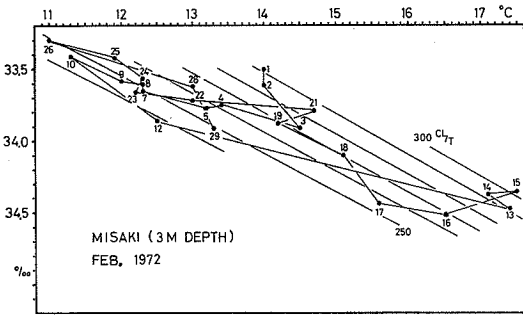
第6図の各定地水温の変化によれば, 三宅島, 三崎, 小八幡を除いた各地では9月22日に水温が下降している。下降の度合は小湊, 大島, 岩江が大きい。下降のピークは小湊が22日, 三宅島が26日, 新島が27日, 大島, 白浜, 稲取, 伊東, 小八幡, 平塚が28日, 三崎と岩江が29日となり, 小湊を除くと全域の水温がほぼ同時期に下がっている。

三崎における10時の水温, 塩分の日変化によれば(第7図), 9月23~24日にかけて高温水から低温水にかわ

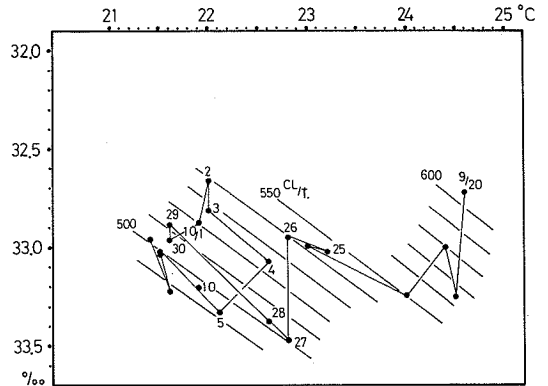


第4図 各地の定地水温の日変化

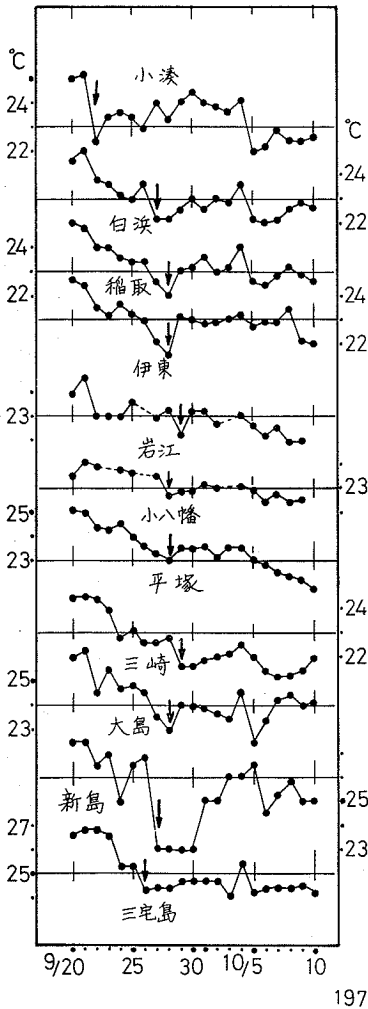
った。この間の塩分変化は小さい。26~27日には水温変化を伴わず, 塩分だけが変化している。29日には低温, 低塩分水が流入し, その後10月3日まで等質な水が分布していた。20~21日と26~27日の変化は δT 線を直交



第5図 三崎における水温、塩分の日変化 (1972年2月1日~28日)

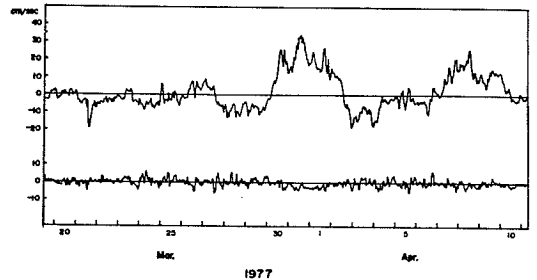


第7図 三崎における水温、塩分の日変化 (1976年9月20日~10月5日)



第6図 各地の定地水温の日変化

しているのに対し、23~24日と28~29日の変化は等 δr 線に並行している。前者は水温は略一定、塩分変化が大



第8図 小八幡沖における1977年3月20~4月10日の流れ

きいが、後者は水温、塩分ともに変化している。

このように三崎では23日以降3回にわたって不連続に異質な水が流入した。28~30日の急潮は一連の海況変化に伴なって発生したものと考えている。

3) 水温の変化を伴わない例 (1977年3月28~31日に発生した急潮)

気象は3月26日には日本海南部に低気圧があって発達しながら東進し、28日は三陸沖に遠ざかった。26日20時に強風波浪注意報が発令され、27日18時に解除された。低気圧の通過に伴なって26~27日にかけて南寄りの風が強吹した。

小八幡、岩江漁場では28日がサキシオ強(西向きの流れ)、31日がカシマジオ強でそれぞれ網が締められなかった。

3月19~4月11日の間、小八幡漁場でMTCM-5型により流れの連続測定を行っていた。設置場は距岸約1km設置水深40m(水深80m)である。この調査は川辺実氏(小八幡漁場)以下漁場の方々の多大な協力のもとに松山優治(東水大)、平元泰輔(相模湾支所)両氏と共同

で行なったものである。

この調査から得た流れのデータを海岸に並行な成分と直角成分に分け、第8図に示した。海岸に直角成分の流れは $\pm 5 \text{ cm/sec}$ 以下と極めて弱い。並行成分の流れは26日まで $\pm 10 \text{ cm/sec}$ 以下となっており、27~29日には $10 \sim 20 \text{ cm/sec}$ のサキシオとなっている。30~4月1日にかけて $20 \sim 40 \text{ cm/sec}$ のカシマジオ、2~6日がサキシオ、7~10日がカシマジオとなっており、3~4日で流向が変わっているようである。

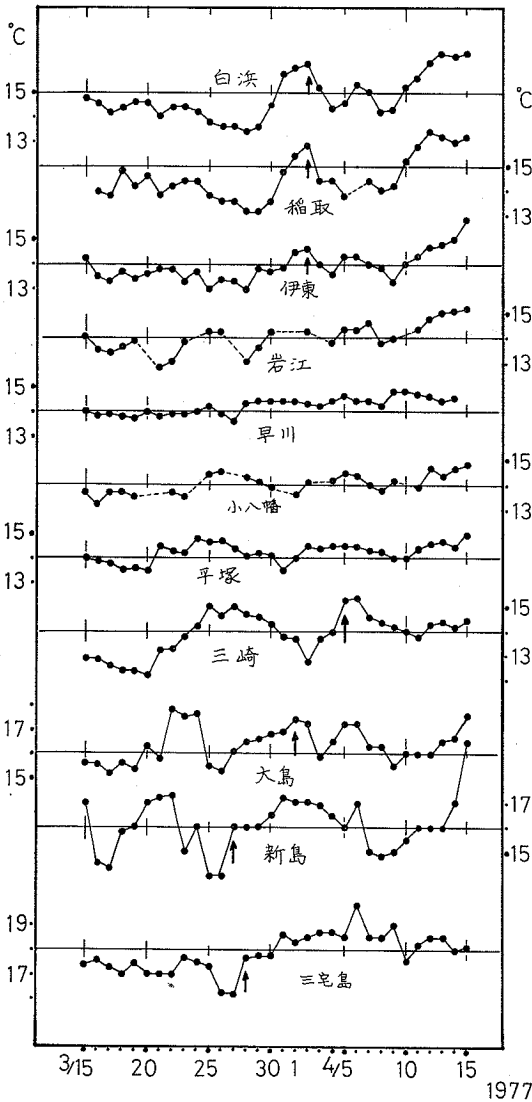
小八幡漁場では28日にサキシオ強、31日にカシマジオ強で急潮が発生しており、流れの記録と流向は一致して

いる。流速は28日が 15 cm/sec 前後、31日が 35 cm/sec 前後であり、サキシオ時の流れが意外と弱い。網地全体にかかる流れによる抵抗によって網が締められないと考えられるので、1測点でしかも 40 m 深のデータをもとに網が締められない状況と流れの関係を論ずることはできないと考える。

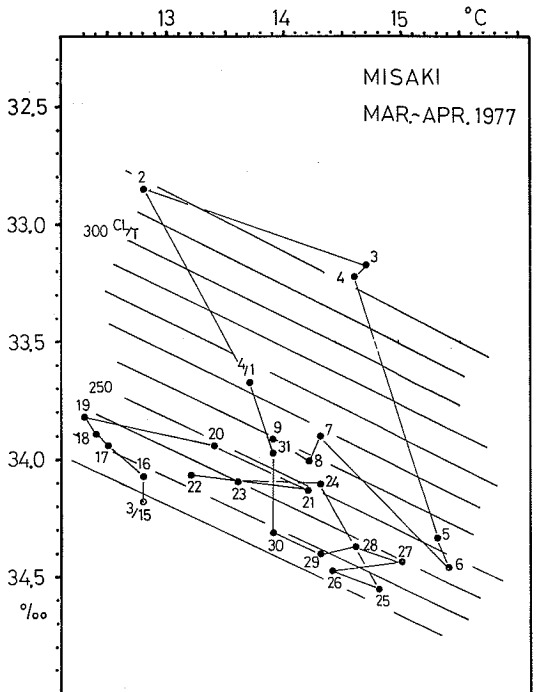
定地水温の日変化によれば(第9図)、新島、大島、三崎、白浜、稲取の変化が大きい。新島の18~22日、大島の22~24日の水温上昇と三崎の21日以降、白浜、稲取の30日以降の水温上昇との結びつきは明らかではない。急潮発生時の28~31日には早川、岩江と平塚、小八幡の水温変化が逆になっている。また、その変化量からみて沖合の海況変化に伴っているとはいえない。

三崎の水温、塩分の日変化(第10図)を概観すると、3月15~19日、20~24日、25~30日に分けることができる。この間低温、低塩分水から高温、高塩分水へと δT 等線に並行した変化を示している。30~4月1日にかけて水温変化を伴わずに低塩分水にかかっている。

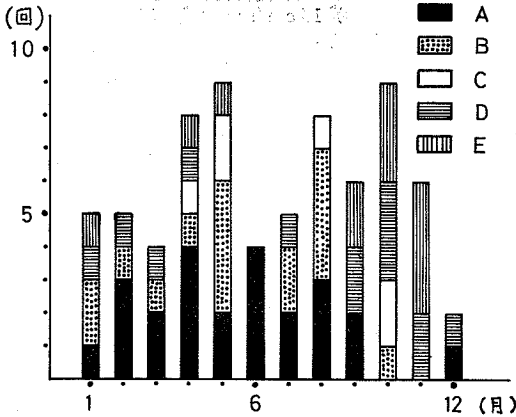
このような変化が沖合の海況変化に伴ったものであり、急潮発生時のひきがねになっているかどうかはこれだけでは論ずることはできない。



第9図 各地の定地水温の日変化



第10図 三崎における水温、塩分の日変化 (1977年3月15日~4月9日)



第11図 1970～1976年における急潮の月別発生頻度
 A: 相模湾及び相模灘で水温上昇
 B: 相模灘以南で水温上昇
 C: 全域で変化なし
 D: 相模湾及び相模灘で水温下降
 E: 相模灘以南で水温下降

4) 急潮の月別発生頻度と水温変化からみた特徴

1970～1976年に発生した急潮71例を月別、水温変動別に分けると第11図のようになる。

急潮発生の多い月は4,5月,8月,10月,少ない月は12月となっている。

水温の上昇を伴う急潮(A,Bグループ)は39例で全体の約55%となっている。一方水温の下降を伴う急潮(D,Eグループ)は25例で約35%となっている。

A,Bグループの発生は1～8月に集中し,36例となっている。D,Eグループは9～11月に多く,16例となっている。

これまで急潮については木村(1942),宇田(1952),石野・他(1967)により詳細な調査,研究がある。木村によれば相模湾の急潮は秋季～春季に多く発生し,大半は湾内に反時計回りの流れが起り,湾内の水温が1～3℃上昇する。しかし,時には水温の変化を伴わない急潮もあったという報告もある。これまでは,急潮は沖合の高温水の流入により発生したことが多くいわれてきた。しかし,今回の結果で明らかのように9～11月には低温水の流入により発生する急潮もあることが分かった。

このことは急潮が海洋の上層部の構造が季節的に大きく変化する時期に発生しやすいことを意味しているものと考えている。

今日は「相模湾の海洋学」という題からはずれた話

になってしまいました。

相模湾の漁獲対象魚は主として黒潮の内側域に棲息している暖水系の沿岸水族であるから,黒潮の離接岸の度合とそれに伴う沖合水の湾内への短期的な消長が漁況を支配していると考えている。回遊性魚類を生産の対象としている漁業者がもっとも必要としている情報は数日間の漁況と海況変化の実況と予測であり,現場に近い我々はこの問題を避けることはできない。したがって我々の当面の課題としては相模湾の数日間の海況変化を現象としてとらえることである。

現在我々の主要な業務は定地水温を毎日収集し,これをもとに海況変化を日単位の現象として追跡することである。この一連の現業作業の中で気付いたことは,相模湾の短期の海況は急激に変化し,その後はしばらく安定し,次にまた急激に変化するようなくり返しである。すなわち高温水,低温水といった水塊の流出入に伴った変化であろう。

このような海況の短期変化を代表する現象として急潮が考えられる。そこでこれを整理することにより,短期変動の実態をとらえやすいと考えた。今日の話は木村(1942),宇田(1952),石野・他(1967)等の急潮に関する調査,研究から発展してない。急潮は周年にわたって発生し,特に海洋構造が季節的に大きく変化する時期に多いことがわかった。また水温の下降を伴う急潮も存在し,発生時期が秋季(9～11月)に多いことも明らかになった。

水温の上昇を伴う急潮は沖合から湾内へと昇温が遅れる場合が多く,毎日の定地水温の変化を追跡することにより予測もある程度可能であると考えられる。

今後は毎日の海況変化を追跡することを現業作業として継続し,急潮についてはその発生と深いかかわりあいを持っているといわれる黒潮の短期変動,低気圧,潮汐等も考慮して解析してみたい。

その他,1978年以降流れを測定することになっている。これからどのようなスケールの変化が存在するのか調べてみたい。

今回は東京水産大学松山優治氏,相模湾支所平元泰輔,木幡孜両氏と急潮について共同で調査を進めており,その一部を報告した。また,調査ならびに必要なデータを提供して下さった防災センター都司嘉宣氏,小八幡漁場川辺実氏以下,五ツ浦,米神,若江,川奈各漁場の方々,資料整理と作図をしていただいた久保久江女史に対し厚く感謝する次第である。

参考文献

石野 誠, 大塚一志, 瀬戸口明宏, 本橋敬之助 (1967) 日本近海海流系に関する水産海洋学的研究. I. 黒潮分枝流の接岸流入とそれに伴う漁業災害の一例. うみ, 5, 244~250.
 岩田静夫, 松山優治, 細田昌宏, 小原基文, 平元泰輔 (1977) 相模湾の急潮について (II). 1977 年度日本海洋学会秋季大会講演.
 平元泰輔 (1972) 2月13~14日に相模湾を襲った低気圧と急潮について. 神水試相模湾支所報告, 73~76.

木村喜之助 (1942) 沿岸の大急潮について. 中央気象台彙報, 19, 1~85.
 小金井正一 (1976) 海の見方・考え方—地方水域の周辺—公害原論, 第9期, 1~55.
 松山優治, 岩田静夫 (1977) 相模湾の急潮について. 水産海洋研究会報, 30, 1~7.
 宮沢公雄 (1977) 房総沿岸域における海況の短期変動の具体例.
 宇田道隆 (1953) 相模湾の急潮とその予知について. 日本海洋学会誌, 9, 15~22.

2. 沿岸重要資源と相模湾 (要約)

沿岸重要資源であるイワシ類・アジ類・サバ類・ブリ・スルメイカ(頭足類)など多獲性浮魚類をはじめ, 多くの有用魚類にとって相模湾ならびに, その近傍の黒潮流路内側の沿岸水域は, それぞれの種の発育段階, 回遊群段階での一時期, すなわち再生産や索餌, 生育の場として重要である。

第1-1表 マサバの主要餌生物 (魚類, f>3)

●: ハダカイワシ ○: キュウリエソ
 ◎: カクワカクシ

年/月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1970	-	-	-	-	-	●						
1971	●		-	-			●				●	●
1972	●			◎	◎				●		◎	-
1973	◎	-	●	●	●	●	●		●	-	-	-
1974	●	-	-	-	-	-	◎		◎			
1975	-	-	●	●						●		
1976	-	●	●	●					●			

(f=胃内容物重量×100/体重-胃内容物重量)

鈴木 秀 弥 (東海区水産研究所)

湾内漁業は, それらの魚群の季節的来遊の習性に応じて, その漁法を発達させてきたといえよう。漁業が直接的に問題とする湾内への魚群来遊の量, その径路, 分布, 移動逸散など魚群の行動様式については, 海況変動のスケールに対応した実践的研究が神奈川県水産試験場, 同相模湾支所ならびに静岡県水産試験場伊東分場によって

第1-2表 マサバの主要餌生物 (甲殻類, f>3)

●: オキアミ ⊗: コペホーザ
 ◎: サクラエビ ○: フレカラ

年/月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1970	-	-	-	-	-				◎	◎	◎	◎
1971	●	●	-	-	-			◎	◎	◎	◎	●
1972					●			◎	◎	◎		-
1973	●	-	-	-	●	●			●	-	-	-
1974					●	-						-
1975	-	-	●							◎	◎	-
1976	-	●	◎							○	○	-