

2. 漁海況通報の現状と問題点

高橋 英雄 (漁業情報センター)

3. 短期漁海況予報への取組みの一例*

中村保昭・松原壮六郎・小長谷輝夫 (静岡県水産試験場)

1. はじめに

沿岸性多獲魚族の主漁場形成と海況条件の係わりには生物と環境との対応関係の存在が考えられる。

近年、シラス (イワシ類稚仔) 船曳網、曳縄、近海カツオ一本釣、定置網など各種漁業者からそれらの対象魚の分布、移動を捉える判断資料として、時空的に細い、日単位の極めて短期的な海況変動を中心とした漁海況予測の要望が強まってきた。一口に海況変動の短期予測と言ってもその具体的なニーズは、上記の各種漁業によって若干異なる。例えば曳縄およびカツオ一本釣漁業では海洋前線の移動を、シラス漁業では流動を、増養殖漁業では水温値などに主な関心が寄せられている。

漁海況予報事業として、既に15カ年毎月実施してきた沿岸定線観測によって、短期漁海況予測の基本的知見である海域特性の実態およびその変動特性が解明された (中村: 1977, 中村・村中: 1979)。しかし、沿岸定線観測から前述の海況の短期予測を組み立てることは不可能である。現状ではむしろ長期変動のモニターとしての役割を果たしている。

沿岸漁民の望む短期予報のアプローチとして、環境条件と魚群の分布や移動など個体群レベルに結びつけた考察をする場合には、環境条件(水塊の消長など)の情報としては時空間スケールの細い少なくとも日単位 (Daily) のものを考える必要がある。

黒潮内側域の水塊は通常沿岸水と呼ばれているが、一口に沿岸水と言ってもその海洋構造および変動形態は地理的に種々異なるものである。このため、水塊指標として水温を用いて、沿岸域の海況の短期変動などを検討する際には、沿岸域の水塊構成 (区分) を明らかにした上で、水温がこれらの水塊に対して、どのような意味をもつかを検討しておくことが必要である (中村・村中: 1979)。なお、沿岸域での水塊区分は塩分分布で定義された塩分

前線が有効な指標となるが (中村・村中: 1979)、面での規模で日々塩分の情報を入手することは現時点では不可能である。

水温と生物の関係は刺激としての水温と代謝環境としての水温が区別されている (川崎: 1977)。本報で用いる水温は日を単位とした魚群移動の追跡という観点から、魚の場の選択行動に影響を与える前者の場合と考えられよう。

漁海況の実体把握ならびに短期予測精度向上への主要側面として、

1. 従来の定地水温から海況を判断する場合、定地水温がどの程度面を代表するか、定地水温の限界性についての検討
2. 水温情報の水塊指標としての信頼度の検討
3. 水塊の時空的変動の定量化、前線移動、流動、水塊の持続性の検討
4. 水塊の変動が魚群移動など生物の分布を通じてどのような意味を持つかの検討

などが、当面の検討課題である。この解析が漁海況短期予測への有効な手法となるものと考えられる。

本報では静岡県水産試験場が第1図に示した5分柵目を空間の単位として、日々刊行している漁海況速報 (中村ら: 1978) のうち No. 1 (1978年6月12日) ~ No. 315 (1979年7月18日) にもとづいて解析し、上述の主目標のうち若干の知見を得たので報告する。

2. 水温分布からみた流動パターン

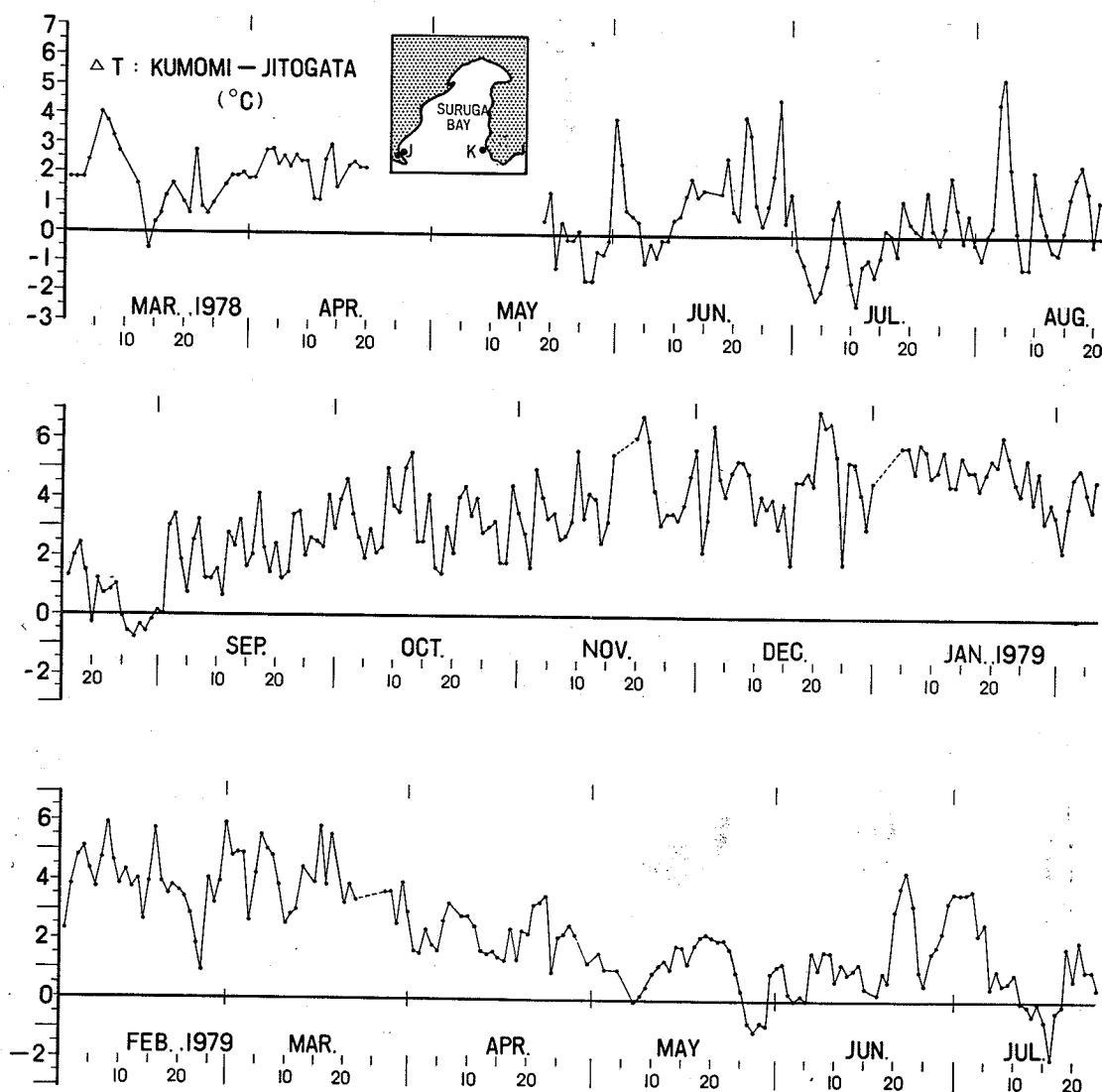
駿河湾の巨視的な環流は50m比容分布から推定した方法 (第2図, 中村・村中: 1979) によると、時には i) 外洋系水が湾西部から流入し、時計式の環流 (W型, 17.8%) もあるが、頻度は ii) 外洋系水が湾東部から流入し、湾内に反時計式の環流 (E型, 76.2%) を形成する場合が圧倒的に多い。その他に、頻度としては極めて少ないが、iii) 湾内に外洋系水の顕著な流入がない場合

* 静岡県水産試験場 (本場) 業績 第1040号

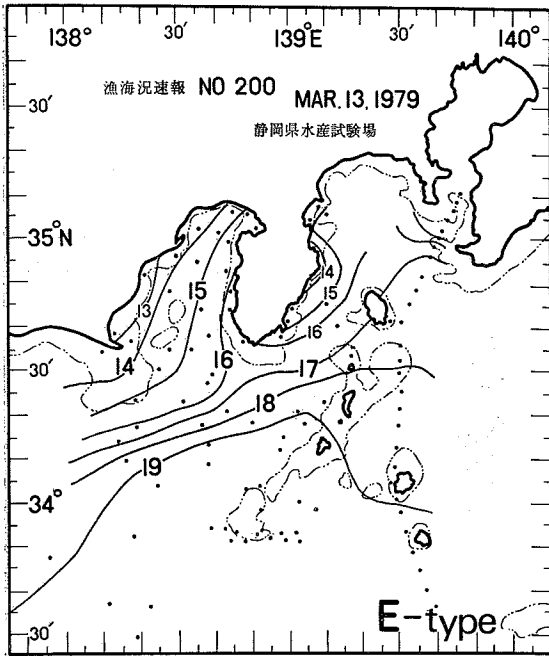
(N型, 6.0%)もある。湾東部(雲見定地水温)と湾西部(地頭方定地水温)の水温差(第3図)も一年を通じてみても湾東部が湾西部よりも高温を示すE型の環流系を示唆する頻度が圧倒的に多い。一方、漁海況速報の表面水温分布は種々のパターンに分類できる。水温分布と地衡流近似は概略一致(中村・村中:1979)するので、漁海況速報の表面水温分布を第2図に基づいてパターン毎に分類すると、E型の例としては第4-1~2図、W型の例としては第4-3図およびN型の例としては第4-4図に示される。それらの出現頻度も第2図と同様に時に

はW型もあるが、E型が圧倒的に多い。第3図を第4図に対比してみるとE型を示唆する場合には正、W型を示唆する場合には負、N型の場合には差が小さく、第4図の出現時期に一致する。

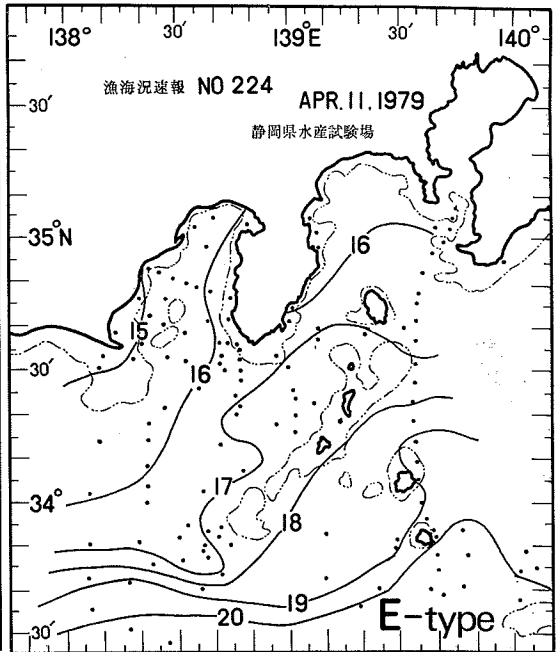
今後、両地点の定地水温がどこまで沿岸域の海況(水温分布)を代表できるのか、また、水温差と流れの関係については両点の水位との関係から具体的に検討する必要がある。さらに第1図全域を対象とした海況変動のより細い類型化が進められている。この類型の頻度ならびに類型の出現の相互関係を求めることにより将来の短



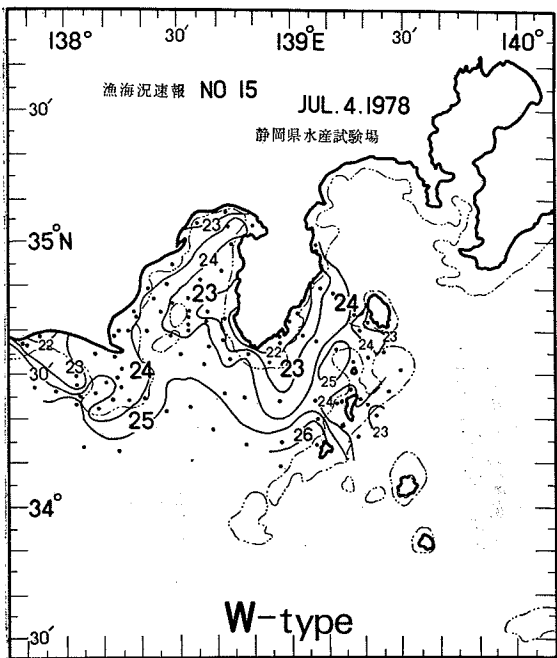
第3図 雲見と地頭方の水温差(°C, 1978年3月~1979年4月)



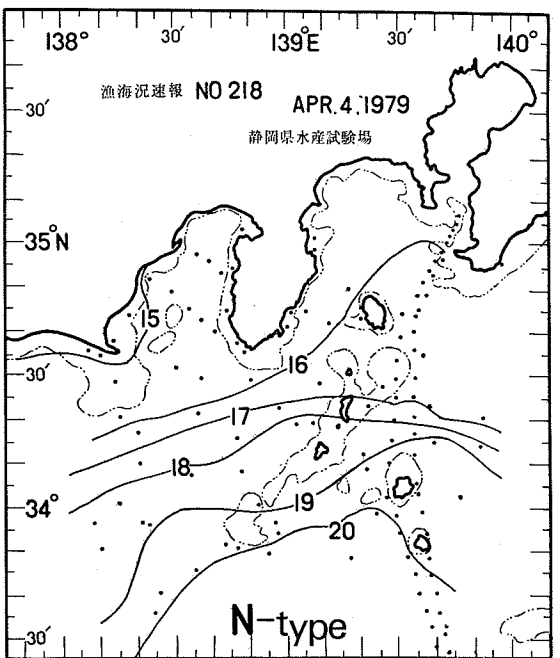
第4-1図 E型



第4-2図 E型



第4-3図 W型



第4-4図 N型

第4図 表面水温の型別分布 (°C, 符号は第2図参照)

期予測の有効な手法となる。

3. 駿河湾の環流系と外洋系水の関係

この関係は概略的に以下のようにまとめられる。

1) E型の出現は外洋系水(黒潮系水)が伊豆半島寄りに、沖合から北～北東方向、特に銭洲を中心とする伊豆海嶺に向かって流去する場合に多発するようである(第4-2～1図)。なお、このような場合には大島西水道から相模湾へも外洋系水の流入が著しい。

2) W型の出現は黒潮系水が沖合から遠州灘(御前埼西方)、殊に、駿河湾の西方海域に向かって近接する場合に比較的多発するようである(第4-3図)。

3) N型の出現は黒潮が御前埼から伊豆半島において湾口部に並行に最も近接して流れ、湾口部において緯度方向に顕著な不連続面を形成するような場合に、比較的多く現われるようである(第4-4図)。

これらの検討をさらに進めることにより、外洋系水のパターンから沿岸への流動傾向を予測する有効な手法となる。

4. 水塊変動と生物の関係

—イワシ類シラスの主漁場移動と海況の短期変動—

駿河湾のシラス漁場の移動はシラスの漁獲統計からある程度確かめられているが、移動要因についての報告はない。生物の发育段階に応じて固有の環境対応があるとする背景から、本項では月別に水塊に基準を与えた知見(中村・村中:1979)をもとに、毎日の水温情報を用いて水塊の時空の変動が魚群移動、分布を通じてどのような意味を持つかシラスをとりあげて考察した。なお、シラス漁場は漁海況速報の標本船のCPUE(1日1カ統当り漁獲量)を用いて相対的な漁場重心を求めた。

外洋系水がE型で湾内に差し込み始め(1978年6月15日中心)、それが湾奥部付近まで達する(6月16日)、つまり暖水系水の沿岸への強勢な移流がみられると、シラスの主漁場は湾奥部に形成される。湾内がほぼ同一水塊で占められている期間(6月18日～21日)には、主漁場は湾奥のほぼ同位置に滞留する。6月22日以降、水温の前日差 2°C 以上の降温を示す急激な外洋系水の後退に伴って、シラス主漁場は沿岸河川系水と表層水の、いわゆる河口域前線(中村・村中:1979)に沿って、湾西部を反時計まわりに移動する。湾奥部に主漁場形成後、約1週間で湾内から去り、遠州灘沿岸へと移るようである(第5図)。第5図と同様な方法で他の例を併せ検討するならば、シラス漁場移動と海洋構造の時空の変動の基本型は第6図のようになり、シラス漁場形成と海洋構造との関係がここに初めてまとめられた。一方、この漁場移動

を駿河湾の巨視的な実測流と対比してみると、外洋系水はおおむね数日(3日程度)で湾口部から湾奥に達し、その後、湾内を反時計まわりに流れ、3～4日で遠州灘方面に南下流出する(中村:1972, 中村・小泉:1977)。

湾奥から湾外への主漁場の移動はおおむね1週間であり、実測流との対比においても基本的には湾内の環流系に依存していると言えよう。シラス漁場形成ならびにその移動は、シラスが流れに対し受動的(近藤:1969)であるため、水塊の交代に起因し、外洋系水の後退は漁場移動を促進する一つの大きな要因となっている。シラスの湾内への補給来遊周期の詳細はさらに今後検討する必要があるが、同一漁場でのCPUEの変動から推定すると3日程度で交替しているようである。

以上のことをまとめると、シラス主漁場の形成と移動および海況条件の係わりには、生物と環境との対応関係の存在が考えられるが、とりわけ駿河湾における海況の顕著な変化に対応して変る例のあることを指摘した。そして第一義的支配要因となる水塊の交代とこれに伴う流れがシラス漁場形成、移動にとって極めて重要な要因の一つであると考えられる。この知見はシラス漁場形成の短期予測の一つに利用されている。

駿河湾におけるシラス漁場形成の環境条件としては外洋系水の強勢な流入が一つの要因であるが、この他に餌料生物にとっての河川系水(中村・村中:1979)の多少、河口域前線の発達程度、さらに捕食者例えばサバ類、マアジ、タチウオ、ソーダガツオなど、この種間関係など、他の生物的環境条件も含めて考える必要がある。さらにはシラス漁場形成の基本的条件であるシラスの親魚、つまりイワシ類発生量の要因についても究明することが必要である。

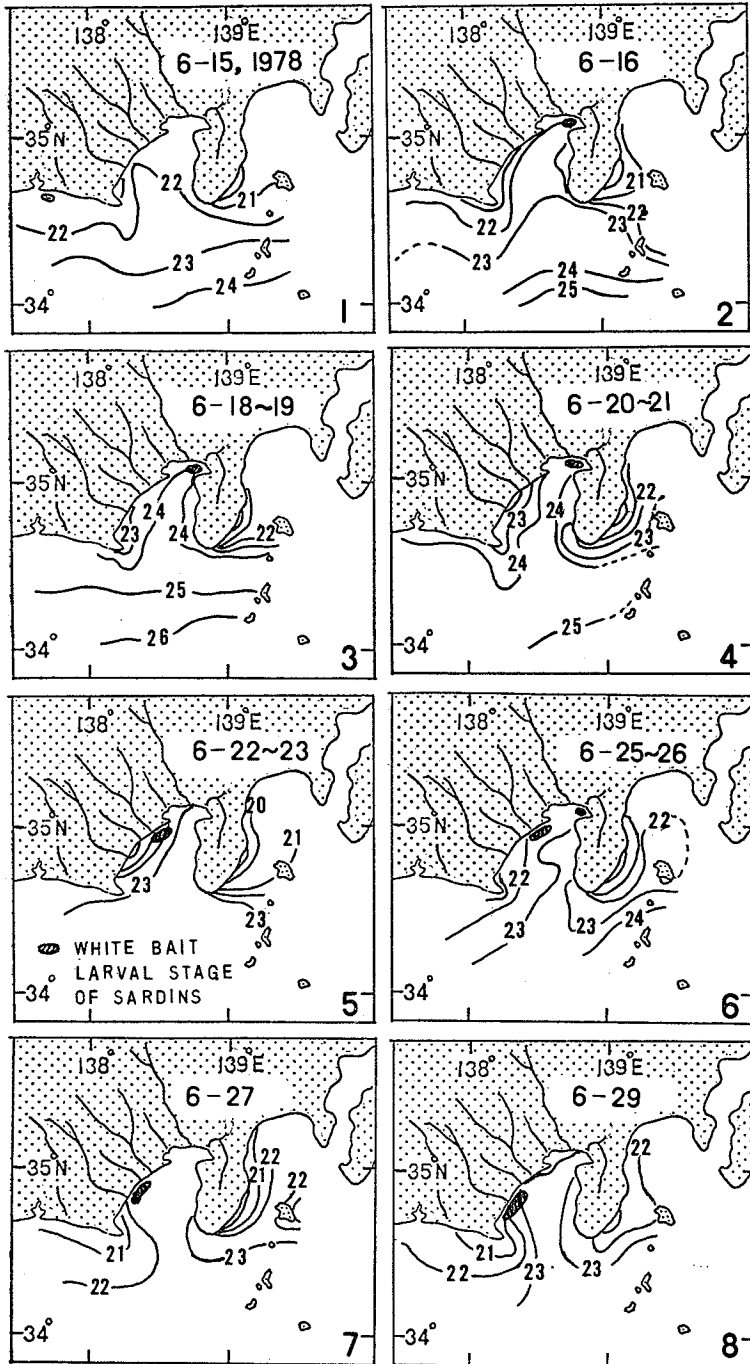
5. その他の観察例

最後に現在までの知見と今後検討すべき点を次に述べる。

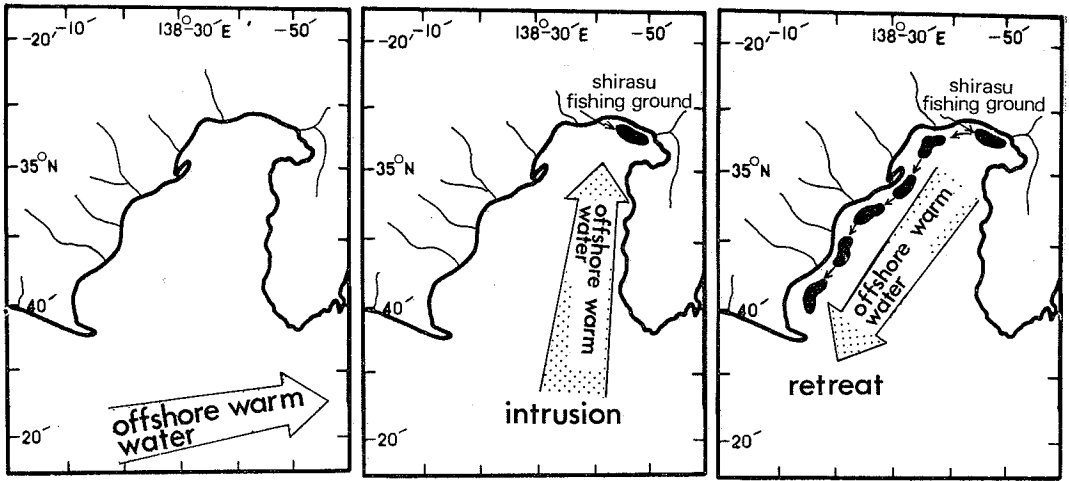
1) 相模湾南西部沿岸および駿河湾南西部沿岸には夏季を中心とした南～南西風の連吹によってEkman Transportを示唆する低温帯が沿岸に並行に出現する。

2) 沿岸の海況の短期変動としては巨視的には外洋系水が波動現象として西方から東方へと伝播される。この嶺の部分に相当する沿岸域では高温を、谷に相当する海域では低温部となる。一方、局部的には東部遠州灘から伊豆諸島北部海域を中心とする相模灘では1日程度の時間的づれ(Time Lag)も指摘できる。

3) 定地水温と周辺海域を含む面での海況変動の検討では、これも両者の間で種々のパターンがみられ、今後



第5図 表面水温とイワシ類シラスの漁場形成
(1978年6月15日~29日)



第6図 外洋系水の挙動とシラス漁場形成の模式図

もさらに詳細な検討を要する。このうち二、三の例を挙げるなら

i) 定地水温のみの判断ではこれが主として水平方向の水塊変動を示す場合と、主として鉛直方向のそれを示す場合とがあり、これらの解釈には注意を要する。

ii) 前線の傾度およびその位置を定地水温では明確に指摘し得ない。これらの変動は魚群移動において極めて重要な現象であるのでこの傾度、移動ならびに持続性について注目する必要がある。

iii) 黒潮の指標表面水温の地理的变化から、黒潮は1日で約30海里の南北振動を示す例が観察された。

vi) 駿河湾および相模湾において外洋系水の波及が湾口部から湾奥部まで連続して及ぶ場合の他に、外洋系水と陸側の沿岸水（沿岸河川系水～表層混合水、中村・村中：1979）との間に顕著な前線を形成し、前者と全く異なった海況変化を示すことがある。この場合、同一水塊の持続時間は外洋系水側で短く、沿岸水側比べて1/10～1/3程度の例も観察された。

v) 以上の短期変動の要因で気象との関連、特に気圧系から調べられつつある。

6. おわりに

日を単位とした水温情報を基にその変化の度合および変動傾向などに着目して、面の観点から解析することにより、水塊の時空的変動を常時把握できるという点からこれらの解析結果は漁海況短期予測のために有効な手法である。日々の情報の整理において駿河湾或いは相模湾など局所的な沿岸漁場であっても一年を通じてみると、そこに占める海水の特性は大きく変化し、季節によって

全く異なった海洋構造を示す。出現する魚類にも季節的な海水特性の変化に対応した変化が認められる。このように、海洋の実態を知ることは水産海洋学にとっては必要不可欠であるが、重要なことは、そこからさらに進めて海洋環境が生物の生活を通じてどのような役割を果たすか、個々の生物について明らかにしなければならないことである。これが水産海洋学の課題でもあり、難しいところでもある。少なくともここで示した海況の短期予測を行う前提条件としては日単位とした海況の実態を知らねばならないことである。漁場形成など短期魚況予測において、必要不可欠な海洋環境の知見の蓄積はこの精度向上の上から、先ず必要なことである。海況変化の顕著な、荒天時における資料の入手難という問題もあるが、当面、水塊としての海洋環境の変動の実態の知見を得るべく、海況の変化、その変動傾向など普遍的な現象の観察を主眼として、水塊移動すなわち、前線移動を通じて魚群移動の持つ意味を日の単位でさらに検討し、精度の高い予測を求めてゆく必要がある。一方、魚群の分布の主要側面である、魚群の i) 地理的位置、ii) 形状、iii) 面積（量）、iv) 密度についての検討もなされなければならない。

本報では漁海況速報（No. 1～300）を解析し以下の結果を得た。

1) 海況変動に種々のパターンがある。駿河湾への外洋系水の流入状況を巨視的な環流系としてみると時計式、反時計式および外洋系水の顕著な流入を示唆しない3つの型に分類した。

2) 上記3つの型の出現状況を外洋系水との関連で言

及した。

3) 水塊変動と生物の関係例として、シラス主漁場の短期移動をとりあげた。駿河湾における顕著な海況変化、水塊交代、強勢流入によってシラス主漁場が移動する。水塊の変動がシラス主漁場の短期移動の第一義的な支配要因であることを指摘した。

終りに、有益御助言をいただいた東海区水産研究所海洋部上原進研究室長に厚く御礼申し上げる。

参 考 文 献

川崎 健 (1977) 魚と環境, 海洋出版(株), 126pp.
近藤恵一 (1969) カタクチイワシの資源学的研究, 東

海水研研報, 60, 29~79.

中村保昭 (1972) 駿河湾の海況学的研究—Ⅱ・湾奥部表層における流動, 沿岸海洋研究ノート, 9, 44~53.

中村保昭 (1977) 駿河湾ならびに隣接海域の海況変動, 水産海洋研報, 30, 8~38.

中村保昭・小泉政夫 (1977) 第Ⅱ編海況調査, 駿河湾漁場開発調査報告書, 静岡県水産試験場, 21~74.

中村保昭・松原壮六郎・小長谷輝夫 (1978) 漁海況短期変動のとらえ方の一つの試み—静岡県漁海況速報の紹介を中心にして—, 東海区長期漁況予報, 東海区水研, 47, 4~9.

中村保昭・村中文夫 (1979) 駿河湾および遠州灘の海洋構造の変動特性, 水産海洋研報, 34, 128~133.

4. 北部太平洋における近海資源の漁況予測の現状

1. はじめに

「漁海況予報の問題点」という主題に関しては、すでにいく度か公式の場での論議が行われている。

こころみに、昭和38年に発足したわが国水産研究所の資源・海洋研究者の集合体である漁業資源研究会議(略称G・S・K)の第1回および第2回シンポジウムの記録についてみて本課題に関連した討論が行われており、特に第2回においては「資源診断ならびに漁況予報の現状と問題点」がメイン・テーマとされ、サケ・マス・タラバガニ等の北洋資源、マイワシ・アジ・サバ・サンマ等の近海資源の漁況予報がとりあげられ、熱心な討議が重ねられている。そうして、これらの諸討議のいずれも15年以上の年月を経過した現在も今日的意義を失っていない。

いうまでもなく、この間における漁業を巡る国際環境の変化は著しく、事実関係において妥当性を欠く面もあるが、今回の論議が15年前をどれほど超克できるか心許ない点もあるが与えられたテーマを著者なりに考察したいと思う。

著者の課題名のうち「北部太平洋」というのは大変不用意な呼称であるが、大体東北・北海道の近海・沖合を指すものとした。この海域は、いわゆる三陸漁場の大半を含み、わが国近海においては中枢的な漁業生産の場であることはいうまでもないが、最近「多獲魚」とか「赤味肉」とか、諸側面から論議を呼んでいるいくつかの魚種については、この海域の生産量が大きな比重を占

佐藤 祐二 (東北区水産研究所八戸支所)

めている。

従って、漁況予測も、これらの多獲魚の生産にどのように寄与し、現在の漁業制度や漁業の方式の下で、どれほどの有効性を発揮できるかが問題となる。しかし、このような大課題に取り組むためには、いささか準備不足であるし、著者の知識も充分でないから、現行の漁海況予報事業および周辺の事業の実施体制についての説明を行い、これを手がかりにして著者が考える二、三の問題点について考察して、本質に迫るよすがとしたい。

2. 漁海況予報事業の実施体制

現行の漁海況予報事業は大別して漁況予報の作成業務と情報サービス業務とよりなるが、それぞれ第1図に示した内容の業務を含んでいる。

予報の作成業務は各主要魚種の漁期中1~2回水研・水試その他関係者の検討を経て、先行き数カ月の漁海況の予測を行うものであり、このための基礎として沿岸・沖合の定線観測(水試担当)や漁期前一律調査の成果が活用されている。個々の観測結果や情報は定期的に発行される各県の漁海況速報(週報・旬報・月報)、水研の漁場海況概報(月報)に集約され印刷公表されている。

一方の情報伝達の事業は主として漁業情報サービス・センターの業務にかかるものであって、より速報性が重視され第1図に示された各項目で得られた漁海況情報その他を迅速に編集して、印刷もしくは放送によって漁業者に環状するシステムである。

長期漁況予報でとりあげられる魚種が概ね海域の重要