

平成2年度ヒトデ付着予報調査

佐藤 恭成・相坂 幸二・蛭名 政仁・須川 人志・田中 俊輔

ホタテガイの天然採苗時にほぼ時期を同じくして発生、付着するヒトデ *Asterias amurensis* のホタテガイ採苗器への付着を予報する目的で、例年と同様調査を実施した。本調査は別項「ホタテガイ天然採苗予報調査」の一環として実施したものである。調査にあたって協力をいただいた青森地方水産業改良普及所、むつ地方水産業改良普及所、関係市町村、漁業協同組合及び各漁業研究グループに感謝申し上げる。

調査方法

本調査は別項「ホタテガイ天然採苗予報調査」のホタテガイラーバ調査と並行して行なった。調査地点は図1に示す陸奥湾内23調査点であった。調査は1990年3月12日から1990年7月2日まで、ほぼ1週間に1回の割合で行なった。ヒトデ浮遊幼生の採取は口径25cmの北原式定量プランクトンネット（X X 13メッシュ）を用い、底層から表層までの鉛直曳きにより行なった。採取した浮遊幼生はホルマリンで固定後検鏡し、発生段階別、体長別に計数した。その後、濾水量をプランクトンネットの口径×曳網距離で算出し、その調査点での海水1 m³当りのヒトデ浮遊幼生の出現数に換算した。

採苗器へのホタテガイ、ヒトデの付着時期を推定するため、採苗器を1週間毎に設置、回収する試験を周年にわたって実施した。試験場所は、西湾は青森市野内沖、東湾は野辺地町沖で、いずれも水深20mの水深帯に採苗器を設置した。採苗器は、回収後ホルマリンで固定し、ホタテガイ、ヒトデについて付着数を計数した。

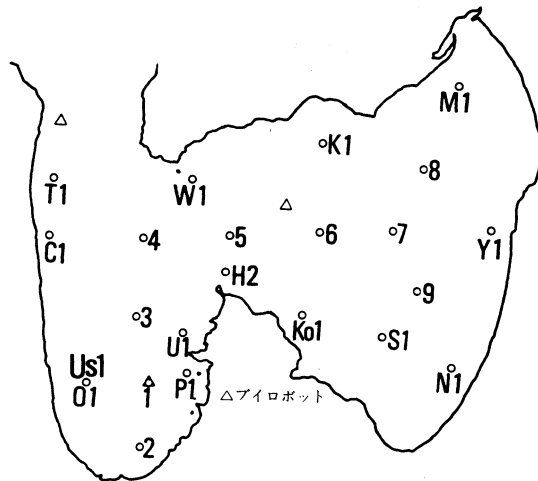


図1 ヒトデ浮遊幼生調査点図

結果と考察

図2にヒトデ浮遊幼生の発生段階別出現数の変化を示した。1990年3月12日の調査ではヒトデ浮遊幼生の出現数は、全湾平均で7.5個/m³であったが、4月10日の調査では57.6個/m³と大幅に増加し、4月23日には120.3個/m³となり出現数はピークとなった。その後、次第に出現数は減少し、7月2日の調査では1.3個/m³の出現数であった。発生段階別には、調査開始時の3月からビピンナリア期幼生が出現していた。発生段階の最も進んだ付着直前のブラキオラリア期幼生は、4月中旬頃から出現し始め、5月上旬には全湾平均で2.1個/m³、5月中旬には5.5個/m³の出現が見られ、その後減少していった。

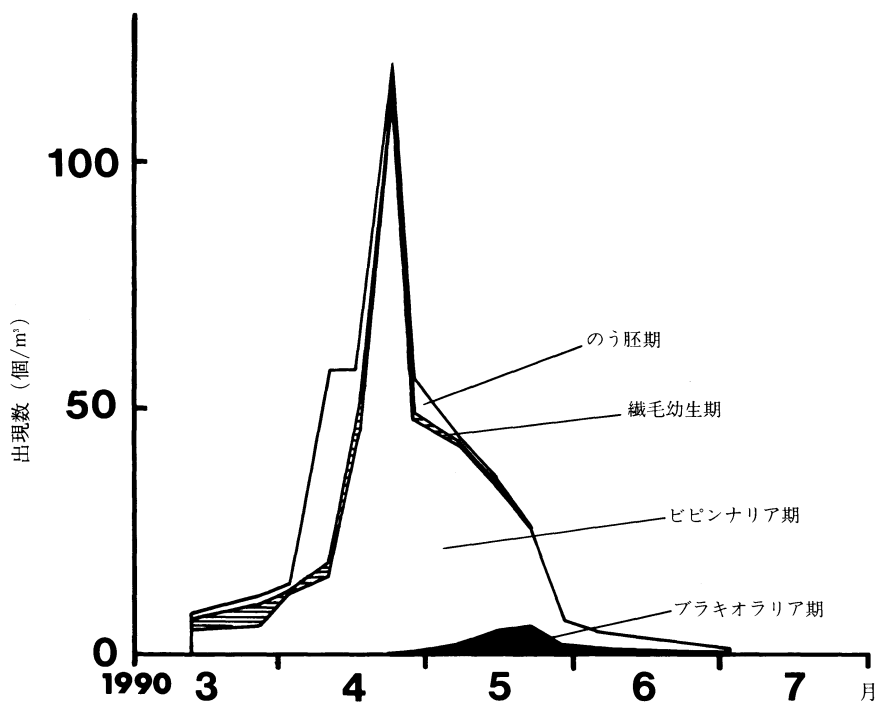


図2 ヒトデ浮遊幼生の発生段階別出現数の変化

図3に1週間毎の採苗器の付着数の変化から、ヒトデとホタテガイの付着時期を示した。西湾の野内においてはホタテガイは4月上旬から付着し始め、5月上旬に付着のピークがあり、次第に減少している。一方、ヒトデは5月上旬から付着し始め5月中旬に付着のピークがあり、6月中旬まで付着が続いた。同様に東湾ではホタテガイは4月上旬から付着し始め、5月上旬に付着のピークがあるが、ヒトデは5月下旬から付着し始め、6月上旬にピークがあり、7月上旬まで付着がみられていた。このように、西湾と東湾ともホタテガイとヒトデで違いがみられ、いずれもホタテガイの付着が先行した後にヒトデの付着が行なわれていた。

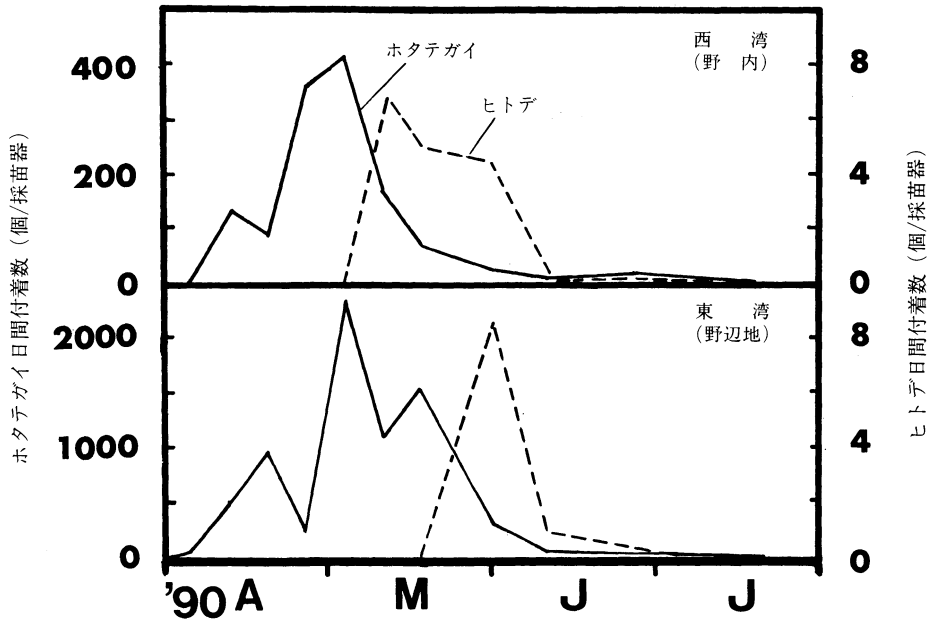


図3 ホタテガイとヒトデの付着時期

図4に1990年6月20日から26日にかけて、全湾一斉に行なわれた採苗器付着調査時におけるヒトデの付着分布を示した。その結果、ヒトデの付着は一般に西湾に比較して東湾の方が多く、特に脇野沢村、川内町、平内町清水川で多く付着が見られた。このことは、ヒトデ同様、ホタテガイ稚貝の採苗器への付着数も東湾の方が多く一致しており、一般に東湾の方が西湾に比較して海水交換が緩慢なため、ホタテガイ、ヒトデ浮遊幼生の出現数が多いことが原因と考えられる。



図4 各地先のヒトデ付着数 (個/採苗器)
(1990年6月20日~26日調査)

ヒトデの採苗器への付着に関しては、ブラキオラリア期幼生の最大出現数と採苗器1袋当たりのヒトデ付着数との関係が高いことが報告されている。前述のように1990年にはブラキオラリア期幼生の最大出現数が5.5個/m²と1981年以降、1981年の8.3個/m²に次いで多く、さらに採苗器への付着数は1981年以降、最大の付着数を示した。このことから、ブラキオラリア期幼生の出現数を予測に用いることがかなり有効であることがわかった。

ブラキオラリア期幼生の出現数が多いのは、ヒトデ浮遊幼生の生残率が高いことによるものである。即ち、浮遊幼生の浮遊期間に、発生段階の進んだ幼生に移行する割合が高いことにより、最終的に採苗器への付着数が多くなったものと考えられる。浮遊幼生の生残率に影響を与える要因は様々考えられるが、その一つに浮遊期間の水温が考えられた。即ち、1990年は周年を通して陸奥湾の水温が例年に比べ1～2℃程度高めに推移し、ヒトデ浮遊幼生出現期間の4～6月においても、例年より約1.5℃程度高めに推移していた。また、ホタテガイ浮遊幼生も生残率がかなり高く推移した。このことから、浮遊期間の水温水準が生残率に影響を与えたことが考えられた。これらについては、次年度以降検討したい。

参 考 文 献

- 1) 平野 忠他(1987) : 昭和60年度ヒトデ付着予報調査, 青水増事業報告, **16**, 174-183.
- 2) 対馬廉介他(1989) : 昭和62年度ヒトデ付着予報調査, 青水増事業報告, **18**, 87-94.
- 3) 佐藤恭成他(1990) : 昭和63年度ヒトデ付着予報調査, 青水増事業報告, **19**, 88-99.

付表1 第1回ヒトデ浮遊幼生調査結果

西湾 3点 東湾 3点		第1回 ヒトデラーバ調査結果表																				発生段階別出現数(個/m ³)			
St	調査 月日	体長別出現数 (個/m ³)																			合計	のう はい	繊毛 幼生	ビビン ナリア	ブラキオ ラリア
		400 未満	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000 以上						
1	3.12	25.8	0.9																		26.7	16.7	7.7	2.3	
2	3.12	2.7																			2.7	1.4	1.4		
3	3.12	3.4																			3.4	1.9	0.0	1.5	
4																									
西湾平均		10.6	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	0.0	10.9	6.7	3.0	1.3	0.0
5	3.12	9.9	0.4																		10.2	6.7	2.7	0.8	
6	3.12	1.7																			1.7	1.3	0.4		
7	3.12																				0.0				
8																									
9																									
東湾平均		3.8	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	0.0	4.0	2.7	1.0	0.3	0.0
全湾平均		7.2	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	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5	4.7	2.0	0.8	0.0

付表2 第2回ヒトデ浮遊幼生調査結果

St. 月日	第2回 ヒトデラーバ調査結果表																	合計	発生段階別出現数(個/ト)						
	9点 東湾	8点 東湾	400 未満	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700		1800	1900	2000 以上	のう はい	埃 糠 幼生	別 毛 ビ ナ リア	出現数(個/ト)
T1	3.26																				0.0				
C2	3.26		1.5																		1.5			1.5	
US1	3.27		2.9	4.1	3.5	1.2															11.7			11.7	
O1	3.26	0.6	1.2																		1.8	0.6		1.2	
P2	3.26		3.1	10.7	1.5			0.5	0.5												16.3		0.5	15.8	
1	3.26	2.4	2.8	3.3	0.5																9.0	1.4		7.6	
2	3.26	0.7	5.4	5.4	0.7																12.2	0.7		11.6	
3	3.26	0.8	3.1	4.7	1.6		0.9	0.4													11.4		0.4	11.0	
4																									
U1	3.26		0.8	4.0	4.8	1.6															11.2			11.1	
西湾 平均		0.5	2.3	3.6	1.4	0.3	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	0.3	0.1	7.9	0.0
H2	3.26	1.5		2.0	1.5	0.5															5.5	1.0	0.5	4.1	
Ko1	3.27	0.7		2.0			1.4	0.7													4.8	0.7		4.1	
S1	3.26																				0.0				
N1	3.26	4.4	16.2	18.4	6.6	0.7															46.3		41.2	5.2	
Y1	3.26	28.4	7.3	2.2	0.7																38.6	19.7	13.1	5.8	
M1																									
K1	3.27	3.8	3.8																		7.6	2.3	2.3	3.0	
W1	3.27	1.8	3.6	4.2	0.6	0.6															10.8	0.6	0.6	9.6	
5	3.26	0.4	2.0	2.0	1.2		0.4														6.0			6.0	
6																									
7																									
8																									
9																									
東湾平均		5.1	4.1	3.6	1.6	0.2	0.2	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	15.0	3.0	7.2	4.7	0.0
全湾平均		2.7	3.2	3.6	1.5	0.3	0.2	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	11.5	1.6	3.4	6.4	0.0

付表3 第3回ヒトデ浮遊幼生調査結果

西海 東海		第 3 回 ヒトデラーバ調査結果表																			発生段階別出現数(個/m ³)				
St	調査 9日	体 長 別 出 現 数 (個/m ³)																			合計	のう ばい	発生 段階 幼生	別出 現数 ナリア	(個 /m ³) プラ キオ ラリア
		未 満	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000 以上						
T1																					0.7			0.7	
C2	4.02			0.7																	39.8		1.8	37.4	0.6
US1	4.02	1.2	9.4	9.9	9.9	4.7	2.3	0.6		0.6	1.2									2.4		0.6	1.8		
O1	4.02	0.6	1.8																	26.5	2.1		24.4		
P2	4.02	2.6	12.3	5.6	3.9	1.7	0.4													3.3			3.3		
1	4.02		2.8	0.5																4.0		0.7	3.3		
2	4.02		2.0	1.3	0.7															20.8	0.8	2.7	17.3		
3	4.02	3.9	10.6	2.4	2.7	0.8	0.4													4.8		0.8	4.0		
4	4.02	1.2	2.4		0.8	0.4														10.3		1.0	9.2		
U1	4.02	1.0	0.5	3.6	2.6	2.6																			
西海 平均		1.2	4.6	2.7	2.3	1.1	0.3	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.5	0.3	0.8	11.3	0.1	
H2	4.02					0.5														0.5			0.5		
Ko1	4.02	2.0	4.1	2.0																8.1	1.4		6.7		
S1	4.02	0.9	0.5	0.5	0.5	1.8	1.8													6.0	0.9	0.5	4.5		
M2	4.02	2.0	4.1	3.1	3.1	1.0														13.3	3.1		9.2		
Y1	4.02	8.0	14.6	15.3	7.3	3.6	1.5													50.3	1.5	6.6	42.3		
M2	4.03	0.8	3.0	8.3	6.0	1.5	2.3													21.9	0.8		21.1		
K1	4.02	2.7	2.7	1.8																7.2			7.2		
W1	4.02	5.4	6.6	3.6	2.4	0.6			0.6											19.2		2.4	16.9		
5	4.02	0.4	2.4	0.4	1.2															4.4		0.4	3.9		
6																									
7																									
8																									
9																									
東海 平均		2.5	4.2	3.9	2.3	1.0	0.6	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.5	0.9	1.1	12.5	0.0	
全海 平均		1.8	4.4	3.3	2.3	1.1	0.5	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.5	0.6	1.0	11.9	0.0	

付表4 第4回ヒトデ浮遊幼生調査結果

西 湾		第 4 回 ヒトデラーバ調査結果表																			発生段階別出現数(個/m ²)				
東 湾		体 長 別 出 現 数 (個/m ²)																			のう のう はい				
調 査		400	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	合計	のう のう はい	階 級 幼 生	出 現 数 (個 /m ²)	ビ ビ ン ナ リ ア	ブ ラ キ オ ラ リ ア
S t	月 日	未 満																	以上						
T1																									
C2	4.10	1.5	1.5	2.2		0.7	0.7													6.6				6.6	
US1	4.10	16.4	7.0	8.8	8.2	2.3	2.3	0.6	1.8	0.6	0.6									48.6	4.7	11.7		32.2	
O1	4.10	5.3			1.2															6.5	2.3	2.9		1.2	
P2	4.10	12.0	1.9	0.4	0.4	0.4														15.1	10.3			4.7	
1	4.10	120.9	10.1	4.1	4.1	1.3	0.9													141.4	104.2	20.8		16.6	
2	4.10	57.7	0.6	2.7	0.6	1.3		0.6												63.5	53.7	4.0		6.1	
3	4.10	19.9	3.1	1.9	1.5	0.7	1.1													28.2	16.8	2.3		9.4	
4	4.10	9.8	4.7	1.9	0.3	0.3		0.7	0.3											18.0	8.6	1.5		8.2	
U1	4.10	15.0		0.5	1.0															16.5	11.0	3.6		2.0	
西湾 平均		28.7	3.2	2.4	1.9	0.9	0.6	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	38.3	23.5	5.2		9.7	0.0
H2	4.10	23.0	7.1	1.0	1.0	0.5														32.6	25.0	4.0		3.1	
Ko1	4.10	30.6	3.4	7.5	3.4	6.1	2.7	2.7												56.4	30.6			24.5	
S1																									
N1	4.10	5.0		2.0																7.0	5.0			2.0	
Y1	4.10	297.7	11.4	3.8	4.5	4.5	3.0	2.3												327.2	293.9	9.8		23.5	
M1	4.10	18.1	3.0	4.5	11.3	7.5	3.0	0.8		1.5										49.7	15.1	2.3		32.5	
K1	4.10	2.7		7.1	5.3	0.9	1.8	1.8		0.9										20.5	1.8	0.9		17.7	
W1	4.11		4.2	9.6	15.7	6.6	5.4	2.4	2.4	0.6										46.9				47.0	
5	4.10	36.2	4.4	8.9	4.8	2.4	0.8				0.4									57.9	26.4	1.6		30.1	
6	4.10	14.8	3.8	5.0	2.9	0.8	1.6													28.9	13.1	1.2		14.8	
7	4.10	115.8	6.0	4.1																125.9	114.4			11.5	
8	4.10	3.3	4.5	2.2	3.9			0.5												14.4	2.2	1.1		11.3	
9	4.10	84.4	6.3	5.3	0.4	0.4														96.8	80.0			16.9	
東湾平均		52.6	4.5	5.1	4.4	2.5	1.5	0.9	0.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	72.0	50.6	1.7		19.6	0.0
全湾平均		42.4	4.0	4.0	3.3	1.8	1.1	0.6	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.6	39.0	3.2		15.3	0.0

付表5 第5回ヒトデ浮遊幼生調査結果

St	調査 月日	第 5 回 ヒトデラーバ調査結果表																	合計	発生 のう はい	産 卵 功 生	別 出 現 数 (個/m ³)	ビ ビ ナ リ ア	フ ラ キ オ ラ リ ア	
		400 未満	400 -	500 -	600 -	700 -	800 -	900 -	1000 -	1100 -	1200 -	1300 -	1400 -	1500 -	1600 -	1700 -	1800 -	1900 -							2000 以上
T1	4.18																			0.0					
C2	4.18	0.7	0.7	2.2	0.7	1.6	3.7	1.6	0.7		0.7			0.7	0.7					14.0			14.0		
US1	4.18	5.8	12.9	35.7	14.6	0.6	0.6		1.2	1.2	0.6			0.6						73.8	4.1	2.9	66.7		
O1	4.18	5.3	11.7	4.1	1.8	0.6														23.5	4.1	1.2	18.1		
P2	4.16	1.7	9.0	3.4	0.4	0.4	0.4	0.9	0.4											16.6	1.7	1.7	13.2		
1	4.16	33.1	56.8	9.0	2.4	2.4	0.5			0.5	0.5				0.5					105.7	1.4	9.0	95.3		
2	4.16	46.1	49.6	21.1	8.2	2.7	1.3	0.7		1.4						0.7				131.8	22.4	6.8	102.6		
3	4.16	44.2	58.8	29.0	1.6	0.8	0.8	0.4	0.4		0.4			0.4		0.4				136.8	22.3	20.4	94.1		
4	4.16	11.7	34.8	10.9	4.7	2.4	1.2	1.2	0.4	0.4	0.4									68.1	8.6	2.7	56.8		
U1	4.17	0.5	3.6	2.6	1.0															7.7	1.0	0.5	6.1		
西湾	平均	14.9	23.8	11.8	3.5	1.2	0.9	0.5	0.3	0.4	0.3	0.0	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	57.8	6.6	4.5	46.7	0.0	
H2	4.17	5.1	11.2	7.1	4.5	2.6	1.5	2.6	0.5		2.0				0.5					37.6	6.1	8.7	23.0		
Ko1	4.17	6.1	19.0	10.2	1.4	0.7	0.7						0.7							38.8	2.7	2.0	34.1		
S1	4.17		3.6	2.7		0.5		0.5		0.5	0.5									8.3		0.9	7.2		
M2	4.16	41.0	21.0	9.0	4.0	1.0	1.0													77.0	28.0	28.0	21.0		
Y1	4.16	2.9	63.5	32.1	10.2	7.2	5.1	1.4	0.7											123.1		20.4	103.6		
M2	4.16	6.0	43.0	9.8	5.3	6.8	6.0	0.8	0.8	3.8	2.3					0.8				85.4	2.3	15.1	67.9		
K1	4.16	12.4	22.2	5.3	2.7	0.9	1.8													45.3		12.4	32.8		
W1	4.17	1.0	8.7	15.3	6.1	2.5	3.1		1.5	0.5										38.7			38.7		
5																									
6																									
7																									
8																									
9																									
東湾	平均	9.3	24.0	11.4	4.3	2.8	2.4	0.7	0.4	0.6	0.6	0.0	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	56.8	4.9	10.9	41.0	0.0	
全湾	平均	12.4	23.9	11.6	3.9	1.9	1.5	0.6	0.4	0.5	0.4	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	57.3	5.8	7.4	44.2	0.0	

付表6 第6回ヒトデ浮遊幼生調査結果

西湾 9点 東湾 11点		第6回 ヒトデラーバ調査結果表																		発生段階別出現数(個/m ²)						
St	調査 月日	体長別出現数 (個/m ²)																		合計	発生 のう はい	階 毛 幼生	別 出 現 数 (個/m ²)	ビ ビ ン	フ ラ キ オ	ラ リ ア
		400 未満	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000 以上							
T1	4.24																			5.9			5.9			
US1	4.23		26.9	31.0	24.6	2.3	2.3	3.5	2.3	0.6	1.8	0.6	1.2						0.6	98.3	0.6	3.5	97.7	0.6		
O1	4.24	4.1	32.7	41.5	25.7	7.6	1.8	2.3	1.2	0.6	0.6	1.2	1.8	0.6						121.7	0.6		117.5			
P2	4.23		0.4	2.1	6.1	1.7	2.1	0.9	0.9		0.4								0.4	15.4			15.0	0.4		
1	4.23		107.2	39.3	8.7	1.5	4.4		2.4	1.0		0.5	0.5							165.5			165.5			
2	4.23		356.6	146.1	21.7	4.1	5.4	2.7	1.4	1.4	0.7									540.1			540.1			
3	4.23	0.4	19.2	22.4	16.4	1.9	1.2	1.2	1.2	0.4	0.4								0.4	65.1			64.3	0.8		
4	4.23	3.0	25.4	15.0	5.0	0.8		0.3	0.4	0.8										51.2	0.4	0.8	49.6	0.4		
U1	4.23			1.0	1.5	0.5	1.0	0.5												4.5			4.5			
西湾 平均		0.8	63.2	33.3	12.4	2.4	2.0	1.3	1.1	0.5	0.4	0.3	0.4	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	118.6	0.1	0.5	117.8	0.2		
H2	4.23	0.5	4.6	12.2	11.2	3.1	2.0	1.0			0.5		0.5							35.6	0.5		35.2			
Ko1	4.24		0.7	2.7	6.1	7.5	1.4	0.7	0.7		1.4	0.7	0.7							22.6			22.4			
S1	4.22																			0.0			0.0			
N1	4.23	17.0	44.0	63.0	50.0	16.0	11.0	3.0	4.0	6.0	3.0	2.0	2.0	2.0					1.0	224.0	28.0	68.0	128.0			
Y1	4.24	1.5	54.0	67.2	27.7	2.9	4.4	2.9	2.2	1.5	0.7	0.7								165.7		5.1	160.6			
M1	4.24	1.5	3.0	11.3	4.5		0.8	3.0												24.1			24.2			
K1	4.24	5.3	26.6	30.2	22.2	10.6	25.7	9.8	12.4	2.7	4.4	1.8							0.9	152.6			152.6			
W1	4.24	3.6	57.7	65.3	23.0	6.6	1.2	4.1	6.6	4.1	2.6	2.0							1.0	177.8		0.5	177.3			
5	4.23		26.0	20.0	6.0	1.2	1.6	0.8			0.4									56.0			56.0			
6	4.23	5.2	156.7	77.7	27.2	9.8	7.6	2.5	2.5											289.2			289.2			
7	4.23	1.9	63.5	69.2	35.1	8.5	9.0	1.4	1.4	0.5										190.5	1.9		188.6			
8																										
9																										
東湾 平均		3.3	39.7	38.1	19.4	6.0	5.9	2.7	2.7	1.3	1.2	0.7	0.3	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	121.6	2.8	6.7	112.2	0.0		
全湾 平均		2.2	50.3	35.9	16.2	4.4	4.1	2.1	2.0	1.0	0.8	0.5	0.4	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	120.3	1.6	3.9	114.7	0.1		

付表7 第7回ヒトデ浮遊幼生調査結果

西 東 St	9 13 調査 月日	第 7 回 ヒトデラーバ調査結果表																	合計	発生段階別出現数(個/m ³)				
		400 未満	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900		2000 以上	のう はい	線 毛 幼生	ビ ナ リア	キ オ ラ リア
T1	5.01			1.6	3.5	3.5	2.2	1.6	0.7	1.6	0.7							2.2		17.6			17.6	
C2	4.29	1.2	1.2	7.6	8.2	11.1	7.6	0.6	0.6	2.3	1.8		1.2							43.4	1.2		42.1	
O1	4.27	1.2	1.8	15.2	17.5	3.5	3.5		1.2	0.6	1.8		1.2							47.5	1.2		46.2	
P2	5.01	0.4	2.5	1.2	2.9	3.3	5.9	3.9	2.0		1.6			0.4	0.4					24.4	1.7		22.7	
1	4.27	3.3	11.4	14.2	8.1	0.9	0.9	1.4	0.5		1.4		0.5							42.6	0.5		42.1	
2	4.27	1.4	3.5	14.8	9.1	2.1	0.7													31.6	0.7		30.9	
3	4.27	3.2	8.7	21.2	13.2	11.2	2.8	2.0	1.2	1.6	0.8									65.9	0.4		65.5	
4	4.27	9.2	15.2	15.2	15.2	6.8	1.6		0.4	0.4			0.4			0.4				64.8	3.6	0.8	60.4	
U1	5.01	0.5	2.0	3.1	8.7	6.6	13.8	4.1	5.6	1.5	1.5	3.1	1.5			0.4	0.5	1.0	1.0	1.0	55.5	0.5	1.0	52.0
西湾 平均		2.3	5.1	10.5	9.6	5.4	4.3	1.5	1.4	0.9	1.1	0.3	0.5	0.0	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	43.7	1.1	0.2	42.2	
H2	5.01			3.6	4.6	1.0	0.5	0.5		0.5										11.2	0.5		11.2	
Ko1	5.01	0.7	1.4	2.0	6.8	6.1	2.0	2.0	2.7	1.4	2.7		1.4			0.7				29.9			29.9	
S1	4.30					0.5														0.5			0.5	
N1	4.29	3.0	9.0	21.0	16.0	17.0	3.0	2.0		4.0	1.0		1.0							77.0	5.0	8.0	64.0	
Y1	4.29	5.7	3.3	8.9	8.1	6.5	1.6		0.8											34.9		2.4	32.5	
M1	5.01	35.9	16.4	20.3	22.7	7.8	7.8	1.6	0.8	1.6		0.8								115.7	6.3	18.8	90.6	
K1	4.27			1.8																1.8			1.8	
W1	5.01	0.5	4.6	8.2	5.6	3.6	3.1	0.5	1.5					0.5	0.5					29.1		0.5	28.6	
5	4.27	4.8	27.1	24.4	18.0	4.8	3.2	2.8	2.4	3.2	0.4									91.1	2.0	0.8	88.3	
6	4.27	3.5	28.6	31.2	10.0	3.5	4.3	3.0	5.2	1.3	0.4		0.4							91.8	0.9	0.4	90.5	
7	4.27	3.8	13.3	24.2	23.7	6.1	5.7	3.3	2.4	0.9	5.2	0.9	1.9	0.9	0.9			0.4		93.2	2.4	0.5	90.5	
8	4.27	97.4	13.0	28.3	32.3	23.2	4.0	0.6	1.7	1.1	0.6	0.6	1.1							203.9	94.6		109.9	
9	4.27	8.7	8.7	7.3	8.2	3.4	1.9	0.5	0.5	0.5	1.0		0.5	0.5						41.7	4.3		37.4	
東湾 平均		12.6	9.6	13.9	12.0	6.4	2.9	1.3	1.4	1.1	0.9	0.2	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	63.2	8.9	2.4	52.0	
全湾 平均		8.4	7.8	12.5	11.0	6.0	3.5	1.4	1.4	1.0	1.0	0.2	0.5	0.1	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	55.2	5.7	1.5	48.0	

付表8 第8回ヒトデ浮遊幼生調査結果

西湾 10 点 東湾 12 点		第 8 回 ヒトデラーバ 調査結果表																	発生段階別出現数 (個 / m ³)										
S t	調査 月日	体 長 別 出 現 数 (個 / m ³)																	合計	のう はい	線毛 幼生	ビビン ナリア	プラキオ ラリア						
		400 未満	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900						2000 以上					
T1	5.07																				0.0								
C2	5.07																					0.7				12.5			
US1	5.07		1.8	1.2	1.8	1.2	4.1	2.3	2.3	1.8	1.2	0.6	0.6	1.2					1.2	0.6	2.3				24.2				
O1	5.07		1.8	0.6	2.3		0.6	0.6																	5.9				
P2	5.07	0.9	3.0	0.9	0.9	4.7	5.2	3.4	8.6	3.4	6.0	3.0	2.6	0.4	3.0	2.1	0.9	0.9	2.1	0.9	2.1		1.7	52.0	48.0	2.1			
1	5.07	1.9	1.4	0.5	3.7	1.9	7.8	3.7	5.5	1.9	2.8	0.9	2.8	0.5	1.4	0.5	0.9	0.5	1.4	0.5	1.4				40.0	38.9	0.9		
2	5.07	2.7	3.4	2.7	9.5	5.4	8.8	7.5	3.4	3.4	4.1		2.0		1.4	0.7	0.7				0.7				56.4	56.4			
3	5.07		1.2	2.7	4.3	3.1	11.4	6.3	2.7	2.0	1.2	0.4	2.0	1.6	0.4					0.8	0.4				40.5	37.6	2.7		
4	5.07		2.7	3.5	3.9	2.7	4.3	2.7	6.7	2.0	2.7	0.4	2.4	0.8	0.4					0.4					35.6	32.9	2.7		
U1	5.07				0.5	1.0		0.5																	2.0	2.0			
西湾平均		0.6	1.5	1.3	2.7	2.3	4.6	3.0	3.1	1.5	1.8	0.5	1.3	0.5	0.7	0.3	0.4	0.3	0.7						26.9	0.0	0.2	25.4	1.3
H2	5.07						1.5		0.5																	2.0	2.0		
Ko1	5.07									1.4																1.4	1.4		
S1	5.07		0.9	0.5	0.5	0.5		0.5	4.5	0.5			0.5						0.5							9.4	8.6	0.5	
M1	5.07		2.0	1.0	3.0	1.0	4.0	3.0											1.0							15.0	12.0		
Y1	5.07	5.1	13.9	10.2	7.3	8.0	9.5	5.8	4.4	2.2	2.2	0.7									2.9		2.0	1.0		72.9	72.9		
M1	5.08	0.7	2.9	8.0	8.7	9.5	19.7	20.4	18.2	10.2	5.1		2.9	0.7	3.6	1.5	2.2	0.7	2.9	2.9					117.9	2.9	101.2	13.8	
K1																													
W1	5.07																									0.0			
5	5.07	3.5	3.1	4.7	10.2	13.7	14.9	8.6	9.8	6.3	9.4	2.7	5.5	2.4	2.0	2.0	1.2				1.6					101.6	94.5	7.1	
6	5.07	1.7	2.1	3.3	7.9	10.0	11.2	6.2	8.3	1.7	4.2	0.8	1.2	0.8	0.8						0.8					61.0	57.7	3.3	
7	5.07	3.2	4.2	11.6	24.1	21.8	30.1	6.9	10.2	4.2	4.2	4.6	3.2	0.5	1.9											130.7	126.9	3.7	
8	5.07	3.9	3.9	8.2	12.7	7.6	12.7	2.8	8.7	4.4	3.9	0.6	2.2	0.6	0.6											72.8	67.8	5.0	
9	5.07	4.7	7.1	7.6	11.4	10.9	12.8	6.2	5.7	3.3	1.9	2.4	0.9	0.5	0.5						0.5	0.9				77.3	71.6	0.5	
東湾平均		1.9	3.3	4.6	7.2	6.9	9.7	5.0	5.9	2.9	2.6	1.0	1.4	0.5	0.8	0.4	0.5	0.1	0.7						55.2	0.2	0.7	51.4	2.8
全湾平均		1.3	2.5	3.1	5.1	4.8	7.4	4.1	4.6	2.2	2.2	0.8	1.3	0.5	0.7	0.3	0.4	0.2	0.7						42.3	0.1	0.5	39.6	2.1

付表9 第9回ヒトデ浮遊幼生調査結果

西 9 東 13 海 以 調査		第 9 回 ヒトデラーバ 調査結果表																		発生段階別出現数(個/m ³)				
St	調査 月日	体 長 別 出 現 数 (個/m ³)																		合計	のう はい	発生 段階 幼生	出現 数(個 /m ³) ビビン ナリア	出現 数(個 /m ³) ブラキオ ラリア
		400 未満	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000 以上					
T1																								
C2	5.14			2.3	0.7			0.7	1.5	0.7	0.7		2.2	1.5				0.7					11.0	
US1	5.14	0.6	1.8	2.9	1.8	4.7	2.9	3.5	2.3	1.2	6.4	3.5	5.3	2.3	7.0	1.8	3.5	2.3	11.7			0.6	48.5	
O1	5.14	5.8	2.9	8.8	8.8	4.7	4.7	2.3	2.9	4.1	2.3	2.9	4.7	4.7	2.9	1.2	1.8	1.2	66.7	1.2	4.7	57.9	16.4	
P2	5.15	11.3	11.9	3.4	0.6	1.1	1.7	0.6	3.4	2.3	0.6	1.7	2.3	3.4	1.7	0.6	1.1	0.6	49.4	10.8	2.8	32.8	2.9	
1	5.14		1.4	0.9	4.2	1.4	1.9	1.9	4.6	3.6	5.6	2.3	0.9	1.4	1.4		0.5		33.4			28.3	2.8	
2	5.14			0.7	3.4	1.4	2.0	2.0	5.4	2.7	8.7	1.4	4.1	3.4	1.4	1.4	0.7	0.7	40.1			33.3	5.1	
3	5.14	3.0	0.8	0.8	0.4	1.9	0.8	0.8	0.8	0.4	1.2	1.2	1.2	0.4	0.4				14.1	0.8	0.4	12.5	6.8	
4	5.14	0.4	0.4	1.2	1.6	0.4	1.2	1.2	1.6	3.0	0.8	0.4	0.8						13.8	0.4	0.4	11.0	0.4	
U1	5.15							0.5							0.8				0.5			0.5	2.0	
西湾平均		2.3	2.1	2.3	2.4	1.7	1.7	1.4	2.6	2.0	2.9	1.5	2.4	1.9	1.7	0.6	0.9	0.5	32.7	1.5	1.0	26.2	4.0	
H2	5.15							0.5				0.5							1.0			1.0		
Ko1	5.14	5.4	5.4	6.8				2.7		5.4	2.7	1.4		1.4		1.4			32.6	9.5		23.1		
S1	5.14			0.5	0.5			1.4	0.5	0.9		1.4							5.2			5.2		
N1	5.15	2.0	2.0	3.0	1.0	2.0	1.0			1.0			1.0	1.0					14.0	4.0	2.0	5.0	3.0	
Y1	5.14	1.6	2.4	3.3	3.3	2.4	4.1	4.9	5.7	4.9	4.9	1.6	0.8		1.6	0.8	1.6	0.8	48.8			41.5	7.3	
M1	5.15				1.5		2.2	1.5	5.8	2.9	10.9	0.7	9.5	0.7	0.7		0.7		37.1			10.9	26.2	
K1	5.16						0.9			1.8			1.8				0.9		3.6			0.9	2.7	
W1	5.15		0.5	1.0		0.5	3.1	3.1	3.1	2.6	3.1	2.6	1.5	1.0	1.0		1.0		24.6			23.0	1.5	
5	5.14	0.8	3.1	1.6	3.9	9.0	12.5	7.4	10.6	6.7	7.1	0.4	0.7	0.8	0.8				66.2			66.2	2.3	
6	5.14	0.5	0.5	0.8	0.8		1.7		0.8	0.8	1.3								7.2			7.2		
7	5.14	1.4	1.9	2.8	5.1	5.6	9.7	4.6	9.3	9.7	8.7	5.6	3.2	2.3	3.2	0.9	0.5	0.5	75.5			65.3	10.2	
8	5.14	1.9	2.5	4.6	0.6	4.5	8.3	3.8	5.7	3.2	3.8	0.6	0.6						40.1			38.9	3.2	
9	5.14	1.0	5.3	4.9	10.7	9.7	15.5	16.4	19.4	9.7	17.0	5.8	4.4	5.3	4.9	1.9	1.5	1.0	135.9		0.5	125.2	10.2	
東湾平均		1.1	1.8	2.3	2.1	2.6	4.5	3.2	5.0	3.2	4.9	1.6	1.9	0.9	1.1	0.3	0.6	0.2	37.8	1.0	0.2	31.6	5.1	
全湾平均		1.6	1.9	2.3	2.2	2.2	3.4	2.5	4.0	2.7	4.1	1.5	2.1	1.3	1.4	0.4	0.7	0.3	35.7	1.2	0.5	29.4	4.7	

付表10 第10回ヒトデ浮遊幼生調査結果

西 東 海	4 5 点	第 1 0 回 ヒトデラーバ調査結果表															合計	発 生 段 の う ち の は い	雌 毛 幼 生	別 出 現 数 (個 /m ³) ビ ピ ン ナ リ ア	別 出 現 数 (個 /m ³) プ ラ キ オ ラ リ ア					
		調査 月 日	400 未 満	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600						1700	1800	1900	2000 以上	
		1	5.21	0.5	0.5	0.5	0.9	0.9	0.9	0.9	0.5	2.8	1.3	1.3	0.5	0.9		11.5					6.9	4.6		
		2	5.21	0.7	2.0	1.4	1.4	0.7	2.7	5.4	2.0	3.4	1.4	3.4	2.0			26.5		0.7	18.3	7.5				
		3	5.21				0.4			2.4	2.4	3.1	1.6	2.4	2.4	1.6	1.2	2.0	1.2		21.1	12.5	8.2			
		4	5.21	0.4	8.2	7.4	4.3	1.6	1.6	1.1	2.0	0.8	1.6	1.1	0.8	0.8	2.7	0.8	1.6	0.8	0.4	38.0	34.5	3.5		
西海平均				0.3	2.7	2.3	1.5	0.7	1.3	0.4	2.7	1.5	2.0	1.2	2.4	1.6	1.4	0.6	1.1	0.5	0.1	24.3	0.0	0.2	18.1	6.0
		5	5.21			0.4	0.4	0.8	2.7	2.7	3.5	3.5	5.1	1.6	6.7	2.4	3.9	2.4	1.6	1.2	1.6	40.5		36.5	3.9	
		6	5.21		4.7	4.2	1.3		1.7	0.8	1.3	0.4	0.8		3.0	0.4	1.3	1.7	2.1	2.1	2.1	27.9	0.4	19.9	7.6	
		7	5.21	0.9	2.3	0.9	1.9	2.8	0.5	1.4	2.3	1.9	0.9	0.9	2.8	2.3	4.2	2.3	1.9	0.9	1.4	32.5	1.4	21.8	9.3	
		8	5.21		0.6	2.2	2.2	0.6	1.7		1.7	2.8	3.3	0.6	2.2	0.6	3.3	1.1	1.7		1.1	25.7		22.0	3.3	
		9	5.21			0.9			0.5		0.5	0.5	0.5		0.5	0.5	0.9		0.5		5.3		3.4	1.9		
東海平均				0.2	1.5	1.7	1.2	0.8	1.4	1.0	1.9	1.8	2.1	0.6	3.0	1.2	2.7	1.5	1.6	0.8	1.2	26.4	0.4	0.0	20.7	5.2
全海平均				0.2	2.0	2.0	1.3	0.8	1.4	0.7	2.2	1.7	2.1	0.9	2.7	1.4	2.1	1.1	1.4	0.7	0.7	25.4	0.2	0.1	19.5	5.5

付表11 第11回ヒトデ浮遊幼生調査結果

西 東 海	4 5 点	第 1 1 回 ヒトデラーバ調査結果表															合計	発 生 段 の う ち の は い	雌 毛 幼 生	別 出 現 数 (個 /m ³) ビ ピ ン ナ リ ア	別 出 現 数 (個 /m ³) プ ラ キ オ ラ リ ア					
		調査 月 日	400 未 満	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600						1700	1800	1900	2000 以上	
		1	5.28		0.9	0.5		0.9		0.9								0.5			3.7	0.5		2.8	0.5	
		2	5.28		2.0	0.7	0.7	1.4				0.7									5.5			5.4		
		3	5.28			0.4				0.8	0.4	0.4	0.4		0.4					0.4	3.4			3.5		
		4	5.28				0.4		0.8				0.8		0.4	1.2	0.8		0.4	0.8	5.6			3.5	2.0	
西海平均				0.0	0.7	0.4	0.3	0.6	0.2	0.4	0.1	0.1	0.5	0.0	0.2	0.3	0.4	0.0	0.1	0.3	0.0	4.6	0.1	0.0	3.8	0.6
		5	5.28			0.4	1.6	0.8		0.8	0.8	0.8	1.2	0.8		1.2		0.4			8.8			7.8	2.0	
		6	5.28		0.8	1.3	0.4	0.4							0.8	0.8	0.4				4.9			3.4	1.7	
		7	5.28			0.5	0.9				0.5	0.5	0.9	0.9	0.9	0.5	0.9				7.0			4.2	2.8	
		8	5.28	1.1	2.8	1.7	1.7	0.6	0.6		1.1	0.6			0.6						10.8			10.8		
		9	5.28		1.9		0.5	0.8		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.8		0.5			11.4			6.2	5.2	
東海平均				0.2	1.1	0.8	1.0	0.5	0.2	0.3	0.5	0.5	0.4	0.4	0.2	0.8	0.8	0.3	0.1	0.0	0.4	8.6	0.0	0.0	6.5	2.3
全海平均				0.1	0.9	0.6	0.7	0.5	0.2	0.3	0.3	0.3	0.5	0.2	0.2	0.6	0.6	0.2	0.1	0.1	0.2	6.8	0.1	0.0	5.3	1.6

付表12 第12回ヒトデ浮遊幼生調査結果

St	調査 月日	第 1 2 回 ヒトデラーバ調査結果表																	合計	発生段階別出現数(個/m ²)				
		400 未満	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900		2000 以上	のう はい	繸毛 幼生	ヒビ ナリア	プラ キオ ラリア
1	6.04				1.2	1.2		1.2		0.6	0.6							0.6		6.0			5.2	0.6
2	6.04					2.0		0.7												2.7			2.7	
3	6.04	0.4		0.4	1.2	0.8	1.2	0.8	0.4	0.4	1.6	0.8	0.4					0.4		10.4		0.4	8.7	1.2
4	6.04					0.4						0.4								0.8			0.4	1.2
西湾平均		0.1	0.0	0.1	0.6	1.1	0.3	0.7	0.1	0.3	0.6	0.3	0.1	0.0	0.3	0.0	0.2	0.0	0.4	5.0	0.0	0.1	4.3	0.8
5	6.04	0.4	0.4			0.4	0.4	0.4										0.4		3.2			2.4	0.8
6	6.04		1.3	1.8	0.8	0.4	0.8		0.4	0.4	0.4		0.4						0.4	7.5			6.3	1.2
7	6.04		1.2					0.6												1.8			1.2	0.6
8																								
9																								
東湾平均		0.1	1.0	0.6	0.3	0.3	0.4	0.3	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.4	4.2	0.0	0.0	3.3	0.9
全湾平均		0.1	0.4	0.3	0.5	0.7	0.3	0.5	0.1	0.2	0.4	0.2	0.1	0.0	0.1	0.0	0.2	0.0	0.4	4.6	0.0	0.1	3.8	0.8

付表13 第13回ヒトデ浮遊幼生調査結果

St	調査 月日	第 1 3 回 ヒトデラーバ調査結果表																	合計	発生段階別出現数(個/m ²)				
		400 未満	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900		2000 以上	のう はい	繸毛 幼生	ヒビ ナリア	プラ キオ ラリア
1	7.02																							
2	7.02												0.5										0.5	0.5
3	7.02				0.4																		0.4	
4	7.02			0.4	0.8				0.4	0.8				0.4	0.4	0.4				4.0			3.2	0.8
西湾平均		0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.9	0.3
6	7.02				1.3		0.4													1.7			1.7	
7	7.02						0.5			0.5										1.0			1.0	
東湾平均		0.0	0.0	0.0	0.7	0.3	0.2	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	1.4	0.0
全湾平均		0.0	0.0	0.1	0.4	0.1	0.1	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	1.1	0.2