

徴を示したが、10月に一時的な離岸と共に30m以深で弱勢な盛り上がりが見られた。

いずれにしても Type 1, Type 5 或は Type 5 から 1 になる過程における水温変動、特に 25°C 水温イソプレットに注目する必要がある。25°C 水温の出現は、6月(後半)頃よりこの海域で認められ、夏季の季節的放射熱による昇温に伴い日を追って下層へ拡大されて行く。接岸時には、この 25°C 水温は 8月中に水深40mに達し、その後下層へも影響するのが特徴である。しかし Type 5 または Type 1 から 5 になった場合の 25°C イソプレットの変動は、6月末から7月中頃にかけて出現するのがこれまでの実例である。季節的放射熱による昇温よりも、むしろ夏季低温現象の表層への盛り上がりによって打ち消されるのが、この海況時における特徴であろう。このため 25°C 水温イソプレットは水温40m以深に降下することはないといってよい。

## 6. 問題点

今後の課題として、漁場形成、魚道形成を含んだ漁況海況予報において、この環境要因がどのように位置付けられ、いかに指摘されていくかが問題である。月1回の海洋観測のみで多くを論議するのは危険ではあるが、その結果が資源海洋研究の中での代表的な資料となっている現状では、それを利用するに値する方法論を生

みだし検討するのが海洋研究上での水試、水研担当者の真髓ではないだろうか。いつまでも基礎の積み上げで終了することなく、環境と資源両者の現象面の釣り合いを統計的に組立て、資源に与える多面的な環境要因(水塊の構造、生物生産に影響する環境他)について論ずる必要があるだろう。

## 参考文献

- 二谷頼男(1969) 最近数年の黒潮変動について。水産海洋研究会報, 14, 13-18.
- 農林水産技術会議事務局(1969) 冷水塊の水産資源の分布、消長に及ぼす影響に関する研究。研究成果, 38, 14-45.
- 川合英夫(1969) 黒潮主軸離接岸程度の表現法について。第4回南西海区長期予報会議議事録, 50-52.
- 藤井 浄(1972) 環境研究のための水産海洋研究。漁業資源研究会議報, 13, 81-84.
- 中村保昭(1977) 駿河湾ならびに隣接海域の海況変動。水産海洋研究会報, 30, 8-38.
- 坂本市太郎, 藤井一朗(1966) 熊野灘における沖合海況と沿岸海況との関係。原子力発電所が熊野灘沿岸域の環境及び生物の生産に及ぼす影響予察報告書, 23-31.
- 杉村允三(1976) 熊野灘南部海域における upwelling について(memo)。第5回関東東海ブロック水産海洋連絡会。

## 2. 熊野灘の海況について

### はしがき

海況の変動は、漁獲量の変化、漁獲される魚種のちがいが、水族発生の多少、或は早まり遅れ、生物の成長、さらには増養殖における成果を左右する要因となるため、漁業者の大きな関心を寄せるところである。

今回は、1966年(昭和41年)以降の熊野灘沿岸観測資料と、古くから観測されている本県沿岸の定地水温記録をもとに、水温について若干整理したので、その知見の一部を報告する。

### 1. 資料及び方法

1966年から1978年までの熊野灘(英虞湾口からSE 20 哩と猪ノ鼻からSE 20 哩までの間を囲む20測点)の測点は、第1図のとおりである。また定地水温は、1959年から1978年までの各定地観測点(白子, 大王崎, 浜島, 九木ブリ定置)の毎日の表層水温を使用した。

### 伊藤 宣 毅(三重県浜島水産試験場)

出所; 地先定線調査報告→浜島水試

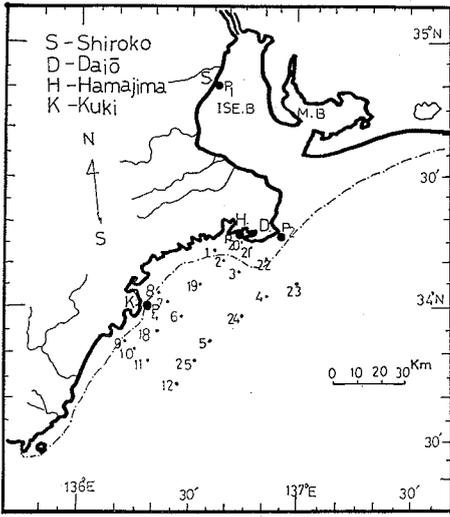
定地水温→各地先の毎日或は5日毎のデータ。

### 2. 熊野灘の概要

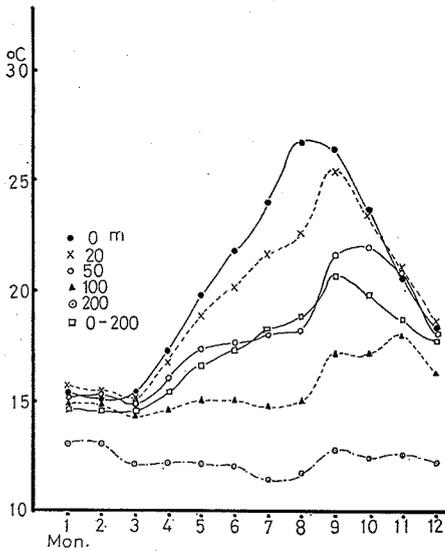
熊野灘沿岸はリアス式の小海湾が連続し、それら海湾は南から東方向に直接太平洋に面し、後背地には本邦唯一の降水量を有す紀伊山系があるが、大河川は熊野川に限られ、河川流量の影響は左程でない。むしろ、伊勢湾から流出した水量の方が大きな影響を与えると予想される。また、この海域の海況変動の特徴の一つとして、世界に類をみない黒潮蛇行による大型冷水塊<sup>13)</sup>の消長があり、これに伴う沿岸湧昇<sup>12)</sup>や遠州灘・伊勢湾系の低鹹水の進入がみられるなど、独特な背景をも有している海域と考えられる。

### 3. 結果と考察

観測点の層別と全層の月別平均水温を示したのが第2

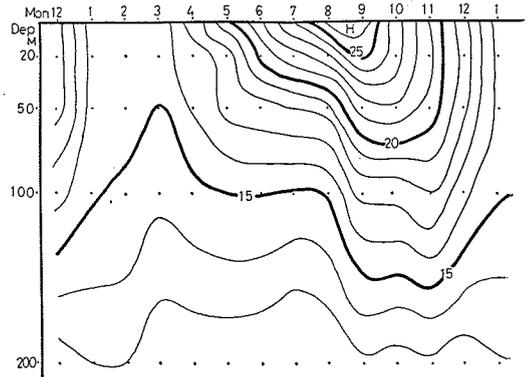


第1図 地先沿岸定線および定地観測点

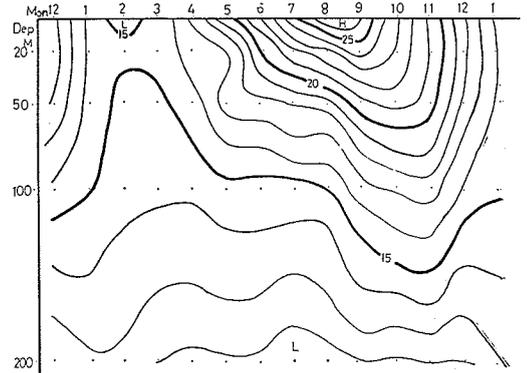


第2図 層別および全層の月別平均水温熊野灘沿岸地先全定点 1966~1978年

図で、水深が深くなるにつれ最大値出現の遅れが1カ月程度でみられ、久保<sup>5)</sup>、須田<sup>7)</sup>等が述べている「最大値は水深が深くなるにつれて出現月が遅れ、振幅も徐々に小さくなっている」のとよく一致する。冬期12月から4月までの間は、表層から100m層まで殆んど等温で似た変化を示し、水温最低の出現時には各層共位相に遅れが現われない。これは冬期表層における熱の垂直移動が対流によって行なわれている事を示している。11月から2月までは、表層と20m層に水温逆転がみられ、中でも2月



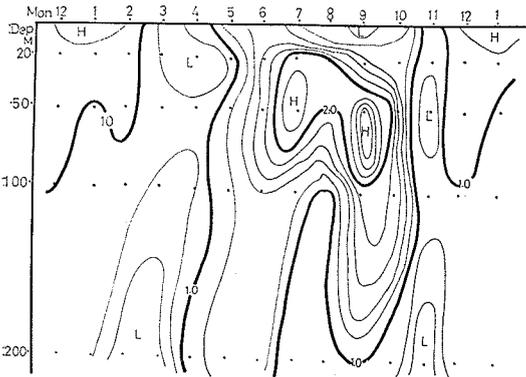
第3図 月別平均水温分布 1966~1978年



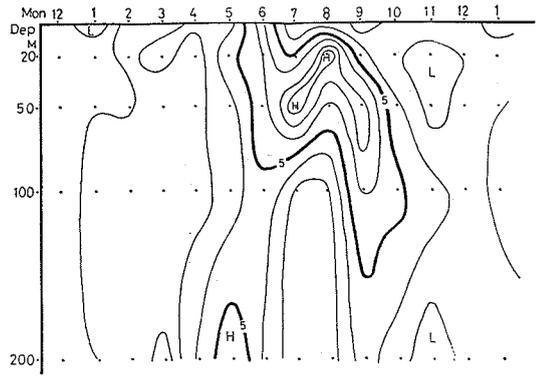
第4図 月別平均水温分布 1966~1975年

が最も大きい。A型冷水塊出現時を含む第3図(1966~1978年)と含まない第4図(1966~1975年)の月別平均水温分布を比較すると、冬場の水温15°C線は第3図では50m層に、第4図では30m層に分布している。200m層では第4図は12°C台まで下っているものが、第3図では13°C台となり、全体的に第3図の方が第4図より水温が高目である。

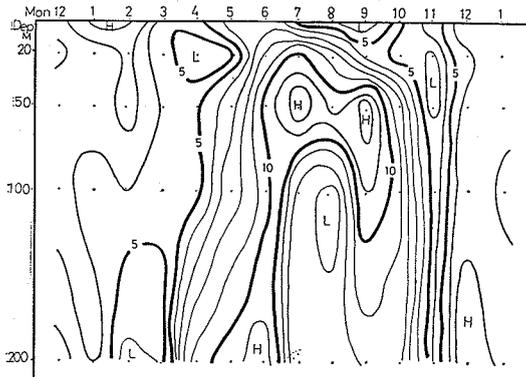
つまり、A型海況(冷水塊が存在する時)をカットすることによって平均水温が降下している。特に冬場ではそれが顕著であり、その影響は200m深までにも及んでいることが明らかである。次に水温の年変動を詳しく検討するために、全測点における層別・月別の標準偏差をみたのが第5図である。極大は9月50m層の2.8°Cである。1~4月の表層では0.7~1.3°C、他層は1.0°C以下で、この時期の測点による偏差は小さい。熊野灘で特徴的なのは、5月~9月にかけて、20m層、50m層の偏差が急激に大きくなることである。また水温の平均値が時空的に異なるため、平均値(M)に対する標準偏差( $\delta$ )即



第5図 層別・月別の水温標準偏差 熊野灘沿岸地先全定点 1966~1975年



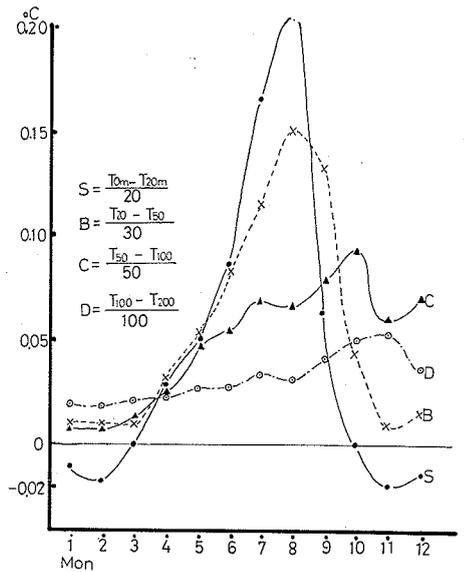
第7図 水温の年変動幅 ( $\Delta T = T_{\max.} - T_{\min.}$ ) St. 19 1966~1975年



第6図 層別・月別の水温変動係数の分布  
変動係数:  $\delta/M \times 100$  ( $\delta$ : 標準偏差, M: 平均値)

ち変動係数( $\delta/M$ )を検討するために第6図を示した。中村<sup>8)</sup>、小川<sup>4)</sup>らが述べているように、本県熊野灘の場合も $\delta$ とC.V.はよい対応を示し、海況の時空的変動の量的表示は、S.D.でよく代表できることが知られた。即ちS.D.が海況の時空的強度を吟味する際の基本的な指標となるものと考えられる。

海況の変動実態のみならず、本県下の養殖業の可否を検討する際の極めて有力な参考資料となりうる水温の最高・最低を知る必要から、St. 19での10ケ年の層別における最大値(Max.)と最小値(Min.)を拾い出し、 $\Delta T = T_{\max.} - T_{\min.}$  値をもとめ、水温の年変動幅として第7図に示した。変動幅は6~9月の20m~130m層付近に大きく、5°C以上もある。特に7月の50m層、8月の20m層付近では最大幅8°C以上となっている。本県の養殖業には、ノリ養殖・真珠養殖・ハマチ養殖等多種あるが、ノリ養殖は冬季のため水温の変動幅には問題はない。いっぽう真珠・ハマチ等の養殖は周年にわたるた



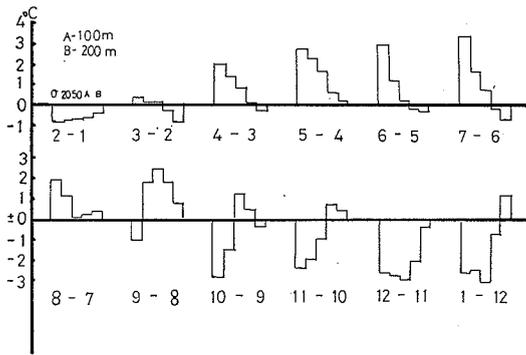
第8図 水温の月別鉛直勾配 1966~1975年

め、6~7月の水温変動幅の大きい年は、水温の昇降によって養殖管理に充分配慮する必要がある。

また、水温の鉛直分布を絶対値のみより、もっと詳しく水塊の指標としてみる方法に、水温の鉛直勾配を用いる方法がある(第8図)。最も大きい値は8月の10~20mの0.25°C/mである。11月~2月のT<sub>0</sub>-20mは負の値を示し、その中でも2月が大きい。一般に水深が深くなるに従い水温勾配は小さくなるが、10月以降対流期には、表層近くでも勾配が小さくなる。成層期を呈している時は、浅い所ほど勾配が大きく、躍層も浅いと言える。

藤井<sup>10)11)</sup>は、海況の年周期を成層期・対流期・成層前期・成層後期と4つに区分し、海況の動態を論じてい

る。即ち環境自体を等質化していくための仮説を設定している。熊野灘でもこの方法をもっと取り入れ実施する必要がある。次に水平勾配として月の差、つまりその月と、前月の水温差 ( $\Delta T = T_i - T_j$ ) を月変動として第9図に示した。これから月の昇降温が分り、表層では6月から7月にかけて最大昇温  $4^\circ\text{C}$  を示し、順次5-6月, 4-5月, 3-4月の順で、最小は1月から2月で  $-0.8^\circ\text{C}$  の昇温 ( $0.8^\circ\text{C}$  の降温) となっている。以下, 20m層から200m層まで徐々に昇温・降温は小さくなり、表層からの熱伝導は順次深部に達している。このことから対流期・成層期は明瞭である。

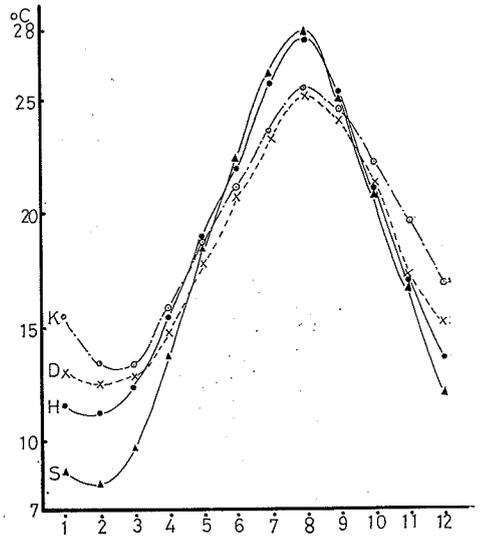


第9図 水温の層別前月差 (月変動) 1966~1975年  
 $\Delta T = T_i - T_j$  ( $T_i$ ; 当月の水温,  $T_j$ ; 前月の水温)

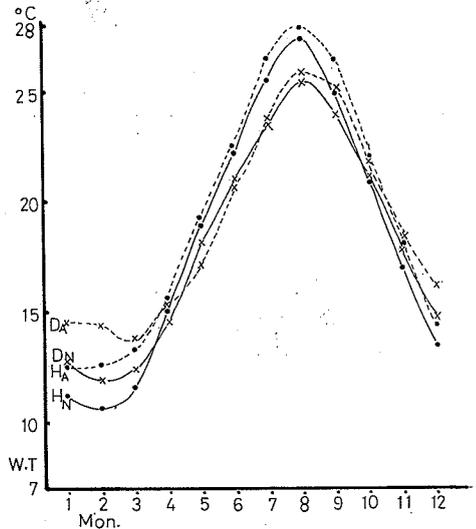
また、熊野灘海域の大きな特徴として黒潮の動態による沿岸水温の変化、つまり黒潮流軸の meander<sup>9)</sup> を N-Type, A-Type に分けた場合、前述のようになりかなりの水温の相違が認められた。坂本・藤井<sup>9)</sup>(1966)らは、「熊野灘沿岸においては、黒潮接岸時には夏季下層の降温が著しい」と述べているが、1974年(N-Type)の夏場水温下降の場合とよく一致している。

また、中村<sup>9)</sup>は黒潮の蛇行がある(A-Type)時は第2極小が明瞭に現われると述べているが、1977年(A-Type)時の熊野灘でも明瞭に第2極小が現われている(図略)。特に7-9月に第2極小が出現することによる、漁業生物への影響は成長・産卵等顕著なものがある。

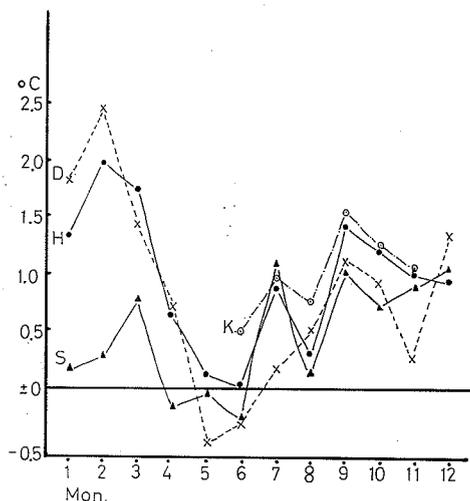
先にも述べた、黒潮流軸位置の変動の目安、付近海域海況の目安として、若田<sup>1)</sup>, 上原<sup>2)</sup>は定地水温がかなり有効に使用できることを指摘している。このことから、本県沿岸の南から九木のブリ定置, 浜島, 大王崎, 白子の豊富な定地水温を取扱い、若干整理したのが第10図, 第11図, 第12図である。各地の月別平均水温を第10図に示した。第11図は、黒潮の型がA型とN型時に分けたものの平均値で、第12図は  $\Delta T = T_A - T_N$  つまり、A



第10図 沿岸定地における月別平均水温  
 1959~1978年  
 K: 九木ブリ定地 D: 大王崎  
 H: 浜島 S: 白子



第11図 海況別にみた沿岸定地月別平均水温  
 A-Type (A型冷水塊存在: 1959~1962年, 1976~1978年)  
 N-Type (A型冷水塊不在: 1963~1975年)  
 DA: 大王崎 (冷水塊存在)  
 DN: 大王崎 (冷水塊不在)  
 HA: 浜島 (冷水塊存在)  
 HN: 浜島 (冷水塊不在)



第12図 海況別にみた沿岸定地月別平均水温の差 1959~1978年  
 K: 九木ブリ定地 D: 大王埼  
 H: 浜島 S: 白子  
 (TA: 冷水塊存在時の水温, TN: 冷水塊不在時の水温)

型時とN型時の差をみたものである。白子の4, 5, 6月, 大王埼の5, 6月を除いては, いづれの月もA型時の水温が高く, 特に冬場はそれが顕著である。黒潮流路がA型をとった場合, 黒潮分枝流による西向流が卓越し, 本海域での沿岸水温が高目になることを確認づけたものとも言える。また先の沿岸観測資料からみてもそれが伺える。本県の定地水温については, 今後さらに詳しく検討を加える余地があろう。

問題点

以上水温について若干の検討を加えたものの, 今後水

温に関しては深さに対する通減率, 躍層の生成状態, 第2極小(湧昇流)の機構, 定地水温の変動, 黒潮のmeander等を併せて検討解析する必要がある。さらに, 漁業者の経験的手法とわれわれの検討資料を合わせて, 熊野灘海域の特性をつかみ, それらが漁業生物に対して如何にかかわりあっているかを把握して, よりの確な漁海況予報技術の確立を図るべきである。

参考文献

- 1) 岩田静夫 (1972) 相模湾の海況 (I) 季節変動について. 水産海洋研究会報, 20.
- 2) 上原 進, 杉浦健三, 平野敏行 (1966) 水産における定地観測の現状について. 沿岸海洋研究ノート, 5 (1).
- 3) 上原 進, 友定 彰 (1974) 太平洋における表面水温の長期変動傾向について. 水産海洋研究会報, 25.
- 4) 小川嘉彦 (1969) 平年並水温の定義について. 水産海洋研究会報, 14.
- 5) 久保治良 (1972) 茨城県沿岸域における海況の季節変化について (I). 茨城水試報.
- 6) 坂本市太郎, 藤井一朗 (1966) 熊野灘における沖合海況と沿岸海況の関係.
- 7) 須田暁次 (1933) 海洋科学. 東京古今書院.
- 8) 中村保昭 (1977) 駿河湾ならびに隣接海域の海況変動. 水産海洋研究会報, 30.
- 9) 二谷頼男 (1969) 最近数年の黒潮変動について. 水産海洋研究会報, 14.
- 10) 藤井 浄 (1969) 北海道沿岸沖合における環境研究. 漁業資源研究会議報, 10.
- 11) 藤井 浄 (1972) 環境研究のための水産海洋研究. 漁業資源研究会議報, 13.
- 12) 吉田耕造 (1978) 湧昇流研究の展望. 沿岸海洋研究ノート, 15 (2).
- 13) 和達清夫 (1960) 海洋の事典. 東京堂.

3. 三河湾ならびに渥美外海の平均的海況

船越 茂雄・柳橋 茂昭・岩瀬 重元 (愛知県水産試験場)

はじめに

昭和39年に始まる沿岸定線観測もすでに14年の歳月が経過し, 毎月1回延べ168カ月にわたる膨大で貴重な資料が蓄積されるに至った。この事実は, 今日までの資料の一応の整理を通して, 観測項目・観測点の配置などを含めて今後の観測のあり方が問われねばならない段階にきていることを示している。ここでは10年程度の時間スケールで見た「平均的海況」について考察する。なお, 黒潮大蛇行-A型冷水塊が発生した昭和50年夏以後の海

況は, それ以前の12年間の海況とくらべ多くの点で質的な差が認められる (例えば, 渥美外海沿岸域への黒潮本流の接岸・流入; 昭和52年秋~昭和53年冬) ので, 多くのばあい除外して考えた。以下紙数が限られているので要旨のみを記す。

1. 水温・塩分(0m)・透明度・水色の海域差

(1) この海域は大きく分けて三河湾, 伊勢湾, 湾口域, 渥美外海沿岸域, 同沖合域に区分される(第1図)。このうち, 湾内と湾口という区分は必ずしも明瞭でない。