

第4図 野島崎S線 (St. 18~St. 13) の平均水温断面図 (1964~1977)

よう。

参考文献

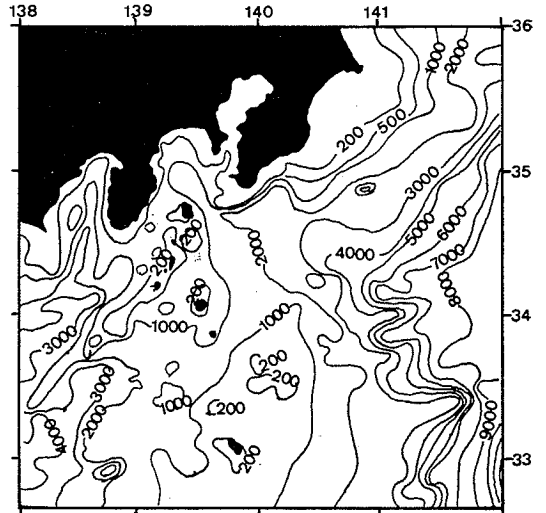
中村保昭 (1977) 駿河湾ならびに隣接海域の海況変動。
水産海洋研究会報, 30, 8-38.

7. 房総沿岸域の海況 (水温) について

房総沿岸域の海況は地形的に特異的な特性をもつ水域として位置付けられている。海底地形 (第1図) を概説すると、南部では大陸棚の厚みは約5海里程で、その沖側に相模海谷に連なる1,000 m以上の深海が迫っているのに対し、北部での大陸棚は約20海里の厚みをもち、その沖側の斜面傾斜も南部と比較してなだらかな形状を有している。西側の水域は、大島から三宅島、御蔵島および八丈島に連なる海嶺が南北方向に、別の海嶺が大島から南西方向に新島、神津島および銭洲に連なる。これらの島間は、御蔵島と八丈島間で幅約20海里にわたり1,000m以深のところがある他は浅く、利島と銭洲間は200m以浅の浅瀬である。北端に位置する犬吠埼は太平洋に向かって突起し、鹿島灘と房総沿岸域を南北に分断している。

本邦南岸沿いに東進する黒潮は、房総近海で地形の影響を受けて数々の特性を示すことが知られている。海嶺

宮沢公雄 (千葉県水産試験場)



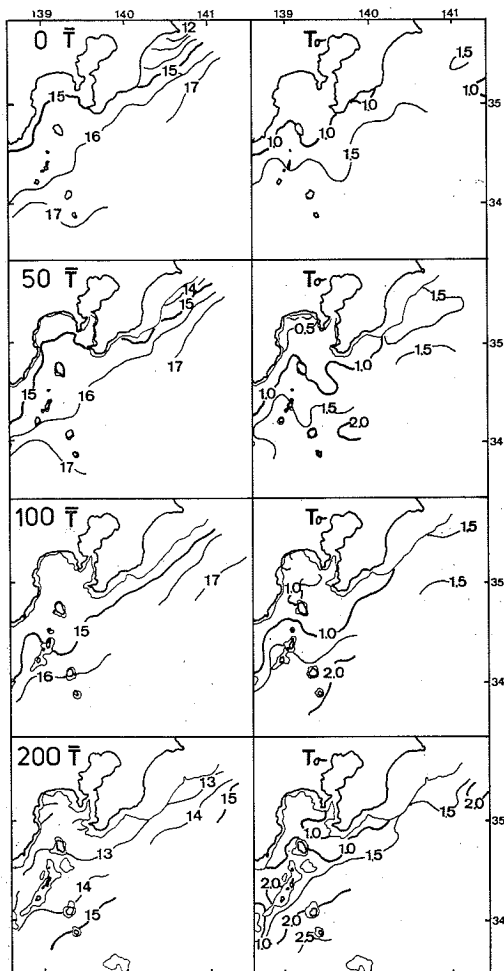
第1図 房総近海底地形

によって妨げられた黒潮系水は、収束、発散、停滞などを伴った擾乱を起し、下流の房総沿岸域の海況を複雑にしていることが注目され、藤森 (1967, 1969) は海嶺以東の黒潮系水の沿岸域への波及を地形に関連性をもたせて、その機構を解析している。平野ら (1969) は海流瓶調査結果から、海嶺以西での漂流速度 1.4~3.8 海里/時に対し、以東では 0.1~0.6 海里/時と遅くなる特徴があり、当時海嶺近傍で擾乱の起っていたことを指摘した。これに対し平 (1977) は、人工衛星追跡型の漂流ブイ調査結果から、海嶺以西での黒潮流軸は安定しており、海嶺嶺を越えると不安定で迷走するが、流速は遅くならなかったことを報告した。このように調査結果には相異がみられるが、これは矛盾でなく当水域における海況変動

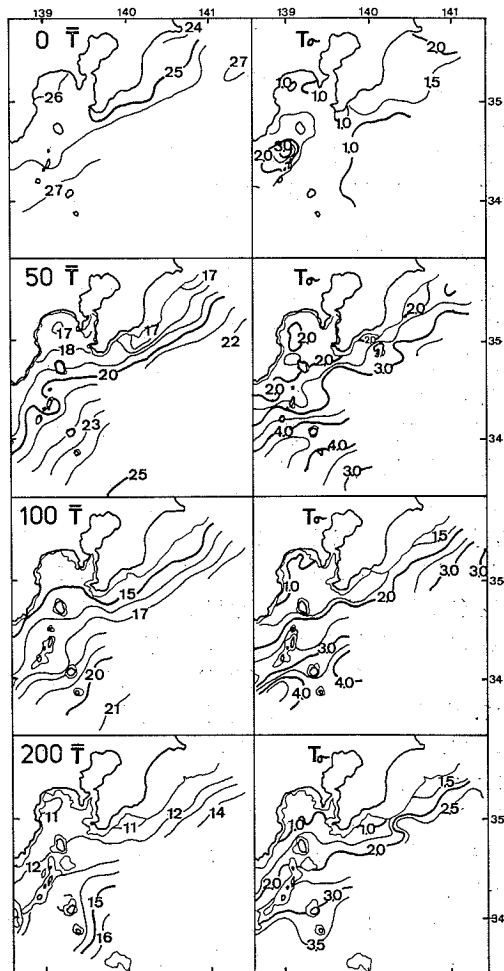
の激しいことの証拠として理解される。

友定 (1977) は海嶺周辺域で XBT を用いた微細観測を行ない、海底地形によってひき起される擾乱について興味ある報告をしている。三宅島、御蔵島および周辺の浅瀬では傾圧性の強い水温分布になり、地衡流速の海面値と G E K 流速値とに大きな差を生じ、非線形性の強流があること、および海底地形の影響で直径 15 海里程度の渦が発生したり、水温一様層や鉛直勾配の急な水域の出来ることを説明している。

房総沿岸域の海況を知ろうと試みる場合、暖水の源としての黒潮が、上記のように海嶺周辺で顕著な擾乱を誘発された後に下流域に波及してくる事実を無視出来ない。



第2図の1 2月の0.50, 100, 200m 深平均水温および標準偏差 (1σ) 分布 (1964~1976)



第2図の2 8月の0.50, 100, 200m 深平均水温および標準偏差 (1σ) 分布 (1964~1976)

月一回実施されている沿岸定線調査資料は既に15年間分蓄積されている。これらの貴重な資料を沿岸漁業に対応した漁海況に即利用することは、現実には不可能である。何故ならば、漁海況で要求される時空間規模はごく短期間、局地的なことが多く、月一回の頻度の観測では変動そのものを把えることが難しいからである。

当面の漁海況対応の実戦的手法として小金井(1976)が提唱した定地水温を利用した総観的解析法は、現実には迫るものとして画期的である。宮沢(1977)は航走水温記録と千倉、小湊、大島および三宅島の定地水温を用いて変動傾向を検討したが、両者は良い対応を示した。小金井の方法は沿岸域の海況をモニターする方法として、これからも有効的に発展利用されると考えられる。

沿岸定線調査資料から変動そのものの把握は困難だが、同月内に15回近い資料が蓄積されたことから、変動量の検討はある程度可能になった。各々の水域の特性を量的に明らかにしておき、判断しようとする海況水準がどの程度に位置するのか、高いのか、低いのか等々に比較利用する目的を持つ必要がある。上原ら(1978)も指摘するように、14~15年程度の資料では海況の長期変動を議論するには期間が短かすぎる。まして房総沿岸域に限れば、黒潮流軸の流型別に仕分けして整理するにはいまだ時期尚早と思われる。当面の利用法としては、刻々と変化する海況水準の程度を判断する物差しとして活用し、そのための整理はあまりひねくり回した手法は出来るだけ避けるべきである。

水温平均値を利用して海況を概観する場合、どの程度の変動幅を持ったなかでの平均かを常時把握しておかなければならない。変動量を測定する簡単な尺度として近年、標準偏差が、正規分布の可否、データ数の多少といった問題はあるものの、普遍的に利用されてきており、中村(1977)は駿河湾の海況解析のなかで標準偏差を物差しとして有意義に活用出来ることを示している。

房総沿岸域の平均的海況(水温)を把握する目的を持って、水平方向、垂直方向の両面から検討を進めているが、ここでその一部を紹介する。

1. 水平方向の検討

静岡、神奈川、東京および千葉県の海況担当者間で関連水域の平均場の検討を進めてきたが、そのなかの共同作業で作成した平均水温および標準偏差の水平分布図のうち、対流期の2月と成層期の8月について、房総沿岸域および隣接水域としての海嶺周辺域および相模湾に関して概要を列記する(第2図-1,2)。

(1) 2月 3月とともに表層の水温は年間で極小を示

し、上下混合が顕著で一樣層の厚み大きい。海面の最高は17°C台で三宅島以南から房総の30海里に遠にみられる。低温域は犬吠埼から九十九里にかけての接沿岸域にあり、最低は11°C台を示す。水温勾配は房総沿岸域北部で密、南部から以西水域で疎の傾向がある。標準偏差(1σ)は相模湾および隣接沿岸域で1.0°C以下、その他は1.0~2.0°Cで沖合側で大きく、分布型は等温線にほぼ一致する。

対流盛期のため50m深水温は海面値並を示し殆ど変化なく、房総沿岸域北部で勾配が密なものも共通するが、最低は13°C台で、海面でみられた11°C台の低温水は50m深まで及んでない。標準偏差の傾向も海面と大差ないが、沖合側で2.0°C以上のところも出現する。1.0°C以下は相模湾内を中心にみられるが、この水域は海面と比較し房総沿岸側に拡大している。海嶺周辺域での等温線の形に乱れがあり等温線の形に一致せず、当域の海況が特殊性を持っていることが推察出来る。

100m深水温は50m深より全体に1°C内外降温し、海嶺周辺域の最高は16°C台で17°C台はなくなる。最低は14°C台で、相模湾、海嶺北部、房総沿岸域を広く占める。等温線は海嶺周辺で乱れ、間隔は西側で密、東側で疎になる。この傾向は2月に限らず他の月にも共通してみられる。大塚(1976)、友定(1977)が指摘するように、地形による黒潮表層水の擾乱が盛んで、海嶺東側では発散が卓越することを示唆している。標準偏差の傾向は50m以浅と類似するが、相模湾を中心とした1.0°C以下の水域は大旨14°Cに対応し更に房総側、沖合側に拡大している。

100m深と200m深との間に弱い躍層がみられ、2°C内外降温する。黒潮流軸指標としての200m 15°C線は、御蔵島付近から犬吠埼南東40海里付近にあり、大塚(1976)の示した、海嶺を横切る年間平均緯度33.6°Nに良く対応する。標準偏差は傾向的に100m以浅に類似し、湾内および房総沿岸域南部では1.0°C以下で小さく、沖合側の流軸内側縁辺部に対応して大きい。

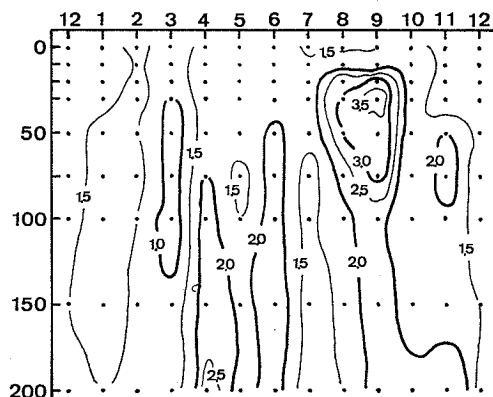
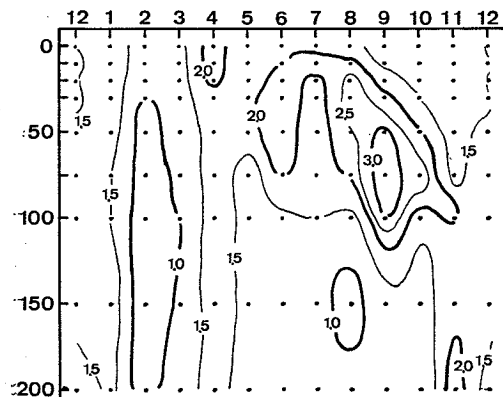
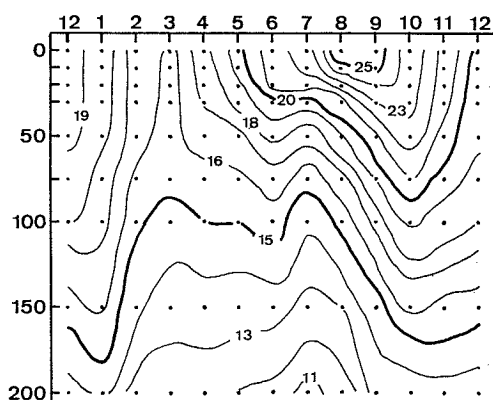
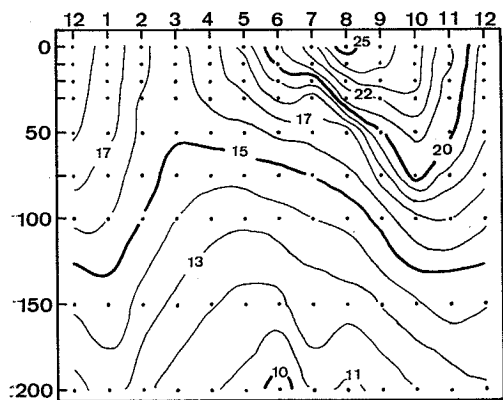
(2) 8月 表層部水温は年間で最高を示し、季節躍層は最も発達する。最高は27°C台で三宅島付近から犬吠埼南東40海里に遠にある。最低は犬吠埼周辺の接沿岸域に23°C台があり、これに隣接する房総沿岸域は24°C台で、他の水域と比較して最も低い。外の水域は25~26°C台の比較的一様な水温で、全体に南西から北東方向に等温線が走行する分布型は2月同様である。標準偏差は海嶺西側で局地的に大きく、利島近傍では3.0°C以上もみられる。この現象は周年にわたって認められ、成層期に

顕著で対流期に減少する傾向がある。岩田 (1978) が黒潮系水の相模湾への波及が主に西水道で卓越することを、また友定(1977)は同水域で地形性内部波により、低温水の海面近くへの移流の可能性を指摘しているが、合せて考慮しても水温変動の激しいことがわかる。房総沿岸域では犬吠埼周辺で 2.0°C 以上を示すが、これは久保(1978)が示した、より大きな標準偏差を示す鹿島沿岸水の南への張り出し、および利根川河川水が複雑に関係していることが示唆される。相模湾および隣接する房総沿岸南部では $1.0\sim 1.5^{\circ}\text{C}$ と全水域で最小を示すが、この現象は年間を通して言える傾向である。

顕著な躍層の発達により、鉛直方向の降温が目立ち、50m深では湾奥、接沿岸域を中心に $2\sim 9^{\circ}\text{C}$ 低下する。房総沿岸域の大陸棚沿いに地形性とみられる低温水が存在するが、平 (1976) が伊豆東岸で検証し、房総東岸でも可能性を指摘したように、沿岸湧昇を生じやすいのではないと思われる。同水域の大陸棚沿いの低温現象は

周年を通して認められている。標準偏差値の出現傾向は海面と比較してかなり相違し、対流期の2月にみられなかった現象を呈している。大塚 (1976) の示した平均的流軸位置にほぼ対応した三宅島周辺で 4.0°C 以上の最大を示し、この両側で漸減する傾向が明瞭に識別される。房総沿岸域では $1.5\sim 3.0^{\circ}\text{C}$ で高温側に向かって漸増する。相模湾内は対流期に出現しなかった 2.0°C 以上の偏差を示すところが一部にみられる。この現象は、海面および後述する100m以深では 1.0°C 前後で小さいことから、50m深前後の層を中心にして水温変化が大きいことを示している。中村 (1977) は成層期の駿河湾で水温第2極小の存在を指摘し、50m深前後で水温変動が最も激しいことを説明しているが、同様の考え方をすれば理解出来る。

100m深水温はさらに降温が目立ち、 20°C 線は御蔵島南側に後退し、房総沿岸の大陸棚沿いおよび相模湾内は 14°C 台に低下する。前述したように、海嶺周辺では黒



第3図の1 St. 25における平均水温および標準偏差 (1σ) の垂直インプレット (1964~1976)

第3図の2 St. 17における平均水温および標準偏差 (1σ) の垂直インプレット

潮系水の発散が卓越し房総沿岸で収束するが、収束する水温水準は発散時より低くなる傾向がある。標準偏差の等値線分布の型は50m深とよく類似するが、全体に0.5°C内外小さくなる。50m深で2.0°C以上を示した相模湾内は、1.0°C内外に低下しているのが特徴としてあげられる。

成層の発達する5~8月には、躍層下の150~200m深水温は年間の極小を示す。200m深水温分布をみると、黒潮内側域には11~12°C台の低温水が広範囲に分布する。海嶺周辺の15°C線は御蔵島の南に下がり、年間を通して最も南下する。標準偏差は50, 100m深にみられた4.0°C以上はなくなり、最大で3.0°C台に低下する。相模湾内および房総沿岸南部の水域では1.0°C以下で、比較的安定した水温が出現する。

2. 鉛直方向の検討

房総沿岸域の南部および北部水域を代表する測点として、鴨川南東15海里のSt. 25と片貝南東40海里のSt. 17について各々、200m深までの平均水温および標準偏差(1σ)の鉛直イソプレットを第3図に示した。

1~3月は対流期の盛期で、St. 25は50m以浅、St. 17は75m以浅が水温一様層として示され、一様層の厚みはSt. 17でいくらか大きい。150m以深の水温は1月に極大を示し、この傾向は両測点に共通する。対流層は2~3月に最も発達し、これに対応して標準偏差は年間で極小となり、1.5°C以下になるが、最小はSt. 25で2月、St. 17で3月で双方の間に1カ月のずれがみられる。いずれにしても、対流盛期における房総沿岸域の水温出現範囲は年間で最も安定していると言える。

4月になると表層水温の上昇に伴う対流層の破壊が活発になるが、この傾向は南部のSt. 25でより強いようにみうけられる。標準偏差は一時的に大きくなり、St. 17の200m深では2.5°C以上で年間の最大を示す。冬季に強勢となって南下する親潮系水は、房総沿岸域では4月を中心に最も強く影響を受ける結果、黒潮系水との間で競合し変動幅が大きくなることが考えられる。

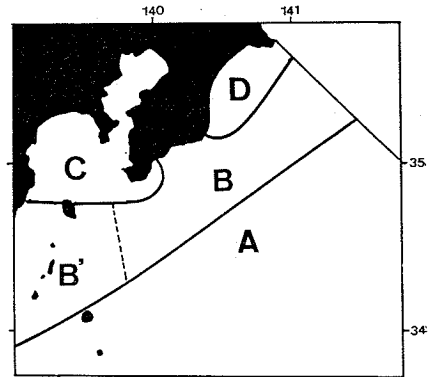
5月以降、表層は著しく昇温し躍層の形成が進行、8月に最も発達する。表層の昇温化に対して躍層以下の中層では逆に降温化の現象を示し、200m深ではSt. 25で6月、St. 17で7月に年間の最低となる。St. 17では平均値からも水温第2極小の最多出現月に対応した7月に中層の低温水が識別出来るが、St. 25ではあまり明瞭でない。この理由として、St. 25の水温は成層期全期間を通して周辺域より低めに経過していることから、St. 25では低温水が比較的安定して出現する地域的特性を持

った水域に位置するためと考えられる。標準偏差は躍層に対応して最大値が現われ、同水層の年変化の激しいことがわかる。年間を通しての最大は両測点とも9月だが、St. 25では2.0°C以上の偏差値は100m以浅に限られるのに対し、St. 17では200m深まで達している特徴を持つ。

9月以降、表層の降温化に伴い、月をおって躍層の崩壊は急激に進み、11月には50m以浅で、12月には100m以浅で一様な水温となり、12月には冬の鉛直構造を示すようになる。降温期初期の9・10月は、10m以浅のごく表層で降温するのに対し、20m以深では対流効果の発達により逆に昇温し、20~100mでは10月に年間の最高となる。標準偏差は一様層の発達とともに低下し、12月には2.0°C以上はなくなる。

以上、沿岸定線調査資料をもとに量的検討を加えた結果の一部を報告したが、他の資料も考慮して、房総沿岸域の海況特性を要約すると下記のようなになる。

(1) 変動特性から水域を類別化すると第4図のようになり、各水域は月により拡大あるいは縮小する。



第4図 水温変動特性より求めた水域模式図
 A: 黒潮水域
 B: 混合水域 (B': 擾乱域)
 C: 相模湾水域
 D: 九十九里沿岸水域

(2) 海況の季節区分を行なうと、冬期は12~3月、春期は4~6月、夏季は6~9月、秋季は10~12月となり、6月および12月は両季節にまたがり、季節の移り変わりが激しい。

(3) 房総沿岸域では南部および北部の水域に分離されたかたちで、大陸棚沿いの中層に安定した低温水の張り出しがみられる。

(4) 夏季の水温第2極小は毎年ほぼ恒常的に出現す

る。出現月は7~9月で一定しない。接沿岸域では黒潮の離接岸に関係なく出現することが多い。

(5) 水平方向の等温線勾配の密な水域は、房総沿岸域では海嶺周辺域より接岸する傾向があり、水温も低い。

(6) 等温線の分布形から、海嶺周辺域では発散が、房総沿岸域では収束が各々卓越しているようにみうけられる。

参考文献

- 藤森 完 (1967) 房総沖に現われる黒潮系水オーバーハングの若干例. 東海区水研漁場海況概報, 38, 9-23.
 平野敏行・藤本 実 (1969) 資源再生産機構における環境の役割及びその研究方向. 漁業資源研究会議報, 9, 16-33.
 平 啓介 (1977) 衛星によるドリフティングブイの追跡と海流観測. 海洋科学, 海洋出版, 25-30.

友定 彰 (1977) 伊豆諸島海域の黒潮調査. 東海区水研報, 89, 17-42.

小金井正一 (1976) 海の見方. 考え方. 地方水域の周辺. 公害原論, 第9学期, 1-55.

上原 進・藤本 実・宮田和夫 (1978) 本州太平洋岸における海洋環境の長期変動について. 水産海洋研究会報, 33, 98-102.

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.

宮沢公雄 (1977) 房総近海の海況短期変動の具体例. 長期漁況予報, 44, 2-3.

大塚一志 (1976) 伊豆海嶺付近における黒潮の流路. 海洋科学, 海洋出版, 78, 35-41.

岩田静夫 (1978) 相模湾の海況について. 漁海況に関する研究座談会講演, 水産海洋研究会.

久保治良 (1978) 常磐・鹿島灘の海況について. 漁海況に関する研究座談会講演, 水産海洋研究会.

8. 鹿島・常磐南部海域の海況について

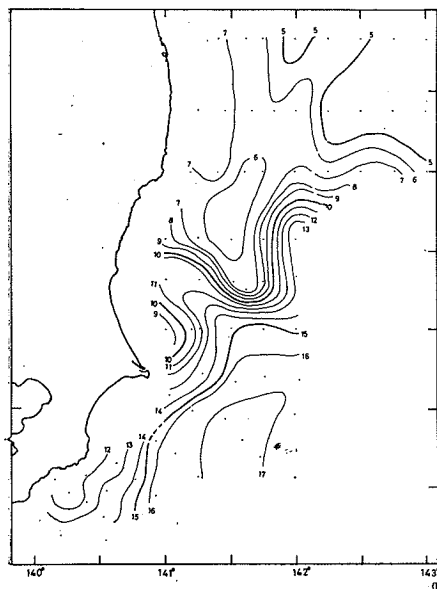
1. はじめに

関東・東海ブロック水産海洋連絡会において、夏期に出現する水温第2極小が問題とされ、各県の地先定線のうちで、代表的な定点を選び、イソプレットを作成し、

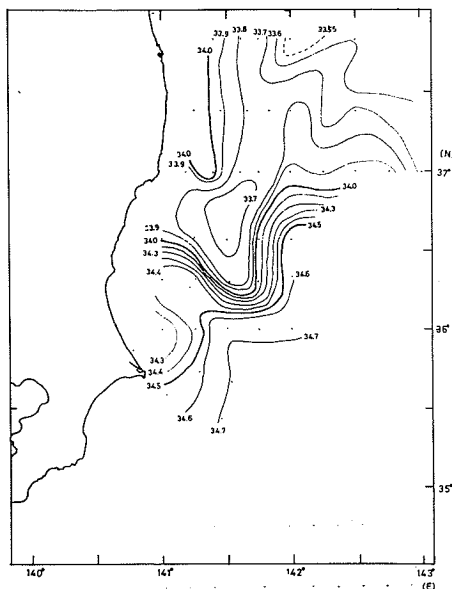
久保 治 良 (茨城県水産試験場)

これを持ち寄り検討を加えようという話し合いが持たれた。

しかし、現在までこれが実現されず、のびのびになっていた。



100m 層水温分布図



100m 層塩分分布図

第1図 1978年3月, 3県合同暖水舌調査より