

クルマエビの保護育成と放流効果について (栽培漁業実践漁場設定調査事業)

時 岡 博

On the Farming and the Discharging of Prawn

Hiroshi TOKIOKA

ま え が き

クルマエビの中間育成事業は昭和40年度より国及び瀬戸内海栽培漁業協会を中心に関係各府県において実施され、年々その規模は拡大されつつあるがその効果については、地元漁民の好評にもかかわらず具体的資料がほとんど得られていない。こうしたうち本漁業を、より効果的に推進し、その効果を明らかにするためクルマエビ種苗を選定された特定漁場に保護育成場を設け育成と環境馴致をはかって集中的放流を行い、その後の成長、生活領域への拡り等の追跡調査によりクルマエビの漁業資源への添加過程を明らかにする所謂国の助成による「栽培漁業実践漁場設定調査事業」が昭和43年度より3ヶ年計画で実施された。本府は40年度よりクルマエビの中間育成放流事業を行っているが実践漁場設定調査事業については第2年目の昭和44年度より参加したのでその実施概要を報告する。

なお本事業の実施にあたり瀬戸内海栽培協会玉野事業場、福田場長外職員の方々の協力と指導を得た。

実践漁場設置の概要

1. 選定場所及び理由

大阪府沿岸北部海域は水質汚濁等により適地がなく実践漁場の設定は南部水域に限られているので水質、水深、底質等を考慮して泉南郡南海町西鳥取と同町箱作(図1)にまたがる地先に保護育成場を中心に半径1.5km、面積3,532km²を設置した。同地先は干潟は存在しないが地形は平坦で水深は1,500m沖で約8m、1,000mで6~7m、100mでは2~3mである。底質は岸より200~500mは砂、これより沖合へ砂、礫-泥と変化している。附近には大きな河川はない。冬期は北西の風が強く、波浪も大きいが夏期は比較的穏で塩分量は16.5~17.5‰の範囲で潮流は0.2~0.5ノットである。

社会的条件としては調査地区は西鳥取(組合員91名、水揚高2,003万円)下荘(組合員83名、水揚高2,844万円)の2漁協があり漁業の現況は表1、表2のとおりでいずれも底曳網漁業が主体となっ

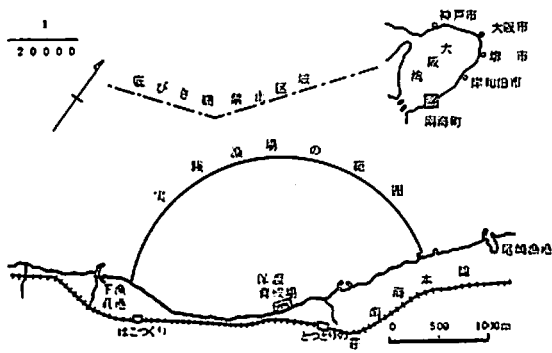


図1 実験漁場位置

表1 組合別漁種別漁獲量 kg

漁業種別	組合名	下 庄		西 島 取	
		統数	漁獲量	統数	漁獲量
小型底びき網		14	73,653	16	56,125
刺 網		10	12,020	10	15,790
あなご延縄		—	—	2	981
小型定置網		4	21,560	—	—
釣		1	208	6	1,903
採草(ワカメ)		34	121,050	19	62,650
たこつぼ		10		4	
その他			6,659		3,167
計			235,150		140,616

昭和43年度農林水産統計

ていて総漁獲量の約70%を占めている。なお両漁協のクルマエビ漁獲状況は表3のとおりでそのほとんどは底曳網によって漁獲されている。漁場は大阪湾中央部から淡路島東海岸沖合である。

2. 底質環境と水深

実践漁場全域に測点29点を定め(図2)測深並びにエックマンバージとドレッジを用い採泥を行い粒度組成、強熱減量を測定した。

水深は距岸100mで2~3m、1,000mで6~7m、1,500m沖合で7~8mと緩やかな遠浅状態をなしている。(図3)

底質は表4及び図4に示した如く海岸より200~500mまではほとんど細砂、小砂(0.05~0.5mm)であるが沖合へ向うに従い次第に泥成分の割合は多くなっている。

有機残滓の堆積は距岸500~1,000mの範囲に多い。

3. 保護育成場

(1) 施設

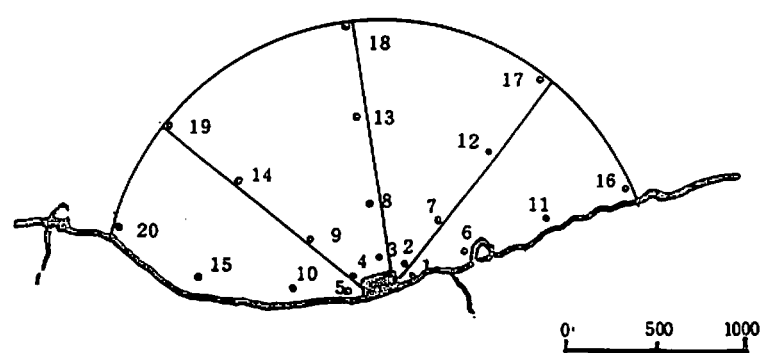
保護育成場は海岸に沖出し50m巾100mの浮子式三方囲網としサンライン網30目をを用い裾部に12mmチェーンを取付け更に20~30cmを埋込み稚苗の逸散及び害敵の浸入を防いだ。なお外部にノリ種網を利用した外囲網を設置し流木その他ゴミ等の雑物を防ぎ育成網の保全に努めた。(保護育成場施設の内容一図5)

(2) 水深及び底質

底質は波打ぎわの一部を除き小砂(0.2~0.5mm)がほとんどで水深は最深部で3m内外(満潮時)であった。(図6、図7)

(3) 保護育成場附近における生物生息状況

保護育成場附近における環境調査の一環として生物相(害敵)及び天然クルマエビ発生状況について6月



第2図 実験漁場測深採泥地点

図2 実験漁場測深採泥地点

表 2 関係組合魚種別漁獲量

魚種名	下 庄 漁 協		西 鳥 取 漁 協	
	kg		kg	
	42 年	43 年	42 年	43 年
このしろ	193	1,620	—	—
あ じ	5,786	17,510	6,118	5,791
さ ば	1,244	1,200	—	100
は ま ち	15	600	—	—
す ず き	1,563	1,933	691	388
ぼ ら	—	140	366	30
き す	—	5,030	—	7,007
しろぐち	219	—	243	—
ま だ い	1,300	—	15	570
くろだい	484	385	41	—
いぼだい	—	—	1,410	—
え い	—	125	—	195
え そ	142	—	—	580
あ な ご	523	6,865	1,445	5,171
ま が れ い	4,499	4,700	5,486	3,707
めいたがれい	1,197	2,610	4,969	1,964
その他のかれい	205	130	960	280
さ め 類	705	—	29,362	—
その他の魚類	40,697	23,482	—	18,081
あ か が い	—	12,848	9,206	—
その他の貝	2,220	—	2,130	9,419
こ う い か	264	768	253	1,130
その他のいか	2,476	1,286	1,701	1,500
た こ	8,196	7,669	15,055	3,822
くるまえび	70	75	—	47
しらさえび	55	455	—	320
その他のえび	33,702	20,130	42,986	15,225
が ざ み	—	46	38	65
その他のかに	824	235	658	275
し や こ	9,604	4,258	9,765	2,299
わ か め	3,720	121,050	—	62,650
計	119,903	235,150	132,898	140,616

昭和43年度農林水産統計

表 3 関係組合クルマエビ漁獲量

漁協名	年 度	kg						
		37 年	38 年	39 年	40 年	41 年	42 年	43 年
下 庄 漁 協		1,313	330	363	110	734	70	75
西 鳥 取		—	120	—	—	1,256	—	47
府 下 全 体		2,100	700	3,200	1,700	8,100	4,800	14,587
府下全体に対する2漁協の漁獲割合%		62.5	64.3	11.3	6.5	24.6	1.5	0.8

農林水産統計

28日より8月20日まで4回えび漕網、けた網(図14、15)を使用して調査した。操業範囲及び曳網定線は図8に示したように距岸200～300mの範囲を行った。操業は6月28日の第1回調査は昼間えび漕網に電載を利用して行ったが、漁獲種類、量とも少なかったので次後の調査は夜間に行い表5、図9の結果を得た。

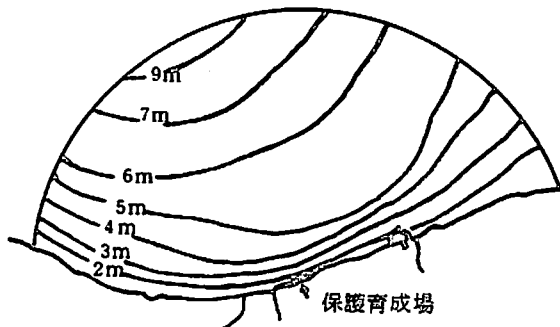
即ち魚類27種、甲殻類9種を採集した。そのうちアナゴ、ネツッポを除いては殆ど未成魚、幼魚であった。特に体長2～6cmのマダイ稚魚(チャリコ)が多く7月3日、14日の調査では魚類の40%以上を占め次いでハゼ類(ヒメハゼ、スジハゼ)の20～40%であった。

その他底生生物ではヒトデ、バフンウニ、ムラサキイガイ、バイ、ツメタガイ、ウミウシ、ホトトギス、アサリ、ゴカイ等が採捕されたが保護育成場内ではホトトギス、アサリ(殻長10mm内外)が特に多かった。

クルマエビ天然発生状況は7月4日、14日に距岸100mと150mで各1尾(体長137mm、133mm)の大型エビが採捕されたほか

表 4 実践漁場底質粒度組成

s t	粒度組成 (%)					強熱減量 %	備 考
	1.00mm 以上	1.00 ~0.50	0.50 ~0.21	0.21 ~0.05	0.05 以下		
1	0.43	3.64	41.92	52.52	1.49	2.06	
2	28.58	28.99	22.84	14.00	5.59	2.43	
3	46.13	27.97	14.63	4.70	6.57	2.80	
4	34.85	35.26	22.34	5.73	1.82	1.58	貝がらまじり
5	0.29	1.59	69.65	27.53	0.94	1.73	
6	0.22	1.68	51.79	45.09	1.22	1.75	
7	28.16	20.29	19.62	18.36	13.57	4.96	貝ガラまじり
8	29.87	17.81	26.18	13.70	12.44	4.32	〃
9	15.60	8.84	18.41	21.40	35.75	7.80	〃
10	12.49	5.67	34.33	44.91	2.60	2.94	〃
11	—	—	—	—	—	—	礫
12	62.38	14.53	14.33	4.77	3.99	9.17	貝ガラまじり
13	32.33	17.34	24.69	7.01	18.63	2.90	
14	19.36	11.78	35.45	15.16	18.25	5.64	貝ガラまじり
15	45.95	34.31	13.44	4.17	2.13	11.17	
16	—	—	—	—	—	—	礫
17	53.48	11.73	16.22	6.88	11.69	11.14	貝ガラまじり
18	18.73	11.95	14.86	23.56	30.90	3.88	〃
19	—	—	—	—	—	—	礫
20	2.65	8.69	43.75	42.70	2.21	—	貝ガラまじり
21	0.11	1.07	73.73	19.35	5.74	2.53	
22	1.06	1.82	57.33	38.28	1.51	1.93	
23	0.17	3.00	88.93	6.23	1.67	1.24	
24	1.04	17.98	74.40	4.61	1.97	1.36	
25	0.54	2.40	78.36	16.75	1.95	1.62	
26	0.35	4.25	83.67	10.26	1.47	1.87	
27	—	—	—	—	—	—	礫
28	0.12	4.23	92.02	2.09	1.54	—	
29	—	—	—	—	—	—	礫



第 3 図 実践漁場等深図

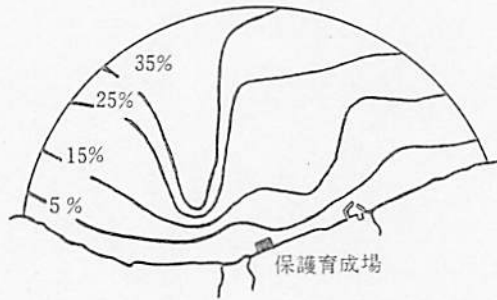


図4 実践漁場における粒度0.05mm以下の泥粒含有率の分布

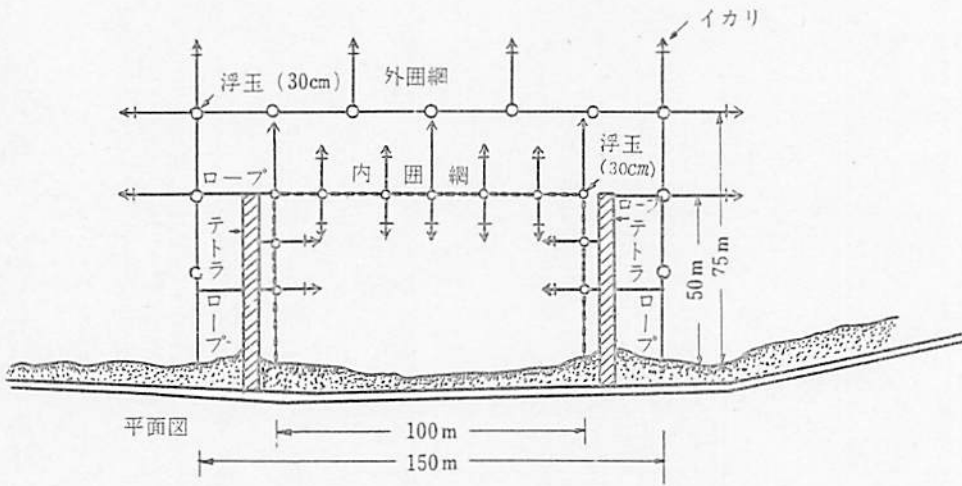


図5 保護育成場設定図

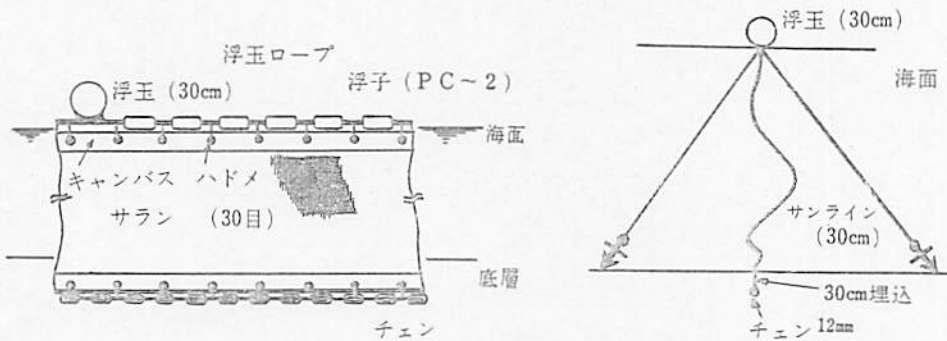


図5 側面図

保胎育成場施設の内容

事項	区分	内 閉 網	外 閉 網
構 造		浮子式網囲い	浮子式網囲い
規 模		100m×50m=5,000m' 網の高さ 最高4.5m	150m×75m=11,250m' 網の高さ 1.2m
網 地		サンライン網 30目	ノリ網
浮 子		浮玉 φ30cm 11コ パーマ浮子 (pc-2) 600コ	浮玉 φ30cm 11コ
沈 子		チェン 12mm 200m	礫
い かり		片爪いかり 20kg 16コ	片爪いかり 20kg 8コ
網 裾		20 ~ 30cm 埋込	

表 5 保胎育成場附近の生そく生物

種 名	44. 6. 28 AM10~PM1			44. 7. 3 PM7.30~9.30		44. 7. 14 PM7.30~9.30		44. 8. 20	備 考
	A	B	C	A	B	A	B	A . B	
ま だ い	5 ⁴	3 ⁴	7 ⁴	176 ⁴	32 ⁴	102 ⁴	127 ⁴		区域の A…巨岸 100m 以内 B…100~200m の間 C…200~300m の間 その他の魚類 せおはなはせ あきひはおじぎ およにうじぎの およにそしばん ふんだい
ま ふ ぐ	18			4		69			
か わ は ぎ	1				1	7	56	4	
あ み め は ぎ	1		1	1	7	1	3		
う み た な ご				7	7			1	
ほ う ぼ う				4			2		
ま あ じ				3		1			
ま え そ	1				1		1		
ひ め は ぜ	19			157	13	50	36	4	
す じ は ぜ	6	1		11	2		16		
そ の 他 の は ぜ						2	2	2	
か れ い 類				1			1	12	
ひ ら め				3		2			
か ん ぞ う び ら め	1			8		7	2		
げ ん ち ょ う				11	3	2	12	6	
そ の 他 う し の し た								1	
ね ず み ご ち	2			10			3	18	
そ の 他 ね ず っ ば				1		1	3	16	
ま あ な ご					10	1	7	1	
そ の 他 魚 類		1		1	2	3		3	
尾 / 100m ²	7.2	1.0	1.6	22.7	7.8	12.4	13.7		
え び じ ゃ こ				1		2			
て っ ぼ う え び							1	1	
そ こ し ら え び					15		17		
さ る え び			1			1	1	85	
あ か し ま も え び							1	2	
く る ま え び					1	1		4	
か に 類				2	1	5	4	1	
貝 類				14	2				
い か 類						2	4	1	
そ の 他				2		1			

注
ひとで、かし
ばん、ほとと
ぎす、は含
まず

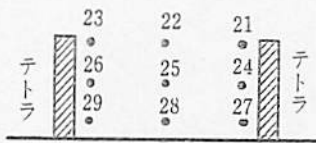


図6 保護育成場採泥地点

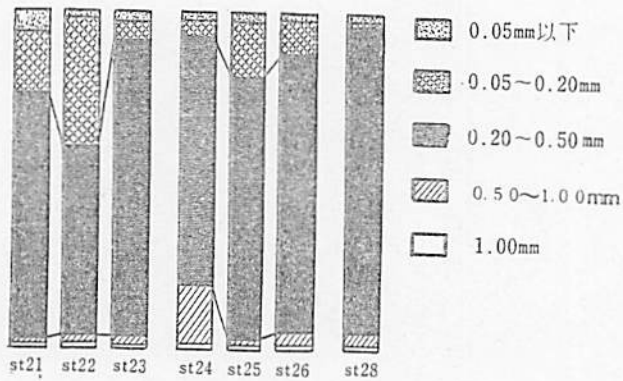


図7 保護育成場内粒度組成 (%)

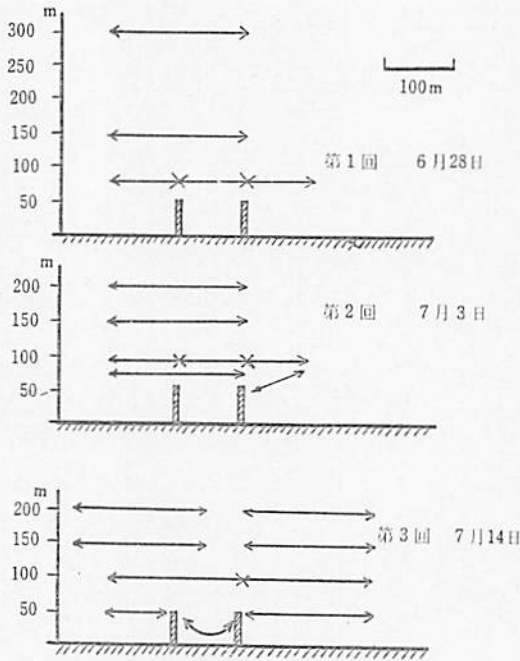


図8 保護育成場附近における生物調査ひき網定線図

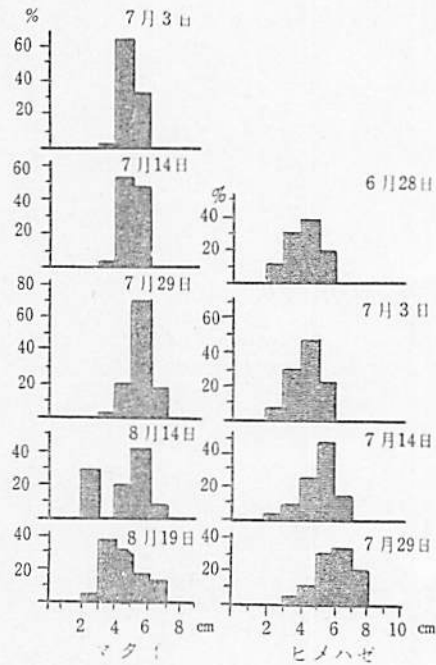


図9 育成場附近の主な空殻体長組成



図10 育成中の生そく状況

7月29日(放養前日)育成場内で体長25mm、29mmの稚エビ2尾が捕獲され、更に8月20日(放流前日)に体長58.5~69.5mmの天然早期発生群と思われる4尾が採捕されており以後追跡調査の際にも天然発生群と思われるものが少数ながら採捕されている等同意域において若干天然群が発生しているものと思われる。

(4) 害敵駆除

保護育成場内の害敵駆除については囲網設置直後の7月29日とクルマエビ収容後の8月14日の2回えび溜網、けた網によって実施したが囲網内の操業が困難であったため充分な駆除が出来なく僅かに314尾(魚類304尾 その他10尾)であった。(表6)

表6 害敵駆除尾数と種組成

種名	44. 7. 29			8.14	合計	備考
	昼間	夜間	計	夜間		
まだい	45	24	69		69	
まふぐ	4	3	7		7	
かわはぎ	8	5	13		13	
きす		2	2		2	
うみたなご	6	3	9	10	19	
めじな	3	5	8		8	
まあじ	11	6	17		17	
えそ類		3	3		3	
ひめはぜ	53	44	97	14	111	
まはぜ	1	1	2	1	3	
あかかます	5	3	8		8	
かれい類	1	1	2	5	7	
ひらめ	2		2		2	
かんぞうびらめ		1	1		1	
げんちょう	1		1		1	
その他うしのした						
ねづみごち	8	6	14		14	
その他のどくさり	7	6	13	2	15	
まあなご						
あさひはなはぜ	3	4	7	1	8	
ひめじ	1		1		1	
じゃのめがざみ		1	1		1	
いしがに		2	2		2	
いか類	1		1		1	
いいだこ				1	1	
合計	160	120	280	34	314	

保護育成及び放流経過

種苗は瀬戸内海栽培漁業協会玉野事業場で生産されたP25~26(体長13.1mm、体重0.022g)253万尾を陸上輸送(トラック輸送約8時間)により7月30日育成場に直接収容し8月21日の放流まで23日間飼育した。

餌料は主として冷凍赤貝を1日30kgミンチして午前午後の2回に分け投与した。

その間8月14日(飼育15日目)と19日(放流2日前)の2回けた網と潜水観察により育成場内における成育状態(成長、歩留、生息状況)について調査を行い次の結果を得た。

即ち放養後15日目で平均体長29.4mm(測定尾数73尾)21日目で33.1mm(測定尾数100尾)とあまり成長は良好でなかった。

生息状況は潜水調査によれば2回とも10回のように沖合南側の囲網周辺と岸側の比較的磯の多いところに多く中央部と北側は少なかった。

歩留については放流2日前の8月19日けた網と潜水調査によって行ったがけた網は囲網内での操業が不便の上ホトトギスの多発生によりひき網に充分でなく、潜水調査も透明度が悪く(浮遊硅藻による茶褐色)充分な観察が出来なかったが、㎡当り70~100尾が確認され推定尾数約63万尾(歩留25%)と非常に悪い結果を得たが観察の不備もあって実数とは相当下廻った数値と思われる。他面種苗も長時間の陸上輸送により活力がかなり低下していたため放養直後表層に浮遊するものが多く、折からの西風による風波のため囲網を越え流出したものや、収容が落潮時に当たったため囲網の“たるみ”に取残され干出してへい死したものが相当量あって歩留にかなり影響したものと思われる。

追 跡 調 査

1. 調査期間

昭和44年 8月29日 ~ 11月14日 ┌───┐
100m

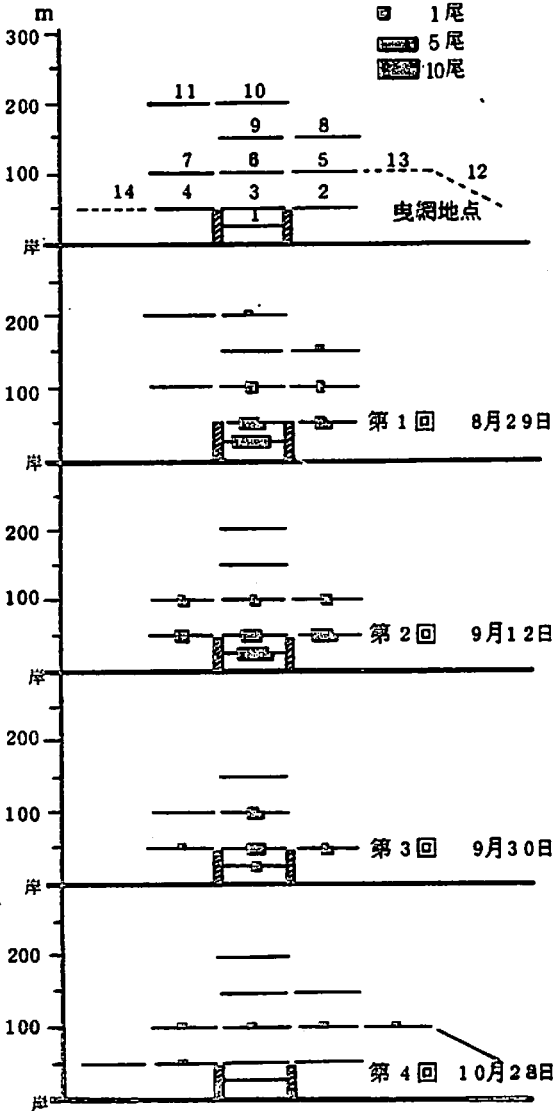


図 11 クルマエビ分布状況

に示したとおりである。成長度については10表、13図の成長曲線に見られるように、育成中の成長がやや劣るようであるが放流後は順調な成長を示し9月30日には平均体長 101.9mmに達し、漁獲の対象となる。以後は水温の低下とともに成長がやや鈍り10月28日のもので 115.7mm、11月14日の標本調査（育成場沖1,500~2,000m付近で漁獲されたもの）では平均体長122.9、体重23.4gであった。

2. 調査方法

保護育成場囲網撤去（8月21日）後10月末まで、4回けた網による夜間採集と11月14日地元漁協に水揚げされたクルマエビの標本調査を行った。

調査範囲及びひき網地点は11図に示した。1回のひき網距離は 100mとし、浮標燈を用いて目印とした。

3. 調査結果

(1) 移動：分散について

放流クルマエビの生息範囲は7表、11図に見られるように9月中はほとんど距岸 200 m以浅に限られ、特に育成場附近に最も多い。10月28日の第4回調査は左右に調査対象を拡大し実施したが 200 m以浅では殆ど漁獲されなくなったが10月1日から開放された一般漁船は距岸 200 m附近の保護育成場を中心とした左右1,000 m地点で盛に操業を行いかなりの漁獲を得ている。なおその後の聴取調査によれば10月末から11月にかけて実践漁場沖合 2,000 m付近で大型クルマエビが相当漁獲されている。

以上の結果放流クルマエビは9月末までは沖合への移動は比較的少なくむしろ岸に沿って横への拡がりが見られる。10月以降になると沿岸水の冷え込みもあって急速に沖合に移動し11月にはほとんど 1,500~2,000 m沖合に達するようである。

(2) 成長について

放流クルマエビの調査別体長、体重平均値及び体長組成は 8、9表、12、13図

表 7 クルマエビ再捕状況

st	8月29日		9月12日		9月30日		10月28日		備 考
	尾数	出現率	尾数	出現率	尾数	出現率	尾数	出現率	
1	20	43.5	17	31.5	4	18.2	0	—	
2	7	15.2	11	20.4	3	13.6	0	—	
3	11	23.9	10	18.5	8	36.4	0	—	
4			6	11.1	1	4.5	1	20.0	
5	2	4.3	4	7.4			1	20.0	
6	4	8.7	3	5.6	5	22.7	1	20.0	
7	0	—	3	5.6	0	—	1	20.0	
8	1	2.2					0	—	
9	0		0	—	1	4.5	0	—	
10	1	2.2	0	—		5	0	—	
11	0								
12							0	—	
13							1	20.0	
14							0	—	
計	46		54		22		5		

表 8 ひき網場所別クルマエビ再捕尾数と平均体長

区 分	沖えの距離	沖えの距離				
		25 m	50 m	100 m	150 m	200 m
第一回追跡調査 (八月二十九日)	平均体長 mm	46.2	51.5	58.0	36.6	70.3
	再捕尾数	20	18	6	1	1
	尾/操業回数	20	9	2	0.5	0.5
第二回追跡調査 (九月十二日)	平均体長 mm	69.7	75.3	78.5	0	0
	再捕尾数	17	27	10	0	0
	尾/操業回数	17	9	3.3	0	0
第三回追跡調査 (九月三十日)	平均体長 mm	98.2	103.0	101.9	104.3	—
	再捕尾数	4	12	5	1	—
	尾/操業回数	4	4	5	1	—

表 9 再捕クルマエビ体長組成

体長 mm	7月 30日	7月 14日	8月 19日	8月 29日	9月 12日	9月 30日	10月 28日	11月 14日
0~5	尾	尾	尾	尾	尾	尾	尾	尾
~10	3							
~15	38							
~20	16	3						
~25	1	11	3	1	1			
~30		24	24	1				
~35		22	35	3				
~40		12	24	5				
~45		1	11	3				
~50			3	10	1			
~55		1		10	1			
~60			1	3	2			
~65				8	1			
~70			1	1	12			
~75				1	13			
~80				2	8	1		
~85				1	7	2		
~90				1	6			
~95				1	4	1	1	
~100				1	1	4		2
~105						3	1	1
~110					2	6		
~115						3		
~120						1	3	1
~125						2		1
~130							1	2
~135								
~140								
~145								
~150								3
計	58	74	102	52	59	23	6	10

表10 放流クルマエビの成長

区分 月日	体長 mm	頭胸甲長 mm	体重 g	摘 要
7.30	13.1	3.9	0.022	囲網内放養時 測定60尾
8.14	29.4	8.2	0.283	中間成長調査 ◇ 73
19	33.1	9.3	0.412	歩留調査 ◇ 100
29	50.3	14.3	1.593	第1回追跡調査 ◇ 45
9.12	74.1	21.0	4.767	第2回 ◇ ◇ 54
30	101.9	29.5	13.2	第3回 ◇ ◇ 22
10.28	115.7	33.6	18.3	第4回 ◇ ◇ 5
11.14	122.9	35.2	23.4	標本調査 ◇ 4

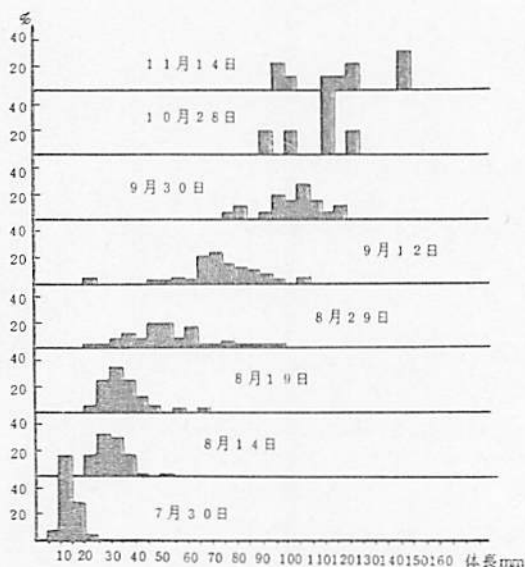


図 12 放流クルマエビ体長組成

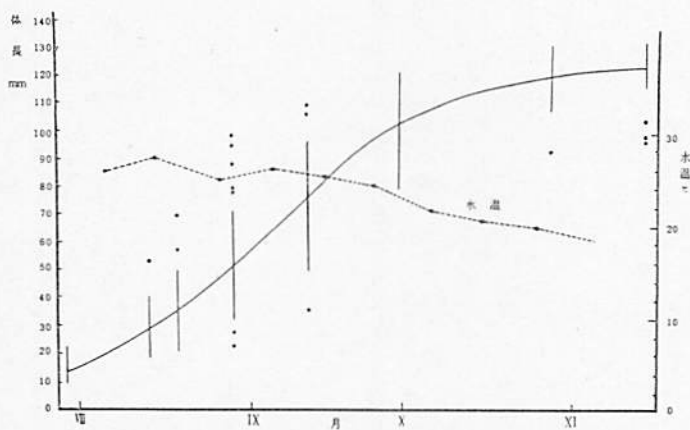


図 13 放流クルマエビの成長曲線

(3) クルマエビ放流後における生物調査

クルマエビ放流後における附近の生物相に及ぼす影響についてクルマエビ追跡調査と併せ行った。その結果11表に示したとおり特に目立った変化は認められなかった。今回は当初多獲されたマダイの稚魚(チャリコ)が殆ど見られなかったがこれは時期的移動によるものでクルマエビの放流による影響とは考えられない。

要 約

1. 昭和44年度瀬戸内海栽培漁業実践漁場設定調査事業を泉南郡南海町西鳥取一箱作において実施した。
2. 保護育成場は沿岸より沖合50m巾100mにサンライン30目の三方囲網とし、裾部に12mmチェンを取付け更に20~30cmを埋込み種苗の逸散、害敵の浸入を防いだ。

飼育経過は7月30日瀬戸内海栽培協会玉野事業場よりP25~26の

種苗235万尾を陸上輸送により運搬、育成場に放養23日間飼育し、8月21日632,000尾(歩留25%)を放流した。

3. 保護育成場附近の底質は岸より200~500m沖合までは殆ど細砂・小砂でこれより沖合に向って順次泥成分が多くなっている。育成場内は小砂が大半を占め稚エビの潜砂しやすい地域である。

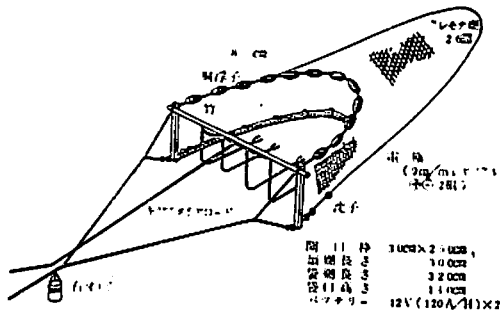


図 14 生物調査漁具 (エビ溜網)

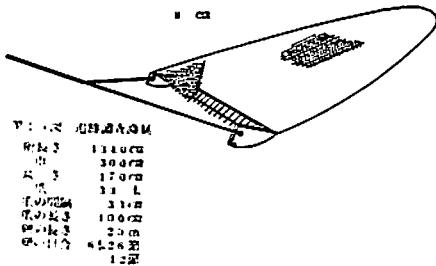


図 15 追跡調査漁具

4. 保護育成場附近の生物相は魚類27種、甲殻類9種で最多出現種はマダイ稚魚で全体の40%以上を占め次でハゼ類の20~40%であった。

又天然クルマエビの発生状況は種苗放養前日の調査で体長25~29mmの稚エビが採捕されたほか附近に天然発生と思われる大型エビが採捕されている点若干の天然群が発生しているようである。

5. 放流後の分散移動状況は10月中旬頃までは沖合への移動は比較的少なく、岸に沿って拡がり主として巨岸200m以内に生息しているが10月下旬以降は急速に沖合へ移動し、11月には1,500m~2,000m沖合に達するようである。

6. 成長は育成中はやや悪く放流時平均33mm程度であったが放流後は順調な成長を示し、約40日で平均体長101.9mmに達し漁獲の対象となる。11月以降は成長も鈍り11月14日の標本調査では体長122.9mm、体重23.4gであった。

7. クルマエビ放流後における実践漁場内の他生物の生息相に及ぼす影響は殆ど認められなかった。