

(4) 海況情報システムにおける人工衛星の利用について

岡田 鋭一 (漁業情報サービスセンター)

異常海況が話題になるときに常に提起される問題がある。このような海況はかつて何時出現したか、そのときの漁況はどうであったか、またその海況はいつまで持続しどのように推移したかといった問題である。

このことは、海況の推移を常に正確にモニタリングして情報化し、迅速に漁業者など情報の利用者へ通報するとともにこれを蓄積して、いつでも必要なときに時系列的に比較して適切な予測情報の作成に役立つような情報システムを整備確立しておくことが必要であることを示している。

漁業情報サービスセンターがいま漁業者に提供、通報している海況情報は、漁船・調査船および一般船舶などが観測した水温値を広く収集しそれらを処理したうえで作成しているが、データの量が少ないため数日分の観測値を用いてようやく一枚の海況図(等温線分布図)を作り得るに過ぎない。このためデータ相互間にタイムラグを生ずる結果となり、海況速報の目的である海況の実況を正確に情報として表現することが出来ない実情にある。

また調査船のように海況の観測を目的としている場合は別として、漁船や商船はそれぞれの本来の航行の目的に従って行動するから、その観測値の分布・密度は均一でなく、データの過度な集中が見られる海域のある反面、データの寡少ないしは空白の区域を生ずることが避けられない。このため一枚の海況図は均一の精度を持ち得ず、精度の高い速報を作成することができなくなっている。

このような事情のため海況速報に従って船を走らせてみると、実況との間に相当の差異があることから、海況速報は不正確だとか精度が低いので利用価値がないなどという批判の出る原因となった。

このように各観測点における精度は高いが、精度の均一性、広域性、同時性、反復性、即時性に欠ける船舶観測の欠点を補うため航空機によるリモートセンシングが採り入れられている。しかし船舶が点の観測であるのに対し航空機のそれは線の観測であり情報量は増大するが、本来面として把握しなければならない海況の正確な情報化には不十分である。航空機の観測はこれに加えて航続距離の制約があり、その観測は沿岸域に限定される。このため船舶によるダイレクトセンシングと航空機

のリモートセンシングを併用しても、利用者の満足する海況速報を作成することは非常に難しい。

従って広大な海域をほぼ同時に面としての観測を行ない、その結果を迅速に情報化することのできる人工衛星を海況速報作成のためのトータルシステムの中の重要な一環として組み入れることが不可欠である。

衛星によるリモートセンシングが船舶のダイレクトセンシングに比して海況速報を作成するうえで秀れている点は、広海域をほぼ均一な精度で観測できること、広海域を非常に短い時間で観測できること、同一海域をほぼ同じ時刻に反復して観測できること、迅速に情報化できることなどであろう。とくに反復観測が可能であるということは、今後海況予測技術の開発に大きく役立つと思われる。

しかし、衛星は利点ばかりでなくその利用について大きな欠点も持っている。

漁業者が海況判断の実用指標として水温を用いているので、赤外線放射計を搭載し、かつ毎日観測が可能な衛星が利用の対象となる。ところが赤外線は水蒸気によって減衰するので、大気中に雲や霧が多いと透過が著しく妨げられ、雲域下の水温観測は難しい。

また、赤外線放射計は海面しか観測できないので、漁業者から要請の強い各層水温の観測ができないという欠点を有している。さらに大気中の水蒸気による誤差を是正するために、大気補正を正しく行なう必要がある。

このような欠点を是正し、衛星利用の範囲を拡大するためには、全天候型の衛星開発が不可欠であるので水蒸気の透過率の高いマイクロ波放射計の実用化が進められている。また船舶やフローティングブイ等に装着したセンサーが計測する海面温度や各層水温をまず衛星(海面温度の観測に利用している衛星)に自動的に電送し、衛星を電波の反射板としてこれを經由、陸上受信局に即時送信する方法が既に開発利用されている。これによって、広い意味で衛星利用による各層水温の把握が可能になる。

衛星搭載のセンサーはイメージセンサーと呼ばれるもので水温計的な機能ではなく、画像で表現する機能もっている。衛星から送信してくる信号を処理することによって、面情報としての画像を得ることができる。船舶

の点の観測結果を集めて、面としての状態を推定し情報化するのとは全く異なっている。このため、当初衛星は若干狙いが広海域の総観的な情報を得ることにその利用の主眼点がおかれていたが、実験が進むにつれてこのイメージセンサーはわれわれに従来の観測では把握できなかった海洋の微細構造の変化を提供して呉れることが分

かってきた。

われわれは漁業者が必要とする情報を常に提供することができるように、衛星の長所と短所を十分に認識したうえで船舶・航空機のそれぞれの特長を組合せた合理的な海況情報システムを早急に整備・確立する必要がある。

(5) 近年の日本における顕著な高・低温の出現について

田中康夫(気象庁長期予報課)

1. はじめに

異常気象、という言葉が近年強い社会的関心を惹いている。異常気象といわれる異常な高・低温や多・少雨などは、大気の流れが平年と大きく異なった状態が長期間持続する時に発生する現象で、かなり広い範囲で同時に発生するために、幾つかの国にわたって数カ月間も持続することもある。

そのような大気の流れをもたらす原因について現在では解っていない部分が多い。しかし、地上での気温等の観測は比較的長期にわたってなされているので、顕著な高・低温の出現の様子が、時間・空間的にどのような特徴を持っているかを調べる事が出来る。もしも、何らかの特徴が見出せれば、我々はそれに対して対処できる訳である。

本稿では、日本に限っての1946年～1981年間の顕著な高・低温の出現頻度の時間的推移について簡単な調査結果を述べる。個々の高・低温年の解析例は、例えば上原・岩田(1981)に見られる。気温は海面水温に直接関連を持つ重要な要素でもあり、また、夏季の高温年には一般に降水量が少ないので河川からの淡水の流入が減ることとなり、沿岸の水質にも関係が深いであろう。

2. 近年の高・低温の出現の状況

先に述べた気温の年々の変動の規則性は図1に見られる。図1は日本の1925年～1975年間の年平均気温の経過で、都市化による人為的な気温変化の少ない25地点の平均値を更に5年移動平均したものである。1950年以前は低温期、1950年代は平均すると平年よりやや高く、1960年代は比較的高温期、1970年代はほぼ平年並であり、1960年代の高温期から気温は次第に下がっているのが解る。しかし、この図からは我々の経験する年毎の気温の変動の様子を知ることは出来ない。

そこで、日本を3つの地域に分けて、1946年～1981年の

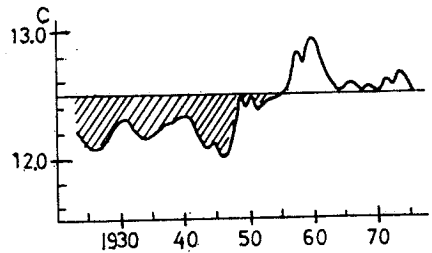


図1 日本の年平均気温の長期傾向(5年移動平均値)。平均値は1941～1970年

地域毎の月平均気温を用いて、気温の変動の特徴を調べた。北日本として北海道・東北地方の10地点、中部日本は新潟・輪島・名古屋・松本・東京、西日本は関西・九州の5地点を用いている。月平均値を扱おう限りでは、この程度の区分で実用的には日本をほぼ代表させることができる。

基礎データとして、まず地域毎に各月毎に気温の年系列を作り、標準偏差(σ)および平均値からの偏差(ΔT)を計算する。この年系列中での気温の出現分布を正規分布と仮定すれば(仮定はほぼ成り立つ)、 $|\Delta T| \geq 1.645\sigma$ である高・低温は各々20年以上に1回の出現頻度に、また、 $|\Delta T| \geq 1.28\sigma$ である高・低温は各々10年以上に1回の出現頻度に対応する。

図2は、顕著な高・低温が全国(上記3地域各々の頻度を合計したものの平均値)・年平均で各年代(図下部に表示)毎に何回出現しているかを示したものである。年代間の比較を容易にするため10年($N=10$)当り何回出現するか、という共通の単位に直して示してある。1940年代と1980年代は資料数が少ないので余り信頼は出来ないが、図2(A)・(B)ともに1960年代に顕著な高・低温が少なく、その後は次第に増加傾向にあることがわかる。最近では1960年代よりも顕著な高・低温を経験する回