

Ⅳ 座談会 海況通報における研究の現状と問題点

共 催 水産海洋研究会
全漁連漁海況センター

日 時 昭和43年10月29日 午後1:00~5:00

場 所 全漁連会議室

コンピーナー 本 城 康 至(東海区水産研究所)

出席者(敬称略)

小泉政実(気象庁) 半沢正男(全) 宮崎正衛(全) 進士福太郎(全) 庄司大太郎(水路部) 吉田昭三(全) 宇田道隆(東海大学) 石野誠(東京水産大学) 渡辺福松(千葉県水試) 小長谷輝夫(静岡県水試) 下里武治(神奈川県水試) 市村勇二(茨城県水試) 高橋英雄(漁場知識普及会) 伊藤芳輔(防衛庁) 林知夫(水産庁) 黒木俊一(全) 山中一郎(遠洋水研) 宮田和夫(日本海区水研) 平野敏行(東海区水研) 藤森完(全) 上原進(全) 服部茂昌(全) 堀内吟三(全漁連) 竹村一喜(全) 藤井巖(全)

ま え が き

昨年の座談会にひきつづき、今回も皆さんのお話しをできるだけそのまま掲載するように、原稿はすべてご発言の方々に目を通していただきました。この問題は海に関係する広範な立場の方々が、それぞれの立場で深い関心をもっておられることだと思います。そういう意味で、現在海の予測あるいは通報に直接関係しているの方々が、どんなことを考えているか、専門の方の間だけでなく多くの方々に知つていただくことは大変意義のあることと思います。コンピーナーとして力不足のため、短時間に皆様から充分にご意見を出していただけなかつた点はお許し願うとして、この会は学術討議を直接のねらいとはしておりませんので、部分的な点よりは、出席者のお話しの流れのなかからそれぞれの読者の立場でご批判・ご参考の素材ともなれば幸いです。

なお、この座談会の録音および才1次の整理に当つては、全漁連漁海況センターの山本康熙・三東治男の両氏にその労をとつていただきました。ここに厚く御礼申し上げます。

宇田：全漁連の事業の1つの漁海況通報、これは水産庁・水産研究所・水産試験場で連合してやつている大きな仕事ですが、その方のご関係の深い方が、昨年に才1回の会合を致しまして今日は才2回だと思ひます。この前も非常に活発なご意見がありまして、かなり広い方面のお話しがありました。今日は特に海況予報ということを中心に進められるということで、いづれコンピーナーから趣

旨のご説明があると存じます。最近非常にいろいろな機械類が進歩して、船だけでなくいろいろと海況を調べるための技術的な方法も段々増しつつあるように存じます。今計画されている機械類には、塩分も海面に電波を送つてその反射率でみるというものが、現に研究が完成直前にあるそうです。それから XBT というようなものを飛行機から投入して、迅速に各層の温度を知らせ、また、ステーションの方へ知らせるといったようなことも進んでまいりました。さらに、人工衛星によつて、今まで思ひかけない程いろいろな海流の状態を実際に写し出して、Gulf Stream の渦のようなものまで写し出すことまでできるようになり、その受信機をもつていれば、どんどん情報がとれるというように、想像もできなかつたようなことが、海洋調査の方法においても新しい進歩があります。殊に IGOS S (全地球海洋観測組織) という事業が来年の 1 月頃までに大体の報告をまとめて、設置する場所も決めるということで、半沢さんや庄司さんはご関係が深いと存じます。そういったことで、世界的に自記機械の開発によつて、観測所を常置させ、非常に沢山の情報を如何に処理するかということは、電子計算機によるシステムの導入ということが海洋面でも大きな問題となります。勿論、これは生物とか漁況の方でも問題になりますが、まず海況気象の方で非常に大きな問題でございます。いろいろな意味で画期的な進歩がなされようとしておりまして、気象の方では数値予報が既にある程度進んでおります。海洋の方でも渦度方程式というものに境界条件を入れて数値予報を出すという方向が、これから IGOS S のような観測網によつて実現していくのではないのでしょうか。これからの 10 年間にはそういう事態がくるのではないかと思います。本研究会の目的としては、ぜひ漁況の予報に大いにこれを役立てて、世界の水産を高める上に日本として大きな貢献をしたいと考えております。どうか今日の会が有益な結果をもたらすように皆様のご協力と活発なご討論をお願いして、ご挨拶にかえたいと思います。

竹村：漁海況センターの竹村でございます。去る 9 月の全漁連の人事移動によりまして、堀内前室長の後任として業務に当ることになりましたが、私のこれまでの業務は購買関係が中心でありましたので、漁況海況という仕事は全く素人ですが、任命されました以上は全力を傾注して業務の推進に努力いたす所存でございますので、本席をお借りしまして、本日ご参集の三官庁の方々や水研・水試の方々のご指導とご協力をお願いいたす次才であります。本事業は漁協関係傘下の漁業者にとつては漁業生産上誠に重要なものでありまして、全漁連として普及広報業務を国より委託されて既に 4 年目を迎えておりますが、その間資料の収集ならびに予報作成などにつき水研・水試の方々のなみなみならぬご協力がなされ、センターはこの内容を放送機関を通じて全国の漁業者に向けて流しております。最近の聴取率調査をしてみましても、また、モニターの報告をみましても今や漁海況予報は漁業者にとつて欠くことのできないものとなつております。予報は当ることが必要ですが、自然を相手としての仕事であり、場合によつては当たらないこともあり必然的にその確率が問題となります。以上のことからしても、漁業者の代表機関として、水研・水試の方々にご苦勞なこととは存じますが、なお一層のご研究をお願いいたし、センターとしてはこれの普及広報に努力致したいと存じます。なお本日は特に気象庁・海上保安庁・水産庁ならびに大学の諸先生方が一堂に集まり、水産海洋研究会を開催され、この会のお世話をすることになりましたが、本日の会議

の内容につきましては当センターの広報事業の一環として各水研・水試ならびに漁業団体にパンフレットとしてお送りしたいと存じますので承知願います。以上お願いを含みましてご挨拶にかえさして頂きます。

本城：ご案内申し上げましたように、漁海況の座談会といえども水産海洋でやっていることは全部漁海況に入ってしまうような事柄になるわけです。それでこの座談会をどういう形に持つていつたらよいかと昨年から大部論議されてきましたし、私も平野さんとその辺の話をつめて、やるならばできるだけ漁海況の問題のなかで横断的に横たわつてあるような事柄をテーマにしていつたらよからうとの主旨で始めました。漁況のことにになりますと私達は水産内部で大体論議ができるわけですが、海況のことにになりますと、実際問題としまして気象庁や水路部でも相当のお仕事をやつておられるわけです。それで8官庁のなかでは連絡会議があるわけですが、そこでは事務的なベースの問題になつておりますし、それから学会の場ではこれは形式的な場となつてしまつて、ざつぱらんな討議ができないという点もごさいます。そんな訳で関係機関のなかで、事業的な面もふまえた形で研究討議の場を持つ必要を常々考えていた次才です。そういうことで、全漁連の方からも多大のご援助をいただきこの座談会をもつようになつた次才です。テーマとしましては、海況通報における研究の現状と問題点というような形でご連絡しましたが、内容としては予測研究の現状と問題点ということに関連したことが、当然主題にならうかと思ひます。そこで今日の座談会は、最初に気象庁・水路部・水産庁・防衛庁から簡単に今やつておられるお仕事のねらいと計画の概略のご紹介を願ひ、その上で一応話題の提供ということで気象庁・水路部・東海区水研から、現在の海況予測研究の現状をお話し願ひたいと思ひます。その場合ぜひ今やつておられる予測研究の方法上の問題点なども付け加えていただきたいと存じます。それらをたたき台にして、ここにおられる皆さんは何等かの形でこの問題の専門家であらうので、忌憚のないご意見なりご批判なりを出して討議を進めたいと存じます。まず気象庁の方から観測研究のねらいと概略ということで簡単にお話し願ひます。

小泉：気象庁でやつている海洋観測は、ご承知のように気象庁には4つの海洋気象台がありまして、それと本庁でやつているわけでございます。観測船は5隻あり、それで日本周辺の海をカバーして観測するわけです。また、海況予報ということが1つの気象庁の仕事になつておりまして、そのための観測というのが、年に2回夏と冬にあり、冬の方はこれでもつて予報を出すという時の観測で、勿論これだけで不十分なことは承知の上ですが、夏の方はそのチェックといつたようなこととなります。そのほかに2回から3回の航海を各海洋気象台でやりますけれども、これは各気象台が自分たちの何か興味をもつたテーマについてそれぞれ観測をやつております。以上が一般的なことですが、昨年あたりから5船が集つて共同観測をするということも行なわれています。昨年は紀伊半島の近海で、黒潮の短期変動に関していろいろな調査を行ないまして、また今年は現に東支那海において奄美大島の西あるいは北西位の場所の黒潮の本流で、精密な観測と広域の観測をやつておりますが、黒潮の本流において表面から底近くまでの流れを実測しようということもテーマの1つになつております。それからその付近を2・3週間の間に2・3回同じような観測をくり返すといつたよ

うなこともやつています。また来年は日本海で共同観測をやり、その次の年はどこかでやる、そういった共同観測がここ何年かは年中行事の1つになると思います。大体気象庁でやる普通の仕事は今申し上げたような観測です。

本城：簡単など質問ございますか。

高橋：年2回予報するとおつしやつたのですが。

小泉：2回予報するわけではないのです。3月の末に夏の予報をすることになっておりますが、それが5月の末に修正があるならば、その時には修正したことを出すということです。

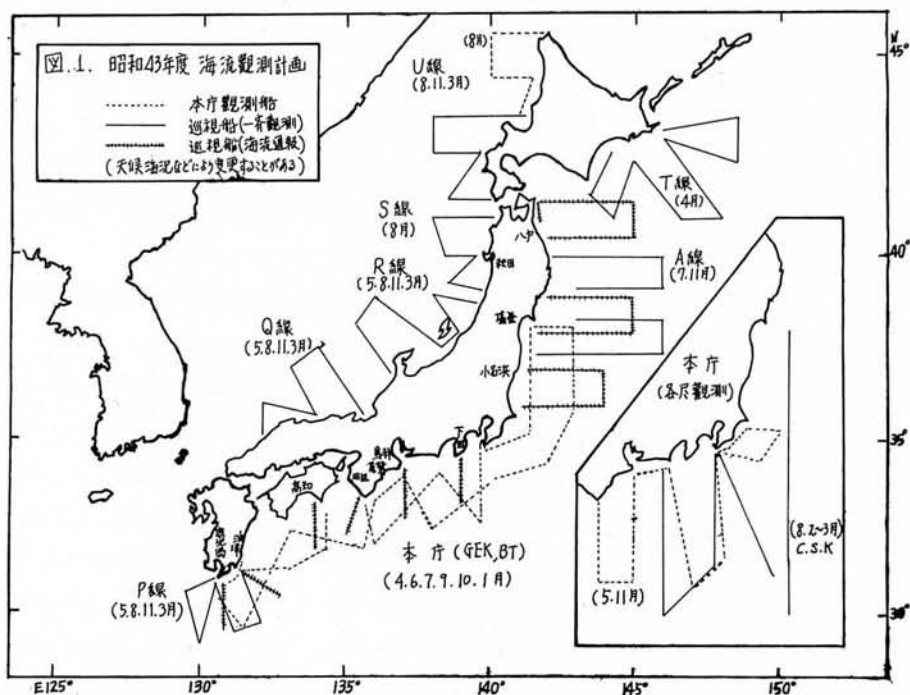
高橋：たとえば函館の海洋気象台で4月頃でしたか、観測が終了してから夏季の黒潮前線と親潮前線の位置などを予報したものの、あれとは別ですか。

小泉：3月に各海洋気象台と本庁が打合せ検討して一応全国的な予報を出します。日本近海を海区に分けてその予報を出すわけです。そして海洋気象台自身は、大もとは変つてはいけなわけですが、解説をつけるなりして、もう少し詳しいことをそれぞれ独自の発表をするわけです。

庄司：水路部の観測の現状を申し上げますと、私の方は海流通報というのを月2回出したいと思つてゐるわけです。それに合せて観測をいろいろやるわけですが、その観測は水路部がやるものと、海上保安庁の他の部である警備救難部に属する巡視船を使うものと、同じく警救部ですが航空機を使うARTによる水温観測と、3つの手段をまぜて使うわけです。観測船の方は、大体月1航海年に12航海といたいわけですが、大体冬少し休むものですから11航海前後やる。重点は本州南方の黒潮におきますと、大体月2回づつデータが入ってきます。それに主に太平洋岸の10数ヶ所の保安部に属します巡視船に月2回づつ観測をしてもらう、これは主にG E Kだけなのですが、G E Kで黒潮の流態をつかまえてもらおうというわけです。そのほかに、ピーチクラフト、これは、重点は冬期にあります。つまり、冬の表面水温は海流を代表するという意味でなのですが、夏も少しはやります。これも月2回の海流通報に合わせてデータがとれるようにやつていきたい。飛行機は今塩釜と羽田と鹿児島にありまして、その飛行機を適当に使います。来年からはYS 11がいくらかは使えるだろうと思ひますが、現実は何のくらい使えるか予算の問題と警救部との話し合いの問題が片着いていませぬのでわかりませぬが、数十時間のオーダーでは使えるだろうと思ひます。そういった観測をやつてゐるわけですが、それをまとめて海流通報として、大体月2回出す。これはラジオとか謄写版とか印刷にしたものが出ます。そのほかに年4回づつは、黒潮の南の方で採水測温をして、割にちゃんとした観測をやるのですが、それに対しては海洋速報がでますし、もつと後では他官庁のデータも入れて日本近海海況通報を出します。そんな形で発表してゐます。簡単ですが以上です。それからここに図だけですが、大体の概要は解ると思ひます。

本城：ご質問がなければ防衛庁の方からひき続いてお願いします。

伊藤：関連した海上自衛隊の業務を申し上げます。目的といたしましては対潜水艦戦における海洋環境の活用ということでやつておりますけれど、具体的にはソーナーの探知距離の正確な予報ということを最終目標にしてやつております。組織としましては、海上資料作業隊に對潜海洋予報科略して予報科といつておりますが、この定員が今年8名つきまして来年から業務開始の予定です。通信

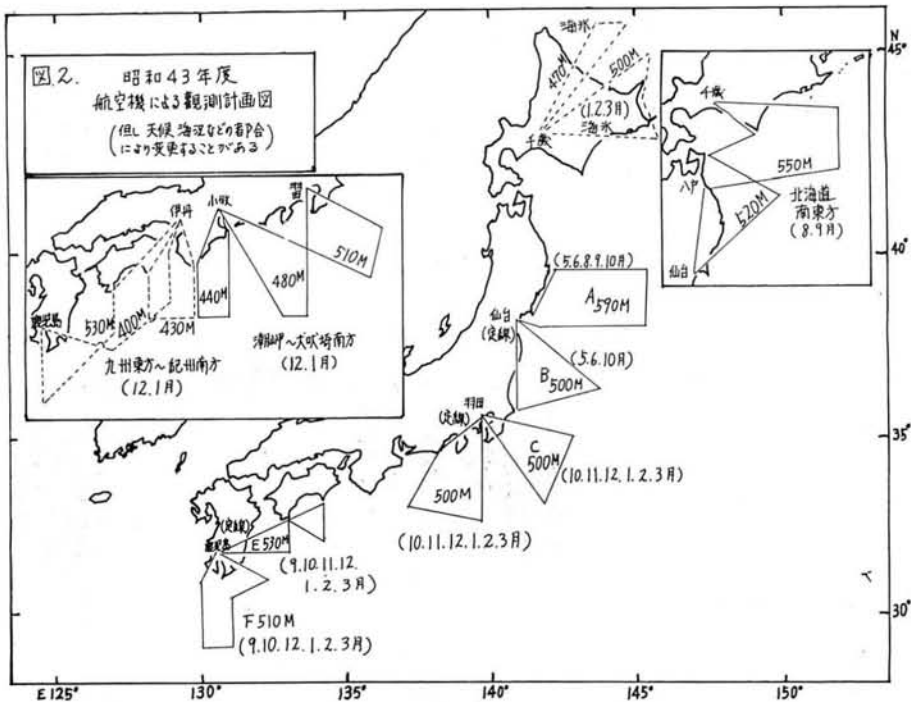


才1図 昭和43年度海流観測計画 (水路部)

係は今年の12月末に各航空基地・各地方総監部を結ぶ有線テレタイプ通信系を完成いたします。資料収集は別の通信系を使つて実施しております。観測器材は既存の各艦艇の持っているBTおよび潜水艦の音速計、これに加えてXBTを護衛艦とヘリコプターに装備する予定でございます。ART (Airbone Radiation Thermometer 航空機用放射温度計)の方は、既に予算はついておりますけれど、今年才1台目が入りまして、逐次増強の予定でございます。将来の構想としましては、コンピューター・ネットワークをもちたい考えです。これに關係してアメリカ海軍は既に Naval Environmental Oceanographic Network (海軍環境海洋観測網) というのを既に確立しまして、モントレーに Fleet Numerical Weather Facility (海軍数値気象作業隊) というのが中枢になりまして、そのサブセンターがバールハーバー、グアムなどにあります。そのブランチがフィリピンとか日本の横須賀などにあるわけです。

(註) XBT : Expendable Bathythermograph, 投棄式のBT, 測温部を投下し、連結した毛髪程度の細い線により、船上の記録装置に水温対水深の曲線を記録させる水温測定装置。約500mまで測定し、そのあと線は切れて測温部は失なわれる。高速航行中使用できるのが特徴である。

XYコーダー: 入力信号のX軸とY軸の値に従いプロットする装置。



才2図 昭和48年度航空機による観測計画図 (水路部)

そして既に24時間の数値予報として海洋図をXYレコーダーを使つて流しております。毎日流しておりますが、24時間の海流流線図・海流流速図・表面水温図・400、600、800フィートの水温図、風による Mixing Layer (混合層) の変化図、等温線の偏差の図面、代表的な地点のBTトレースといひますか水温分布の予想図、それからウネリと波浪そういうものをやつておりますので、私の方もそれに習ひまして逐次体制を固めていきたいと考えています。以上でございます。

本城：簡単など質問ございますか。なければ水産庁の方からお願いします。

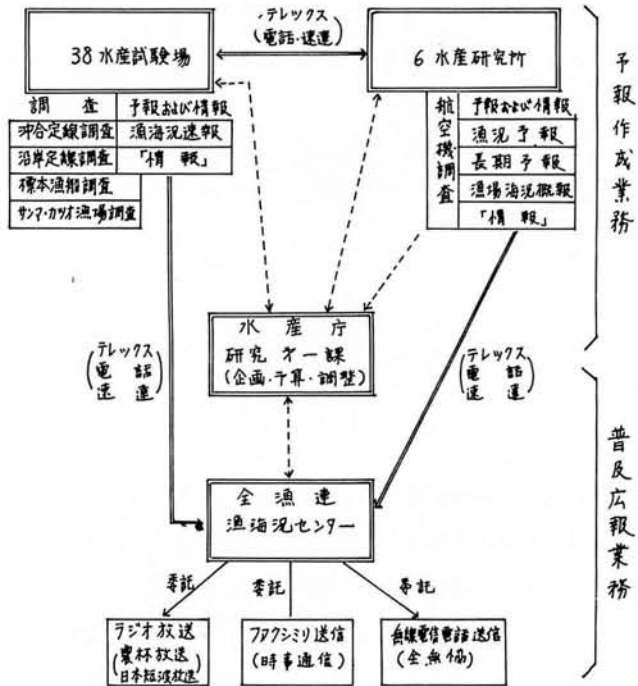
黒木：漁海況予報事業の大まかな仕事をご紹介しますと、年間約1億円位の予算でやつています。本格的な予報業務は昭和39年度に始まりまして、40年度からはこの全漁連に広報業務をやつていただいております。広報業務としてはラジオ・ファックス・無線などで放送・送信しているわけです。そのほか県段階では新聞なども利用して広報しています。観測・調査関係は34都道府県38水試が、沖合定線調査として20定線、地先定線、これは沿岸定線調査のことなのですが、それを48定線、このほか標本漁船調査・漁況調査などを実施しております。水試は以上の調査から週1回の漁況速報を作成し、これを全漁連のセンターに送るとともに全国の8水研へも送っています。水研の方は、飛行機を年24回飛ばして漁海況調査を実施しておりますが、これは東北水研が主として実施しており、このほか、南海区、西海区水研でもやつています。各水研では、以上の

資料にさらに水研独自の海況調査、資源調査結果などを入れて、関係水試と協力して漁海況予報・長期漁況予報・漁場海況概報その他トピックスを出しております。漁海況予報は半月に1回、長期漁況予報は3カ月に1回位、漁場海況概報は2カ月に1回位出しております、これらの予報は全漁連のセンターにも送られるわけです。これらの情報にもとづきまして全漁連のセンターではラジオ放送により毎日10分間、ファックスにより毎日2時間、無線電信電話により日曜日を除く毎日、電信30分、電話20分の広報をやつています。このほか、NHKとか新聞を利用して広報しているわけです。漁海況予報事業の構成をわかりやすく図にしておきました。(才3図)

本城：ご質問がなければ本論に

入りまして、3官庁の研究内部の予測研究の現状という点から、大体30分位でご紹介して下さい。今度は水産の方からお願いします。

藤森：東海区水研でやっております海況予測は、若干歴史的にみると、昭和29年の冷害に関連しまして、30・31年に4月の末からその年の8月の東北海区の表面水温の予想が行なわれています。それは渡辺先生や平野さん上原さんが一丸となつてやつた仕事なのですが、東北海区を親潮域と混合域の2つに分けまして類似法によつて予想しました。もう1つこれは東北海区



才3図 漁況海況予報事業構成

では塩屋崎だけですが、相関法によつて冬期水温から夏期水温を求めています。それから平野さんの提示された方法ですが、定地水温の持続性について日本周辺の9地点での予想を試みましてそういうものを総合した予想を30・31年に出したことがあります。東海区水研といたしましては、その後38年の異常冷水を契機として、39年度から漁海況予報事業というものが始まり、その一環として、まず漁況予測をするために海況予測をはじめたわけです。これは年に8回やるようにしています。長期という言葉には問題があるのですが、とにかくいろいろな観測の頻度を考えまして、現状の労務状態にもらみ合せて、季節予想をおこなっているわけです。海況予想の目的と申しますのは、あくまで漁況予測の側面を明らかにする、そういう目的のためであり、その内容としては、1つは漁場がどうできるか、海流経路がどうだとか、漁況に関する事柄と、もう1つはその

年のある場所のある魚種の来遊する資源量はどうか、そういうところに関連するいろいろな環境の問題と、2つの立場から予測を考えています。

具体的に海況予想の対象としてどういうことをやっているかという、その1例として、太平洋側を回遊する、この近海でもつとも重要な資源のマサバの漁況予測と関連した海況予測の問題を取りあげ、それから資源量予測に関連したことを取りあげようと思います。マサバの太平洋系群が、大体1年にどの海域からどういう経路で来遊がおこるか、どの時期に索餌や越冬が行なわれるかは前の座談会とき川崎さんが述べたから略しますが、関東近海に於いていけば、成魚の生活周期のなかで、八戸沖から大陸棚の100～200mのエッジに沿って銚子沖に南下してくるのは大体11～12月です。一方、川崎さんの説では黒潮の北上暖水塊のへりから黒潮の北縁部を通つて、沿岸を南下するものよりやや早く南下してくるというものがあつて、その2つが銚子沖に集つてきます。その南下速度は早いときに1日に30哩位で、銚子沖で越冬期に入り、12月末から3月にかけて大陸棚縁辺部を西に移動し、3月には島まわりに動き、5・6月産卵を終えますと北上回遊して北海道沖に現われます。もう1つ未成魚についてみますと、成魚の回遊とは異なり大体周年常磐から鹿島灘の沿岸水の周辺に生活して、多少の生活領域の変化はありますが環境との対応はにぶいようです。

前後しましたが、先程の成魚の来遊と関連してこの関東近海の海況という側面からみると、越冬期・産卵期・北上期にかけてのこの近海の沿岸水の海況というものが大切になつてくるわけです。沿岸水の海況を予測するためには、黒潮の状態とか水塊配置の状況はどうかとの予測が必要となります。もう1つ漁況に関連させていいますと、たとえば、サバが南下期から越冬期に移る期間と、房総沖を次次に南下していく状態と、逆に北上していく、そういう極く狭い区域の海水の状態が大事になつてくるわけです。こういうことに関連しまして私共がやっている海洋暦というものは、climatic（気候学的）な意味で沿岸水の性格を定性的ですが、はつきりさせようとしてやっているわけです。そこで得られた情報と従来の黒潮前線などについて知られている経験則ないしはそれを拡張して、秋から冬にかけての時期の海況予測に適用しているわけです。また、今言いました海洋暦の平均的な推移、たとえば親潮は北から南下しますが、一番強勢になる時期が南下するにしたがつて遅れて相模湾では7月位になるとか、逆に黒潮が沿岸域で一番強勢になるのは、四国あたりでは8月位だが、房総近海では10～11月位になるとか、そのような平均的パターンに最近の海況の進み具合などをからみ合せて予想をしております。定地水温の持続性も当然そこで予測にくみ込まれています。

それからご存知のように銚子沖には黒潮の分枝である割に持続性のよい暖水舌がよくできるわけですが、この有無はサバの回遊状況に決定的に影響する場合があります。それについて私共は分枝流の実体的な研究をやっているわけですが、その研究で得られた段階での情報は予測に入れていません。もう1つ、サバが銚子沖から島まわりで割合いと停滞する、そういう期間に房総沖の黒潮が可成り影響を及ぼすわけですが、黒潮の流軸がどう変化するかという点、最近少し統計的に資料を整理して、時系列の外挿によつて予想を試み始めました。

以上漁場形成と関連する面の海況予測の大雑把なところを申しましたが、もう1つは資源量変動と関連して、関東近海の未成魚の生育場に卵稚仔がどのように運ばれてくるかということがあります。卵稚仔が関東近海の生育場に加入されてくる経路は、この近海において補給されるほか、薩南方面から黒潮によつて運ばれるものの2系統があります。これについては染料拡散の実験から減耗の推定を試みようとしていますが、将来はいろいろな資源量にあたる卵稚仔時代の輸送条件も予測に組込まれていくと思つています。

以上現状を述べましたけれども、やはり最初宇田先生がいわれたように、経験則を離れいろいろな方程式をつくつてメソスケールの規模での物理的な機構にもとづく数値予報の方向を考えたい。そこでの観測技術も現在のものとは全く違つたものも考えなくては行けないと思つています。

本城：何か簡単な質問がありましたらすましていただきたいと思います。なければ気象庁の方からお願ひします。

進士：お話しの内容に一寸した資料を作つてきました。

資 料

○ 気象庁からの放送など速報的なもの

- | | |
|------------------------------------|--|
| 日本近海旬平均海面水温
(毎4の日放送：当日休祭日の時は翌日) | ・ JMCは1948年(昭23)から1958年5月(昭33)までで、1958年6月からFaxになる。 |
| 各種海況図
(毎9の日放送：当日休祭日の時は翌日) | Fax になつてから放送
Fax
Broadcast Time 1745~1800,
Heading CSPA(4の日), CSPA1(9の日), Call Sign JMH, Frequencies 36225, 7305, 9970, 13597, 18220, 22770kc/s Type of Modulation F4, Power of Station 5kw |
| 北洋半旬海面水温*
(2の日・7の日放送) | JMCは1959年(昭34)から。
Broadcast Time 2115~2155,
Frequencies 12265kc/s Power of Station (3kw), 4298(2kw), 6797(2kw), 8526(2kw), 12840(2kw) 17029(2.5kw)
Type of Modulation A1 |
| 北洋半旬海面水温
(3の日・8の日放送) | Faxは1962年(昭37)から放送。
Heading CSPA2, Call Sign・Frequencyなどは、日本近海旬平均海面水温・各種海況図のFaxと同じ。 |

水産気象報	1948年(昭23)7月から;NHKのラジオ(ローカル)で水・土曜日の0547-50に放送。 (気象用語集:日本放送出版協会 1964年(昭39))
全般海面水温予報 (夏季)	毎年3月末日・5月末日文書で発表。
全国海況旬報	1946年(昭21)海況概報№1を出し、同年9月から旬報を出す。
検潮速報	1959年(昭34)8月から(55カ所)。
海洋速報	観測のつど、4海洋気象台から。
西日本海況旬報	長崎海洋気象台から。
* 北洋サケ・マス漁の間放送	

○ 気象庁における「海況予報打合せ」

才 1回	昭 25. 11. 8- 9	(東京)	
才 2回	26. 3. 13-14	(仙台)	
才 3回	26. 9. 26	(東京)	
才 4回	27. 3. 12	(飯坂)	
才 5回	28. 3. 12	(")	
才 6回	29. 3. 12	(")	
才 7回	30. 3. 10	(仙台)	
才 8回	31. 3. 7	(")	
才 9回	32. 3. 11-12	(")	方法論などのシンポジウム
才 10回	33. 3. 25	(東京)	
才 11回	34. 3. 24	(")	
才 12回	35. 3. 24	(")	周期性のシンポジウム
才 13回	36. 3. 23	(")	親潮のシンポジウム
才 14回	37. 3. 22	(")	本州南海のシンポジウム
才 15回	38. 3. 22	(")	東支那海のシンポジウム
才 16回	39. 3. 4	(")	今後の観測計画のシンポジウム
才 17回	40. 3. 4	(")	日本海のシンポジウム
才 18回	41. 3. 8	(")	化学・生物プランクトンと海況のシンポジウム
才 19回	42. 3. 10	(")	1か月予報のシンポジウム
才 20回	43. 3. 8- 9	(")	累年平均値のシンポジウム

○ 相 関 法

1. 八戸東沖（20 m まで）の海水温：水温の変化は沖合からで、5月と6月は相関がない。
2. 富崎と北方定点（ 39°N と 153°E ）の資料から潮位変動と海流変動には正の相関がある。
3. 金華山沖と塩屋崎沖の3月の海面水温の最高・最低地点における各層間の密度差と夏季水温には、正の相関がある。
4. 3月の塩屋崎沖（ $141\sim 145^{\circ}\text{E}$ ）の300 m 層までの、 10°C ・19.00%の、黒潮水塊の断面積と流軸接岸度は、正の相関である。
5. 尻矢崎東沖400 m 層までの積算水温と夏季の親潮南下には、正の相関がある。
6. 3月の野島沖から釧路沖の100 m 層水温資料から、黒潮前線の位置と中冷水の南下：中冷水と夏季水温には、正の相関がある。
7. 潮岬沖の黒潮の流量（ $800\text{ m}^2\text{-db}$ ）と冷水域の半径には負の相関がある。
8. 黒潮流軸と東北海区北部（ 150°E 以西）の100 m 層の平均水温と 5°C 以下の面積比には正の相関がある。
9. 串本と浦神の月平均潮位差と冷水域には、負の相関があり、冷水域の大きいときは差が小さい。
10. 東支那海の海面水温偏差と富江の気温および降水量には、気温とは正・降水量とは負の相関がある。
11. 8月上旬～9月上旬の東北海区北部（ $38^{\circ}-42^{\circ}\text{N}$ ・ $142^{\circ}-146^{\circ}\text{E}$ ）海面水温 20°C ・ 25°C 線平均位置と沖合の 15°C 平均位置には負の相関がある。
12. 2-3月・8-9月の100 m 層の 5°C と 15°C の平均緯度には、正の相関がある。
13. 尻矢崎東沖 41.5°N 線（600 m 層まで）の 2°C 以下の面積と親潮接岸分枝の南下の度合には、正の相関がある。
14. 13の中冷水の3月と8月には、正の相関がある。
15. 釧路南東沖の親潮域の親潮流量（ $600\text{ m}^2\text{-db}$ ）と100 m 層の 15°C 線の平均緯度には、正の相関がある。また、海面水温とは、負の相関がある。
16. 2-3月の100 m 層 15°C 平均緯度と8月の100 m 層 15°C 平均緯度には、正の相関がある。
17. 2-3月の100 m 層 15°C 平均緯度と8月の海面水温（ 20°C と 25°C の平均緯度）には、正の相関がある。

○ 周 期 法

1. 長崎～上海海面水温には、年較差の大きい支那海沿岸水（ 25°C ）年較差の小さい対馬暖流（ 12°C ）などがあるが、3～5年の周期がある。
2. 五島灘の積算水温（200 m 層まで）の偏差と釧原の沿岸水温には、18年位 $5.3 \cdot 1$ カ

月位の周期がある。

- 3 対馬海峡中央部積算水温偏差(50mまで)には、1.5~2年の周期がある。
- 4 $35^{\circ} \sim 39^{\circ} \text{N}$ ・ $142^{\circ} \sim 145^{\circ} \text{E}$ 海面水温の偏差には、1.8カ月位・6カ年位の周期がある。
- 5 釧路南方 144°E 線の黒潮流軸の位置には、4.5年位の周期がある。
- 6 南日本の7・8月の海面水温には、4年、8年位の周期がある。
- 7 遼州灘($136^{\circ} \sim 139^{\circ} \text{E}$)の冷水域の各年の南下平均位置には、7.5年、1.5年位の周期がある。
- 8 浜田・宮津・境の月平均潮位には、約2.7カ月、約7.5年の周期がある。
- 9 日本海の冷水域(浜田沖・山陰沖・能登沖・舟作(ヘシナ)沖)の100m層の 10°C 以下の面積の百分率の月平均偏差には、9カ月位、1.8カ月位、3.6カ月位の周期がある。
- 10 親潮前線の変動(144° 線・50mまで)には、約2カ年前後の周期がある。

○ そのほか

- 1 館山(布良)と伊東、小名浜と宮古の月平均潮位差の年変化
- 2 海面の仮水温分布(気象の影響を除いて、海流自体のもつ海面水温とその付近の水温との相対的關係から、海流の存在を簡単に現出する方法で、各緯度の水温は緯度補正する。(標準緯度は 35°N))。
- 3 日本海の200m層の暖流分布(4°C 以上);連結型・移行型・分離型
- 4 日本海の100m層の月別1度樹目平均水温の偏差
- 5 宮古島の月平均沿岸水温と東北海区100m層の $10 \sim 15^{\circ}\text{C}$ 平均位置($142^{\circ} \sim 152^{\circ} \text{E}$)には、約2カ月のおくれがある。
- 6 南・西海域の黒潮の流量変化
- 7 経カ崎沖(500m層まで)の北上流の流量変化
- 8 偏西風の卓越値とその位置
- 9 対馬海峡の海流熱量(50m層まで)の持続性に、気温の予想を加味する。
- 10 経カ崎沖100m層水温・舞鶴の気温・宮津の月平均潮位
- 11 九州西方の対馬暖流の Warm Core 断面積と積算水温
- 12 宮古の沿岸水温の反転性
- 13 500 mb の東西指数の反転性と海面水温
- 14 海 氷

○ 気付いた長期予報の予報法(一部)で、海況予報に 응용できそうな予報法

- 1 5月北部インドに降水量の多い年は6月オホーツク海高気圧が発生する(数値計算による:インドを熱源、太平洋を冷源として計算)。

2. 9月の500 mb 天気図には早くも冬への移行がみられ、11月の状態が暖候期予報に使われている。
3. 5月の500 mb の極低気圧中心位置の偏し方、東半球に入れば冷夏になりやすい。
4. 極成層圏(30 mb ・ 23 Km)の突然昇温の時期、1月頃ならば暑夏・4月頃ならば冷夏になりやすい。
5. 太陽黒点と北半球夏期における中緯度(30~40° N)の500 mb 高度には、負の相関がある。
6. 太陽黒点周期(周期は10年の6回・12年の5回がくりかえされている)と干ばつ、12年の5回の時には干ばつが多く、10年の6回の時は冷害が多い。1964年から12年の5回に入っている。
7. 太陽黒点の極大値付近には、干ばつのみ発生、極少値付近には不安定のため冷害と干ばつが発生しやすい。

最初のところは気象庁から放送しているもので、各種海況図というのは、表面海流・100 mの水温・水温鉛直分布図など、その時あつた資料をうまく使つて放送しています。当日が休祭日の場合は1日、休祭日がつづいた時は2日延ばすことになっています。北洋半旬海面水温の方は、北洋のサケ・マスの漁期中、半旬の資料を樹目平均しないで、0.5℃あるいは1℃ごとに等温線をひき、無線放送(等温線の凹凸したところを数字にして放送し、現場で作図する方法)の方は2と7のつく日に、ファックスの方は3と8のつく日に、同じ半旬のものを放送しています。

次はNHKを通すとか、印刷して出すものです。水産気象報というのは、NHKで水曜と土曜の早朝2~3分ラジオで放送しています。雑談的になりますが、気象用語集という本がNHKから出ていまして、なるべくその言葉を使うようにしています。次の全般海面水温予報というのは先程小泉さんからお話しのあつたものです。次はご存知の全国海況旬報です。検潮速報は海況を調べるのに潮位をかなり使つておりますので、記載しました。これらは本庁海洋課で作っています。

海洋速報は観測の都度、4気象台で概要図・データを入れて、出しているものです。西日本海況旬報は長崎海洋気象台で出している速報です。

次の気象庁における海況予報打合せですが、海況予報打合せといわれるようになったのは、昭和25年の11月からです。この頃のもの、和文の海洋報告の2巻1号・2号にのつています。この予報打合せは北日本の冷害というものから始まっています。才9回からは方法論などのシンポジウムをやっています。

次は予報をやる時誰でも使いたがるのは相関法・周期法というものなのですが、相関法とか周期法とかいうものはくずれるときがあるわけですが、重複しているかもしれませんが、ご参考に、気象庁関係でいろいろやつた一部を書いてみました。このほか、海水予報を北海道の官署でやっています。今日の座談会は予報に関係したことで、宮崎さんからその方法など話されると思いますが、私なりに感じたことを一言加えさせていただきます。

海洋だけの資料で予報を出そうという人と、海洋と気象の資料を含めて予報を出そうと考える人

があらうかと思いますが、凶冷年などをみますと、中緯度で170°W付近まで低温がみられるわけですから、私はまず、大きいスケールから小さいスケールに予報の対象をもつていつたらどうかと考えています。気象庁の長期予報は昭和10年頃から始められたわけですから、予報方法のなかには今日の会にご参考になるようなことがあるのではないかと思いますので、そのことをお話ししたいと思います。

まず、数値計算結果で5月北部インドに降水量が多い年は、6月オホーツク海に高気圧が発生しやすい。これは朝倉技官のやられたことです。次に、500ミリバールで、極低気圧の中心位置が、5月アジア大陸側になつているか、成層圏の30ミリバールで突然昇温が何月何日に起つたかというようなことが、夏期の予報材料になつています。昭和30年は1月、29年は4月です。

太陽黒点と500ミリバール北半球中緯度夏期高度との間には、逆の相関があり、太陽黒点の極大時には干ばつが起りやすく、極小時には不安定のため干ばつと冷害が起りやすいといわれています。また、気象庁の方ではありませんが、正村さんは、黒点の周期が12年5回(60年)の場合には干ばつが起りやすく、10年6回(60年)には冷害がおこりやすいので、1964年(昭和39年)頃からは冷害の恐れは少くなり、干ばつ期に入るのではないかといわれています。

方法論の問題については宮崎さんからお話し願います。

宮崎：気象庁において海況予報というのが始まりましたのは、ご存知のとおり東北凶冷ということから出発しています。これは昭和9年あたりから問題となつて、当初はローカルな東北の沖合の水温と、そこでの気温とかに結びつきがあるということから出発したのです。三陸沖の観測をして、それが冬期に低くければ夏期にも低く、したがって、夏の気温は低くなるだろうという考えにもとづいたのですが、段々調べているうちに海況と気象との関係は局部的なものでないということがわかつてきました。現在の長期予報では東北沖のローカルなものだけでは説明のつかないことは気象の方の人もわれわれ自身もよくわかつてきました。そういう意味で海況予報の考え方をもう少し考えなおさなければならぬということになつてくるわけですが、如何せんやはり海洋の方ではデータが少ない。気象の方では多くの固定点で地表から高層まで定時にいろいろなデータが得られ、そのネットワークが地球上にあるわけで、海の方はそうはいかない。今までのお話しのように水路部・水産庁の皆様が観測されてもカバーされる海域は極めて限られております。ですから観測のネットワークをもつこと、同時に全地球的に観測を増していこうということが1つの目標になつているわけです。

でも現状でそんなことをいっただけでは予報はできないので、ある程度のデータとネットワークが完成いたしますと、渦度方程式あるいは、もとの微分方程式になるかも知れませんが、そういうものから出発して、いわゆる数値予報というものが可能になるわけです。現在ではデータがととのつていない段階なので、かなりの精度の制約をうけると思います。特にそういうことを考える場合には、海面を通して熱および運動量というものが、どのように移動しているかということがわからなくてはなりません。これは気象の方ではかなりデータがあるのですが、海の方が少ないので気象関係の人から海のデータが欲しいといわれている段階です。このような現状では、ど

うしても統計的方法に頼らなければならない。統計的な方法と申しまして先程進士さんがいわれたように、結局30種類もあり、それを全部チェックしてやつてもよいのですが、相関や周期の1つ1つを全部とらえるはずがないので、現在得ている情報のなかからできるだけ経済的にピックアップして、それを最大限に利用してできないかと、電子計算機を利用して沢山のデーターを考へに入れ、そのうちで実際の現象と結びつくものは何かを調べ、それを使うのが効果的ではないかと考えています。そういうことから統計的な重相関による方法を1昨年あたりから始めております。しかしこれはまだ充分の精度をもっていないので、データーとしては海況旬報の180°以西の1度柵目の表面水温、陸上の気象のデーター、沿岸の潮位と水温、500ミリバールにおける高層の状態などを使うわけです。逆に言えばそんなデーターしかないわけです。それらを組合せて対象としますのは、1度柵目の平均水温と海面の平均水温などで、現在の精度では旬平均ができればよいのですが、月平均位しかできません。それで180°までの各緯度の1度柵目平均水温と沿岸のデーター、気象のデーターを組合せて、その現象に一番近いものを10個だけ選びまして、相関式を出すやり方で一応やつてみたわけです。そういうことで実際に予報を試みたわけですが、実際の予報式の相関は非常に高いところで0.8位までです。その位なら使えるのですが、悪いところで0.5かそれ以下で、どんな方法を使つてもそんな程度です。

こういふことで、今の統計的方法というのはまだ未完成です。実際にこれらが物理的意味をもつとすれば、そういう相関要素というものがかなり固定したものであるはずなのですが、かなり変動が激しいと、つまり今年予報した時の要素と今年のそれとかなり違つたということもございましてこの方法もあまり充分のものではないのではないかという気がいたします。いづれにせよ決して今の状態に満足しているわけではありません。もう少し優秀な方法があればお教え願いたいと思うわけですが、将来は統計的方法には充分な物理的意味を見出せないで、やはり数値予報的な考え方をしなくてははいけない。何分にも時間的な変化を予測するための、いろいろな物理量、とくに熱および運動量の海面を通じての時空間的な分布が観測できないことが隘路となつている。現在では結局、防衛庁の方で話されたモンレーでやつていますが、月平均位を用いて海面を通じての熱収支のパターンを現在あるデーターによつて出してみようとテスト中の段階です。これが固まつてきますと数値予報というものが才1歩を、あるいはできるのではないかと思うのですが、何分にもデーターが不足で、特に180°以東のアメリカ側は商業水産局で月毎位のデーターを出しておりますが、そういうものを使わざるを得ないわけで、日本側とデーターの間に少しギャップがあります。いづれにせよ半分位では工合が悪いわけで、太平洋全体をとりたいと考えて調べている状況です。要するにまだ検討中という段階です。

本城：ありがとうございます。簡単なご質問がありましたら。

宇田：大変興味深いお話で、特に熱収支の問題が非常に基本的なことで、これを始めておられることは大変有難いことだと思います。人工衛星で夜間赤外フィルムで写真がとれると、それで同時に、大気への海面からの熱線放射すなわち長波放射の量が測定できるというような実測と、今の海面の水温・気温の差とか、渦度とか入れた計算値と、これは高所途中の水蒸気とかを入れなくてはいけ

ないのですが、そういうものでサテライト人工衛星を使つて調らべるといふことですね。これは神戸海洋気象台の渡辺さんが少し調べておられるのではないかと思います、その点をちよつと。

宮崎：ただいまの先生のお話ですが、その問題は神戸の渡辺さんがやつておりますが、この問題はシカゴ大学で気象の藤田教授を中心として、やつております。そこでアメリカの気象衛星のデータを使つて、それでワンケースにつきまして、ワンケースというのは数日間で、たとえば日本近海三陸沖の海面水温のパターンを得られないかどうかを調べたのです。ところがサテライトの放射温度計の波長では雲があると駄目なので、パターンを得るためにはどうしても雲の実態というものをつかまなくてはならない。実際には非常に困りまして、ある期間の何回かのデータのうち最高水温、最高水温をとるならばある程度雲の影響が除かれるわけで、をとつてやつたのですが、それでもかなり問題があるといふことです。雲のない非常にいい状況の場合には充分なデータが得られるのですが、各シーズンにわたつて、こういうものを得るといふことは困難ではないか、今のところ波長の問題をもう少し考えれば、あるいはできるのではないかといつているのです。波長の問題はほかに、海面で反射するわけである程度入つてから反射するそういう波になるわけです。

本城：ほかにありますか。

山中：全地球的な立場で考えておられるようです。われわれマグロをやつておるものとしては大変興味があるのですが、その実際の予報というものも現在非常に広域的な予報を既にやつているのですか。

進士：そこまではいつておりません。

山中：もう1つお伺いしたいのですが、いろいろな要素の相関をいろいろやつておられるようですが、そういう要素の選び方というのは経験的にやつておられますか。それともメカニズムを一応考えて、これとこれは合いそうだと、そういうようなことからおやりになりますか。

宮崎：ただいまのご質問ですが、要素としては4つ位のメッシュを同時に集めているのですが、その間を平均量ですが、そういうものを用い、ほかの海区の平均水温もできるだけ用いてそのほかは多分相関があるだろうと考えられるものを全部一応テストいたしまして、そうして実際に網にかかったものだけを残して、さらに淘汰していくというやり方でやつています。

上原：水産気象のことですが、どこで・どういうソースから・どういうふうに整理されて、NHKから流しているのでしょうか。

進士：先程お話ししました水産気象報は、当時、水産にも役立つものをやるべきだといふので、水路部・水研・気象庁の関係官が集つて、それぞれの資料を出し合い、協力して水産気象報をやるということになつたように記憶していますが、気象庁では昭和28年から始め、現在の内容はほかに漁業気象報がありますので、黒潮がどう流れているとか、水温・流路の変化が大きいとか、その時の材料によつて原稿を作つています。昔は地方の測候所から毎日沿岸水温・比重を電話で入手していましたが、毎日のものは今では八丈島だけしか入つていません。

上原：海況予報の打合会は、3月の段階でその年の夏を予測するといふことですが、これは4つの海洋気象台からもそういう形で出されているのですか。

進士：3月10日に気象の暖候期予報がありますので、かなり無理ですが、最近では3月10日前に海洋気象台の方も集まつて、打合会をやっています。1回目の発表は規定の上では3月末日になっていますが、なるべく早く発表することにし、2回目の発表は5月になつてその後の資料も加え、変更する必要があるかないか、海洋気象台の意見も入れて検討し、5月末日に発表しています。海洋気象台ではこの全般海面水温予報をもとにして、各担当海域の予想を新聞記者の方などに解りやすいようにして発表しています。

本城：まだご質問がありますか。

平野：気象庁では、冷害対策時代以来、夏の水温を予報するということに重点をおいていらつしやるわけですが、夏の水温を予報するだけでも大変なことで、重要なことは解るのですが、最近夏の水温を中心に予想するということの重要性、農業関係・冷害対策も関連することだと思ひますが、そういうものは気象としてはどのようにみていらつしやるか、あるいは、それはどういう重要性をもっているか、というところを簡単にお聞かせ願ひたい。また、今後どういふふうに予想を出していかれるのか、当分は夏の予報だけに限つていくのかどうか、ということも含めて考え方を聞かせていただきたいと思ひます。

宮崎：この問題、確かに海況予報の出発のときは冷害に関連して夏に主眼をおいたのですが、そのまま続いていた。最近はいろいろ検討しまして、冬の水温もできるじやないかということ、さらにもう一歩進んで1カ月予報とか、何カ月予報もやろうじやないか、ということの論議の段階になつておりますが、今後の方向はまだ決つておりません。ただ、一番最初の出発点がそういうことだつたので夏の水温予報をすることとなつておりますけれど、将来の方向は改めて検討しなくてはいけないということですよ。

宮田：宮崎さんにお尋ねしたいのですが、1度柵目のグローバル（汎地球的）な情報から予想される時には、予報の対象としては相当広範な海域を考へておやりになるのですか、また1度柵目毎の予想をやるのですか。

宮崎：今のところでは、グローバルなものができてから次にいくわけで、1度柵目毎の予想というのが目標ですが、現在は統計的な方法ですからやはり大きな地域についての予報ということでやつております。

吉田：予報の対象は表面水温だけですか。

宮崎：官制上は海面水温に関することとなつておりますが、実際に表にでるのは表面水温ということなんです。

本城：はかにごさいますでしたら、引き続き水路部の方から、実際には予報されておられないわけですが、その辺を含んだ上でお話し願ひたいと思ひます。

庄司：実は私の方は少し割り切りまして予報はいたしません。一体予報はできるかねといいたいのですが、それをいうと差しさわりがあるのかもしれない。

気象とくらべると、気象の方は北太平洋天気図まであるのにもかかわらず必ずしも予報は当らない。海洋の場合は北太平洋天気図どころか、すぐ目の前の黒潮流域の場合でも月に1回か2・3回かそ

の位のデータしかないのにできるはずがなさそうだと私は思います。もう1つ問題は、海洋の場合だと予報をどの位のところで考えていくのかというのが非常に問題だと思うのです。つまり夏を冬に予報しようというのは非常に長期予報で、これは気象の場合でも多分当らぬも八卦位のところだと思うのです。海洋の場合逆にいいますと、おかしなことになるのは、あまり短期予報は昨日と同じといえば、台風でもきていなければ、確実に当るのではないか。そういう意味で、気象の場合には明日の天気を予報する技術もいますし、理論もいるわけですが、海洋の場合明日の予想はほとんどいらないような気がいたします。そこで海洋の場合に、どの位の長さの予報が一番有効で、かつ、可能であるかということを考える必要があるのかも知れません。ただし私のところでは予報をあまり考えないので、そのことを突き詰めて考えたことはありません。

私のところで予報をやらないもう1つの理由は、たとえば水産の場合には漁船がとりに行くのにどつちへ行つてもよいのですから、予報がなければ取りに行く場所を決められない、少なくとも勤をはたらかせなければいけない。気象庁の場合は予報は看板ですから、何時の場合にも予報しなくてはいけない。ところが私の方は船を相手にしているので、船の場合には海流があろうとなかろうと、行くことは行くのですね。ただし海流の予報ないし現況が解つていれば早く楽に行けることは確かですから、そういう意味ではわれわれも欲しいのですけれども、ねばならぬというところではないので、予報してくれという圧力はかかつてこないわけです。そんなわけで私たちはその変り、現況をできるだけ詳しく、早く短期的に、広い範囲にやりたい、そういう方向で努力をしたいと思つているわけです。お役所のことで、船・人その他枠がはまつていまして、精々月2回位の海流通報を出すということで今落ちついていますが、これを少しでも進歩させて行きたいと思い、先程も申しましたが来年はたとえばYS 11を導入して、少しでも広い範囲の水温を入れるとか、どこかの保安部をくどいて観測をやらせるとか、あるいは自記的な水溫測定装置、これはケーブルのは今もやっていますが将来はブイにするとか、あるいは平均水面による方法とか、など入れて現況報を充実していけば、その中で非常に明らかな法則ならば、何もむずかしい計算機を用いなくともできるのではないか。たとえば、一番簡単なのは冷水塊は西にでき東に移るといことがはつきりすれば、西でみつければあと数日で伊豆にできましようといことが言えるわけですが、そういうものすら今少ないわけです。余り頭を使わず、足で稼いで明白な方則を1つでも2つでもみつければ、それが将来は予報に役立つであろうと考えているわけです。

私の申し上げることはその位なのですが、これからの問題として考えなくてはいけないのは、今まで、どうも海洋はのんびりして、電報も少しは使つておりますが、印刷物が早くて手紙位のスピードで仕事をしていたのですが、これからはいわゆるデータ通信を充実していかないと間に合わないという気がいたします。たとえば平均水溫を使おうと思つても気象庁のデータが私のところに入るのは2カ月位かかろうし、自分のところでやつている検潮所ですら、1カ月位しないとデータが入つてこない。また水溫レコーダーを4カ所で動かしているのですが、そのデータも2カ月位しないと入つてこない。それを読み取つて何かに使おうとすると1年位かかるのではないのでしょうか。1週間以内に使えるようにするには相当なお金がかかると思います。あらゆる組織が

今までそういうふうになっていないのですね。人間も機械も、そういう点を海洋学者がもう少しは
じめから考えてやらないと、時代遅れになるような気がします。非常に雑駁ですがこれだけ
です。

本城：ありがとうございます。今日の話の内容としては非常にマッチした話し方で大変ありがたい
わけですが、何か簡単なご質問ございましたら。

宇田：今お話しがございませんでしたが、折角海上自衛隊の方がいらして、予報課というものを作っ
ておられるとか、おそらく音の関係の方の予報で、等温線とかいろいろな予報をされているのじや
ないかと思うのでちよつと。

伊藤：予報という意味ですが、ゾナーの能力予報ということに主眼をおきまして、ゾナー探知能
力の予報をやっています。

宇田：そうすると海洋構造、音の伝播速度、その精度ということが問題となるわけですね。

伊藤：船の方で直接必要なのは水温分布で、それが決りますと、船体に装備したゾナーから出す音
線経路が実際に作図され、音波屈折図の作成ができるわけです。そして減衰の計算をやりまして、
減衰の計算とその伝播による制限とを比較いたしまして短い方をとる。そういうことをやっています。
水温分布のなかでも特に *mixing layer depth* (混合層の厚さ) を重視しています。
また、船体装備のゾナーとは別のやり方として、海中にゾナーをおろしますと、全く違った伝
播状況になります。そうするといいところに入れば探知距離も伸びます。ヘリコプターもゾナー
を吊り下げていますから、いくら入れればどの位伸びるという予報も必要です。スネルの法則によ
る屈折計算は計算板は作つてありますけれども、沢山の発射角度ごとの計算は大変ですので、海洋
データの処理と共にこれらをコンピューターシステムで迅速にやりたいと思つています。そうい
う仕事を予報科はやろうとしています。

宇田：海面の水温予想というものは。

伊藤：予報といいますが現在は観測数の増加と、観測後の結果を部隊に通報する時間の短縮に努力
しています。

宇田：アメリカの方ではモンレーのあれが東太平洋の水温の予報やつてますね。

伊藤：艦艇・航空機および観測ブイが観測したのをネットワークで入れまして、それをコンピュー
ターに入れ、実況を解析して、さらに、24時間程度の変化を予想して出すということをやつていま
す。

本城：今の庄司さんや伊藤さんのお話しに関連してご質問がなければ、今日、ほかの水研の方も見え
ているので、何かディスカッサーのような立場からお話しがありましたらお願いします。

宮田：私の方でやつているのは、各水試の観測データとそれから自分のところの年数回の観測デー
ターで、海況の分析をしています。海況予測という問題は、人手も少ないし分析能力も少ないので
すが、一応周期性とか持続性とか使つて、大体30分単位の分を統計的に処理してやつています。
30分単位の分の場合には、現在のところ海嶺の上とかそういう擾乱区域ではあまりうまくいかない
ということが解つて、地域的な特徴と持続性を含めて改善しようと努力をしています。それは表面と

50 mを一応やつているのですが、時間がかかるので、むしろ気象庁からそういう予報の資料をいただけると幸いです。

海況予測は日本海でどういうものを必要としているかということにつきましては、いろいろ項はあるのではないかと考えています。それで沖合のサケ・マスとかスルメイカとか、前線付近に漁場のできるものは、出漁前に大体統計上の概位の予測ということが、漁船や水試から問い合わせがくるわけです。それからもう1つは、冷水域の予想ができればよいわけです。さらに漁場が急に変わっていくというようなことに対してはやはり相当細かい短期的な海況の予測が必要だと思います。それから漁場形成に関しては、魚の生理・生態の方からサツと別の変動を起すことがしばしば見られるので、海況だけからの予測はちよつと問題が生じる。もう1つは最近問題になつていますが、たとえば産卵という特殊性に応じて、それまでの累積水温みたいな要素がはたらいっているのではないかという場合の問題。それと現在一番問題になつていて、日本海のように零細な漁船が多種類の漁業を行なつている場合、それに対応した予報というには、どうしても周期の短いものが必要となり、それをどう扱っていくかというのがあるわけです。海況を調べるための観測網の規模をどうするかということは、漁況とか資源問題に関連して相当の問題をもつていますが、先程庄司さんが言われたように、海況の予測よりも現況を如何に早く正確に現場の漁業者・水試に帰してやるかということに現在全力をそそいでいるような状態です。

山中：宮田さん、持続性のなかから日本海を海況を予測して、それが実際の適合はどうですか。

宮田：適合はですね、気象庁の予報で使われている標準偏差の百分率で検討しますと大部いいところまで行つているというのですが、*局部的にみると相当くるいがあります。それから現在では予測の方は、労力面などで考えまして、とても難しくなり類似法とかそういう非常に大きい面しか扱つていません。

山中：遠洋水研はいわゆる漁海況予報事業には参加していません。マグロの場合にはことに、グローバルな漁場をもつているわけで、漁海況予報事業でやつているようなものをそのまま適用するということは事実上無理な相談でありますし、また、果して漁海況予報がマグロの漁業者にそのまま要求されるかということも別の問題が多いようです。それで各水試・水産学校の公庁船を約50隻ある程度の予算措置をすとか、自発的協力とかいう形で、漁場とその往復に観測をやつてもらつています。特に主力をおいていますのは、西太平洋、ニューギニアの北からオーストラリアの東に至る海域で、われわれは国道1号線と呼んでいるわけですが、マリアナからソロモン群島を通つてさらに東に抜ける、ほとんどの公庁船が往復する海域で、年間約百数十航海、それを漁場に行く間は毎日1回づつのBT観測、それから赤道をはさむ区域でもう少し細かい観測、こういったものを原則としてやつて、赤道反流・赤道海流系の西太平洋における海況の変動、魚探によるD・S・Lと

(註) *緯度経度30分区劃のそれぞれについて、実測と予測の差が標準偏差の範囲にあるのは、各月とも60～70% (予測を実施した全区数に対して)程度となつている(長沼1966日本海ブロック予報会議)。

魚群の状況などを調べています。現在は海況の予測というようなことは特にねらっていません。このようなグローバルな海況の変動は気象庁などの研究の結果をまづことにしまして、むしろ西太平洋の赤道海流系の西における海況の変動が、マグロ特にキハダなどの生産力に及ぼす影響をつかんで現在の海況と、将来の資源の変動のからくりを解明したいという立場で考えています。

遠洋水研でやっている仕事はそんなことなのですが、実は私最近マイアミの方に出張した帰りにスクリップスに寄つて、あそこの東太平洋のマグロに関しての漁海況予報事業に相当する Fisheries Prediction Service (漁況予報事業)の担当者とお話し合つてきましたので、簡単にご説明したいと思います。これについては先程も進士さんからお話しがあつたのですが、スクリップス構内には IATTC (Inter American Tropical Tuna Commission 熱帯マグロ委員会)の研究所がありますが、そのほかに、STOR (Scripps Tuna Oceanographical Research スクリップスマグロ海洋研究班)というのがあり、ここでマグロの海洋学をやっています。さらに、このマグロ海洋学プログラムとは別に水産庁に対応する研究所がありまして、予報事業をやっています。そこではフィットナー博士という人が主任で、1960年以來15日間隔で表面水温の速報、1964年からビンナガの漁況の予報をやっています。観測資料はそこのジョルダン号と東太平洋を航行する一般漁船の定常的な気象観測、表面水温観測と、漁船中から数隻選んでBTを貸与する、内1隻にはXBTを貸与するなどして、そのデータを無線でモントレーの Weather Bureau (気象庁に相当する)に通報させ、それをテレックスでラホヤにあるセンターに送つてきます。そこではCATという特殊なコンピューターを用いて、1度枠目の平均水温を自動的に描かせ、また自動的に前年との比較をしています。資料は年間18000点と1カ月にBTスライドが500~600枚で、これが皆テレックスで、Bureau of Commercial Fisheries (水産庁の研究所に相当する)に送られてきます。現在は海況資料のみですが、BTのスライドは直接それをデジタルな形にする機械があります。ところで、こういつたものでどういふふうに漁況の予測をするのだと聞きましたら、実はこつちは進んでなくて、等温線やグラフを並べて係官2・3人で議論しながらやるんだということで、コンピューターは考えているがまだそこまでは行かないと言つていました。人員は事務者・研究者・船員・オペレーターを含めて12名で、年間予算は17万ドルとのこと。それから日本でも非常に問題になつている研究とサービス業務との関連のことについては、むこうでも大部議論をしたが、結局、結論としては研究と事業とは同じところでやつた方がいいと思う、何故なら常に新しいデータの流れをみつめているということがないと、予報のための理論もうかんでこない。ただこのサービス業務を手で解析していたんではとても大変で、そういうルーチン・サービスが機械化されれば、むしろ一緒にやつた方がいいのではないかといつていました。けれども、そう言いながらも、理論的研究が日々のサービスのためにおろそかになる傾向があることは否定できないと言つていました。なお将来はソーナーの情報もこのチャンネルの中に入れてたいこと、BTやXBTをそろえる経費は海軍が後援していること、業者の協力についてはまあまあというところだとのこと、XBTとBTを使うのにどの位お金がかかるかという点では、BTは取り扱いが面倒だし、落す危険もあり、3

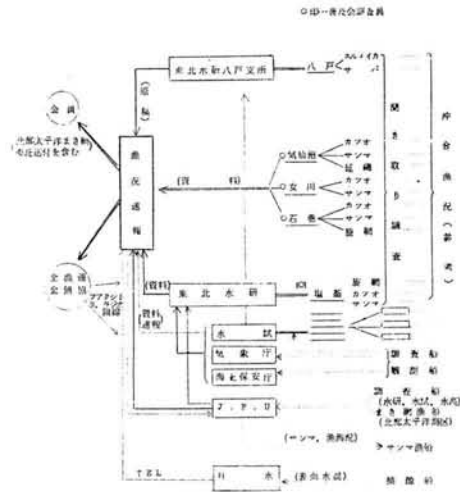
カ月に1回回収して検定、1年1回新しくすることなどを考えると、XBTの方が将来性があり、必ずしもとても高すぎるというのではないと思うといっていました。

本城：ありがとうございます。時間もつまづてきましたから、ご質問はあとにして、先程、漁場知識普及会の現況についてというプリントをお渡ししましたが、高橋さんのところで、相当意欲的に現況を早く通報するというをやっておられるので、その立場から海況面について考えておられることをお話し願えませんか。

高橋：お手許に差し上げた資料は、昨年の漁海況予報事業の全国会議の際に、現況を報告せよということで作ったものです。その8頁に漁海況速報の作成ならびに資料収集体制というものを、石巻の場合について図示しました。(才4図)

これにもありますように、私たちの漁海況速報というのは、東北水研が従来からやっていたカツオやサンマの漁況調査の仕事を受け継ぎ、東北水研や関係水試の方と協力して、気仙沼・女川・石巻・塩釜あるいは4～6月は焼津で、5日毎に漁況と海況を取り纏めて漁況速報として流しているわけです。漁況速報は現況をなるべく早く正確にしかも広範囲にわたって取纏め、漁業者の方にお返するという主旨でございまして、資料は三陸沖など非常に多くの漁船から得られますし、また、

東北水研を通して、調査船や、気象庁・海上保安庁の方からも無理を申し上げて未発表のデータも、船がまだ沖にいるうちに電話や電報で送っていただきまして、5日毎に纏めて発表するという形をとっております。漁業者の方は、カツオとかビンナガ、クロマグロなどの場合は、夏から秋にかけて漁期が進むにしたがって、黒潮の分派あるいは暖水塊にそつて漁場が北に移つていく、そういう全体の水塊配置と魚群の分布状態の推移をつかむことによつて、漁業者自身がある程度魚の移動についておよその予側をつけられる。秋から冬にかけては逆に、親潮の南下の状態というものが、非常に重要になってきます。また、サンマでは潮境が漁場形成上重要な要素になっています。そこでは何時頃どの辺で潮境が発達するであろうということも、ある程度漁業者自身が長年の経験によつて、現在の海況図から判断してくれます。われわれもなるべく、予測のつくものについては速報に時々つけ加えています。サンマの無線放送の場合には、かなり大胆に海況や魚の動きについて、海況面から思い切つた予想を出している状況です。このほかに、100mの等温線図も出してあります。表面水温分布図を作る場合は、月1回あるいは2カ月に1回の100mの等温線図を絶えず頭のなかにおいて等温線を引くわけです。これは表面水温そのものからもある程度水塊の配置が予想できるような形で纏めたいということで、最近では漁業者の方も下層水温と表面水



才4図 漁況速報の作成並びに資料収集体制 (7～12月。発行地石巻の場合)

表のデータも、船がまだ沖にいるうちに電話や電報で送っていただきまして、5日毎に纏めて発表するという形をとっております。漁業者の方は、カツオとかビンナガ、クロマグロなどの場合は、夏から秋にかけて漁期が進むにしたがって、黒潮の分派あるいは暖水塊にそつて漁場が北に移つていく、そういう全体の水塊配置と魚群の分布状態の推移をつかむことによつて、漁業者自身がある程度魚の移動についておよその予側をつけられる。秋から冬にかけては逆に、親潮の南下の状態というものが、非常に重要になってきます。また、サンマでは潮境が漁場形成上重要な要素になっています。そこでは何時頃どの辺で潮境が発達するであろうということも、ある程度漁業者自身が長年の経験によつて、現在の海況図から判断してくれます。われわれもなるべく、予測のつくものについては速報に時々つけ加えています。サンマの無線放送の場合には、かなり大胆に海況や魚の動きについて、海況面から思い切つた予想を出している状況です。このほかに、100mの等温線図も出してあります。表面水温分布図を作る場合は、月1回あるいは2カ月に1回の100mの等温線図を絶えず頭のなかにおいて等温線を引くわけです。これは表面水温そのものからもある程度水塊の配置が予想できるような形で纏めたいということで、最近では漁業者の方も下層水温と表面水

温の動きとの関係をよく理解されて100m層の図を早く作つてくれと請求されるようになってきました。

そこで海況予測の問題についてですが、先程からいろいろな立場でお話しがあつたわけですが、私も10年以上この仕事を担当しています。また、先程黒木さんや藤森さんからご説明があつたように、漁海況の予報事業が昭和39年度から国の事業として行なわれいろいろの予報会議に参加してまいりましたが、海況予測という点で一番痛切に感じますことは、水塊の配置が今後どのように変化するかということの予測、これは漁況の予測を行なう場合、常に切り離せない問題となります。ここでは水温が高い低いという予測よりもわれわれとしては、そちらの方が大事ではないかと考えます。水塊の予測については、たとえば黒潮前線の位置・親潮前線の位置・混合水域の面積といったような、いわゆる数値から予測する・あるいは相関法から予測するということは東北ではかなり取り入れられています。しかし、たとえば、暖水塊がどのように移動するか、あるいは最近黒潮の流軸変動が問題となつていますが、黒潮の前線が一時的に北上したりしてそれに伴つて暖水塊がどうなるか、または、親潮の接岸分枝が春から夏に発達していても、これが夏期に暖水塊がどう動くかによつて、親潮の接岸分枝よりも才2分枝の方が発達するとか、こういった問題は、漁況予測の場合に漁場形成と関連して非常に重要になつてきます。またそのことが魚によつては漁獲量がどうなるかといった予測にも直接結びついてくるわけです。こういう点につきましては、実は東北水研にも海洋の専門の方がおられるわけですが、予報会議の度にそういう問題がでますと、どうも海洋の専門の方は、黒潮前線の位置がどうかというようなことには、一応の見解を出されますが、今後どう水塊が動くのか・変化するのかといった問題については予測ができないのだということです。それをやらないと予測ができないので一応水産関係の方で勝手に予想を立てまして、漁海況の予報というものが成り立っているといった現状です。そういう点につきましては、先程庄司さんから海況予報の場合には期間とかあるいは予報の内容についてもいろいろ検討しなくてはならないという意味のご発言がありましたが、水産の関係からみた場合には、水塊の配置が今後どうなるかといったような点が、一番漁況と直接に結びつき大事になつてくるのではないかと考えます。

したがつて、期間も魚種によつて違ひまして、海況もその魚種の予報期間に合わせて予測をやつて行かなくてはならないという現実がございます。ですから個々の魚種によつて、その期間とかあるいは予測の内容も異なつてくると考えています。主としてサンマの漁場形成と関連してですが、私なりに黒潮の流軸の変動と東北の暖水塊の形成過程あるいはそれにともなつて親潮がどんな南下過程をとるかということ、一応取り纏めて、今年3月のサンマの研究討論会で発表しております。これは水塊の配置といったようなものを、かなり長期間にわたる運動のなかでの連続的な1つの過程としてその実態をとらえて、そこから一定の変動様式なり運動の法則性といったものを見出していく、その1つの試みとして幾つかの変動のパターンを作りだして、そこから将来の予測の足掛りにしたいということで、ごく大雑把にまとめたものですが、まだ不十分な点が多いのでまたこのような機会がありましたらご批判を仰ぎたいと考えています。それからもう1つ、水塊配置をとり扱つた場合、黒潮の南北偏やこれにともなう暖水塊の消長によつて親潮の南下状態が異ると、確かに

沿岸にのみサンマ漁場が形成された昭和30年頃の状態と、沖合に漁場が形成されてきたここ数年の状態とは大きな相異があり、水温の高低だけでなく、塩分その他質的な面も含めて海全体の様相が大きく変つているわけです。そんな場合1つにはそういう海況の動きと同時に生物との関係で、藤森さんや服部さんのお仕事として卵稚仔の問題がでておりましたが、餌料生物との問題を含めて、大きな海況の長期的変動というものは、広い意味での海の生産力といったものとうとうつながりをもつのか、当然魚の資源の問題を考える場合、発生環境といったものとも関連させて、こういった視点からの追求ということが必要となつてくるのではないかと。なつてくるよりも現実に魚の長期予報をやる場合には、そこまで行かないと、本当の長期予報はできないのではないかとというふうに考えています。大変とりとめもないことを申し上げましたが以上です。

本城：ありがとうございます。丁度高橋さんから非常に水産の実践的な立場でもつてご批判と意見がでてまいつたわけですが、同じ水産の現場で海況の問題に取り組んでおられる水試の方から忌憚のないところで、専門家に対する希望でも、平素考えていることでも、意見がございましたら。

要するに、私たち長期予報の場で、実際、いつも海洋の問題が論議されているわけですが、ざつとくばらんな形で言えば、予測というより漁況の条件としての海洋のなかでの何等かの現象について、見通し的な表現が行なわれているわけですね。しかし、魚の方のいろいろな判断のときには、今高橋さんからお話しができましたように、何等かの形で、海の構造変化の方向が見通しされないと、魚の方の予測もむずかしい現状があつて、その種のご意見がよくてるわけです。また、漁業者からも、極端なことを言えば、要するに、魚の方の予測はしなくても、海の予測をしてくれれば、われわれであとの判断はできるのだという1つの意見だつてあるわけです。その辺のことからでも、平素考えておられることをちよつと話して下さい。

市村：私たち県水試では海洋を専門に研究している人は少ないようです。どちらかという、魚の側に立つた調査研究が大勢を占めているのが現状かと思えます。しかし、海況変動が魚族に与える影響は非常に重要だと認識しているのですが、果して、海と魚の対応研究がはつきりと根底から進められているかという、若干疑問をもつわけです。したがいまして、高橋さんが言われたように、海の構造変化が魚群行動に直接関係のありそうな黒潮流軸の変動・水塊配置と移行などが長・短期的に予測できるならば、私たちとしても、漁船の操業指針その他に応用できるのではないかと考えます。

確かに漁業者の要求する海の情報は、短期的な漁場形成とその推移を問題とするもので、私たちが期待する海と魚の関係はもつと深いところにあるのではないのでしょうか。その意味で、私たちは長い間、海洋観測を続けてデータを積み重ねていますが、それを深く掘り下げた事例はなく、何かデータの蓄積だけがルーチン化していることを反省しなくてはならないと思います。また、私たちが、現体制で海の側の研究ができないとすれば、蓄積された資料を3官庁の皆さんで利用していただければ幸いです。

本城：渡辺さんいかがですか。

渡辺：そうですね、市村さんと大体同じような意見なのですが、やはり海況の方の変動の見通しが、

どうしても並行して察知されない限り、漁況の短期あるいは長期の予測ということは確実にできないから、海況変動のメカニズムを是非とも早く究明していただきたいと思います。

本城：ありがとうございます。先程庄司さんのお話しもあつたのですが、兎角、現在予測がなかなか困難である。そういう点において、速報性を高めるといことが非常に有効性をもつのではないかといいことですが、その辺のことでご意見いただけませんか。そういう速報をどの程度のレベルか解りませんが、われわれとすれば何が必要なのか、どういう点で速報を出してもらつたら一番いいのかというようなこと。

小長谷：静岡としては黒潮の流路変動を早く知らせていただきたい。現在私たちのやつている地先定線観測と沖合定線観測の資料、それに標本船や漁船からの漁場往復海況資料、地先定線観測資料、水路部その他を参考にして、一応県段階で大体の予想を出していますが、1カ月に1度の観測ですから、黒潮の短期変動はつかめません。観測を行なつた地点における沿岸海況と黒潮との対応はある程度把握できますが、その後どのように変つていくか予測はできません。それで、どの位の期間毎の資料が必要かという、非常にむずかしいと思いますけれども、できれば、現在の海況状態を早く知りたいと思つています。

下里：神奈川県の場合、相模湾・東京湾の位置的關係から大きな流れというか、黒潮とか親潮とかは直接的には影響の少ないところなので、それらよりもむしろ黒潮分枝の動きというのですか、そういうものの動向を早く知りたいわけですね。神奈川県は、そう遠くまで行きませんので、サブ・サンマは別として、主に底魚を対象にする漁船が多いものですから、その日その日の流れによつて操業が左右されますので、明日の流れがどうなのかといつた、本当に差しませまつたことだけなのです。大体水温は漁船の方がよく知つていて、伊豆諸島付近の水温などは漁船同志で無線で連絡してすぐ解るので、流れとなるとすぐ変つたりして、かえつて解らない状態らしいです。その流れの方向がどうなのか、大体そんな資料・情報が欲しいと考えています。

本城：ありがとうございます。今3官庁で予測研究ないし通報の立場でいろいろ仕事をやつておられその情報を利用して漁況の判断をしている立場の方からのご意見があつたわけですが、何か今までこのことについてご感想がありましたら。

宇田：先程高橋さんの言われたことで、100m層の水温などの等温線のようなものを、漁業者が有用だと感じ出していることですが、私は当然そうあるべきだと思います。表面水温で黒潮なんか解らないことはないのですが、非常にあいまいでしか解らない。まあ時期によつては冬なんかよく解りますが、やはり100mとか200mとかいう層ですね。これは海によつても違いますが、黒潮の場合では流軸が200m水温分布でよく解ります。そういうことで漁業者の方が魚探をどの船にもつけていると同じように、漁業者用の簡易なBTのようなものがあるとよいと思います。昔漁海況通報で私どもが水産試験場におりましたとき、そういう貸与することもしましたが、そのほか、委嘱するとか、大いに奨励して付けていただくと、非常に沢山の中間層の資料が集つて有効でしょう。だから海洋の場合も今や地上天気図を作る時代から高層天気図に相当するものを作る時代になつていっているのではないかと思います。

高橋：宇田先生からご指摘のありました点は、実は、私の方では、もし漁船にそういう希望貸与したり、漁船が進んでそういう器具を備えるということになりましたら、これは漁海況の研究上の1つの革命といえますか、そんな表現を使つてもおかしくない程、非常に画期的なことになるだろうと考えています。東北海区のカツオ・マグロのまき網の場合魚群をみてかなり効率よくとれるときと全くとれない場合がありますが、東北水研の永沼技官のご研究によりますと躍層の発達しているときはよく魚獲されるが、躍層が発達していないところでは下の方に逃げられてしまうということです。北部太平洋のまき網組合では、組合が漁海況の予報事業に対し非常に関心をもちまして、毎日朝9時に各船が位置と水温を石巻無線局に送つてくるとか、3年位前からですが、豆南海域の漁期前調査を実施しています。その際、下層水温を計る計器を最初水研・水試で貸与して、試験場の方からも人が乗つてやりましたが、毎年それでは困るので、今年は業界自体で器具を購入したらということで、今年の漁期前調査に出る船については備えたわけです。実際の使用面では器具に問題があつてどこまで使えたかはつまびらかでないのですが、そういつたところまでできました。まき網船の場合は100m以外に50m層も必要だという要望もあります。まあそういつたことを全船までは無理でしょうが、標本船だけでも国の方で面倒みていただければかなり効果的になると思います。器具はBTがよいと思います。

本城：宮田さん先程お話しになつていた点どうぞ。

宮田：先程予測の方は水温だけしかやつていないというふうに言いましたが、数値的な予報はやつていないが、大体従来からのいろいろな定性的な問題から、水塊の移動とか、暖流の流軸に関する流量配分ということの予想を大体3カ月位の範囲でやつています。しかしこれは完全に定性的なもので、相関とか類似とかいう方法を使つてやつているわけです。それだけつけ加えます。

本城：今までご発言いただいた方は、何等かの形で海況予測の問題にタッチしておられる方なんですが、その意味では才3者のところで石野さん何かご感想はありませんか。

石野：私はいろいろな海区の漁海況予報会議にできるだけ出席したいと思い、そういう情報が入り次才出かけるようにつとめています。先程高橋さんがおつしやいましたように、たとえば東北のサンマ予報会議の場合の海況の予想など、確かに非常にあいまいで、決して結論を出すわけではない。そして、それが実情です。それはどういうことか原因がよく知りませんが、確かに予測というのはむづかしいと思います。ただ、私が他の水産資源学をやつていらつしやる方たちのお話を伺つても、海洋学者に対する要求が非常に抽象的だというのは事実だと思います。名前をあげて申し訳けないのですが、東海区水研の方たちも平野さんたちに対する要求がかなり抽象的なんだろうと思います。それが、たとえば、私が千葉県水試の方たちと話し合つている間に、現場での不満という形ででてくる。資源学者と海洋学者が充分話し合えば解決できそうな2つの分野の関連性が、解決されないままに放置されてしまう。そのことは、各水産研究所内部のいろいろな組織の面でも問題があるのではないかと思うわけです。それは先程の山中さんのアメリカの方のお話のなかで、研究と事業とが同一体の中で行なわれるのが最も望ましい、ということが聞かれたのですが、非常に尊重すべき意見だと思います。そういう意見から言えば、全部の水産研究所といいませんが、

海洋学者特に物理面を担当していらつしやる方が非常に少なく、「漁海況」予報という形へもつて行く場合に、海洋学者側の弱い面がしわ寄せされた形になつてくのではないかと思います。要するに、水産業の中で漁海況予報事業のしめる重要さは充分認識されているのであるから、海洋学者も水産資源学者も総動員して、一つの有機体のなかで、充分な情報の交換と意見の交換を率直にすべきだと思います。

それから予測の困難さということは充分認めるわけでございますが、「極めて近い過去か、現在の状況」というものをなるべく多くの人達に正確に知らせるような努力が足りないようにも思われます。それには、現在では提供すべきデータが余りにも少ないといううらみもあります。特に海況面のそれでは表層水温についてさえ言われています。天気予報では地上天気図が毎日新聞にのつて、しかも予報されていますね。実際は極めてあまいのが現実ですが、むしろ概況の説明でそれを補なつている。海況について、あんな形で新聞などを利用して皆さんにお知らせするような手段を考えていただきたいと思います。朝の電車のなかをみますとスポーツ新聞をみていらつしやる方が沢山いらつしやる。スポーツ紙には釣の欄がございます。遊魚に行く人も沢山いるからあんなのを利用して通報ができないものかどうか。また週刊誌「週間情報」でよければ、のせるような努力をしていただきたいと思う。どなたがそういうことをすればよいのか知りませんが、海に関する情報をたくさん流すということは、大いに海洋思想啓蒙になると思います。また私たちの方は現場での情報を知るのが精々2カ月立ちませんと情報が解りませんので、早く情報を入手したいし、また、海洋研究に従事している者としては、海そのものが一般の人達にとって身近なものになるということの素朴な願ひでもあります。是非そのようになる日が早く来るよう希望いたします。

本城：ありがとうございます。極めて端的なご意見がでてきましたが、1つには今水産関係でやつている通報の速報性をもつと高めろということで、丁度林さんがおられるのでできない原因はご説明していただいた方がいいと思います。それから資源研究者と海洋研究者の間の問題点の疎通が、何か不足しているのではないかと指摘がありましたが、このことは服部さんと平野さんから一言いただければと思います。それから釣情報という話しがでてきましたが、あの対象となる釣師の方たちは私たちが漁海況の仕事をやつておりますと、意外に関心をもつておられるのがよく解ります。問題がありますと直接ご連絡になつて、相当専門的な話しをしてもよく理解してくれるように思います。それからPRの努力ということですが、これは気象庁の方が先輩なのでそちらからでも教えていただきたいと思います。なお、速報のことは山中さんの話ではありませんが、研究者が少ない人手のなかで研究と普及のどちらかにウエイトをおかなくてはならない現状があるわけで、水産庁内部でも相当問題点として考えておられることだと思うのです。林さん何か。

林：別に大上段にふりがざした話ではできませんが、ただ情報が、これは海況だけぢやなくなつてしまふかも知れませんが、本当に役に立つところを余程整理しておく必要があるのではないかと思います。一方では、後でふれたいのですが、一般的なデータを増していく努力もさることながら、どういう情報が実際具体的に社会的に要求されているかという点を、もう少し水産庁としてはつめていくべきじゃないか。そういう意味では、単に海流情報だけでなく、漁況情報ないしは流

通情報と、これらの情報を皆一括して社会の要求しているものに仕立てていく努力が必要だと思います。もう1つは、情報の利用のされ方なのですが、先程話しができましたように、水産の場合ですと非常に遠い海域、漁業者の知識の及ばない海域にでかけるときには、確かに研究者の与える情報が最大のものになるので、極端にいうと、どつちへも行けるのだけれどどつちへ行つていいか決断がつかない時に、踏み切る材料だけでもいいから与えてくれということもあると思う。それが具体的に現場に行きますと、先程言いましたように、むしろ下手な研究者よりも余程豊富な情報を漁船間にもつていて、その間の通報でやれるわけですから、その意味では、直接の漁業者間での通報でかなり情報が交換されるという場がそこへ形成されると思うのです。その場合におそらく必要となってくるのは、漁業では直接つかめない情報で、その流れがどうなっているか、こん後どういうふうに物理的な環境が変つていくかという点で、もう一度調査研究のなかから情報がでてこない自分たちが動けない。その種の情報が非常に必要になつてくる。こういう局面がそこへでてくる。こういう点を整理して考えていく必要があるのではないかと。したがって先程も海洋の海況の動きというのですか、そういうデータさえあれば、あとはいらないのだといった先程の漁業者の発言も、そういう問題として整理してみると、非常に必然性のある言葉ではないか。やはり漁船漁業というのは、漁業者が生活をかけてやつておりますので、物理的情報というような、いわば研究者ないしはその他の調査機関から与えられる情報が与えられれば、これから先の問題については体を張つて考えているわけですね。それはかなり経験的蓄積があるし、これから加わってくるわけです。調査研究の場が与えられる情報というのが、どこをねらつてやるべきかもう少し整理して、そこに少ない人と経費の増分を極力集中するようにもつていく工夫はもつとあつていいと思います。今までの調査船活動によらない情報の収集ということがあると思うのです。その場合に実際に動いている船、それが商船であろうと漁船であろうと、それはそれとして活用する、それからXBTであるとか、洋上データ・ステーションといったものを加えて情報のフィード・バック・システムを基本的に整備していくことが、今後重要になつてくるのではないだろうか。

これに関連する課題として、海洋審議会、新しく発足した海洋開発の長期計画をつくれという諮問が下りたばかりです。そんなときに、今のムードでみますと、海洋の開発というようなことでいささか色めき立つたブームがありまして、何か直接的に海底の鉱物資源を探索したり、工学を導入したりということが表面的に浮び上つてきているわけですが、やはり、われわれは基本的な海洋情報が解らないといけないので、そのためには長い目でみてデータの収集が、積み上がつて、解析される体制を整備していくことが、実は海洋開発に至る廻り道のようにありながら、正しい行き方だということを社会的にはつきりさせていく必要があるのではないかと。たとえば今度の海洋審議会のなかでもそのことを明確にしていく必要があると思います。

服部：海洋と資源のコンタクトが悪いというご指摘がありました。水研で資源研究が始まった戦後にはいろいろな面でそれぞれの立場というのがありましたが、現在少なくとも漁海況予報事業などを通じて、両者の間がうまくいかなければ、この事業の発展性はないということ。生物屋は魚の動きを生物の立場で考えたらどうなるかというようなことで、ここ3・4年やつてきました。ただ、

その間にやはり、魚種に対応して、どうしても海況面からのつめが必要であるというものがあります。

先程高橋さんもおっしゃいましたが、卵稚仔関係で具体的事例を若干申し上げたいと思います。たとえば最近東京湾でマイワシが沢山とれているということに対応しましては、東京湾ではマイワシの産卵というものは全然行なわれていません。当然それは外洋から入ってきているものだと思います。また、42年夏に常磐沖でかなりとれているというようなことも含めまして、これらの漁場で多獲された魚体は生まれてから半年位の間、いわゆる小羽中羽がほとんどです。一方、産卵場は38年の異常冷水を契機にして、その後かなり変わっています。一番大きい太平洋側の産卵場というのは、41・42年には紀伊水道にあつたが、43年には土佐湾にあり関東近海での産卵量は極めて少ない。このような事実からどうしても紀州あるいは土佐湾から関東近海へ卵稚仔時代に流されてこない、現象を説明することができない。この輸送に関するカラクリについての問題を海洋部に投げかけまして、海洋部の方で海洋構造上どうして関東近海に流れてくるかについて、先程藤森さんから言われたような形で、進めておられます。また、一概に抽象的に海洋研究者に問題を投げかけているわけではありません。その辺については、水研内部でもいろいろな討議が行なわれています。それから、この春のワシのOSKシンポジウムに1つの仮説を提案しました。それは、魚の卵稚仔の補給路は、非常にせばまった範囲で、かつ短期的な流れに対応して運ばれてくるのではないかということです。それについてはもう少し検討したいと考えておりますが、このことは今年のマイワシの漁場形成と昨年との違いを説明する上で、非常に重要なことだと思います。

平野：先程石野さんがおっしゃった水研の海洋研究者に対する不信感があるということについてですが、ある意味についてはもつともな点もあると思うのです。しかし、先程からの論議を聞いておりましたが、現状では、海況の予測というような問題はほとんど進んでない、あるいは、まだまだ本格的にはできない状態である、ということが解つたと思えますが、一万、水試関係の漁海況担当者のなかに大体海況の予測研究なんかはお前たち（水研の海洋研究者）がやればいいのか、というような考え方があるように思われ、そういうところにも問題があるのぢやないかと思えます。まずそんな考え方を改め漁海況予報の問題は、水研・水試の研究者が自分たちのものとして手をたずさえて研究・発展させていく責任があるのだという考え方に立つていただく必要があると思えます。そういう立場で今日の話をも復習させていただきながら、私の考えを少し述べさせていただきたいと思えます。

予測の問題のなかで、庄司さんがおっしゃったように、まず、速報により正確な海況を知ることが、一番大切ではないかと思われます。それは水路部のように予測をしなくともよいところではことさら強く言われるが、確かに1つの真理であると思えます。かつて、庄司さんに水研は現況を知ることには少しも関心がないぢやないか、たとえばIGOSSなんかは協力的ぢやないと叱られたことがあります。それももつとも1つの方向だと思います。これについてはData Processing（データ処理）などを機械化・自動化することで迅速に情報を集め、迅速に知

らせることを考えていかなければならないと思われます。アメリカなど日本程漁海況面では要求のないなかであれだけやつている。われわれも勉強しなくてはならないと思うが、同時に批判をする必要がある。実は今日アメリカで漁海況予報に関することをやつているある会社の人が出て、漁海況通報については日本の方が遙かに進んでいるから、どうしてやつているか聞きにきたのだということをお話しておりました。われわれは余り機械に誇大妄想狂にならないで、やはり、実際の海を眺めていくということ、まず才1に考えることも大切なことではないかと思ひます。そんな意味で次に予報のことになるが、なる程数値予報だとか、機械化によつて通報も、統計的手段も、大いに見習わなくてはならないでしょうが、海況の問題で柵目毎の平均値をとつてその等温線を描かすことは、非常に迅速のように見えるが、実はそういうものよりは高橋さんのところでやつておられるように、きちつと、ここにはこういう水があつたのだという情報を無視してはいけない。それは一面名人芸に見えるが、実は真実に近い方法、そういうものを無視したやり方で海況を知ることはむづかしいし、またそういうことでの予測というものも考へ得るのではないか。これは宮崎さんに叱られるかも知れないが、計算機だつてそういうものを入れてやればできるわけで、その辺のことについての考へ方をもつ必要がある。

そんなことで、私なりにオーソドックスなやり方で、何等かの予測ができる方向にやつている積りなのですが、予測の方向なり手段というものは、今日の私のように人により個人差があるし、名人芸経験的段階なものですから、現況では、たとえば、学会などにきちつと発表されることは非常に少ない。にもかかわらず、それぞれの立場、たとえば、水試の方で予測は水研がやればよいとおつしやつても、やはり漁業者に聞かれれば、問題にそくした少ないデータで、こうなるのじやないか、と一応答へなくてはならない。また事実答へるための方法をもつていらつしやると思うのです。そういうものがばらばらにあるが、今もつとも必要なことは、それをこのような場で具体的に出し合つて、討議し、整理し、そして一体われわれの経験的な知識なり、統計的な資料はどこまで整理されているのか、ということをお皆で作り合う努力がもつとも欠けているのではないか。むづかしい因果関係などを論ずる前に、われわれの歴史のなかのわれわれの知識の産物を、学会とか学問的段階よりも技術的段階で整理することが一番大切だと思ひます。

そこで少し提案めいたことになるが、何か非公式な場、たとえばこういうような集りを使うのもよいと思ひますが、定期的に、たとえば高橋さんのところでは今年はどう考へているか他はどうか、藤森さんがサバの環境についてどう判断したがどうだろうかとか、話し合うなかから予報の方法も生まれてくると思ひます。この次からはもつと討議しあへるよつにしていつたらどうだろうか。

山中：私は気象庁の方で出されていた海況旬報と東北の漁場知識普及会でお出していた漁況速報の同時期のおものを比較してみたのですが、かなり違ふ点がある。それが何故か考へてみたのですが、おそらく気象庁のやられた作業は、ある点のある時間の平均水温を用いられたものと思ひます。それから漁場知識普及会の速報は、黒潮や親潮の前線の位置あるいは流れというものに注目し、水温という1つのスカラー量を時間空間で平均したものを結ぶというより、実際の1種のベクトル的なものの平均を出したもので、そこに違ひの原因があると思ひます。どちらが本当の海の様子に近いか

という、平均水温にせよ、漁場位置にせよ、与えられたデータからの操作でできたもので、完全に時空間的に連続した観測が行なわれていれば、本当になるはずなんだろうが、実際にはそれができない。この場合に違うというのは、私はどちらもそれぞれの意味があると思う、気象庁の立場で大気と海との熱収支を論ずる場合と、漁場形成という立場でみていく場合には、それぞれの立場によつて良いか悪いかが決まるのだらうと思います。そうしてみると海況の予報といつても、漁況予報という立場からみたものは、やはり何かねらいがあるので、それは漁況の立場を離れた全く機械的な形での海況の予報というものは、海況予想自身は意味があるとしても、漁況予報に関連したものという立場とは合致するとは言えないのぢやないか。同様なことが、水温、流れの予報にも連なつてますが、資源の予報ということになると、さらに海の生産力の予報といつたものにもひつかりが出てくる。そこでは単なる海況予想も、漁況に必要な海況の要因として、それをはつきりさせる必要があらうと思つているのです。

本城：今平野さんからいい提案がでましたし、山中さんからもいい話しがありました。そのことについて、半沢さん何かご意見ありませんか。

半沢：ちよつと考へていたのですが、アメリカのスクリップスを中心として、EPOC (Eastern Pacific Oceanic Conference 東太平洋海洋学会議) というのが10年位やられているのですが、あの記録をみますと大変参考になるので、この座談会でも会議速記録を纏めて出しておいていただきたい。それからEPOCにできるだけ日本人を出られるような態勢にしておいて欲しい。問題はEPOCが官庁の会議でなく、官と民との集りのかたちなので、この会同様旅費が出にくい。その点を考慮して人を出すとよいと思う。それからこの会議に地方の人が活発に出席できるようにしていただくことなどお願いしたいと思う。

山中：それについては、ロングハルスト博士と意見を交換してきて、日本と情報も交換するよう話してきました。ただあれは、何時もマグロの会議とくつついているので、是非、水産庁と連絡をとつて、出席するように努力したいと思つています。

宇田：エボックというのはよく知らない方もありますが、私は2回出席しました。大体数日間で、マグロの研究者に海洋の人も混じつて、箱根のホテルのようなところで、100人位集り、非常に有効な非公式の会議で、互の新しい情報を持ちよります。日本にもこのようなものがあると良いと思います。

本城：吉田さんご意見ありませんか。

吉田：黒潮の流路の追跡をやつているのですが、日本近海の流れの観測結果からみても1と月に1つの流路が全部とれることはないわけです。精々年に8回位がいいところです。ですからこれが5日ないし10日毎位までにならないと予報は無理ぢやないかと思うのですが。しかし、予報は仮定を設けながらやつていくことに進歩があり、あながち今の予測だけを否定するものではないのですが、やはり、今はデータを集め現況を通報することが先決だと思つています。

本城：まだ沢山ご意見があると思うのですが、時間もなくなりましたので、最後に宇田先生から今日の話の総覧したようなことでご意見をいただいて会を終りたいと思います。

宇田：まだ、沢山お話ししたい方もありましようし、伺いたいこともあつて、こゝで会議が終るのは残念なことです、それは次の機会に深められていくことと思います。私は今日いろいろ伺つたことで有益なことが沢山ございました。

漁況というものの予報を目的にして、海況予報をやるという立場に立ちますと、やはり魚の方の研究が必要となります。今日は環境の問題だけをとりあげましたけれども、いろんな生物的条件、それぞれのものがありますので、これと一体になつていかなければならない。たとえば、サケというようなものを考えてみますと、漁業者が測つてるのは表面水温と透明度といつたようなものなんです。試験船の方が塩分を調べているが、これはデーターが非常に少ない。北洋の方では表面水温よりもはるかに塩分の方が重要であると前から思つているが、残念ながらデーターがとれにくい。そんな意味で機器の開発の必要を感じています。アメリカでは、スペクトロメーターで飛行機の上から海面に電磁波を反射させて塩分を調べるとともに海面の色について調べる方法が開発されつつありますが、漁業者は水の色を非常に重視しています。海洋学では透明度とか水色計しかつかつていませんが、今年のアメリカの1月の *Limnology & Oceanography* (陸水学および海洋学という雑誌にタイラーという人が透明度と水中照度に関する有用な関係を導いていますが、そんなことも深めなくてはならない。そこで、1つは機器の開発ということをやつて漁船が簡易に測れてデーターを報告するようなことが大切です。そのデーターが漁業者自身有用であることを認識すれば漁業者が積極的に入手して報告してくれるでしょう。どの漁場でいつどういつたところのデーターが必要なのだということで、問題に応じた必要な情報の数量頻度を高めていく、それが多面的に検討されていくことが必要だと思う。

先程、平野さんがおつしやつたことですが、どういふ予報の原則によつてお互にやつているか、気象庁から今やつておられることの奥の手を一寸聞かせていただきましたが、そのほかにも気象庁ではやつておられるし、また、水路部は予報されないが現況にもとづいて研究をやつておられる。現場で苦勞しておられる水試の方々も、それぞれ何かもつておられますし、私もやはりやつてきたなかでは気団とか水塊とかを頭においてサンマ・マグロなどについて海洋のデーターの取り扱いをしてきたものです。とにかく今、大変進んだ世の中ですから、昔のものに何もとられる必要はございません。これからブイでデーターがとれだすと、その情報のフィルターだけでも大変になるでしょうから、その面の研究も進めないと吾々の整理は追いつかなくなるでしょう。人工衛星のサテライトで得られるものも迂遠なことなくて、渦の存在や、黒潮の離接岸、氷の状況があれでわかるとすれば、熱対流に関する基本的情報も得られますので、それを上手に通報して既存の海況予報に使うべきでしょう。

それからもう一つ申し添えたいことは、台風の経路が30年位の間に東へあるいは西に寄つたりした時代のあることがわかつてきた。そのようなことが、高気圧の位置と関連して動いており、その気団の位置はまた海況に関連をもつていて、大きな海況の変化の予報ができるようになりますし、また、黒潮の離接岸の時代、あるいは日本の方にカツオが多くくる時代、こない時代とかいろいろなことが実際に、かなり、マクロな研究が必要であり、一方で、非常にミクロな沿岸への沖合水の

影響などの研究が必要と思います。そこらをお互につめてゆく、それが、本当に生きてくるようなチームワークを是非うち立てていただきたいと思います。以上感想を申しました。

本城：今日でました問題は研究内部の問題だとか、それにともなつた調査技術の問題を非常に多面的にとり上げてお話ししていただいた訳でございます。ご熱心な討議を有難うございました。私の感じたところでは、気象庁では大気の流れの状態を予報されるという原則があつて、その場合に気団が海を渡つていくときに生成されていく過程での熱収支が問題となるので、水温予想をなさつていらつしやるわけです。また、水路部では黒潮の流れ方の変動というようなことを極力具体的にとらえてゆくという方向がおありのようですし、水産の方では魚の回遊過程で問題となる、ある時、ある場所の海の変動の実体は何かというようなことが、主なことになつています。そうしますと気象庁でやつておられるお仕事というのは魚のある回遊群段階の性質、たとえば北上群の魚は海の上層部を回遊する……そのような場合には非常に有効な情報を提供していただける訳です。また、関東近海のサバの問題にしても、黒潮の流軸変動の如何で、沿岸水の形成のされ方が違うので、そのあたりの研究が進みますと私どもの研究もずい分進展するのではないかと思います。そのようななかからも、先程高橋さんがご指摘になつた水塊の構造と、それがどのように変化してゆくかという判断がいくらかなりとも具体化してゆくものと思います。

そこで私ども素人の立場でざつぱらんに言わしていただきますと、海洋の変動の予測ということも多くの人のものでいくためには、海洋の専門の方が現実に海をとらえる場合に、そのとらえ方の内容がどうなつているかということを知るということが、非常に重要なように感じるわけです。というのは、いろいろな予報会議や漁業者との接触の場などで感じることですけれども、予測したこと、予報したことそれ自身よりも予報をする研究者が、どういう考え方で、どのようにしてその予報を出したかということが、皆さん一番知りたがつているように思うからです。また、そういうことを理解していただいた場合には、決して予報が当たつたとか、当らなかつたとかいうことは余り問題とならない。そのようなことが現在の時点における海況予測研究に課せられた急務じやないかと思ひます。速報性を高めるといふことは、単に技術的なことではなく、海洋研究全体のなかでのその意義を確かにした上での話と思ひます。ですから、そんな意味で、先程平野さんが提案されましたように、できるだけ非公式な形で、ざつぱらんに、具体的な討議のできる場、そして、素人の海洋学談話も聞いていただけるような場、さらに最近の海洋学的な知識を供給していただけるような場、それをできるだけ頻繁にもつていくような努力を今後もしていきたいと思ひます。この次のこの漁海況の座談会は、昨年・今年のように特定の方だけでなく、公開の形にすることを考えています。その折には是非時間をさいてご討議願ひたいと思ひます。

適切な集約になりませんでした。今日の座談会はこれで終らせていただきたいと思ひます。有難うございました。