

水産関係の海況に関する調査研究を見るとそのほとんどが沿岸海域を対象としたものとなっている。しかし、大規模な変動は沖側から来るのであって、外洋の研究を十分に行うことなくして沿岸域の予報はあり得ないと考えられる。

中緯度から低緯度にかけては水温分布によって密度場がほとんどきまっているので、400~500mの深さまでの水温が±0.1°C程度の精度で時空間的に密に測定されていると単に温度場だけでなく、上述したように流れの把握にもきわめて有効であることが判ってきた。最近では水温の測定だけを行うのであれば、誰にでも容易、正確、迅速、安価にできるようになってきている。水温以外の海水特性、塩分や酸素量などは、測定に多くの時間と人手を必要とするけれども、海洋の変動を知る上では

あまり役に立たない。伝統的な海洋観測の見方からすれば水温測定だけでは大変心もとなく感じられよう。しかし、“海況予測”といったあいまいな表現ではなしに、まず“水温予測”を行ない、つぎにその成果を利用しつつ流れや塩分等の予測へ進み、総合的の海況予測へと発展させるのだと考えるなら心理的抵抗もだいぶ減るのではないだろうか。今必要とされていることはもっと広範囲からもっと多くの水温データを集めることである。米国では XBT を用い北太平洋全域から水温データを着々と集めだしている。

参考文献

HASUNUMA, K. and K. YOSHIDA (1978): Splitting of the Subtropical Gyre in the Western North Pacific. J. Oceanogr. Soc. Japan, 34, 160-172.

8. 気象庁における海況通報業務について

長坂 昂一 (気象庁海洋気象部)

1. はじめに

地球上の70%以上の面積を占める海洋の効率的で安全な利用開発には海況情報の迅速かつ適確な活用が極めて重要であり、特に水産関係では直接漁獲の増大はもとより、漁業の長期計画・漁業資源の調査研究等に海況情報は不可欠である。気象庁では洋上の気象・海水・波浪とともに海況情報を広く提供している。

気象庁における海況通報の歴史は第二次大戦直後の1946年まで遡ることができる。当時食料の確保は国を上げての課題であり、北日本の凶冷対策・水産資源の増獲のため三陸沖を中心に日本近海の海洋観測資料をリアル・タイムで収集解析して速報すると同時に海況予報と気象の長期予報に役立てようとして発足した。この年の8月に現在の気象庁全国海況旬報のもととなっている海洋概報(月刊)が創刊され、同年9月に入ると旬報に改められた。1948年9月からは海面水温図をコード化し一般の気象通報と同様電信による放送が開始され、さらに1958年からはFAX放送に切換えられた。これにより利用者は洋上に居ても迅速・簡便に情報を得ることができるようになった。このような水温図を含む海況図のFAXによる放送は世界でも気象庁が初めてであった。1979年7月からは静止気象衛星「ひまわり」の赤外放射計により得られた放射海面水温図のFAX放送が始められ、海況

通報業務にも最新の宇宙開発技術がとり入れられるようになった。

現在気象庁から提供されている海況図の種類とそのFAX放送のスケジュールは第1表に示す通りである。

2. 海面水温

海面水温は海洋環境要素のうち最も基礎的なもので、漁業・海運等に直接かかわりがある他、気象との関連も密である。現在気象庁では北西太平洋について毎旬・毎月、南北両半球を含む西部太平洋については毎旬それぞれ海面水温の解析を行っている。

このうち北西太平洋の海面水温の解析は商船・漁船等から気象庁に入電する海上気象電報のなかで通報される海面水温資料を中心に気象観測船・測量船・調査船・自衛艦等からの海洋観測資料および気象庁が日本周辺4カ所に展開している海洋気象ブイ・ロボットからの通報資料等をもとに行われている。解析対象海域は0°—53°N・110°—180°Eであり、この海域から寄せられる海面水温資料は毎旬約1万点である。第1図はその地理的分布の一例であり、黄海・赤道近海で極めて少い。これらの資料は毎旬電子計算機処理により資料の品質管理を行った後、緯経度1度柵目毎の平均値が地図上にプロットされ、これをもとに1°C毎の等温線が手描きされている。等温線描画時に、船舶からの資料の少い海域では静止気

シンポジウム「水産海洋」

第1表 気象庁の海況図一覧表

| 要素 | 海域 | 期間 | FAX 放送日* | 冒頭符号 | 気象庁全国 海況旬報 | 備考 |
|----------------------|-------------------------|----------|--------------|---------------|---------------|---------------------|
| 北西太平洋 海面水温 | 0~53°N 110~180°E | 旬及 び月 | 4,14,24 9 | COPN COPNI | ○ | 船舶観測資 料による |
| 北西太平洋海面 水温平年偏差 | 0~53°N 110~180°E | 月 | — | — | ○ | " |
| 日本近海表層水 温(深さ100m) | 24~46°N 124~158°E | 月 | 29 | COJP | ○ | " |
| 日本近海海面流 | 24~46°N 124~158°E | 月 | 19 | SOJP | ○ | " |
| 西部太平洋 海面水温 | 48°N~49°S 90°E~171°W | 旬 | 5,15,25 | COPW | — | 静止気象衛星 「ひまわり」による |

* 時刻は 1936 (日本時間) から

FAX 放送の要目

Name of center: TOKYO

Specific area in which the broadcast is intended to be received:

90°N, 40°E—10°S, 40°E—10°S, 130°W—90°N, 130°W

Technical specifications:

| | Frequency | Type of transmission | Power of transmission |
|------|------------|---|-----------------------|
| JMH | 3622.5 kHz | F ₄ (white +400 Hz) (black -400 Hz) | 5 kW |
| JMH2 | 7305 kHz | | |
| JMH3 | 9970 kHz | | |
| JMH4 | 13597 kHz | | |
| JMH5 | 18220 kHz | | |
| JMH6 | 22770 kHz | Drum Speed Index of Cooperation 120/576 | |

象衛星「ひまわり」により得られた海面水温資料も併用されている。解析にあたって時間的には10日間・空間的には約100kmの平均的分布図を目標としているため、場合によっては潮目・前線等の分布が実際よりもシャープとは言えない場合もある。第2図は解析結果の一例であり、冬季には海水の縁辺位置も併せて記入され、また水温分布の他に気象庁が全国30カ所近い沿岸・離島で観測を続けている沿岸水温の旬平均値及びその平年偏差も掲載されている。

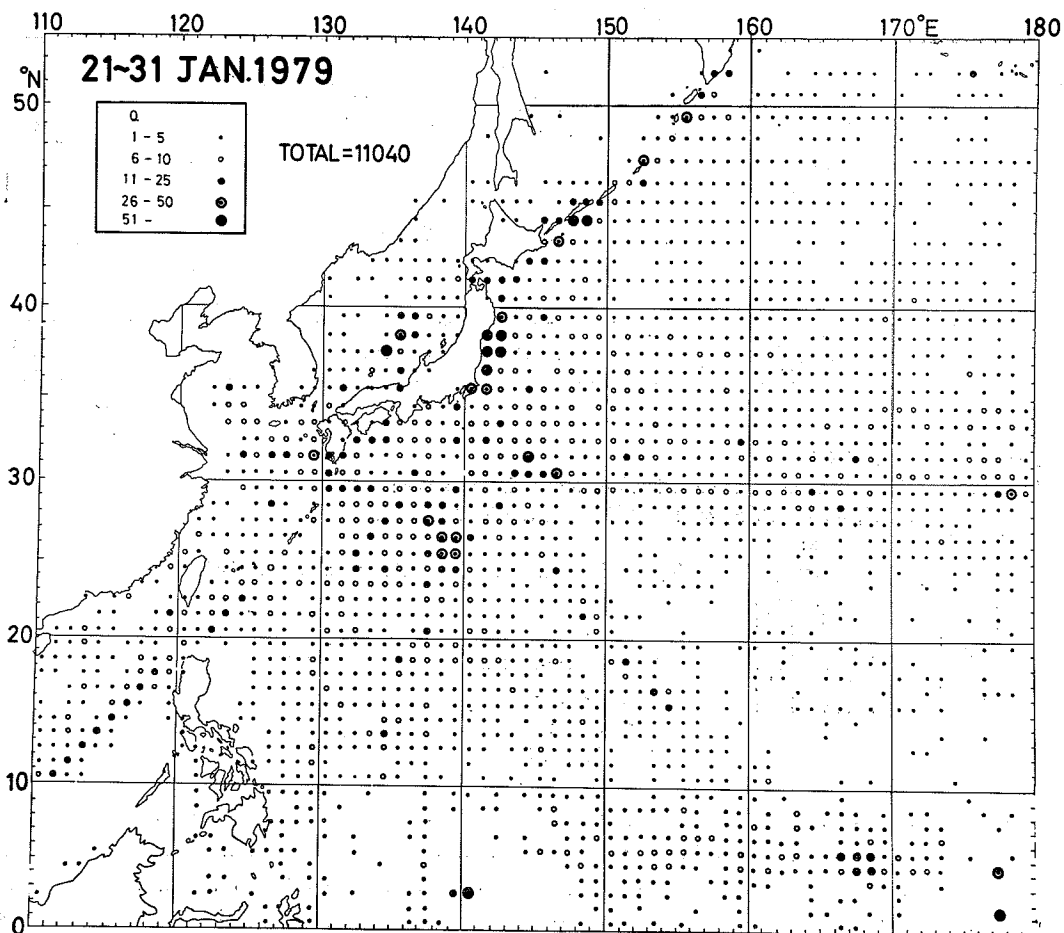
旬平均海面水温図は北西太平洋の海況変動をリアル・タイムで把握するために重要なものであるが、一方、気象や海況の長期変動の調査研究にはいまま少し平均期間の長い情報も必要である。このため月平均海面水温図と月平均海面水温偏差図が作成されている。月平均海面水温図は旬平均海面水温図が観測資料を直接解析して作成されているのと異なり、緯経度1度毎の格子点の平均水温値を旬平均図の等温線の走向から読取り、これらを3旬にわたり平均したものをもとに解析している。偏差図の作成にあたって用いられている累年値は1951~1975年の25カ年間の平均値である(気象庁海洋気象部海洋課 1979年)。偏差図の描画は電子計算機のライン・プリンター

で地図上にその偏差値に相当する文字を打出す一種の客観解析によっている。客観解析の手法は既に気象の方面では広く利用されているが、海況解析においても大量の資料のより迅速な提供の要望が高まりつつある。その導入を積極的に行う必要がある。

3. 表層水温

漁業や海洋工学あるいは海洋の調査研究には海面水温と並んで表層水温の情報が重要な意味を持っており、特に漁況と表層水温の関連については古くから数多くの研究が行われている。気象庁では日本近海の表層水温(深さ100m)を毎月一回解析して海面水温と同じようにFAX放送している。その観測資料はBT観測によるものが大部分を占め、海面水温資料と異なり観測航海後郵送されてくるものも多い。

これに関連してIOCとWMO合同でIGOSS計画が推進されている。IGOSS計画の目的は海洋環境情報を全地球的に提供し各国の海洋活動の効率化をはかることにある。この計画の一環として1972年からBT観測資料がWMOのGTS回線により他の気象通報と同じようにリアル・タイムで交換されている(IGOSS BATHY/ TESAC 運用プログラム)。日本でも1972年以来気象観



第1図 海面水温資料密度（1度柵目）1979年1月下旬，2月2日までに気象庁に報告された資料

測船（6隻）・1973年以来海上保安庁の測量船（1隻）がこのBT観測資料の国際交換に参加している。さらに1978年からは NORPAX の一環としてアメリカからの依頼を受けた日米の北米航路のコンテナ船が XBT による表層水温観測を行いその結果を通報している。

しかしこのような資料をすべて含めても毎月800点前後の資料（対象海域 24~48°N・124~158°E）が入ってきているにすぎない。このなかには各海区水産研究所・各県水産試験場の調査船等による資料もかなり含まれている。今後とも関係機関の御協力をお願いします。形式は全く問いませんのでBTの標準深度の読取り値とGEKの観測値を気象庁海洋気象部海洋課宛郵送いただければより内容を充実できると思います。収集された資料は緯経度20分毎に毎月平均され1°C毎に等温線が描

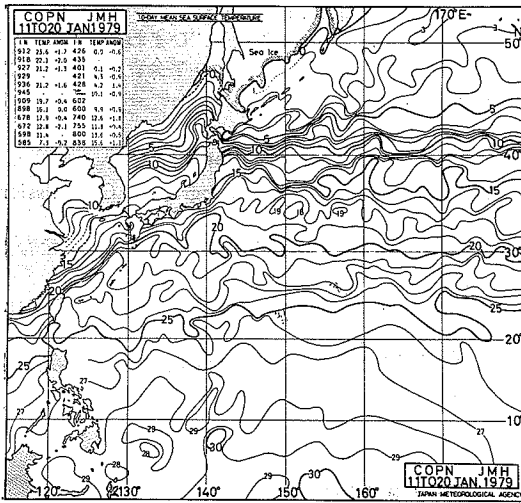
かれている。

4. 海 流

日本近海は南から黒潮，北から親潮というように暖流と寒流が相接し複雑で変りやすい海況を呈しており，海流の動向は漁業にも多大な影響をもたらしている。このため気象庁では GEK の観測資料の収集解析を続け，毎月その結果を FAX 放送にて公表している。GEK による観測資料は BT による表層水温よりもさらに少く毎月300~400点の資料が収集されているにすぎない。

5. 気象衛星による海面水温

従来海洋環境情報の取得は専ら船舶に頼ってきたが，この方法では広大な海洋を同時に観測することは不可能である。このため人工衛星の利用（リモート・センシング）が近年注目を集めるようになった。リモート・セン



第2図 北太平洋海面水温図（左上の表は沿岸水温を示す）

シングによる海洋観測もその技術進歩とともに海面水温から海流・波浪・プランクトン等にその対象が広がっておりつつある。

気象庁では1977年7月にニューギニア上空36,000 kmの赤道上に打上げた静止気象衛星により雲等の観測とともに海面水温を1日8回観測している。静止気象衛星「ひまわり」は波長10.5~12.5 μm の赤外放射計により地球（50°S~50°N・90°E~170°W）を25分間で走査しその赤外面像を得ている。

衛星からのリモート・センシングにより海面水温の絶対値を得るにあたって二つの大きな問題が解決されなければならない。第一には雲の影響の除去、第二には空気中の水蒸気による赤外線減衰の補正である。「ひまわり」の赤外面像から海面水温を抽出する過程の概要は次の通りである。

(i) ヒストグラム形状による毎日の1度方形での海面水温の抽出

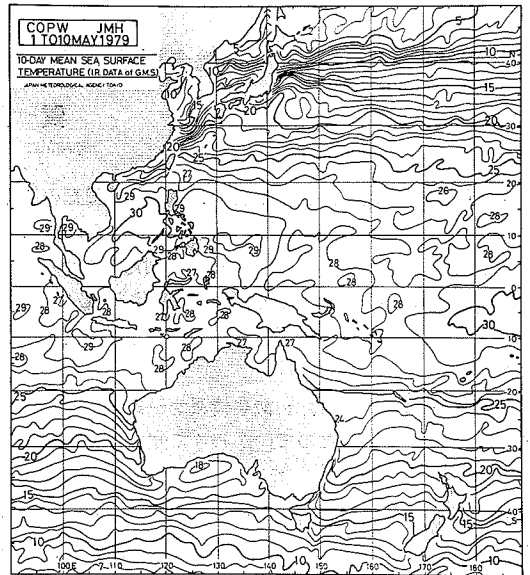
一様な海面水温分布をもつ晴天区域での赤外放射強度データのヒストグラムは正規分布となりそのピークが、その柘目を代表する水温となる。柘目内に雲があるときには、そのヒストグラムは低温側に延びるが高温側のヒストグラムの形状からその柘目を代表する水温を推定する。

(ii) 大気減衰補正

「ひまわり」の赤外放射計の10.5~12.5 μm の波長帯は非常に透過度の良い、いわゆる「大気の窓」であるが、水蒸気の吸収を避けられないので、水蒸気による減

衰量を水蒸気量の関係とした経験式により補正している。しかし「ひまわり」には大気中の水蒸気量を実測できないので、累年統計値を用いて補正を加えている。このため赤道海域を中心にして必ずしも十分な補正ができず、一部では前後の誤差が残存している。今後この補正方法はさらに改善する余地がある。

このようにして得られた日々の1度柘目毎の海面水温を10日間合成することによって旬平均海面水温図を作成している。第3図はその一例で、毎月5、15、25の日にFAX放送されている。南北両半球にわたる広域な海面水温図のFAX放送は日本で初めての試みであり各方面で利用されることを希望する。



第3図 静止気象衛星「ひまわり」による西太平洋海面水温図

なおこの他に日本近海の黒潮・親潮の変動監視のために1/4×1/4度方形毎の旬平均海面水温図を試作中である。

6. 気象庁全国海況旬報

これまで紹介した海況図は「ひまわり」による海面水温図を除いて気象庁全国海況旬報として毎旬刊行され、内外300余カ所に郵送されている。はじめにも述べたように、これは1946年以来続いているもので今年8月には1182号を迎え、直接海洋開発等の基礎情報となるとともに30余年にわたって蓄積された資料は海洋及び気象の長期変動の調査研究の素材としても内外から注目されている。

7. 終りに

気象庁における海況通報業の実態を簡単に紹介したがこれらが、今後も関係各機関の資料提供等の協力により一段とその内容の充実を計るよう努力を続けたい。この他今回のシンポジウムに関連する業務として気象庁では海況予想業務が30余年にわたって続けられているが、これについては別の機会に紹介したい。

参 考 文 献

Oceanography Division J. M. A. (1979): The normals of monthly mean sea surface temperature in the western North Pacific, Oceanographic

Magazine, 30, No. 1-2, 75-84.

阿部勝宏 (1979): 静止気象衛星“ひまわり”による海面水温解析. 昭和54年日本海洋学会春季大会予稿集 338-339.

Abbreviation

IOC Intergovernmental Oceanographic Commission
政府間海洋学委員会
WMO World Meteorological Organization 世界気象機関
IGOSS Integrated Global Ocean Station System
全地球海洋観測組織
GTS Global Telecommunication System 世界気象通信網

総合討論：漁海況予報の現状と問題点

質 疑 応 答

石野 誠 (東水大)；漁業者がどのような種類の予報を要求しているのか予報担当者は業態ごとに、地域ごとに、対象魚種ごとにしらべて、それに対応しているのか、研究者レベルでの考え方が反映されているのか。この辺のところを予報事業担当者の方へ質問いたします。

服部茂昌 (南西水研)；漁業情報サービス・センターの高橋さんが帰られたので、かわって知っている範囲でお答えいたします。

(1) 昭和47年に漁業情報サービス・センターが発足していますが、この発足にあたっては、それ以前に将来の事業推進体制を検討する中で、漁業者の要望を全漁連漁海況センターが収集して、これを試験実施の折に反映しております。その中で漁業者の要望がきわめて強かったのは、大部分の漁業種類、地域を通してみて、黒潮あるいは対馬暖流の流軸の位置、分枝流の状況、水温分布、魚群来遊量、初漁予想日、魚体組成および漁獲状況市況などです。

(2) 漁業情報サービスセンターが発足してからも、随時、漁業種類、地域ごとに漁業者の要望をアンケートなどで調査されており、本日配布された海況情報要望総括表も、それらの一環だと思えます。この中には、漁業者が直接センターに要望するもの、あるいは試験場などを通して、予報事業全体の計画、推進に反映されるものなどがあり、即事業化できるもの、あるいは今後の研究にまたねばならないものなどに分けられて、それぞれの位

置づけがなされているものと思えます。

佐藤祐二 (東北水研八戸支所)；漁業者の要望は、複雑かつ多岐にわたっています。遺憾ながらそのすべてに即刻対応できる機構、能力が現在の試験研究機関に備わっていないのが率直な現状だろうと思えます。

山中一郎 (遠洋水研)；ここで私が扱った資料はFAOの担当者(研究者)が、漁業者、行政者、研究者等と接して作ったもので、研究者の考え方が最も強く反映されていると思われまます。

小網汪世 (海洋圏研究所)；漁海況予測がむしろ管理型漁業への移行として、現在の危機にあえぐ先駆的漁業者のリーダーから要望されています(カツオ漁業)。むしろ漁業者のこの要望に応える方向を考えるべきではないでしょうか。

佐藤祐二；どの業界にも先駆的な管理型漁業を指向するリーダーはいます。この方向を共通の理想として追及することは、研究側の当然の責務と考えます。しかし、このような管理型漁業への指向が、徹底してわが国漁業生産の中に浸透しているかという点に関しては、残念ながらノーといわざるを得ません。今後の大きな問題点でしょう。

田中昌一 (東大海洋研)；漁況予測の受益者として漁業者が考えられますが、資源管理という立場での漁況予測を強調したい。年々のquotaの決定に漁況予測を考慮する必要があり、そのために困難ではありますが、精度の高い予測に努力を積上げるべきだと考えます。