

水質汚濁防止対策推進事業 (公共用水域水質調査)

湯浅明彦・天真正勝・石川陽子・吉岡拓也・三好亮徳・
須原 修・悦田 明・渋江 文・藤岡保史・原田 純

水質汚濁防止法は第15条で公共用水域及び地下水の汚濁の状況を常時監視することを、第16条で公共用水域及び地下水の水質の測定に関する計画を作成し、その結果を公表することをそれぞれ県に義務づけている。本事業は「公共用水域の水質の策定に関する計画」に基づき、県南沿岸海域（美波町伊座利沖から海陽町穴喰沖）の3観測点で各測定項目に応じた採水と観測を毎月1回実施する（図1）。

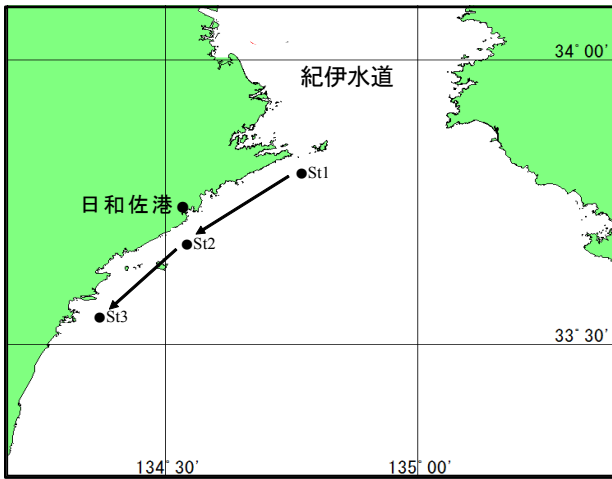


図1. 観測点の位置図

方法

県南沿岸海域St. 1～St. 3の3測定点で毎月1回、漁業調査船とくしま（80トン、1200馬力）で、表層（0.5m）、中層（2m）及び底層（B-1m）を観測した（表1）。測定項目

目は毎月全観測点で測定する基本測定項目と、表層のみ隔月に測定する項目がある（表2）。保健製薬環境センターで準備した採水用の容器に、成分の汚染がないように適切な方法で採水した。特に海底の約1m直上で確実に採水でき

表1. 観測点の水深と緯度経度

水域名	測定点名	水深* (m)	緯経度(世界測地系)			
			北緯		東経	
県南沿岸海域	St.1	70-72	33°48′	0.042″	134°45′	14.182″
	St.2	79-80	33°40′	36.094″	134°32′	2.258″
	St.3	87-91	33°32′	48.157″	134°21′	50.326″

* 水深は潮位等により変動する

表2. 採水層と測定項目、基本観測項目（破線より上）と隔月に測定するその他の項目

採水層	測定項目			
表,中層	pH	COD	DO	塩素量
底層(B-1)	DO			
	全N, P	<i>E. coli</i>	PO4-P	Chl-a
	全Zn	金属	全CN	Hg
表層*	PCB	VOC	Se	NO2
	NO3	n-hex	LAS	CHCB
	N-Ph	農薬		

* 5,7,9,11,1,3月に表層のみで追加して測定する項目
E. coli, 糞便性大腸菌; Chl-a, クロロフィルa; PO4-P,リン酸態燐; 全CN,全シアン; VOC,揮発性有機化合物; n-hex,ヘキササン抽出物; LAS,直鎖アルキルベンゼンスルホン酸; CHCB,クロロホルム; N-Ph,ノニルフェノール; 農薬,チオベンカルブ他2種

表3. 平成27年度の基本観測項目の各月の測定結果、2m層は省略した。上段がSt. 1, 中段がSt. 2, 下段はSt. 3。

観測項目	H27.4.9	H27.5.14	H27.6.24	H27.7.4	H27.8.28	H27.9.14	H27.10.9	H27.11.6	H27.12.7	H28.1.22	H28.2.8	H28.3.16
気温 (°C)	10.2	20.7	24.3	28.8	27.1	22.4	22.1	20	13.3	7.7	7.7	10.9
透明度 (m)	9.0	11.0	13.0	16.0	9.0	12.0	8.5	9.8	6.5	13.0	19.0	7.0
水温 (°C)	St.1 表層 13.8 B-1層 15.4	表層 18.5 B-1層 17.7	表層 22.9 B-1層 18.9	表層 26.7 B-1層 21.3	表層 26.5 B-1層 19.2	表層 24.5 B-1層 21.8	表層 23.1 B-1層 21.5	表層 20.7 B-1層 21.7	表層 19.1 B-1層 19.2	表層 16.5 B-1層 17.0	表層 17.7 B-1層 17.0	表層 12.2 B-1層 15.4
pH	8.2	8.1	8.2	8.2	8.1	8.1	8.1	8.1	8.2	8.1	8.2	8.1
DO(mg/L)	8.6	7.1	7.6	6.4	7.1	6.0	7.0	5.8	6.5	5.0	6.8	5.5
COD(mg/L)	1.2	1.7	1.5	0.8	1.4	1.4	1.6	1.4	1.0	0.9	0.8	1.4
塩素量 (%)	17	17	18	17	16	17	17	18	18	19	19	18
気温 (°C)	12.5	21.4	24.5	29.2	28.3	24.2	23.1	21.2	14.3	8.5	9.4	12.3
透明度 (m)	15.0	14.0	14.0	13.0	7.5	14.0	8.2	10.0	20.0	19.0	18.0	14.0
水温 (°C)	St.2 表層 14.1 B-1層 15.5	表層 19.9 B-1層 20.3	表層 23.2 B-1層 18.1	表層 26.9 B-1層 22.6	表層 26.7 B-1層 19.7	表層 25.3 B-1層 21.3	表層 23.6 B-1層 21.1	表層 21.2 B-1層 19.7	表層 20.6 B-1層 18.9	表層 17.9 B-1層 17.5	表層 18.9 B-1層 17.1	表層 13.8 B-1層 16.2
pH	8.3	8.2	8.2	8.3	8.2	8.2	8.2	8.2	8.3	8.2	8.2	8.1
DO(mg/L)	8.6	6.6	7.4	7.0	7.1	5.9	7.1	6.0	6.7	5.4	6.7	5.6
COD(mg/L)	1.1	1.1	1.2	0.8	1.3	1.2	1.3	1.1	0.8	0.8	0.7	1.0
塩素量 (%)	18	18	18	17	17	18	18	18	19	19	19	18
気温 (°C)	13.3	22.6	25.2	29.5	28.3	26.1	23.2	21.7	16.6	9.7	11.2	13.4
透明度 (m)	10.0	11.0	13.0	16.0	8.5	14.0	5.0	18.0	20.0	18.0	19.0	12.0
水温 (°C)	St.3 表層 14.0 B-1層 15.1	表層 19.8 B-1層 18.8	表層 23.3 B-1層 18.4	表層 28.0 B-1層 20.1	表層 27.3 B-1層 19.3	表層 25.6 B-1層 25.4	表層 24.1 B-1層 20.2	表層 23.1 B-1層 19.5	表層 21.0 B-1層 19.7	表層 18.3 B-1層 17.2	表層 19.1 B-1層 17.2	表層 16.8 B-1層 15.3
pH	8.3	8.2	8.2	8.3	8.2	8.1	8.2	8.3	8.2	8.2	8.2	8.2
DO(mg/L)	8.6	7.8	7.6	6.4	7.3	5.7	6.9	5.5	6.9	5.5	6.7	6.5
COD(mg/L)	1.1	1.2	1.4	1.0	1.4	1.3	1.2	1.0	0.9	0.8	0.8	1.0
塩素量 (%)	17	18	18	17	17	18	18	19	19	19	19	19

る採水装置を開発した（写真1）。



写真1. 漁業調査船とくしま船舶職員が開発した底層採水装置

結果

本事業の観測及び測定結果は、翌年の8月に公表されるまで閲覧することができないので、平成27年度の表層と底層の基本観測項目の測定結果を示した（表3）。表層と底層の水温差は6～12月まで底層が低く、夏期の成層期に温度差がより大きい、溶存酸素量（以下DOと略記）は7～11月に底層が低い。表層の冷却により1月頃に表層と底層の温度差が最小になるが、DOの差は2月に最小になる。プランクトンの増殖の影響は、有機物量の指標であるCODと濁りの指標の透明度にも同様に及ぶ。そのため、表層CODと透明度に負の相関が見られた（図3）。

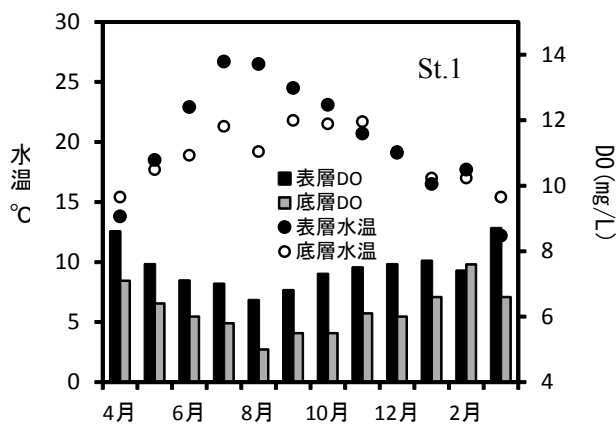


図2. 各観測点の表層と底層の水温と溶存酸素量（DO）の月別の推移

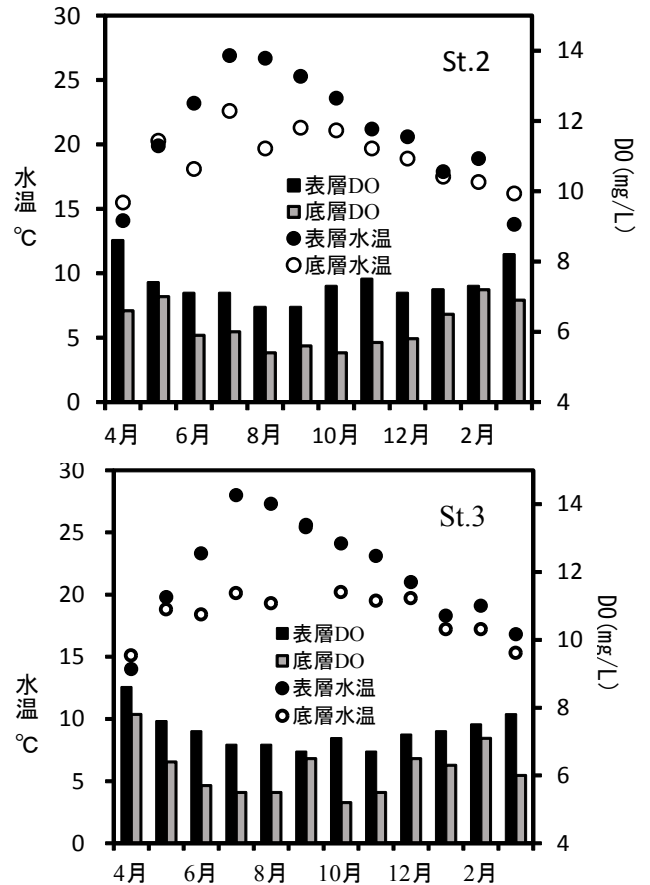


図2. 各観測点の表層と底層の水温と溶存酸素量（DO）の月別の推移（続き）

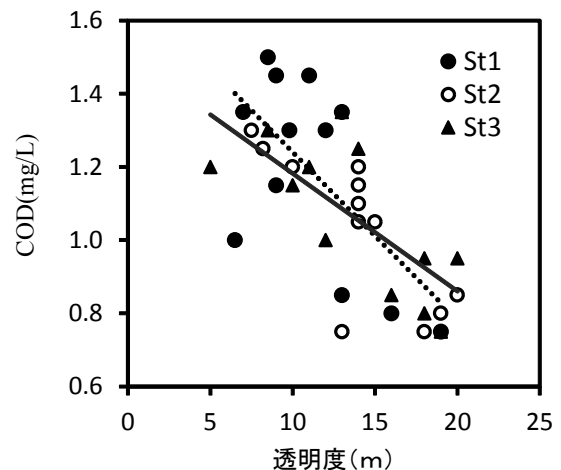


図3. 透明度と表層CODの相関、実線はSt.3、破線はSt.1の回帰直線

考察

水産研究課では播磨灘と紀伊水道で、CODを年4回アルカリ性過マンガン酸カリウム法（以下「OH法」と略記する）で測定しているが、本事業ではJIS規格の塩素イオンの影響を除去した酸性過マンガン酸カリウム分解法（以下「Mn

法」と略記する)で測定する。OH法は酸化分解力がMn法より劣るので低い測定値になるが、同じ試料水の両法による測定値は相関性が低く、そもそもCODの再現性が乏しいことが原因と考えられる(表4)。

表4. OH法とMn法による平成28年12月のCOD測定値の比較

定点 番号	水深 (m)	2法のCOD(mg/L)値と比率		
		OH法	Mn法	OH/Mn
1	0.5	0.42	1.12	0.37
	2.0	0.45	1.18	0.38
2	0.5	0.71	1.00	0.71
	2.0	0.27	1.06	0.26
3	0.5	0.42	1.04	0.40
	2.0	0.26	0.84	0.31

本事業は蒲生田岬から海陽町穴喰沖まで海部郡沿岸に沿って観測点を設けている。定点観測事業では、このように広い海域を一日で観測することはない。3月7日にCTDにより観測した、St. 2とSt. 3の1m間隔の水温鉛直分布では、St. 2は表層で紀伊水道由来の内海系水の影響が見られるがSt. 3では底層の高温の外海水の影響が強い(図4)。水温と塩分の分布から密度(σ_t)は25.0~25.5の範囲にあり、St. 2は表層塩分が若干低いが高水深と共に水温と塩分が同時に上昇し、両観測点とも上層と底層の密度差が少ない混合期の水塊構造を示している(図5)。このように、本事業の観測点から海部沿岸の水塊構造の変化を把握することができる。

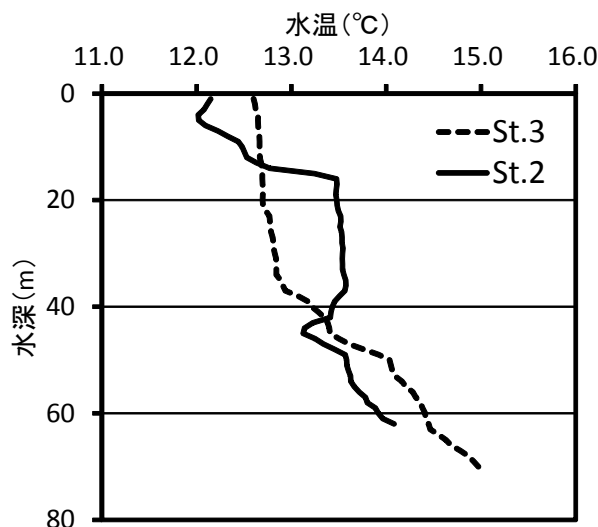


図4. 3月7日に観測したSt. 2とSt. 3の水温の鉛直プロフィール

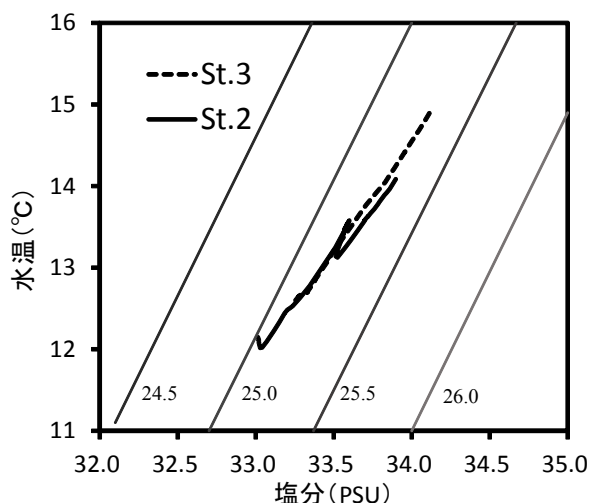


図5. 3月7日に観測したSt. 2とSt. 3の水温と塩分の関係、斜線は等密度線を示す