

ほたてがい増養殖 | T 推進事業

ホタテガイ生育環境調査

山内 弘子・吉田 達・小坂 善信・鹿内 満春

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、餌料環境を調査したので、その結果を報告する。

調査方法

図1に示した陸奥湾湾中央部2点（西湾：浅海定線定点 St.2、東湾：同St.4）において、2005年4月～翌年3月まで月毎に、ホタテガイ餌料の指標となるクロロフィル a、フェオフィチン a の分布状況を調査した。

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1リットルをワットマンGF/Cフィルター（孔径1.2ミクロン）でろ過した後、フィルターの残存物をアセトンで抽出し、蛍光法によりクロロフィル a とフェオフィチン a を測定した。

また、蓬田村地先の水深35mの地点において2002年1月から毎月1回、水中ポンプにより水深3m、15m、30mの3層から採水して、試水中のクロロフィル a およびフェオフィチン a を同様に測定した。

さらに、自記式クロロフィル濁度計（アレック電子 COMPACT CLW）を当研究所の久栗坂実験漁場の境界線（ロープ水深11m）に設置して、2006年1月31日～3月1日にかけて1時間間隔でクロロフィル a、水温を測定した。

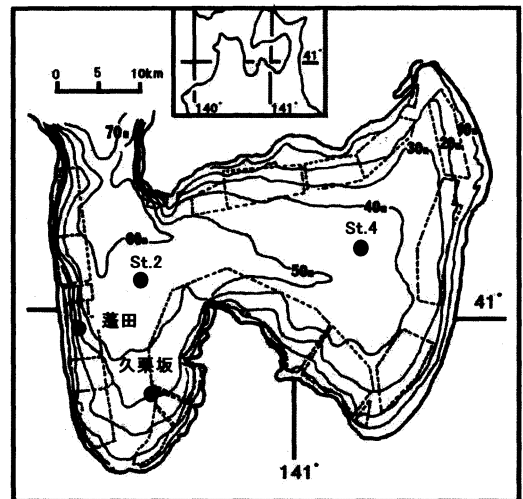


図1 調査点図

結果および考察

西湾中央および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、表2に示した。

調査期間内の分布量（0m、20m、40m層の平均値）は、クロロフィル a が西湾中央で0.17～1.32mg/

表1 陸奥湾湾中央部におけるクロロフィル a 分布量

	2005年										2006年		
	4月14日	5月2日	6月8日	7月20日	8月9日	9月13日	10月6日	11月21日	12月7日	1月	2月8日	3月8日	
西湾中央	0m	0.49	0.23	0.67	0.29	0.28	0.11	0.58		0.30		0.81	
	20m	0.86	0.27	2.77	0.24	0.25	0.14	0.59		0.30		1.23	
	40m	0.66	0.46	0.53	0.30	0.88	0.26	0.24		0.29		1.59	
	平均	0.67	0.32	1.32	0.27	0.47	0.17	0.47		0.29		1.21	
1975～2004年の平均値	1.06	0.59	0.51	0.46	0.33	0.27	0.37	0.54	0.48	0.63	1.16	1.55	
平均値との差	-0.39	-0.27	0.81	-0.19	0.14	-0.10	0.10		-0.19		-0.34		
東湾中央	0m		0.20	0.16	0.22	0.27	0.12	0.40	0.73	0.27		1.30	0.65
	20m		0.19	0.18	0.44	0.23	0.11	0.43	0.70	0.38		1.30	0.88
	40m		0.21	0.85	0.28	0.21	0.32	0.45	0.77	0.33		1.29	0.88
	平均		0.20	0.40	0.31	0.24	0.18	0.43	0.74	0.33		1.30	0.80
1975～2004年の平均値	0.33	0.36	0.34	0.33	0.31	0.32	0.57	0.68	0.73	1.02	1.32	1.04	
平均値との差		-0.16	0.06	-0.02	-0.07	-0.13	-0.14	0.06	-0.41		-0.02	-0.24	

m³、東湾中央で0.18~1.30mg/m³、フェオフィチン a が西湾中央で0.36~2.08mg/m³、東湾中央で0.43~1.57 mg/m³の範囲であった。

表2 陸奥湾湾央部におけるフェオフィチン a 分布量

	2005年										2006年		
	4月14日	5月2日	6月8日	7月20日	8月9日	9月13日	10月6日	11月21日	12月7日	1月	2月8日	3月8日	
西湾中央	0m	0.74	0.52	0.60	0.36	0.38	0.15	1.16		0.74		0.78	
	20m	1.18	0.66	4.49	0.64	0.55	0.28	1.50		0.75		1.10	
	40m	0.95	1.21	1.15	0.71	1.98	0.65	0.79		0.79		1.84	
	平均	0.96	0.80	2.08	0.57	0.97	0.36	1.15		0.76		1.24	
1975~2004年の平均値		1.11	1.09	0.99	0.70	0.58	0.54	0.74	1.06	0.95	1.03	0.89	1.16
平均値との差		-0.15	-0.29	1.09	-0.13	0.39	-0.19	0.41		-0.19		0.08	
東湾中央	0m		0.31	0.25	0.22	0.43	0.20	0.90	2.17	0.64		1.43	0.65
	20m		0.38	0.35	0.51	0.46	0.20	1.02	1.16	0.82		1.50	0.97
	40m		0.59	2.61	0.64	1.23	1.07	0.98	1.37	0.83		1.44	0.82
	平均		0.43	1.07	0.46	0.71	0.49	0.97	1.57	0.77		1.46	0.81
1975~2004年の平均値		0.49	0.58	0.53	0.59	0.53	0.53	0.54	1.19	1.18	1.19	1.06	1.01
平均値との差			-0.16	0.54	-0.13	0.18	-0.05	0.43	0.38	-0.41		0.39	-0.20

各湾中央のクロロフィル a とフェオフィチン a の分布状況は、図2~図5に示したとおり、西湾中央でのクロロフィル a は2005年6月に急上昇したが、その後減って低い値で推移し、2006年3月には再度増加した。フェオフィチン a の増減もこれとおおむね同様に推移した。東湾でのクロロフィル a は2005年5月~9月までは低い値を示したが、10月以降上昇していき2006年2月には最大値を示した。一方、フェオフィチン a は秋から上昇し、11月に最も高い値を示した。陸奥湾では、一般的にクロロフィル a は2月~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が、本年も同様な傾向を示した。しかし、6月には西湾の水深20mで2.77mg/m³、東湾の水深40mで0.85mg/m³という高い値を示している。西湾では2001年6月にも水深0mで3.00mg/m³、水深20mで2.94mg/m³、水深40mで2.69mg/m³という非常に高い値を記録している。この時期は、日本海側のクロロフィル a が非常に高い値を示すことが衛星画像からわかってきており、津軽暖流の流れ込みの影響を受けやすい西湾、さらに東湾の底層では特異的にクロロフィル a が高くなっている可能性が考えられた。

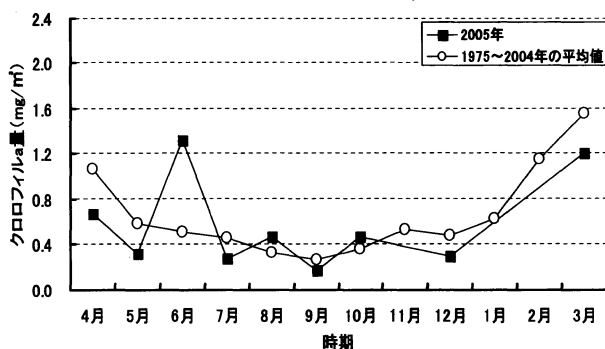


図2 西湾中央におけるクロロフィル a 量の推移

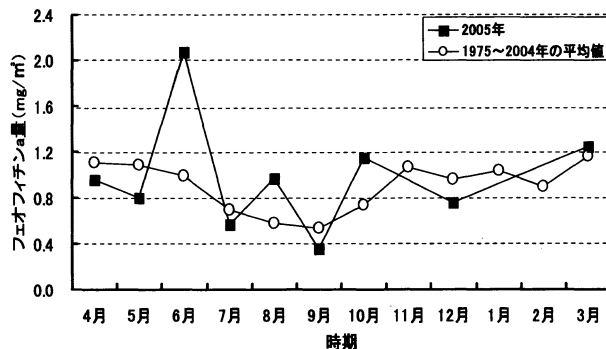


図3 西湾中央におけるフェオフィチン a 量の推移

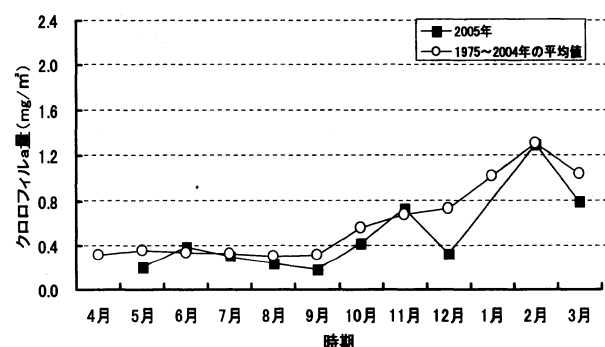


図4 東湾中央におけるクロロフィル a 量の推移

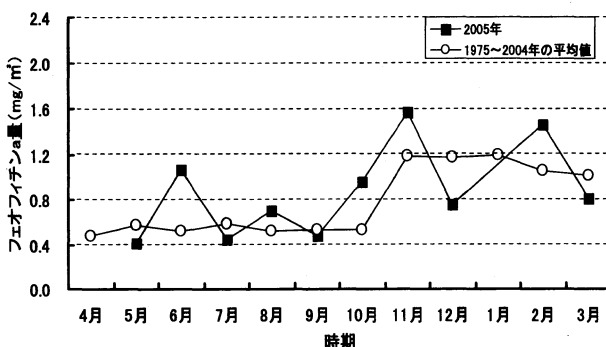


図5 東湾中央におけるフェオフィチン a 量の推移

蓬田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～表 4 に示した。

クロロフィル a は水深 3 m で 0.12～2.06mg/m³、水深 15m で 0.16～2.20mg/m³、水深 15m で 0.18～3.36mg/m³ の範囲であった。また、フェオフィチン a は水深 3 m で 0.20～3.67mg/m³、水深 15m で 0.33～2.70mg/m³、水深 30m で 0.58～5.68mg/m³ の範囲であった。

表 3 蓬田沖におけるクロロフィル a 調査結果

		単位: mg/m ³											
2002年		1/5	1/30	2/28	3/28	5/3	6/4	7/2	7/30	8/29	10/3	10/31	12/31
水深3m		0.27	0.19	1.16	2.06	0.23	0.37	0.17	0.20	0.42	1.09	0.52	1.04
水深15m		0.27	0.17	1.06	2.20	0.26	0.32	0.16	0.23	0.62	0.69	0.53	0.90
水深30m		0.36	0.35	1.25	2.32	1.96	0.73	0.31	0.61	0.54	0.18	0.46	0.95
平均		0.30	0.24	1.15	2.19	0.82	0.47	0.21	0.35	0.52	0.65	0.50	0.96
2003年		2/3	2/28	5/29	7/10	7/30	8/31	9/30	10/31	11/29	12/27		
水深3m		0.95	0.65	0.39	0.37	0.23	0.22	0.39	0.32	0.84	0.81		
水深15m		1.30	0.60	0.30	0.39	1.20	0.26	0.36	0.42	0.78	0.33		
水深30m		1.48	0.67	3.36	0.97	1.00	0.68	0.45	0.31	0.87	0.28		
平均		1.24	0.64	1.35	0.58	0.81	0.38	0.40	0.35	0.83	0.48		
2004年		1/30	3/2	4/3	4/30	6/2	6/30	7/30	9/1	10/1	11/1	11/30	12/30
水深3m		0.21	0.26	0.71	0.36	0.72	0.12	0.29	0.66	0.45	0.62	0.44	0.59
水深15m		0.19	0.47	0.65	0.26	1.17	0.20	0.29	0.86	0.42	0.60	0.39	0.55
水深30m		0.20	0.66	1.02	0.72	1.94	0.20	0.30	0.22	0.28	0.26	0.47	0.58
平均		0.20	0.46	0.79	0.45	1.28	0.18	0.29	0.58	0.38	0.49	0.43	0.57
2005年		2/3	2/28	4/2	4/30	6/1	6/30	7/30	8/30	9/30	11/2	12/6	
水深3m		0.43	1.01	1.01	0.21	0.53	0.31	0.24	0.24	0.44	0.87	0.70	
水深15m		0.36	0.96	1.50	0.28	0.41	0.39	0.29	0.20	0.54	0.86	0.52	
水深30m		0.35	1.01	3.02	0.80	0.66	0.57	0.73	0.37	0.96	0.82	0.57	
平均		0.38	0.99	1.85	0.43	0.54	0.43	0.42	0.27	0.64	0.85	0.60	
2006年		1/5	1/24	3/4									
水深3m		0.36	0.22	1.29									
水深15m		0.26	0.34	1.35									
水深30m		0.31	0.35	1.51									
平均		0.31	0.30	1.38									

表 4 蓬田沖におけるフェオフィチン a 調査結果

		単位: mg/m ³											
2002年		1/5	1/30	2/28	3/28	5/3	6/4	7/2	7/30	8/29	10/3	10/31	12/31
3m		0.75	0.44	1.08	1.84	0.55	0.62	0.29	0.44	0.79	2.41	1.72	2.38
15m		0.74	0.44	1.57	1.84	0.70	0.77	0.35	0.54	2.12	1.85	1.77	2.70
30m		0.72	0.67	2.86	2.15	2.37	1.45	1.03	1.72	1.50	0.90	1.50	2.74
平均		0.74	0.52	1.84	1.94	1.21	0.95	0.56	0.90	1.47	1.72	1.66	2.61
2003年		2/3	2/28	5/29	7/10	7/30	8/31	9/30	10/31	11/29	12/27		
3m		1.91	1.33	0.51	0.39	0.46	0.40	1.02	1.54	0.98	1.43		
15m		1.85	1.41	0.61	0.50	1.64	0.78	1.19	0.95	1.65	1.00		
30m		2.11	1.47	5.68	1.13	1.34	1.58	1.28	1.14	1.30	1.04		
平均		1.96	1.40	2.27	0.67	1.15	0.92	1.16	1.21	1.31	1.16		
2004年		1/30	3/2	4/3	4/30	6/2	6/30	7/30	9/1	10/1	11/1	11/30	12/30
3m		1.22	3.67	1.04	0.52	0.75	0.20	0.52	1.30	1.43	1.66	1.29	1.27
15m		1.33	2.61	0.93	0.53	1.27	0.71	0.56	1.34	1.07	1.78	1.42	1.12
30m		1.38	2.58	1.42	1.06	2.47	0.91	0.58	0.85	0.70	1.06	1.32	1.33
平均		1.31	2.95	1.13	0.70	1.50	0.60	0.55	1.16	1.07	1.50	1.34	1.24
2005年		2/3	2/28	4/2	4/30	6/1	6/30	7/30	8/30	9/30	11/2	12/6	
3m		1.06	1.06	1.36	0.70	0.51	0.43	0.42	0.23	0.91	2.29	0.92	
15m		1.02	1.21	2.22	0.87	0.72	0.68	0.78	0.33	1.14	2.53	0.99	
30m		1.13	1.17	4.89	1.68	1.40	0.90	1.82	0.85	1.49	2.28	0.97	
平均		1.07	1.15	2.82	1.08	0.88	0.67	1.01	0.47	1.18	2.37	0.96	
2006年		1/5	1/24	3/4									
3m		0.58	0.50	1.38									
15m		0.61	0.77	1.32									
30m		0.70	0.75	1.56									
平均		0.63	0.67	1.42									

この値を基に2002年～2006年の月別の平均値を計算して図 6～図 7 に示した。蓬田沖においてもクロロフィル a は表層と中層では 2 月～3 月にピークを示し、その後低いレベルで推移した後、秋に若干増加する傾向が見られたが、下層では 5 月に非常に高い値を示すのが特徴的であった。これは前述のとおり、春季にクロロフィル a 量が高い対馬暖流が陸奥湾に流入してきたことによるものと考えられた。また、フェ

オフィチン a は各層ともクロロフィル a と同様の傾向で推移した。

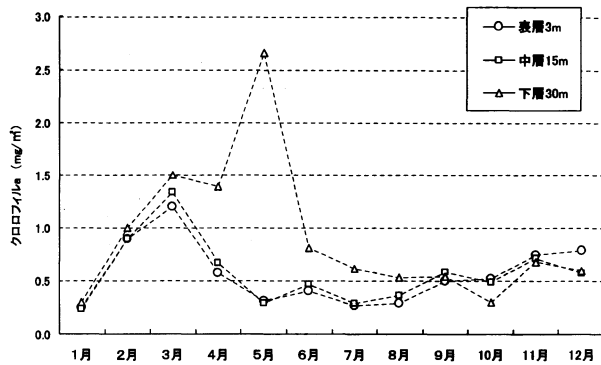


図6 蓬田沖のクロロフィル a の推移(2002~2006年平均値)

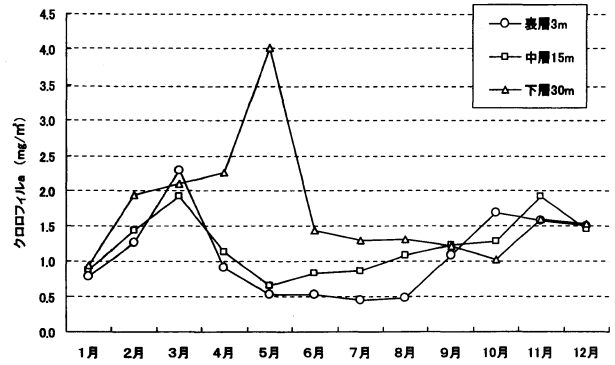


図7 蓬田沖のフェオフィチン a の推移(2002~2006年平均値)

青森市久栗坂沖における自記式クロロフィル濁度計によるクロロフィル a の測定結果を図8に示した。1月31日~2月14日頃までは 1 mg/m^3 以下と低いレベルであったが、その後徐々に増加して、2月22日には 5.5 mg/m^3 のピークを示し、その後も $2 \sim 4 \text{ mg/m}^3$ と高いレベルで推移した。

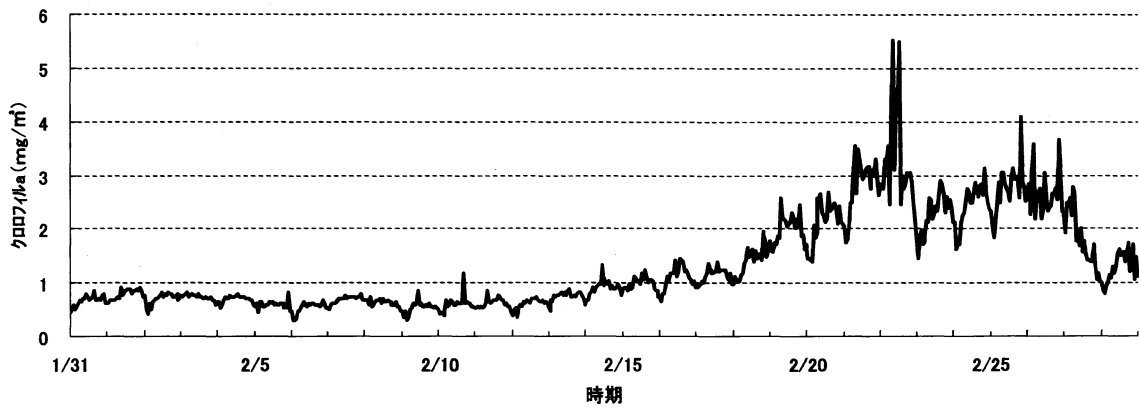


図8 久栗坂実験漁場のクロロフィル a 量の推移 (水深11m)

また、同様に水温の推移を図9に示した。1月31日に約 5°C あった水温は徐々に低下し、2月中旬~下旬には 3°C 台で推移していたが、2月27日に 6°C 台まで急激に上昇した。前述のとおりクロロフィル a が増加傾向を示した2月15日以降水温の変化は見られず、植物プランクトンのブルームिंगに対する水温の影響はないものと考えられた。

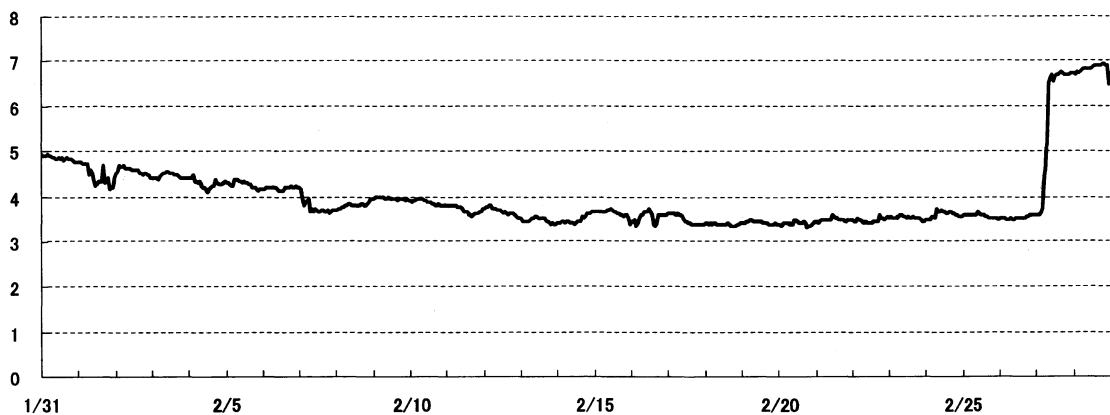


図9 久栗坂実験漁場の水温の推移 (水深11m)

平成12~14年のホタテガイ適正収容量調査^{1~3)}では、栄養塩がピークに達しても基礎生産量やクロロフィル a が増加しないことが明らかになっている。こうしたことから、ブルームिंगのもう一つの制限要因と

して考えられる日照時間との関係を調べるために、気象庁青森観測所の1時間毎の日照時間を整理し図10に示した。

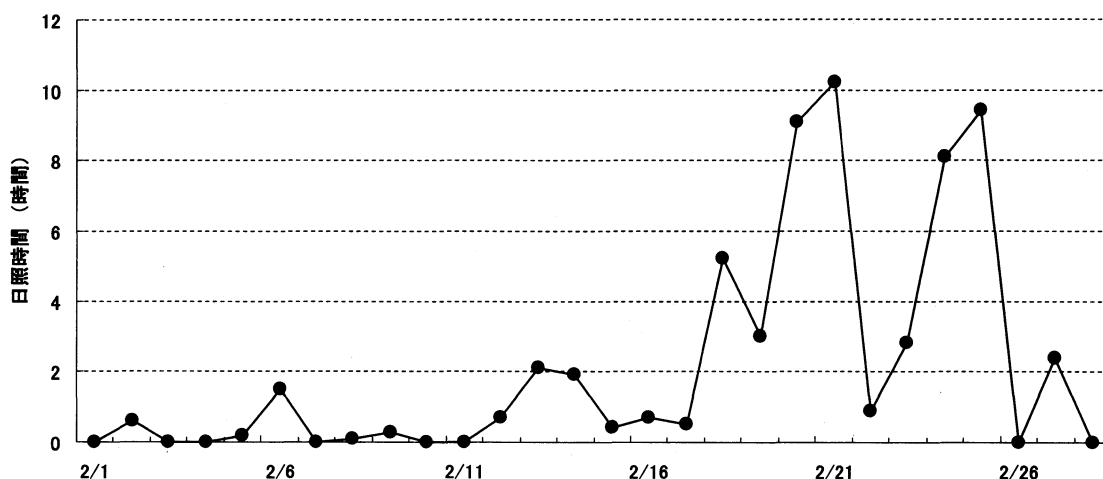


図10 日照時間の推移 (気象庁青森観測所)

2月の上旬は日照時間がほとんど無かったが、2月13日頃から徐々に増加して、2月21日には10時間とピークに達し、その後も高いレベルで推移した。このように日照時間の推移は、前述のクロロフィルaの推移と極めて良く一致していることから、この時期の植物プランクトンのブルーミングは日照時間が制限要因になっている可能性が高いものと考えられた。

なお、今回のように2月上旬と2月下旬でクロロフィルaの値が全く異なるような場合、これまでのように月1回のサンプリングでは、その月の特徴を的確に把握できない可能性を示唆している。

引用文献

- 1) 吉田雅範ら (2001) : ホタテガイ適正収容量調査.青水増事業報告書, **31**, 209-219.
- 2) 吉田達ら (2002) : ホタテガイ適正収容量調査.青水増事業報告書, **32**, 219-252.
- 3) 吉田達ら (2003) : ホタテガイ適正収容量調査.青水増事業報告書, **33**, 191-220.