

枯木灘周辺スルメイカ漁場の生産力モデル開発*

向野 幹生・武田 保幸

目 的

本調査は、太平洋南部海域の岩礁性突出部のサブシステム（Cape Sub-System : CSS）における生産構造を明らかにすると同時にその生産力の定量的な把握について検討を行い、黒潮域における漁場生産力モデルの開発に必要な基礎資料を整備することを目的とする。本県では、CSSの典型的な水域である潮岬周辺を調査海域とし、スルメイカを対象として調査を実施する。

方 法

1 調査定点

図1のスルメイカ漁場調査定線において、調査船「わかやま」（88.82トン、750PS）の運航により、表1のとおり実施した。

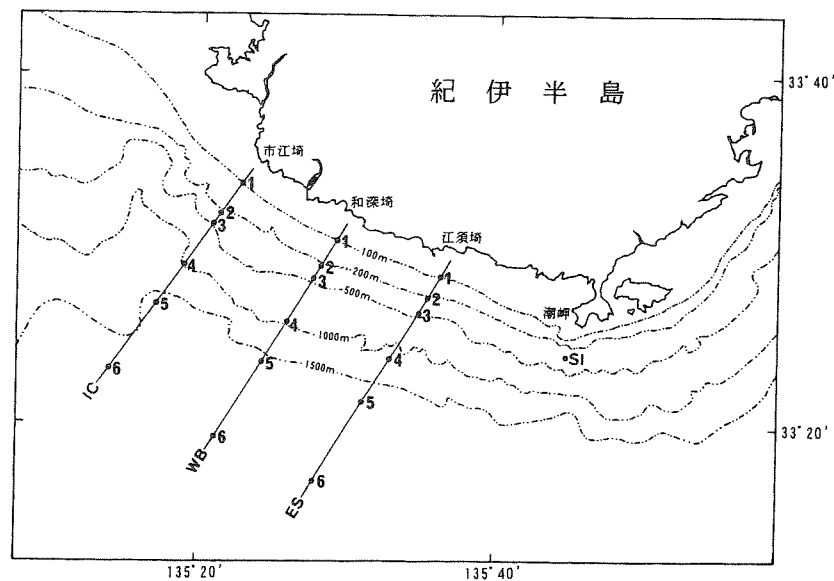


図1 スルメイカ漁場定線

* 漁場生産力モデル開発基礎調査事業費による。

表1 スルメイカ漁場調査の実施概要

調査船わかやま

No.	調査年月日	定線	観測点	測点数	調査員氏名
1	1996. 7/25	ES	水深100、150、250、450、1000m、距岸10マイル	6	竹内、武田、向野
		WB	水深100、150、250、450、1000m、距岸10マイル	6	
		IC	水深100、200、450、1000m、距岸10マイル	5	
		SI	距岸2マイル	1	
2	8/28-29	ES	水深100、200、450、1000m、距岸10、15マイル	6	竹内、武田、向野
		WB	水深100、200、450、1000m、距岸10、15マイル	6	
		IC	水深100、200、450、1000m、距岸10、15マイル	6	
		SI	距岸2マイル	1	
3	9/11-12	ES	水深100、250、450、1000m、距岸10マイル	5	竹内、武田、向野
		WB	水深100、250、450、1000m、距岸10マイル	5	
		IC	水深100、250、450、1000m	4	

2 調査項目および方法

1) 非生物環境および基礎生産調査

(1) 物理環境調査

各調査定点において、表層から水深400mあるいは海底直上までC/S T Dで水温・塩分の連続観測を行った。

(2) 基礎生産調査

各調査定点において、転倒採水器を用い、0m、25m、50m、75m、100mの5層（定点によっては0m、50m、100mの3層）で採水し、栄養塩分析・クロロフィル分析を行った。

2) 二次生産調査

(1) 動物プランクトン調査

スルメイカ漁場調査時に各定点で改良型ノルパックネット(LNP)150m鉛直曳きおよび水深450mまでの定点でMTDネット水平曳きを行った。MTDネットは、0m、50m、100m、150mの各層を10分間曳網した。LNP50本、MTD94本のサンプルを得た。

(2) マイクロネクトン調査

1996年6月29日～7月3日に南西海区水産研究所所属調査船「こたか丸」(59トン、1000PS)の運航により、アイザックスキッド中層トロールネット(IKMT)採集を行った。採集点は、江須崎、和深崎、市江崎沖にそれぞれ水深100m、200m、250m、450m、1000m、1500mの6定点、瀬戸崎沖に水深100m、250m、400mの3定点、計4定線21定点で、海底直上10mまたは水深400mから表層までの傾斜曳きを行った。

3) スルメイカ胃内容物および動態調査

すさみ漁協所属イカ釣漁船をよう船し、昼間釣獲されるスルメイカの外套背長測定とサンプリングを実施した(実施日：1996年6月21日、7月22日、9月9日、10月14日)。補完的に冬季のイカ釣り・定置網漁獲物についてサンプリングを行った。得られた胃内容物サンプル計198検体は、外注にて分析を行った。

結 果

1 非生物環境および基礎生産調査

水温：表層で26.3~28.6°C、50m層で19.6~27.1°C、100m層で17.7~22.4°Cの範囲にあった。50m、100m層では、8月にES、WB定線で水温上昇がみられたが、IC定線では調査期間を通じて大きな変化はみられなかった。

栄養塩：DINは表層で0.03~0.95 $\mu\text{g}\cdot\text{a}\cdot\text{t}/\text{l}$ 、50m層で0.10~4.37 $\mu\text{g}\cdot\text{a}\cdot\text{t}/\text{l}$ 、100m層で2.38~7.59 $\mu\text{g}\cdot\text{a}\cdot\text{t}/\text{l}$ であった。IC定線の50m、100m層では、水温同様変化が少なかった。

クロロフィルa：表層で0.00~0.52 $\mu\text{g}/\text{l}$ 、50m層で0.04~0.96 $\mu\text{g}/\text{l}$ 、100m層で0.00~0.57 $\mu\text{g}/\text{l}$ であった。7月が最も高く、徐々に低下していく傾向がみられたが、50m層は、8月が最も低い値を示した。水深別では、25mまたは50m層が最も高い値を示した。

2 二次生産調査

ノルパックネット：採集物の定点別湿重量を図2に示した。濾水量当りに補正していないが、湿重量はクロロフィルa量と同様に7月に多く、徐々に減少していく傾向がみられた。

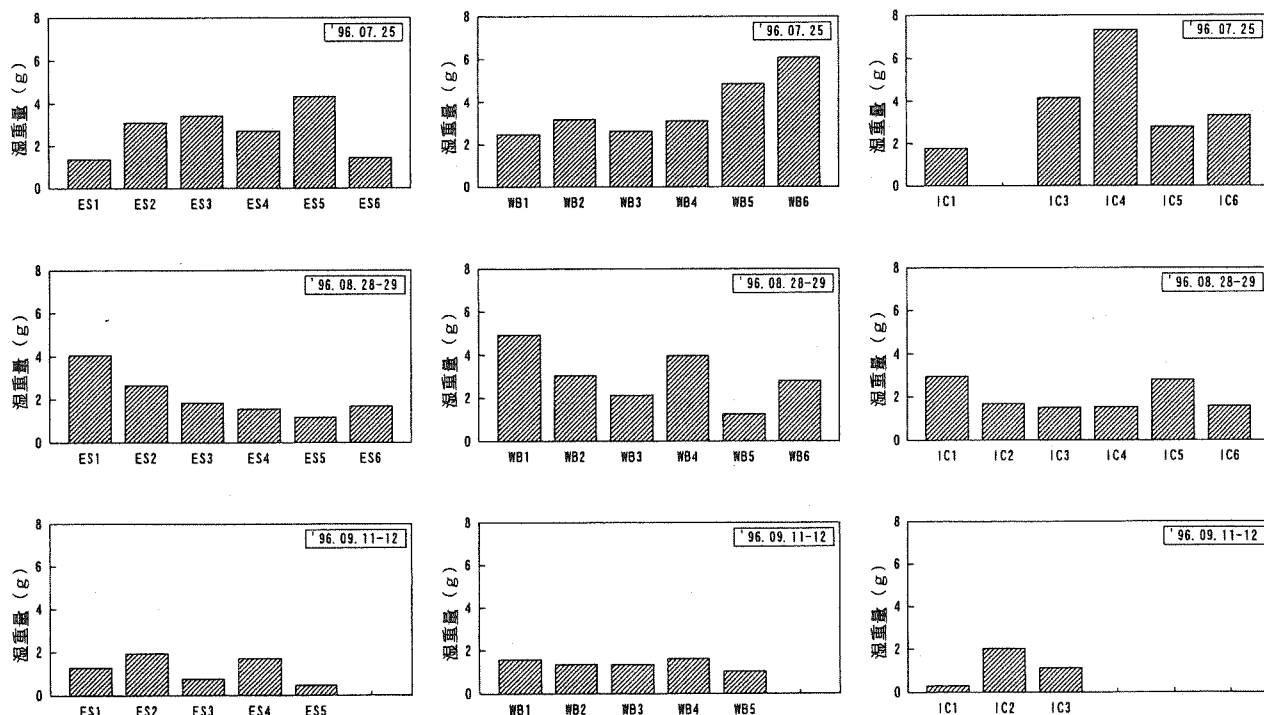
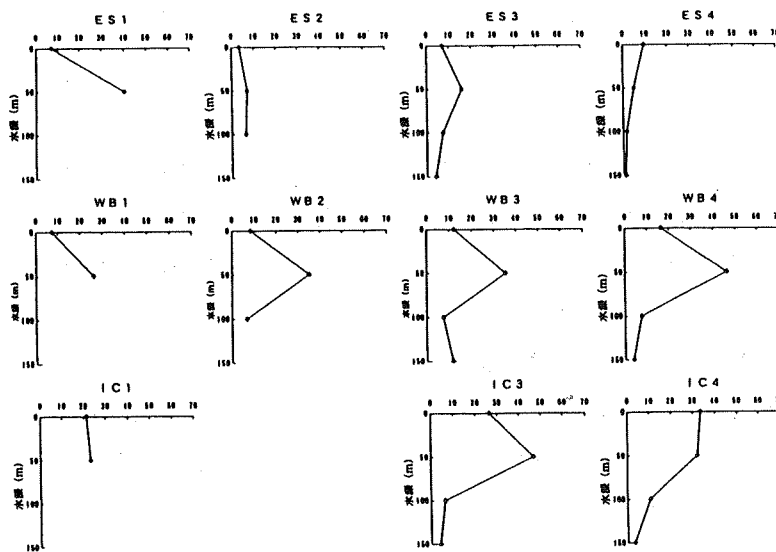


図2 ノルパックネット鉛直曳きによる動物プランクトン採集結果

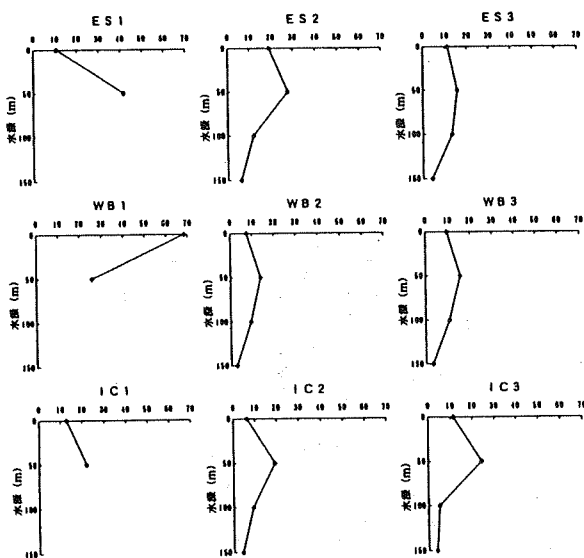
MTDネット：採集物の測点別湿重量を図3に示した。1曳網当たりの湿重量はクロロフィルa量と同じく50m層で最も高い値を示す傾向がみられた。

IKMT：採集された仔稚魚および頭足類は、個体数からみるとアジ科、ハダカイワシ科、カタクチイワシ、オニハダカ属(ヨコエソ科)、ソウダガツオ属の順で、これらで全出現個体数の63.3%を占

1996.7.25



1996.8.28-29



1996.9.11-12

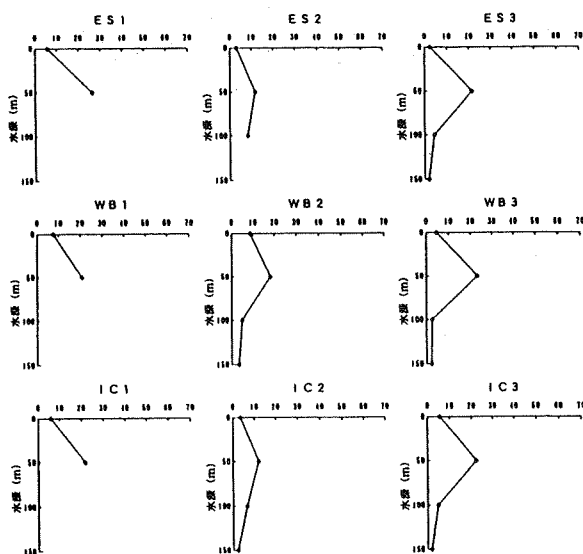


図3 MTDネットによる動物プランクトン採集結果

湿重量 (g)

めた。定線別では、アジ科とカタクチイワシはES、WB定線で、ハダカイワシ科はES、WB、IC定線で、オニハダカ属とソウダガツオ属はWB、IC定線で多く採集された。しかし、水深別では出現個体数の差は比較的少なかった。

動物プランクトンでは、橈脚類、オキアミ類、矢虫類、管水母類、十脚類、甲殻類の浮遊幼生の順で、これらで全出現個体数の95.3%を占めた。ほとんどの動物プランクトンでは、水深別出現量にあまり大きな差はみられなかったが、オキアミ類は、ES定線を除くいずれの定線でも、450m以浅の定点において出現量が多かった。

3 スルメイカ胃内容物および動態調査

胃内容物分析結果を図4に示す。11月以降のサンプルは定置網漁獲物より得た。昼イカ釣り漁獲物は空胃個体が多く、消化速度も速いため、魚類については明確な同定が出来なかったが、夏季はハダカイワシ科魚類、冬季の熊野灘定置網漁獲物はサンマを捕食しているものとみられた。また、夏季から秋季にかけてオキアミ類を捕食している個体が多くみられた。

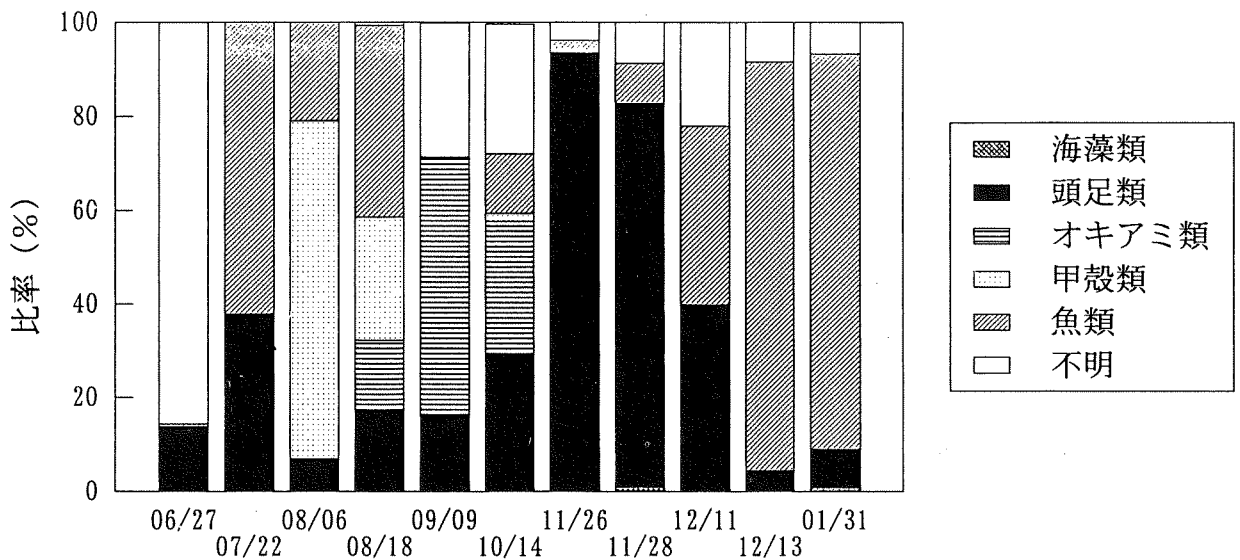


図4 スルメイカ胃内容物組成

向野他：枯木灘周辺スルメイカ漁場の生産力モデル開発

付表1

スルメイカ漁場調査 栄養塩類測定資料

和歌山県

1999年

平成11年7月

海域・年月		枯木灘 (江須崎~口和深~市江崎)												
観測点	St.	SI-22	ES-01	ES-02	ES-03	ES-04	ES-05	ES-06	WB-01	WB-02	WB-03	WB-04	WB-05	WB-06
		北緯 33°24.0'	33°28.8'	33°28.0'	33°27.8'	33°27.1'	33°25.3'	33°22.2'	33°30.7'	33°29.8'	33°29.4'	33°28.5'	33°27.0'	33°24.4'
観測日時		7/25												
日時		2337-2350												
海深(m)		382												
測定底層(m)		358												
水温℃	0m	28.80	28.80	28.80	28.30	27.50	27.50	28.20	26.70	27.90	27.70	27.80	27.80	27.80
	25m	23.52	24.12	23.92	22.93	23.29	25.08	25.81	24.37	24.22	24.81	23.90	25.25	24.88
	50m	21.80	21.07	19.58	20.10	20.38	23.08	23.91	21.87	21.19	20.32	20.80	23.09	23.64
	75m	19.86	19.06	18.88	18.51	18.39	21.32	21.85	19.47	19.15	18.89	18.82	20.74	21.11
	100m	18.47	17.99	17.78	18.79	17.68	19.47	19.30	17.32	17.89	17.71	17.68	18.98	18.91
塩分	0m	33.27	33.82	33.75	33.76	33.43	33.86	33.87	33.74	33.52	33.51	33.49	33.71	33.92
	25m	33.82	33.94	33.82	34.06	34.04	33.98	34.05	33.90	33.87	33.81	33.84	33.99	34.00
	50m	34.01	34.40	34.48	34.38	34.38	34.13	34.07	34.32	34.33	34.47	34.36	34.10	34.16
	75m	34.48	34.52	34.58	34.63	34.59	34.41	34.31	34.55	34.58	34.59	34.52	34.48	34.38
	100m	34.80	34.80	34.80	34.58	34.54	34.49	34.48	34.57	34.59	34.55	34.54	34.58	34.52
NH4-N ugat/l	0m	0.143	0.409	0.102	0.200	0.263	0.174	0.089	0.110	0.199	0.144	0.121	0.151	0.112
	25m		0.127	0.218	0.239	0.222		0.289	0.240	0.138	0.086			
	50m	0.206	0.091	0.095	0.577	0.168	0.082	0.084	0.228	0.375	0.466	0.127	0.233	0.257
	75m		0.173	0.088	0.107	0.105		0.149	0.144	0.372	0.378			
	100m	0.218		0.035	0.249	0.089	0.082	0.065	0.138	0.128	0.125	0.172	0.127	0.127
NO2-N ugat/l	0m	0.001	0.171	0.006	0.004	0.009	0.003	0.005	0.016	0.012	0.010	0.018	0.012	0.002
	25m		0.125	0.044	0.023	0.009		0.023	0.017	0.002	0.003			
	50m	0.827	0.327	0.263	0.230	0.235	0.017	0.009	0.189	0.170	0.281	0.298	0.121	0.019
	75m		0.164	0.108	0.088	0.059		0.150	0.134	0.074	0.151			
	100m	0.570		0.066	0.218	0.058	0.088	0.088	0.085	0.087	0.077	0.241	0.079	0.079
NO3-N ugat/l	0m	0.085	0.388	0.118	0.119	0.128	0.133	0.090	0.080	0.072	0.102	0.083	0.047	0.081
	25m		0.123	0.208	0.242	0.127		0.192	0.123	0.148	0.089			
	50m	1.654	1.474	3.175	3.558	3.027	0.146	0.078	1.193	1.428	2.740	2.001	0.475	0.137
	75m		5.073	4.588	5.133	5.894		3.989	4.321	5.288	5.240			
	100m	1.827		8.482	2.888	7.439	5.000	4.541	6.319	6.583	8.984	4.511	5.305	5.305
PO4-P ugat/l	0m	0.080	0.047	0.021	0.048	0.047	0.054	0.042	0.043	0.040	0.032	0.048	0.053	0.059
	25m		0.043	0.050	0.081	0.088		0.051	0.074	0.051	0.055			
	50m	0.297	0.191	0.318	0.382	0.302	0.088	0.078	0.171	0.212	0.275	0.248	0.124	0.091
	75m		0.408	0.431	0.451	0.504	0.649	0.459	0.418	0.581	0.590	0.627	0.427	0.482
	100m	0.281		0.563	0.302	0.649	0.459	0.418	0.581	0.590	0.627	0.427	0.482	0.482
Chl-a ug/l	0m	0.19	0.30	0.30	0.30	0.52	0.15	0.18	0.33	0.30	0.20	0.14	0.11	0.11
	25m		0.22	0.50	0.79	0.32		0.22	0.32	0.12	0.32			
	50m	0.43	0.52	0.23	0.49	0.29	0.44	0.28	0.73	0.98	0.41	0.52	0.76	0.30
	75m		0.21	0.18	0.10	0.29		0.38	0.28	0.18	0.20			
	100m	0.42		0.09	0.57	0.26	0.20	0.21	0.21	0.11	0.20	0.21	0.26	0.26

海域・年月		枯木灘 (江須崎~口和深~市江崎)						平均値		平均値		平成11年7月	
観測点	St.	IC-01	IC-02	IC-03	IC-05	IC-06	枯木灘	観測点全部					
		北緯 33°33.3'	33°32.3'	33°31.0'	33°29.0'	33°27.7'							
観測日時		7/25											
日時		1629-1844											
海深(m)		107											
測定底層(m)		104											
水温℃	0m	27.70	27.30	27.40	27.10	27.20	27.37	27.34					
	25m	24.28	23.18	22.97	23.89	22.94	24.08	24.05					
	50m	21.48	21.87	22.34	21.57	21.10	21.58	21.59					
	75m	19.04	18.90	19.55	19.93	19.87	19.82	19.83					
	100m	17.70	18.12	18.07	18.11	17.80	18.09	18.11					
塩分	0m	33.50	33.14	33.10	33.72	33.75	33.91	33.59					
	25m	33.87	33.45	33.34	33.71	34.10	33.86	33.85					
	50m	34.31	34.30	34.12	34.23	34.40	34.29	34.27					
	75m	34.57	34.55	34.52	34.53	34.52	34.52	34.52					
	100m	34.80	34.61	34.59	34.61	34.63	34.57	34.57					
NH4-N ugat/l	0m	0.208	0.148	0.284	0.291	0.187	0.184	0.182					
	25m												
	50m	0.217	0.109	0.240	0.189	0.535	0.239	0.237					
	75m	0.052	0.100	0.170									
	100m	0.545	0.543	0.075	0.089		0.175	0.178					
NO2-N ugat/l	0m	0.015	0.004	0.000	0.018	0.014	0.019	0.018					
	25m												
	50m	0.250	0.385	0.354	0.478	0.430	0.237	0.270					
	75m	0.118	0.183	0.256									
	100m		0.050	0.088	0.102	0.059	0.103	0.134					
NO3-N ugat/l	0m	0.082	0.080	0.495	0.150	0.080	0.133	0.131					
	25m												
	50m	1.750	1.554	0.483	0.654	1.454	1.489	1.498					
	75m	4.758	4.580	3.889									
	100m		5.731	6.183	5.785	8.385	4.709	4.549					
PO4-P ugat/l	0m	0.043	0.074	0.084	0.082	0.058	0.049	0.050					
	25m												
	50m	0.218	0.220	0.138	0.153	0.207	0.199	0.205					
	75m	0.448	0.420	0.378									
	100m		0.514	0.545	0.518	0.548	0.514	0.487					
Chl-a ug/l	0m	0.21	0.41	0.30	0.36	0.19	0.28	0.28					
	25m												
	50m	0.88	0.51	0.51	0.40	0.35	0.49	0.49					
	75m	0.21	0.21	0.29									
	100m		0.19	0.15	0.15	0.18	0.21	0.23					
備考	観測船名 (ト数、馬力) わかやま (88.82.750)						調査員: 竹内淳一 武田保幸 向野幹生		分析: 向野幹生		船長: 藤井一人 機関長: 甲山 忠 CTD機種: NeileBrown MarkIII		
	分析日 (Chl-a): '98.04.17						分析日: '98.07.28						

付表 3

スルメイカ漁場調査 栄養塩類測定資料

和歌山県

1996年

平成8年9月

海域・年月		枯木灘 (江須崎～口和瀬～市江湾)									
観測点	St.	ES-01	ES-02	ES-03	ES-04	ES-05	WB-01	WB-02	WB-03	WB-04	WB-05
	北緯	33°28.7'	33°27.5'	33°26.7'	33°25.0'	33°22.9'	33°30.8'	33°29.6'	33°28.6'	33°28.8'	33°24.6'
観測日時	東経	135°35.0'	135°34.0'	135°33.5'	135°31.3'	135°28.5'	135°28.3'	135°28.9'	135°28.7'	135°25.1'	135°22.8'
	月日	9/11	9/11	9/11	9/11	9/11	9/11	9/11	9/11	9/11	9/11
水深(m)	時刻	0913-0919	0954-1004	1039-1053	1134-1149	1213-1228	1533-1539	1446-1456	1401-1418	1333-1349	1303-1318
	測定底層(m)	109	283	—	—	—	104	232	—	—	—
水温℃	0m	27.10	27.30	27.40	27.80	27.10	27.20	27.20	27.10	27.00	27.00
	25m	27.04	26.17	27.22	27.05	27.02	26.80	27.00	26.71	27.03	26.86
	50m	23.49	23.48	23.53	23.52	23.83	23.76	22.68	22.88	22.33	23.46
	75m	20.95	21.30	21.05	20.54	19.82	20.94	19.84	19.95	19.93	19.23
	100m	19.23	19.15	19.44	19.04	18.33	18.41	18.43	18.18	17.78	17.72
塩分	0m	33.94	34.05	34.09	34.01	34.01	34.02	34.01	34.03	33.91	34.03
	25m	33.99	34.22	34.16	34.05	34.05	34.19	34.03	34.11	34.08	34.04
	50m	34.42	34.40	34.50	34.39	34.38	34.38	34.50	34.47	34.49	34.32
	75m	34.82	34.80	34.81	34.83	34.89	34.81	34.85	34.81	34.87	34.88
	100m	34.85	34.88	34.85	34.83	34.84	34.88	34.84	34.82	34.85	34.84
NH4-N ugat/l	0m	0.373	0.007	0.000	0.000	0.128	0.008	0.000	0.000	0.013	0.000
	25m	0.049	0.053	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.054	0.000
	50m	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	75m	0.085	0.118	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	100m	0.023	0.020	0.002	0.002	0.008	0.020	0.014	0.008	0.020	0.006
NO2-N ugat/l	0m	0.027	0.014	0.009	0.008	0.004	0.018	0.008	0.008	0.015	0.008
	25m	0.076	0.439	0.313	0.314	0.401	0.335	0.330	0.285	0.357	0.333
	50m	0.118	0.123	0.159	0.048	0.028	0.111	0.033	0.062	0.060	0.024
	75m	0.037	0.037	0.029	0.039	0.030	0.038	0.042	0.043	0.041	0.059
	100m	0.185	0.033	0.035	0.029	0.060	0.028	0.039	0.053	0.100	0.070
NO3-N ugat/l	0m	0.188	1.114	0.873	1.794	1.573	0.799	1.880	1.774	1.772	0.741
	25m	3.885	3.582	3.332	4.193	4.879	3.885	4.794	4.780	4.411	5.354
	50m	5.558	5.300	5.884	6.357	4.835	4.835	7.005	7.284	7.373	7.373
	75m	0.051	0.043	0.042	0.051	0.052	0.051	0.043	0.038	0.043	0.042
	100m	0.050	0.045	0.054	0.051	0.050	0.045	0.048	0.084	0.030	0.081
PO4-P ugat/l	0m	0.088	0.183	0.180	0.236	0.215	0.149	0.209	0.214	0.215	0.159
	25m	0.334	0.341	0.328	0.387	0.438	0.351	0.411	0.441	0.410	0.480
	50m	0.480	0.480	0.511	0.548	0.548	0.448	0.448	0.608	0.621	0.618
	75m	0.27	0.28	0.11	0.10	0.10	0.00	0.02	0.08	0.11	0.10
	100m	0.29	0.27	0.17	0.10	0.10	0.10	0.00	0.10	0.10	0.10
Chl.-a ug/l	0m	0.83	0.57	0.55	0.22	0.33	0.39	0.30	0.29	0.38	0.58
	25m	0.21	0.28	0.28	0.04	0.00	0.11	0.00	0.00	0.21	0.08
	50m	0.11	0.11	0.00	0.00	0.00	0.11	0.11	0.10	0.10	0.11
	75m	0.11	0.11	0.00	0.00	0.00	0.11	0.11	0.10	0.10	0.11
	100m	0.11	0.11	0.00	0.00	0.00	0.11	0.11	0.10	0.10	0.11

海域・年月		枯木灘 (江須崎～口和瀬～市江湾)				平均値 枯木灘	
観測点	St.	1C-01	1C-02	1C-03	1C-04	平均値 枯木灘	
	北緯	33°33.2'	33°32.2'	33°31.2'	33°29.6'		
観測日時	東経	135°23.1'	135°20.9'	135°19.9'	135°18.8'		
	月日	9/12	9/12	9/12	9/12		
水深(m)	時刻	0720-0721	0758-0808	0858-0913	0952-1008		
	測定底層(m)	108	258	—	—		
水温℃	0m	28.70	28.80	28.30	28.30	28.99	
	25m	28.70	28.41	25.89	26.53	26.75	
	50m	23.71	22.82	22.13	24.27	23.26	
	75m	20.22	19.83	20.18	21.15	20.35	
	100m	18.31	18.57	18.58	19.13	18.58	
塩分	0m	34.01	34.07	34.10	34.08	34.03	
	25m	34.05	34.14	34.17	34.11	34.10	
	50m	34.38	34.44	34.50	34.31	34.42	
	75m	34.80	34.81	34.83	34.57	34.63	
	100m	34.87	34.84	34.86	34.83	34.85	
NH4-N ugat/l	0m	0.000	0.000	0.000	0.000	0.04	
	25m	0.000	0.000	0.000	0.000	0.01	
	50m	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	
	75m	0.000	0.000	0.008	0.008	0.02	
	100m	0.008	0.007	0.000	0.000	0.01	
NO2-N ugat/l	0m	0.008	0.011	0.007	0.007	0.01	
	25m	0.302	0.280	0.222	0.222	0.31	
	50m	0.068	0.068	0.048	0.048	0.07	
	75m	0.023	0.047	0.035	0.048	0.03	
	100m	0.023	0.032	0.048	0.048	0.05	
NO3-N ugat/l	0m	1.297	1.853	2.852	4.757	1.39	
	25m	4.584	4.588	4.757	6.449	4.37	
	50m	6.057	6.449	6.449	8.21	6.21	
	75m	0.024	0.015	0.032	0.031	0.04	
	100m	0.024	0.018	0.031	0.031	0.04	
PO4-P ugat/l	0m	0.188	0.228	0.283	0.481	0.19	
	25m	0.395	0.395	0.481	0.54	0.40	
	50m	0.514	0.593	0.593	0.54	0.54	
	75m	0.10	0.14	0.10	0.10	0.12	
	100m	0.06	0.00	0.19	0.19	0.12	
Chl.-a ug/l	0m	0.49	0.55	0.48	0.18	0.44	
	25m	0.11	0.19	0.18	0.18	0.13	
	50m	0.10	0.10	0.10	0.10	0.07	
	75m	0.10	0.10	0.10	0.10	0.07	
	100m	0.10	0.10	0.10	0.10	0.07	

備考 観測船名 (イ) 敷馬力 (88.82.750) 調査員: 中地良樹 向野幹生 分析日: '98.05.13 分析日: '98.09.13 分析: 向野幹生 担当者: 船長: 藤井一人 船員長: 甲山 忠 CTD機種: NeileBrown Mark III