

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・渋江文

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13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13年5, 8, 11月および平成14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(図1および表1)で調査を実施した。

播磨灘と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、調査船新造に伴い水深1000m層の観測が可能になったため、昨年度に引き続き定点O15とO16で水深300m層以深について調査を実施した。

結果

観測値の偏差の目安は、 $\frac{\text{観測値の偏差}}{\text{観測値}}$ を標準偏差で除した値が

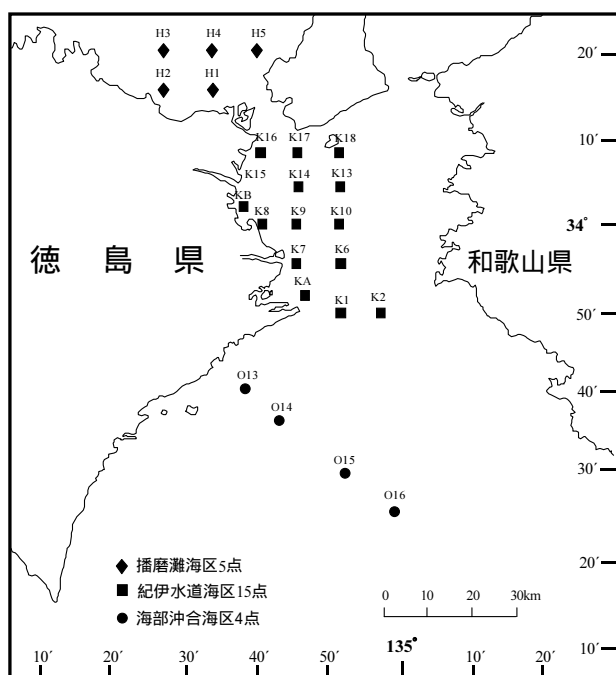


図1 特殊項目調査定点

± 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「 \pm 年並み」とした(表3)。これをもとに、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、 \pm 年値と比較した(表4, 5, 6)。なお、 $NH_4\text{-N}$ 、 $NO_2\text{-N}$ および $NO_3\text{-N}$ についてはそれらの総和であるDINとして海区平均値を算出した。

1 播磨灘海区

DOは、5月には表層で「かなり低め」、底層で「やや低め」、8月には表層で「低め」、底層で「やや低め」、11月には表層で「やや低め」、底層で「低め」、2月には表層、底層ともに「やや高め」であった。

CODは、5月には表層、底層ともに「 \pm 年並み」、8月には表層で「やや低め」、底層で「 \pm 年並み」、11月には表層で「かなり低め」、底層で「やや低め」、2月には表層で「やや高め」、底層で「 \pm 年並み」であった。

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

DINは、5月には表層で「 \pm 年並み」、底層で「やや低め」、8月、11月および2月には表層、底層ともに「やや低め」であった。

2 紀伊水道海区

DOは、5月には表層、底層ともに「やや低め」、8月には表層で「 \pm 年並み」、底層で「やや低め」、11月には表層、底層ともに「 \pm 年並み」、2月には表層で「やや高め」、底層で「 \pm 年並み」であった。

CODは、5月、8月および11月には表層、底層ともに「 \pm 年並み」、2月には表層で「やや高め」、底層で「 \pm 年並み」であった。

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

DINは、5月には表層で「 \pm 年並み」、底層で「やや低め」、8月と11月には表層、底層ともに「 \pm 年並み」、2月には表層、底層ともに「低め」であった。

3 海部沖合海区

DOは、5月には表層と水深20m層で「やや低め」、水深50m層で「平年並み」、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「低め」、8月には表層、水深20mおよび水深50m層で「平年並み」、水深75m層と水深100m層で「やや低め」、水深150m層で「平年並み」、水深200m層で「やや低め」、11月には表層で「平年並み」、水深20m層で「やや低め」、水深50m層で「平年並み」、水深75m層で「低め」、水深100m層、水深150m層および水深200m層で「やや低め」、2月には表層、水深20m層および水深50m層で「平年並み」、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」であった。

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

PO₄-Pは、5月には表層、水深20m層および水深50m層で「平年並み」、水深75m層で「かなり高め」、水深100m層で「高め」、水深150m層と水深200m層で「やや高め」、

8月には表層で「かなり低め」、水深20m層で「低め」、水深50m層で「やや低め」、水深75m層で「平年並み」、水深100m層で「やや高め」、水深150m層で「平年並み」、水深200m層で「やや高め」、11月には表層で「やや高め」、水深20m層、水深50m層および水深75mで「平年並み」、水深100m層で「やや高め」、水深150m層で「平年並み」、水深200m層で「やや低め」、2月には表層、水深20m層および水深50m層で「やや高め」、水深75m層、水深100m層および水深150m層で「平年並み」、水深200m層で「やや高め」であった。

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

定点O15とO16の観測結果を表7と表8に示した。水深300m層以深については、前々年度以前のデータがないため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	7日	1日	1日	6日
紀伊水道	9,10,11日	2,3,6日	7,8,9日	7,8,13日
海部沖合	25日	24日	19日	25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	2001年度	93.7	90.2	87.7	100.0
		偏差の目安	- - -	- -	-	+
	底層	2001年度	88.8	66.8	84.8	97.2
		偏差の目安	-	-	- -	+
COD	表層	2001年度	1.0	1.0	0.8	1.1
		偏差の目安	- +	-	- - -	+
	底層	2001年度	1.0	0.9	0.8	1.1
		偏差の目安	- +	- +	-	+ -
PO ₄ -P	表層	2001年度	0.2	0.1	0.7	0.4
		偏差の目安	+	-	- +	-
	底層	2001年度	0.2	0.5	0.7	0.4
		偏差の目安	- +	+ -	- +	-
DIN	表層	2001年度	1.8	0.6	6.1	3.0
		偏差の目安	+ -	-	-	-
	底層	2001年度	2.1	4.2	6.4	2.9
		偏差の目安	-	-	-	-
備考	単位	DO : %	COD : ppm	PO ₄ -P , DIN : μ mol/ℓ		
	平年	1992年度 ~ 2000年度				

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	2001年度	95.3	99.4	89.8	98.6
		偏差の目安	-	- +	- +	+
	底層	2001年度	87.9	69.3	88.1	94.7
		偏差の目安	-	-	- +	+ -
COD	表層	2001年度	0.9	1.1	1.0	1.1
		偏差の目安	+ -	+ -	+ -	+
	底層	2001年度	0.9	0.9	1.0	0.9
		偏差の目安	+ -	+ -	+ -	+ -
PO ₄ -P	表層	2001年度	0.2	0.1	0.6	0.4
		偏差の目安	+	-	+	- +
	底層	2001年度	0.3	0.5	0.6	0.4
		偏差の目安	+ -	+	+	- +
DIN	表層	2001年度	2.3	0.9	5.8	4.4
		偏差の目安	- +	- +	- +	- -
	底層	2001年度	2.9	5.3	5.5	4.5
		偏差の目安	-	+ -	+ -	- -
備考	単位	DO : %	COD : ppm	PO ₄ -P , DIN : μ mol/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	2001年度	92.7	95.4	91.2	91.9
		偏差の目安	-	- +	- +	+ -
	20m層	2001年度	92.8	94.5	91.7	91.8
		偏差の目安	-	+ -	-	+ -
	50m層	2001年度	87.4	80.5	91.6	92.2
		偏差の目安	- +	- +	- +	+ -
	75m層	2001年度	73.1	73.7	75.6	93.7
		偏差の目安	- - -	-	- -	+
	100m層	2001年度	69.1	64.1	71.3	91.2
		偏差の目安	- -	-	-	+
	150m層	2001年度	62.5	59.2	60.2	75.2
		偏差の目安	- -	- +	-	+ -
	200m層	2001年度	51.2	46.9	52.1	55.1
		偏差の目安	- -	-	-	- +
COD	表層	2001年度	1.0	1.2	1.0	0.7
		偏差の目安	+ -	++	+	- +
	20m層	2001年度	1.2	1.3	1.1	0.8
		偏差の目安	+	++	+	- +
	50m層	2001年度	1.2	1.2	1.2	0.8
		偏差の目安	+	++	+++	- +
	75m層	2001年度	1.1	1.1	0.9	0.6
		偏差の目安	+	+	+ -	-
	100m層	2001年度	1.1	1.1	1.2	1.5
		偏差の目安	+	+	+++	+++
	150m層	2001年度	0.9	1.0	0.5	1.1
		偏差の目安	+ -	+	- -	+
	200m層	2001年度	0.7	1.6	0.5	1.2
		偏差の目安	- +	+++	- -	++
PO ₄ -P	表層	2001年度	0.1	0.0	0.1	0.4
		偏差の目安	+ -	- - -	+	+
	20m層	2001年度	0.1	0.0	0.1	0.3
		偏差の目安	- +	- -	+ -	+
	50m層	2001年度	0.2	0.1	0.1	0.4
		偏差の目安	- +	-	- +	+
	75m層	2001年度	0.8	0.3	0.4	0.4
		偏差の目安	+++	- +	+ -	+ -
	100m層	2001年度	0.8	0.8	0.5	0.4
		偏差の目安	++	+	+	+ -
	150m層	2001年度	1.0	1.1	1.0	0.8
		偏差の目安	+	+ -	+ -	- +
	200m層	2001年度	1.4	1.5	1.1	1.3
		偏差の目安	+	+	-	+
DIN	表層	2001年度	1.0	0.6	1.4	4.8
		偏差の目安	- +	-	- +	+
	20m層	2001年度	0.8	0.6	1.2	3.9
		偏差の目安	- +	-	- +	- +
	50m層	2001年度	2.1	3.2	1.3	3.9
		偏差の目安	-	- +	-	-
	75m層	2001年度	6.3	4.7	3.9	4.0
		偏差の目安	+ -	-	- +	- -
	100m層	2001年度	8.0	9.6	5.4	4.2
		偏差の目安	+ -	+ -	- +	-
	150m層	2001年度	10.2	12.8	10.5	7.0
		偏差の目安	- +	- +	- -	- -
	200m層	2001年度	14.2	16.8	12.6	11.5
		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O15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	92.3	96.0	92.3	90.7
	20m層	92.8	96.0	92.4	90.2
	50m層	90.8	74.3	92.8	91.9
	100m層	74.1	63.8	72.2	93.0
	150m層	62.5	59.2	60.2	75.2
	200m層	51.2	46.9	52.1	55.1
	300m層	43.6	41.9	43.8	45.6
	400m層	36.1	34.7	38.8	36.9
	500m層	30.8	28.8	31.2	32.1
	600m層	27.2	24.9	25.9	28.4
	700m層	24.2	-	23.0	25.8
COD	表層	0.9	1.3	1.1	0.6
	20m層	1.0	1.7	1.4	1.0
	50m層	1.1	1.3	1.3	1.0
	100m層	0.8	1.5	1.3	1.0
	150m層	0.9	1.0	0.5	1.1
	200m層	0.7	1.6	0.5	1.2
	300m層	0.8	1.1	0.5	1.1
	400m層	0.9	1.2	0.6	1.4
	500m層	0.7	1.4	0.6	1.3
	600m層	0.8	0.6	0.5	0.6
	700m層	0.5	-	0.5	0.6
PO ₄ -P	表層	0.0	0.0	0.1	0.5
	20m層	0.0	0.0	0.1	0.4
	50m層	0.1	0.3	0.1	0.4
	100m層	0.6	0.8	0.5	0.4
	150m層	1.0	1.1	1.0	0.8
	200m層	1.4	1.5	1.1	1.3
	300m層	2.1	1.5	1.9	1.9
	400m層	2.4	2.5	2.2	2.3
	500m層	-	2.7	2.6	2.5
	600m層	-	2.9	-	2.6
	700m層	-	-	-	2.9
DIN	表層	0.5	0.6	0.9	7.0
	20m層	0.4	0.8	1.0	4.1
	50m層	0.8	6.1	1.0	4.0
	100m層	6.0	9.5	5.0	3.9
	150m層	10.2	12.8	10.5	7.0
	200m層	14.2	16.8	12.6	11.5
	300m層	20.7	17.7	19.4	16.4
	400m層	23.7	25.3	22.1	19.8
	500m層	0.0	27.4	19.2	21.5
	600m層	0.0	29.2	0.0	21.9
	700m層	0.0	-	0.0	24.3

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

表8 海部沖合海区定点O16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	91.9	95.9	92.1	93.4
	20m層	92.9	97.0	92.2	92.9
	50m層	84.0	80.5	95.2	90.0
	100m層	70.7	65.8	70.4	81.0
	150m層	63.1	59.0	61.0	81.1
	200m層	51.9	51.6	31.2	62.7
	300m層	41.9	42.9	47.1	41.2
	400m層	-	34.2	39.7	35.7
	500m層	-	28.9	33.8	31.0
	600m層	-	25.4	29.6	27.7
	700m層	-	24.2	49.0	25.6
	1000m層	-	14.4	-	22.8
COD	表層	0.9	1.3	1.2	0.7
	20m層	0.8	1.2	0.8	0.7
	50m層	0.6	1.0	0.9	1.0
	100m層	0.9	0.7	0.9	0.8
	150m層	0.9	1.0	0.9	0.4
	200m層	0.6	0.9	0.9	0.8
	300m層	1.0	0.7	0.9	0.8
	400m層	-	0.6	0.9	0.6
	500m層	-	1.2	0.7	0.7
	600m層	-	1.0	0.7	0.2
	700m層	-	1.0	0.7	0.4
	1000m層	-	1.0	-	0.7
PO ₄ -P	表層	0.0	0.0	0.1	0.2
	20m層	0.0	0.0	0.1	0.2
	50m層	0.3	0.2	0.1	0.3
	100m層	0.7	0.8	0.6	0.6
	150m層	1.1	1.2	1.2	0.6
	200m層	1.6	1.5	1.2	1.2
	300m層	2.1	2.1	1.6	2.1
	400m層	-	2.4	1.8	2.4
	500m層	-	2.7	2.5	2.4
	600m層	-	2.3	2.0	2.6
	700m層	-	2.9	2.6	2.9
	1000m層	-	3.1	-	3.0
DIN	表層	0.6	0.4	0.8	2.3
	20m層	0.4	0.3	0.6	2.6
	50m層	3.0	3.5	0.7	3.3
	100m層	6.9	10.0	7.3	5.5
	150m層	11.1	12.9	12.2	6.0
	200m層	15.5	16.7	12.8	10.0
	300m層	20.6	21.5	17.2	18.2
	400m層	-	24.9	19.7	20.6
	500m層	-	24.8	25.0	21.6
	600m層	-	24.9	18.5	22.7
	700m層	-	30.1	27.5	24.5
	1000m層	-	31.4	-	26.3

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