

貧酸素水塊被害防止対策事業*1

抄 録

竹内照文・小久保友義・山内 信

目 的

田辺湾では夏季から秋季にかけて赤潮の発生や貧酸素水塊が形成され、養殖魚の斃死など深刻な漁業被害を招いている。そこで、貧酸素水塊の発生状況や形成過程を明らかにするとともに貧酸素水塊と赤潮発生の関係を検討し、漁業被害防止対策の一助とする。

詳細は「平成4年度貧酸素水塊被害防止対策事業報告書」に報告されている。

方 法

全湾調査

田辺湾内に14定点(図1)を設定し、毎月1回、周年にわたって水温、塩分、溶存酸素量、栄養塩類(DIN、DIP)と*Gymnodinium mikimotoi*の調査を行った。

連続調査

湾奥の南部域に6定点(図1のSt. 6、7、12、A、B、C)を設定し、6月から10月まで毎週1回上記の項目で調査を行った。

資料解析

地元漁業協同組合の定点観測結果(水温、溶存酸素量)を整理し、以下の項目について検討した。調査期間は1979~'91年までの13年間である。

- ・貧酸素水塊の発生動向と形成過程
- ・貧酸素水塊と*G.mikimotoi*赤潮発生との関係

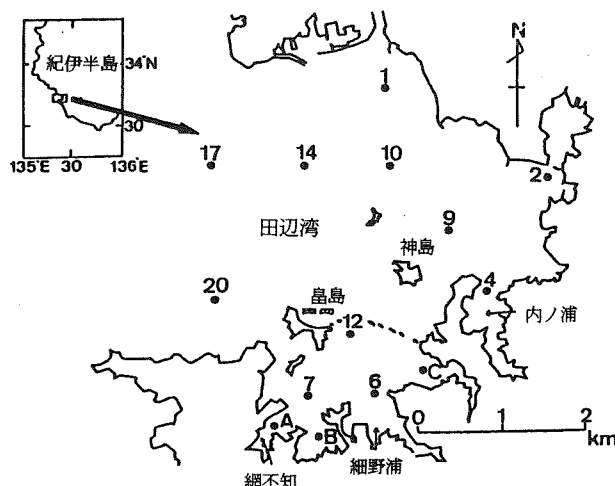


図1 調査定点

結 果

田辺湾において貧酸素水塊の発生状況や形成過程及び貧酸素水塊と赤潮発生の関係を検討するために1992年4月から1993年3月まで全湾調査や連続調査を実施するとともに地元漁業協同組合の定置観測結果を解析して、以下のことが明らかになった。

1 全湾調査

- ・春先からの水温上昇に伴って密度成層が形成され、表・底層間の水温差は夏季に最も大きくなった。この頃に貧酸素水塊が形成され、底層の栄養塩濃度が高くなった。

*1 貧酸素水塊被害防止対策事業費による。

- ・降雨直後は陸水流入の影響を受けて、表層で栄養塩濃度が高くなり、塩分濃度とは逆相関が認められる。
- ・貧酸素水塊は南部の湾奥で形成されていたが、この水域は湾内の他の水域に比べ鉛直安定度とクロロフィルaが高かった（図2、3）。

2 連続調査

- ・*G.mikimotoi*は6月下旬から出現し、7月中、下旬にかけて増殖していたが、8月上旬には急速に減少した。この間の最高密度は10cells/m¹、また、生長速度は0.078division/dayであった（図4）。

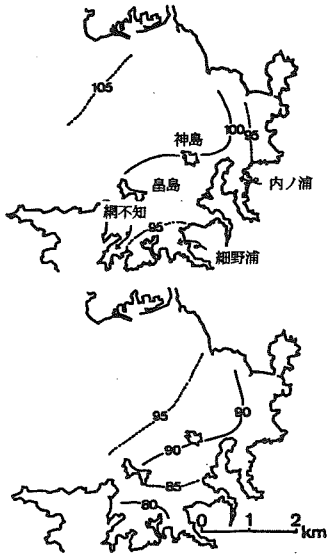


図2 酸素飽和度(%)の水平分布各定点の値は4月から12月までの平均値による。
上段は表層、下段は底層を示す。

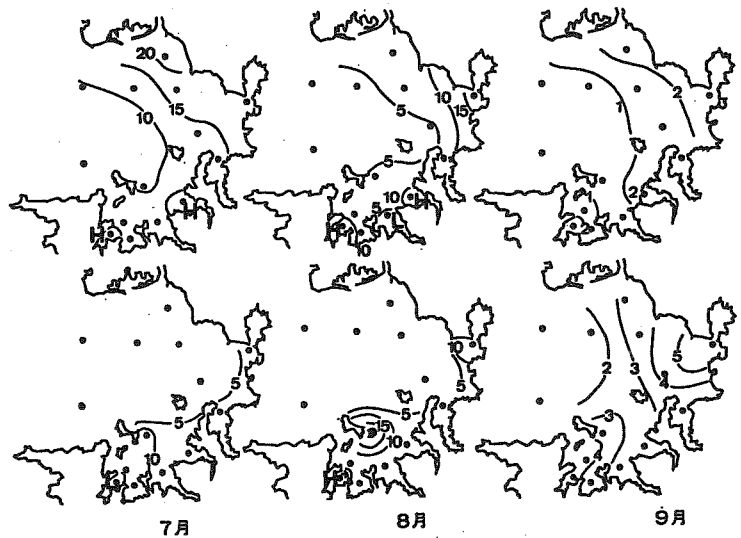


図3 鉛直安定度と表層のクロロフィルaの水平分布
上段は鉛直安定度、下段はクロロフィルa(µg/l)を示す。

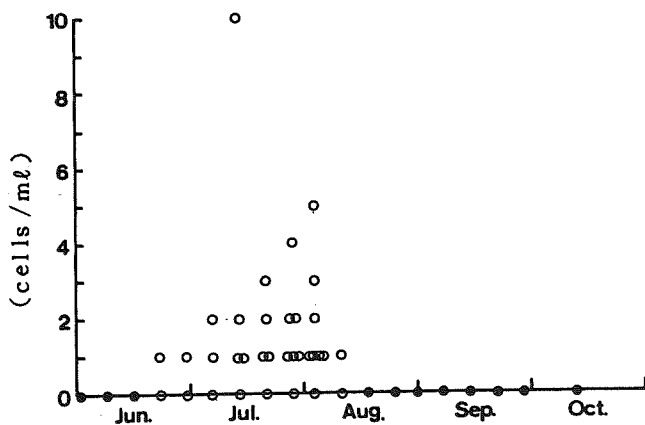


図4 *Gymnodinium mikimotoi*の細胞密度の推移
●：全サンプルで検出せず

- ・ *G.mikimotoi* の成長速度が遅く、かつ、高密度にならなかった原因は次のように推定される。7月中旬から8月上旬にかけて表層の水温上昇が鈍く、塩分も高目に推移していた。また、8月上旬にはNO₃-Nが急増している。これらの現象は外洋水の進入によるものと推測され、活発な海水交換によって *G.mikimotoi* の群集が散逸されたものであろう。

3 資料解析

- ・ 田辺湾南部域の溶存酸素量は春先の水温上昇に伴って緩やかに減少し始め、8月に最も低くなった。また、8月の溶存酸素の経年変化では1980、'81年頃から減少傾向にあったが、1984年を境にして回復傾向にあることが明らかになった(図5、6)。
- ・ 中、底層では貧酸素水塊が頻繁に形成され、1 ml/1台の無酸素水塊にちかい日もあった。また、貧酸素水塊の存在は長期化することなく、一週間以内で消滅することが多かった(図7、8)。
- ・ 表層と底層の溶存酸素量は互いに相反するように推移し、表層で溶存酸素が高い時には底層の溶存酸素が低下し、貧酸素水塊の形成されることが多かった。これは表層における植物プランクトンの増殖と有機物の沈降、分解過程における溶存酸素の消費を示すものである。
- ・ 表、底層の水温差が大きい時には底層の溶存酸素が高く、小さい時には溶存酸素が低下して、貧酸素水塊が形成される傾向にある。このような現象は底層への外洋水の進入度合いを示すものと推定され、外洋水の勢力が弱いと上層水が底層に影響して水温差が無くなり、貧酸素水塊が形成されるものと考えられる。

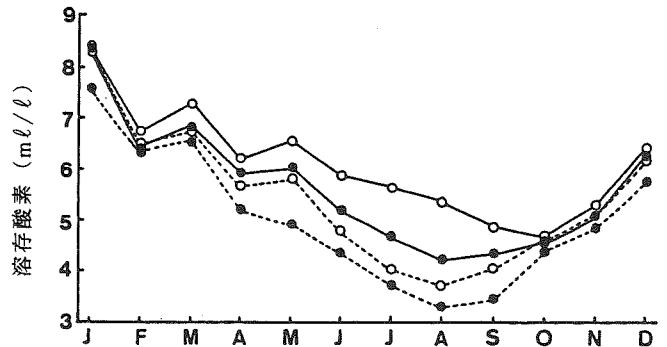


図5 湾奥部における溶存酸素の季節変化
1979年から1991年までの平均値による
○—○: 0 m、●—●: 5 m、○—○—○: 10 m、
●—●—●: 海底上1 m

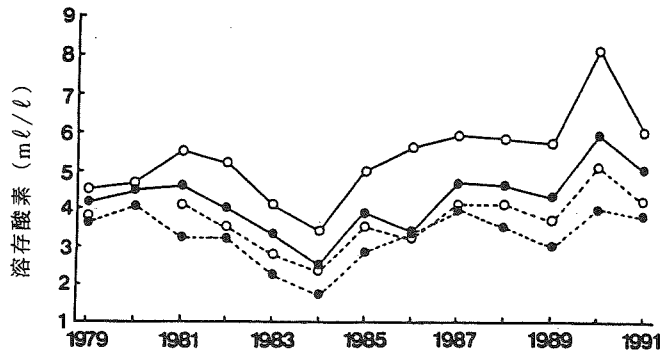


図6 湾奥部における溶存酸素の経年変化
各年とも8月の値で示す。
○—○: 0 m、●—●: 5 m、○—○—○: 10 m
●—●—●: 海底上1 m

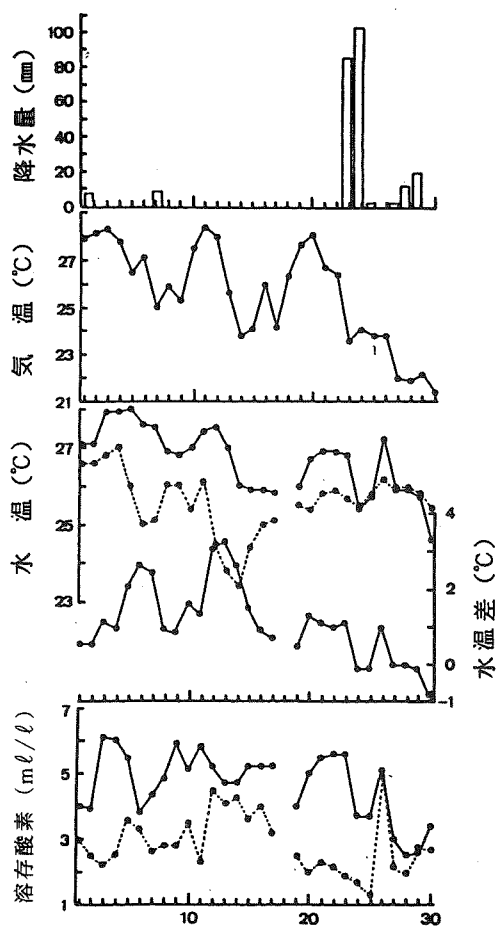


図7 降水量、気温、水温、水温差と溶存酸素の推移
 (1985年9月1日～9月30日)
 水温と溶存酸素は表層(●—●)と底層(●...●)で示す。

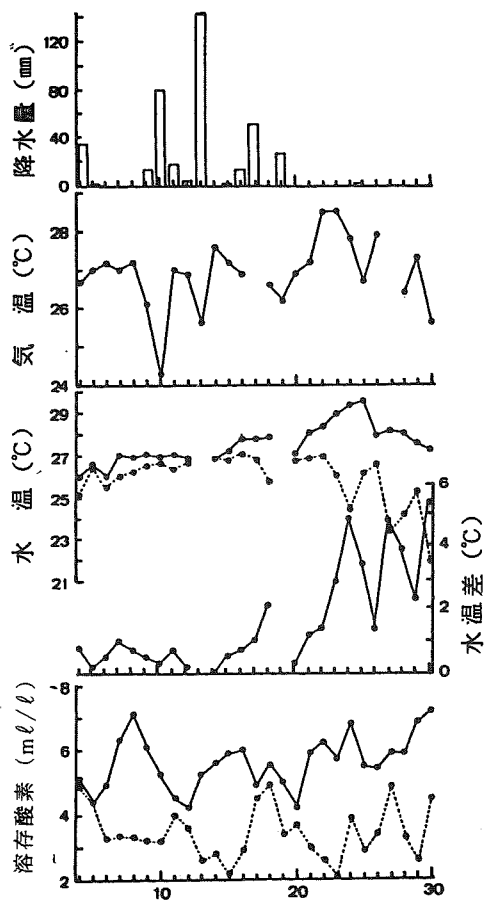


図8 降水量、気温、水温、水温差と溶存酸素の推移
 (1988年8月4日～8月30日)
 水温と溶存酸素は表層(●—●)と底層(●...●)で示す。