

スルメイカについては笠原（日水研）が調べたトン数である。

図上の実線と点線は、先の環境変動の整理（図2）における高極期と低極期を示しているが、三魚種の当才魚漁獲量は環境変動とほぼ対応している。これらの対応関係については、明確な解釈のできるまで調査研究が進んでいないが、少なくとも当才魚以前の卵・稚仔時代に環境の影響を強く受けることを示唆しているものと考えられる。

今後の調査研究の進め方としては、環境変動と三魚種の当才魚漁獲量との対応関係の追跡はもちろん、他魚種の当才魚漁獲量についても調べる必要があり、さらに、卵稚仔時代の生残りにかかわりがあるであろう産卵場の地理的变化や流れによる卵稚仔の拡散についても調べる必要があろう。

#### 引用文献

- 朝倉 正（1973）今冬の天候．気象，199，10-11。  
 秦 克己（1992）北部日本海における輸送水量からみた海況変動．日本海洋学会創立20周年記念論文集，168-179。  
 長沼光亮（1979）日本海における漁海況予報．水産海洋研究会報，35，87-92。

#### 質疑応答

質問：以前、日本沿岸の定地水温について平野さんが東海区水研にいたときに調べられていますが、それらとの関連はいかがでしょうか。（福岡，北大水産）

答：私がやったのは時空的にスケールが小さいのですが年単位にみて、6年周期はなかったようですけれど大

きな傾向は似ているように思います。（平野，東大海洋研）

答：どうも周期というのは変わるようにみえます。東支那海での表面水温では戦前は8年位の周期があったようですし、対馬海峡の東水道のデータでも戦前と戦後とは変っているように思われます。今、6年周期といっていますが、これも崩れる可能性はあります。

質問：高塩分域というのと流量というのは何を表わしているのですか。（川合，京大農）

答：50m層における34.1%以上を高塩分としてとりました。流量は50m層で7°C等温線よりも高温の海域の北上流量だけをとりました。流量が増大することは沿岸の水温が平年より高いということになります。これらの環境要素のどれが魚に効いているかはわかりませんが。

質問：流動型の平行と蛇行というのはどのように判断されたのですか。季節的变化は入っていないのでしょうか。（久保田，東大理）

答：0mからの200mまでの積算平均水温の分布図を作って、まだ数量的に分けられませんので私が目でみて判断しています。季節的变化は入っていないと思いますが年毎の特徴のようなものは消えている型になっています。

質問：先程、ペリオドグラムで7カ月という7の倍で数周期が出てましたね。あれは平年からの偏差を使っているのですか。季節変動にひずみがあると出て来ませんか。（松山，東水大）

答：偏差は各月の平均値の標準偏差に対する割合という型にして、季節変動を除いています。

## 9. 沿岸海象の総観解析

### 1. 序論

気象学でいう総観解析（Synoptic analysis）は「大気の時空間構造を一望のもとに解析すること。ふつうは同時観測の結果を一望のもとに集めて天気図上に解析すること」と定義されている（気象の辞典1969）。具体的には天気図上に気圧配置や前線などをえがき出して大気の物理的状態を明らかにし、その変動を予知するということになる。

岩田 静夫（神奈川県水産試験場）

このテーマ「沿岸海象の総観解析」とは上述の定義にしたがえば、沿岸海象の時空間構造を把握し、その物理的状態を明らかにし、変動を予知することになる。

沿岸海域では天気図に対応するような海象図はデータが時間・空間的に粗いため、えがくことは極めて困難である。小金井（1976）は1967年頃から沿岸海象を日単位で追跡する方法を模索し、沿岸各地で測定している定地

水温を積極的に活用した。その結果、沿岸域には大きさや性質の異なるさまざまな水塊が存在し、これら水塊が玉突現象的に沿岸域を移動することにより沿岸海象が変動するとしている。これら水塊の水平スケールは数 km ~ 数 10 km 程度 (川合, 1972) で、沿岸海象変動の時間スケールは数日 ~ 10 数日程度と考えられる。

このようなスケールの海象変動は沿岸漁況と密接な係り合いがあると考えられている (木幡他, 1975, 1977)。木幡 (1979) によれば、相模湾では好漁日は数日単位で波状的に現われ、ほぼ全域にわたって同時多発的現象として観察される。このような魚類の波状的来遊現象が数日 ~ 10 数日の海象変動に関連しているであろうとしている。相模湾のみならず開放型の湾や沿岸域の漁業を考える場合、魚類の波状的来遊現象と沿岸海象変動との係わり合いを明らかにする必要がある。

ここでは、定地水温を用いて沿岸海象変動を追跡する場合の解析法と問題点について述べる。

### 2. 定地水温解析の考え方

定地水温を用いた沿岸海象変動追跡について既に小金井 (1976)、岩田 (1977)、木幡他 (1977) により報告されている。

小金井は、沿岸域に存在する水塊とは、(1) 水平方向に大体等質な拡がりをもつ、(2) 質はかなり長い時間変化しないが、発生源をはなれると変質する、(3) 混合は

水塊の境界のみで行われるから、各水塊間の境界には不連続面が存在するとしている。この場合、定地水温は水塊の移動に伴って変化することになる。実践段階としては、各地の定地水温を毎日収集し、図 1 のように X 軸に時間、Y 軸に定地水温の測定場所をとり、日別場所別に水温をプロットし、等温線をえがく。この図から水温の急変部や変化しない部分の出現日や空間的な拡がりを検出する。このような水温変化は沿岸域に存在している水塊の移動によるものと考えられる。したがって図 1 のようなインプレットを克明に観ることにより、粗雑ではあるが沿岸海象変動を日単位で追跡することが可能になる。

### 3. 定地水温解析の問題点

定地水温は測定が簡単で欠測が少ないこと、毎日データを収集できることおよび測定と収集に要する費用が少ないこと等の利点をもっている。その反面、定地水温は、(1) 1 日 1 回 (09 時または 10 時) 測定しているため、その値がその日の代表値として使えるかどうか、(2) 地先で測定しているため地域特性が強く反映し、海象変動に伴って変化しない可能性があること、(3) 表面付近で測定しているため加熱冷却等の影響を受けやすいこと (4) 測器や測定者による誤差が測定値に入る可能性があること等の問題点をあげることができる。

問題点 (1) について、岩田他 (1981) は三崎瀬戸で測定

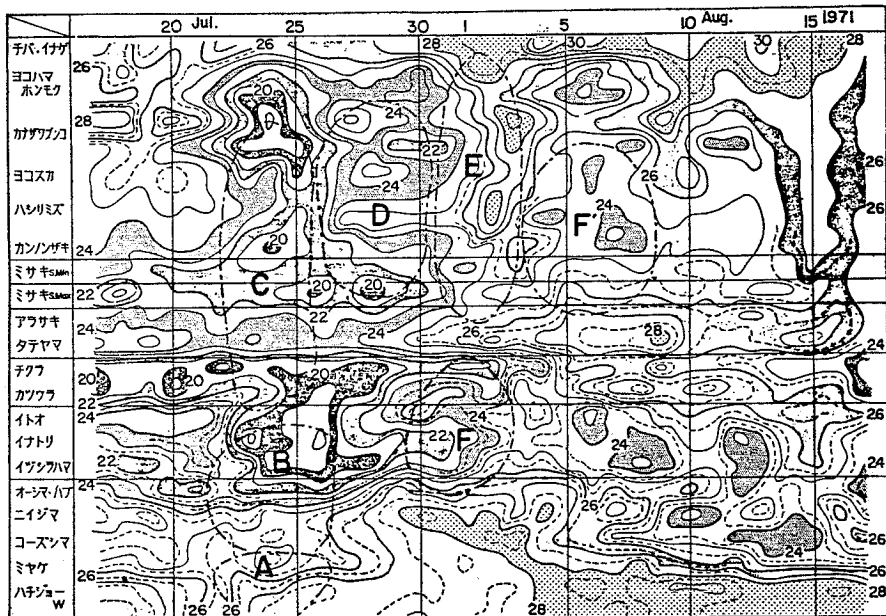


図 1 海象変動追跡図 (小金井, 1976)

している水温連続記録をもとに日平均水温と各時刻の相関関係について検討し、1日1回測定する場合の最適時刻は10時次いで11時であると結論づけた。

(2)について、宮沢他(1980)は千倉～大室出し間の航走水温と神津島、大島、三崎の定地水温との関連性、岩田他(1980)は相模湾東部陸棚上で測定した水温と三崎瀬戸の水温との関連性について検討した。定地水温は沖合水温の経日変化によく似ていることが明らかになった。この段階では定地水温から地域特性を完全に除去することはできない。

小金井は地域特性と(4)を除去する方法として水温前日差の積算値を導入した。ある定点の水温は数日から10数日で上昇あるいは下降する。この場合水温変化の山および谷を基準値0とし、谷から山および山から谷までの水温を夫々(+)と(-)に分けて積算し、(+)は高温水塊、(-)は低温水塊が流入したと解釈する。積算値は水温変化量のみを表わすので、地域特性と(4)はかなり除去できる。したがって、前日差の積算値のイソプレットには水温急変部や変化しない部分がより鮮明に描き出されることになる。しかし、前日差には(3)の加熱冷却による変化量も含まれているので、これを除去する必要がある。この点について、岩田他(1981)は三崎瀬戸における1年間の水温をもとに検討した。各時刻の年平均水温を求めると、最高水温は15時、最低水温は07時に出現し、その差は $0.3^{\circ}\text{C}$ となり、この値が加熱冷却による1日の変化量であろうとしている。近藤他(1972)は相模湾沿岸の平塚沖の水温観測から日射量の多い夏でも加熱冷却による表面水温の変化量は $0.4^{\circ}\text{C}$ 以下であると推定している。

前日差は09時または10時に測定した水温から求めるため、前日差に占める加熱冷却による変化量は日射量の多い夏でも上述した値よりも小さいと考えられる。加熱冷却による表面水温の変化量は日射量の季節変化に影響されるので、この点を考慮して前日差を考える必要がある。日射量の多い春～夏でも前日差 $\geq|0.6^{\circ}\text{C}|$ は移流による変化と考えれば十分である。現段階では季節に関係なくこの値を基準に前日差のイソプレット解析を行なうことにより沿岸海象変動を現象としてかなり正確に追跡できると考えている。

#### 4. おわりに

数年来沿岸定地水温を毎日収集し、これに漁船による水温や他機関の情報等を加え、上述の考えにもとづいてこれらのデータを解析し数日～10数日の海象変動の追跡に努めてきた。熊野灘沿岸でも数カ所定地水温を毎日測定している。これらを山本新也(三重県浜島水試)、

竹内淳一(和歌山県水試)両氏から提供していただき、上述の考えをもとに解析したところ相模湾と同様に数日～10数日で水温が急変するような現象が起っていた。このことは定地水温はデータの質が余りよくないとしても、上述の解析法を導入することにより相模湾だけでなく他の海域でも数日～10数日の海象変動を把握できる可能性を示唆している。

相模湾の場合、数日～10数日の海象変動は寒ブリ、マアジ、イシダイ、マイワシ等の漁況に関連をもっているようである。相模湾のような開放型の湾や沿岸域の漁況はこのようなスケールの海象変動と関連が深いと考えられ、地方水試では両者の関係を今後詳細に調べる必要があると考えている。

#### 文 献

- 岩田静夫(1977) 相模湾における海況の短期変動の具体例(1975年4月23日の急潮現象について)。関東・東海ブロック水産海洋連絡会報, 1, 13-21.
- 岩田静夫, 細田昌宏, 松山優治(1980) 相模湾沿岸の流れの変動について-I。神奈川県水産試験場研究報告, 1, 61-72.
- 岩田静夫, 池田文雄, 松山優治(1981) 三崎瀬戸における定地水温の変動特性。神奈川県水産試験場研究報告(投稿中)
- 宮沢公雄, 松山優治, 岩田静夫, 小原基文(1980) 黒潮の流軸移動が相模湾周辺域の海況に及ぼす影響。水産海洋研究会報, 37, 1-6.
- 川合英夫(1972) 海洋物理II。海洋科学基礎講座, 東海大出版会
- 気象の辞典(1969) 東京堂出版。
- 木幡 孜, 岩田静夫, 小金井正一(1975) 相模湾産重要魚類の生態-VIIの1。1975年3月下旬～4月上旬にみられたマイワシの漁況と海況。相模湾支所報告, 7, 47-50.
- 木幡 孜, 岩田静夫, 山本浩一(1977) 相模湾産重要魚類の生態-VIIの2。黒潮および房総沿岸低温水の動きとブリ成魚の来遊現象。相模湾支所報告, 8, 35-46.
- 小金井正一(1976) 海の見方・考え方—地方水域の周辺—。東京大学自主講座第9学期
- 近藤純正, 内藤玄一, 藤縄幸雄(1972) 海水温度の半日周期変化。海と空, 48(2), 53-59.

#### 質 疑 応 答

質問: 海況変動と魚の入り方の関係が話されたのですが、イワシだけでなく他にも例がありますか。(松山, 東水大)

答: いつもブリの例で話をしていますので今回は出さなかったのですが、ブリは房総沿岸の低温化とよい対応