

深層水利用調査事業

西村守央・久野正博・中西克之

目的

近年、海洋深層水の利用に関する研究が高知県や富山県等で行われており、その利用価値が注目されている。本県においても、尾鷲市付近の熊野灘海域において深層水の取水が可能と考えられているが、熊野灘沿岸の深層水に関する調査研究はこれまでほとんど行われていない。このため、深層水の利用を図るうえで必要となる基礎的資料を得ることを目的として、また熊野灘沿岸の海洋構造に関する物理化学的資料を得ることを目的として、調査船「あさま丸」による海洋調査を尾鷲市沖の熊野灘において実施した。

方法

調査地点は図1に示した尾鷲海底谷付近の5地点である。このうち、水深約650mのSt.2では、CTDにより水温・塩分を測定するとともに転倒採水器を用いて採水し、PH、DO、Chl-aを測定した。また試水の一部を濾過後凍結し、後日栄養塩（NO₃-N、NO₂-N、NH₄-N、PO₄-P、Si）の分析を行った。St.2以外の4地点ではCTDによる水温・塩分調査のみを、水深300m（もしくは海底直上）まで実施した。

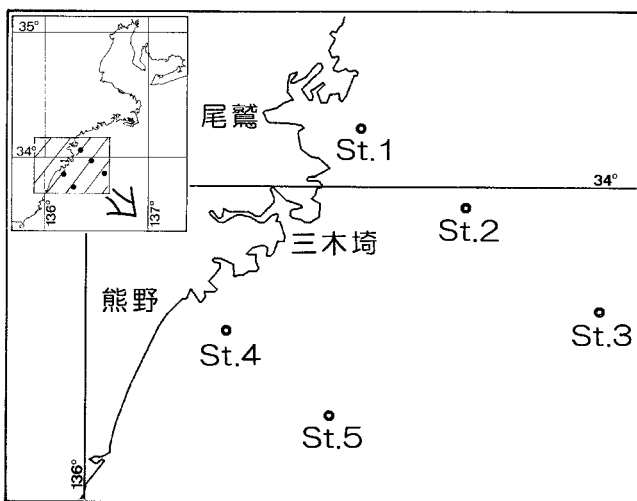


図1 調査地点

結果

1. 水温・塩分 (St.1~5)

水温は、全体的には、水深が深くなるにしたがって低下し、一般的に深層水とされる300m以深では10℃以下の水温となり、水深約550mでは5℃前後の水温であった。水深100m以浅の水温は、夏季に高く、冬に低いという一般的な季節変化を示すが、100m以深では、夏季に若干高くなるものの、表面ほどその変化は小さくなく、各層とも昨年同様に周年安定した値となった。

塩分は、陸水の影響により表層で低い。水深約100mまでは季節的な変動はあるものの、水深が深くなるとともにその値は上昇し、100m前後で概ね34.5~6とピークの値を示した。100m以深では漸減し、水深450m前後で最低 (<34.3) となった後、僅かに上昇に転じた。なお表層の塩分は、最も陸水の影響を受けやすい尾鷲湾口部のSt.1で常に低い値が観測された（除12月）。水深および季節変化の代表的な事例として、St.2の水温、塩分の鉛直分布の季節変化を図2、3に示した。

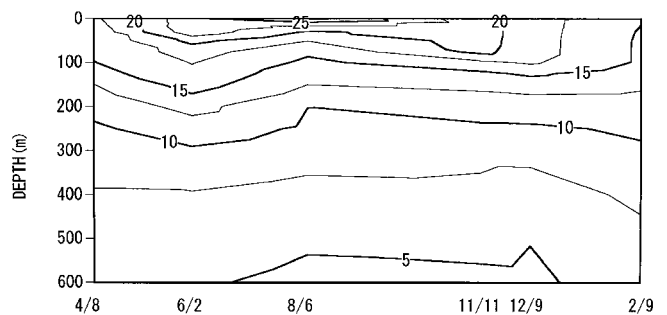


図2 水温 (°C) の鉛直分布の季節変化 (st.2)

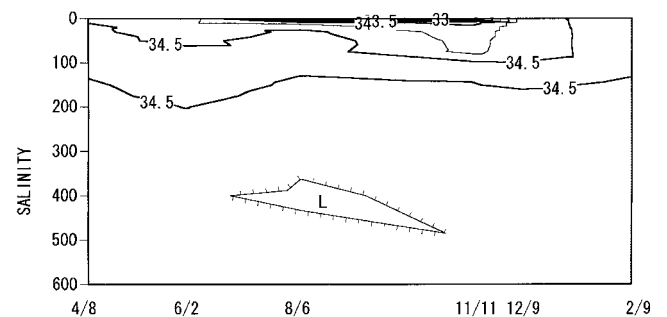


図3 塩分の鉛直分布の季節変化 (st.2)

2. DO, PH, Chl-a (St. 2)

DOは、水深100m前後までは夏季から秋季にかけて(高水温期に)他の季節より低くなるが、100m以深ではまた他の季節では、表層も含めて周年ほぼ安定し、水深が深くなるにつれて低下した。水深300~400mでは3~4 ppm, 500m前後では2.5ppm前後であった(図4)。

PHは12月を除いて、表層で8.2, 水深400m以下で7.8と安定した値を示し、水深が深くなるに伴って低下した。しかし、12月ではPH7.8の値が300m付近まで上昇し、他の季節とは若干異なった鉛直分布を示した。(図5)

Chl-aは、水深50m以浅では0.5~1 $\mu\text{g/L}$ 以上の比較的高い値を示すが、150m以深では周年0.2 $\mu\text{g/L}$ 以下と少なくなり、季節変化も鉛直的な変化も全くないといつて良い(図6)。

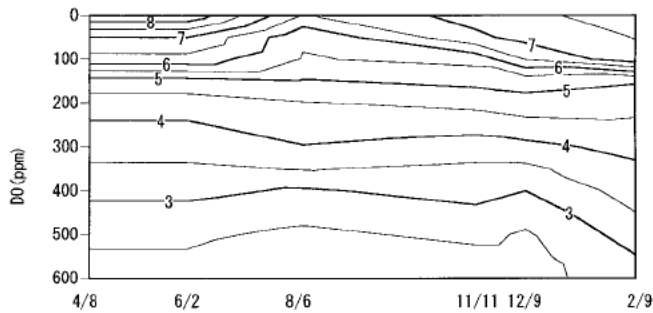


図4 DOの鉛直分布の季節変化 (st. 2)

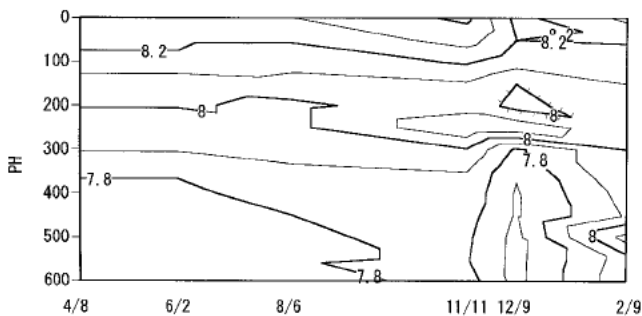


図5 PHの鉛直分布の季節変化 (st. 2)

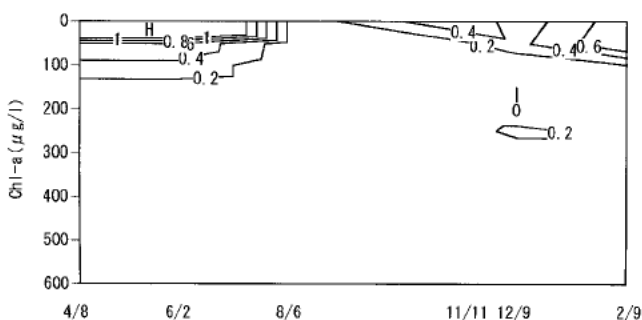


図6 Chl-aの鉛直分布の季節変化 (st. 2)

3. 栄養塩 (St. 2)

DINは、水深100m前後までは通常5 μM 以下であるが、それ以深では水深が深くなるに従って濃度は高くなり、水深500~600mでは20 μM 前後と表層の4倍程度の高い値を示した。しかし、冬季には水深200~300mや500m前後の層で5~10 μM という低い値が観測され、冬季に中、底層で、低濃度の水塊が形成されていたことが示唆された。しかし、サンプリングエラーの可能性もあるので今後の資料の蓄積を待ってこの点について検討していく予定である(図7)。なおNO₂-Nは、一般的に水深100m以浅で濃度が高く(0.2~0.6 μM), 100m以深では0.2 μM 以下と低濃度となっており、NO₃-N(0~19.7 μM)やNH₄-N(0~1.8 μM)の鉛直分布と逆傾向にあるが、濃度的に他の窒素成分と比べてかなり低いので、DINの鉛直分布にはほとんど影響していない。

PO₄-P, Si も一般的にはDINと同様の傾向を示し、水深100m以深から濃度が徐々に高くなり、水深500~600mでは表層に比べて4~5倍の濃度ととなった。またDINと同様、冬季および春期に、一部の中、底層で濃度の低い水塊が見られた(図8, 9)。

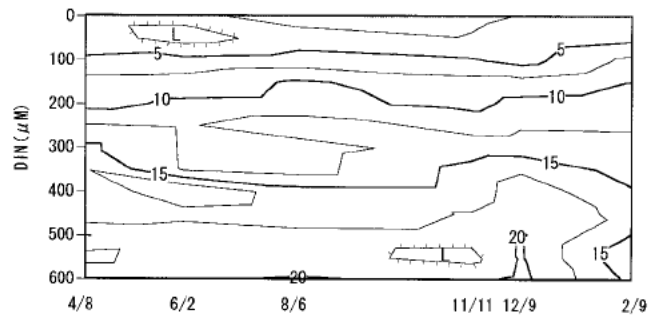


図7 DINの鉛直分布の季節変化 (st. 2)

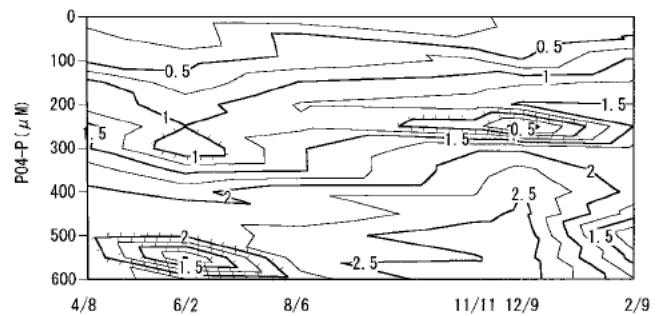


図8 PO₄-Pの鉛直分布の季節変化 (st. 2)

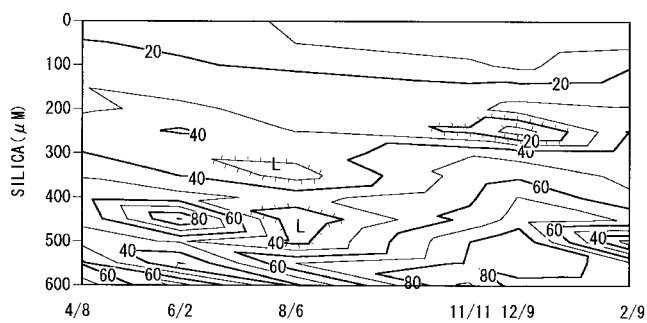


図9 Siの鉛直分布の季節変化 (st.2)

(本事業ではデータ収集量が多いので、単年度の結果だけでも全てを掲載すると、相当のスペースが必要となるので、概要のみを記載した。調査の最終予定年度(2001年)には資料集を付した報告書を別途発行する予定である)