

1984年冬・春季の紀伊水道における 異常冷水現象について

竹内 淳一 (和歌山県水産試験場)

日本の沿岸海域では、ときおり冬季に異常冷水現象が起き、魚介類の浮漂・斃死や漁況の異変として沿岸漁業に大きな影響を及ぼすことがある。直接的な影響ばかりでなく、その後の漁業資源の大きな変動に結びつくこともあるようだ。

その代表的なものとして、1963年冬季の異常冷水現象があげられる(近藤, 1963; 大塚, 1964; 科学技術庁, 1964)。このことが契機となって、全国的な規模で漁況海況予報事業が開始されている(平野, 1969)。

1984年冬春季に、瀬戸内海およびその近接水域で異常な低水温が観測され、多くの魚介類に浮漂・斃死などの特異現象が観察された。その規模は1963年以来の事例であると報告されている(南西水研, 1985)。また、1984年冬春季は、瀬戸内海だけでなく日本沿岸周辺域で著しい低水温と漁況などの異変が確認されている(佐伯, 1984; 西村, 1984; 久保, 1984; 水産庁研究部資源課, 1985)。

紀伊水道の東部域では、阪本(1984)が魚介類の浮漂・斃死と異常な漁況、海況などについて詳しく聞き取り調査をし、気象状況や海況などの特徴をふまえて考察している。

ここでは、紀伊水道全域をカバーする海洋観測資料などを使って、紀伊水道における1984年冬春季の異常冷水現象を海況面から記録にとどめるため整理したので報告する。なお、1984年と同じような冬春季に低水温があらわれる年の特徴について検討した。

資料および方法

1. 海洋観測資料

和歌山県水産試験場、徳島県水産試験場および兵庫県立水産試験場などが、浅海定線調査、沿岸定線調査あるいは瀬戸内海重要水族環境調査として、紀伊水道内とその外域で毎月1回定期的を実施している海洋観測資料を使った。観測点の位置は、図1に示した。

紀伊水道内に設定されている合計48の観測点については、表1に示した期間の資料により測点、月ごとに表面水温・塩分の平均値と標準偏差を求め、1984年1, 2, 3月の表面水温・塩分の平年差と平年差/標準偏差の水平分布を描いた。

また、表1の期間内に観測されたすべてのデータのうちで、各測点および月(1, 2, 3月)ごとに、

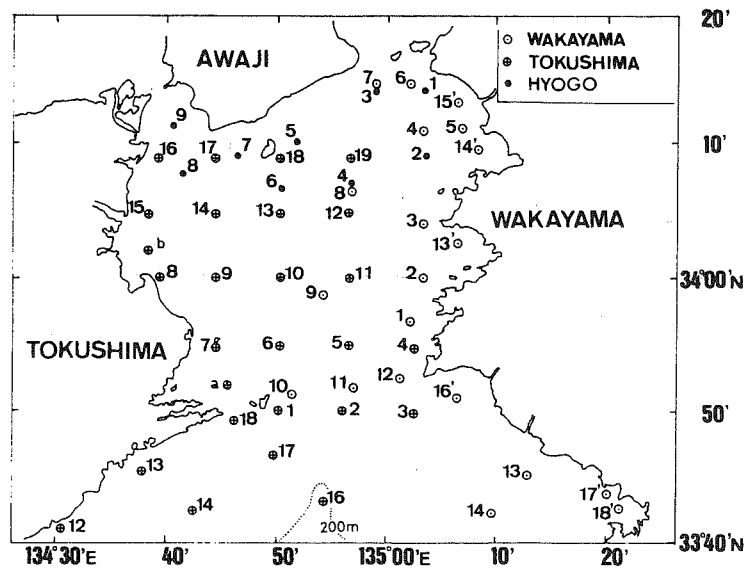


図1 紀伊水道における海洋観測点
 ○：和歌山県水産試験場，⊕：徳島県水産試験場，●：兵庫
 県立水産試験場。図中の数字は各県の観測点番号。

表1 紀伊水道内で実施されている海洋観測

観測機関	観測点数	観測期間	備考
和歌山県水産試験場	18	1950～1984年	1963年1～3月は欠測
徳島県水産試験場	21	1968～1984	
兵庫県立水産試験場	9	1961～1984	

表面水温の最低値とその観測年月日を選び出した。このような整理から、最低水温の水平分布パターンおよび1984年に最低水温の記録を更新した測点を、水平分布図にまとめた。

なお、和歌山県水産試験場が実施している観測点（紀伊水道中央から水道東部域）については、全層平均水温により長期の変動を整理し、冬春季に低水温があらわれる年の特徴について考察した。

2. 定地水温

紀伊半島最南端の串本東海岸と紀伊水道外域の田辺（和歌山県水産増殖試験場が観測）における定地水温の観測資料により、異常冷水年としてよく知られている1963年と1984年とを比較し、両年の水温変動の特徴を検討した。

3. 気象要素

1955年～1984年の和歌山市における日平均気温、月平均気温、月降雪日数などの資料（和歌山地

方气象台, 1974., 和歌山県気象月報, 1963, 1984)を用いた。過去の寒冬年との比較には, 1~3月の月平均気温と1~2月の降雪日数を使った。代表的な寒冬年として1963年を選び, 日平均気温により, その変動の特徴を1984年と比較した。

結 果

1. 定地水温による1963年異常冷水との比較

まずはじめに, 1984年冬春季の異常冷水現象がどの程度のものであったかを, 長年にわたり継続した観測が行なわれている田辺と串本の定地水温により検討する。ここでは冬季の異常冷水現象として典型的な事例である1963年と比較しながら, 1984年の異常冷水現象の特徴についてまとめた。

図2は, 1983-1984年と1962-1963年の兩年における串本と田辺の定地水温の変動である。図中の平滑線は, それぞれの平年値であり, 陰影部は平年よりも低温であることをあらわしている。

1984年の低水温は, その前年の11月にはじまり, 途中で短期間の水温上昇がみられるものの4月上旬まで約5カ月間もの長期間にわたって低水温が続いている。なかでも, とくに低水温であった期間は, 田辺では1983年12月中旬~1984年2月中旬と1984年3月であり, 串本では1984年3月上旬~4月上旬である。いずれの地点にも共通する特徴は, 1984

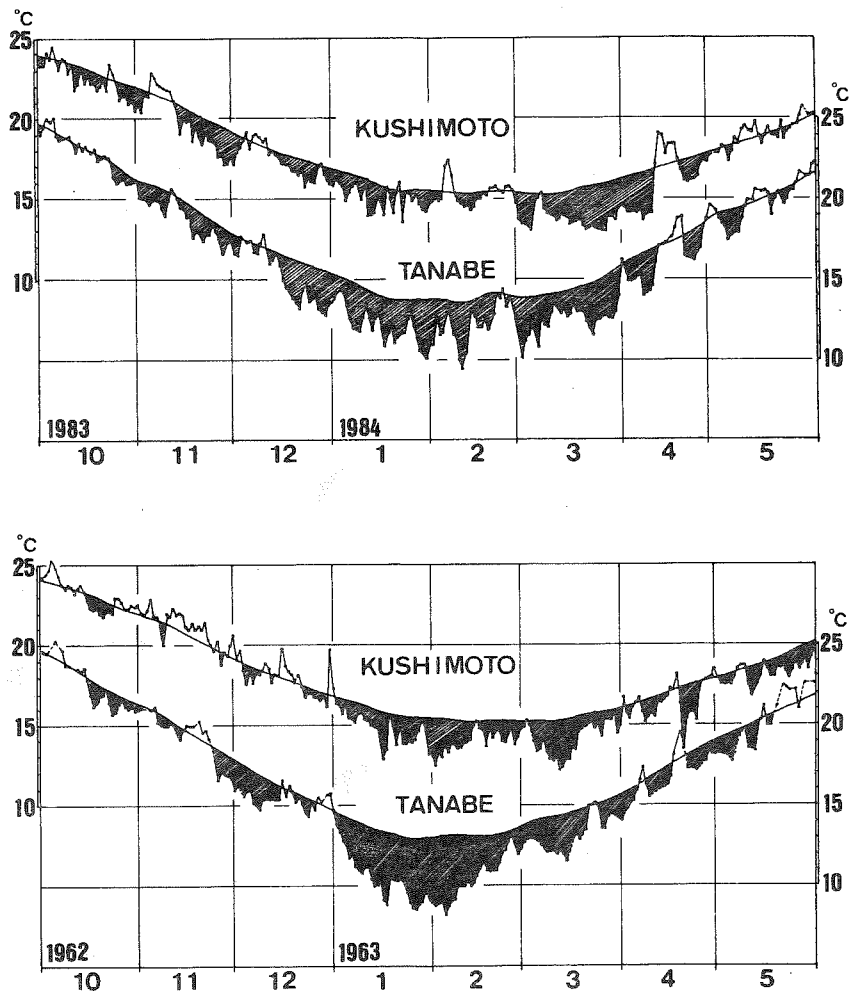


図2 串本および田辺(和歌山県水産増殖試験場観測)の定地水温の変動(図中の平滑線は平年値である)
 上段: 1983年10月~1984年5月
 下段: 1962年10月~1963年5月

年3月の低水温が顕著であり、春季の水温上昇が遅れていることである。

1963年の低水温は、前年の12月頃からはじまり、1月には急激な水温降下が起き、それにつづく低水温の持続が特徴的である。低水温は3月ごろまでつづいた。

1984年の低水温現象は、1963年1月のような短期間で急激で著しい水温の低下はなく、1963年に比べれば水温降下の程度は緩慢であった。ただし1984年は冬春季の長期間にわたり低水温が継続し、春季の水温上昇が遅れたこと、とくに1984年3月は記録的な低水温であったことが特徴である。なお、1984年4月10日ごろ急激な水温上昇があり、それまでの低水温は一時的に解消した。しかし、水温が平年並みにまで本格的な回復を示したのは、6月以降であった。

和歌山市の日平均気温により、1984年と1963年の寒さを比較したのが図3である。1984年は低温の期間が長く、冬季からの低温化が春季までつづいたことが特徴的である。1963年は、前年12月中・下旬に高温であった気温が1月に入ると急激に降温し、1月下旬には著しい低温が記録されている。これらのことは、定地水温でみられた特徴と符号している。

以上をまとめると、1984年冬春季の異常冷水現象は、低水温の継続期間が長かったことおよび3月が著しい低水温であったことの二点が特徴である。1963年1～2月のように急激な水温降下とそれにつづく記録的な低水温はなく、1963年に比較すると水温降下の程度は緩慢であったといえる。

定地水温の変動は、気温変化とよい対応関係があり、それぞれの年の特徴をよくあらわしている。

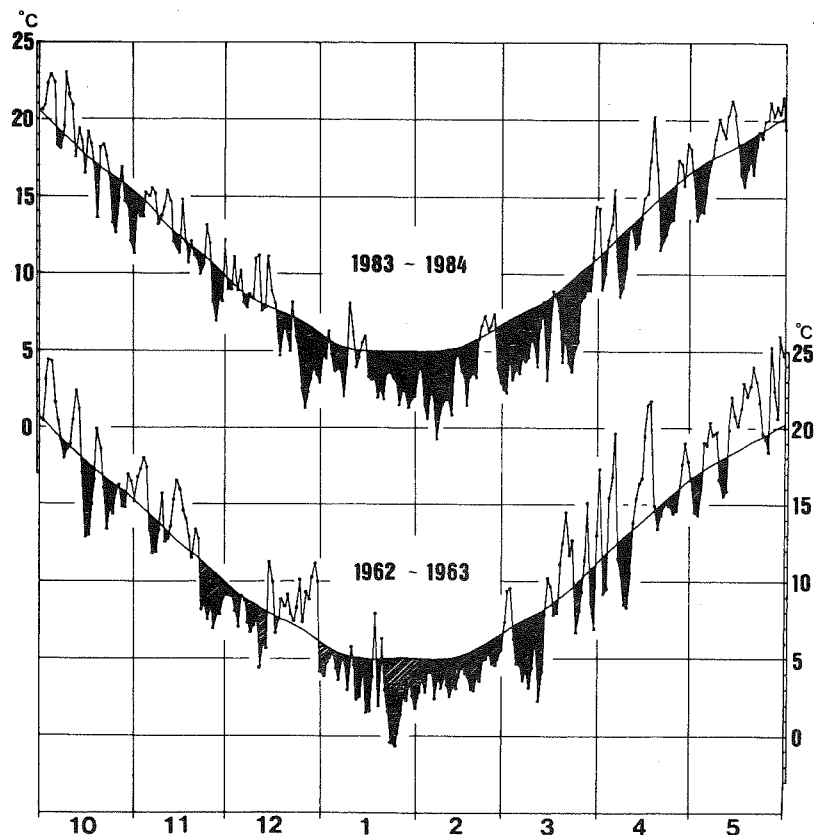


図3 和歌山市の日平均気温(和歌山県気象月報)

2. 海洋観測資料による1984年1・2・3月の海況

前項の定地水温変動あるいは魚介類の浮漂・斃死の状況(阪本, 1984)から, 異常冷水は1984年1~3月に起きていることがわかる。ここでは, 紀伊水道全域をカバーする海洋観測資料を使って, 1984年1~3月における海況の実況(表面, 50 m深の水温・塩分分布)とその年差などについてまとめた。

図4 a, bは, 1984年1・2・3月の表面および50 m深の水温分布である。

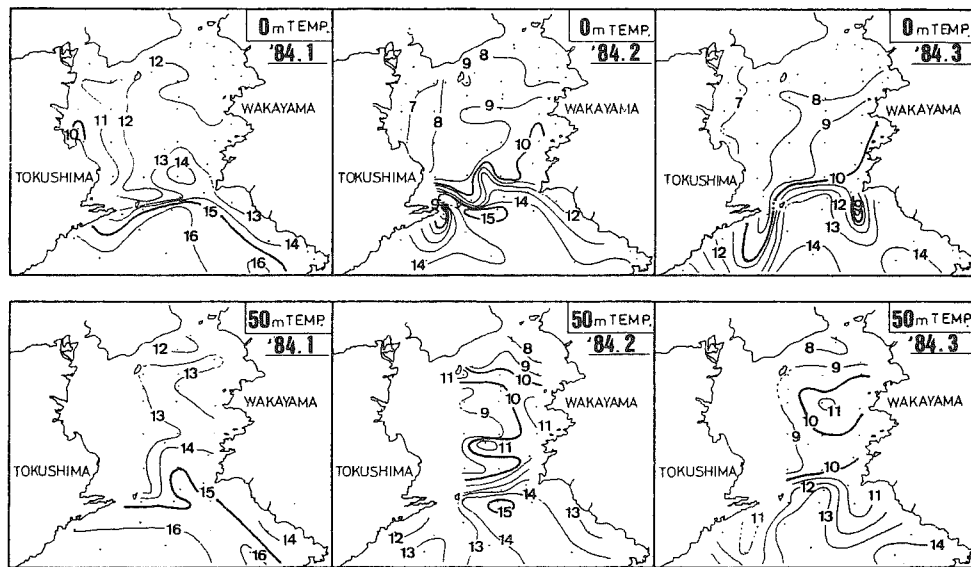


図4 a (上段) 1984年1・2・3月の表面水温分布

図4 b (下段) 1984年1・2・3月の50 m層水温分布

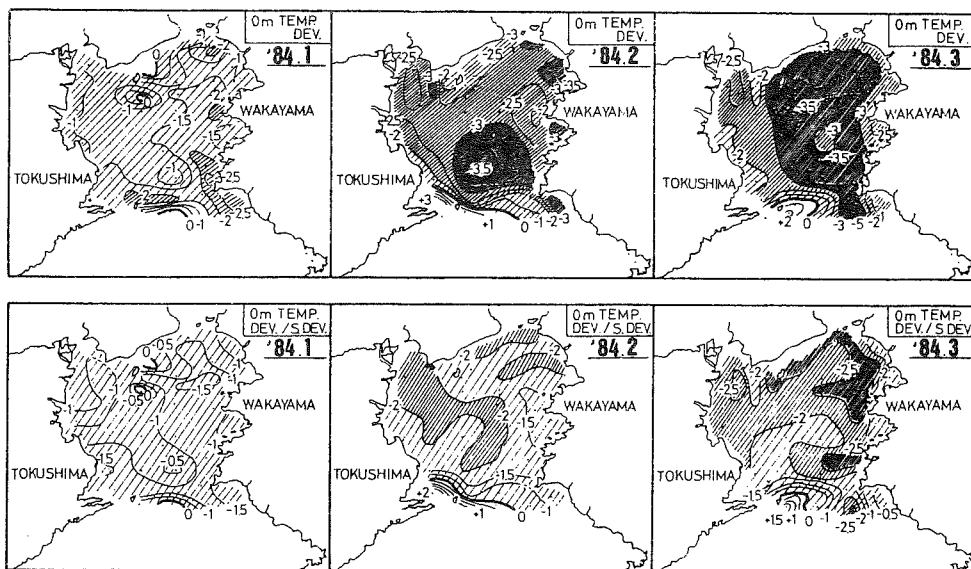


図5 a (上段) 1984年1・2・3月の表面水温年差分布

図5 b (下段) 1984年1・2・3月の表面水温 年差/標準偏差 分布

紀伊水道内部域の水温は、1月に10～14℃台であったが、2月には6～11℃台へと急激に低下している。北部の東・西両岸の浅海域には、低水温が分布している。その水温は、1月で11～12℃以下、2月では7～8℃以下である。なかでも西側の徳島県沿岸が低い。

3月になると、北部を中心として水温8℃以下の低水温域がさらに拡大している。また、紀伊水道入口付近の東・西では、著しく低温(11℃以下)の内海系水が水道外域へと張り出している様子がみられる。日ノ御崎南の低水温は、1測点だけ8℃台が観測されていること、観測日が1日ずれていることから、厳密には同一時期の水平分布として取り扱うことはできないかもしれない。しかし、紀伊水道入口の東側でも短期間に内海系水が強く外海へ流出することを示している。紀伊水道入口の西側では、しばしば内海系水が流出し、徳島県海部沿岸域まで10℃台の著しく冷たい水が南下することはよく知られている(例:1981年2月、徳島水試定線調査結果)。

紀伊水道内部で水深が70 m以上のやや深い凹状の水域(図1の和歌山 st. 8, 徳島 st. 12, 兵庫 st. 4 付近)では、50 m深の水温がその周辺に比較しやや高くなっており、この付近を中心として上・下層の水温逆転がみられる(図4 b)。

また1～3月の期間、紀伊水道入口付近には水温差約4～5℃の強いフロントが形成されている。とくに2月のフロントが顕著だ。

フロント外域の水温は、1月に15～16℃台、2月に14～15℃台、3月で13～14℃台であり、著しい水温低下はみられない。

表面水温の平年差と 平年差/標準偏差 の分布を、図5 a, bに示した。

1984年1～3月の期間、平年よりも水温が高かったのは紀伊水道入口西側の数点だけであり、そのほかのほぼ全域で平年差-1～-2℃以上の低温がつづいている。

月ごとにみると、1月が平年差-1～-2℃であり、2月ではほぼ全域が平年差-2.5℃以上の低目、とくに紀伊水道入口のやや北側(図4 aでみられる顕著なフロントの北側にあたる)には、平年差-3.0～-3.5℃の著しい低水温域がある。3月になると、この著しい低水温の分布範囲は、紀伊水道入口から淡路島南にいたる水道中央部にまで拡大している。

各観測点ごとの標準偏差(σ)を基準にして、その平年差をあらわしたのが、図5 bである。

1月では-0.5～-1.5 σ 、2月は-1.5～-2.0 σ 、3月は-1.5～-2.5 σ である。とくに3月には、-2.0～-2.5 σ の異常に低い水温が広い水域を占めていることが特徴的だ。

2・3月の-2 σ あるいは-2.5 σ 以上の低水温の分布範囲から、平年よりも著しく冷たい水は、2月では友ヶ島周辺沿岸域と鳴門海峡から紀伊水道中央部へと伸びていること、3月には友ヶ島から和歌山県沿岸に沿って日ノ御崎付近にまで南下しているようである。

これに対し紀伊水道入口西側の一部には、平年差+1～+3℃(+1.0～+2.0 σ)で水温がかなり高目のところもみられる。

図6 a, bは、1984年1～3月の表面および50 m深の塩分分布である。

その分布パターンは、図4 a・bの水温分布とほぼ同じであり、高塩分には高水温、低塩分には低水温がそれぞれ対応している。北部域の東・西浅海域（紀の川、吉野川の河口付近）には、塩分33.0以下の低塩分域があり、河川水の影響範囲と友ヶ島や鳴門海峡から内海系水が流出している様子がわかる。

紀伊水道入口付近には、塩分34.0～34.5あたりに顕著なフロントが形成されている。その位置は水温分布のものと同様である。

表面では塩分33.5以上のやや高かんな水が、紀伊水道入口から東寄りを北上、進入している。50 m深

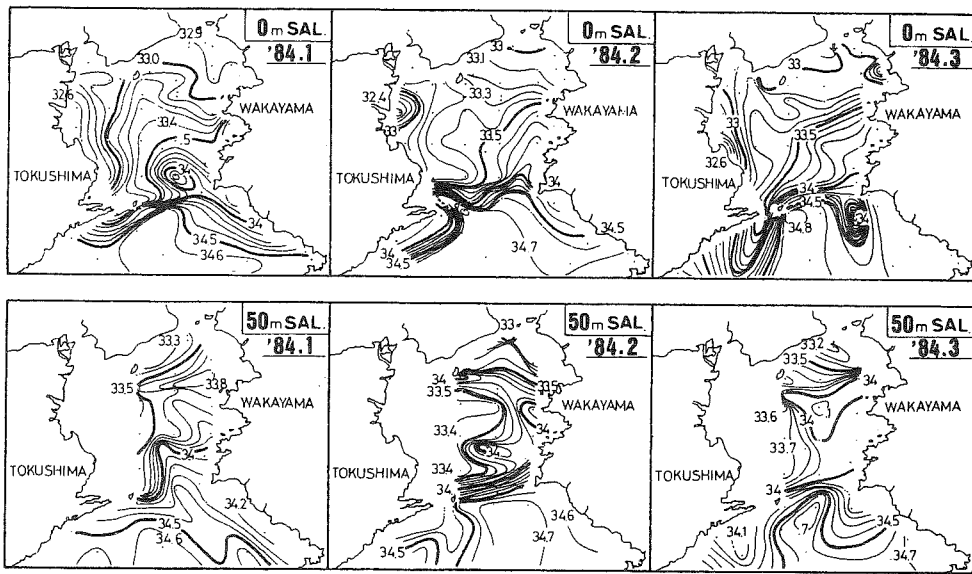


図6 a (上段) 1984年1・2・3月の表面塩分分布

図6 b (下段) 1984年1・2・3月の50 m層塩分分布

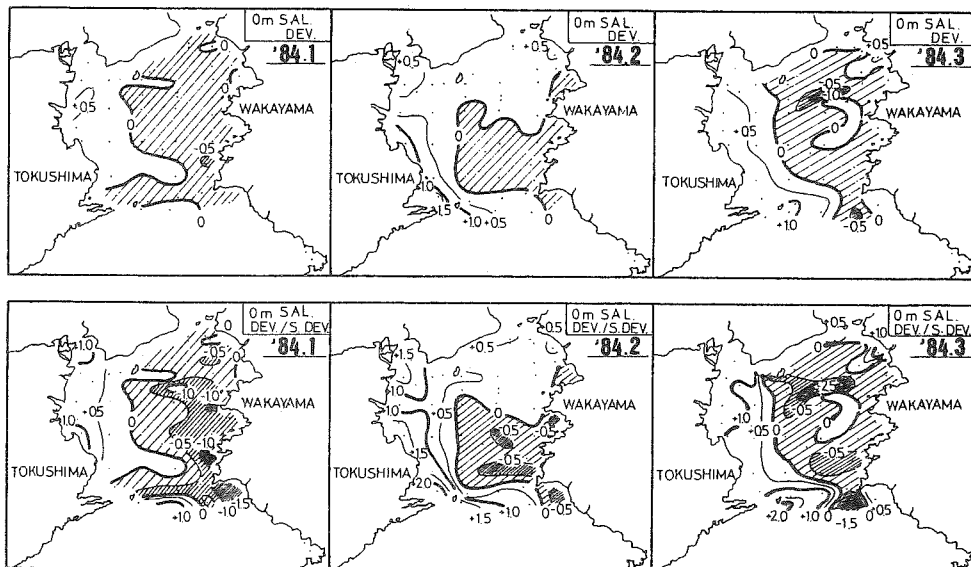


図7 a (上段) 1984年1・2・3月の表面塩分年差分布

図7 b (下段) 1984年1・2・3月の表面塩分 年差/標準偏差 分布

の塩分は、表面よりもやや高く、とくに水道内部の水温逆転がみられた水域で高かん（塩分 34.0 以上）となっている。湯浅湾沖から沼島にいたる水域の水温逆転を伴う高かんな下層水は、外海系の性質をもった水であると判断される。

表面塩分の平年差は、紀伊水道中央から東寄りの水域で 0 ～ -0.5 の低目、水道西寄りの水域で 0 ～ +0.5 の高目である（図 7 a）。

各観測点での標準偏差（ σ ）を基準としてあらわした 平年差/標準偏差 の分布（図 7 b）では、一部に -1.5 ～ -2.5 σ の水域があるものの、ほとんどの水域で -1.0 σ 以内の低目である。水温でみられた大きな負の偏差に比べて、塩分はあまり大きな負の偏差とはなっていない。

水温と塩分では、それぞれの負偏差が分布する水域は、よく一致していることが特徴である。著しい低水温は、紀伊水道北部あるいは大阪湾・播磨灘などのより内海域を起源とする内海系水を多く含んだ水塊が紀伊水道入口付近まで南下したのではないかと推測される。

また、先に指摘したように紀伊水道中央部やや北寄りの水深が深い凹状の水域には、その下層に小さな水温逆転を伴う比較的高かんな外海系水のなごりと思われる水塊が存在することから、下層では内海系水の南下が比較的弱かったと推察できる。

方法のところで説明したように、過去の海洋観測資料から月ごとに各測点での最低水温記録を選びだし、水平分布としてまとめたのが図 8 a である。図 8 b には、1984 年になって最低水温の記録を更新した測点（星印）がプロットされている。

図 8 b から、1 月に最低水温の記録を更新した測点は 5 点であり、それは紀伊水道入口付近の東・西浅海域に分布する。2 月になるとその分布は、淡路島南から和歌浦湾にかけての 9 点および紀伊水道入

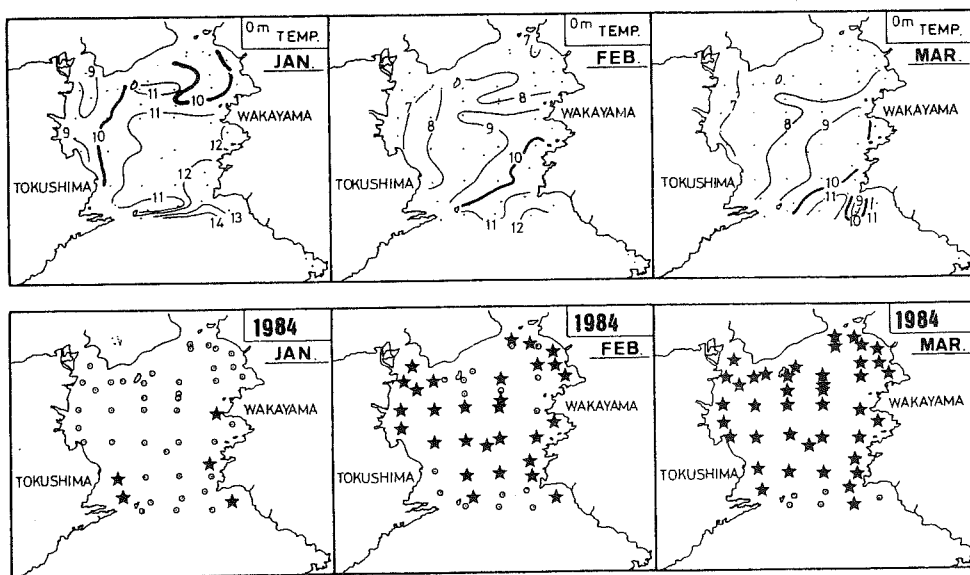


図 8 a（上段） 最低表面水温分布（資料の統計期間は表 1 に示す）

図 8 b（下段） 1984 年に最低表面水温の記録更新地点（星印）

口周辺の7点を除いたほぼ紀伊水道全域に拡がっている。3月は、さらに記録更新の測点が多くなり、紀伊水道入口の5点を除いたすべての測点で最低水温の記録を更新している。

異常冷水年であった1963年に観測が行われていない測点が多いことや一部に観測点の変更があったことなどから、1984年との詳細な比較はできない。図9 a・bに示した1963年1～3月の表面と50 m深の水温分布や、前述した定地水温の検討結果などから、1984年1～3月の低水温は1963年の異常冷水に匹敵するものであり、とくに3月の著しい低水温が特徴的だ。

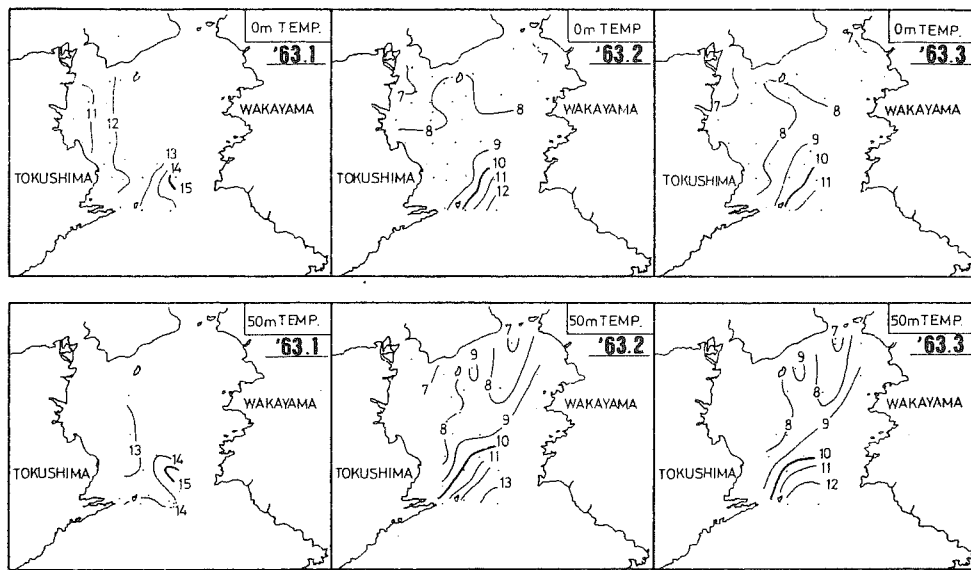


図9 a (上段) 1963年1・2・3月の表面水温分布
 図9 b (下段) 1963年1・2・3月の50 m層水温分布

なお、このような異常低水温は4月までつづき、紀伊水道北部域には5月になっても低水温域が残った。平年並みの水温に回復したのは6月である。

参考のため、1・2・3月の表面水温平年分布(表1の観測期間での平均値を平年とした)を図10に、1984年と1963年の透明度の分布を図11 a・bに示した。説明は省略する。

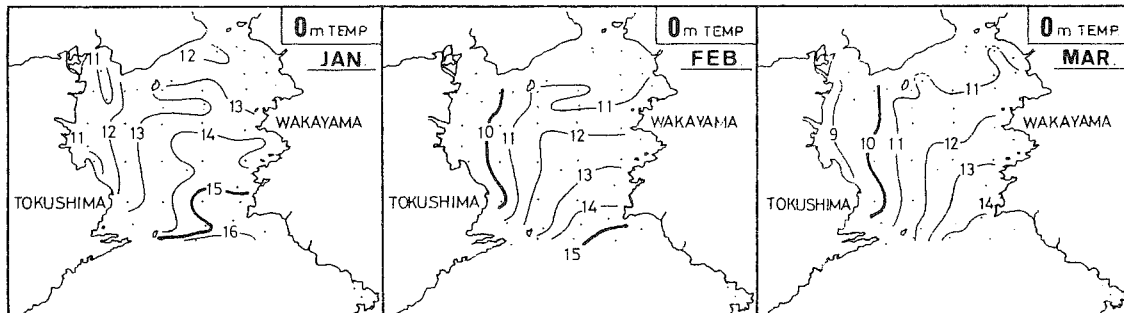


図10 1・2・3月の表面平均水温分布(資料の統計期間は表1に示す)

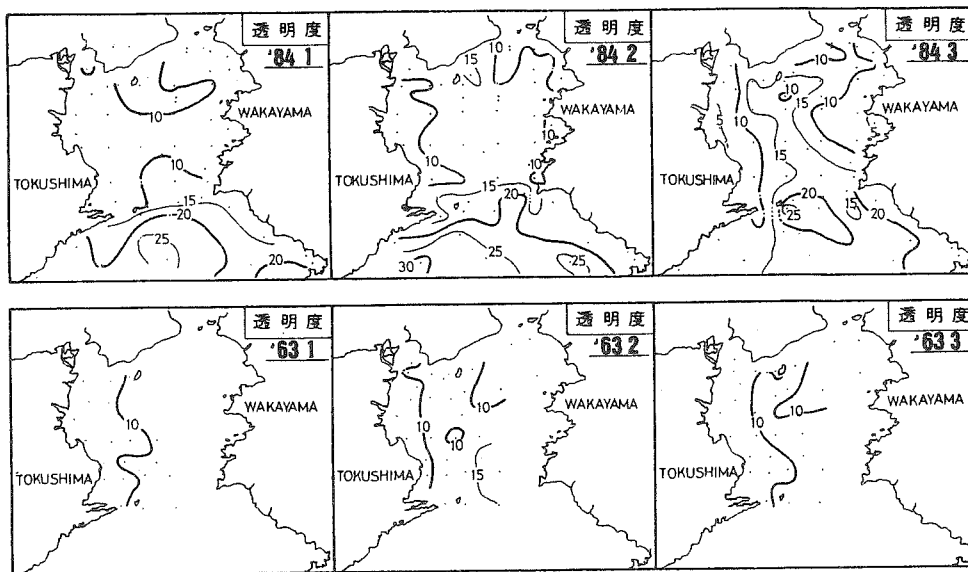


図 11 a (上段) 1984年1・2・3月の透明度分布
 図 11 b (下段) 1963年1・2・3月の透明度分布

3. 気象要素

1984年の冬は、戦後としては1945年につぐ第一級の寒冬であり、とくに太平洋側で頻繁な降雪のあったことが大きな特徴である(平沼, 1984)。また、冬からの低温が春まで続いたことも特徴的なことだ(北村, 1984)。

阪本(1984)は、和歌山市における冬季の気象状況から1984年は1963年とよく似た寒冬であること、1984年は寒冷期間が長かったものの、1～2月の寒さの程度は1963年に比べれば厳しくなかったと述べている。

以上のように、気象要素についてはすでに多くの報告があるので、ここでは紀伊水道北部に位置する和歌山市での1～3月の月平均気温と1・2月の降雪日数をとりあげて、1984年冬春季の気象状況の特徴を概観してみる。1・2月の降雪日数は、寒気団と季節風などの強さに関するおおまかな指標となるのではないかと考えた。

和歌山市の1955～1984年における1～3月の月平均気温の変動を図12に、1・2月の降雪日数の変化を図13に示した。

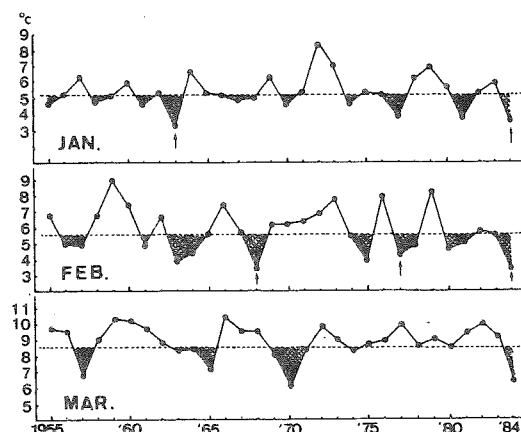


図 12 和歌山市における1・2・3月の月平均気温の経年変化(図中の点線は平年値であり、陰影部は平年よりも低温である。)

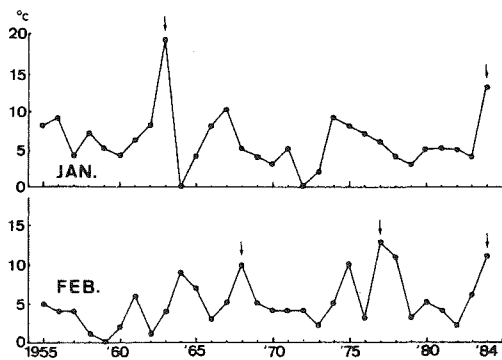


図13 和歌山市における1・2月の降雪日数の経年変化

1984年冬季は、1～3月の長期間にわたり平年差約-2～-3℃の低温がつづいたこと、1・2月の降雪日数の多い。いずれもすでに指摘されている特徴であり、1984年冬季は1963年1月にはおよばないものの寒冷気団による季節風もかなり強く、近年ではまれな寒冬年であったことがわかる。

なお、1984年以外で、低温かつ降雪日数の多かったのは、図中に矢印で示した1963年1月、1968年2月、1977年2月などがあげられる。

すでに図3で指摘したことであるが、1984年の場合には、異常冷水年であった1963年に比べると、気温の降下程度が緩慢であったといえよう。ただし低温の持続期間は1963年よりもやや長く、とくに春季になってからの気温上昇が遅れている。

考 察

南西海区水産研究所(1985)によると、瀬戸内海に面した各府県での魚介類の浮漂・斃死などの特異現象は、冬の季節風が吹きつける四国側のほうが中四地方側よりも比較的多くの事例として報告されており、その発生時期がやや早いようである。同様のことが紀伊水道に面した和歌山県と徳島県についてもあてはまる。つまり魚介類の浮漂・斃死は、和歌山県側で多く報告されているのに対し、徳島県側では少なく、しかもその水域は鳴門海峡周辺に限定されているようだ。この他の府県でも北西季節風がまともに吹きつける西あるいは北向きの海岸や海峡部あるいは水深の浅い水域で、魚介類の浮漂・斃死が多く報告されている。

このような魚介類の浮漂・斃死の情況あるいは1984年の気象状況からみて、阪本(1984)も指摘しているように、1984年冬春季の異常冷水現象は、寒冷な北西季節風による海表面からの冷却、攪拌が主因と考えられる。大塚(1964)が、東シナ海で求めたように風による海水の冷却は、瀬戸内海のような半閉鎖的で水深の浅い海域では大きな役割を果たすであろうと推察される。ただし同じ灘であっても、詳しくみれば季節風が強く吹きつける地域の中でも魚介類の浮漂・斃死が集中するところとそうでないところがあることや、次に述べるように瀬戸内海東部と西部でも浮漂・斃死などの情況が異なることなどから、風による海水の冷却だけでは説明しきれないところもある。

瀬戸内海の水温は、備讃瀬戸付近で最も低く、その両側の豊後・紀伊水道に向うにしたがって高くなる。紀伊水道に向う東部域では西部域に比べて水温和が相対的に低い(近藤, 1978; 上嶋, 1982; 小

村, 1983)。この他にも備讃瀬戸を中心とする水域が、瀬戸内海を東・西に分ける水域であるとの報告は多い(今里ほか, 1978; 松平・吉沢, 1959; 速水・宇野木, 1970; 宇田・渡辺, 1933)

では, 1984年冬季の魚介類の浮漂・斃死などの特異現象にも, 備讃瀬戸付近を境としてその東と西で相異がみられたであろうか。特異現象の事例は, 広島県以西の瀬戸内海西部では比較的少なく, 燧灘から備讃瀬戸以東の瀬戸内海東部で多く報告されている(南西海区水産研究所, 1985)。このように, 瀬戸内海東部で特異現象が多発していることは注目される。

大ざっぱにみれば, その境界は備讃瀬戸を中心とする水域にあるとみられ, 瀬戸内海の海水を大きく二つに分ける水域にほぼ一致しているようだ。

瀬戸内海東部で多くの特異現象が起きているのはなぜであろうか。

瀬戸内海には, 豊後水道側から紀伊水道側へ東向する貫流があり(安田, 1982), 藤原(1981)は瀬戸内海東部では冬の季節風による東への貫流の存在を示唆している。漂流物による調査などからも表層水の流況は風によって著しく左右されることが判明している(中田・平野, 1978)。

これらのことから, 冬の強い季節風により瀬戸内海東部では東方向への流れが発達したことは十分考えられよう。備讃瀬戸から紀伊水道にいたる瀬戸内海東部では, 相対的に水温の低い海水が東へと移流したことが推測される。紀伊水道では, より内海側の冷水が水道中央部にまで南下流出したことは十分考えられ, このことは1984年冬季の水温・塩分の年平均分布など(図5a・b, 図7a・b)からも示唆されている。

また, 例年, 友ヶ島, 沼島などの紀伊水道北部域で越冬するマダイが, 1984年冬季には紀伊水道中央部にまで大量に移出し, 底曳網と定置網で漁獲されたことが観察されており(阪本, 1984), 内海冷水が紀伊水道中央部にまで南下流出していた証拠とみられる。

つまり1984年の異常冷水現象は, 冬の強い季節風による海面冷却・攪拌だけでなく, 内海冷水の紀伊水道への流出といった水塊の移動を伴っていたと推測できる。

1984年冬春季には, 紀伊水道内への外海系水の進入は全般的に弱く, 紀伊水道外域でも内海系水の流出する流動パターンであったとみられる(五管海洋速報第3~7号, 昭和59年1-3月)。また外海系水の進入は, 1984年2月に代表されるように紀伊水道外域の中央から西寄りの海域に片寄っていたようだ(漁業情報サービスセンター, 海況速報, 昭和59年108~123号)。

このため紀伊水道内の内海系水は和歌山県側から水道外域へと流出していたとみられる。このことは水温年平均分布(図5a)からも推察できる。

紀伊水道外域では, ふつう反時計廻りの環流の存在することが多いため, この環流とともに内海系水は四国沿岸沿いに流出するパターンが多くみられる。このような流出パターンは1963, 1981年の冬季に起きているが, 1984年の場合には紀伊水道中央から東寄りに内海系水が流出していたため, 紀伊水道外域の四国沿岸では魚介類の浮漂・斃死などが起こらなかったと推察される。

柳・樋口(1979)は、瀬戸内海では全体的にみて内海から外海、あるいは内海を西から東へといった流れは見出せず、流線は各灘でほぼ閉じているようであると報告している。このように瀬戸内海での貫流は存在しないとの報告もあることから、1984年や1963年などのように冬の季節風がとくに強かった年について、潮汐資料などから瀬戸内海を東行する貫流の存在を、今後実証する必要がある。

1963、1984年などのように冬春季に異常低温が起こる年の特徴をみるため、和歌山県水産試験場が観測をつづけている紀伊水道中央から東側での観測点(図1)について、全層平均水温により、その平年差の変動を図14に示した。2~3カ月欠測がつづく期間もあり、資料として不十分なところもあるが、以下検討を試みる。

冬春季に低水温が3カ月以上つづいた年として、1956、1963、1968、1970、1980、1981、1982、1984年などがあげられる。これらの年は、1968、1982年の場合を除いて、いずれもその前年の夏季(7~9月)に低温であることが特徴的だ。

このような夏季の低水温は、紀伊水道からその外域にかけての中・下層水の低温化が著しいことに起因している。また、この水は比較的高かんであることから、外洋系の中・下層水が湧昇した結果であるとみられている(和歌山県水産試験場、1984;和歌山県漁海況情報、昭和59年度第5報)。

欠測が多いものの1976、1982年にも夏季の低温が観測されている。ただし、この両年は全層で低目であり、中・下層の低温化がその主な要因ではないと考えられる。また、このほか1961、1965年夏季も低温であるが、ここでは詳しい検討はできなかった。

以上のことから、紀伊水道で冬季に低温となる年は、必ずといってよいほどその前年の夏季に中・下層の低温化が著しいようだ。

紀伊水道における顕著な低水温の持続と黒潮の大蛇行(遠州灘~紀州沖の大型冷水塊の存在)とは関係あるらしいことが指摘されている(竹内、1981)。それでは1984年冬春季の異常冷水現象は、黒

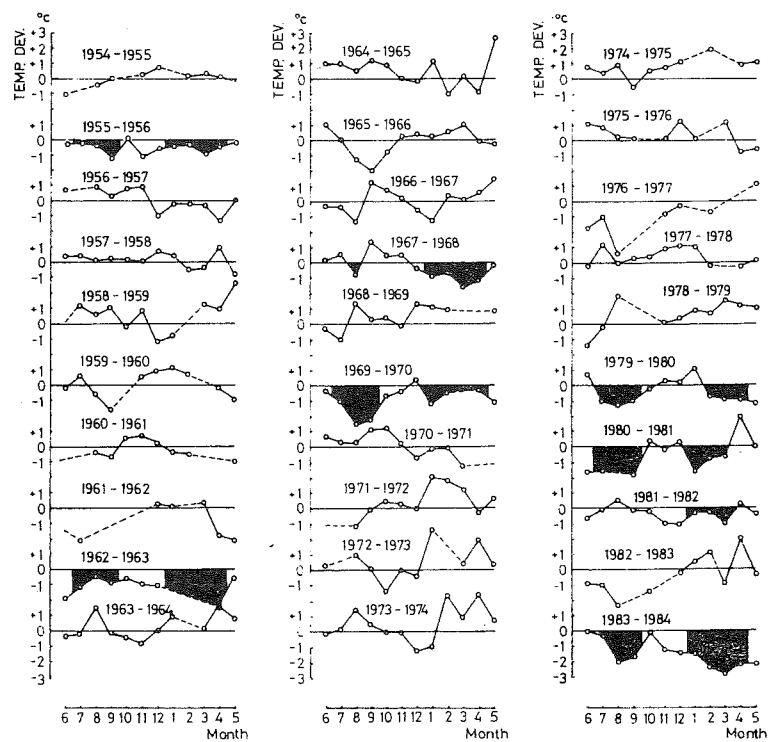


図14 紀伊水道における全層平均水温の平年差
(冬春季に3カ月以上低温がつづいた年の夏・冬季に陰影を符している。)

潮の大蛇行と関連があるのだろうか。

近年で黒潮が大蛇行していた期間は、1953～1956年、1959～1963年、1969～1970年、1975～1980年、1981～1984年である。図14から、これらの年には、夏・冬季に低水温があらわれることが多い。とくに異常冷水といわれるほどの低水温となった1963、1984年には、夏・冬季の低温が著しい。またこの両年は、その年の夏～秋季に大蛇行が消滅しており、異常冷水現象は黒潮大蛇行消滅の最後の冬にあたることが指摘できる。

このように異常冷水現象は、黒潮の蛇行・非蛇行といった外洋での大規模な海況変動とも関連しているらしいことが示唆される。

瀬戸内海の貫流は黒潮流路によっても変化すると報告(安田, 1982)もあり、外洋での海況変動と連動して瀬戸内海の貫流が変化し内海冷水の紀伊水道への流出強化が起きたと推測することもできる。

要 約

1984年冬春季に、紀伊水道で異常な低水温となり、魚介類の浮漂・斃死や漁況の異常など多くの特異現象が観察された。

紀伊水道全域をカバーする和歌山・徳島・兵庫県水産試験場の定線調査によると、2・3月は紀伊水道のほぼ全域で6～9℃の低温(平年差、-2.5～-3.5℃)が観測された。これは1963年異常冷水を除くと、1955年以降では最も低い記録であった。標準偏差を基準としてあらわした平年差は、-1.5～-2.5σであった。とくに3月では、平年差が標準偏差の2倍以上低い異常低水温域は紀伊水道の半分以上の海域に拡大していた。塩分ではとくべつ異常な値は観測されていない。

1963年の観測が断片的であるため、詳しい比較はできないが、1984年冬春季の低水温は1963年冬季の異常冷水に匹敵すると推察された。

1984年冬春季は、田辺・串本の定地水温にも長期間著しい低温が記録されている。1963年に比べれば、水温降下の程度は比較的緩慢であり、1963年1月のように急激な水温の降下は起きていない。ただし、1984年は冬季から春季にかけて低水温の継続期間が長かったこと、3月の著しい低温と春季の水温上昇が遅れたことが特徴である。このような特徴は気温の変動傾向とよい相関がある。なお、4月中旬に急激な水温ジャンプがあり、それまでの低水温は一時的に解消した。しかし、水温が平年並みにまで本格的な回復を示したのは6月以降であった。

1984年、1963年など異常低水温年の気象状況から、冬春季の異常冷水は記録的な寒冬年に起きており、寒冷な強い季節風の連吹による海表面からの冷却・攪拌が主因であると考えられる。

しかし、風による冷却・攪拌だけでは説明できないところもある。

瀬戸内海における魚類の浮漂・斃死など特異現象の発生は、東部で多く、西部で少ないことから、冬

季の強い季節風による瀬戸内海の貫流の発達が重要な役割を果たしたのではないかと推測された。

つまり、内海で発達した貫流によって内海冷水が紀伊水道にまで南下流出するといった水塊の移動を伴っていたとみられる。このことは、紀伊水道での水温・塩分の観測結果あるいは内海越冬魚の紀伊水道中央部への大量移出などからも推察された。

紀伊水道での1954年からの長期にわたる海洋観測資料を検討した結果、冬春季に低温があらわれる年の特徴として次の2点が明らかになった。

(1) 冬春季に低温が3カ月以上つづいた年は、必ずといってよいほど前年の夏季に中・下層水の低温化が顕著である。

(2) 黒潮が大蛇行していた期間には、夏・冬季に低水温があらわれることが多く、とくに1963年や1984年などの異常冷水年ではこの傾向が強い。この兩年では、その年の夏～秋季に黒潮大蛇行がいったん消滅している。つまり、典型的な異常冷水の出現は、黒潮大蛇行が消滅する最後の冬にあっている。

このようなことから、異常冷水は黒潮の流路などといった外洋での大規模な海況変動とも関連していることが示唆された。

謝辞 長年にわたり定期的な海洋観測を続けてこられた徳島・兵庫・和歌山県の歴代担当者と各県の調査船船長をはじめとする乗組員の方々に敬意を表わします。また有益な助言と魚類の浮漂・斃死、漁況の異常などの詳しい情報や文献などをお教えいただいた和歌山県水産試験場資源部長阪本俊雄博士に厚くお礼申し上げます。

文 献

- 藤原建紀(1981):冬の季節風による瀬戸内の貫流. 1981年度日本海洋学会秋季大会講演要旨集, 143.
- 速水頌一郎・宇野木早苗(1970):瀬戸内海における海水の交流と物質の拡散. 第17回海岸工学講演会論文集, 385-393.
- 平沼洋司(1984):1984年冬, 寒冬・大雪・寒春の後遺症. 気象, 28(7), 11-15.
- 平野敏行(1969):"漁海況予報"これからの課題について. 水産海洋研究会報特別号宇田道隆教授退官記念論文集, 331-334.
- 今里哲久・国司秀明・武岡英隆・吉岡洋・柳 哲雄・淡路敏之・遠藤修一(1978):瀬戸内海の海況変動について. 沿岸海洋研究ノート, 15(2), 138-142.
- 石野 誠(1969):漁業災害と特異海況との関連. 水産海洋研究会報特別号宇田道隆教授退官記念論

文集, 149 - 151 .

科学技術庁 (1964) : 日本近海の異常冷水研究に関する特別研究報告書, 1 - 686 .

小村久美男 (1983) : 瀬戸内海の平均的海況. 神戸海洋気象台彙報, 201, 10 - 29 .

北村 修 (1984) : 1984年日本の天候 春, 気象, 28 (12), 10 - 11 .

近藤正人 (1963) : 西日本海域における今冬 (1963年) の異常海況による魚類のへい死現象について. 西海区水産研報, 29, 99 - 107 .

近藤正人 (1978) : 瀬戸内海における栄養塩類などの分布と季節変化. 海と空, 2 ~ 3, 51 - 111 .

久保治良 (1984) : 1984年冬・春期の常磐南部から鹿島灘における生物の特異現象. 水産海洋研究会報, 64, 132 - 135 .

松平康雄・吉沢 博 (1959) : 瀬戸内海の潮汐について. 広大水畜産紀要, 2 (2), 117 - 133 .

南西海区水産研究所 (1985) : 1983 ~ 1984年冬季にみられた瀬戸内海及び近接水域の異常低水温による魚介類の斃死・浮漂・漁況等の特異現象について, 1 - 163 .

中田英昭・平野敏行 (1978) : 漂流ハガキによる東部瀬戸内海表層水の流動調査. 水産海洋研究会報, 32, 44 - 48 .

根本 均 (1984) : 1984年伊豆諸島近海のマサバの凶漁 (火光利用サバ漁業を中心として). 水産海洋研究会報, 46, 137 - 138 .

西村昭史 (1984) : 1984年冬季の熊野灘における北方生物の出現. 水産海洋研究会報, 46, 126 - 127 .

大塚一志 (1964) : 熱収支からみた1963年冬季の東シナ海異常低水温について. 研究時報 16 (6), 14 - 21 .

佐伯理郎 (1984) : 最近の北太平洋の海況, 冷たい三陸・常磐の海, 気象, 28 (7), 7 - 10 .

阪本俊雄 (1984) : 1984年冬春季の紀伊水道における魚介類浮漂斃死と異常海況. 水産海洋研究会報, 46, 115 - 125 .

水産庁研究部資源課 (1984) : 昭和59年度の異常低水温と漁業への影響, 1 - 77 .

杉本隆成 (1975) : 浮遊卵稚仔の輸送拡散と沿岸海洋構造. 水産土木, 12 (1), 1 - 8 .

竹内淳一 (1981) : 紀伊水道海域における全層平均水温, 塩分および透明度の季節変化と経年変動の特徴. 瀬戸内海浅海定線調査成果報告 (その2), 南西海区水産研究所, 30 - 39 .

上嶋英機 (1982) : 瀬戸内海に於ける水塊分布の形成過程 (I). 1982年度日本海洋学会春季大会講演要旨集, 154 .

宇田道隆 (1984) : 海と漁の伝承, 玉川大学出版部, 392 P .

宇田道隆・渡辺信雄 (1933) : 瀬戸内海の平年各月海況. 水産試験場報告, 3, 137 - 164 .

和歌山県水産試験場 (1984) : 昭和58年度上半期地先環境変化の特徴について. 南西海区ブロック

- 昭和 58 年度第 1 回浅海定線調査等担当者会議議事録(抄), 南西海区水産研究所, 3 - 4.
- 和歌山地方気象台(1974): 和歌山県の気象(和歌山地方気象台創立百周年記念誌), 日本気象協会
関西本部, P 315.
- 柳 哲雄・樋口明生(1979): 瀬戸内海の恒流. 沿岸海洋研究ノート, 16(2), 123 - 127.