

オニテナガエビの種苗生産および養成試験—I

與那嶺盛次・佐久本英珍・NAREND C NATH*

1. 目的および内容

オニテナガエビ *Macrobrachium rosenbergii* は東南アジア原産の大型の淡水産エビである。養殖対象種として、(1)成長がよい (2)種苗の自給自足が可能 (3)雑食性で餌料費が安価ですむ (4)味がよく高価格で販売できる等の長所がある。一方、低水温に弱い(水温14℃でへい死)等の短所があるが、亜熱帯に属している沖縄での養殖は可能性が高いと思われるので、沖縄県におけるオニテナガエビ養殖技術を確立するため、種苗生産試験と養成試験を実施した。

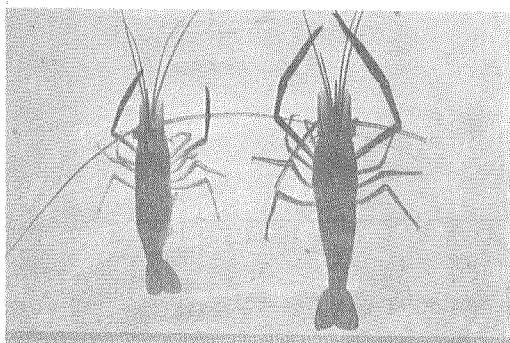


図1 オニテナガエビ(左:雌、右:雄)

種苗生産は4回実施し、27,506尾の稚エビを得た。稚エビまでの歩留りは34.1~83.5%であった。また、親エビの加温飼育による早期産卵と早期種苗生産を行なった。1983年9月6日から1984年8月2日まで、オニテナガエビ(1983年7月6日生産種苗)を井戸水流水式で、コイ配合飼料を給餌して飼育した結果、平均体重0.28gの種苗が平均体重19.34gに成長した。冬期に成長が鈍った。雌の成長は雄に比べてかなり遅い。

抱卵エビを貸していただいた石垣市在、川花養鰻場の仲程信範氏に御礼申し上げる。

2. オニテナガエビ種苗生産試験

(1) 材料と方法

供試した抱卵エビは養殖業者より借受けたものと1983年7月6日種苗生産して当支場内で育成した1代目の親エビであった。抱卵エビはふ化するまでウシエビ用配合飼料を十分に与えて飼育し、卵の発生が進み卵の色が灰色に変化したころにふ化水槽(0.5tパンライト)に1尾づつカゴに入れてつり下げた。ふ化終了後は親エビをとり除いた。

親エビの加温飼育による早期産卵と早期種苗生産を行なった。また、卵内発生速度の違った4尾の抱卵エビを同時に予定の期日にふ化させるため、水温による卵内発生速度の調整を行なった。

種苗生産に使用した水槽はコンクリート水槽(1×3.5×0.5m、水容量1.2t)とパンライト水槽(0.5t、透明および黒色)の3種類で、透明パンライト水槽は黒いビニールで遮光した。飼育水は海水30%、淡水70%を混ぜ合わせたもので、海水はポンプ・アップした生海水、淡水は水道水にチオ硫酸ナトリウムを添加して中和したものを使用した。幼生飼育はかなり強めの通気を行なった。

幼生の餌料はシオミズツボワムシ、サンフランシスコ産アルテミアのノープリウスを計数して与

* フィーザー研修員

え、貝肉はリュウキュウマスオガイをミキサーにかけ2～3日分冷凍したものを稚エビの出現を確認してから与えた。アルテミアのノープリウスは250 μ のネットでこして卵殻と分離した。

底掃除と換水は当初のパンライト水槽で行なっただけであった。PHはPHメーターで測定し、塩分濃度は比重計又は塩分水温測定器で測定した。DOはDOメーターで測定した。

(2) 結果と考察

表1に示すように、4回の種苗生産で収容幼生尾数42,182尾に対して27,506尾の稚エビを得た。稚エビまでの歩留りは34.1～83.5%であった。この結果は神里(1975)の報告よりも良好であった。

飼育1のパンライト水槽は底掃除を毎日行ない、貝肉を投餌してからは $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{2}$ 換水を2回行なったにもかかわらず、歩留りは34.1%であった。底掃除や換水をしなかった飼育2のコンクリート水槽は70.3%であった。これはコンクリート水槽は壁面に多数の稚エビが付着することができるが、パンライト水槽の壁面はすべりやすく底面しか利用できないため、変態した稚エビが高密度になり脱皮時に多数共食いにより死亡したものとと思われる。

飼育日数にして14日目ないし15日目頃から幼生の摂餌量が急激に増加したため、アルテミアを多めに与えた。貝肉の投餌は水質を悪化させるため、稚エビの出現を確認してから行なった。貝肉を投餌した後のPHは低下する傾向を示した。飼育4の後半のPH値はPHメーター電極の故障による異状値であった。このように水質の管理を十分に行なえば底掃除や換水は不必要だと思われる。

なお、飼育1と飼育2においてふ化後19日目～24日目にかけて幼生が飛びはねて壁面に付着し、飼育1で197尾、飼育2で157尾へい死したので、通気を強くし壁面に沿って泡の列をつくり飛びはねる機会をなくしてへい死を防いだ。森実(1972)も通気を強くして種苗生産を行なっている。

飼育3と飼育4は前述した点を考慮して飼育した結果、歩留りは83.5%と81.7%と良くなった。歩留りは向上したが、単位容積当りの種苗生産量はコンクリート水槽で16,000尾/㎡、パンライト水槽で4,000～6,000尾/㎡とまだ低い。

1984年7月6日種苗生産し養成した雌エビに早期産卵させるため、1984年1月4日からヒーターで水温を19～28℃に加温した1.5tタンクに雌20尾雄10尾を入れて飼育した。3月15日に4尾抱卵しているのが確認された。初産だと思われる。この4尾の卵内発生の違った抱卵エビを同時に4月1日前後にふ化させるため、水温30～29℃と28℃で飼育して卵内発生速度を調整した。ふ化は4月1日に4尾とも行なわれたが、ふ化幼生尾数は目視観察での抱卵数よりもかなり少ない2,500尾であった。原因については水温調整による影響か、初産によるものか明確でない。ふ化幼生は飼育3で用いた。

飼育3と飼育4は水温が低いため、飼育水をヒーターで27～31.5℃に加温した。松岡(1970)によると歩留りは水温26.0～29.0℃で62～71%と最も良く、23℃では12%と低い値になる。また、飼育4はシオミズツボムシをあまり使用せず飼育を行なった。河野(1976)はアルテミアとアサリで種苗生産を行ない、歩留り18～66%の結果を得ているので、アルテミアと貝肉だけでも高歩留りの種苗生産が可能だと思われる。

表1. オニテナガエビ種苗生産結果

飼育1 (0.5tバランライト) (測定時刻9:00) 飼育2 (1.2tコンクリ-水槽) (測定時刻9:00)

年月日	日数	水温(°C)	比重	PH	投餌量		備考
					S(万円)	A(万円)	
1983.5.31	0	27.0	1.0060	7.98	250		
6.1	1	26.0	1.0070	7.97	250		ふ化開始
2	2	26.5	1.0075	8.23	250		ふ化終了
3	3	27.5	1.0070	8.07	250		36,000尾
4	4	26.0	1.0070	8.18			8,000尾残し
5	5	25.0	1.0065	8.13	250		28,000尾コンクリート
6	6	25.7	1.0065	8.23	300	13	水槽へ移送
7	7	26.2	1.0065	8.20	300	16	
8	8	27.5	1.0065	8.26	300	28	
9	9	28.2	1.0060	8.05	300	30	
10	10	28.5	1.0065	8.26	300	56	
11	11	28.5	1.0065	8.34	300	55	
12	12	28.5	1.0065	8.20	300	57	
13	13	28.8	1.0065	8.29	300	57	
14	14	27.5	1.0065	8.30	300	78	
15	15	27.2	1.0070	8.25	300	80	
16	16	28.0	1.0060	8.27	200	78	
17	17	27.8	1.0065	8.17	200	78	
18	18	28.0	1.0060	8.27	150	83	
19	19	27.0	1.0070	8.22	150	83	
20	20	27.0	1.0070	8.37	83	83	
21	21	27.5	1.0075	8.35	100	83	postlarva 出現
22	22	28.0	1.0075	8.57	83	4	
23	23	28.8	1.0075	8.28	50	4	
24	24	28.5	1.0075	8.21	30	4	
25	25	30.0	1.0070	8.29	50	4	
26	26	28.1	1.0070	8.28	75	4	
27	27	28.7	1.0073	8.23	75	4	
28	28	28.9	1.0075	8.21	75	4	
29	29	29.0	1.0075	8.21	80	5	
30	30	28.8	1.0075	8.20	80	7	
7.1	31	29.2	1.0075	8.24	55	10	
2	32	29.0	1.0070	8.33	80	10	
3	33	29.0	1.0070	8.29	80	10	
4	34	29.0	1.0075	8.29	80	10	淡水へ順化
5	35	28.5	1.0005	8.15	80	10	postlarva (歩留り)
6	36						*2,929尾(34.1%)
1983.5.31	0						
6.1	1						
2	2						
3	3	27.5	1.0070	8.07	750		
4	4	26.0	1.0070	8.37	750	9	
5	5	25.0	1.0075	8.37	300	16	
6	6	25.2	1.0075	8.38	300	16	
7	7	26.2	1.0075	8.48	608	125	
8	8	27.0	1.0070	8.49	608	125	
9	9	28.0	1.0070	8.48	652	112	
10	10	28.0	1.0070	8.44	1,050	76	
11	11	28.0	1.0070	8.53	900	114	
12	12	28.0	1.0070	8.48	600	76	
13	13	28.2	1.0070	8.55	600	114	
14	14	27.2	1.0075	8.57	600	343	
15	15	27.0	1.0075	8.48	600	183	
16	16	27.5	1.0075	8.53	178		
17	17	27.5	1.0075	8.55	400	141	
18	18	27.5	1.0075	8.53	200	317	
19	19	27.0	1.0080	8.46	200	317	
20	20	26.8	1.0075	8.57	232		
21	21	27.2	1.0080	8.56	150	9	postlarva出現
22	22	28.0	1.0080	8.64	217	10	
23	23	28.5	1.0080	8.62	304	15	
24	24	28.5	1.0080	8.62	70	15	
25	25	28.7	1.0080	8.65	94	15	
26	26	28.7	1.0080	8.65	175	15	
27	27	28.7	1.0085	8.66	260	15	
28	28	28.8	1.0080	8.65	277	20	
29	29	29.0	1.0090	8.66	362	33	
30	30	28.8	1.0090	8.67	220	32	
7.1	31	29.2	1.0090	8.72	165	40	
2	32	28.8	1.0090	8.68	280	50	
3	33	28.8	1.0090	8.62	200	50	
4	34	28.7	1.0090	8.50	140	42	淡水へ順化
5	35	28.2	1.0040	8.97	360	56	postlarva (歩留り)
6	36						*19,683尾(70.3%)

S: シノネズボウムシ, A: アルテミアノ-プリアウス幼生, R: リュウキョウマウスオガイミンチ
 使用親エビ: BL 11.0 cm B.W 3423g
 BL 9.83 cm B.W 30.85g
 * 実際に数えた数字

飼育 3 (0.5tパンプライト)

(測定時刻15:00)

年月日	日数	水温 (°C)	塩分 濃度 (‰)	PH	DO (ppm)	投餌料		備考
						S(万)	A(万)	
1984.4.1	0	27.0						
2	1	27.0						ふ化開始
3	2	27.0				44.0		ふ化終了、計数
4	3	29.0	11.6	8.05		25.5		2,500尾
5	4	30.0	11.6	8.18		71.0		
6	5	27.8	11.8	8.53	7.0	80.0		
7	6	27.8	11.6	8.26	7.8	64.0	1.90	
8	7	28.4	11.5	8.21	7.2	62.0		
9	8	29.5	11.5	8.29	7.0		29.0	
10	9	29.4	11.6	8.34	7.1	80.0	29.0	
11	10	28.5	11.6	8.28	7.2	100.0	88.0	
12	11	29.0	11.5	8.26	7.3	100.0	75.0	
13	12	27.0	11.6	8.29	7.2	113.0	75.0	
14	13	27.2	12.9	8.17	7.1	75.0	43.0	
15	14	28.2	12.5	8.17	7.3	170.0	87.0	淡水追加30ℓ
16	15	29.0	12.4	8.14	7.0	100.0	135.0	
17	16	29.5	12.4	8.03	6.8		119.0	
18	17	30.0	12.4	8.04	7.1		98.0	
19	18	29.0	12.3	8.04	7.0	155.0		
20	19	28.0	12.5	8.10	7.1	53.0		
21	20	29.2	12.8	8.04	7.0	150.0		淡水追加30ℓ
22	21	27.0	12.1	8.02	7.0	135.0	2.0	postlarva出現
23	22	27.2	12.0	7.88	7.1	150.0	5.0	
24	23	26.9	12.3	7.92	7.5	150.0	5.0	
25	24	27.1	12.3	7.81	7.4	150.0	5.0	
26	25	28.5	12.5	7.71	7.5	7.0		
27	26	28.7	12.5	7.67	7.4	1.00	1.00	淡水へ順化
28	27	28.3	12.6	7.56	7.6	1.00	1.00	postlarva (歩留り)
29	28	24.0	5.5	8.47	7.5	5.0	5.0	* 2,087尾 (83.5%) larva * 82尾

(注) 水温はヒーターで27°C~30°Cに調整した。

B.L. 8.3 cm BW. 1.40 g
 B.L. 8.0 cm BW. 1.30 g
 B.L. 7.5 cm BW. 1.10 g
 B.L. 8.3 cm BW. 1.50 g

使用親エビ

飼育 4 (0.5tパンプライト)

(測定時刻15:00)

年月日	日数	水温 (°C)	塩分 濃度 (‰)	PH	DO (ppm)	投餌料		備考
						S(万)	A(万)	
1984.5.29	0							
30	1							ふ化計数
31	2							3,682尾
6.1	3	30.1	11.3	8.72			40.0	
2	4	31.5	11.3	8.70	9.2	30.00	10.7	
3	5	31.5	11.5	8.66	9.1	40.0	4.00	
4	6	31.0	11.6	8.62	8.7	31.00	6.40	
5	7	27.8	11.6	8.68	7.8	20.0	2.00	
6	8	27.9	11.6	8.58	8.5	20.0	2.00	
7	9	32.0	11.9	8.59	7.2	60.0	6.00	
8	10	29.4	11.9	8.66	7.3	88.8	7.00	
9	11	29.2	12.0	8.57	7.0	70.0	7.00	
10	12	28.7	12.1	8.75	6.4	60.0	6.00	
11	13	28.5	12.2	8.58	6.7	107.0	10.70	
12	14	27.4	12.2	8.37	6.7	63.0	6.30	
13	15	26.8	12.2	8.22	6.9	80.0	8.00	
14	16	27.8	12.3	8.60	6.7	78.0	7.80	
15	17	28.2	12.2	8.48	7.5	47.6	4.76	
16	18	28.2	12.3	8.56	6.7	100.0	10.00	
17	19	28.5	12.0	8.51	6.7	120.0	12.00	淡水追加30ℓ
18	20	28.6	11.1	8.28	6.4	102.2	10.22	postlarva出現
19	21	28.6	11.1	8.18	6.6	100.0	10.00	
20	22	28.7	11.1	8.17	6.3	100.0	10.00	
21	23	28.7	11.1	8.16	6.4	100.0	10.00	
22	24							
23	25	28.5	11.2	9.31	6.2	15.0	1.50	
24	26	28.7	11.2	10.11	6.7	10.0	1.00	
25	27	28.2	11.3	9.41	6.9	10.0	1.00	postlarva (歩留り)
26	28							* 3,007尾 (81.7%) larva * 144尾

(注) 水温はヒーターで26.8~32.0°Cに調整した。

使用親エビ B.L. 8.60 cm BW. 18.0 g

3. オニテナガエビ養成試験

(1) 材料と方法

当支場で1983年7月6日生産し、室内コンクリート水槽で飼育していた種苗（平均体長25.5mm、平均体重0.28g）1,800尾を供試した。飼育は1983年9月9日から1984年8月2日までの328日間であった。飼育池は1983年9月9日から12月12日の間は屋外コンクリート水槽（7.4×5×1m）を使用し、セルターとして直径3～15cm、長さ約20cmの合成樹脂パイプを168個入れた。1983年12月13日から1984年4月11日の間は637尾を間引きして、室内コンクリート水槽（5.35×1.8×0.32m）2面に各520尾収容し、一方に前述した合成樹脂パイプ（118個）を入れ、セルターとしての効果についても試験した。1984年4月12日から8月2日の間は屋外コンクリート水槽（4.3×1.8×1.2m）に室内コンクリート水槽2面のエビを収容した。この水槽の中に1984年5月6日合成樹脂ネットで4段の棚をつくりセルターとした。飼育期間中は各水槽とも井戸水を注入して流水とし、かなり強めの通気を行なった。

餌料は市販のコイ用配合飼料（クランブル3号と4号、ペレット5号）を1日2～3回与えた。水温は毎日午前9時に測定した。ヘドロ抜きは室内水槽のみ行ない、屋外水槽は除いた。養成期間中、4回全重量と50～100尾の体長、体重を測定した。

(2) 結果と考察

① 成長および餌料効率

飼育結果を表2に、成長と水温の推移を図1に示した。平均体重0.28gの種苗は3カ月後に7.2g、7カ月後に10.53gと10.39g、11カ月後に19.34gの平均体重になった。餌料効率についてみると、当初は3.05と比較的良かったが、その後、冬期だけでなく春から夏にかけても悪くなっている。コイ用配合飼料のペレットは溶けやすく、エビは摂餌しにくいようであった。

神里（1975）は1974年10月5日から1975年2月4日までコイ配合飼料で飼育した結果、平均体重0.75gのオニテナガエビが平均体重11.42gに成長し、増肉係数1.26、歩留り75.8%であったと報告している。また、松岡（1979）によると、ふ化後60日で体重0.25g、100日で3g、180日で12g、270日で60gに成長する。廖ら（1979）は水温29℃で成長が最も良く、種苗から4～5カ月で25～30g、6～7カ月で35～45gに成長することを報告している。

これらの報告に比較して今回の飼育結果は成長、餌料効率ともかなり下まわっている。これは冬期飼育を含むことや室内小型水槽で飼育したことなどが原因だと思われる。

なお、当支場の井戸水には常時3～5%の塩分が混入しているが、成長や歩留りに対する塩分濃度の影響は13～15%からでてくるというSmithら（1982）の報告があるので、この程度の濃度では成長に影響ないものと思われた。

図2に沖縄県下3市の月別平均気温（平年）を示してあるが、オニテナガエビの屋外養殖を行なう場合、夏期の高水温を有効に利用することが必要である。そのため、神里（1975）が述べているように3月頃加温して種苗生産を実施し、気温が20℃以上になる4月頃屋外池に移せば、年内に商

品サイズの20gになる可能性がある。

② 体長組成および体重組成

測定時の体長組成と体重組成を図4に示した。これからわかるように飼育7カ月後からの体長分布は明らかに2峰型を示している。また、1984年8月2日の測定時にへい死した雄40尾、抱卵雌45尾の体重組成をみると雌の成長は雄に比べてかなり遅いことがわかる。この時の雌の平均体重は15.03g、雄の平均体重は24.48gであった。多回産卵する雌は抱卵すると脱皮しないので、成長が遅れる一つの原因になっているものと思われた。

③ 歩留り

放養密度は各飼育期間とも表2に示すように48.6～97.3尾/㎡で高密度であった。当初の屋外水槽での歩留りは94.0%と高かった。室内水槽での歩留りはセルターを入れた試験区が78.1%で、セルターを入れなかった試験区は67.1%であった。また、両区とも脱皮失敗によるへい死エビがかなり観察された。これは水温が20℃前後と低いことによるものと思われた。

1984年4月12日からの屋外水槽での歩留りが低くなっているのは放養密度が97.3尾/㎡と高密度となっているうえに当初セルターを入れなかったため、25日間で753尾から600尾まで減少した。5月6日に柵を入れて後の歩留りは92.2%となっている。目視観察であるが、共食いで主に犠牲になるのは脱皮直後のエビで、脱皮エビの隠れるセルターを入れれば高歩留りが可能だと思われた。

なお、1984年8月2日の測定時には1㎡当たり1,367gとなっており、池を立体的に利用すれば、単位面積当りの生産量を増すことができるものと思われた。

4. 成果の要約

- (1) オニテナガエビの種苗生産を4回実施し、42,182尾のふ化幼生から27,506尾の稚エビを得た。歩留りは34.1～83.5%で、単位容積当りの種苗生産量は4,000～16,000尾/㎡と低かった。
- (2) 親エビの加温飼育による早期産卵と種苗生産を行なった。稚エビまでの歩留りは81.7～83.5%であった。ふ化幼生数は少なかった。
- (3) 1983年9月6日から1984年8月2日まで、オニテナガエビ(1983年7月6日種苗生産)を井戸水流式で、市販のコイ用配合飼料を給餌して飼育した結果、平均体重0.28gの種苗が平均体重19.34gに成長した。冬期に成長が鈍った。雌の成長は雄に比べてかなり遅い。
- (4) 各養成期間の歩留りは67.1～94.0%で、セルターを入れた方が歩留りは向上した。放養密度は48.6～97.3尾/㎡と高密度であった。

5. 今後の課題

- (1) 単位容積当りの種苗生産量の向上
- (2) 屋外大型水槽での一貫した養成試験
- (3) 早期種苗による年内平均体重20gまでの成長
- (4) 成長の早い雄だけを養殖する技術の開発
- (5) 適性餌料の把握

表2 オニテナガエビ飼育結果

飼育期間	1983.9.9~12.12	1983. 12. 13~1984. 4. 11		1984.4.12~8.2
		試験区 A	試験区 B	
飼育日数 t (日)	95	120	120	113
屋内、外の別	屋外	屋内	屋内	屋外
池面積 (㎡)	37.0	9.63	9.63	7.74
飼育水	井戸水流水式	井戸水流水式	井戸水流水式	井戸水流水式
水温 (°C)	17.0~28.0	16.0~25.0	16.0~25.0	20.0~28.8
放養尾数 No (尾)	1,800	520	520	753
放養密度 (尾/㎡)	48.6	54.0	54.0	97.3
放養総重量 W ₁ (g)	504*	3,739*	3,739*	7,903
放養平均体重 W ₀ (g)	0.28	7.19	7.19	10.50
生存尾数 Nt (尾)	1,692	406	349	547
生存総重量 W ₂ (g)	12,162	4,276	3,627	10,580
生存平均体重 Wt (g)	7.19	10.53	10.39	19.34
歩留り (%)	94.0	78.1	67.1	72.6
増重量 (g)	11,658	537	-112	2,677
給餌料 F (g)	35,600	21,000	21,000	43,800
増肉係数 R	3.05	39.47	-187.50	163.6
日間給餌率 B (%)	5.75	4.27	4.58	4.00
日間成長率 I (%)	1.94	0.11	-0.03	0.26
餌料転換効率 E (%)	32.79	2.53	-5.33	6.11
備考	通気を行ない、合成樹脂パイプをセルターとして入れた。	通気を行ない、合成樹脂パイプをセルターとして入れた。	通気を行なったのみで、セルターは入れなかった。	1984年5月6日より合成樹脂ネットを4段の棚を設置してセルターとした。

* 平均体重に放養尾数をかけて算出した値である。

増肉係数

$$R = \frac{F}{W_2 - W_1} \times 100$$

日間給餌率

$$B = \frac{F}{\frac{No+Nt}{2} \times \frac{Wo+Wt}{2} \times t} \times 100$$

餌料転換効率

$$E = \frac{1}{R} \times 100$$

日間成長率

$$I = \frac{W_2 - W_1}{\frac{W_1 + W_2}{2} \times t} \times 100$$

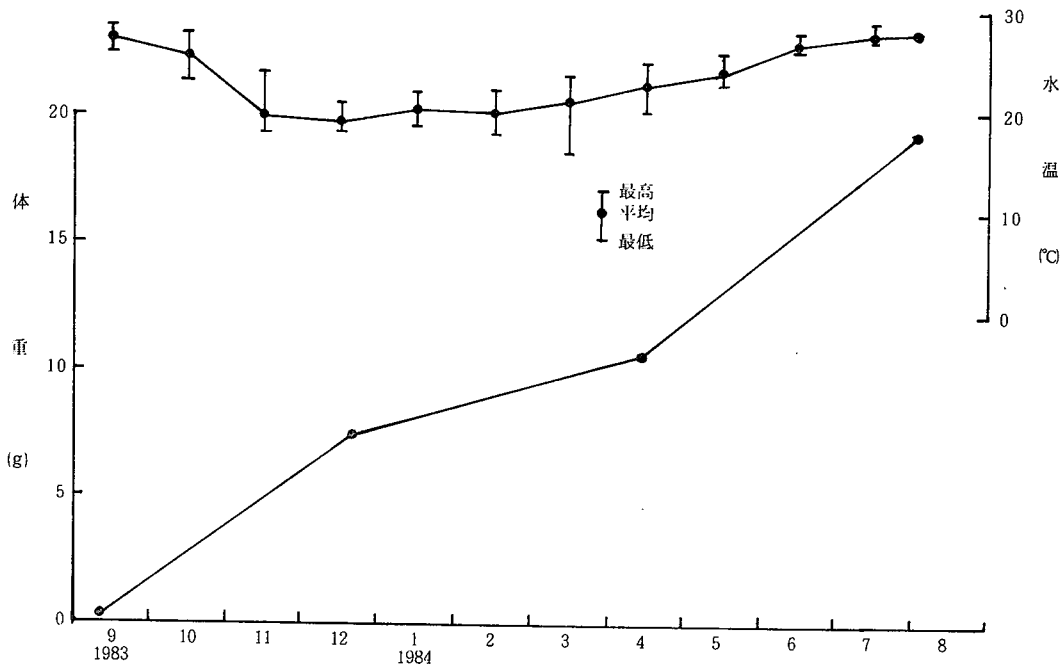


図2. オニテナガエビの成長と月別水温

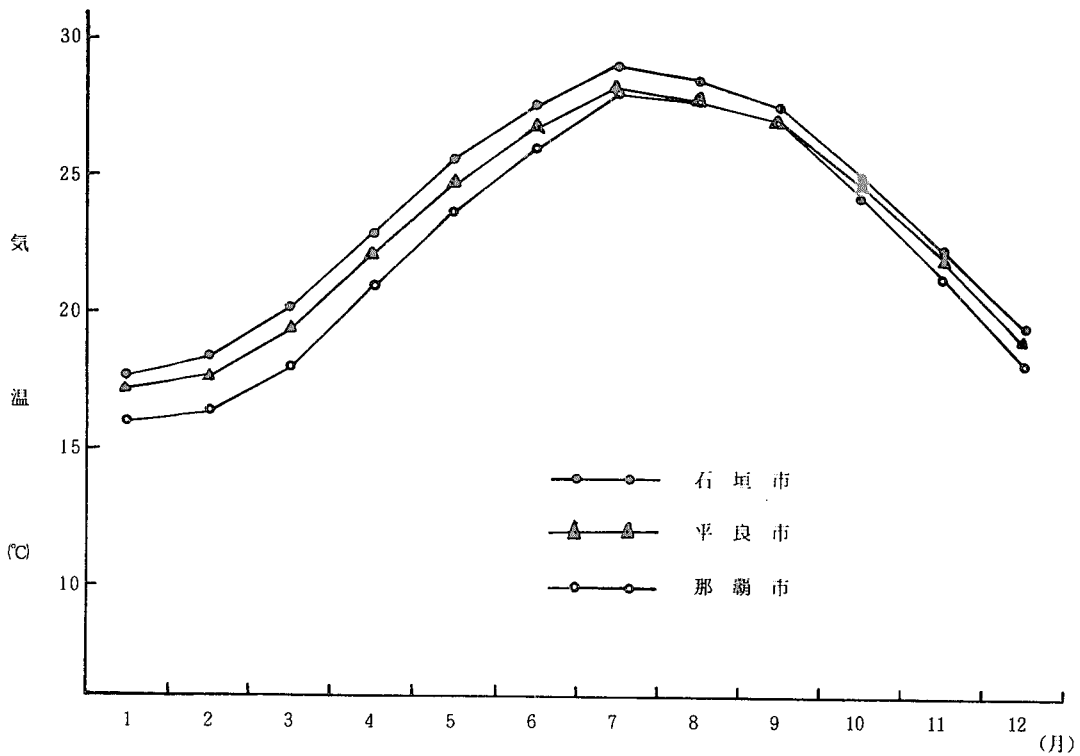


図3. 石垣市、平良市、那覇市における月別平均気温 (平年)
(沖縄气象台より聞き取り)

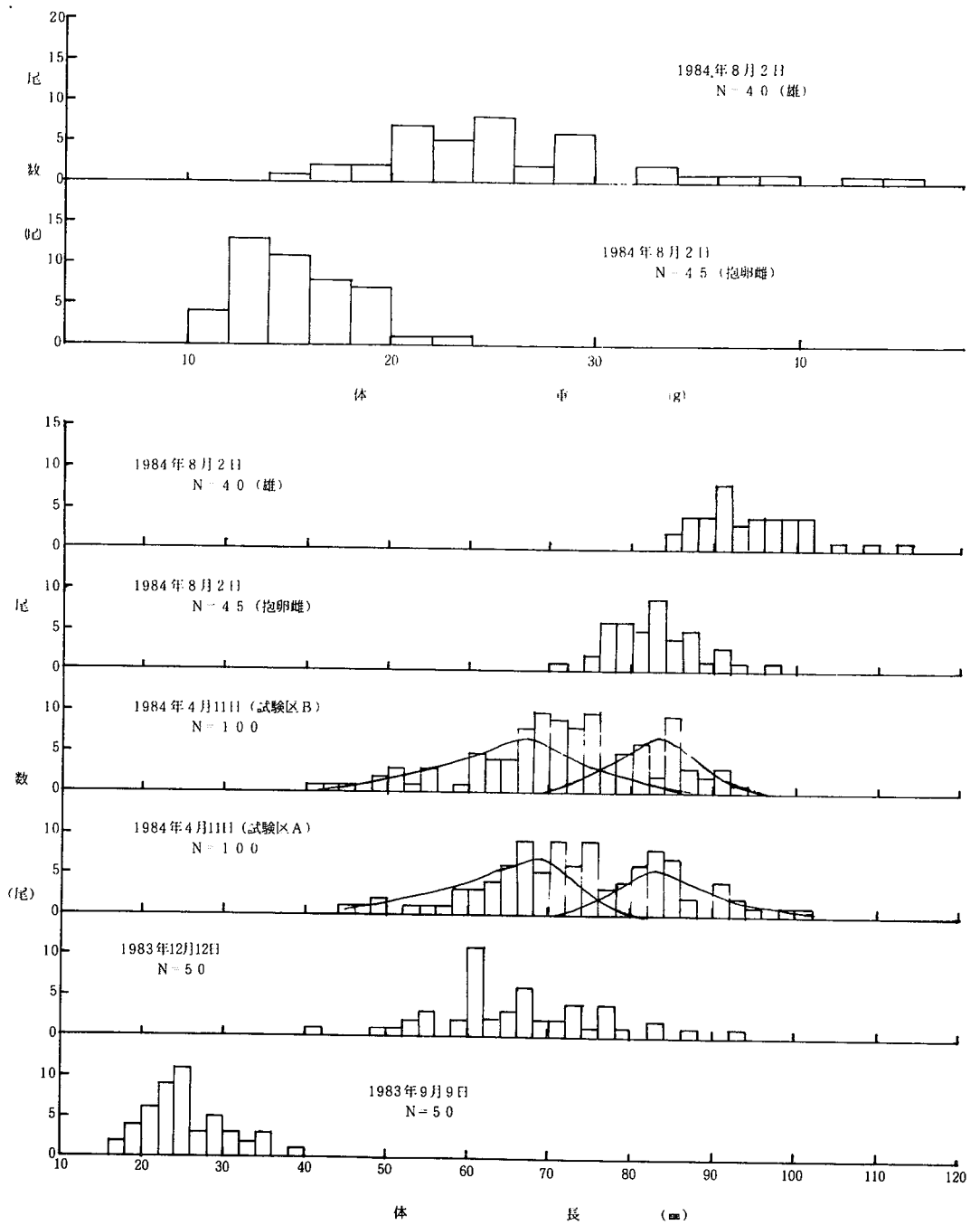


図4. オニテナガエビの体長組成および体重組成

文 献

- 神里裕夫 (1975) : オニテナガエビ大量種苗生産試験、昭和50年度沖縄県水産試験場報告書
——— : 沖縄におけるオニテナガエビ養殖について、———
- 森実庸男 (1972) : III オニテナガエビ種苗生産、昭和47年度愛媛県水産試験場事業報告書
- 松岡玳良 (1970) : オニテナガエビの種苗生産研究IV、昭和45年度静岡県水産試験場事業報告書
——— : オニテナガエビ。特用水産養殖ハンドブック、水産庁振興部監修。地球社
- 河野慈敬、森実庸男 (1976) : オニテナガエビ種苗生産試験、昭和51年度愛媛県水産試験場報告書
- 廖一久編 (1979) : 養蝦手冊 “淡水長脚大蝦專輯” 台湾省水産試験場東港分所

*Smith I. J. Theodore, Sandifer A. Paul and Jenkins E Wallace (1982) :
Growth and Survival of Prawn Macrobrachium rosenbergii Pond-Reared
at Different Survival¹ Giant Prawn Farming. Developments in Aquaculture
Fisheries Science Vol 10. 191-202. Edited by Michael B. New Elsevier
Scientific Publishing Company.*