

ほたて増養殖情報高度化事業

ホタテガイ生育環境調査

山内 弘子*・吉田 達・工藤 敏博・川村 要

陸奥湾におけるホタテガイ漁場の生育環境を明らかにするため、昭和50年度から陸奥湾湾中央部2点（西湾：浅海定線定点 St.2、東湾：同 St.4）の餌料環境を継続して調査しているが、今年度も同様に行ったので、その結果を報告する。また、それらに加えて蓬田村地先で平成14年1月から、外ヶ浜地先で平成18年5月から同様の調査を行っているので、これらの結果も併せて報告する。

材料と方法

図1に示した陸奥湾湾中央部2点において、平成20年4月から翌年3月まで月毎に、ナンゼン式転倒採水器を用いて水深0m、20m、40mの3層から採水し、試水1ℓをワットマンGF/Cフィルター（孔径1.2μm）でろ過した後、フィルターの残存物をアセトンで抽出し、蛍光法によりホタテガイ餌料の指標となるクロロフィルaとフェオフィチンaを測定し、その分布状況を求めた。

蓬田村沖では水深35mの地点において、平成20年4月から翌年3月まで月毎に、水中ポンプにより3m、15m、30mの3層から試水1ℓを採水して試水中のクロロフィルaとフェオフィチンaを前述と同様に測定した。

また、外ヶ浜町では平成20年4月から翌年3月まで月毎に、水中ポンプにより塩越地先の陸側

（水深31m）の10m層、20m層と沖側（水深60m）の10m層、30m層、蟹田地先の陸側（水深18m）の5m層、12m層と沖側（水深59m）の10m層、30m層からそれぞれ試水1ℓを採水して、試水中のクロロフィルaとフェオフィチンaを前述と同様に測定した。

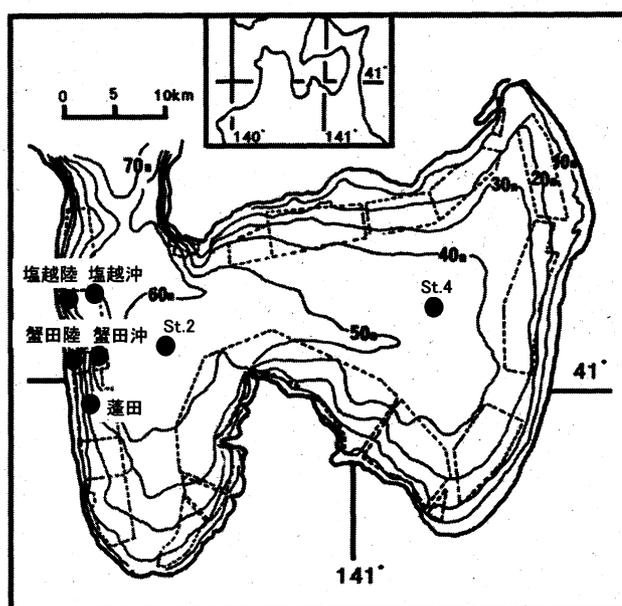


図1 調査点図

結果と考察

西湾中央、東湾中央のクロロフィルaとフェオフィチンaの分布量を表1~2に示した。調査期間内の分布量（3層の平均値）は、クロロフィルaが西湾中央で0.13~1.41 mg/m³、東湾中央で0.09~1.99mg/m³、フェオフィチンaが西湾中央で0.39~1.86mg/m³、東湾中央で0.25~2.59mg/m³の範囲であった。

両湾中央のクロロフィルaとフェオフィチンa量の推移を図2~3に示した。西湾中央でのクロロフィルaは平成20年4~11月に低い値で推移し、平成21年1月に増加し、同年3月には再び減少した。東湾でのクロロフィルaは平成20年4~9月に低い値を示したが、同年10~11月は平年よりもやや高い値を示した後、平成21年1月に著しく上昇し、3月には急激に減少した。両湾のフェオフィチンaの増減はクロロフィルaと同様に推移し、最も高い値を示したのは平成21年1月であった。

* 青森県下北地域県民局地域農林水産部むつ水産事務所

表1 陸奥湾湾中央部におけるクロロフィルa分布量

単位: mg/m³

調査点	水深	平成20年										平成21年		
		4月18日	5月	6月11日	7月9日	8月5日	9月6日	10月7日	11月26日	12月10日	1月22日	2月	3月4日	
西湾中央	0m	0.11	—	0.24	0.31	0.36	0.21	0.64	0.37	—	1.01	—	0.99	
	20m	0.11	—	0.27	0.10	0.44	0.28	0.68	0.49	—	1.21	—	0.79	
	40m	0.17	—	0.65	1.30	0.94	0.07	0.12	0.41	—	2.02	—	1.17	
	平均	0.13	—	0.39	0.57	0.58	0.19	0.48	0.42	—	1.41	—	0.98	
昭和50年度～平成19年度の平均値		1.06	0.61	0.54	0.44	0.34	0.27	0.36	0.52	0.46	0.63	1.19	1.46	
平均値との差		-0.93	—	-0.15	0.13	0.24	-0.08	0.11	-0.10	—	0.78	—	-0.48	
東湾中央	0m	0.07	—	0.15	0.11	0.31	0.24	0.87	0.98	0.62	1.74	—	0.23	
	20m	0.07	—	0.08	0.09	0.35	0.21	0.82	0.87	0.48	1.95	—	0.49	
	40m	0.12	—	0.51	0.28	0.28	0.21	0.73	1.01	0.53	2.30	—	0.36	
	平均	0.09	—	0.25	0.16	0.31	0.22	0.81	0.95	0.54	1.99	—	0.36	
昭和50年度～平成19年度の平均値		0.33	0.34	0.34	0.33	0.30	0.32	0.54	0.67	0.70	1.02	1.32	0.98	
平均値との差		-0.24	—	-0.09	-0.17	0.01	-0.10	0.27	0.28	-0.16	0.98	—	-0.62	

—:欠測

表2 陸奥湾湾中央部におけるフェオフィチンa分布量

単位: mg/m³

調査点	水深	平成20年										平成21年		
		4月18日	5月	6月11日	7月9日	8月5日	9月6日	10月7日	11月26日	12月10日	1月22日	2月	3月4日	
西湾中央	0m	0.25	—	0.50	0.44	0.60	0.44	1.23	0.88	—	1.32	—	2.72	
	20m	0.31	—	0.43	0.20	1.10	0.78	1.44	1.14	—	1.51	—	0.88	
	40m	0.62	—	1.62	1.64	1.85	0.34	0.49	1.05	—	2.76	—	1.06	
	平均	0.39	—	0.85	0.76	1.18	0.52	1.06	1.03	—	1.86	—	1.55	
昭和50年度～平成19年度の平均値		1.17	1.13	1.03	0.66	0.64	0.54	0.76	1.02	0.91	1.02	1.03	1.20	
平均値との差		-0.78	—	-0.17	0.10	0.55	-0.02	0.29	0.01	—	0.84	—	0.35	
東湾中央	0m	0.15	—	0.30	0.19	0.53	0.50	1.51	1.45	1.50	2.32	—	0.35	
	20m	0.16	—	0.18	0.25	0.76	0.46	1.27	1.40	1.32	2.39	—	0.64	
	40m	0.43	—	2.16	1.49	1.05	0.72	1.21	1.35	1.43	3.06	—	0.61	
	平均	0.25	—	0.88	0.64	0.78	0.56	1.33	1.40	1.42	2.59	—	0.53	
昭和50年度～平成19年度の平均値		0.50	0.55	0.57	0.56	0.55	0.56	0.59	1.18	1.09	1.22	1.21	0.99	
平均値との差		-0.26	—	0.31	0.08	0.22	0.00	0.74	0.22	0.33	1.37	—	-0.45	

—:欠測

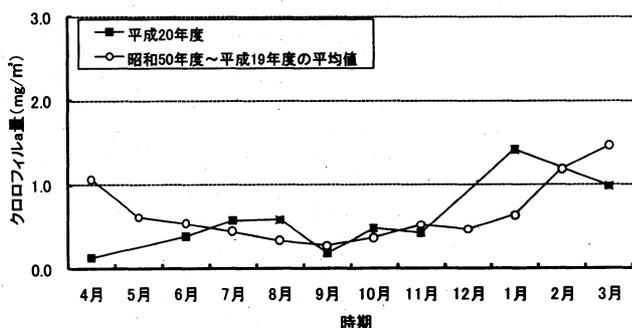


図2-1 西湾湾中央部におけるクロロフィルa量(3層平均)の推移

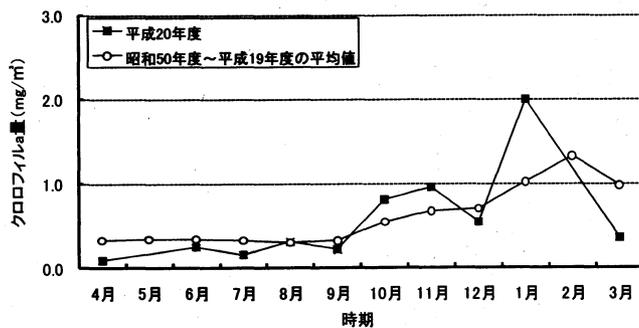


図3-1 東湾湾中央部におけるクロロフィルa量(3層平均)の推移

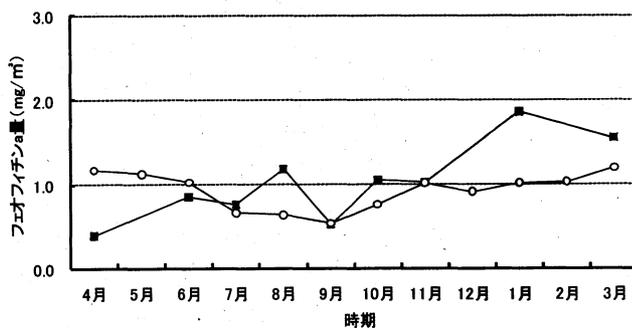


図2-2 西湾湾中央部におけるフェオフィチンa量(3層平均)の推移

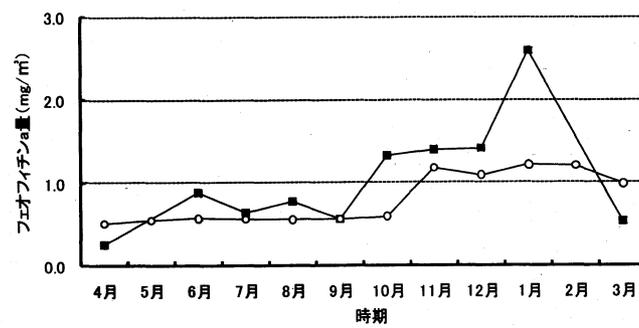


図3-2 東湾湾中央部におけるフェオフィチンa量(3層平均)の推移

陸奥湾では、一般的にクロロフィルaは植物プランクトンのブルームにより2～3月にピークを示し、その後徐々に減少し、夏季に最も低い値を示す。平成20年度は、両湾中央で4～12月に平年（昭和50年度～平成19年度の平均。以下同じ）と同じような傾向を示したが、ピークは1月と、平年より早い時期に見られ、3月には平年値より低い値を示した（図2～3）。

蓬田村地先におけるクロロフィルaおよびフェオフィチンaの測定結果を表3～4、図4に示した。平成20年度のクロロフィルaとフェオフィチンaの分布量（3層の平均値）は、クロロフィルaが水深3mで0.11～2.51mg/m³、水深15mで0.13～4.05mg/m³、水深30mで0.16～4.09mg/m³の範囲、フェオフィチンaが水深3mで0.26～2.10mg/m³、水深15mで0.31～3.35mg/m³、水深30mで0.58～3.27mg/m³の範囲であった。

表3 蓬田地先におけるクロロフィルa分布量

調査点	水深	平成20年										平成21年		
		4月24日	5月15日	6月10日	7月10日	8月28日	9月19日	10月22日	11月25日	12月18日	12月18日	1月21日	2月23日	3月19日
蓬田	3m	0.11	0.16	0.24	0.24	0.29	0.18	0.36	0.44	0.41	0.44	0.38	0.80	2.51
	15m	0.13	0.24	0.33	0.46	0.47	0.19	0.36	0.41	0.44	0.27	0.47	1.09	4.05
	30m	0.16	0.40	0.85	1.82	0.23	0.58	0.17	0.43	0.27	0.47	0.47	1.09	4.09
	平均	0.13	0.27	0.47	0.84	0.33	0.32	0.30	0.43	0.37	0.41	0.93	3.55	
平成14~19年度の平均値		2.05	1.17	0.51	0.42	0.36	0.47	0.41	0.63	0.62	0.43	0.65	1.43	
平均値との差		-1.92	-0.90	-0.04	0.42	-0.03	-0.15	-0.12	-0.20	-0.25	-0.02	0.28	2.12	

表4 蓬田地先におけるフェオフィチンa分布量

調査点	水深	平成20年										平成21年		
		4月24日	5月15日	6月10日	7月10日	8月28日	9月19日	10月22日	11月25日	12月18日	12月18日	1月21日	2月23日	3月19日
蓬田	3m	0.26	0.44	0.40	0.27	0.59	0.33	1.02	1.18	1.15	1.09	0.96	2.10	
	15m	0.31	0.71	0.95	0.70	1.74	0.50	1.12	1.19	1.23	1.08	1.08	3.35	
	30m	0.58	1.10	1.70	2.48	0.73	1.74	0.77	1.18	0.76	1.02	1.20	3.27	
	平均	0.39	0.75	1.02	1.15	1.02	0.86	0.97	1.18	1.05	1.06	1.08	2.91	
平成14~19年度の平均値		1.99	1.69	0.86	0.75	0.81	1.13	1.22	1.59	1.42	1.01	1.37	1.81	
平均値との差		-1.60	-0.94	0.16	0.39	0.21	-0.27	-0.25	-0.41	-0.38	0.06	-0.29	1.09	

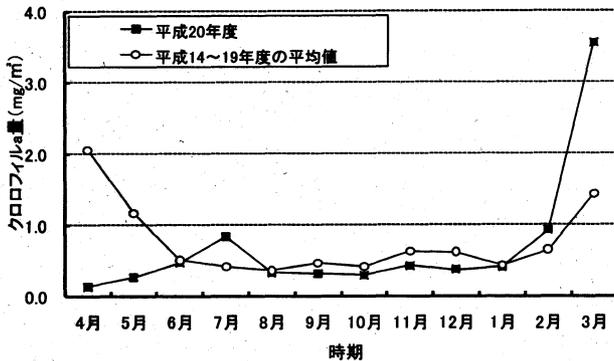


図4-1 蓬田村地先のクロロフィルa量(3層平均)の推移

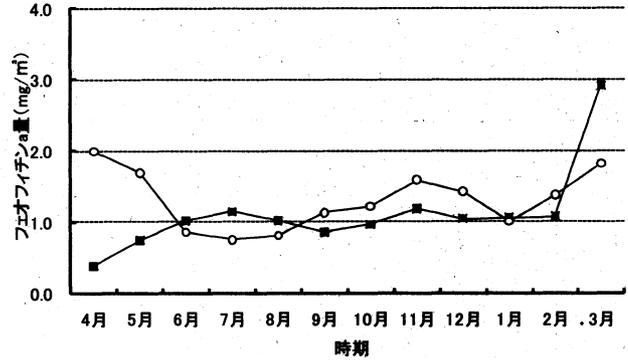


図4-2 蓬田村地先のフェオフィチンa量(3層平均)の推移

(表3~4)。

蓬田村地先のクロロフィルaは、平成20年4~5月には平年(平成14年度~19年度の平均。以下同じ)より著しく低い値を示し、その後、平成21年1月まで平年通りの低い値で推移したが、同年2月にはわずかに増加した。さらに平成21年3月には平年値の2.5倍もの高い値を示し、水深別に見ると水深15mと30mでクロロフィルa量がそれぞれ4.05 mg/m³、4.09 mg/m³と、水深が浅い3m層(2.51 mg/m³)よりも高い値を示した(表3)。また、フェオフィチンaの増減もクロロフィルaと同様に推移した(図4)。

外ヶ浜町塩越および蟹田地先におけるクロロフィルaとフェオフィチンaの測定結果を表5~6、図5~8に示した。平成20年度のクロロフィルaの分布量(2層の平均値)は、塩越地先の陸側で0.31~5.95mg/m³、沖側で0.21~2.39mg/m³、蟹田地先の陸側で0.18~7.68mg/m³、沖側で0.15~2.49mg/m³の範囲であった。また、フェオフィチンaの分布量(2層の平均値)は、塩越地先の陸側で0.66~7.52mg/m³、沖側で0.57

表5 外ヶ浜町塩越および蟹田地先におけるクロロフィルa分布量

調査点	水深	平成20年												平成21年
		4月17日	5月16日	6月10日	7月	8月	9月9日	10月10日	11月	12月7日	12月7日	1月5日	2月13日	
塩越 陸側	10m	0.20	0.21	0.89	—	—	0.37	0.36	—	0.44	0.61	0.40	7.90	
	20m	1.16	0.41	0.98	—	—	0.48	0.34	—	0.66	1.45	0.25	4.00	
	平均	0.68	0.31	0.94	—	—	0.42	0.35	—	0.55	1.03	0.32	5.95	
平成18~19年度の平均値		1.72	2.84	0.97	0.79	0.62	0.43	0.39	0.85	0.86	0.41	1.08	1.89	
平均値との差		-1.04	-2.53	-0.03	—	—	0.00	-0.04	—	-0.31	0.62	-0.76	4.06	
塩越 沖側	10m	0.12	0.21	0.80	—	—	0.21	0.37	—	0.56	0.60	0.53	2.61	
	30m	0.31	0.36	1.46	—	—	0.29	0.45	—	1.16	0.42	0.57	2.16	
	平均	0.21	0.29	1.13	—	—	0.25	0.41	—	0.86	0.51	0.55	2.39	
平成18~19年度の平均値		1.71	1.63	0.89	0.46	0.52	0.34	0.31	0.40	0.68	0.27	1.66	0.85	
平均値との差		-1.50	-1.34	0.24	—	—	-0.09	0.10	—	0.18	0.24	-1.11	1.54	
蟹田 陸側	5m	0.15	0.24	0.56	—	—	0.29	0.40	—	0.33	0.52	0.34	3.52	
	12m	0.21	0.31	0.54	—	—	0.37	0.37	—	0.38	0.91	0.35	11.84	
	平均	0.18	0.27	0.55	—	—	0.33	0.38	—	0.35	0.72	0.34	7.68	
平成18~19年度の平均値		1.47	1.25	0.82	0.30	0.53	0.50	0.25	0.42	1.00	0.43	1.30	2.13	
平均値との差		-1.29	-0.98	-0.27	—	—	-0.17	0.14	—	-0.65	0.29	-0.96	5.55	
蟹田 沖側	10m	0.11	0.21	0.70	—	—	0.20	0.34	—	0.39	3.51	0.51	2.79	
	30m	0.20	0.32	1.61	—	—	0.44	0.63	—	0.39	2.86	0.53	2.20	
	平均	0.15	0.27	1.15	—	—	0.32	0.49	—	0.39	3.18	0.52	2.49	
平成18~19年度の平均値		1.70	1.17	1.07	0.40	0.53	0.36	0.26	0.30	0.88	0.30	1.96	1.55	
平均値との差		-1.54	-0.90	0.09	—	—	-0.04	0.23	—	-0.49	2.88	-1.44	0.95	

—:欠測

表6 外ヶ浜町塩越および蟹田地先におけるフェオフィチンa分布量

単位: mg/m³

調査点	水深	4月17日	5月16日	6月10日	7月	8月	9月9日	10月10日	11月	12月7日	1月5日	2月13日	3月15日
塩越 陸側	10m	0.49	0.50	1.06	—	—	1.02	0.97	—	0.89	1.31	0.69	11.62
	20m	1.62	0.93	1.61	—	—	1.64	1.22	—	1.18	1.90	0.63	3.42
	平均	1.05	0.71	1.33	—	—	1.33	1.10	—	1.03	1.60	0.66	7.52
平成18~19年度の平均値		2.47	2.88	1.42	1.85	1.03	0.93	0.77	1.37	1.52	0.86	1.53	2.26
平均値との差		-1.41	-2.16	-0.09	—	—	0.40	0.33	—	-0.49	0.74	-0.87	5.26
塩越 沖側	10m	0.32	0.47	1.09	—	—	0.69	1.19	—	1.28	1.54	0.89	2.16
	30m	0.81	0.85	1.94	—	—	1.19	1.39	—	1.94	0.95	0.96	1.88
	平均	0.57	0.66	1.52	—	—	0.94	1.29	—	1.61	1.25	0.92	2.02
平成18~19年度の平均値		2.05	2.02	1.44	0.90	1.13	0.86	0.73	0.83	1.29	0.56	1.67	1.31
平均値との差		-1.48	-1.36	0.08	—	—	0.07	0.56	—	0.32	0.69	-0.75	0.71
蟹田 陸側	5m	0.46	0.63	0.84	—	—	0.86	1.12	—	0.90	1.19	0.94	2.54
	12m	0.68	0.78	0.94	—	—	1.42	1.26	—	0.94	1.59	0.74	8.85
	平均	0.57	0.70	0.89	—	—	1.14	1.19	—	0.92	1.39	0.84	5.70
平成18~19年度の平均値		1.74	1.54	1.31	0.70	0.90	0.91	0.55	1.13	2.36	0.88	1.42	2.51
平均値との差		-1.17	-0.84	-0.42	—	—	0.23	0.64	—	-1.44	0.52	-0.58	3.19
蟹田 沖側	10m	0.24	0.52	1.01	—	—	0.73	1.07	—	1.05	3.89	0.87	2.13
	30m	0.53	0.86	2.28	—	—	1.32	1.46	—	1.18	2.81	0.85	2.02
	平均	0.38	0.69	1.64	—	—	1.02	1.26	—	1.12	3.35	0.86	2.07
平成18~19年度の平均値		1.90	1.66	1.71	0.86	1.12	0.84	0.83	0.87	1.70	0.56	2.21	1.98
平均値との差		-1.51	-0.97	-0.07	—	—	0.18	0.43	—	-0.58	2.79	-1.35	0.09

—:欠測

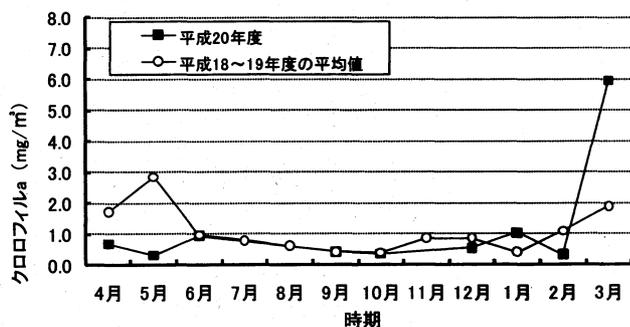


図5-1 外ヶ浜町塩越地先の陸側のクロロフィルa量(2層平均)の推移

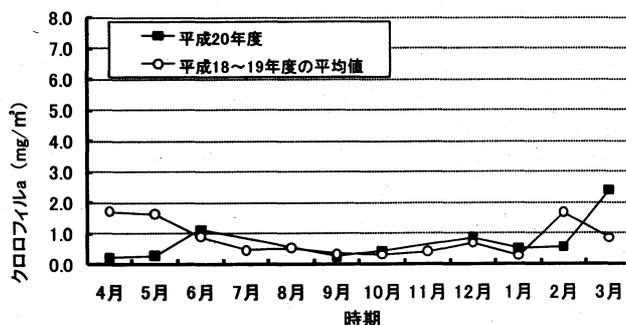


図6-1 外ヶ浜町塩越地先の沖側のクロロフィルa量(2層平均)の推移

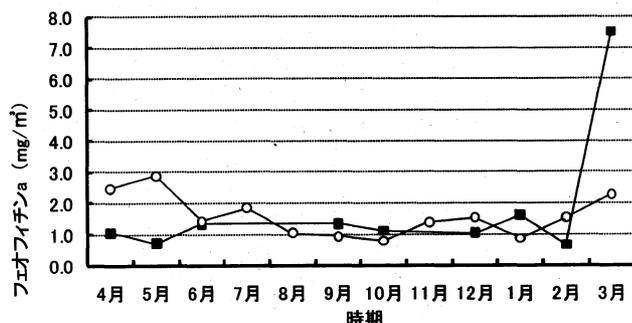


図5-2 外ヶ浜町塩越地先の陸側のフェオフィチンa量(2層平均)の推移

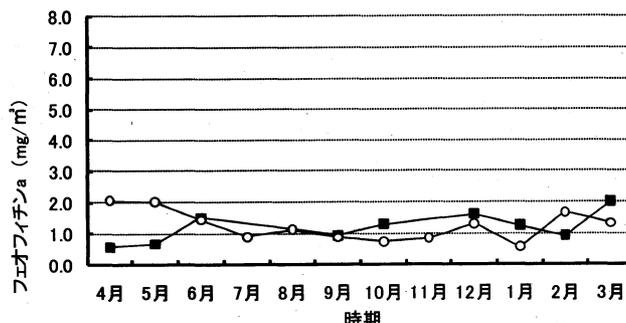


図6-2 外ヶ浜町塩越地先の沖側のフェオフィチンa量(2層平均)の推移

~2.02mg/m³、蟹田地先の陸側で0.57~5.70mg/m³、沖側で0.38~3.35mg/m³の範囲であった(表5~6)。

外ヶ浜町塩越および蟹田の陸側でクロロフィルaとフェオフィチンaは平成20年4月から12月まで低い値で推移したが、平成21年3月には急激に上昇した(図5、7)。また、塩越地先沖側のクロロフィルaとフェオフィチンaも平成20年4月から翌年2月にかけて低い値で推移したが、平成21年3月にはわずかに高い値を示し(図6)、蓬田村地先と同様な傾向を示した。

一方、蟹田地先の沖側のクロロフィルaとフェオフィチンaは、平成20年4~12月に低い値で推移したが、平成21年1月に増加しており、西湾中央と同じような傾向を示した(図8)。なお、水深別に見ると平成21年3月には、塩越地先陸側の水深10mでは7.90mg/m³、蟹田地先陸側の水深12mでは11.84mg/m³と、水深10~12mでクロロフィルa量が非常に高い値を示した(表5、図5-1、7-1)。

陸奥湾では、春季にクロロフィルa量が相対的に多い津軽暖流の流れ込みの影響を受け易い西湾で、クロロフィルaが高くなることが分かっており¹⁾、平成21年3月には津軽暖流は水深10m以深の陸側に流れ

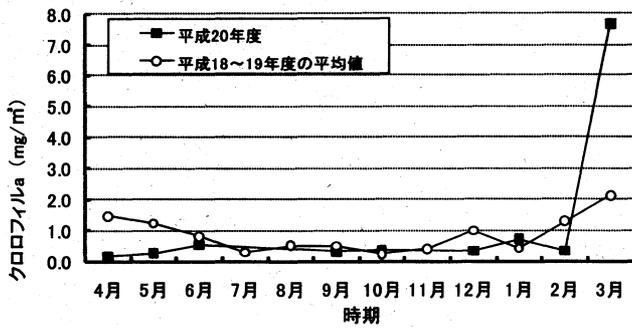


図7-1 外ヶ浜町蟹田地先の陸側のクロロフィルa量(2層平均)の推移

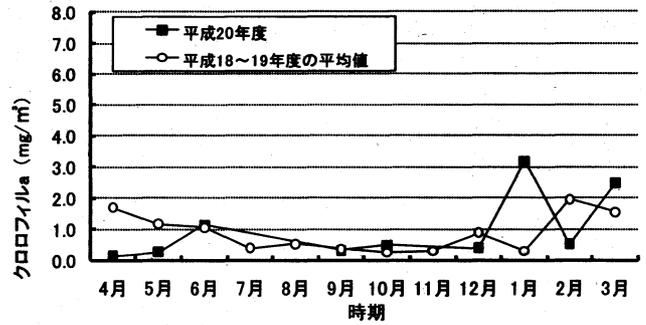


図8-1 外ヶ浜町蟹田地先の沖側のクロロフィルa量(2層平均)の推移

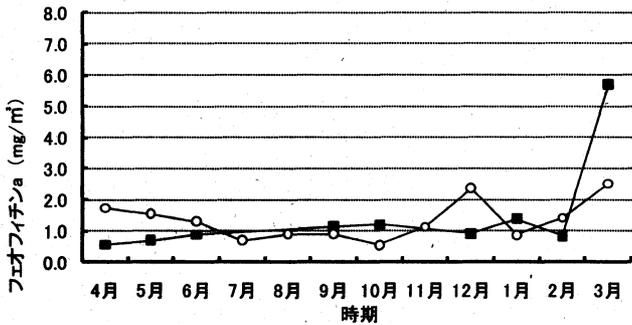


図7-2 外ヶ浜町蟹田地先の陸側のフェオフィチンa量(2層平均)の推移

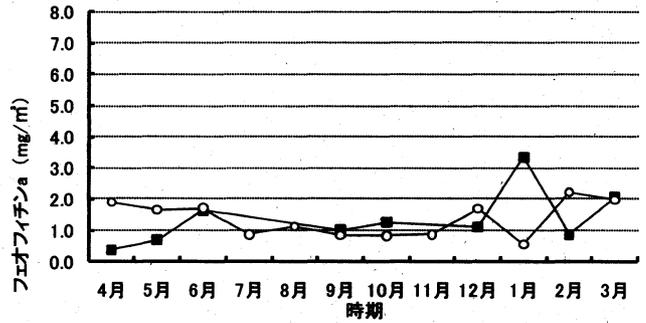


図8-2 外ヶ浜町蟹田地先の沖側のフェオフィチンa量(2層平均)の推移

込んだものと考えられた。一方、平成20年4~5月のクロロフィルa量は、外ヶ浜町塩越地先では0.12~1.16mg/m³、蟹田地先では0.11~0.32mg/m³、蓬田村地先では0.11~0.40mg/m³と4月の外ヶ浜町塩越地先の陸側では1.16mg/m³と比較的に高い値を示し、津軽暖流の流れ込みの影響が少しあったと考えられたが、総じて低い値にとどまった。この要因を以下のように考察した。

津軽暖流を測定したデータはないが、津軽暖流に分枝する前の対馬暖流の値である十三湖沖のクロロフィルa量の推移(日本海区水産研究所未発表)を図9に示した。十三湖沖の4月および5月のクロロフィルa量は、平成11~19年の平均値(以下平年値)ではそれぞれ2.81mg/m³、0.53mg/m³であったが、平成20年4月と5月にはそれぞれ0.51mg/m³、0.24mg/m³と平年値の18

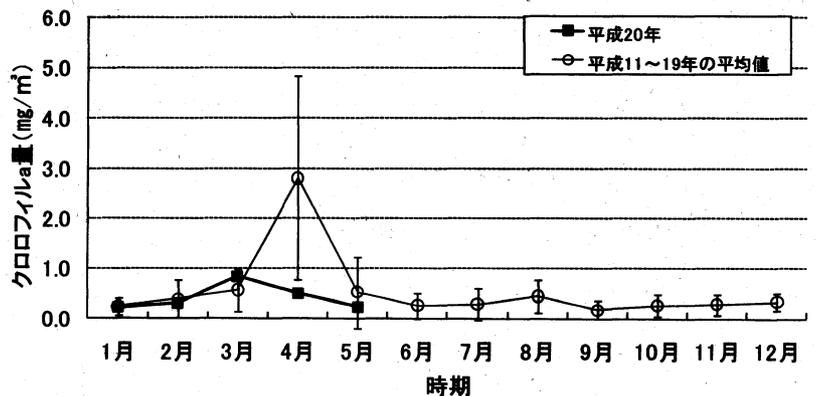


図9 十三湖沖のクロロフィルa量の推移(barは標準偏差)

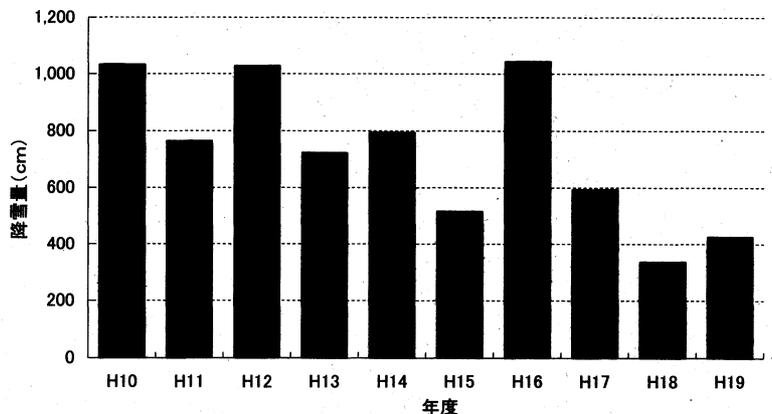


図10 各年度の11~3月までの青森の総降雪量の推移(気象庁青森観測所)

~45%にとどまっていることから、平成20年4~5月には津軽暖流に含まれるクロロフィルa量も非常に少なかったことが考えられた。また、各年度の11~3月の青森の総降雪量の推移は図10に示したとおりで、平成19年度の降雪量は426cmと、平成10~18年度の平均値である758cmの56%にとどまっている。この

ため、平成 20 年には春先の雪解けによる陸水から供給される栄養塩が少なかったことが餌量となる植物プランクトン繁殖の制限要因となったことが考えられた。

引用文献

- 1) 山内弘子ら (2007) ほたてがい増養殖 IT 推進事業(ホタテガイ生育環境調査). 青水総研増事業報告, 36, 163-167.