

漁場環境モニタリング調査

住友寿明・上田幸男・増田多生・楠本輝一

今治美久・萩野鉄男・藤岡保史

本県沿岸における一次生産の基礎資料となり、漁場環境の指標ともなりうる特殊項目について調査を実施した。なお、本調査は平成12年度新漁業管理制度推進情報提供事業により実施した。

調査方法

平成12年5, 8, 11月および平成13年2月に播磨灘5定点、紀伊水道15定点および海部沖合4定点(表1および図1)で調査を実施した。

播磨灘および紀伊水道では表層および底層で、海部沖合では表層、20m層、50m層、75m層、100m層、150m層および200m層でニスキン採水器を用いて採水し、溶存酸素量(以下、DOとする)、化学的酸素消費量(以下、CODとする)、 $PO_4\text{-P}$ 、 $NH_4\text{-N}$ 、 $NO_2\text{-N}$ および $NO_3\text{-N}$ を表2の方法で分析した。なお、表層は0m層、底層は海底直上の所定層(10, 20, 30, 50mのいずれか)とした。また、調査船の新造に伴い水深1000m層の観測が可能になったため、今年度に限り海部沖合海区で定点O16を追加し、定点O15とともに水深300m層~1000m以深について調査を実施した。

結果

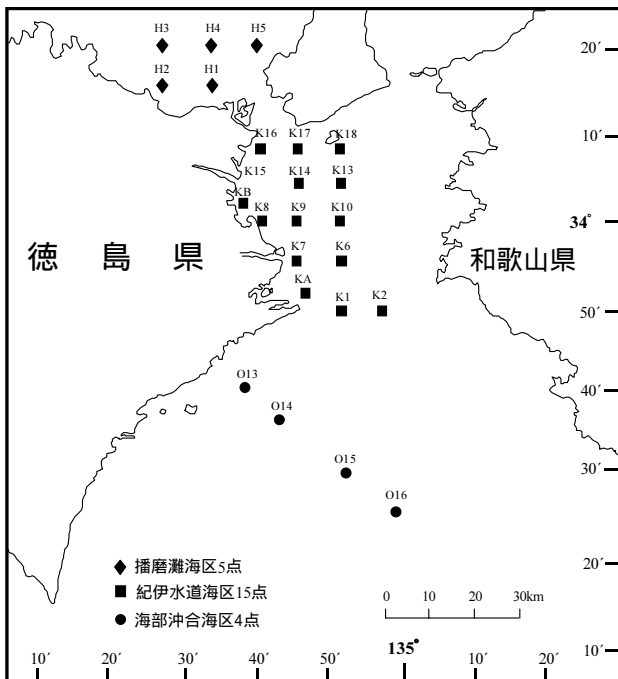


図1 特殊項目調査定点

各定点で採水した海水の分析結果について、海区平均値を算出し、平年値と比較した(表4, 5, 6, 7, 8)。なお、 $NH_4\text{-N}$ 、 $NO_2\text{-N}$ および $NO_3\text{-N}$ は、それらの総和であるDINとして海区平均値を算出した。また、観測値の偏差の目安としては、平年差を標準偏差で除した値が ± 2.0 以上を「かなり高め(かなり低め)」、 $\pm 1.3 \sim 2.0$ を「高め(低め)」、 $\pm 0.6 \sim 1.3$ を「やや高め(やや低め)」、 $\pm 0 \sim 0.6$ を「平年並み」として表した(表3)。

1 播磨灘海区

DOは、5月は表層、底層ともに「平年並み」、8月は表層で「平年並み」、底層で「やや高め」、11月は表層で「低め」、底層で「かなり低め」、2月は表層で「平年並み」、底層で「かなり低め」であった。

CODは、5月は表層、底層ともに「平年並み」、8月は表層、底層ともに「平年並み」、11月は表層で「やや低め」、底層で「かなり低め」、2月は表層、底層ともに「低め」であった。

$PO_4\text{-P}$ は、5月は表層、底層ともに「平年並み」、8月は表層、底層ともに「平年並み」、11月は表層、底層ともに「やや低め」、2月は表層で「やや高め」、底層で「平年並み」であった。

DINは、5月は表層で「やや低め」、底層で「平年並み」、8月は表層、底層ともに「やや低め」、11月は表層で「やや低め」、底層で「低め」、2月は表層で「低め」、底層で「やや低め」であった。

2 紀伊水道海区

DOは、5月は表層で「高め」、底層で「かなり高め」、8月は表層で「やや高め」、底層で「平年並み」、11月は表層、底層ともに「平年並み」、2月は表層、底層ともに「平年並み」であった。

CODは、5月は表層、底層ともに「やや高め」、8月は表層、底層ともに「やや高め」、11月は表層で「平年並み」、底層で「やや高め」、2月は表層、底層ともに「平年並み」であった。

$PO_4\text{-P}$ は、5月は表層、底層ともに「かなり高め」、8月は表層で「やや低め」、底層で「低め」、11月は表層で「やや低め」、底層で「平年並み」、2月は表層、底層ともに「やや高め」であった。

DINは、5月は表層で「やや高め」底層で「平年並

み」，8月は表層で「平年並み」，底層で「やや高め」，11月は表層で「やや低め」，底層で「平年並み」，2月は表層，底層ともに「平年並み」であった。

3 海部沖合海区

DOは，5月は表層で「平年並み」，水深20m層で「やや高め」，水深50m層で「かなり高め」，水深75m層と水深100m層で「やや高め」，水深150m層と水深200m層で「平年並み」，8月は表層で「やや低め」，水深20m層で「平年並み」，水深50m層で「低め」，水深75m層で「やや低め」，水深100m層，水深150m層および水深200m層で「かなり低め」，11月は表層で「かなり低め」，水深20m層と水深50m層で「低め」，水深75m層で「かなり低め」，水深100m層，水深150m層および水深200m層で「平年並み」，2月は表層，水深20m層および水深50m層で「やや高め」，水深75m層で「平年並み」，水深100m層で「やや高め」，水深150m層と水深200m層で「平年並み」であった。

CODは，5月は全ての層で「平年並み」，8月は表層，水深20m層および水深50m層で「平年並み」，水深75m層で「低め」，水深100m層と水深150m層で「平年並み」，水深200m層で「やや低め」，11月は表層で「やや低め」，水深20m層で「平年並み」，水深50m層で「やや高め」，水深75m層，水深100m層，水深150m層および水深200m層で「平年並み」，2月は表層と水深20m層で「平年並み」，水深50m層，水深75m層および水深100m層で「やや高め」，水深150m層で「平年並み」，水深200m層で「低め」であった。

PO₄-Pは，5月は表層と水深20m層で「平年並み」，水深50m層で「やや低め」，水深75m層と水深100m層で「平年並み」，水深150m層で「やや高め」，水深200m層で「平年並み」，8月は表層と水深20m層で「平年並み」，水深50m層と水深75m層で「やや高め」，水深100m層で「かなり高め」，水深150m層で「高め」，水深200m層で「平年並み」，11月は表層で「平年並み」，水深20m層と水深50m層で「やや高め」，水深75mで「高め」，水深100m層と水深150m層で「平年並み」，水深200m層で「低め」，2月は表層，水深20m層，水深50m層および水深75m層で「平年並み」，水深100m層で「低め」，水深150m層と水深200m層で「平年並み」であった。

DINは，5月は表層と水深20m層で「平年並み」，水深50m層で「やや低め」，水深75m層と水深100m層で「平年並み」，水深150m層で「やや高め」，水深200m層で「平年並み」，8月は，表層で「平年並み」，水深20m層で「やや低め」，水深50m層と水深75m層で「平年並み」，水深100m層で「高め」，水深150m層で「やや高め」，水深200m層で「やや低め」，11月は，表層，水深20m層および水深50m層で「平年並み」，水深75m層で「やや高め」，水深100m層で「平年並み」，水深150m層で「低め」，水深200m層で「かなり低め」，2月は，表層で「平年並み」，水深20m層，水深50m層および水深75m層で「やや低め」，水深100m層で「低め」，水深150m層と水深200m層で「平年並み」であった。

定点O15とO16の観測結果を表7，8に示した。定点O16の水深300m層以深および定点O16については，前年度以前のデータがないため，表7，8は実測値のみ表示した。

表1 調査実施日

	5月	8月	11月	2月
播磨灘	8日	2日	6日	5日
紀伊水道	9,10,12日	3,7,8日	8,9,13日	7,8,9日
海部沖合	19日	22日	24日	27日

表2 分析に使用した機器および方法

調査項目	分析機器および方法
DO	ウィンクラー窒化ナトリウム変法
COD	アルカリ性過マンガン酸カリウム - ヨウ素滴定法
PO ₄ -P, NH ₄ -N, NO ₂ -N, NO ₃ -N	ブラン・ルーベ社製 TRACCS800

表3 偏差の目安

階級表現	偏差表現	平年偏差 / 標準偏差
+++ , ---	かなり高め, かなり低め	±2.0以上
++ , --	高め, 低め	±1.3 ~ 2.0
+ , -	やや高め, やや低め	±0.6 ~ 1.3
+ - , - +	(高め・低め基調の) 平年並み	±0 ~ 0.6

表4 播磨灘海区における特殊項目分析結果

分析項目	測定層		5月	8月	11月	2月
DO	表層	2000年度	105.0	105.6	85.3	94.6
		偏差の目安	+ -	- +	- -	- +
	底層	2000年度	93.8	80.7	85.5	90.7
		偏差の目安	+ -	+	- - -	- - -
COD	表層	2000年度	1.3	1.2	0.9	0.6
		偏差の目安	+ -	+ -	-	- -
	底層	2000年度	1.2	1.0	0.7	0.6
		偏差の目安	+ -	- +	- - -	- -
PO ₄ -P	表層	2000年度	0.1	0.2	0.6	0.6
		偏差の目安	+ -	+ -	-	+
	底層	2000年度	0.3	0.5	0.6	0.5
		偏差の目安	+ -	- +	-	+ -
DIN	表層	2000年度	1.1	0.9	5.3	2.7
		偏差の目安	-	-	-	- -
	底層	2000年度	5.1	4.1	2.6	3.8
		偏差の目安	- +	-	- -	-
備考	単位	DO : %	COD : ppm	PO ₄ -P, DIN : μmol / ℓ		
	平年	1992年5月 ~ 1999年11月 (2000年2月は欠測)				

表5 紀伊水道海区における特殊項目分析結果

分析項目	測定層		5月	8月	11月	2月
DO	表層	2000年度	107.4	109.1	92.4	95.0
		偏差の目安	++	+	+ -	- +
	底層	2000年度	103.9	76.9	88.9	93.6
		偏差の目安	+++	- +	+ -	- +
COD	表層	2000年度	1.0	1.2	0.9	0.9
		偏差の目安	+	+	+ -	+ -
	底層	2000年度	1.0	1.1	1.0	0.9
		偏差の目安	+	+	+	+ -
PO ₄ -P	表層	2000年度	0.4	0.1	0.4	0.5
		偏差の目安	+++	-	-	+
	底層	2000年度	0.4	0.1	0.4	0.6
		偏差の目安	+++	- -	- +	+
DIN	表層	2000年度	5.3	1.1	4.6	8.1
		偏差の目安	+	- +	-	+ -
	底層	2000年度	5.5	5.7	4.4	8.4
		偏差の目安	+ -	+	- +	+ -
備考	単位	DO : %	COD : ppm	PO ₄ -P, DIN : μmol / ℓ		
	平年	1972年5月 ~ 2000年2月				

表6 海部沖合海区における特殊項目分析結果

分析項目	測定層	5月	8月	11月	2月		
DO	表層	2000年度	97.1	91.6	88.5	93.6	
		偏差の目安	+ -	-	- - -	+	
	20m層	2000年度	95.8	92.5	90.5	92.8	
		偏差の目安	+	+ -	- -	+	
	50m層	2000年度	97.4	73.8	89.5	92.8	
		偏差の目安	+ + +	- -	- -	+	
	75m層	2000年度	85.3	72.0	74.1	86.7	
		偏差の目安	+	-	- - -	+ -	
	100m層	2000年度	82.6	62.2	78.2	93.0	
		偏差の目安	+	- - -	- +	+	
	150m層	2000年度	70.2	31.9	65.7	69.3	
		偏差の目安	+ -	- - -	- +	- +	
	200m層	2000年度	61.0	29.1	58.6	62.9	
		偏差の目安	+ -	- - -	- +	- +	
	COD	表層	2000年度	0.6	0.7	0.7	1.0
			偏差の目安	- +	- +	-	+ -
		20m層	2000年度	0.8	0.6	0.9	0.9
			偏差の目安	- +	- +	+ -	+ -
50m層		2000年度	0.8	0.7	0.9	1.0	
		偏差の目安	- +	- +	+	+	
75m層		2000年度	0.7	0.2	0.8	1.1	
		偏差の目安	- +	- -	- +	+	
100m層		2000年度	0.6	0.8	0.8	1.0	
		偏差の目安	- +	- +	+ -	+	
150m層		2000年度	0.8	0.6	0.8	0.9	
		偏差の目安	+ -	- +	- +	- +	
200m層		2000年度	0.8	0.5	0.8	0.4	
		偏差の目安	+ -	-	+ -	- -	
PO ₄ -P		表層	2000年度	0.1	0.1	0.1	0.2
			偏差の目安	- +	+ -	+ -	- +
		20m層	2000年度	0.1	0.1	0.1	0.3
			偏差の目安	- +	- +	+	- +
	50m層	2000年度	0.1	0.5	0.2	0.3	
		偏差の目安	-	+	+	- +	
	75m層	2000年度	0.5	0.5	0.5	0.4	
		偏差の目安	+ -	+	+ +	- +	
	100m層	2000年度	0.5	0.9	0.4	0.3	
		偏差の目安	+ -	+ + +	+ -	- -	
	150m層	2000年度	0.9	1.5	0.8	0.8	
		偏差の目安	+	+ +	- +	- +	
	200m層	2000年度	1.3	1.5	1.1	1.1	
		偏差の目安	+ -	+ -	- -	+ -	
	DIN	表層	2000年度	1.3	0.9	1.5	3.5
			偏差の目安	+ -	- +	- +	- +
		20m層	2000年度	0.9	0.8	1.4	3.4
			偏差の目安	+ -	-	- +	-
50m層		2000年度	1.3	5.6	2.0	3.9	
		偏差の目安	-	+ -	- +	-	
75m層		2000年度	6.4	6.4	6.4	5.2	
		偏差の目安	+ -	- +	+	-	
100m層		2000年度	7.4	11.8	5.1	3.5	
		偏差の目安	+ -	+ +	- +	- -	
150m層		2000年度	13.2	17.3	10.7	11.3	
		偏差の目安	+	+	- -	- +	
200m層		2000年度	17.6	15.5	13.8	15.9	
		偏差の目安	+ -	-	- - -	+ -	
備考		単位	DO : %	COD : ppm	PO ₄ -P , DIN : μmol/l		
		平年	1992年5月 ~ 2000年2月				

表7 海部沖合海区定点015における特殊項目分析結果

分析項目	測定層	5月	8月	11月	2月
DO	表層	99.2	92.1	90.6	94.8
	20m層	89.9	92.6	91.0	92.5
	50m層	95.8	71.2	91.6	94.6
	75m層	82.6	64.2	86.2	92.6
	100m層	70.2	52.8	65.7	69.3
	200m層	61.0	46.9	58.6	62.9
	300m層	49.1	-	47.6	41.0
	400m層	41.1	-	41.7	50.4
	500m層	59.9	-	35.5	33.2
	600m層	31.1	-	30.3	28.1
	700m層	21.4	-	25.4	18.8
COD	表層	0.5	0.9	0.9	1.0
	20m層	1.3	0.9	1.0	0.9
	50m層	1.0	0.7	0.9	0.6
	75m層	0.9	0.9	0.9	0.7
	100m層	0.8	0.6	0.8	0.9
	200m層	0.8	0.5	0.8	0.4
	300m層	0.8	-	0.3	0.7
	400m層	0.9	-	0.2	0.7
	500m層	0.6	-	0.1	0.6
	600m層	0.1	-	0.2	0.8
	700m層	0.8	-	0.3	0.7
PO ₄ -P	表層	0.1	0.1	0.1	0.2
	20m層	0.1	0.1	0.1	0.3
	50m層	0.2	0.5	0.2	0.3
	75m層	0.4	0.9	0.2	0.3
	100m層	0.9	1.5	0.8	0.8
	200m層	1.3	1.5	1.1	1.1
	300m層	1.8	1.7	1.8	1.8
	400m層	2.2	2.5	2.2	2.0
	500m層	2.4	2.8	2.4	2.6
	600m層	2.6	2.9	2.7	2.9
	700m層	2.7	2.6	2.9	2.9
DIN	表層	1.0	0.8	1.7	3.1
	20m層	0.9	0.7	1.7	3.6
	50m層	2.0	5.8	1.8	3.7
	75m層	6.2	11.0	3.0	3.6
	100m層	13.2	17.3	10.7	11.3
	200m層	17.6	15.5	13.8	15.9
	300m層	24.7	19.2	22.7	25.0
	400m層	30.6	30.3	26.8	28.7
	500m層	33.3	35.6	31.1	34.7
	600m層	37.0	36.5	33.8	37.0
	700m層	37.4	30.7	36.4	38.4

備考
 単位 DO : % COD : ppm PO₄-P , DIN : μmol/ℓ

表8 海部沖合海区定点016における特殊項目分析結果

分析項目	測定層	5月	8月	11月	2月
DO	表層				93.6
	20m層				-
	50m層				94.9
	75m層	欠	欠	欠	91.0
	100m層				71.9
	200m層				61.5
	300m層				50.9
	400m層				42.9
	500m層	測	測	測	33.5
	600m層				28.8
	700m層			25.0	
	1000m層			21.6	
COD	表層				1.1
	20m層				1.1
	50m層				0.9
	75m層	欠	欠	欠	1.0
	100m層				0.9
	200m層				0.8
	300m層				0.8
	400m層				0.9
	500m層	測	測	測	0.7
	600m層				0.5
	700m層			0.5	
	1000m層			0.5	
PO ₄ -P	表層		0.1		0.3
	20m層		0.1		0.3
	50m層		0.5		0.2
	75m層	欠	0.8	欠	0.3
	100m層		1.2		0.8
	200m層		1.7		1.1
	300m層		2.2		1.6
	400m層		2.5		2.2
	500m層	測	2.7	測	2.3
	600m層		2.9		2.9
	700m層		3.0		3.0
	1000m層		3.2		2.8
DIN	表層		0.8		3.7
	20m層		0.9		3.9
	50m層		5.9		3.4
	75m層	欠	10.2	欠	3.5
	100m層		15.3		12.0
	200m層		21.2		16.7
	300m層		27.2		23.4
	400m層		29.7		30.8
	500m層	測	35.6	測	31.3
	600m層		37.3		36.5
	700m層		39.2		39.2
	1000m層		41.1		37.9

備考
 単位 DO : % COD : ppm PO₄-P , DIN : μmol/ℓ