

# ホタテガイ増養殖安定化推進事業 ヒトデ類付着予報調査

小谷健二・吉田達・山内弘子・森恭子

## 目 的

ホタテガイとその捕食者であるヒトデ類は、陸奥湾においてほぼ同じ季節に発生する。このため、ホタテガイの天然採苗を効率的に行うために、ヒトデ類の浮遊幼生の出現密度を調査し、その出現状況から採苗器に付着するヒトデ類の個体数の予測を試みた。なお、本調査は、別報「ホタテガイ天然採苗予報調査」の一環として実施した。

## 材料と方法

調査は、図1に示す定点において平成28年3月25日から同年5月31日にかけて計9回行った。

ヒトデ類の浮遊幼生を、北原式定量プランクトンネット(網地：NXX13、口径：225mm、採水口面積：0.04m<sup>2</sup>)を用いて海底の2m上方から海面まで鉛直曳きして採取し、10%ホルマリンで固定した。検体を万能投影機で観察し、体長別、発生段階別に計数した後、海水1m<sup>3</sup>当たりの密度を求めた。

採苗器への付着数との関係が認められているブラキオラリア期幼生<sup>1)</sup>の平均出現密度と採苗器1袋当りのヒトデ付着数との関係式から平成28年度における採苗器へのヒトデの付着数を予測した。採苗器への種ヒトデの付着数は、232, 233ページに記す第2回ホタテガイ等付着稚貝調査の結果を用いた。

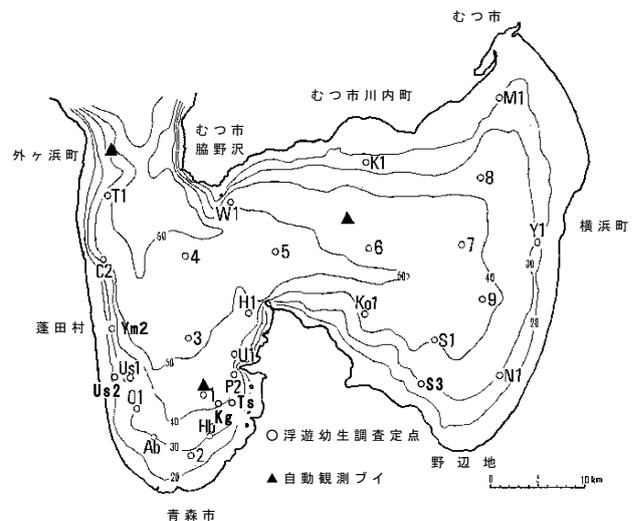


図1. ヒトデ類浮遊幼生調査定点

## 結果と考察

平成28年度のヒトデ類の浮遊幼生出現状況を図2～3に、各定点の調査結果を付表1～9に、ブラキオラリア期幼生の平均出現密度を付表10に、第2回ホタテガイ等付着稚貝調査結果における採苗器へのヒトデ付着数を付表11に示した。

浮遊幼生は、西湾、東湾ともに調査開始時の3月下旬から既に出現しており、西湾では4月中旬にピークが見られ、東湾では4月上旬と5月上旬にピークが見られた。出現密度の最大値は、全湾平均で0.11個体/m<sup>3</sup>、西湾平均で0.14個体/m<sup>3</sup>、東湾平均で0.31個体/m<sup>3</sup>であった。

発達段階別に見ると、西湾、東湾ともにビピンナリア期幼生は3月下旬から5月上旬にかけて出現したが、のうはい期幼生、繊毛期幼生、ブラキオラリア期幼生は確認されなかった。ビピンナリア期幼生の平均出現密度は、全湾平均で0.05個体/m<sup>3</sup>、西湾平均で0.03個体/m<sup>3</sup>、東湾平均で0.07個体/m<sup>3</sup>であった。

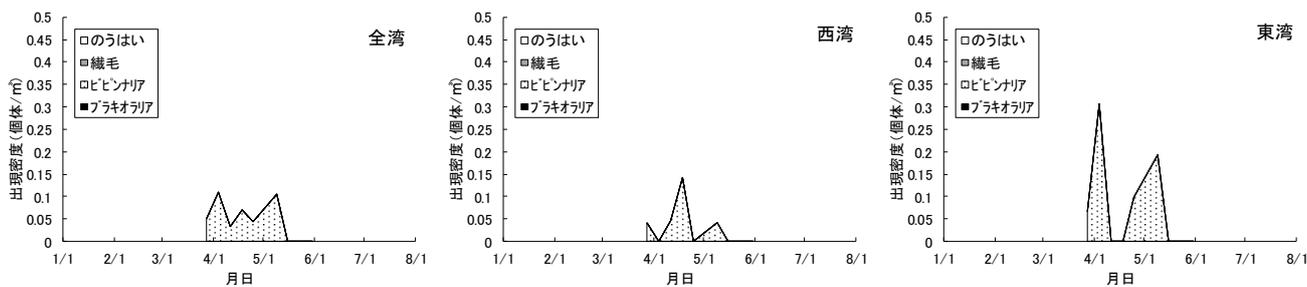


図2. ヒトデ類浮遊幼生の発生段階別の出現状況

昭和58年度～平成28年度のブラキオラリア期幼生の平均出現密度と採苗器へのヒトデの付着数との関係を調べたところ、西湾、東湾、全湾ともに有意な正の相関関係が認められた(図3)ことから、ブラキオラリア期幼生の平均出現密度が高い年は採苗器へのヒトデの付着も多くなることが考えられた。この関係式に基づく平成28年度のヒトデの付着数は、全湾平均、西湾平均、東湾平均いずれも0個体/袋と低い値が予測された。第2回ホタテガイ等付着稚貝調査におけるヒトデの付着数は、全湾平均、西湾平均、東湾平均いずれも0個体/袋と、西湾、東湾ともに予測通りに低い値に留まり、昭和58年から平成27年までの平均値であるそれぞれ8.4個体/袋、54.6個体/袋よりも低い値であった。

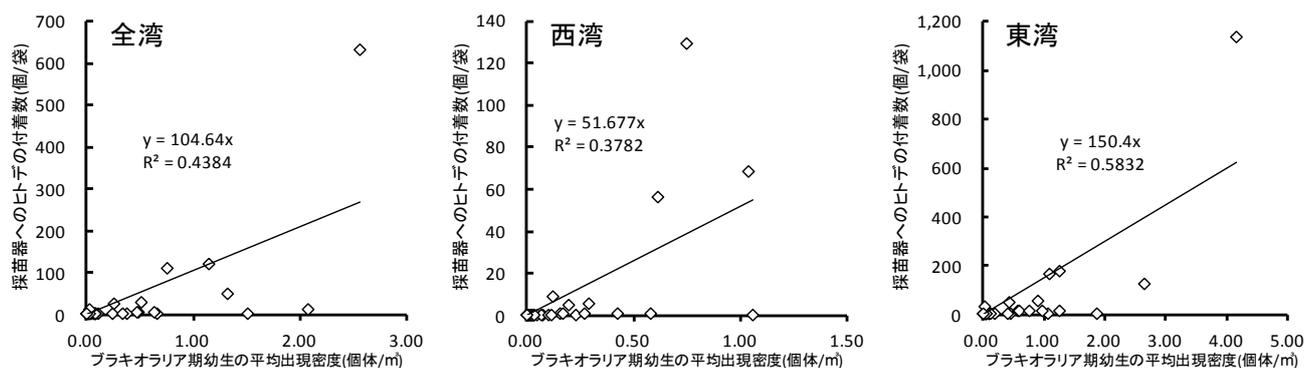


図3. ブラキオラリア期幼生の平均出現密度と採苗器へのヒトデの付着数の関係(昭和58年度～平成28年度)

これらのことから、平成28年の採苗器投入から稚貝採取までの期間においては、ヒトデ類によるホタテガイ稚貝の食害は少なかったと考えられた。

## 謝辞

調査にご協力いただいた漁業協同組合、漁業研究グループ、青森地方水産業改良普及所、むつ水産事務所及び関係市町村の方々に感謝申し上げます。

## 文献

- 1) 山内弘子・小坂善信・吉田達・鹿内満春 (2007) ほたてがいがい増養殖IT推進事業(ヒトデ類付着予報調査). 青水総研増事業報告書, 36, 127-135.

付表1. 平成28年度 第1回ヒトデ類浮遊幼生調査結果

西湾 14点

東湾 9点

St.	月日	体長別出現数 (個体/m <sup>3</sup> )																	発生段階別出現数 (個体/m <sup>3</sup> )					
		400未満	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	合計	のう はい	繊毛 幼生	ビビン ナリア	ブラキオ ラリア
T1																				0.0				
C2	3/28																			0.0				
Ym2	3/28																			0.0				
Us2	3/28	0.6																		0.6			0.6	
O1	3/28																			0.0				
Ab	3/28																			0.0				
Hb	3/28																			0.0				
Kg																								
Ts	3/25																			0.0				
P2	3/27																			0.0				
1	3/29																			0.0				
2	3/29																			0.0				
3	3/29																			0.0				
4	3/29																			0.0				
U1	3/27																			0.0				
H1	3/27																			0.0				
西湾平均		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ko1	3/27																			0.0				
S3	3/26																			0.0				
N1																								
Y1	3/28																			0.0				
M1																								
K1																								
W1	3/28																			0.0				
5	3/29																			0.0				
6	3/29																			0.0				
7	3/29																			0.0				
8	3/29																			0.0				
9	3/29			0.6																0.6			0.6	
東湾平均		0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0
全湾平均		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0

付表2. 平成28年度 第2回ヒトデ類浮遊幼生調査結果

西湾 16点

東湾 9点

St.	月日	体長別出現数 (個体/m <sup>3</sup> )																		発生段階別出現数 (個体/m <sup>3</sup> )				
		400未満	400-	500-	600-	700-	800-	900-	1000-	1100-	1200-	1300-	1400-	1500-	1600-	1700-	1800-	1900-	2000-	2000以上	合計	のう はい	繊毛 幼生	ビビン ナリア
T1	4/4																			0.0				
C2	4/4																			0.0				
Ym2	4/4																			0.0				
Us2	4/4																			0.0				
O1	4/4																			0.0				
Ab	4/4																			0.0				
Hb	4/4																			0.0				
Kg	4/4																			0.0				
Ts	4/3																			0.0				
P2	4/3																			0.0				
1	4/4																			0.0				
2	4/4																			0.0				
3	4/4																			0.0				
4	4/4																			0.0				
U1	4/3																			0.0				
H1	4/3																			0.0				
西湾平均		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ko1	4/3		0.8																	0.8			0.8	
S3	4/3																			0.0				
N1																								
Y1	4/4		1.9																	1.9			1.9	
M1																								
K1																								
W1	4/4																			0.0				
5	4/4																			0.0				
6	4/4																			0.0				
7	4/4																			0.0				
8	4/4																			0.0				
9	4/4																			0.0				
東湾平均		0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.3	0.0
全湾平均		0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0

付表3. 平成28年度 第3回ヒトデ類浮遊幼生調査結果

西湾 13点

東湾 5点

St.	月日	体長別出現数 (個体/m <sup>3</sup> )																		発生段階別出現数 (個体/m <sup>3</sup> )						
		400未満	400-	500-	600-	700-	800-	900-	1000-	1100-	1200-	1300-	1400-	1500-	1600-	1700-	1800-	1900-	2000-	2000以上	合計	のう はい	繊毛 幼生	ビビン ナリア	ブラキオ ラリア	
T1	4/11																				0.0					
C2	4/11																					0.0				
Ym2	4/11																					0.0				
Us2	4/12																					0.0				
O1	4/11																					0.0				
Ab	4/11																					0.0				
Hb	4/11		0.6																			0.6		0.6		
Kg	4/11																					0.0				
Ts	4/8																					0.0				
P2	4/10																					0.0				
1																										
2																										
3	4/11																					0.0				
4																										
U1	4/8																					0.0				
H1	4/10																					0.0				
西湾平均		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ko1	4/10																					0.0				
S3	4/10																					0.0				
N1																										
Y1																										
M1																										
K1																										
W1																										
5	4/11																					0.0				
6	4/11																					0.0				
7	4/11																					0.0				
8																										
9																										
東湾平均		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
全湾平均		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

付表4. 平成28年度 第4回ヒトデ類浮遊幼生調査結果

西湾 7点

東湾 7点

St.	月日	体長別出現数 (個体/m <sup>3</sup> )																	発生段階別出現数 (個体/m <sup>3</sup> )					
		400未満	400-	500-	600-	700-	800-	900-	1000-	1100-	1200-	1300-	1400-	1500-	1600-	1700-	1800-	1900-	2000-	合計	のうはい	繊毛幼生	ビビンナリア	ブラキオラリア
T1																				0.0				
C2	4/19																			0.0				
Ym2	4/19																			0.0				
Us2																								
O1	4/19																			0.0				
Ab																								
Hb																								
Kg																								
Ts																								
P2																								
1	4/19																			0.0				
2																								
3	4/19																			0.0				
4																								
U1	4/17																			0.0				
H1	4/17				1.0															1.0			1.0	
西湾平均		0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	
Ko1	4/17																			0.0				
S3	4/17																			0.0				
N1																								
Y1																								
M1																								
K1	4/20																			0.0				
W1																								
5	4/19																			0.0				
6	4/19																			0.0				
7	4/19																			0.0				
8	4/19																			0.0				
9																								
東湾平均		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
全湾平均		0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	

付表5. 平成28年度 第5回ヒトデ類浮遊幼生調査結果

西湾 13点

東湾 10点

St.	月日	体長別出現数 (個体/m <sup>3</sup> )																	発生段階別出現数 (個体/m <sup>3</sup> )					
		400未満	400-	500-	600-	700-	800-	900-	1000-	1100-	1200-	1300-	1400-	1500-	1600-	1700-	1800-	1900-	2000-	合計	のうはい	繊毛幼生	ビビンナリア	ブラキオラリア
T1																								
C2	4/25																			0.0				
Ym2	4/25																			0.0				
Us2																								
O1	4/25																			0.0				
Ab	4/25																			0.0				
Hb	4/25																			0.0				
Kg	4/25																			0.0				
Ts	4/22																			0.0				
P2																								
1	4/25																			0.0				
2	4/25																			0.0				
3	4/25																			0.0				
4	4/25																			0.0				
U1	4/22																			0.0				
H1	4/24																			0.0				
西湾平均		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ko1	4/24																			0.0				
S3	4/24																			0.0				
N1																								
Y1	4/26																			0.0				
M1																								
K1	4/25			1.0																1.0			1.0	
W1	4/24																			0.0				
5	4/25																			0.0				
6	4/25																			0.0				
7	4/25																			0.0				
8	4/25																			0.0				
9	4/25																			0.0				
東湾平均		0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	
全湾平均		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

付表6. 平成28年度 第6回ヒトデ類浮遊幼生調査結果

西湾 14点  
東湾 10点

St.	月日	体長別出現数 (個体/m <sup>3</sup> )																	合計	発生段階別出現数 (個体/m <sup>3</sup> )				
		400未満	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900		2000	μm以上	のうはい	繊毛幼生	ビビンナリア
T1	5/9	0.6																		0.6			0.6	
C2	5/9																			0.0				
Ym2	5/9																			0.0				
Us2																								
O1	5/9																			0.0				
Ab	5/9																			0.0				
Hb	5/9																			0.0				
Kg	5/9																			0.0				
Ts	5/7																			0.0				
P2	5/9																			0.0				
1	5/9																			0.0				
2	5/9																			0.0				
3	5/9																			0.0				
4	5/9																			0.0				
U1																								
H1	5/9																			0.0				
西湾平均		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ko1	5/7																			0.0				
S3	5/7																			0.0				
N1	5/9																			0.0				
Y1	5/9					1.9														1.9		1.9		
M1																								
K1	5/9																			0.0				
W1																								
5	5/9																			0.0				
6	5/9																			0.0				
7	5/9																			0.0				
8	5/9																			0.0				
9	5/9																			0.0				
東湾平均		0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.2	0.0
全湾平均		0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0

付表7. 平成28年度 第1回ヒトデ類浮遊幼生予備調査結果

西湾 4点  
東湾 5点

St.	月日	体長別出現数 (個体/m <sup>3</sup> )																	合計	発生段階別出現数 (個体/m <sup>3</sup> )						
		400未満	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900		2000	2000以上	のう はい	繊毛 幼生	ビビン ナリア	ブラキオ ラリア	
1	5/17																				0.0					
2	5/17																					0.0				
3	5/17																					0.0				
4	5/17																					0.0				
西湾平均		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	5/17																					0.0				
6	5/17																					0.0				
7	5/17																					0.0				
8	5/17																					0.0				
9	5/17																					0.0				
東湾平均		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
全湾平均		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

付表8. 平成28年度 第2回ヒトデ類浮遊幼生予備調査結果

西湾 4点  
東湾 5点

St.	月日	体長別出現数 (個体/m <sup>3</sup> )																	合計	発生段階別出現数 (個体/m <sup>3</sup> )						
		400未満	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900		2000	2000以上	のう はい	繊毛 幼生	ビビン ナリア	ブラキオ ラリア	
1	5/23																					0.0				
2	5/23																					0.0				
3	5/23																					0.0				
4	5/23																					0.0				
西湾平均		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	5/23																					0.0				
6	5/23																					0.0				
7	5/23																					0.0				
8	5/23																					0.0				
9	5/23																					0.0				
東湾平均		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
全湾平均		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

付表9. 平成28年度 第3回ヒトデ類浮遊幼生予備調査結果

西湾 4点

東湾 5点

St.	月日	体長別出現数 (個体/m <sup>3</sup> )																	発生段階別出現数 (個体/m <sup>3</sup> )					
		400未満	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	合計	のう はい	繊毛 幼生	ビビン ナリア	ブラキオ ラリア
1	5/31																			0.0				
2	5/31																			0.0				
3	5/31																			0.0				
4	5/31																			0.0				
西湾平均		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	5/31																			0.0				
6	5/31																			0.0				
7	5/31																			0.0				
8	5/31																			0.0				
9	5/31																			0.0				
東湾平均		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
全湾平均		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

付表10. 浮遊幼生調査におけるブラキオラリア期幼生の平均出現密度

年度	平均出現密度 (個体/m <sup>3</sup> )		
	西湾	東湾	全湾
S58	0.29	1.26	2.07
S59	0.03	0.10	0.08
S60	0.01	0.01	0.01
S61	0.00	0.11	0.06
S62	0.58	0.45	0.38
S63	0.05	0.40	0.25
H1	1.06	1.88	1.51
H2	1.04	1.25	1.15
H3	0.19	0.91	0.51
H4	0.43	0.56	0.48
H5	0.16	0.59	0.33
H6	0.61	1.09	0.75
H7	0.75	4.15	2.56
H8	0.03	0.20	0.11
H9	0.07	0.05	0.07
H10	0.17	2.64	1.32
H11	0.02	0.03	0.02
H12	0.23	1.07	0.66
H13	0.07	0.76	0.47
H14	0.02	0.09	0.04
H15	0.12	0.43	0.25
H16	0.27	0.98	0.63
H17	0.03	0.13	0.08
H18	0.10	0.06	0.08
H19	0.00	0.03	0.01
H20	0.02	0.06	0.04
H21	0.01	0.00	0.00
H22	0.02	0.01	0.01
H23	0.12	0.04	0.08
H24	0.02	0.00	0.01
H25	0.01	0.01	0.01
H26	0.00	0.05	0.03
H27	0.03	0.04	0.03
H28	0.00	0.00	0.00
S58-H27平均	0.20	0.59	0.43

付表11. 第2回ホタテガイ等付着稚貝調査における採苗器へのヒトデ付着数

年度	平均付着数 (個/袋)		
	西湾平均	東湾平均	全湾平均
S58	5.80	14.90	11.20
S59	0.00	0.10	0.00
S60	0.00	0.00	0.00
S61	0.00	0.00	0.00
S62	0.80	4.20	2.50
S63	0.10	0.90	0.50
H1	0.20	0.70	0.40
H2	68.20	176.60	119.40
H3	5.00	52.00	30.00
H4	0.80	11.00	5.00
H5	1.00	15.00	1.30
H6	56.00	164.00	110.00
H7	129.00	1133.00	631.00
H8	0.00	0.00	0.00
H9	0.00	0.00	0.00
H10	1.00	121.00	49.00
H11	0.00	0.00	0.00
H12	0.00	1.00	0.00
H13	0.00	12.00	5.00
H14	0.00	0.00	0.00
H15	9.00	51.00	26.00
H16	1.00	11.00	5.00
H17	0.00	2.00	1.00
H18	0.00	0.00	0.00
H19	0.00	0.00	0.00
H20	0.10	0.40	0.20
H21	0.00	0.00	0.00
H22	0.00	0.00	0.00
H23	0.06	0.00	0.00
H24	0.00	0.00	0.00
H25	0.00	0.00	0.00
H26	0.03	0.44	0.15
H27	0.05	28.83	10.52
H28	0.00	0.00	0.00
S58-H27平均	8.43	54.55	30.55