

移動も連続性が見出されないので、水塊の動きと漁況の変動が必ずしも一致していないように思われる。

渡辺信雄（東海大）：丹後海の冷水域の発生消滅の原因は水平的な移流拡散ということで解釈は困難のように思われる。海水の上下振動が主なものではなからうか。内部波による境界層以下の冷水が膜の振動の如く部分的に上下することを確める観測資料が欲しい。

答：今後そのような観測資料を得るよう努力する。

平野敏行（東海区水研）：魚探反応と対応して25m層の水温分布を画かれたわけであるが、海況面からはある水塊、たとえば10°C以下で表わされる水はどのように変化したかということを書きだすためのVertical, Horizontalな分布図、例えば10°Cの温度を示す深さの分布など観測結果を水塊の分布と変位という形（見地から）でまとめられると大変面白いのではないかと思う。

答：今後、そのような形でも検討してみたいと思う。

高橋淳雄（鹿大）：潮汐の非常に小さい所だから潮流もあまりないのではないか、1昼夜観測も実施されているからついでに1回だけでも潮流観測をやれば潮流の影響はあまりないといえるのではないか。そうすれば変動要因が少しは見つけやすくないか、風の影響はどうだろうか、気象台のパラシュート追跡観測でも数日にわたって移動しているコースは潮流でなく別のもののように見えるが。

答：この調査期間中、伊根沖で小野式自記潮流計による潮流調査を実施したが、流れはほとんどが東向成分流であるか、流れがほとんどなく潮流を測定できない時が多く、潮位差も最高20cmくらいで潮流の影響は余り大きくないと思う。

調査期間中は風もあまり吹かず風の影響も余り大きくないと思われる。

10 日本海の水産海洋研究について

宮田和夫（日本海区水産研究所）

1) はじめに

日本海における水産海洋の研究は、古い時代から着手され、すでに多くの知見が蓄積されている。しかし、昭和39年から始められた漁海況予報事業によつて、従前の研究とは異なつた領域（例えば、情報処理の速度）での研究の展開や微細な精度の必要性が増加し、質の異なつた多くの問題が提起されている。

一方、日本海の漁業も近代化が進み、近年になつて、未開発であつたマス・スルメイカの沖合漁業が発展しているが、主体は沿岸漁業であり、その内容は他海域に比し業種・魚種などで著しい多種多様性を包含している。したがつて、日本海における水産海洋の研究も、多彩な面を含んでいるが、資源変動・漁場環境・魚群生態の3つに別け、それぞれ2、3の例を示し討論の素材にした

と思う。

2) 既往の組織的海洋調査と研究

日本海における組織的広域の海洋調査の主なもの、第1表に示すようなものである。

戦前をみると、大正年間における海洋関係機関の連絡調査から始まって、昭和初期に実施された春風丸・蒼鷹丸の調査等によつて、日本海の流れ系・水塊などの一般的海洋構造とその季節的な平均像が明らかにされた(丸川他1925・須田他1930, 1932, 1934・宇田他1932, 1934)。これらの調査と並行して重要漁業現勢調査を始めとする水産の基本調査が実施されている。

これらの調査に基づいて、高山他(1936)・宇田他(1936)のサバ・イワシの二魚種について漁況と海況の関係が論じられている。

戦後の調査では、初期に水路部による広域の調査が始められ、最近では気象庁・水路部・海上自衛隊および水産関係機関の各機関によつてそれぞれの分野に関連した目的の調査が実施されてきた。

水産海洋に関連した調査をとつてみると、組織的なのが開始されたのは、昭和26年以降であり、中でも昭和27年を予備調査とし昭和28年から5ヶ年間にわたつて、九州から北海道の海域で実施された対馬暖流開発調査は、戦前の調査研究とともにその後の研究の基盤となつた。すなわち、極前線漁場調査では、カラフトマスの沖合漁場の環境、また、北方冷水域調査では、スクトウダラ・スルメイカの魚群生態と環境の研究が進められ、沖合漁場の拡大に貢献している。そして、このような研究の知見によつて漁況予報が行なわれるようになつた。その後、漁海況予報事業が開始され、現在に至つているが、この事業では、時間的な問題が重要な役割りとなつている。例へば、既往の調査では、一漁期または一ヶ月単位程度を対象に設計されていたのであるが、これが旬から週単位という時間規模の精度となつた。

以上、戦前から戦後にかけての調査と研究の経過から、当面沖合海域では、現在の調査網と蓄積された知見によつて対応できるが、とくに沿岸漁場においては、従前の知見や調査網・把握すべき現象などを、飛躍的に改善することが最大の問題点となつていると考えられる。このため、最近各府県水試は、それぞれ2, 3の実験的な調査研究を進めているが、それには水産海洋としての測器(例へば魚探・ロボットブイ)の開発とともに、従来の知見の再整理が必要と考えている。

3) 漁業資源変動に対する問題

資源研究に対する海洋環境の研究は、非常に数少ない。これは、魚の年令が数年にわたり比較的長い周期の変動をもつていることにある。そして、長周期変動に対応しうるだけの海洋環境のデータの蓄積ができていないが、水温分布の統計的処理を中心に、資源の分布密度に対する研究が進められている段階といえよう。この分野では、昭和26年から昭和35年頃まで比較的資源水準の高かつた時代の日本海のイワシについて、やゝ詳細な機構の解明が行なわれている。すなわち、下村(1951)が、日本海北部の大羽イワシ漁況と沖合冷水域との関係を指摘してから数年後、昭和29年新潟県の魚群密度の局所的増大と沖合冷水域の性状が密接な関係をもつことが明らかとなつた。山中(1961)は、日本海北部海域の資源量予測に暖流々軸変動による利用度の変化を考慮

に入れて論じている。また、伊東他(1966)は、資源の変動に大きく影響する初期死亡(卵から稚仔に至る段階)の主要因が稚仔の餌料にあることを示した。

これらの研究をみると、生物環境を通しての物理環境の間接的な影響あるいは物理的な直接の影響のいずれかを分離して考えるのではなく、総合的な要因として新しく海洋環境の代表性を考えなくてはならない。その手段として著者(1967)は、魚群の生息層とは関係なく十分深い層にその基準を求めたが、例へば、餌料となるプランクトン豊産域と水温分布の関係では、水温の時間的偏差を考えに含めた方がよいし(第1図)、魚の生態に応じた処理が必要となつている。

4) 漁況に対応する海洋研究

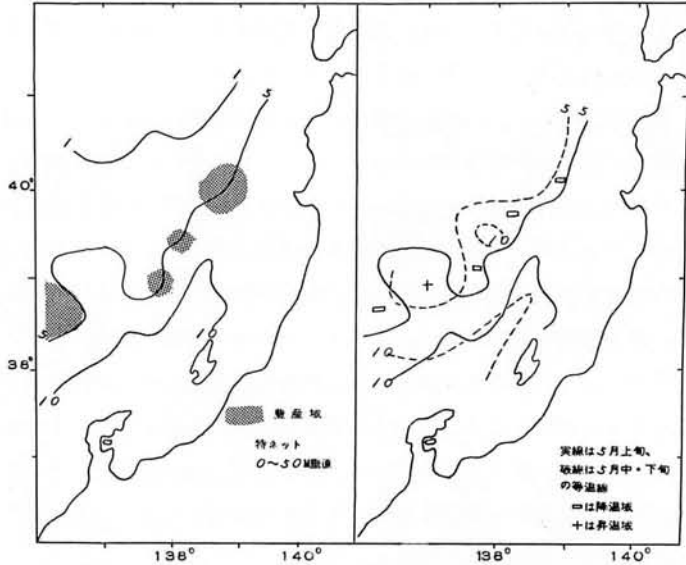
魚群の分布・集散を制御する環境要因は、数多く考えられる。この要因の内、大きく作用するものは、暖流域ではあまり明瞭でないが、沖台前線海域での異質の水塊混合域で非常にはつきり示されている。

最近調査の充実してきた日本海のカラフトマス漁場については、下村(1961)が詳しく論述している。すなわち、水温・塩分・水塊が関係しているとしている。長沼(1967)は、沖台

前線海域でのマス・スルメイカ・サンマの漁場変動と水塊配置による流れの変動との関係について述べている。

いま、大和堆西側海域の表面水温分布と暖冷水域の変化を週別にみると(1966年4~5月)第2図のようになり、冷水域の出現と漁況は密接に関係している。これは、第1図からも推定されるが、餌料分布の要因も大きいとみることができる。

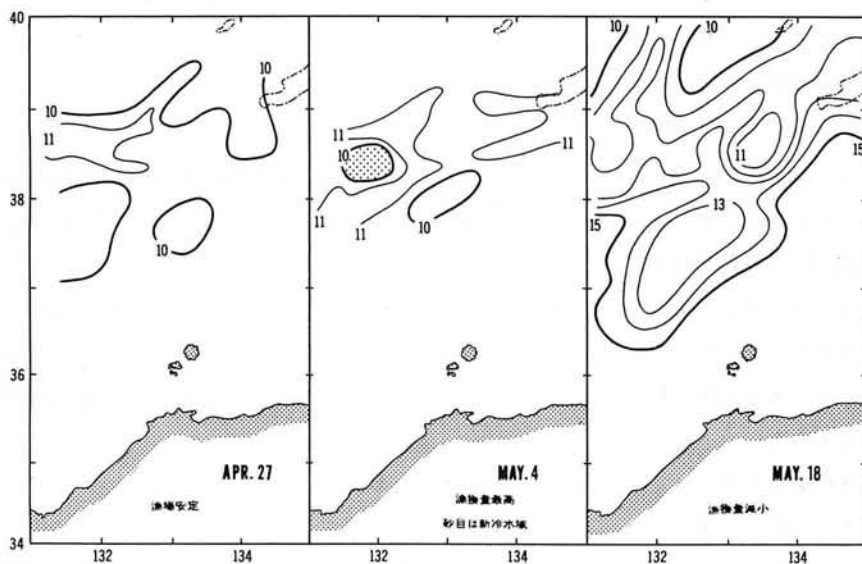
このような環境要因の決定は、沿岸海域においても越冬期の状態に適用することができると考えている。それは、日本海北部海域のマサバ漁場が、深層(300m付近)の大陸棚縁辺の高温域に形成され、その魚群集積の経過として、秋冬季に示される沿岸冷水域(大陸棚縁辺部に形成される带状冷水域で、沖台冷水域とは異なつた構造をもつ)の存在に注目し、その構造変化を追求している。このような特異な带状冷水域は、昭和38年春の異常冷水の示された年でもみられ、魚群分布に大きく影響しているようである。



第1図 冷水性プランクトン豊産域と150M層水温変化(昭和31年5月)

第1表 日本海における広域調査

大正 7～14年	海洋関係機関連絡調査
昭和 3～7年	春風丸による調査
昭和 4年	重要漁業現勢調査
昭和 7～8年	水産関係機関連絡調査
昭和23年～	海上保安庁調査
昭和26～27年	日本海北部大羽いなし漁況予報調査
昭和27～32年	対馬暖流開発調査
昭和33～38年	漁海況予報調査
昭和34～36年	極前線漁場の調査
昭和36～38年	日本海北方冷水域調査
昭和39年以降	漁海況予報事業



第2図 週別表面水温分布にみられる冷水域と漁況の変化(昭和41年のマス漁場)

質 疑 応 答

中村保昭(東水大):

- (1) 今年(1968年夏)南よりも北(佐渡地方)で水温のMax.が見られたが、鉛直方向にはどこまできているか。
- (2) 持続期間は、(このabnormal conditionの)過去にもこういう現象はあつたか。

答：(1) 表層水温分布のみで、50m層以深では冷水の数が多くなつて活発な状態であつた。(注200m付近では昭和38年と同じ帯状冷水域群がみられた。)

(2) 8月上旬の観測のみで詳細はまだ検討していないが過去には見当たらないと考えている。

新井勝己(富山水試)：南下流というのを水温水平分布図から説明してもらいたい。又冷水塊の西側にある南向流と、そこでいつている南下流とは異なるものか、同じものか。

答：一応秋の暖流は流軸の中が狭く、流速は1.5ノット以上に達する。この反流として存在が予測できると考えてるが実証はまだ十分でないと思う。沿岸と沖合の冷水域の構造上に差があり、秋に沿岸に形成されている特殊なものと考えている。

名角辰郎(兵庫水試)：日本海では魚群の北上をみる指標として、対馬暖流の北上と対応して説明すると、比較的漁況と一致するが、南下においては、どのような考え方をすればよいか、魚群の移動が南下流に乗つて移動すると考えてよいか、そうすると、その海洋上の機構はどんなものか。

答：一応冷水域縁辺部を通るものと仮定しても、前線付近ではCut offや冷水域の拡張がみられ時間的な微細変化を考慮する必要がある。一般に長期の予測には冷水域という概念が使えるが、魚群の行動を問題にするためには別の微細変化(観測規模に外れる)や確率的な変化を考える必要があると思う。

平野敏行(東海区水研)：南下魚・南下経路について、太平洋側のサバ北太平洋系群においては、ほぼ200m等深線に沿つて、冷却期に入ると親潮の南下に伴うということではなく、生息域の水温低下が一つの刺激になつて、それ自身が南下を始めるものと理解していた。その際、冷水塊があれば南下が促進され、暖水塊があれば停滞するというような影響を受けるかも知れないが、必ずしも渦や、流れに乗ってくると思ふ必要はないと思ふがどうか。

答：スルメイカの場合も渦や流れに乗るのではなく、産卵という生理機構に従つて行動するといえる現在のところ南下を開始する時期の回遊経路に対する環境は調査研究中であるが、標識票を付けたスルメイカが北海道から対馬まで10日前後で海況に関係なく行動している実例もあり、全く同意見である。

座長：本日の諸発表について総合的な意見をお願いします。

下村敏正(西海区水研)

本日の全演題に共通して取り上げられている問題は漁況に関連して、日本海の極前線帯、およびそれから派生する諸冷水塊の生成、移動、消滅である。日本海のアジ、サバ資源の大きな補給源と考えられている東支那海アジ、サバ群の回遊、滞留にも、東鮮寒流や島根沖冷水域の動向が大きく左右している。σ_t分布から見ると日本海の深層水は全部一つの一本化された水のように見える。しかし生物学的、物理的、化学的特性からは、各水塊は起源や系統を異にし、その動き方にそれぞれ違つた特性を持つ。その説明には、これら冷水の元である極前線帯以北の、いわゆるリマン寒流域の水の理解を深めることが不可欠である。一般には、この日本海の北半分を占める寒流域は単調な水とされているが、しかし詳細に見ると、やはり海洋特性を異にする幾つもの水塊から成り立っている。それらの生成は冬期、大陸側においてである。従つて具体的には結氷前、

結氷時、結氷後における生成、機構の研究や、その後の春→夏→秋期における移動の追跡が行なわれる必要がある。実施に当つては非常に困難な事情も随伴しようが、これはどうしても行なわれなければならない今後の課題である。これによつて極前線帯や暖流域内の諸冷水、また深層水の動向についての予想が目立つて前進するであろう。

昭和43年度秋季シンポジウムを聴講して

本日、日本海沿岸の各府県水試等における長年の研究結果が発表されたわけではありますが、これらの諸研究はわれわれの従事する漁業にとつて欠かせぬ重要な研究であることは言うまでもありません。

しかしながら、われわれ漁業者にとつては、この研究発表をどのように生かし、利用したらよいか、換言すればこの研究内容をどのようにして沿岸漁業に結びつけるかという点が問題であります。

率直に言つて本日の研究発表は、研究者の方々にとつては大変参考になり、また将来の研究課題として取り上げることができるでしょうが、われわれ漁業者には、この研究発表が一段も二段も次元の高いもののように考えられ、発表される内容において断片的には理解できる部分もありますものの、発表内容が専門的なだけに、発表内容と漁業者の能力の間に大きな隔りを感じられる訳であります。

要は、われわれ漁業者が望むこととしましては、もつと内容をかみくだいた解りやすい漁業に直結した内容であつて欲しいと思うと共に、われわれ漁業者としても小範囲(一地域)だけの見方だけでなく、大きな範囲において目を見開き研究を重ねることが必要であることを痛感する次第であります。

京 都 府 一 漁 業 者