

Ⅳ 座 談 会

「漁海況予報のための海況と気象との関係を中心として」

共催 水産海洋研究会
全漁連漁海況センター

日 時 : 昭和42年10月20日 午後1時～6時

場 所 : 全漁連会議室

コッピナー 本城康至・平野敏行(東海区水産研究所)

出席者(敬称略)

杉浦次郎(気象庁) 宮崎正衛(同) 田中文治(同) 根本順吉(同) 吉田昭三(水路部) 堀定清(同) 渡辺福松(千葉県水試) 水島清治(神奈川県水試) 中込淳(同) 小長谷輝夫(静岡県水試) 宇田道隆(東京水産大学) 斎藤泰一(同) 大塚一志(同) 田中昌一(東大海洋研) 辻田時美(水産庁) 三谷文夫(東海区水研) 服部茂昌(同) 川崎健(東海区水研) 藤森完(同) 堀内吟三(全漁連)

ま え が き

この座談会は、できるだけ皆さんのお話をそのまま掲載することを目的としました。主題の決め方・会の持ち方は幹事会で大分論議があつたのですが、とにかくこのようなかたちで一度やつてみようということになりました。原稿は一部の方を除いて、一応皆さんに目を通していただき、一部は加筆してあります。また録音機の故障で録音できなかつた部分は、本城の責任において要約しました。ただ水産関係の方が参考となる御発言のところについて、気象庁の根本・田中両氏、水路部の吉田氏には、特にその部分だけ書いていただきました。この録音およびその第1次の整理には全漁連の吉田智・三東治男両氏に労をとつていただいたことをここに感謝致します。

宇田：本日は皆様お集りいただきまして、ありがとうございます。本日は、全国的に通報されている漁海況の基礎となる種々な事項の中で、特に海洋の関係と気象の関係が非常に問題なので、そのことを主題として座談会を開くことになりました。これから有意義なお話を承ることは喜ばしいかぎりです。私はこの秋、1ヶ月ばかり、スイスの国際物理海洋学会に出席し、その後ハンブルグで非常に歴史の長い——ICES(International Council for the Exploration of the Sea)といいますが——、国際的な水産海洋の研究の大会に出席しました。それらの席上で決議になつたり、重要項目としてとりあげられたものの中に、海流と気象との関係、特に水産面から発展させたいという色々な決議や報告がありました。この中で特に目立つたものを1つだけ紹介いたしますと、これは主に水産側から出たICESとかFAO(国連食糧農業機構)からの要望のありましたことが、WMO(世界気象機構)から回答のあつたことで、

水産海洋学というものゝの総體的の水産海洋のセンターを設け構想を強化して、漁業の過去に発見された今までの知識を航海だけでなく、これをずつと発展させていくということ。また、WMOの方では、漁船からの資料をできるだけ利用したい、今までの商船からとつた資料だけでは非常にブランクの水域が多いということが出されまして、その他チャートの問題とか航空観測データとか色々な問題が出されましたが、これらについては後程申し上げたいと思います。

本日の問題は、この海と気象の基本的な関係と申しますか、その基礎となりますことを、ここに出席のご専門に研究なさっております方々、また、これに対して実際に水産の方に応用してみたいという生物学その他色々な立場で研究されている方々から色々なお話があることと思います。

ICESと申しますのは、北欧の海洋の探究・研究の会議ですが、これは1902年スエーデンで開かれましたが、その前の準備会というのは1898年に開かれています。日本の海洋調査もほぼ似た時期に、海流ビンの調査など、組織的な調査が始まっています。ICESには2つの目的がありまして、第1の目的は、漁業の変動が北欧諸国で非常に大きい、それが大西洋沖合から流れてくる——日本でいえば黒潮に相当する——Gulf streamの延長である大西洋水が入ってくる、その来かたが年々変る、その関係を明らかにして長期漁況予測をしたいということ。第2の目的は、北欧は非常に気候が変動して、農・林業その他に非常に年によつて収獲に変動がある。その気候変化のものが北大西洋の大西洋流に非常に関係がある。それらを究めたいということで始まったのです。初期の頃は水産の方は非常に成果をあげてきていますが、第2の目的の方は、最初ちよつとやられただけで気象の方と分離して、余り関係がつけられていない。この点はむこうでも良く認めております。この点を大分追究したのですが、その点が非常に不充分でこれからおすといつていました。日本の気象学も最初荒井郁之助初代中央気象台長・和田雄治先生・岡田武松先生など、これらの先生方は非常に海と関係の深い方々であり、また海洋気象台というものゝを発展させられました。最近になつてやつと海洋と気象の関係というものゝが、漠然としたものでなく、非常に具体的にとらえられるようになり、特に気象学の方々が強く実用を説くようになり、熱帯の方で生まれる低気圧・台風・ハリケーンのようなものでも、すべてエネルギーのものは熱帯の海で過剰の熱があつて、高緯度の方に熱の損失があると、その間の大きな動きが、その太陽放射熱の入り方が主に海にきています。そして海の方で受けとつて大気の方にもどしていく、また大陸の方か海の方に気圧の配置が変われば風となり、また風が波を起して流れを起す。このような関係があるのでして、色々回り回つた因果関係に長期予報の根本があるということゝを、特にアメリカの学者ビヤークネス、ナマイアスその他の学者が研究して論文を出しました。また、いまこれが世界の共通の課題となつていゝのです。特に日本としては、漁海況予報の上に非常に重要な関係があるので、本日の討議が是非とも基本的な問題に皆さんのお互の研究を進めるように、有益な結果を生むようになることを希望してご挨拶にかえたいと思います。

本城：研究会としまして、従来発表会の形で座談会をもたれたことはありますが、もう少し気楽な形で話しあえる座談会をもちたいと思い、全漁連海況センターの堀内さんなどの多大なご援助があつてこのような会をもつことができました。厚くお礼申し上げます。水産海洋研究会として漁海況の

座談会をもちたいということは、以前からありましたが、今年堀内さんからのご提案もあり、幹事会としても今年度から毎年このような会をもつことに決まつた次第です。水産の漁海況に関連した研究の内部では、この数年来魚の生活と環境との問題について、活発な討議や反省がでています。その場合に、環境研究のあり方、環境研究の位置づけが当然ながら問題となつていました。また一方気象や海況の分野の方々も、ますます、海と大気に関連の問題に関心を深めていらつしやるよううかがつています。このように進んできましたことは、各々の専門分野の研究内容の進展を意味しているのですが、それと同時に、運動する物質を全体的に考察する場合に、最初にあつてものが相互作用である、その相互作用を具体的に問題にしなくてはならないという意味で、われわれの科学も改めて総合の方向づけをもつべきところまできているのではないかと思えるわけです。そのようなことから、最初は環境面に力を入れるような意味で、こんなテーマになつたわけです。なにしろ、話の内容が広範なものを含んでおりますので、このテーマの話し合いが、なにも今回で終らなくともよいのではないか、というような気楽な形で、この座談会をもつてゆきたいと思つております。今日のお話の内容は大体次のような問題についてお話をしていたらけると想像しています。1.短期的な問題、ある漁期内の漁場変化に対応するスケールの問題。2.長期的なみかた、魚の方でいうと回遊段階での問題。つまり長期予報に対応する変化のスケールの問題。3.経年的な変化に対応するようなスケールの問題。この3点がお話の内容として分類されるのではないかと思います。そして今回は、このような問題の今後の入口にでもなればと思います。ですから、前段で海洋・気象の方々には水産関係では海況と気象との関係で、どのような変動をどんなところで問題としているか。後段で水産の関係者に、逆の意味で環境を構成している海況と気象との関係の問題はなにか、どのような研究があるのかということをお話していただきたいと思います。

今日は気象庁・水路部の方々もおられるので、漁海況・通報に関して堀内さんと辻田さんから一言お願いします。

堀内：この漁海況予報事業が始まりましたのは、昭和39年で、40年からこの漁海況の普及広報の仕事はどこかの団体で行うことになつて、全漁連に広報普及の事業がまきました。そして40年の7月から漁海況予報センターをつくり、広報事業の担当をして、今日まで2年3、4ヵ月で、問題点は残つていますが、一応形の上では軌道に乗つてきたわけです。水試・水研ならびに気象庁・水路部の方々のご協力にお礼申し上げます。内容については、全国の沿岸、沖合を中心にした漁況と海況の現況ならびに予報をセンターに集めて、センターで編集してフアックス・ラジオ・無線電信・電話などをもつて広報するという仕事です。資料は水試・水研が中心となつて、情報（予報・現況）が週報の形でセンターに集まつてくるわけです。その他に水路部の月2回の海洋速報、また最近では飛行機観測による情報、宮城県においては民間団体の漁場知識普及会の情報もありますが、主として水試・水研の情報を基にして、フアックスで2時間、短波放送で10分間、無線電信で30分、電話で20分という形で放送しているわけです。問題は広報の方法にもありますが、何んといつても現況ならびに予報が一週間単位であること、中央から地方に送る時間的な問題、などの面から実

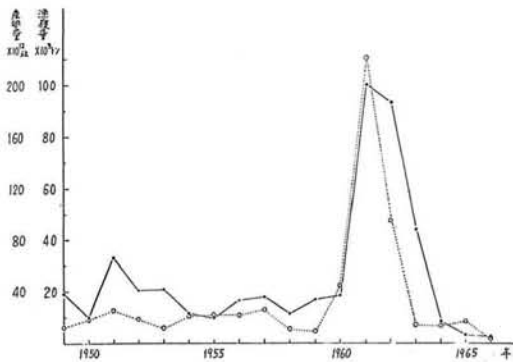
際に利用者が受け取るのは一週間から10日後になっています。それについては推進協議会やブロック会議において漁業者の希望を申し出ていますが、現在水試・水研においては予算人員の関係から、それほど早い海況変化の把握といった面で困難性があるので、現状でやむを得ない状態です。昨年からは水産海洋研究会のあることを知りまして、座談会に出席して、気象庁も水産省も大きな組織で海洋関係の調査をやっておられることを聞きましたが、漁海況を中心としたものでなくても、気象と海洋については、総合された会議・座談会をもつていただければ、漁海況においてもプラスになる方向づけがでてくるのではないかと思います提案したわけです。このような会を重ねるうちにも漁海況予報上の問題解決のメドをさがしていただければ幸いです。私共も2年余りやつたおかげで大分わかつてきました。今後も何分ご協力お願いします。

辻田：漁海況予報事業が正式に予算化されて始まったのは、堀内さんの申された通りです。このような要求は以前からあつたわけです。以前に十分な体制ができなかつたのは、種々原因もありますが、近年漁海況予報事業が割合に早く、内容は別として一応形ができましたことは、その前に対馬暖流調査という大きな組織的な共同研究が5ヶ年間行われまして、水研・水試が一体となつて研究を行うことによつて、水産の資源なり漁況・環境の問題に対する取組みが有効にすゝめられていた。このような経験をもとにして、昭和39年から従来の倍の予算をとりましたので本格的にやってみようということになつたわけです。ところで予報は情報があつて初めてできるわけで、さらに情報をどのように解釈して予報を組立てるかということが重要であります。そして現象の予測をするためには、研究が大切だと思います。そこで従来の水研・水試の研究が予報事業のうちに生かされることになり、また、予報の実験の場ができたわけです。このような意味で、将来のために予報事業が意義あるものと思います。そんな意味で、研究者が自分達の研究を漁海況事業において実験し、テストするつもりで取組めば、研究が生きてくると思います。実際の予報がどの程度事実にあつているかという、全国がならずしも同じではありません。漁業の形態からしても、すべての漁業に現段階で有効に利用されるということになつてはおりません。これらは今後の問題だと思います。とにかく漁況と海況を結びつけて、予報するという事業が始まつたことは、日本の水産の研究、海洋の研究にとつて1つの意義があると思います。

本城：それでは主題に入りたいと思いますが、海洋または気象の方が魚関係でどんなことを問題にしているかということを知らないと議論が進まないと思いますので、先づ服部さんからお話しを出して下さい。

服部：戦後になりまして資源研究がクローズアップされたということの1つには、戦時中・戦後を通じて、食糧資源としての魚が減つたため増産を行わなければならないということが、昭和21、22年頃から問題にされました。それに伴つて昭和24年から全国的組織で、水研・水試において、重要魚類の資源調査が始まりました。特に問題にされましたのは、昭和7～14年まで、100～160万トン獲られたマイワシが昭和17年頃からどんどん漁獲が減少したことで、それを契機にして、宇田先生・中井先生が中心になつてイワシの不漁対策という全国的な組織がもたれたわけです。そこで問題になりましたのは、魚はいつ、どこで、どのように出現するかという漁況の問題と、

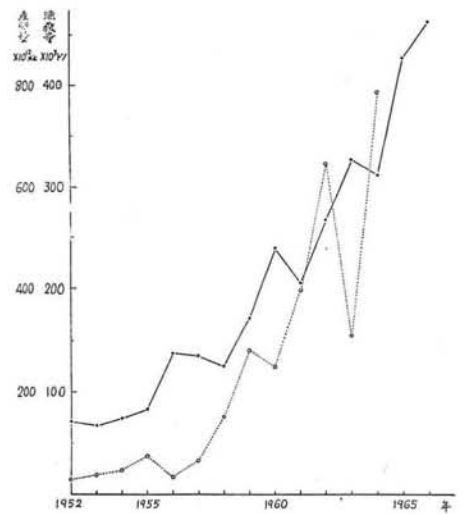
何故資源量が大きく変動するのかという資源の診断・管理に関する問題でした。後者の問題の主体は、その魚のもつている生物学的特性はどうかであり、前者漁況の予測、つまりどこへゆけばどのような魚が獲れるかは、資源にも関係しますが、環境の問題も非常に大きいわけですが。具体的にこのような問題をみると種々の問題点が考えられます。だいいち、魚の資源量の評価をどうやったらよいかという問題を1つとりあげても、現在結論がでない状態で、それだけ複雑です。私自身が取り扱っている問題は、魚が数年にわたつてどのように変化していくかということなのでそんな面からお話したいと思います。たとえば、マイワシとマサバを取り上げますと、図1、2のように、



第1図 マイワシ太平洋系群の年別産卵量と漁獲量。
○…………○産卵量(服部未発表による)
●————●漁獲量

毎年変化し、しかも年々の変化が大きい。そこでは、イワシ類のように生まれた年に漁獲の対象となるものと、サバのように2~3年してから主に漁獲されるものと、変化のしかたが違っているわけです。こ

こで1つ問題となる点は1963年における変化です。マイワシの場合、関東から北海道までの海域の例ですと、魚自身の生産量は、海の中で生まれる卵の数によつてその後の資源の状態を推定していますが、図1のように1960年頃から生産量は増加していますが、1963年に、それまで仙台湾・常盤沖で増大したマイワシ資源の漁獲が急に落ちて、それ以来生産量が低くなっています。このような再生産量を維持するのにどうすればよいかを考えているうちに、急激な変化が起つて、マイワシを使つて次の段階へ研究を進めることができなくなつたわけです。現在マサバでこの増加傾向をとらえようという仕事を行つていますが、そこで大きな問題として取り上げられることは、産卵場における海の流れという環境の問題が1つある。大量に生まれても漁業者が利用できるものと、利用できないものがあり、具体的にはそれらをとるまき網では30哩、はね釣でも同じ位の距岸距離が漁場になり、それ以外の沖合に漁獲対象がはね出されていると、それが沿岸に帰つてこない場合には資源量が大きくても漁獲の面からは逆に落ちてくる。全生産量も漁獲という人間の行為



第2図 マサバ太平洋系群の年別産卵量と漁獲量。
○…………○産卵量(渡部未発表による)
●————●漁獲量

が入ると複雑になるので生産量がその後どうなるか。2～3年して親になつて帰ってくる場合、産卵場は大体毎年決つていたので、そこに帰ってくる年級別の量を計れば、卵から生まれたものの何割が生き残つているか、さらに帰ってくる量が少なければ卵では大量に生産されたが、人間の利用価値が低いことが出てくる。

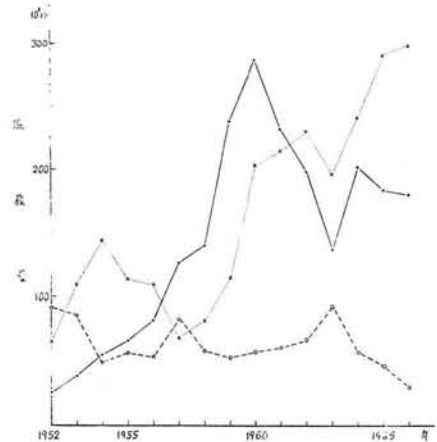
1963年に関連して、マアジについてみますと(第3図)、太平洋側・日本海側・東支那海側と3つの大きな海域間では、普通の年だとそれらの割合が余り変わらないで、全漁獲は最近5ケ年では、50万トン前後ですが、1963年には東シナ海中央のアジ産卵場が約60遡南に下がつたことによつて、太平洋側に補給が多くなつてることがうかがえます。このことから、補給の経路に及ぼす黒潮と沿岸水の水塊の相互関係の研究が重要ではないかと思ひます。

本城：1963年は異常冷水の年でしたが、服部さんのお話しについて何かありましたらどうぞ。同じ水研から三谷さん何か。

三谷：資源屋の立場では、従来、資源量の変動を大体年単位で気象とか海況とかとのむすびつきを考えていたのですが、漁海況予報ということで、もつと期間が短くなると、今までの資源屋的な気の長いことでは通用しなくなつて困つています。1つ私がおたずねしたいのは、

2週間先・3ヵ月先の予測を行うのに、どういう種類の情報がどれ位の程度あればできるか、また、その間隔はどれぐらいを必要とするのか、ということです。無駄な情報を省いてできるだけ人手をかけずに、簡単な情報で、よい効果を得るには、どうすればよいかということが現在皆目わかりません。現実には過去の経験で多少名人芸的なその日暮らしをやつてはいるわけですが、気象・海況の方々にどれ位の情報があれば、それができるかという具体的な事例があればお教えいただきたい。もつと問題を絞りまして、気象や海況について、1週間先・2週間先の予測をするのにどのような情報の種類がおり、どれ位の量があればよいかという、大体の目安でもございましたら、教えていただきたい。

辻田：1963年の時、私の記憶では、あのような異常がおこるということを気象庁では予報されなかつたように思う。あれは沿岸の海況には大きな変化をもたらした。あのような急激な気象変化があつて、殊に大陸棚上で特に水温低下が日本の周辺に起つて、平年に近い年の状態では現われなない現象が、あの場合に起つたが、私は現在程度の観測でキャッチできたというような現象がいくつかあるとみている。日本の資源生物の分布からいつて、犬吠埼付近—黒潮前線付近になりますが、この辺に、日本周辺の資源の環境を異にする、生態学でいう Ecotone(境界)というのが1つあるのではないかと、ということがあの時にみられた。また日本海側では能登半島付近がそのように



第3図 マアジ海域別年別漁獲量(統計調査部統計による、1956年以前はアジ類計)。

○---○太平洋 ×.....×東支那海
●——●日本海

なっている。そういうことがあつて、気象の影響が、海の生物の環境に、長い間にその生活の領域をある程度規定するようなことが、行われているのではないか。そのような考えからしても、やはり、海の生物の環境をみるには、どうしてもこの近海では気象の影響を無視できないと考えています。それがどのようなプロセスで生物の分布なり、繁殖の変化なりに影響を与えるかということは、非常にむずかしいことですが、しかしそれは、資源の研究や、水産の方面では非常に重要なので、それをどのように研究すればよいかという問題があると思います。異常冷水に関連してちよつと。

本城：三谷さんから情報の集め方ということもでしたが、丁度1963年の問題にからんで、長期的な観点からの問題がでているので、その辺お話し合い願います。

根本：1963年の1・2月に異常があつたわけですが、その時予報関係者が1月が非常に変わっていると気がついたので、1月20日です。それは東京の気圧のカーブを書いていたら、そのレベルが全体に下がっていた。これは大変なことだと思つていたら、1月の終りには月平均で12ミリバール——標準偏差が2ミリバールですから、その5倍以上です——と大変な数字になりました。これは東京だけでなく、北日本ほど顕著で、しかも偏差図を書いてみると、日本の東方洋上の非常に広範囲にわたつてマイナスであることがわかりました。マイナスがあれば、当然海面が上がるから、そのため色々な変化が起るであろうということを予想したわけです。そこで北海道に問い合せてみますと、函館あたりで海岸の水位が上昇し、下水が逆流したといつた現象が起つていました。われわれとしてはそれを気にはしていましたが、その頃は新聞も書かなかつたし、世間一般にはそれ程関心もなかつた。このようなことがあれば、地球の自転も変わるのではないかと思います、天文台に問い合せてみたら、やはり、12月頃から地球の自転が変わつていました。ですから、1963年1・2月がこれ程大きく変つた状態になるということは、予測できなかつたが、実際に起つてしまつてからは、それに伴つてどういうことが起るかということは可成り予測したつもりです。その年の4月には雑誌にも発表し⁽¹⁾、外国でも色々な文献が発表されましたが⁽²⁾、まとまつた研究が発表されはじめたのは1964年からで、その点では日本が一番早かつたわけです。しかしながら、現在でもこの時の異常をどうみるかという決定的な解析はまだあらわれていないようです。

宇田：1963年の異変というものが全国的な漁海況に非常に大きな関連をもつた。私共永いことやつていた漁海況の仕事が新しい形でできるようになり、本格的な形で予算も通過した。このようなきつかけを作つたのが異常の気象・海況・漁況であつた。特に気象庁で報道され、一般の関心も高まり、また漁業者の要望も高まつて、研究もこのように盛んになつてきたが、先程の話の1963年1月まえにどんな現象が起つたかということアメリカのナマイアスが *Journal of Geophysical Research* (1963年11月号) に発表している。それによると、1962年の秋(10月以降)から異常がみられる。前年の秋にアリューシャンの南方に非常に暖い表面水温が認められ、それが大きな気圧の変化——アリューシャン大低気圧の発達——を起している。そ

(1) 自然(1963) vol. 18, No. 4 p41-48, vol. 18, No. 7 p22-33

(2) 当時発表された文献・目録は気象庁技術報告(1964)第33号に根本がまとめて掲載した。

れに左右されて風の変化が起り、海況の変化が起つて、漁況の方にも現われたといっている。この論文は気象と海況との関係を世界の学者に認識させる上に非常に貢献したと考えます。もう1つは、ヤコブ・ピヤクネス教授が、最近ペルー海流のイワシの沢山とれるところでの海流の異変 (El Nino) について気象が大きな源であると云っています。これは特に赤道の方からの貿易風系が弱まったときに、北の方からペルー沿海に暖水が下がつてきて、今まで Upwelling—冷めたい水の上昇—によつて北上するペルー海流が弱まり、大変な水温の変化、暖化が起つていることを発表した。そしてGARP (Global Atmospheric Research Program 全大気研究計画) とか W. W. W. (World Weather Watch 世界気象監視) とか、それに相当するものができ、大きなルネッサンスに相当するものが起りつつあります。これがまた、漁海況の通報に影響を与え、劃期的な発展をおこすものではないかと思えます。

根本：今宇田先生のいわれた通りですが、実はナマイアスよりもつと早く、1963年4月に書いた論文には、前兆は前年(1962)の9月にあらわれていることを書いた。それが太平洋に原因があるということもいつている。日本語で書かれたものであつたためか、世界に伝えることができなかったのです。

吉田：1963年の問題ですが、黒潮の流軸の研究面から申しますと、1924年から今日まで、日本近海の黒潮の流軸をしらべておりますが、その中で1963年の問題をみてみますと、前年の夏(6月)から流れ方に異常が認められた。すなわち、1959年10月から遠州灘に冷水塊ができ、1962年5月頃まで黒潮の流軸は遠州灘沖冷水塊(A型冷水塊)の南を迂回し、野島崎南方では、大体 $34^{\circ}\text{N} \sim 34^{\circ} 30'\text{N}$ 付近にあつて、安定していたものが1962年の6月から急に変動が大きくなつている。いままでの黒潮の流れのタイプの変わり目を申しますと1934年、1945年、1953年1956年、1959年、1963年ですが、その時に魚の方に変化があつたかどうかお教え願いたい。

宇田：黒潮の異常とナマイアスのいつた1962年秋のアリューシャン南方の暖水塊の出現との関連を解明した人はないようです。これをはつきりさせることは、気象と海況との関係の研究における1つの重要な問題であることを注意しておきたい。

本城：吉田さんのご質問について水産関係から何かありませんか。

服部：かつて台湾におられた中村広司さんによると、昭和8年(1933年)前後に台湾のホーク島で、サバと書いてあるが恐らくサバヒーだろうというのですが、大量に斃死したということです。また同年北海道の日高地方で山なスイワシの漂着が報じられています。その後の1940年頃のことに関連してはマイワシが激減しています。

平野：吉田さんのお話しに関連してご意見を聞きたいのですが、先程宇田先生がアラスカ方面で水温の上つたことと大きな気圧変化があつたことについて問題提起をされたわけですが、私達、水産で海洋調査を行なつているものは、現在漁海況予報事業で毎月とか1ヵ月おきに定線観測網が沢山ある。しかしこういうものをやつていて、将来そのデータを使つて予測するという方向がなかつたら、ただの情報提供だけに終つて、予報という観点からは無駄なことをやつているということにも

なると思う。そんな意味で、今後、研究の方法をどのように発展させるべきかということが、私達の切実な問題になっています。吾々なりには一応の考えをもつていますが、先程吉田さんのいわれた異常冷水が起きた時に、黒潮の離接岸が非常に激しかったということが半年前に起つていたという話ですが、その時点ではあのような異常冷水が起るかどうかということは予測できなかった。時間がたつてみると、そのようなことが関連があつたのではないかと判断ができるわけです。しかし、それでは今度離接岸の現象が起つたら異常冷水が起るといえるかどうか、ということが問題になるわけです。もしそれがいい切れるものであるならば、観測を止めてしまつて、たとえば異常冷水については、黒潮の離接岸だけを調べていけばよいということにもなりかねない。しかし、本当は色々な観測をやつてはじめて、もし大事件が起つたなら、あの時はあつた、こうだつたといえるわけです。そのような現象について、過去に多くの資料があるにもかかわらず、統計的にも資料が整理されていないことが多いし、その意味でよく使っていないともいえると思います。その辺のところをデーターセンターをやつておられることも含めて、われわれが海洋調査をしてデーターを集めてくるということと、長期の判断をすることについて、どのような考え方でアプローチしていつたらよいかと考へておられるのでしょうか。大問題だが、今のままで黒潮が変動したら吉田さん何かいわれると思いますが、このまゝで終つてしまう可能性だつてありうる。したがつて、われわれとしては、先程三谷さんの話もあつたが使用できるデーターを用いて、こうじゃないかと思える整理を常々やつていくことが必要じゃないか。そういうものについての考え方を、水路部としてでも、吉田さん個人としてでも、また気象庁の方で……宮崎さんからでもお伺いしたい。

吉田：非常にむずかしい問題ですが、先程私がお話ししましたことは、野島崎南の黒潮の流軸の離接岸の問題が、たまたま黒潮と異常冷水との関係を結びつけることができたわけです。先程申したように、いわゆる観測らしい観測が始まつて以来——1924年以降——黒潮の変動すなわち遠州灘沖冷水塊の存在の有無のみを考えるのはまずいのですが、1つのサイクルと考えますと、いわゆる直線的に流れたり、蛇行している時期が、現在まで3回くりかえされています。1963年は蛇行から直線への変わり目ですが、そのような時に異常が起る可能性があると思はれないのではないかと。何か異常があるとその後から詳しい調査を行なうわけです。それがなくなり平常にもどると観測の間隔が長くなつてしまふ。異常でない時も、異常の時も、観測を続ける、それであつてはじめて異常の時と異常でない時の色々な気象との関係・魚との関係といつたものが結びついていくのではないかと思います。

平野：吉田さんがいわれたように異常があると予算がでるが、3、4年すると予算が止まつてしまつて観測がされず異常が起るという歴史がくりかえされているわけです。これは行政的な面の配慮の悪さだと思いますが、一方われわれの方にも悪い面があるのではないかと思います。観測を続けていかなければいけないというけれども、観測を続けて、それをどのような過程で予測理論を立てていこうとしているかという考え方が、少しもでないわけでは。この点を、われわれはもつと真剣に考えなければいけないと思います。現在では電子計算機も使えるようになって、外国ではその点進歩して、データーがどんどん用いられるようになってきている。いまの黒潮の離接岸以外に色

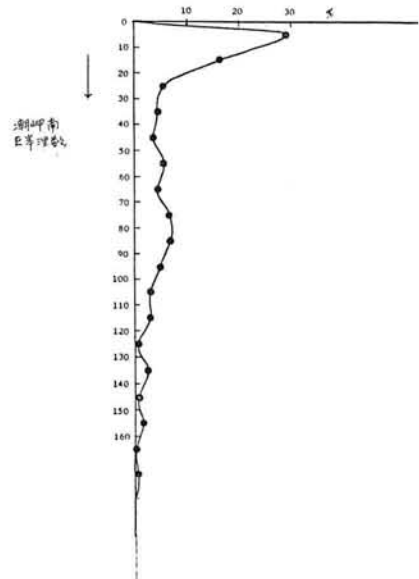
色の現象がある。水産にとつてみると日本周辺あらゆる場所での予測の問題が大切となるので、全般的スケールで整理してゆくこと——そんな方向が必要ではないか。その辺センターの機能を充分発揮する上で大切じゃないか。

宇田：吉田さんのいわれた黒潮の蛇行から直線に変わるとき——昭和22年（1947年）に異常冷水によつて、魚が沢山死んだことが、東大の雨宮先生の記念論文集（水産学集成）にでていいる。これは昭和38年（1963年）の時とよく似ており、やはり非常に強い西風の季節風が吹いていて、沿岸水温が下がり魚が死んでいる。黒潮も蛇行から直線に変わった瀬戸ぎわで、このようなところが、水産の方に非常に大きな関連のある事件だろうと思います。吾々常にその機構を追究していかなければいけないと思います。これには水産・海洋・気象の方が協力していかなければいけないと思います。

斎藤：非常に初歩的なことですが、吉田さんにお伺いしたいのですが、冷水塊が発生している時を異常と定義しておられるのでしょうか。

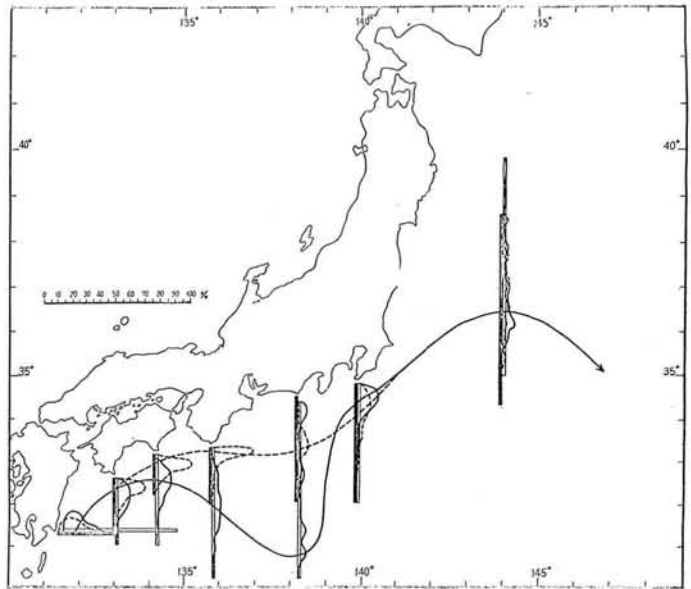
吉田：そうではありません。私のいつている異常というのは黒潮のパターンが変換する時をいつています。蛇行している期間と直線の期間は年数にして大体同じです。それが変換する時期に色々な異常を起しやすい。1924年から61年までの都井岬・足摺岬・室戸岬・潮岬・御前埼・野島埼の地域における黒潮の流軸・位置を統計した結果があります。これをはじめた契機は、潮岬の流軸統計をとつたら第4図にみられるように山が2つ現われました。このような現象を与える母集団が2つあるのだろうと考え、改めて2つのタイプにわけて統計してみたのが第5図です。そうすると冷水塊のないときは直線型（点線で結んで流路）で流れ、冷水塊のあるときは蛇行型（full lineで結んだ流路）になります。年数はいずれも半々、遠州灘沖冷水塊が出現して、黒潮流軸が蛇行型を呈するのは大体2ないし永くて9年続き、また逆に冷水塊が消滅して直線型になつてからも2ないし9年続きます。先程からの話は、こういつた2つの型の変わり目に黒潮およびその周辺海域で異常現象があらわれるといつているわけです。

根本：最近の気候変化をどう考えるかということですが、その前に最近、WMO（世界気象機構）から刊行された気候変化の技術ノートNo.79（1966）にのつている、変化をどのようにみるか、ということを紹介しておきましょう。この見方は決して気候変化だけでなく、他の現象をみる場合にも大変参考になることなのでお話し申し上げることになります。この技術ノートの主張するところによると、気候の変化は物理的原因や

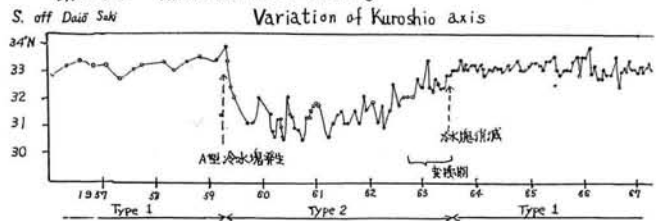


第4図 潮岬沖における黒潮流軸の位置のあらわれ方。

時間のスケールにしたがつて
 わけることもできるが、そう
 するとわからないことが多く、
 客観的にわけられなくなつて
 しまうから、統計的な立場か
 らわかることを考えています。
 どう考えるかという、気候
 の移り変わり (climatic
 change) を、まず傾き (ある
 いは傾向, trend) と、
 ゆらぎ (fluctuation
 or variation) と途切れ
 (discontinuity) に
 わけ、さらにこのゆらぎを
 ふれ (oscillation) と
 ぐらつき (vacillation) に
 わけました。そしてさらに、ふれ
 とぐらつきを総合した形の反復
 (rhythm)、さらにそれが規則
 的になつた周期性 (periodicity)
 を考えました。これらの言葉使い



第5図 黒潮流軸の位置。



第6図 大王崎南沖における黒潮流軸変動。

のうち、少しききなれぬ2、3について説明してみますと、まず傾きというのは、ある期間を指定した場合、大きい方から小さい方へ、または小さい方から大きい方へ単調に変わつていく形をいいます。途切れというのは、いわゆる不連続現象で、ある期間の間で、平均値が不連続にかわつたような場合に使います。ゆらぎのうちふれというのは、1つの平均値の上下に大小をくりかえすような変化、ぐらつきという言葉は、ちよつとききなれない言葉ですが、これは2つ以上の平均値の各々の上下に交互にふれをくりかえすような変化です。これを図解すると、次のようになるでしょう。これらの変化の分類は、もちろん期間をはつきりと限定した上でのお話で、注目する期間がかわれば、傾きがゆらぎの一部になつたり、反対にゆらぎが傾きになつたりします。したがつて、変化をいう場合には、必ず注目している期間をはつきりと指定しなければなりません。

さて、最近の気候変動の研究で、特に注目されだしたことは、気候の変動は長期傾向の傾きと、周期現象の組合わせだけではなく、途切れとぐらつきの現象が、かなり長い時間的スケールにおいても起つているらしいということです。たとえば、1963年1月の標準偏差の5倍以上(何万年に1回といった稀現象)といった低圧は、決して同一母集団の抽出からだけから期待されることではなく、すでにぐらつき現象が起りはじめていることを物語っています。もし1968年1~2月

が、63年1月と同じような状況になるというのであれば、ぐらつき現象が起りはじめていることはほぼ確実になるでしょう。またよく知られたアフリカのヴィクトリア湖の水位の1960年以後の変化のごときは、“途切れ”的变化の1つの典型とみられましょう。

斎藤：現在の気象庁の天気図で、風について海面上の推算をする場合、どの程度まで可能なのでしょうか。たとえば緯度・経度の枠目の中で。

根本：われわれ海のことを知らないものは、海の風系を大雑把に考えてしまうが、実際の海では非常に違うわけです。しかし気圧ならば 10° 枠目で ± 5 ミリバル位で予想しろというのでしたら、可成できると思います。海面上の風となると、そう簡単にはいかないで、知らないから大雑把なことをいつていますが、実際を知っていたらとてもできないでしょう。

斎藤：たとえば、過去8月1ヵ月分の天気図から日本列島の東側 $160^\circ \sim 170^\circ$ までの間で、風速分布が平均していくらで、主風が枠目毎にどの方向にどれだけあるかということとは。

根本：それは可成りできると思います。

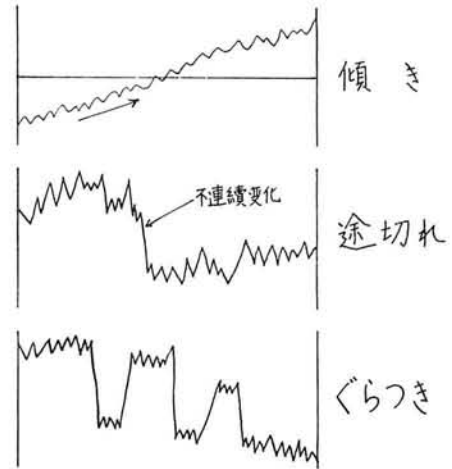
本城：異常冷水にからんで、経年的な問題について色々話しがありました。話を改めて短期的な問題、あるいは、長期予報 — 数ヵ月以内 — の問題について、また魚の方から話題を出して下さい。

三谷：漁況予報を行つていますと、異常があらわれた場合、漁況の方が先にわれわれの耳に入り、後から気象とか海況の方からの説明が与えられるというのが、現在までの傾向のようですが、その場合に、先に海況の方から予測ができるとすれば、現在の研究水準でどの位先に可能でしょうか。海況予測ができなければ、漁況予測はもうひとつむずかしいと思います。

斎藤：8月に海洋学会が仙台で行われましたが、函館気象台の秦さんが、三陸沖の海況・津軽暖流の南下の問題が1ヵ月前に三陸沿岸を通過する低気圧の頻度と関係があることを講演していました。

辻田：海況・気象の変化がどの位前から予測できるかということですが、直接漁業とは結びつかないが、プランクトンの変化などはある程度予測できる場合もあります。以前九州の方で研究していましたが、10・11・12月のメドを9月頃に、向う3ヵ月間の雨量はどの位かと与えられると、有明海では塩分量はどの位、プランクトンの出現種類は何かといったようなこと。大村湾では北西の季節風が強いと予報されるとプランクトンの異常繁殖があることが、予測できないこともないわけです。

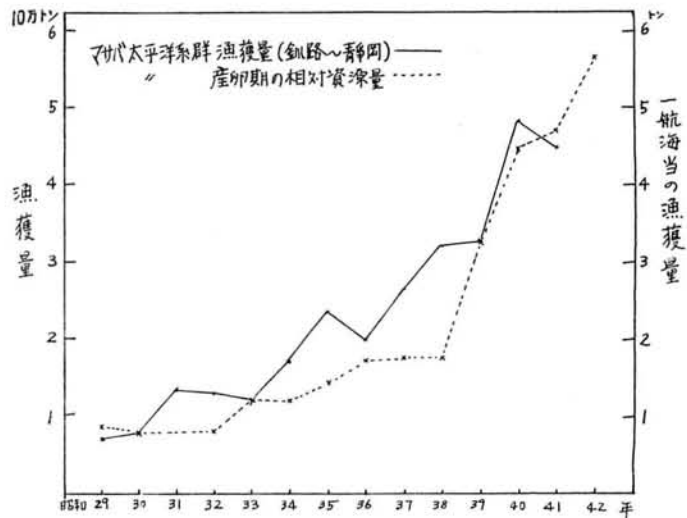
川崎：非常に長期的な変動の問題と、比較的短期の変動の問題について話がありましたが、それと関連して、いま水産で具体的にどのようなことが問題となつているか、サバについてお話ししてみようと思います。サバには2種類あつて、ゴマサバとマサバがあります。ゴマサバは資源量も少ない



第7図

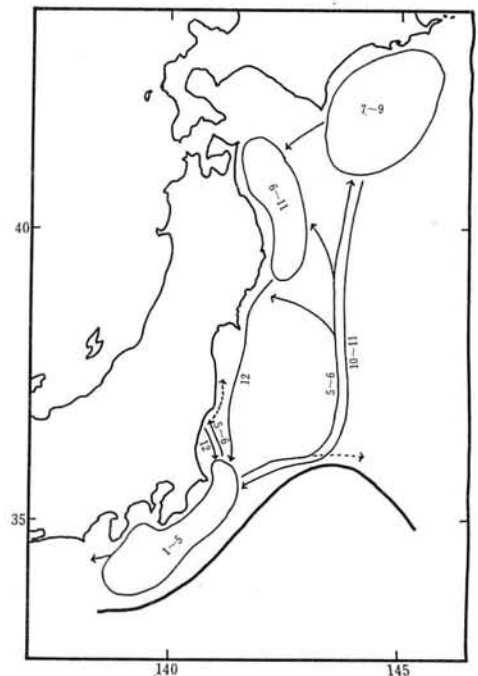
し南のもので余り問題はなく、現在はマサバを問題としています。

マサバには種類は同じだが数量変動単位つまり独立の変動様式をもつ系群は、日本近海に3つあつて、1つは太平洋側の伊豆諸島近海から北海道沖までのもの——太平洋系群、日本海側では、九州の西方から能登半島位までの津軽暖流の西方の系統群、能登半島から北海道の西にかけて生息する日本海北方の系統群があります。この太平洋系



第8図 マサバ太平洋系群の漁獲量および資源量の変動。

群についてみると第8図のように漁獲量および資源量が急速に大きくなっています。このような最近の資源量の増大がどうして起つているかという問題が1つあります。さらに、成魚はどのようなところに棲み、どのようなところに分布しているかという、(第9図)伊豆諸島のゼニス付近から外房沖で春3~5月に産卵します。春から北上回遊するが、その場合には、黒潮の前線からカットされる暖水塊と一緒に北上し、ある場合には三陸沖に、ある時には北海道沖に漁場ができ、それが経年的に変化するわけです。北海道沖では昭和24、25、26、27年の4カ年間まき網漁場ができたが、28年になると魚はまつたく姿を消し、昭和28年からは三陸にはね釣漁場ができ、それが35年まで続き、36年からは、また北海道沖が主漁場になりました。しかしこの2~3年、昭和40年からは時期的にいつてまず北海道沖に漁場ができ、次いで三陸沖と両方に漁場が形成されている。ですから、漁場の形成について太平洋北部をみただけでも、道東沖にできる場合、三陸八戸沖にできる場合、その両方にできる場合の3つの型がみられるわけです。それが何年か続いて変わっています。これは海洋条件にも影響されているのですが、日本海をみても、石狩湾で昭和28年頃までに数年間好漁があり、大きなサバが産卵したが、29年頃から姿をみせなくな



第9図 マサバ太平洋系群成魚の分布・移動の模式図。図中の数字は月を示す。

り、最近もみられていない。このように漁獲の面だけでも大きな変動があります。われわれ漁況の予測をしているものとして、1つは資源量の絶対量がどう変化するか、それがどのような形であられるか、長期的にどのように変化するか、という長期的な問題と、2つには、短期的なある漁場の魚が何時どこへ動くかという問題があります。長期的な問題については、一般的なことだが、魚の方の変化を海の条件だけで規定するのは非常に危険で、むしろ生物社会の内部条件で変つてくるから、特に長期的な変化の場合には、生物種類間の相互的な関連がきいてくるわけで、それに環境の問題も当然考えなくてはなりません。短期的な問題については、可成り海の状況・水塊配置のパターンとかいつた物理的な条件がきいてくる面が大きいのです。今まで漁況と海況の研究は古い歴史をもっているが、現象的にはいへても本質的にはわかつていないという、先程まででていた弱点があるわけです。しかし現在の知識でも、海の状態がどうなれば魚の方はどう変るといふことのできる部分も可成りあるわけです。したがつてわれわれとしては、海洋や気象の方から、そういういつた面で環境の予測をしていただけるようになると、大変に役立つ面が多いと思います。

本城：いま川崎さんから1つの入口が与えられたのですが、こゝにご出席の方はサバの関係者が多いので、少し関連してお話を願います。渡辺さんどうぞ。

渡辺：生物の呼吸とか、栄養の代謝とか、漁撈行為に対する海洋・気象の物理的作用とか、その点で漁況と気象が密接な関連をもつということは当然でして、手近いところで漁夫の話をとつてみても、たとえば、西風はサンマの肥やしとか、北時化はブリの大漁とか、船頭の観察によると、サンマは潮に弱い風が強いとか、魚が環境の中で特に気象と密接な関係をもっていることがうかがえるわけです。こゝに出席するに際し、何か房総近海の海況と気象との関係で、多少とも利用できるような材料を調べてみました。資料の範囲がせまいのですがお話ししてみたいと思います。房総近海の特に外房地方では、冬季西寄りの風が卓越しますと水温が低下する。これは冬に限らず夏ですと風が陸から吹くと、沿岸水温が単時間に低下する。沖風のとときには楽に水中作業ができるのに、南から西に廻つた風が吹くと、2~3℃水温が下がり潜水作業が不可能になる。また、北東風が吹くと魚が灘につけて、沿岸の漁況がにわかには好転したりすると聞いたので、富崎測候所の10月から8月までの風向・風力のうち風向についてはその最多出現方向を代表にとり、風力は10分間平均を1日8回観測し、その平均を1日毎に出し、月別に集計した。これを16方位に分類してとりましたが、最終的には北から東の象限のものを1本に集積し、南から西にまわっている象限を同じように集積し、その月当りの値を北東の象限と南西の象限とで、正負の関係を出してみました。一方、犬吠埼南東20哩の、昭和38年から40年までの毎月1回、表面から150m層まで9層の水温平均値を出し、前月との差を出した。これらを風の東と西の象限別の卓越度と比較すると、房総近海では、秋から冬に月毎に西風の卓越度が強くなると1カ月遅れて冷たくなり、またこれが弱くなり北東の象限へと変つてきたときには、水温の上昇することがわかり、2年分ではそんなに大きな誤差はみられなかつた。こんなのも海況予測の1つの方法だと思ふ。この水温の低下が何によるかはつきりしませんが、推測によると、陸からの吹送流によつて、下層の水が岸寄りに誘引されて湧昇し、冷水の領域が広まる。沖風が吹いた時は、沖合の表層の比較的暖い水が岸に集積して、

沿岸から沖合へと下層伝いに暖かい領域を広める関係にある。昭和38年の冷潮現象は薩南から房総近海にかけて、大体東口の大陸棚斜面に共通しておきている。あの場合は、季節風の卓越した時期が中部地方から西の方によつていた。当時房総近海では37年12月に北光丸と蒼鷹丸の観測があつて、100m層の水温分布をみると金華山から常盤にかけて、10℃以下の冷水塊がかなり岸に接近しており、これが38年1月に、富崎の測候所によると、西南西の風が過度に卓越したことによつて、鹿島灘沿岸部に誘引されて、1ヵ月おくれて2月22日魚の異常死亡現象が起きたようです。もちろん風が吹く前の海況の水塊配置にも大きな関係があるのではないかと思います。

本城：八戸沖のサバ漁場が終る過程で、気象と八戸沖の津軽暖流の水温の関係を以前お話しておられたように思います。

渡辺：八戸沖のサバはね釣漁場の場合ですと、釧路沖にあつた暖水塊が季節を追う毎に八戸近海に接近して、孤立暖水塊となり、その周辺でサバのはね釣漁場が年によると12月末頃まで続くわけです。海上では雪が降り、可成り厳しい天候でも13℃位の暖水帯があそこに勢力を残しているのので、漁業ができますが、これは季節風の卓越度によつて、先程お話したような気象の影響によるものと水塊の変化というものが関係しているのではないのでしょうか。

宇田：いまの渡辺さんのお話しは大変興味深い1つの相関を基にした予測について、風の方向との関係が出ていますが、確かにその通りだと思います。その他風速が大きくなると、空気が冷い場合、冷却効果があります。大体岸近いところでは、風の影響という湧昇が主でしょう。貿易風帯では混合層が大体0～100m層にあつて、その効果について相関がでています。それから、東部太平洋の赤道帯では湧昇の影響があるということが、アメリカ大陸沿岸で認められている。その他吹送流によつて北の方へのぼつたのが、さらに南下してくるという影響のある場所もある。

本城：あとから、気象庁の田中さん宮崎さんなどから、その面で短期的変動の問題について、お話していただけたらと思いますが、海況面についてはその時にどしどし発言いたさくとして、もう少し魚の方から問題点も出して下さい。

小長谷：私共は黒潮流路の変動と漁況との関連、それに清水の定地水温と漁況との関連を調べています。シラスについては遠州灘沖の黒潮の流れが直線の型をとる時は、春シラスは豊漁、蛇行した型の時は不漁で、特に冷水塊ができた年は非常に悪く、昭和38年の異常冷水の時は、凶漁をみました。そのほかカタクチイワシ、マアジ、サバとの関連も調べていますが、サバの場合ですと、黒潮流路の変動する時期、どのような型に変動するかによつて、豊漁になつたり不漁になつたりするようです。定地水温と、カタクチシラスとの関係をみますと、春シラス(3～6月)は水温との相関が認められますが、7月以降は逆相関の傾向があります。

水島：神奈川泉水試では、現在気象と関連づけるということは、まだ体系だつてやつておりませんが、昭和30年頃からの八戸沖の資料があるので、これからいままでの資料を取りまとめて、気象と関係がありそうなのがでてくるかどうかやってみようと思つているところです。なお、今年から来年にかけて、相模湾・東京湾観測・沖合観測にひつかけて、水質科でやつている地先水温の観測その他の資料を全部併用して、何か漁況で特に変わった事があつた時には、船を動員してその資料と一

般気象との関連などについて調べてみたいと思つています。

本城：いそぐようで申し訳ありませんが、時間の関係もあるので、先程の川崎さんの話しに関連して、沿岸関係の海洋について藤森さんから。

藤森：サバが南下する時期には、対流の急速な発達と非常に関係が深いと思いますが、1～3月の犬吠～勝浦近海の越冬期のサバにとつては、生活の領域を限定するのは黒潮前線の位置だろうと思うが、その漁場範囲内での魚群の分布移動については、私のやつた大まかな計算では、大きさのスケールからいつて5～10哩の渦で、時間のスケールでいえば昼夜で変つてしまうような渦動の、形成・消滅・移動が大きな問題だと思ひます。産卵期になりますと、湧昇とか沈降とは余り関係がなくなりまして、5、6月になると魚群は道東沿岸に向つて鹿島灘沿岸ないしは黒潮前線に、あるいは北上暖水塊に沿つて、急速に移動します。このように漁況の長期予測(3ヵ月位の)を行う場合、犬吠・金華山周辺のような魚の生活周期から眺めて、チェックポイントに当るような海域・時期について、水塊配置状態といつたもの、たとえば、犬吠崎近海でいえば、黒潮前線やそれに併う暖水舌ですが、それらがどういふ状態であり、短期的にどのように変つていくかということを抑えることが、それから以後の長期の漁場分布や、魚の移動経路を予想する上で、ほとんど決定的といえるような要因になるのではないか。結局そのような時の海洋条件の実体把握と予測ということが特に大切だと考へています。

本城：いままで沿岸関係のお話しがありました、関連したお話しご意見をどうぞ。

三谷：サバで思い出したのですが、東支那海におります時、2年間ほど飛行機で東支那海を上からみたのですが、サバは天気が良いと非常に浮上している。曇つていふときは、1～2時間飛んでも何もなし。快晴の時は5分毎位に群れが見られます。漁況予報の下手な予測よりこの方が実用的ではないかと思ひます。東北ではずい分飛行機を飛ばしておられますが、実用化されていることはありますか。

辻田：やつていふます。私も飛行機で釧路沖のサバをみましたが、サバの群れが非常によくわかります。そして通報もしていましたが、これは予報ということではないわけですね。それが天空の光と関係があるかどうかとなれば、いまの主題の海と大気との関係として研究問題だと思ひます。ついでに申しますと、八戸沖～釧路沖間のサバの群れをみた時は、八戸沖では群が非常に粗で、ドーナツ様の型をしていふますが、釧路沖に近づくとつれ、それが明瞭に濃厚に輪の形をしておられます。これは水塊と関係があるかも知れないし、また漁況・漁獲とも関係があるかも知れない。面白いと思ひました。

川崎：いつの時期ですか。

辻田：9月上旬でした。

宇田：潮境(前線)にそれが発達することによつて、その時期と場所によりサバの群れの濃さが異なるのではないのでしょうか。

川崎：サバの漁場に関連して、最近のまき網漁場の傾向をみると、群れが密集して大漁りするのは、八戸沖で1まき750トン、つい最近の10月11日には1日10,000トンの大漁りでした。

釧路沖の漁場は明らかに潮境にあり、釧路沖の暖水塊から暖水舌といいますが、暖い水が親潮の上を厚さ20～30mでおおっている、その縁辺部にサバの漁場ができます。ところが八戸沖の漁場は津軽暖流の真中で、水温も表面から200m位まで同じ水温で、魚群は非常に濃縮されています。現在ですとせいぜい20連そこそこに63カ統、1カ統7～8隻ですので500隻位の船が走りまわっています。ぶつかりそうになる位密集していて1日10,000トンの漁獲をしています。そういった最も短期の魚を獲る時の条件は一体どうなっているのか、常々考えています。

宇田：津軽暖流が尻矢の沖で時計まわりの渦流で、そこに沈降が起る。その暖水塊のへりを親潮前線で囲まれた場合に、そのへりに密集するような形になって、餌そのものも集まるのではないかと理解していました。特に下層の方に斜に冷い水が入って、下が仕切られる場合、そこで天然のまき網の形を作り、その中でまた小さくまき網で汲み上げていると思っていました。

平野：八戸沖の漁場について、漁場周辺で潮目とか渦のようなものがあるといわれましたが、渦が表面的にプランクトンが浮いているとかという形で、情報として提供されているものはありませんか。北の方では余りそのような潮目はできないのでしょうか。できたとしてもプランクトンが集約していなければわからないということがあるのではないのでしょうか。宇田先生の話と対応するかどうかわからないが、今年南の方で飛行機調査を行った時、黒潮のうち側に当たるところで渦の写真を撮りました。大体直径3連位ということですが、このような渦が東北の沖でもみられているということですが、参考までに廻します。

本城：いままでのことに関連して簡単にふれさせていただきます。プランクトンのバッチがどうなっているかという話がありましたが、太平洋系群のサバ成魚群が餌にしているのは、沖あみが非常に多いわけです。その沖あみのあらわれ方をみますと、大体春5月頃金華山の周辺で沖あみの漁業がある位にバッチが形成されますし、表層に浮いた集団がみられます。沖あみが表層に浮くのは産卵期に多いようですが、その時期以外はDSLが夜表層までくつつくケースは非常に少なく、浅くとも30～40m程度までで、昼間になれば200～300mないしはそれ以上深にもぐってしまうわけです。少なくとも八戸沖から房総沿岸まで、サバが回遊している範囲内ではどこでも普通DSLをみることができます。ただそういうDSLの働き方というのは、季節によっても異なり、その要素も違っているように思います。私共は餌との関係から魚群の調査も行っていますが、一応成魚の各回遊群段階での群性を整理してみると、越冬群では房総近海の大陵棚崖部に大きな集団をなして底の方に集ってくるが、産卵群段階に入ると群れは分散傾向を示して中層性となり、鉛直的な運動が大きくなってきます。産卵が終つて、北上群となり北にまわる段階では略50m以浅のところを分散して北上する形をとります。北上群は最も盛んに索餌する時期ですが、それが南下群段階に入ると、自然、群れは中層に集ってきますし、群れの規模も大きくなってきます。先程川崎さんのいわれた大きな漁獲がみられるのはこの段階です。魚探の映像でみた小さな群れでも想像以上の大きな量でしょう。大きな群れを捲いた場合は魚を捨てるか、捲くときに群れのへりを捲かなければならないわけです。南下群もそろそろ終りに近づくと魚は次第に越冬群の性格を示し、群れは底付ないし下層に集つて相当な速さで越冬場にもどってくるわけです。要するに私たちは回遊群

段階の特性を一応とらえて、その中で餌の役割はどうあらわれているかをみているわけです。

平野：大塚さんは東支那海の漁況と海況・気象とを3つ関連させて研究されているので、海況気象面との橋渡しの意味で何かお話しただけなら。

大塚：2年少し前まで長崎の海洋気象台にいて、西日本の海況旬報を作る仕事をしました。今日のテーマに関係あることを経験したわけですが、旬報ですから海では極めて短期間の現象ですが、それでも気象との関連をみますと、1つの低気圧あるいは台風が通過したと海洋の関係はつかめていません。データの点から申しますと、半旬とかもつと短く、水温の分布が作成できればよいのですが、やはり、旬位にしないとパターンを追うことができないようです。たとえば台風の前後ですと、船が全部避難してしまい、実際の海況がどう変化したかつかめないわけです。気象庁が最近計画されているようですが是非ロボットブイのようなものを沢山作って、データを集積していただくことが、海況予報を行う上で絶対に必要条件だと思います。

本城：マグロのことになるでしょうが中込さんから。

中込：2・3年前からマグロの海況と漁況の関係について調べていますが、海況と漁況の関係がわかって、そのような海況が何故そこに起つたかというところにくると行きづまってしまう。それは海況と気象の関係がわからないことと、それを知るための気象のデータがないためです。日本の周辺のように気象観測網がある場所ですと資料も可成りあると思いますが、マグロの関係ですと日本から離れますので資料がすくなくなります。オーストラリア付近ではやゝ資料もありますが、ほとんどの海では資料が得られないわけです。それではマグロの場合、漁況と海況と気象とどのような関係があるかということですが、気象がその時の漁況に関係のみられることもあります。たとえば、セレベス海であれば、西の風が吹くとき好漁であるという場合です。そうでなくて間に海況をはさんだ場合ですが、現在私が手懸けているのは、漁況の経年変化がどうして起るかということです。漁況は卓越年級群の出現によつて好漁になることがしばしばみられます。特に、構成されている年令群が少ない場合にはその影響が大きいのですが、それでは卓越年級群はどのような年に生まれてくるかということ、東部赤道太平洋ですと、赤道付近に湧昇冷水域があつて、この湧昇冷水域の発達した年は、そういう地域の水温は低くなりますが、そのような年に卓越年級群が生まれてきます。その原因ははつきりしないが、そのような年は透明度が低くなつており、透明度が低いということは、湧昇冷水域が発達することによつて、下層栄養塩が表層に上つてきて、しかもそのために植物プランクトンがふえていることが考えられ、食物連鎖を考えると、植物プランクトンを食べて、動物プランクトンがふえることを結びつけますと、湧昇冷水域が発達した年は動物プランクトンが非常に発生し、そのためにマグロの稚魚の餌が豊富になり、そのようなことから生残りがよくて、卓越年級群が生まれてくるという現象が見出されることとなります。したがつてそれだけでも予報ができるわけで、湧昇冷水域が発達すれば、8～4年後にそれが漁獲の対象となつて、好漁となるという予想ができるわけです。しかし、漁獲対象になる年令が非常に若い場合には、資料を集め終えて分析が終つたら、もう予報する年が過ぎてしまうことがあるわけで、なるべく先の予報をした。その場合には、どういう年に湧昇冷水域が発達するかを知りたいわけです。そうすると当然、

東部赤道太平洋の場合ですとペルー海流の強弱が冷水域の発達に影響していることがアメリカで報告されていますので、このペルー海流の強弱が原因と考えられます。ペルー海流の強弱は何故起るかということ、その年の風の強さが関係し、風の強さは何によつて起るかということ、高気圧と低気圧の気圧差によつて起るわけです。そこで、その気圧差が大きくなると思われる湧昇冷水域の発達年が太陽の黒点に関係があるかどうか調べましたが、直接的につながらない。したがって、今度は熱収支について調べたいと思いデータを集めたのですが、季節変化についてはわかる程度のデータはあつても、経年的変化のわかる程データがないわけです。このようなことから、東部太平洋、西部印度洋の場合も、風の強さ、気圧の強弱、熱収支などの経年変化というところで行きづまっています。

宇田：いまの湧昇の問題ですが、印度洋にも同様な傾向があるようです。私先日のスイスの学会で、印度洋のモンスーンと湧昇の関係、海流変化のことを報告しましたので、いづれど報告したいと思つています。また昨年モスクーで学会がありました時、大西洋・太平洋・印度洋の3ヶ所共、赤道帯の好漁場が、湧昇の最も顕著な場所であることを、断面を示して報告しておきました。いま、中込さんが最後にいわれましたことは、本日気象庁の方から、少しでも、うかがうようにしたい。これは重要な長期予報の問題で、高・低気圧と風と海洋との関係、殊にさつきのパターンの不連続（とぎれ）の問題に関連のあることがありそうなので。また、熱収支の問題については、現在アメリカでは電子計算機を使つて短期間に計算をやつています。

本城：この辺で、今度は気象・海洋の方々から現在どのような問題があるか、どんな研究があるか、お話ししたいのですが、その前に、田中さんから何か総括的な面についてでもふれていただきたいと思います。

田中（昌）：総括的ということですが、私の感じましたことを述べさせていただきたいと思います。私のやつているのは数理資源学ですが、この研究の特徴は、環境の影響を無視しているということです。環境が変化しないことを基本的な仮定として理論をつくり、変化するとすれば、ランダムな変動として取り扱うという方法をとつています。私共はしばしば海況ということと言訳けのための逃げ場として利用しているのが実情で、したがって、環境問題は大変にがてであります。いままでのお話して、川崎さん平野さんの指摘がありました。問題を経験的、現象的に比較するのではなく、問題の本質をつかむことが大切だと思います。その点強く感ずるわけです。この会の最初の方で異常海況の問題がでましたが、普通海況が異常だ、それに関連して何か異常はないだろうか、という。ような形で問題が取り上げられ、このような漁模様があつた、魚がどうであつた、と異常なものが次々にあげられます。そしてそれが異常海況のせいではないかと結びつけて考えられます。このような論議は決して無駄ではないと思いますが、—— というのは同じような異変が起れば、魚にも同様な異変が起こるだろうという予想が立てられるという意味で、—— 実際問題として残念なことに、自然はそんなに簡単ではありません。1963年のような異常海況が、何年か後に再び起こるということは考えられますが、その時の異常は、63年に起つた異常とは何等かの形で異つた異常であろうと思います。そうすると63年に得られた異常現象に関する知識は、そのまゝでは適用されな

いこととなります。つまり、せつかく異常現象を調べても、それが役に立たないことになるのです。従来から異常現象に大きな関心を示しながら、問題が時間とともに立ち消えになつていつた原因は、こんなところにあるのではないのでしょうか。時間がたつて異常現象の印象が次第にうすれてくるにつれて、なんの役に立つのかわからないような、漠然とした状態で、基礎的なデータをいつまでも集めていることは、集める方でも苦しいことですし、金を出す側からは、予算を削る材料ともなります。したがつてわれわれ研究者は、問題の本質をつかむことにどうしても向かわなくてはならないのではないかと思います。(より本質的なことは、より普偏性があり、条件の異なつた場合にも正しく適用することができる) そういう点で、予報が事業的性格をもつているために、実用主義的な面に流れて、問題の本質的なものとあまわしにされる傾向があつたとすると、それは残念なことです。問題の本質をつかむということに関して、たとえば、黒潮の離接岸と異常海況という問題の結びつけ方ですと、黒潮の離接岸や、異常海況・異常冷水は、1つの原因から生じた2つの別々の結果でありましようから、その間に関連はあるでしょうが、そういう形で問題の本質をつかむことは非常にむずかしいのではないかと思います。あくまでも問題の本当の原因をつかまなくてはいけないと思います。これに関連して、中込さんのマグロの卓越年級群が起ることについての、1つの考察は興味深かつた。

そこで1つの例をお話しして、参考に供したいと思います。10年位前のカナダでの研究結果ですが、カナダの太平洋岸でレモンソールというカレイの1種が底曳網で可成り漁獲されています。このレモンソールは、マグロと同じく年級変動が大きく、これが漁況に影響しているため、この年級変動が何故起るかが重要な問題であります。水温との相関をとつてみますと、その年級が生まれた年の浮遊生活期の水温と年級の大きさが、負の相関を示しております。相関係数は0.8位。したがつて低くもないし、高くもない程度の相関です。そんなところから出発して、レモンソールの生活史を丹念に追求しながら、原因を想定していつたわけです。レモンソールの産卵場は、カナダ太平洋岸のクインジャロット島の南側にあり、その北側の方に稚魚の生育に適した底質の海岸があります。そして、そこ以外には付近には稚魚の生育に適した海岸はないという状況になつています。一般的な海流は、南から北に流れている。したがつて産卵期に南で生れた卵は、その流れに乗つて北に運ばれ、一番適した生育場にきて、そこで底着し、生活することになります。移動に要する時間を、色々な資料で大雑把に調べてみると、生れて底生生活に入るまでの期間は、その流されるのに要する期間と大体一致していることがわかりました。そこで水温と年級の大きさが負の関係にあるということを考えてみます。卵のふ化日数は水温が高いと化学反応が促進されて短縮され、水温が低いと長くなります。したがつて、水温が低い時には生育場に達した時期に底の生活に移る時期がきてタイミングがあうが、水温が高いと、生育場に着かないうちに底に沈みたくなる。すると環境が適当でないので、稚魚がそこで大量に死んでしまうということが考えられます。これはあくまで想定であり、完全に実証されたものではありません。しかし、このように種々の点からつめていつて、1つの仮説を立てることは、研究上大切ではないのでしょうか。仮説ができたならば、それを証明するための次の段階の調査が行われるだろうし、このようにしてレモンソールの年級群の大き

さが変動する原因もわかつてくるのではないかと思います。その意味で中込さんのお話は興味深かつたわけですが、これもやはり、具体的に実証していく問題が、将来に残されているように思います。感じたことなど申し上げました。

本城：有難度うございました。時間も大部たちましたので、観点を交えて、気象・海洋関係の方からお話しをしていた方向に参りたいと思います。いままでのことで色々御質問もあるかと思いますが、それはこれからの話の中で関連して進めていただきたいと思います。では杉浦さんからでも。

杉浦：私共かねがね、水産庁でやつておられる漁海況の予報事業に関心をもつていましたが、今日の会に出席させていただいて、大変勉強になり感謝しています。

今、WWW(World Weather Watch 世界気象監視)ということがいわれています。気象台がいうのですから、予報といふようなものですが、それを監視といっています。誰か知らないが中々に頭のいゝ気象学者がいたしたものと思います。いまは監視することが、まづ大切だということ強調する必要があるわけです。もちろん監視の結果から予報をしなければならぬが、予報にすぐ使えなくても監視しておくことが大切だということ、WWWということについているのは非常にいゝことだと思つています。海洋の方でも常時監視というものが必要ではないかと思つています。とはいうもののわれわれの業務としても予報をしなければならぬ。先程吉田さんが話されたわけですが、遠州灘沖の冷水塊を分類された、A型冷水塊は昭和38年から存在していない。それでは何時A型冷水塊が発生するか、これを予報することがわれわれの希望です。ではどのように予報するかということですが、昭和37年まであつたA型冷水塊は昭和34年にできたものですが、その時は擾乱が大体西の方からやつてきて発生したということは、吉田さんも指摘されますように、確実な事実といつていいと思います。九州東方の黒潮が大きく蛇行し、それが東の方に移つてきてA型冷水塊が発生したわけです。昭和34年だけがその点について確実なデータがあるので、私共や神戸海洋気象台、水路部でこれを1つの目標にしてやろうと考えています。はつきり覚えていませんが、昭和39年の秋、九州の東の方で、黒潮の蛇行を発見し、新聞記者にも話したことがあるが、結局A型に発達しなかつた。また昭和41年秋、水路部で観測中九州の東の方で黒潮の蛇行を発見したので、気象庁も船を動員して観測しましたが、西の方の擾乱がだんだん東方に移つてきたが、大型の冷水塊には発達しなかつた。擾乱が西の方からくることがA型冷水塊の1つの条件だが、充分条件ではない。とに角今度A型冷水塊が発生するときは、機を逸せず観測して、その時の状態を確かめたい。昭和34年と同じ現象がみられるかどうか。もう1つA型冷水塊が昭和9年に発生した時は、室戸台風が通過した。その次に現われたのが昭和28年で、この時は9月に13号台風が紀伊半島に上陸し、名古屋を通過した強力な台風でした。多分その時に発生したのではなからうか。その次が昭和34年で、この時はやゝ前から兆候があつたのですが、9月には例の伊勢湾台風が通つています。したがつて台風通過が冷水塊発生1つの必要条件ではないかと考えているわけですが、この点はまだ検討をやつていません。

本城：続いて水路部の堀さんから、海流通報をやつておられる立場から何か1つ

堀：私たちのやつている仕事の基本的な方向は杉浦さんのところと同じですが、通報について申しま

すと、毎月観測を行ない、その結果は月2回第1、第3土曜日に主として黒潮情報を、資料のあるときは日本海側の海況も入れて出します。通報のほかART(航空輻射温度計)による観測、平均水面観測、自動水中温度観測装置—今八丈島、三宅島にあり、今年潮岬につける予定—や、短周期の変動をみるための観測をしています。このように非常に忙しい仕事をやっているので、仲々分析する間もないのですが、観測結果をみると細かいことがわかり過ぎるといって語弊がありますが、そう簡単には判断のつかない現象が沢山でています。一体このような資料をどのように整理したらよいかというのが、大問題です。それができれば、それによつてある程度観測の仕方にも変つてくるのではないかと思います。なにしろ多くの仕事をやっているのでなるべく手を省きたい。そのためには経費がかかるので、何か予算的な面で労力節減ができるようなことができればと思つています。

宮崎：気象庁でいまやろうとしていること、それと気象と海洋との関係について、少しくお話しをしてみたいと思います。気象庁の中で海況予報をやりだしたのは、昭和9年ですが、その当時の考え方は、東北の海況と気象とが非常に関係が深いのではないかということから出発したわけです。しかし現実をやってみますと、冷夏という現象は三陸沖だけの海象からは説明がつかなくなつたわけです。そして結局長期の気象についてはGlobal scale—汎地球的な問題のことを考えなければならなくなつていきます。また海況面についても、三陸沖の海況を予想することを考えても、ただその部分だけの海況をつかんだだけでは駄目だということで、1つにはもつとスケールを大きくした海面の情報を集める必要がおこつていきます。ではGlobal scaleの水温のデータをどの位の密度で集めたらよいかといひますと、空間的には最低1度おきの網目の巾で、時間的には旬位が必要だと思います。しかし、現在太平洋についても、観測点の少なすぎるということが1つの隘路になつています。そこで将来はパイロボットなどを使用することを考えなくてはなりません。さらに気象と海洋との間については、海面ではどのような現象が起つているかということ、つまり海面におけるエネルギー交換—熱と運動のエネルギーがどう与えられているか、というような機構についての研究というものは、現在GARPという研究組織があつて、これから総合的に研究を進めようと思はれています。こういった研究が完成すると、全体の規模が可成りはつきりすると思われれます。その意味で、現在の段階では、まだ、長期的な気象と海洋との関係を予測するための確定した方法がつかめていないわけです。さらに短期的な変動については、これを観測する方法が問題となります。一般船舶の観測や、年数回の海洋観測では、これをつかむことは困難で、どうしても時間および空間を限つた特殊の観測が必要となります。前に述べたパイロボット網が完成すれば、多くの地点における連続的時間変動がわかることとなりますが、現在の時点では、多くの船を限られた時間の間、限られた場所に配置して行なう集中観測が一つの有力な手段となります。このような集中観測には米国のオペレーションキャボットなどが有名ですが、わが国でも現在気象庁が尾鷲沖に5船を集中し、1ヵ月にわたり黒潮の短期変動をとらえる観測を実施中です。

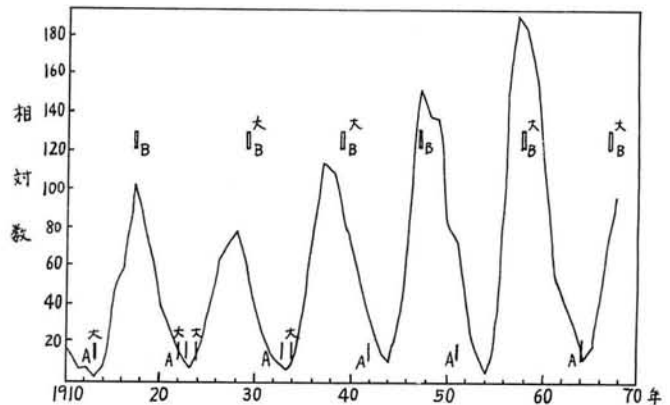
田中(文)：気象でいう短期予報はむこう48時間以内を対象としており、漁業関係では海難防止に役立っていると思う。台風が通つた後の海面の表面水温が下がるということで、台風の進路予想が短期の海況予報に役立っているかも知れない。しかし、気象の立場からいえば一般の海況予想に関

係する気象の予想はすべて長期予報の部類に属し、大変むずかしい仕事と思います。短期予報では電子計算機を使つて、3次元的な客観的解析をやり、それにもとづいて力学的な数値計算によつて36時間や48時間後の予想天気図を作り、天気を支配する低気圧や高気圧の予想に大変役立つています。観測手段も最近の進歩はめざましく、たとえば、気象衛星（ESSA, NIMBUS など）から送られてくる雲の写真を毎朝東京でも受けており、太平洋の西半分から中国大陸までをカバーする広範囲の雲の写真を直ちに予報に利用できます。

根本：長期予報で大切なことは、単に現象論的に資料をつみ上げていくことではなく、やはり何か実体的な構造——モデル——を想定して、それで整理をしていくことが大切だと思います。この態度はデータの少ない海洋の問題を取り扱う場合には、一層大切なことではないでしょうか。1963年1月の大変な異常気象の後、たとえば、今年も異常気象はつづいてあらわれていますが、もつとも特徴的にあらわれているのは西日本の干ばつの傾向です。この干ばつのはたらきも、単に年代記的にならべただけでは規則性がよくわかりませんが、これを太陽黒点の活動周期という1つのフィルターを通してみると、大分色々なことがわかつてきます。第10図はこれを示したのですが、明らかに黒点極大期に対応してあらわれる干ばつのB系列と、極小期に冷害と共存してあらわれるA系列とがあつて、大循環の仕組みの上でもAとBの系列のあらわれ方が違つているわけです。簡単にいうと、B系列は亜熱帯高気圧の優勢な時にあらわれる干ばつであり、A系列は亜熱帯高気圧が弱まり、北方からの寒気が流入しやすい場合にあらわれる干ばつで、高気圧帯の間に行ける気圧の谷の位置の如何によつて干ばつにも冷害にもなりうる型に当たります。（註：根本氏の考えの詳細は“自然”（1968）1月号を参照されたい）

太陽活動との関連を考える場合に、相関の逆転ということがあることに注目しなければならないでしょう。この場合、太陽の活動Sに対応して何かある現象が、ある仕組みを通じて結びついている場合、 $f(s)$ という関数形を、仕組みの上でまるで反対にしてしまうことは大変むずかしいので、おそらく相関の逆転ということは、 f がかわるのではなく、 $f(s)$ にかかつているある係数 k が、正

になつたり負になつたりするために起るのではないかと思われる。すなわち、大循環との関係は $f(s)$ でも、ある地点の気温との関係ということになると、それは $kf(s)$ のような形できてくるのです。もつと具体的にいうなら、日本付近に行ける気圧の谷が、日本列島の東にあるか西にあるか（東谷か西谷か）で、日本の天気も気温もまるで反対になつてしまうから、



第10図 太陽活動と干ばつの二系列。

$k = (x - 140)$ ここで x は気圧の谷の経度、140 は日本の経度を示す。

とけば、 k の正負によつて気温が S に対応して高くなる場合、低くなる場合がでてくるわけです。私は、非常に簡単に相関を逆転させる原因は 2 つあると考えます。その 1 つは、いまいつた気圧の谷が東にあるか西にあるかで、関係の反転してくる場合で、この谷の位置を偏倚さす原因は海洋の表面水温にあると思います。同様な考えて、アメリカのナマイアス (J, Namias) はアメリカ北東部のニューイングランド地方の干ばつの説明をしました。もう 1 つ相関を逆転させる原因は偏西風帯中の最強風軸の位置です。この偏倚によつて前線帯の位置もかたより、前線の北か南かで相関は逆転してくるわけです。この偏倚にさらに、ヒマラヤなどの地形の影響が付加されることはいうまでもないでしょう。以上の 2 つの場合からもわかるように、相関の逆転は前線のような現象が不連続にかわつているところの近傍や、気圧の谷のような変曲点の近くにあらわれるように思われます。

吉田：注目すべきことは太陽の黒点の極小年には、先に話しました黒潮流路の 2 つの型、すなわち遠州灘沖の A 型冷水塊の存在期間中の流型 (蛇行型: Type 2) および、A 型冷水塊の存在しない期間中の流型 (直線型: Type 1) の変換が、必ず起つているということです。こゝでもう一度黒潮流路の 2 つのタイプの変換期を示しますから、根本さんの示された太陽黒点の極大・極小年の図とよくあわせてみて下さい。すなわち、1934 年前期が Type 1 から 2 へ 1943 年～1944 年が Type 2 から 1 へ、1953 年中期が Type 1 から 2 へ、1956 年が Type 2 から 1 へ、1959 年前期が Type 1 から 2 へ、1962 年後期～1963 年中期が Type 2 から 1 へ、それぞれ変換した時期です。図は大王崎南沖の黒潮流軸の変化の 1 例ですが、一般に Type 1 から Type 2 への変換は急速で、はつきりした時期がわかりますが、Type 2 から Type 1 への変換はゆるやかで、はつきりした時期を示すことは困難です。過去の例では Type 2 から Type 1 への変換期に異常冷水の現象が多く起つているようです。

このあと宇田氏から、1 台風通過と海洋との関係とし、台風のくる前に水温が上昇し、通つたあとと低下する。2 STD を最近では 2000 m 深まで、海洋研究の一流国ではどどん使つて国際的に成果をあげている。3 船上でデーターを電子計算機で処理し、テレメタリングで通報している。4 気象衛星を利用して Gulf stream の渦動など、カラーフィルムなどで刻々写して電送をはじめた。5 大気と海洋の相互作用では海の効果が大きく、蒸発潜熱で、大気の主原動力は海の方からきていることが明らかとなつてきた。6 印度洋と太平洋の気象は密接に関連して、印度大低気圧 (夏) とアリウシヤン大低気圧 (冬) とも相関のあるもようであることなどが紹介された。

また、辻田氏から、今冬雨が降らないが、このため日本沿岸の海水塩分が高くなり、冬に密度が増してそれが沿岸流に関与しないか、殊にノリの方に影響しないか、漁況や資源に対してはどうだろうか。ということもでたが、本年 9 月干ばつで九州沿海の水温が平年 (1953～59 年平均) より 3℃ 高かつた (杉浦氏) 以外この点に関して根拠となることは得られなかつた。また、気象学

において気団概念の用いられていることが、非常に予報を根拠づける有力な要素となつている点に
関連し、低気圧と高気圧のどちらの動きに予報を組み立てる場合の主動的役割をもたしているか
(本城)という点について、根本氏から、天気図によつて予報を組み立てる場合に低気圧に注目し
てやるのと、高気圧に注目してやるのとあるが、19世紀末から大気活動の中心として恒常的な高
気圧と低気圧とを中心として予報が組み立てられている。低気圧に注目するやり方は、アメリカ流
で、日本では高橋先生は高気圧に注目した方法をとつている。いづれの場合も、その位置と経過お
よびその状態時の一般的な空気の流れについて分析をしている。一長一短あるが、低気圧に注目す
るのは気団概念を用いるのと違うが便利であることなどの説明があつた。

なお、宮崎氏から、米国のレバステュー(Laevastu)によると、北半球では台風は湧昇と関
係をもち、大気運動の熱エネルギーは海洋から大気に移ること、その order は主に風によつて
支配されること。しかし、その熱力学的過程を予報に直接組み込むに至つていないから、現状にお
いてはデータの速報の必要のあることが説明された。

一方、平野氏から、わが国でも近い将来 STD・パイロポットなどを観測に用い、海況概報や水路
海流・通報など電子計算機を使つて、早く能率化の方向になることの期待と、その結果将来海も全
地球的な予報に進むとしても、短期的にはむずかしいであろうこと。漁海況予報にいく前に、水温
分布・漁況の速報の必要なこと、および海洋図作成道程の機械化を考えることなど、実用面での、
開発のため協力の必要性が述べられた。また、そのことで気象庁の現業体制の紹介が杉浦氏よりあ
り、全国海況旬報は次旬4の日にJMHのFAX 36225kcで、旬平均水温図、沿岸観測をの
せ、9の日の局部海況図もFAX放送し印刷して全国海況旬報として配布していること。北洋母船
協議会の依頼でさけ・ます漁期中、北洋の半月平均表面水温を、2の日と7の日にJMCで、3の
日と8の日にFAX放送(JMH)していることの紹介もあつた。このあと短期的な海況面の問題
で、海況の実体を早く正しく把握することの必要性に関し、平野・宮崎・宇田諸氏の討議もあつた。
ここで服部氏から、短期的な水産海洋の問題として、急潮の問題が提起された。田中(文)氏から
高層天気図の利用などの話が関連して説明されている。(この間文責:本城)

宇田:急潮予報には天気の良いときに観測しなければならないという問題が大きな障害になつている。
これは是非とも解決しなければならない。ノリの芽クサレなど外洋水の入りこみの問題は確かに南
風の時に多い。東京湾においても機構が似ているようだけれども、規模が可成りマクロにもう少し
大きなスケールで起りうるのではあるまいか。秋の9・10・11・12月の間にかけて、ノリの方
では一番重要な時期になるわけで、千葉水試の調べているのが、この予報の問題でも風だけで予
報できるかどうか疑問があります。沖から岸に、東京湾口から奥の方にかけて、機構を判明させる
ようなデータのとり方をしなければならない。これも当然予報できる問題だと思ひます。

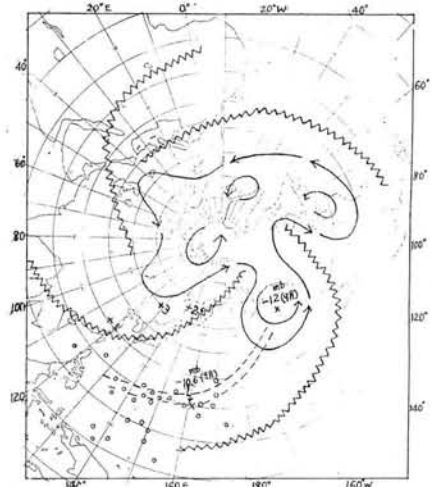
渡辺:千葉の館山湾で、定置漁場に対する急潮の警報は、大島の定地水温が急上昇すると、それに対
応して急潮が起りますので、一応、大島に水温の急昇がでると業者に警報を出しています。今年も
1回ありましたが、この場合は特に顕著な急潮は起きなかつた。だから宇田先生がいわれたように、

やはり何か暖流の流軸の主軸の分布に可成り密接に関係しており、それに風も加わっているようです。

宇田：ちよつと質問したいことがあります。先程気象潮の件で根本さんから話のあつたことで、高空の観測、それから今年にかけて、太陽との関係があるのではないかということで、黒点の話もできましたが、高いところの成層圏気温突然急昇とか Discontinuity（不連続）の起るようなことにベルリン現象といいますが、上空で、ヴァンアレン帯の変化が、太陽から飛んでくる微粒子によつて起る。このようなもので上空の急暖化が起つて気圧の変化が起る。これが相関の逆転がある時期に変わることに関連があるのか、ないのか。

それから最近100年以上も永い間世界的に温度があがり、今度は下がりかかつたようになってきておりますが、こんな傾向が、今後続く傾向にあるのではないかと想像しますが、その点教えて欲しい。もう一つは図にてている3波長（あるいは4波長）のジェット足の場所（寒波のおそう区域）は異変の度に似たような現象がでるのかどうか。

根本：太陽の影響で対流圏の下層に関係するのは、はつきり判つていませんが、いままで確められているのは、1カ月とか3カ月とかでなく、太陽からの帯電粒子が実際に大気のオーロラゾーンに入り、オーロラゾーンの500ミリバールの気圧が低くなるとか、そのようなことでは直接的に確かめられており、可成りのデータもあります。それによりますと、オーロラゾーンが太陽の活動にしたがつて広まつたり、縮まつたりして、北側にいつたり、南側にいつたりする。このことは、アイスランドとグリーンランドの辺りにおいて、オーロラゾーンの北側と南側では、相関の逆転がありうることを説明した人がいます。それから気温の長い変化傾向の問題ですが、ミツチエルや他の人もいつていますが、極大が1943年から53年の間といわれています。ですから実用的に非常に大切なことは、たとえば漁況がどうなるかを考えるときにわれわれでは類似した年を過去に求めるわけですが、最近の天気のに似た年というのは1960年以後か前世紀の終り1890年とか1902、3年とかその辺で、その途中にはほとんどないということです。その意味では余り沢山のデータがいらなわけです。したがつて最近をよく調べれば、予想に役立つ色々な仕組みがわかるのではないかと。温度が長期傾向として低下していることについては、イギリスではその対策で農林関係の人と気象関係の人とが協力して盛んに研究を進めています。それからジェット気流が大きくうねつていて、北方からの寒気が南下しやすい場所ですが、これについては、主として、冬の状況について調べたデファントの1924年頃の古い論文があつたと思います。彼によると、北方からの寒気の出口は4カ所あつて、カナダ中部・アイスランド方面・タイル半島付近およびベーリング海北部がその場所に



第11図 干ばつ時の複合天気図(1967年9月)。
○台風発生位置、～～気圧の峯、→500mb気流

当つています。最近は1963年1月の異常(第11図)とも関連して、3波長形式ということがよくいわれますが、その場所は、北アメリカ中部・大西洋北東部および極東となつています。ただし、日本はヨーロッパにくらべると緯度が低く、北米がカナダ方面からの気流の南下を直接うけるのと大部違つているので、寒気が南下するといつても、まともに北極の気団がやつてくるということは少ないようです。偏西風帯の異常をみる場合に、単に蛇行の振巾や位相をみるのは誤で、このほかに強風軸——いわゆる平均的なジェット気流——の位置にも注目しなくてはなりません。この軸の位置によつて前線帯の位置がきまるのですから、この点にも注目しなければならないのです。

宇田：ニシンも最近大西洋で漁の良くなつた場所がある。北海の一部は悪いですが、日本でも最近だんだん増えてきたという話です。暖くなつたのでニシンが悪くなつたといわれていますが、そのようなこともあるいは関係があるのではないかと思います。

本城：そろそろ6時になつたようです。コンピーナーと致しまして、皆さんに出していただいたことながらを充分に討議していただくまでに進められなかつた点をお詫び申します。一応本日のお話の中の基本的な事項としては、種々現象論的な面での知識が積み重ねられても、実際問題としてわれわれが予報という実践活動の中で役立てることはなかなかむずかしい。だから自然の相互作用をとらえていくためには、対象の実体をつかんでいく方法論的なつつこみももう少し必要ではないか。一方で、海洋・気象については、同時に、研究の現状からいつて予報をするためには、相当な資料の通報・分析ということを技術的にも改善していくことが非常に重要ではないか。大体このようなことであつたと思います。現在各方面で、このような問題について基本的なことから反省が行なわれていると思いますが、この漁海況に関する座談会としては、各方面の方々のご出席をいただき、一応の今後の討議の入口が与えられたというように理解していただきたいと思ひます。

本日は誠に有難うございました。