

田辺湾夏季海象の年次変化

布施 慎一郎

Progressive changes of oceanographic conditions
in Tanabe Bay

SHIN-ICHIRO FUSE

はじめに この報告は瀬戸臨海実験所の海洋観測実習による観測結果のうち水温、塩分、溶在酸素飽和度、透明度等について累年集計したものである。私は1953年から学生実習として海洋観測を担当し、1956年ごろから結果を資料として保存しはじめた。この資料は実習の教材に、また環境庁自然保護課への報告に利用されてきたところ、近年の田辺湾の環境悪化傾向の進行を目前にし、急いでまとめられたものである。

資料として保存するという事は後の利用を考慮して、方法は標準化され、設備は観測方法の進歩に従って充実され、教育・実習といえども高い観測精度が要求される。

報告をまとめるにあたって実習に参加した学生諸君の研鑽の成果を多とするものである。

方法、観測海域等 観測方法は気象庁編集の海洋観測指針によった。この指針は1956年に発行されていて1970年に改定、以後数回加除改定されている。しかし教育設備の拡充はこの改定にはかならずしも追従できず、塩分検定はF. Mohrの銀滴定により、表示は新しい定義に従って無次元の数値とした。溶在酸素については、測定はL. Winklerの方法により、飽和量の算出はR. F. Weissの式によって過去にさかのぼって計算しなおして飽和度を求めた。水温測定は北原式、北原式透明、TS透明およびVan Dornなどの採水器で採水後棒状温度計によるか、Nansen採水

器とともに作動する転倒温度計によった。

測定実習は田辺湾内外で行われているが、これらのうちこの報告にまとめられた観測海域を図1に示す。古賀浦と畠島東は狭い観測域として固定されており、湾中央と湾口は図示したやや広い海域となっている。

例年数回の実習が行われる7・8月を夏季の結果として集計した。

図・表の説明 図2は水温、図3は塩分、図4は表層溶在酸素飽和度、図5は底層溶在酸素飽和度、図6は透明度である。表は年次毎の7~8月中の測定結果の平均値を表示し、これを折れ線化したグラフは経年変化を示す。破線はその年次の欠測を示し、黒丸は1回だけの観測を示す。

図2・3のSは表層、Bは底層。

図4~6の縦線は観測された最大値と最小値の範囲。図4の白丸は30%以下の酸素飽和度を示す。

結 果 1. 水温 (図2)

1968年の湾中央以外、いずれの観測点でもすべての年次において、表層で高く底層で低い。表層水温の全観測値は平均は古賀浦では27.76°C、畠島東27.51°C、湾中央27.31°C、湾口26.88°C、底層水温の全観測値の平均は古賀浦25.27°C、畠島東24.39°C、湾中央23.75°C、湾口23.53°Cと湾奥から湾口に向って各層とも順次低くなっている。

2. 塩分 (図3)

1961年の古賀浦、1967年と1981年の畠島

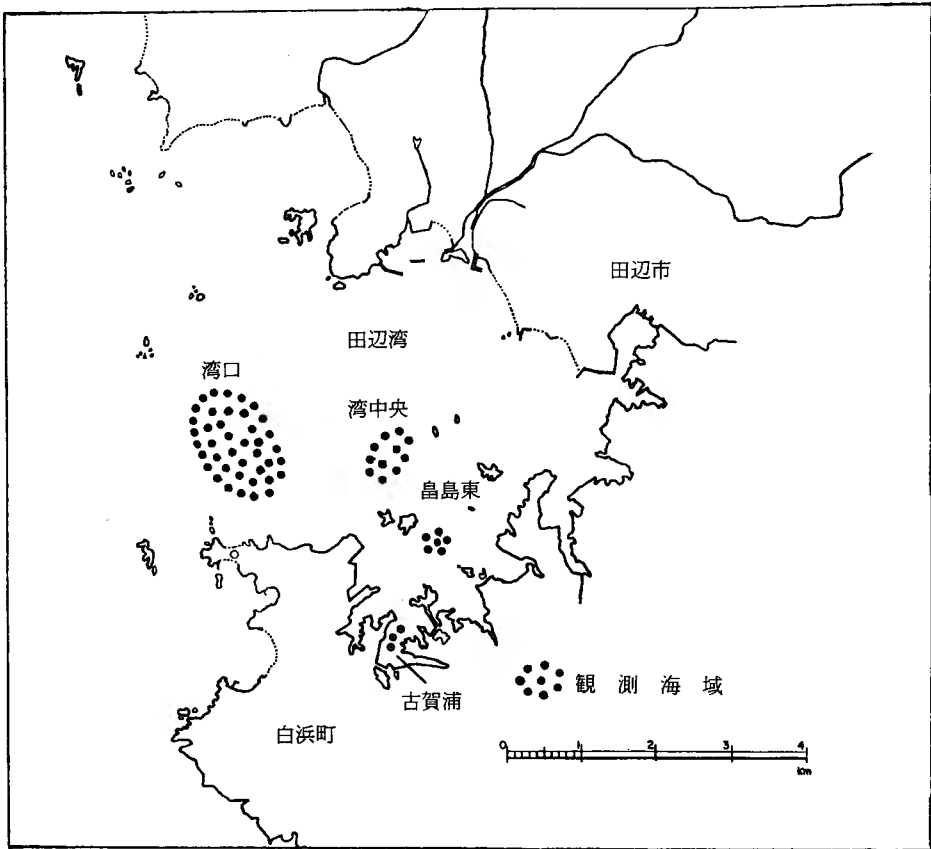


図1 調査海域

東, 1973年の湾口以外, すべての観測点すべての年次に於て表層で低く底層が高い。表層塩分の全観測値の平均は古賀浦 32.30, 島島東 32.92, 湾中央 32.82, 湾口 33.08, 底層塩分の全観測値の平均は古賀浦 33.54, 島島東 33.28, 湾中央 33.81, 湾口 33.93 と湾奥から湾口に向って各層順次高くなっている。

3. 現場比重 σ_t

σ_t は表層から底層へ向って大きくなっていて水塊は安定した成層状態である。

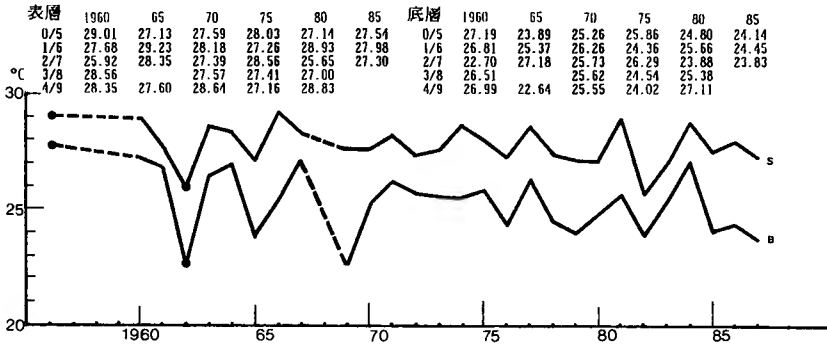
4. 溶在酸素飽和度 表層 (図4) 底層 (図5)

1960年の古賀浦と1979年の湾口以外のすべての観測点のすべての年次に於て表層が底層より高い。表層溶在酸素飽和度の全観測値の平均は古賀浦 112.4%, 島島東 115.9%, 湾

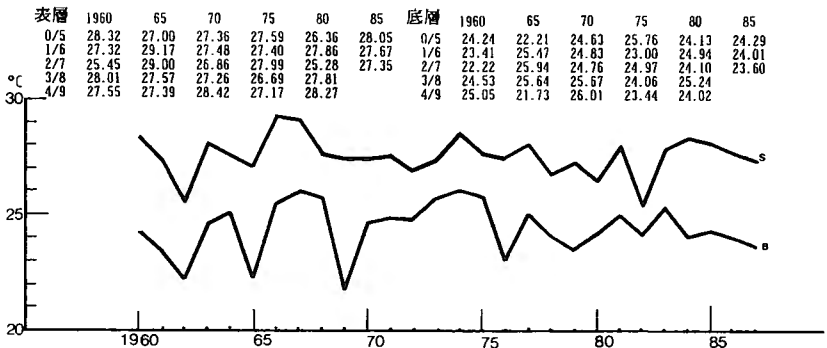
中央 112.8%, 湾口 106.9%, 底層溶在酸素飽和度の全観測値の平均は古賀浦 61.8%, 島島東 71.8%, 湾中央 87.5%, 湾口 92.8%と表層は湾奥から湾口に向って小さくなり, 底層は湾奥から湾口に向って大きくなっている。

また年次を追って表層溶在酸素飽和度が大きくなり, 底層溶在酸素飽和度は小さくなっている。1960~1964年と1983~1987年とを比べると, 表層では古賀浦 101.0 → 114.8%, 島島東 108.4 → 126.1%, 湾中央 105.0 → 123.8%, 湾口 103.9 → 110.1%, 底層では古賀浦 89.5 → 50.8%, 島島東 85.0 → 66.6%, 湾中央 82.5 → 89.8% (有意な変化はない), 湾口 97.2 → 88.9%と変わり経年変化は湾奥でとくに著しい。

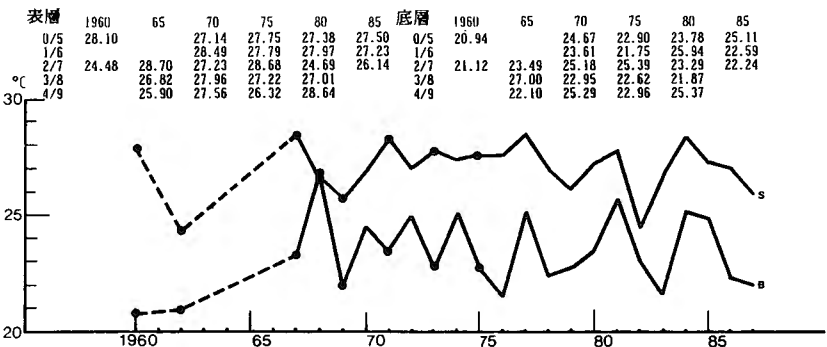
2A 古賀浦



2B 島島東



2C 湾中央



2D 湾口

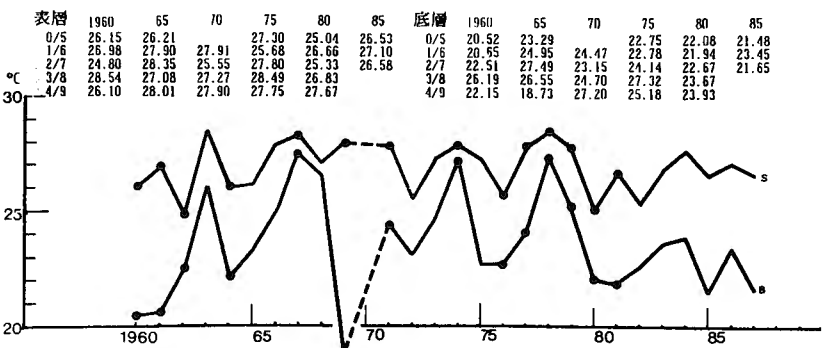


図2 夏季水温経年変化

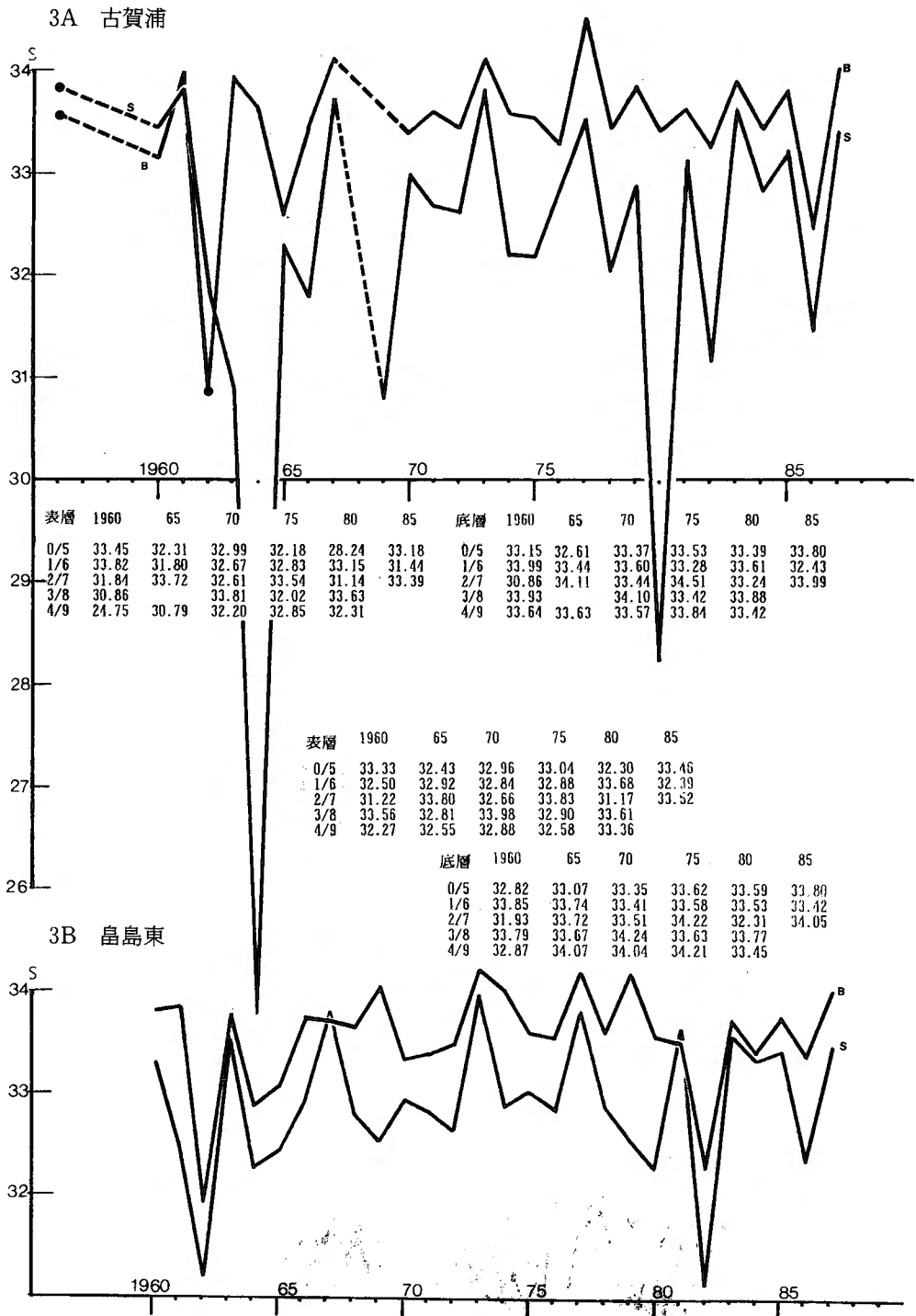
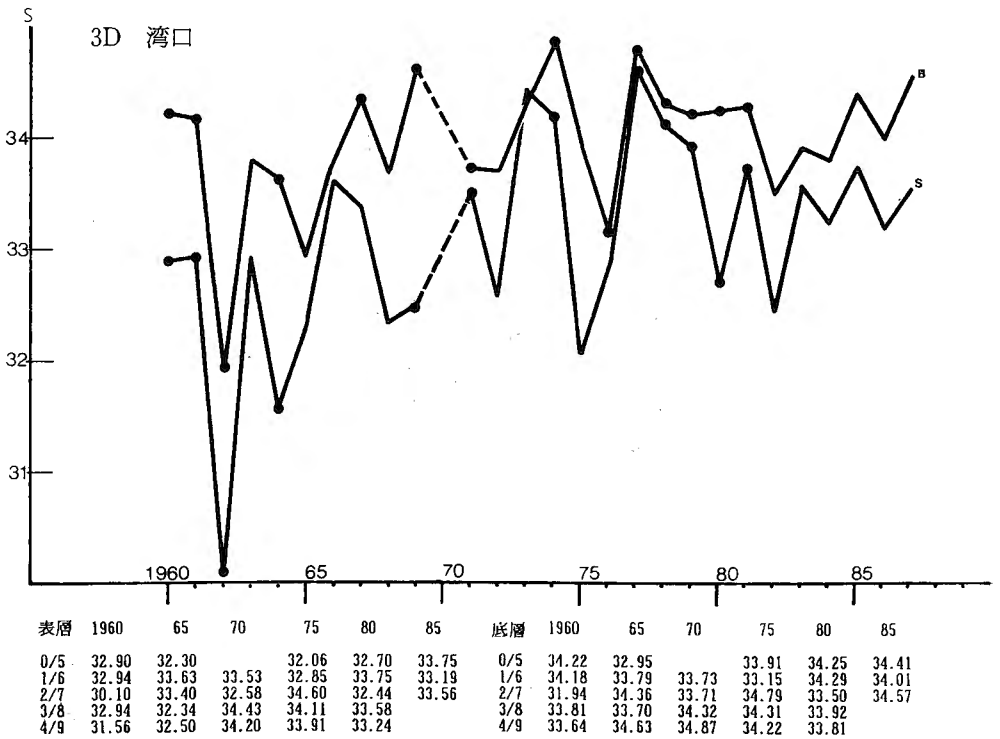
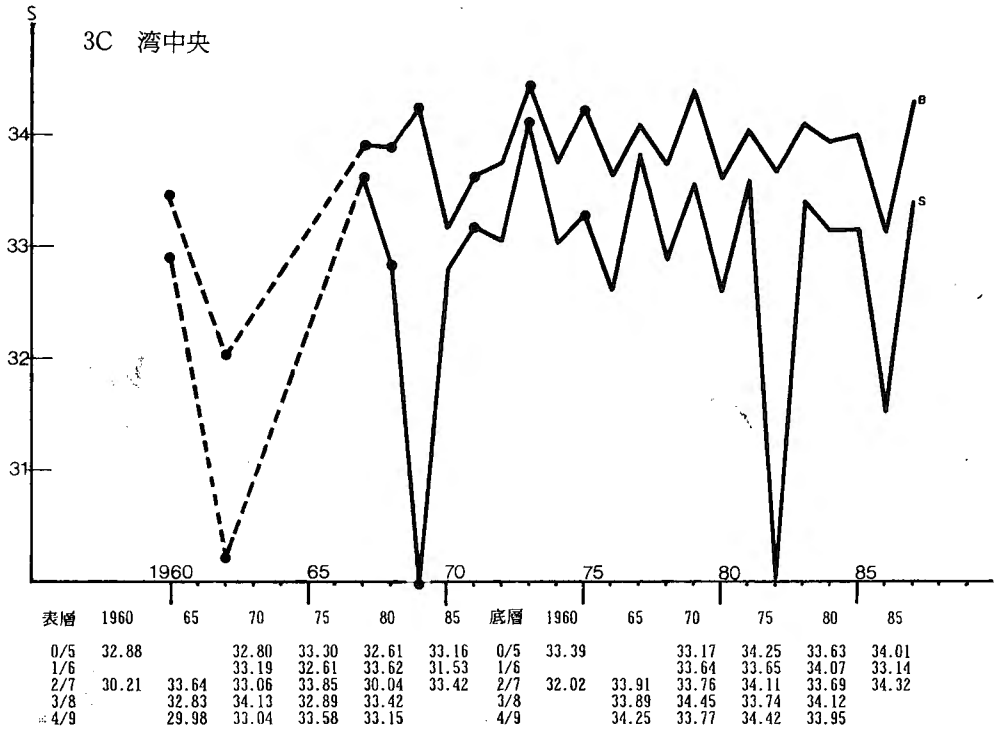


図3 夏季塩分経年変化



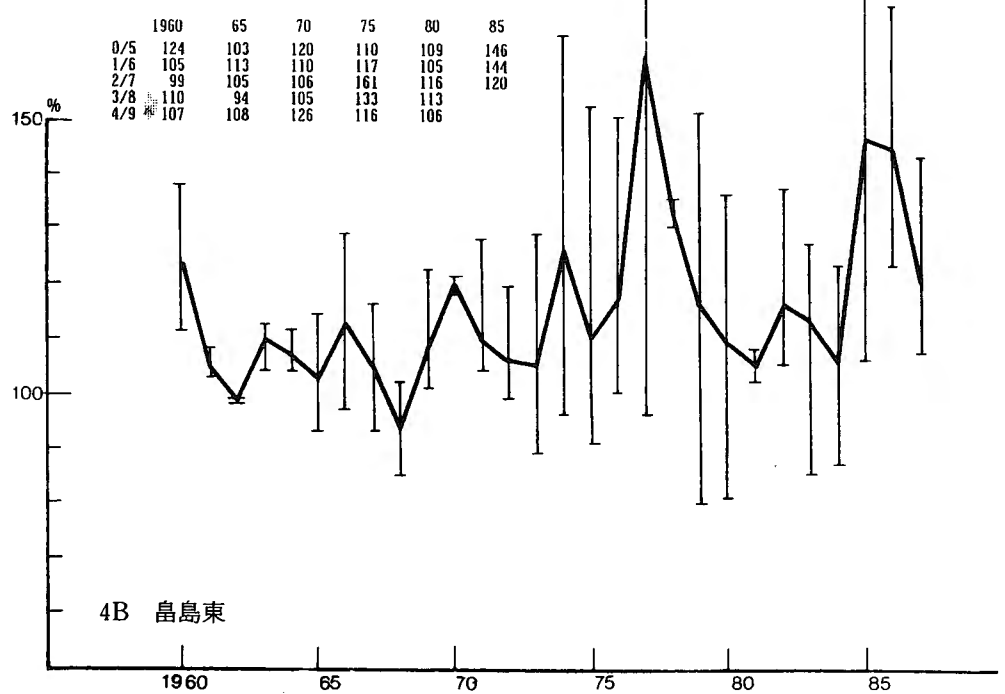
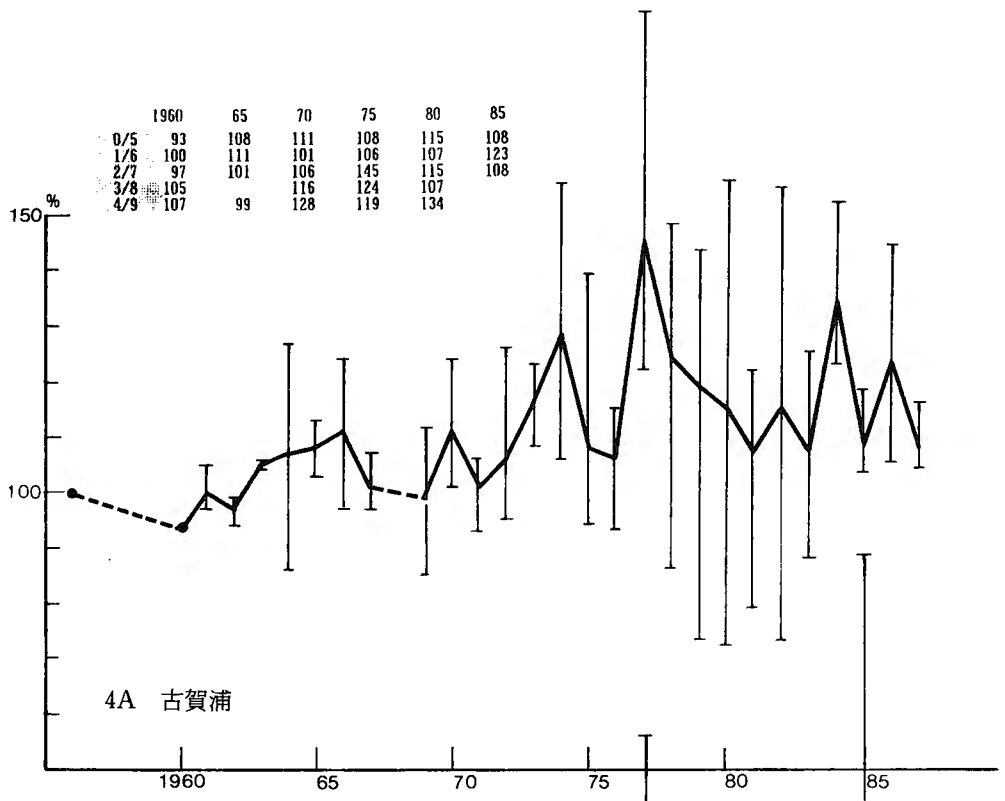
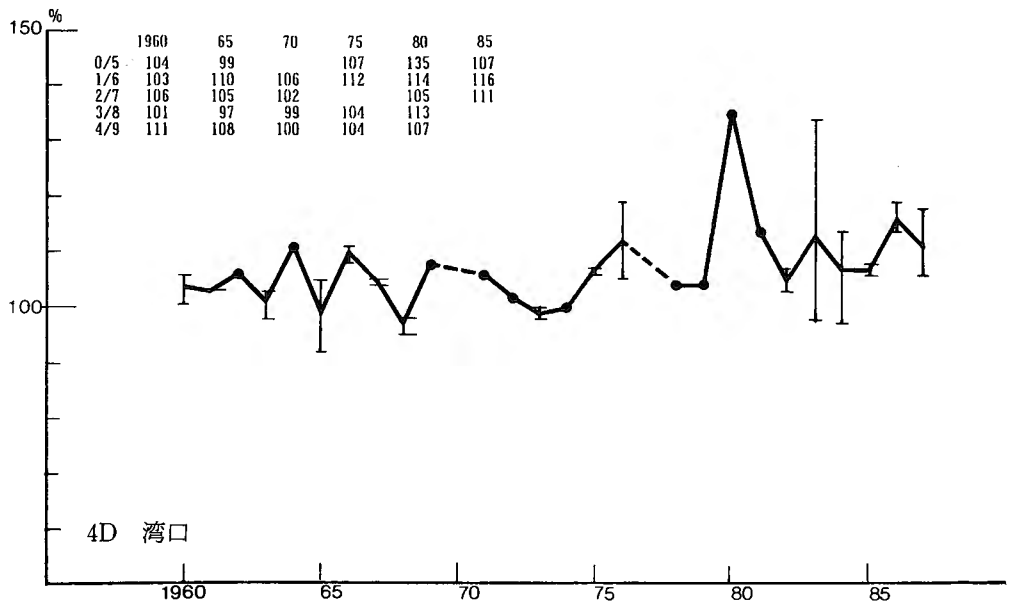
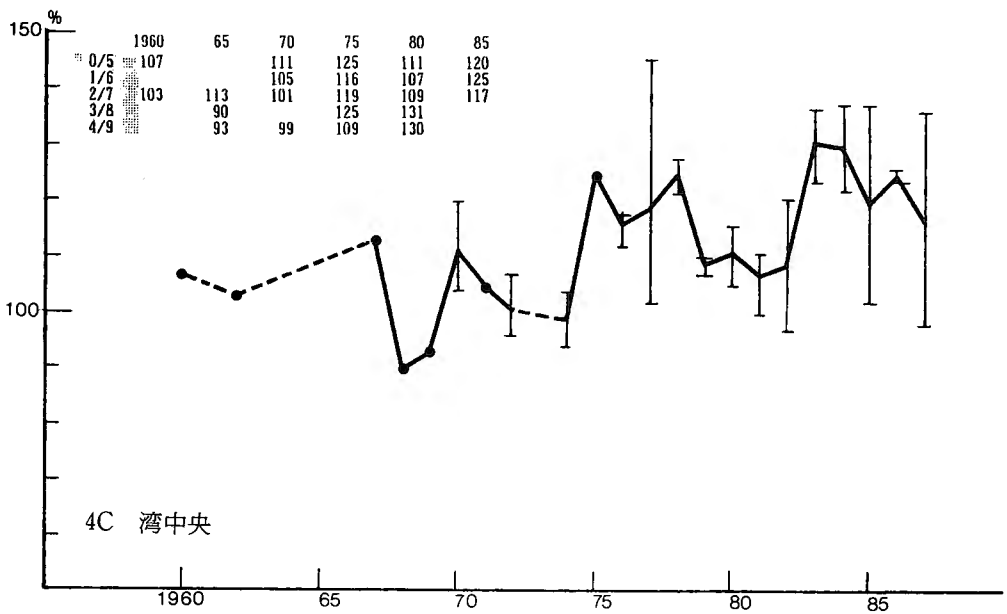


图4 夏季表层溶在酸素饱和度经年变化



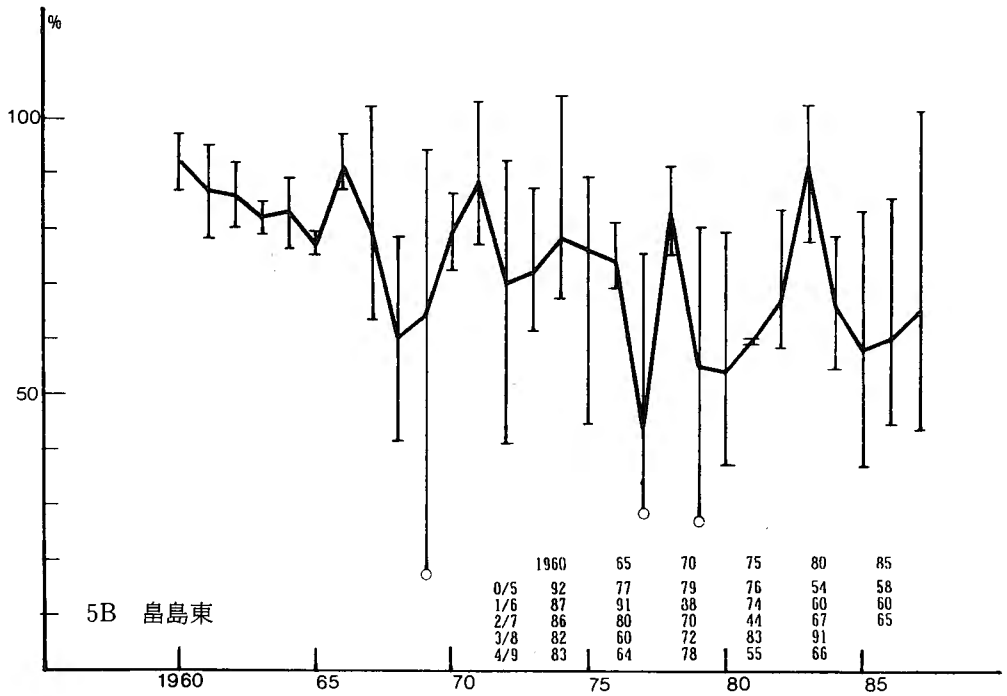
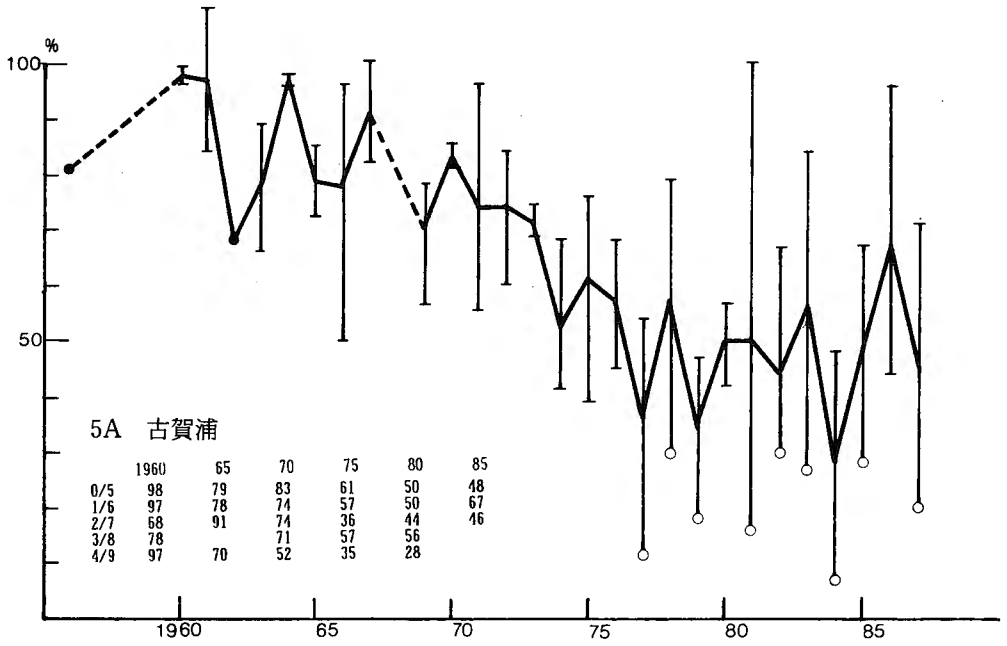
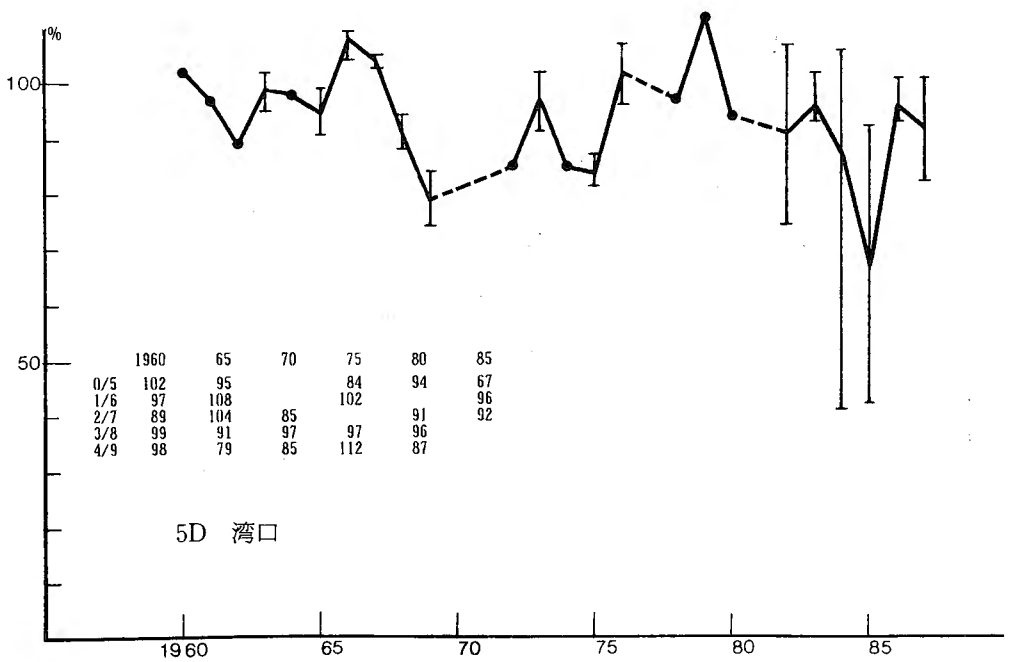
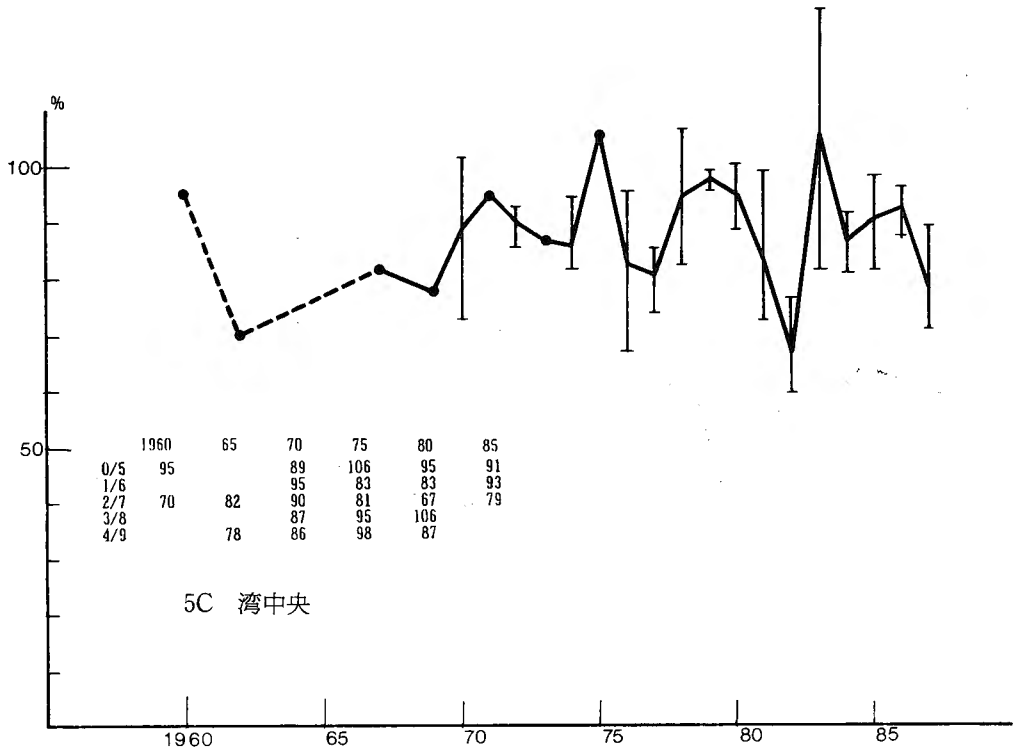


図5 夏季底層溶在酸素飽和度経年変化



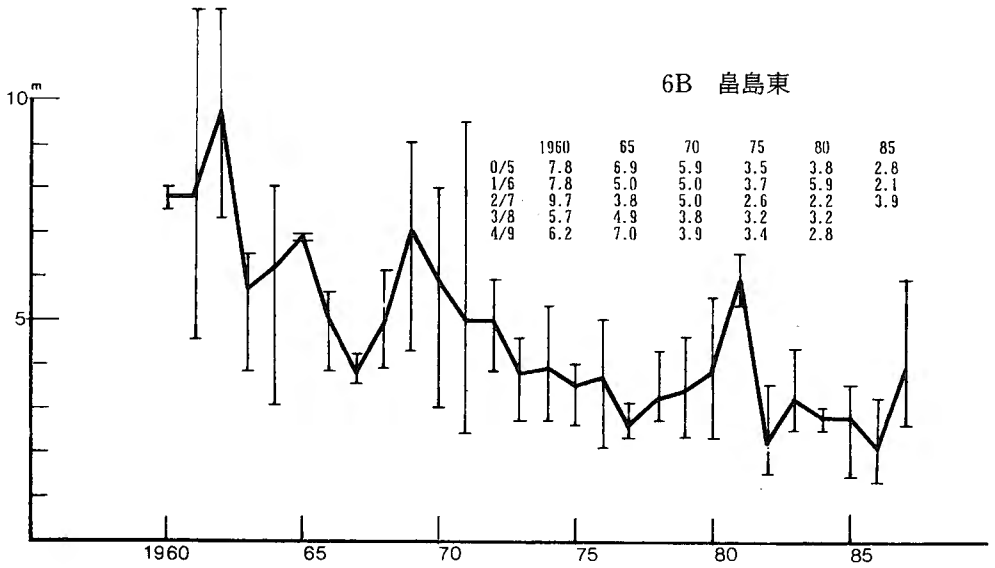
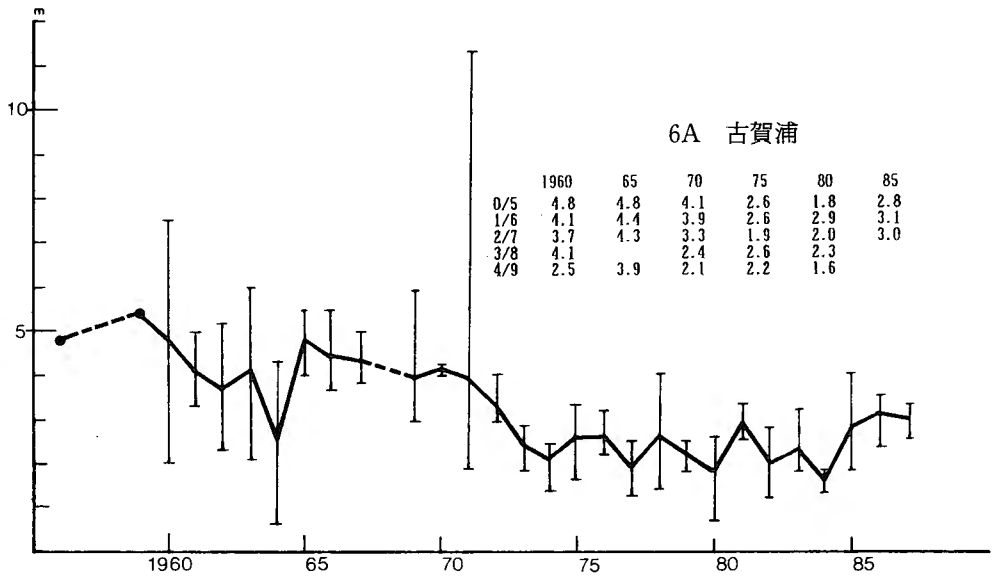
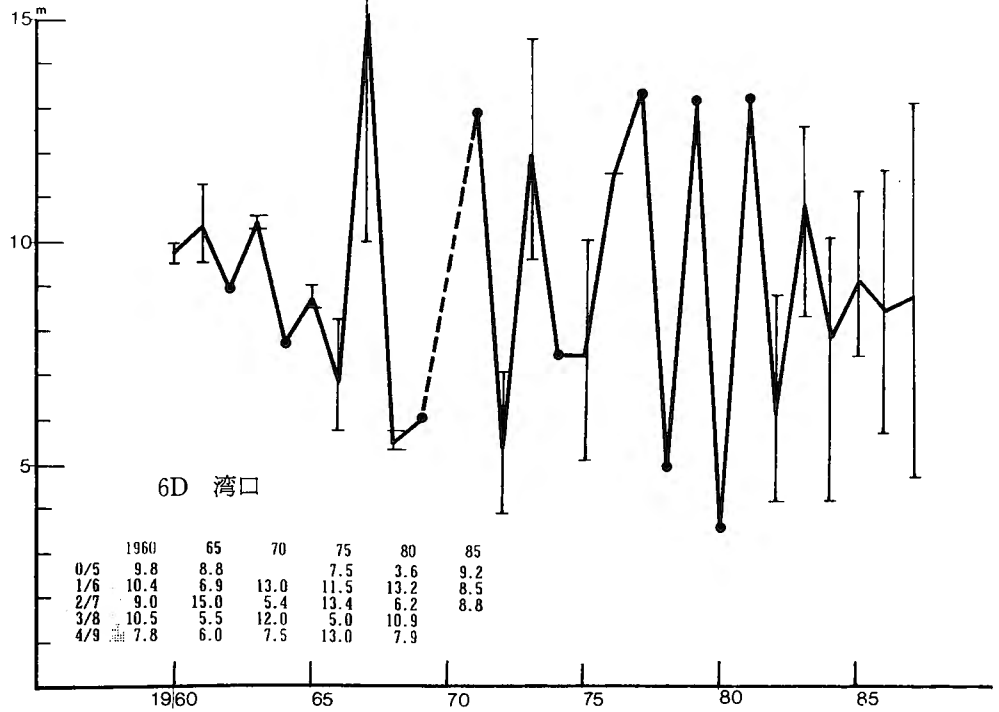
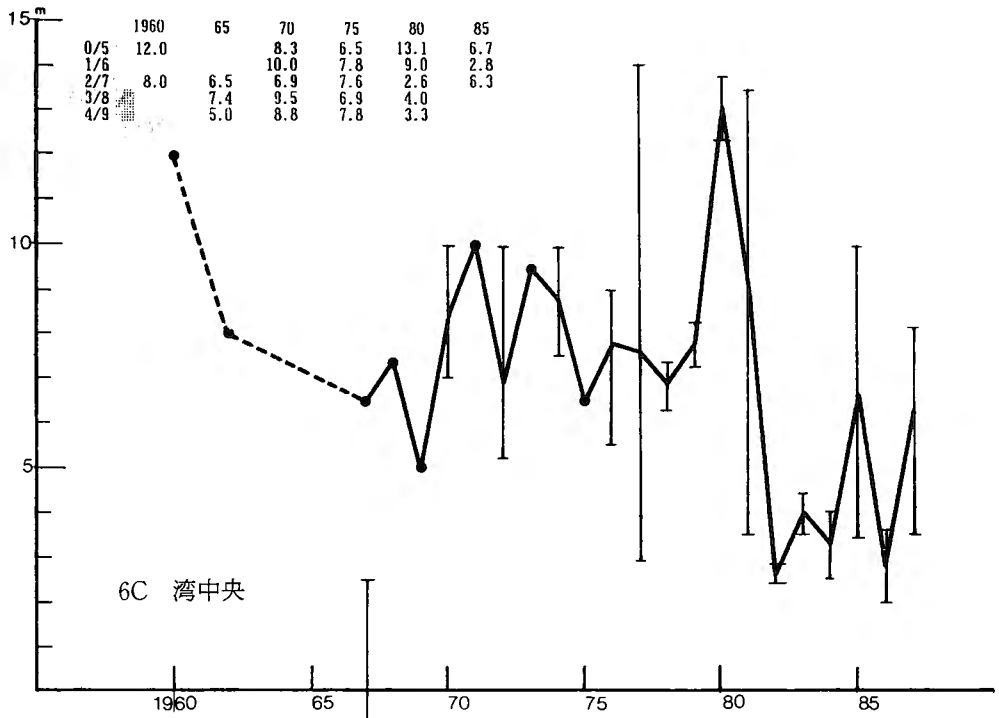


図6 夏季透明度経年変化



5. 透明度 (図 6)

透明度の全観測値の平均は古賀浦 3.1m, 島島東 4.5m, 湾中央 7.2m, 湾口 9.0m と湾奥から湾口へ向っておおきくなっており, また年次を追って低下している。1960~1964 年と 1983~1987 年とを比べると古賀浦で 3.8 → 2.6m, 島島東で 7.0 → 3.0m, 湾中央で 10.0 → 5.6m, 湾口で 9.8 → 9.0m と経年低下は湾奥で著しいことがわかる。

ま と め 夏季における水塊の成層条件のもとで, 表層 (深さ 5m まで) に限られて繁殖する植物プランクトンによって, 表層の溶在酸素は過飽和に至り, 一方多量に生産された植物プランクトンの分解沈下のため, 底

層水は貧酸素となる。表層の植物プランクトンのため透明度は低下する。溶在酸素の過飽和と貧酸素化の現象は湾奥では 1960~1964 年には僅かであった (溶在酸素は表底層ともに 100% 前後) ものが現在では表層は平均値で 120% をこえ, 底層は 30% 以下の貧酸素が数回観測されるようになった。透明度は湾奥から湾中央にかけて 1960~1964 年の 1/2 に低下している。このような湾奥の状態は次第に湾口にまで波及して来ている。溶在酸素飽和度と透明度に見られる, 田辺湾の経年的な環境悪化の傾向は瀬戸臨海実験所の立地条件に関わる重要な問題となって来ている。