

平成10年度海面養殖高度化事業

工藤敏博・小坂善信・木村博聲・吉田雅範・川村 要

近年、陸奥湾におけるホタテガイ養殖は、小型貝主体の養殖形態に変化してきたが、これは生産の回転を早くするためと越夏回数を減らすことによりへい死の危険性を少なくする目的があるものと考えられる。

しかし、小型貝主体の生産を行うことにより、母貝の安定確保上問題を生じることや過密養殖が進行してホタテガイの安定生産に不安を生じることとなる。このため、県が策定し指導の基本としている「ホタテ養殖ごよみ」の養殖方法を基準に、大型貝生産を目的とした実証試験を陸奥湾の東湾・西湾各1か所で行い、その結果を基に漁業者へ適正な養殖技術の啓蒙普及を図るため本事業を実施したので、その結果を報告する。

なお、調査にあたってご協力いただいた蓬田村漁業研究会及び野辺地町水産研究会の方々に感謝申し上げます。

1 調査方法

調査は、図1に示した陸奥湾西湾の蓬田村と東湾の野辺地町沖合海域で実施した。

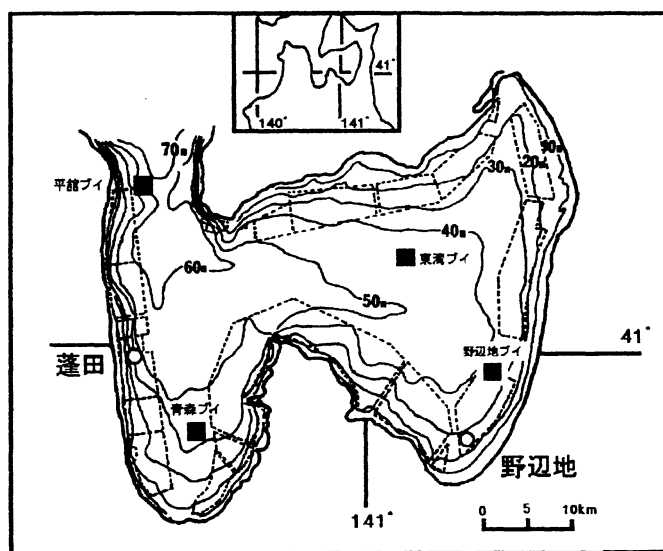


図1 実証試験実施場所

(1) 環境条件調査

水温は、陸奥湾海況自動観測装置（通称ブイロボット）のデータを使用した。

餌料の指標となるクロロフィルaは、蓬田村漁協及び野辺地町漁協の区画漁業権沖合海域で原則として2週間に1回、0、5、10、20、30m層及び底層からナンゼン式転倒採水器によって採水した海水をワットマンGF/Cフィルター（孔径1.2 μ m）でろ過し、蛍光法により測定した。

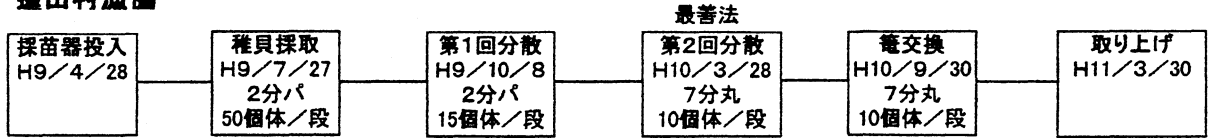
(2) 養殖実証試験

養殖実証試験は、蓬田村漁業及び野辺地町漁協の区画漁業権内にある延縄式養殖施設を用い、図2に示した養殖方法で平成9年産貝及び10年産貝を飼育した。

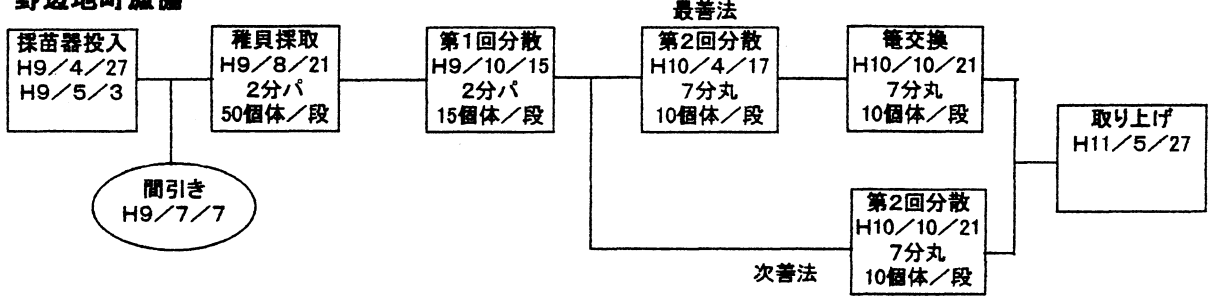
採苗器、パールネット、丸籠はそれぞれ10段のものを、耳吊りは50段（2枚吊り）のものを使用し、連の間隔は1mとして垂下した。

平成9年産貝

蓬田村漁協

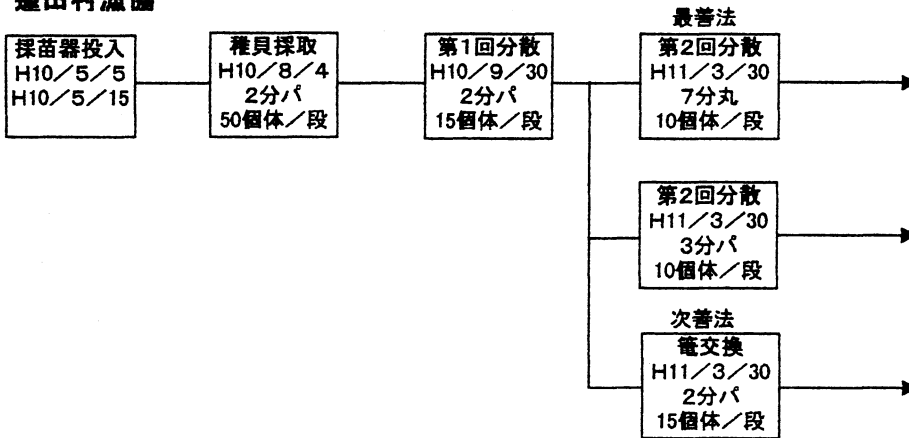


野辺地町漁協



平成10年産貝

蓬田村漁協



野辺地町漁協

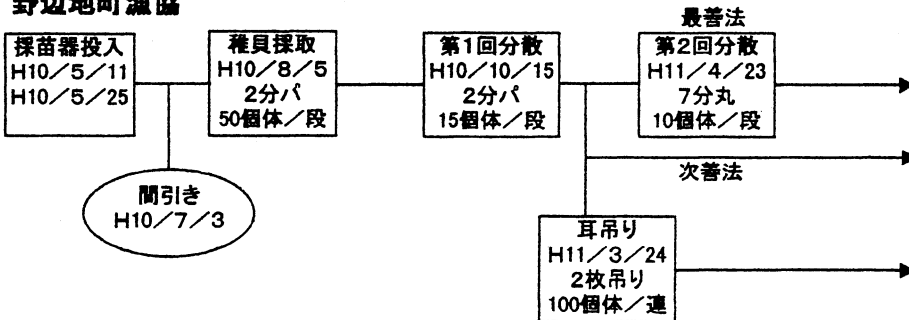


図2 実証試験の養殖方法

2 結果と考察

(1) 環境条件調査

1) 水温

図3に蓬田沖合海域近隣の青森ブイの15m層の日平均水温の推移を、図4に野辺地ブイの15m層の日平均水温の推移を示したが、青森ブイでは4.36~23.24℃(最低:2月18日、最高9月13日)、野

辺地ブイでは2.79～22.72℃（最低：2月24日、最高：9月24日）の範囲にあった。

2) 餌料環境

付表1及び図5に蓬田沖合海域におけるクロロフィルa量の推移を、付表2及び図6に野辺地沖合海域におけるクロロフィルa量の推移を示した。

クロロフィルa量を全層平均で見ると、蓬田沖合海域では0.06～3.11mg/m³の範囲（最低：9月7日調査時、最高：3月3日調査時）、野辺地沖合海域では0.11～1.18mg/m³の範囲（最低：9月7日調査時、最高：2月12日調査時、1月欠測）にあり、いずれの調査海域も春先に高く、秋～冬にかけて低い傾向であったが、秋～冬を除くと蓬田沖合海域の方が野辺地沖合海域よりも高い傾向であった。

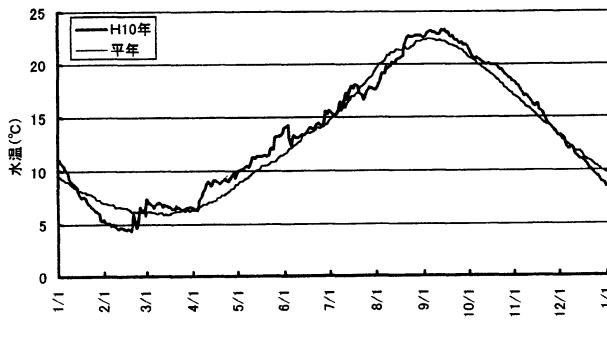


図3 青森ブイの15m層の水温の推移

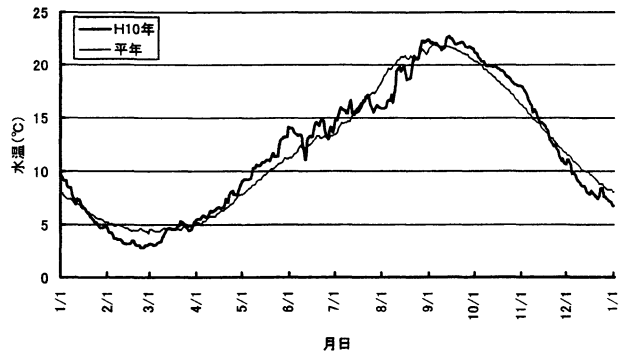


図4 野辺地ブイの15m層の水温の推移

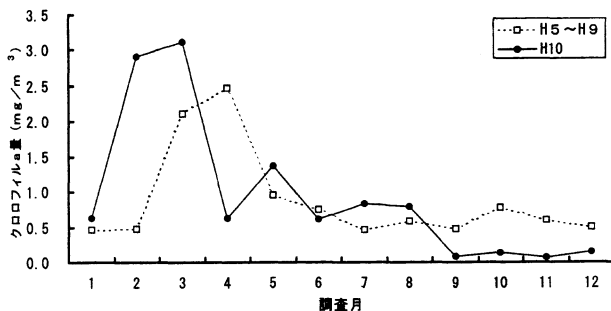


図5 蓬田沖合海域におけるクロロフィルaの推移（全層平均）

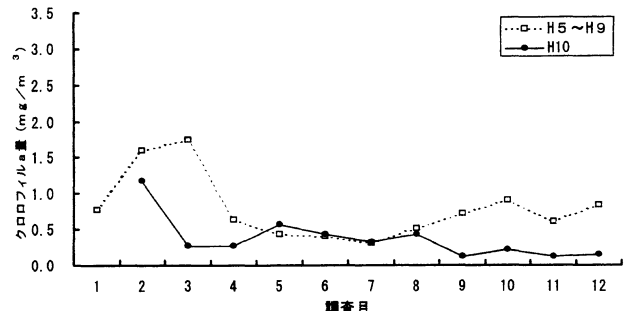


図6 野辺地沖合海域におけるクロロフィルaの推移（全層平均）

(2) 養殖実証試験

1) 平成9年産貝

表1及び2に蓬田村漁協及び野辺地町漁協における測定結果を、図7に最善法の累積生残率の推移を、図8に殻長の推移を、図9に軟体部重量の推移を示した。

最善法の稚貝採取時点から試験終了時の間の累積生残率は、蓬田村漁協（平成11年3月30日）では86.8%、野辺地町漁協（平成11年5月27日）では76.9%とどちらも良好な値であった。

蓬田村漁協と野辺地町漁協の最善法の成長を比較すると、殻長、軟体部重量とも明らかに蓬田村漁協の方が良い傾向を示したが、これはクロロフィルa量が蓬田村沖の方が高い値で推移したこと（餌の量が多い）と、冬～春にかけての水温が野辺地町沖の方が低く推移したこと（水温が低いほど成熟が進み、成長にエネルギーが回らない）等による地域的な環境条件の差によるものと考えられた。

野辺地町漁協では最善法と次善法の2つの方法により養殖を行ったが、試験終了時にこれらの成長を比較すると、殻長には有意な差は見られなかったが、全重量、軟体部指数は最善法>次善法で有意

な差が見られ（軟体部重量、軟体部指数は $p < 0.01$ 、全重量は $p < 0.05$ で有意）、最善法の方が良質大型貝生産には有利であることがわかった。

表1 蓬田村漁協における平成9年産貝の測定結果

調査月日	作業内容	へい死率 (%)	異常貝出現率 (%)	殻長 (mm)	全重量 (g)	軟体部重量 (g)	軟体部指数 (%)
H9. 7. 27	稚貝採取	-	-	9.33	0.08	-	-
H9. 10. 8	第1回分散	7.50	-	25.58	1.80	-	-
H10. 3. 28	第2回分散	2.20	12.00	76.47	46.51	18.85	40.52
H10. 5. 25	養殖実態調査	0.00	0.00	83.08	60.72	25.72	42.33
H10. 9. 30	籠交換	4.10	6.00	101.22	98.71	33.66	33.94
H10. 10. 26	養殖実態調査	4.80	0.00	98.99	101.72	39.19	38.49
H11. 3. 30	取り上げ	0.00	4.00	110.70	158.55	63.19	39.71

表2 野辺地漁協における平成9年産貝の測定結果

調査月日	作業内容	養殖方法	へい死率 (%)	異常貝出現率 (%)	殻長 (mm)	全重量 (g)	軟体部重量 (g)	軟体部指数 (%)
H9. 8. 21	稚貝採取		-	-	9.28	0.09	-	-
H9. 10. 15	分散1		4.3	-	22.82	1.23	-	-
H10. 4. 17	分散2		0.8	0.0	72.38	43.31	16.63	38.47
H10. 5. 25	実態調査	最善法	0.0	0.0	73.98	47.88	18.03	37.65
H10. 10. 21	籠交換	最善法	10.0	6.0	86.84	67.13	23.49	34.78
"	分散2	次善法	1.0	0.0	84.72	58.05	20.17	34.75
H10. 10. 27	実態調査	最善法	1.0	0.0	85.14	64.34	22.02	34.10
"	"	次善法	3.0	6.0	74.86	44.67	14.16	31.37
H11. 5. 27	取り上げ	最善法	10.0	0.0	99.52	116.78	44.69	38.13
"	"	次善法	8.0	2.0	97.84	107.38	39.18	36.34

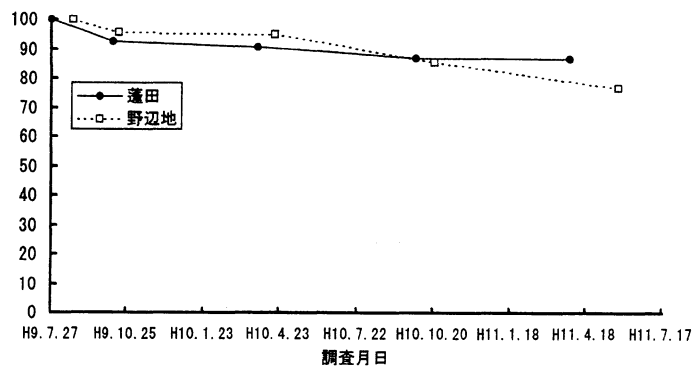


図7 平成9年産貝（最善法）の累積生残率の推移

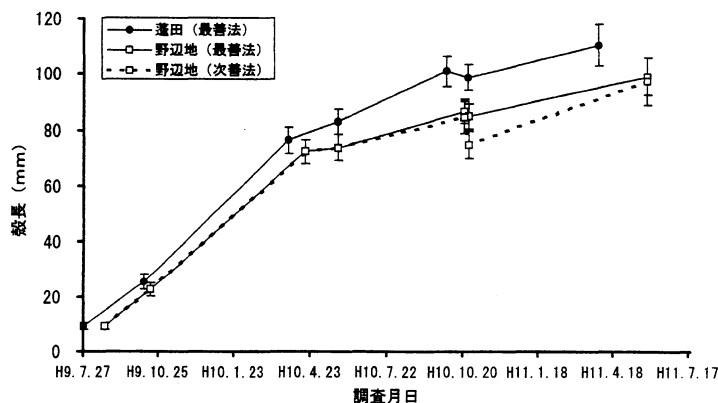


図8 平成9年産貝の殻長の推移

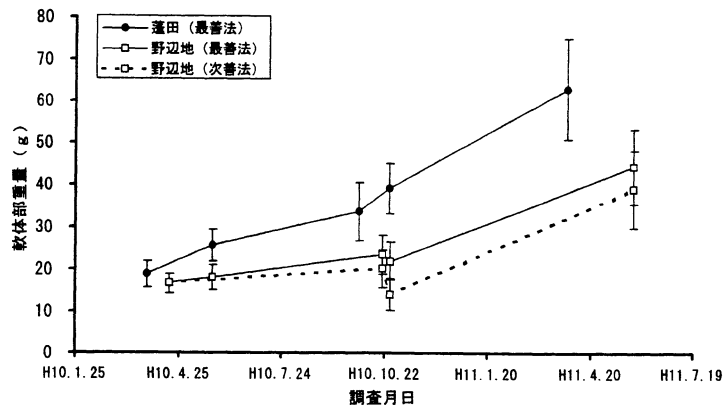


図9 平成9年産貝の軟体部重量の推移

本高度化事業で養殖した貝と漁業者の生産している貝の成長等を比較するため、表3に本事業で養殖した貝と春季及び秋季ホタテガイ垂下養殖実態調査で調査した貝との比較を、表4に本事業の試験終了時の測定結果と同時期に漁業者が出荷した貝の平均全重量の比較を示した。

蓬田村漁協での比較では、春・秋季垂下養殖実態調査時及び試験終了時のいずれも本事業で生産した貝（最善法）の方が明らかに大きい結果であったが、これは蓬田村漁協での養殖方法が次善法主体の養殖形態となっていることや収容密度が本事業に対し高いことが原因であると考えられた。

一方、野辺地町漁協での比較では、春季実態調査時には本事業の貝の方がへい死率・異常貝出現率が低く、全重量・軟体部重量・軟体部指数とも漁業者の貝を上回っていたが、秋季実態調査ではへい死率・異常貝出現率が低く、軟体部指数は漁業者の貝を上回っていたものの、殻長・全重量・軟体部重量は漁業者の貝よりも小さく、試験終了時も漁業者の貝に比べて全重量が小さい傾向にあった。これは平成10年春季に非常に多くのキヌマトイガイやムラサキガイが籠に付着したことや、野辺地町漁協では耳吊り主体の養殖形態となっていることによるためと考えられた。

表3 養殖実態調査時における漁業者と高度化事業の貝の比較（平成9年産貝）

調査月日	調査場所	調査対象貝	養殖方法	収容密度			へい死率 (%)	異常貝出現率 (%)	測定結果			
				連の間隔 (m)	収容密度 (個体/段)	幹綱1m当収容密度 (個体/m)			殻長 (mm)	全重量 (g)	軟体部重量 (g)	軟体部指数 (%)
春季調査	H10.5.25 蓬田	漁業者 1)	ハ-ルネット	0.51	15.9	317.9	1.0	3.3	73.68	44.92	17.82	39.38
		高度化事業	丸籠	1.00	10.0	100.0	0.0	0.0	83.08	60.72	25.72	42.33
H10.5.25 野辺地	漁業者 2)	耳吊	0.49	-	329.3	4.0	2.7	74.08	54.08	16.31	30.25	
	高度化事業	丸籠	1.00	10.0	100.0	0.0	0.0	73.98	47.88	18.03	37.65	
秋季調査	H10.10.26 蓬田	漁業者 3)	ハ-ルネット	0.46	12.5	301.4	4.6	1.2	84.20	64.52	19.42	30.17
		高度化事業	丸籠	1.00	10.5	105.0	4.8	0.0	98.99	101.72	39.19	38.49
H10.10.27 野辺地	漁業者 2)	耳吊	0.48	-	303.5	6.2	2.5	87.43	78.22	24.42	31.17	
	高度化事業	丸籠	1.00	10.0	100.0	1.0	0.0	85.14	64.34	22.02	34.10	

注 1) 6サンプルの平均 2) 12サンプルの平均 3) 5サンプルの平均

表4 平成9年産貝の取り上げ時測定結果と各漁協で出荷された貝との大きさの比較

調査場所	調査月日	取り上げ時測定結果				各漁協で同時期に出荷された貝の1個当たり平均全重量 (g)
		殻長 (mm)	全重量 (g)	軟体部重量 (g)	軟体部指数 (%)	
蓬田	H11.3.30	110.70	158.55	63.19	39.71	107.57 (H10.3、4月平均)
野辺地	H11.5.27	99.52	116.78	44.69	38.13	124.32 (H10.5、6月平均)

2) 平成10年産貝

表5に平成10年産貝の測定結果を示した。蓬田村漁協では平成10年8月4日に稚貝採取を行い最善法は平成11年3月30日に第2回分散を、野辺地町漁協では平成10年8月5日に稚貝採取を行い最善法は平成11年4月23日に第2回分散を行ったが、第2回分散時の殻長（蓬田村漁協75.00mm、野辺地町

漁協73.52mm)は、ほぼ前年度と同じ大きさ(蓬田村漁協76.47mm、野辺地町漁協72.32mm)であった。

表5 平成10年産貝の測定結果

調査月日	作業内容	へい死率 (%)	異常貝出現率 (%)	殻長 (mm)	全重量 (g)	軟体部重量 (g)	軟体部指数 (%)
蓬田村	H10. 8. 4 稚貝採取	-	-	10.13	0.10	-	-
	H10. 9. 30 第1回分散	1.8	0.0	24.47	1.63	0.55	34.23
	H10. 10. 26 実態調査	0.7	0.0	35.22	4.83	1.90	39.44
	H11. 3. 30 第2回分散	2.7	2.0	75.00	42.77	16.89	39.57
野辺地町	H10. 8. 5 稚貝採取	-	-	9.09	0.07	-	-
	H10. 10. 21 第1回分散	5.6	0.0	29.40	2.89	1.12	38.56
	H10. 10. 27 実態調査	2.0	0.0	32.50	3.89	1.63	42.01
	H11. 3. 24 耳吊作業時	4.0	0.0	67.93	35.17	16.40	46.57
	H11. 4. 23 第2回分散	2.1	0.0	73.52	41.52	16.59	39.98

表6に本事業で養殖した貝と秋季ホタテガイ垂下養殖実態調査(漁業者)との比較を示した。蓬田村、野辺地町漁協ともに本事業で生産した貝の方が殻長・全重量が大きい結果となったが、これは漁業者の収容密度が本事業よりも高いことが原因であると考えられた。

表6 秋季養殖実態調査時における漁業者と高度化事業の平成10年産分散済み稚貝の比較

調査月日	調査場所	調査対象貝	収容密度			測定結果					
			連の間隔 (m)	収容密度 (個体/段)	幹綱1m当収容密度 (個体/m)	へい死率 (%)	異常貝出現率 (%)	殻長 (mm)	全重量 (g)	軟体部重量 (g)	軟体部指数 (%)
H10.10.26	蓬田	漁業者 1)	0.59	17.6	296.0	0.0	2.0	28.50	2.80	-	-
		高度化事業	1.00	15.2	152.0	0.7	0.0	35.22	4.83	1.90	39.44
H10.10.27	野辺地	漁業者 2)	0.49	18.3	363.3	3.9	0.5	31.60	3.50	-	-
		高度化事業	1.00	14.9	149.0	2.0	0.0	32.50	3.89	1.63	42.01

注 1) 2サンプルの平均 2) 4サンプルの平均

付表1 蓬田沖合海域における水深別クロロフィルa量の推移

調査月日	調査水深						平均値	月間平均
	0m	5m	10m	20m	30m	38m		
1月9日	0.63	0.58	0.57	0.64	0.72	0.69	0.64	0.64
2月12日	3.06	2.98	2.72	3.04	2.73	2.97	2.92	2.92
3月3日	3.27	3.25	2.87	3.23	3.11	2.94	3.11	3.11
4月22日	0.44	0.38	0.46	0.55	0.64	1.32	0.63	0.63
5月7日	0.47	0.47	0.39	2.00	3.28	1.15	1.29	
5月19日	1.27	1.53	0.73	2.22	1.45	1.46	1.44	1.37
6月3日	0.40	0.32	0.33	0.59	0.87	1.27	0.63	
6月16日	0.48	0.37	0.30	0.64	0.77	0.54	0.52	
6月30日	0.33	0.26	0.31	0.37	0.80	2.23	0.72	0.62
7月13日	0.38	0.34	0.57	2.67	0.40	0.67	0.84	0.84
8月11日	0.47	0.38	0.41	0.66	1.23	1.64	0.80	0.80
9月7日	0.06	0.05	0.05	0.06	0.06	0.09	0.06	
9月29日	0.08	0.08	0.09	0.11	0.17	0.12	0.11	0.09
10月14日	0.12	0.14	0.12	0.15	0.15	0.15	0.14	0.14
11月25日	0.08	0.07	0.07	0.08	0.07	0.06	0.07	0.07
12月15日	0.18	0.14	0.14	0.17	0.17	0.15	0.16	0.16

単位:mg/m³

付表2 野辺地沖合海域における水深別クロロフィルa量の推移

調査月日	調査水深					平均値	月間平均
	0m	5m	10m	20m	30m		
2月12日	1.18	1.10	1.16	1.26	1.20	1.18	
3月3日	0.35	0.22	0.26	0.25	0.28	0.27	1.18
4月22日	0.40	0.21	0.25	0.28	0.22	0.27	0.27
5月7日	0.34	0.26	0.28	0.34	0.43	0.33	0.27
5月19日	0.77	0.55	0.61	0.72	1.41	0.81	
6月3日	0.24	0.18	0.21	0.30	1.20	0.43	0.57
6月16日	0.18	0.11	0.16	0.42	2.28	0.63	
6月30日	0.20	0.14	0.19	0.22	0.43	0.23	0.43
7月13日	0.32	0.24	0.20	0.29	0.56	0.32	0.32
8月11日	0.42	0.31	0.32	0.52	0.63	0.44	0.44
9月7日	0.08	0.06	0.08	0.17	0.14	0.11	
9月29日	0.15	0.13	0.11	0.18	0.19	0.15	0.13
10月14日	0.13	0.14	0.14	0.24	0.45	0.22	0.22
11月25日	0.12	0.12	0.13	0.13	0.14	0.13	0.13
12月15日	0.16	0.14	0.15	0.14	0.17	0.15	0.15

単位:mg/m³