

照屋忠敬・嘉数 清・玉城 英信

I はじめに

ウシエビは南方系の大型クルマエビ属で、東西アジアにおける養殖エビの最重要種となっている。クルマエビに比べて生長が速く、好条件下では種苗放養後3~4カ月で25~35gに達する。底質、水質等の養殖環境に対する適応範囲が広く、丈夫で飼い易い上、飼料価格も安いので、生産コストの低い好適な養殖対象エビと考えられる。

ウシエビの生息好水温域は20~30℃で15℃以下の水温が続くと致死する。そのため我国では、これまで養殖されなかったが、近年その養殖生物としての特性が注目されるようになった。

沖縄県では、他府県に比べて周年温暖な気候条件に恵まれていることから、地域特性を生かした新しい養殖対象種としてウシエビが考えられており、すでに2業者がウシエビ養殖に着手している。しかし、養殖用種苗はすべて台湾から購入しなければならず、価格は高い上に入手も煩雑で、また、養殖技術も手さぐりの状況であるため、年間生産量は1トン前後にとどまっている。そのため、早急に本県に合った養殖技術の確立を図るとともに、母エビ養成技術を確立し、安価な種苗の安定供給を図る必要がある。

II 養殖技術に関する試験

1 塩分濃度試験

ウシエビ養殖における飼育水の塩分量について、照屋ら(1983、1984)は $\frac{2}{3}$ 海水(22~23%)が良いと報告しているが、劉(1977)は20~30%、Primavera & Apud(1977)は10~20%が良いとしており、かなりの相異が見られる。実際の業者もいろいろの塩分濃度で養殖を行っており、3.8%という低塩分での飼育例もあった。

一方、ウシエビは沖合で産卵し、沿岸域に運ばれてきたポストラーバは、低塩分汽水域で生長するといわれている(小林1983)。このことから、生長段階によって要求する塩分濃度は異なる可能性が大きいと思われるので、各生長期ごとに塩分濃度試験を行った。

(2) 方法

試験地として、2 m^2 コンクリート水槽(水深60cm)を使用し、砂床などは特に作らなかった。

塩分濃度の設定は、淡水区、5%区、10%区、15%区、20%区、25%区、30%区、海水区(35%)とした。

生長段階の区分として、第1期試験ではウシエビの大きさが0.017g(P₂₀)から0.5g前後まで、第2期は1gから5g前後、第3期は6gから13g前後、第4期は15gから20g前後までとした。各期とも20%で飼育した群から、できるだけ同じ大きさのウシエビを

取り出し、試験に供した。飼育密度は比較的低い密度にした。

使用したウシエビは台湾で種苗生産されたものである。飼料も台湾製のウシエビ用の配合飼料を用いた。投餌料及び投餌回数は表-1の通りとし、残餌の有無を観察しながら適宜調整した。換水は適宜行い、塩分調整は毎日設定塩分濃度に近づけるよう努めた。

(2) 結果及び考察
それぞれの生長段階における試験結果を、表-2、表-3、表-4および表-5に示した。

これらの表から、生長及び歩留りについて比較するために作図したのが図-1、図-2である。図-1で見られるように、第1期目における生長は低塩分で良い傾向がうかがわれるが、10‰区では例外的には悪くなっている。このことについて、同時期に4㎡コンクリート

表-1 投餌率及び投餌回数

エビの重量 (g)	投餌率%	餌料の種類	投餌回数 / 日
0.02 - 0.1	20 - 17	苗エビ用	3 回
1.0 - 0.2	17 - 14	小エビ用	2 回
2.0 - 3.0	14 - 12	中エビ用	2 回
3.0 - 5.0	12 - 10	"	2 回
5.0 - 7.0	10 - 9	"	2 回
7.0 - 13.0	9 - 6	"	2 回
13.0 - 20.0	6 - 5	大エビ用	2 回
20.0 - 30.0	5 - 4	"	1 回
30.0 以上	4 - 3	"	1 回

表-2 第1期塩分試験結果

(飼育日数36日)

項目	塩分	5 ‰	10 ‰	15 ‰	20 ‰	25 ‰	30 ‰	海水
放 養 月 日		84. 5. 28	84. 5. 28	84. 5. 28	84. 5. 28	84. 5. 28	84. 5. 28	84. 5. 28
尾 数		100	100	100	100	100	100	100
密度 R/m^2		50	50	50	50	50	50	50
総重量 W_1g		1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
平均重量 x_1g		0.017±0.01	0.017±0.01	0.017±0.01	0.017±0.01	0.017±0.01	0.017±0.01	0.017±0.01
終 了 月 日		84. 7. 3	84. 7. 3	84. 7. 3	84. 7. 3	84. 7. 3	84. 7. 3	84. 7. 3
尾 数		86	68	80	88	99	83	71
歩留り%		86	68	80	88	99	83	71
総重量 W_2g		68.52	35.00	61.76	56.82	73.73	41.71	36.36
平均重量 x_2g		0.82±0.45	0.51±0.31	0.75±0.34	0.64±0.35	0.75±0.44	0.49±0.31	0.51±0.30
増 重 倍 率		48.24	30.00	44.12	37.65	44.12	28.82	30.00
不 明 量 W_3g		5.86	8.43	7.67	3.92	0.38	4.31	7.64
日 間 増 重 率 %		11.37	9.91	11.09	10.60	11.09	9.79	9.91
総 投 餌 量 f_1g		147	147	147	147	147	147	147
餌 料 転 換 効 率 %		49.44	28.39	46.07	40.16	49.26	30.15	28.78
平 均 塩 分 ‰		5.06±0.12	10.06±0.11	15.15±0.14	20.10±0.22	24.87±0.63	30.02±0.32	34.42±0.46
平 均 水 温 °C		29.19±1.81	29.22±1.83	29.27±1.82	29.30±1.80	29.33±1.83	29.26±1.82	29.23±1.82

表 - 3 第 2 期塩分試験結果

(飼育日数 36 日)

項目 \ 塩分	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %	30 %	海水
放 養 月 日	84. 7. 4	84. 7. 4	84. 7. 4	84. 7. 4	84. 7. 4	84. 7. 4	84. 7. 4
尾 数	50	50	50	50	50	50	50
密度 R/m ²	25	25	25	25	25	25	25
総重量 W _{1g}	53.16	53.63	59.65	51.58	59.49	51.51	44.52
平均重量 x _{1g}	1.06±0.55	1.07±0.63	1.19±0.64	1.04±0.56	1.18±0.62	1.02±0.52	0.89±0.44
終 了 月 日	84. 8. 9	84. 8. 9	84. 8. 9	84. 8. 9	84. 8. 9	84. 8. 9	84. 8. 9
尾 数	42	46	44	48	44	47	41
歩留り%	84	92	88	96	88	94	82
総重量 W _{2g}	214.33	202.73	217.71	218.26	213.31	285.08	216.35
平均重量 x _{2g}	5.11±1.98	4.41±1.94	4.95±1.98	4.55±1.84	4.85±1.77	6.06±1.79	5.27±1.78
増 重 倍 率	4.82	4.12	4.16	4.37	4.11	5.94	5.92
不明量 W _{3g}	24.68	10.96	18.42	5.59	18.09	10.62	27.72
日間増重率%	4.47	4.01	4.04	4.18	4.00	5.01	5.06
総投餌量 f _g	558	558	558	558	558	558	558
餌料転換効率%	33.31	28.68	31.62	30.87	30.81	43.76	35.76
平均塩分 %	5.22±0.98	10.36±0.39	15.01±0.43	19.98±0.47	24.69±0.72	30.13±0.33	35.16±0.29
平均水温 °C	27.80±5.16	28.17±3.96	28.44±3.00	29.05±1.12	29.09±1.14	29.14±1.14	29.24±1.11

表 - 4 第 3 期塩分試験結果

(飼育日数 38 日)

項目 \ 塩分	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %	30 %	海水
放 養 月 日	84. 8. 14	84. 8. 14	84. 8. 14	84. 8. 14	84. 8. 14	84. 8. 14	84. 8. 14
尾 数	30	30	30	30	30	30	30
密度 R/m ²	15	15	15	15	15	15	15
総重量 W _{1g}	193.28	190.32	193.79	192.22	186.46	208.27	205.98
平均重量 x _{1g}	6.44±1.08	6.34±1.42	6.45±1.42	6.40±1.34	6.21±1.33	6.94±1.32	6.86±1.45
終 了 月 日	84. 9. 21	84. 9. 21	84. 9. 21	84. 9. 21	84. 9. 21	84. 9. 21	84. 9. 21
尾 数	27	29	30	29	30	29	29
歩留り%	90	96.7	100	96.7	100	96.7	96.7
総重量 W _{2g}	375.43	409.73	388.41	389.24	389.73	435.8	370.01
平均重量 x _{2g}	13.90±2.41	14.13±2.04	12.95±2.92	13.42±2.51	12.99±2.64	15.03±2.31	12.76±2.84
増 重 倍 率	2.16	2.23	2.01	2.10	2.10	2.17	1.86
不明量 W _{3g}	30.51	10.24	0	9.91	0	10.10	9.81
日間増重率%	2.05	2.13	1.85	1.97	1.96	2.05	1.65
総投餌量 f _g	666	666	666	657	657	657	657
餌料転換効率%	31.93	34.48	24.22	31.50	30.94	36.17	26.46
平均塩分 %	5.63±1.01	10.29±1.26	15.1±0.79	20.03±0.86	24.88±0.71	30.12±0.52	34.72±0.35
平均水温 °C	29.30±0.47	29.22±0.43	29.14±0.39	29.13±0.45	29.01±0.83	29.16±0.52	29.22±0.48

表 - 5 第 4 期 塩分試験結果

(飼育日数 41 日)

項目	塩分	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %	30 %	海水
放 養 月 日		84. 9. 26	84. 9. 26	84. 9. 26	84. 9. 26	84. 9. 26	84. 9. 26	84. 9. 26
" 尾 数		30	30	30	30	30	30	30
" 密度 R/m^2		15	15	15	15	15	15	15
" 総重量 W_1g		482.72	461.01	467.58	457.24	440.56	456.51	446.13
" 平均重量 x_1g		16.09±2.96	15.38±2.42	15.59±2.84	15.24±2.60	14.69±2.11	15.22±2.74	14.87±2.89
終 了 時 月 日		84. 11. 7	84. 11. 7	84. 11. 7	84. 11. 7	84. 11. 7	84. 11. 7	84. 11. 7
" 尾 数		3	27	24	29	22	26	24
" 歩留り%		10	90	80	96.7	73.3	86.7	80
" 総重量 W_2g		55.84	530.35	479.06	567.49	431.01	552.75	465.46
" 平均重量 x_2g		18.61±2.68	19.64±4.33	19.96±3.61	19.56±2.55	19.59±2.37	21.25±0.33	19.39±3.43
増 重 倍 率		1.16	1.28	1.28	1.28	1.33	1.40	1.30
不 明 量 W_3g		468.45	52.53	106.65	17.4	137.12	72.94	104.78
日 間 増 重 率 %		0.36	0.60	0.60	0.61	0.70	0.82	0.65
総 投 餌 料 $f g$		460	1,460	1,425	1,460	1,445	1,455	1,355
餌 料 効 率 %		9.04	8.35	8.29	8.74	8.83	11.63	9.16
平 均 塩 分 %		5.60±1.42	10.34±0.39	15.05±0.33	20.11±0.17	24.93±0.51	30.12±0.33	34.62±0.71
平 均 水 温 °C		25.92±1.84	25.88±1.95	25.80±2.01	25.83±2.00	25.91±1.94	26.03±1.87	26.17±1.89

表 - 6 塩分試験結果

(飼育日数 36 日)

水槽を用いて10%、20%、海水区の比較試験を実施したので、その結果を表-6に示したが、それによると10%区でも増重倍率は41.43と良い結果を示し、低塩分になるほど良く生長している。このことから表-2の10%区では、塩分濃度以外の何んらかの原因で生長が抑制されたものと考えられる。歩留りについては図-2によると25%が最も良く10%が最も悪いが、表-6では塩分濃度による差はほとんどない。

第2期試験では、30%区、海水区、5%区の順で、生長が良い結果になり、歩留りは海水区、5%区で悪く、一定の傾向は見られない。

項目	塩分	10 %	20 %	海水
放 養 月 日		84. 5. 30	84. 5. 30	84. 5. 30
尾 数		400	400	400
密度 R/m^2		100	100	100
総重量 W_1g		8	8	8
予 約 重 量 x_1g		0.021±0.01	0.02±0.01	0.02±0.01
終 了 月 日		84. 7. 5	84. 7. 5	84. 7. 5
尾 数		346	346	346
歩 留 り %		86.5	86.75	83.0
総重量 W_2g		302.62	224.59	199.03
平 約 重 量 x_2g		0.87	0.65	0.60
増 重 倍 率		41.43	32.50	30.00
不 明 量 W_3g		24.06	18.09	16.74
日 間 増 重 率 %		10.90	10.15	9.91
総 投 餌 量 $f g$		275	275	275
餌 料 転 換 効 率 %		115.88	95.34	175.55
平 約 塩 分 %		10.90±2.57	19.86±0.68	33.36±3.96
平 約 水 温 °C		29.76±1.84	29.60±1.79	29.50±2.11

$$\text{増重倍率} = \frac{x_2}{x_1}$$

$$\text{日間増重率} = (\alpha \sqrt{\frac{x_2}{x_1}} - 1) \times 100 \quad \alpha = \text{飼育日数}$$

$$\text{飼料転換効率} = \frac{(W_2 + W_3) - W_1}{f} \times 100$$

$$W_3 = \frac{x_2 + x_1}{2} \times \text{不明数}$$

第3期では、歩留りで5%区が悪くなっている以外、生長及び歩留りにあまり差はない。
 第4期では生長は30%区、25%区、海水区の順で良く、10%~20%区がそれにつづき、5%区は良くない。歩留りは、20%区が最も良いが、10%~海水区ではあまり差はみられない。
 5%区では脱皮直後のウシエビがすべてへい死したため急激な歩留り低下がみられた。
 全体的にみると、飼育水の塩分濃度による生長及び歩留りに明瞭な傾向はみられず、ウシエビはかなり広い塩分耐性を示すことが分かる。しかし、低塩分の5%区の生長をみると、種苗時期の第1期は良い成績であるが、生長にともなって他区より成長率の低下がみられる。逆に、高塩分の30%、海水区は、生長にともない他区より生長率の上昇がみられる。このことから、生長するにつれて次第に高塩分耐性が強くなることがうかがわれる。

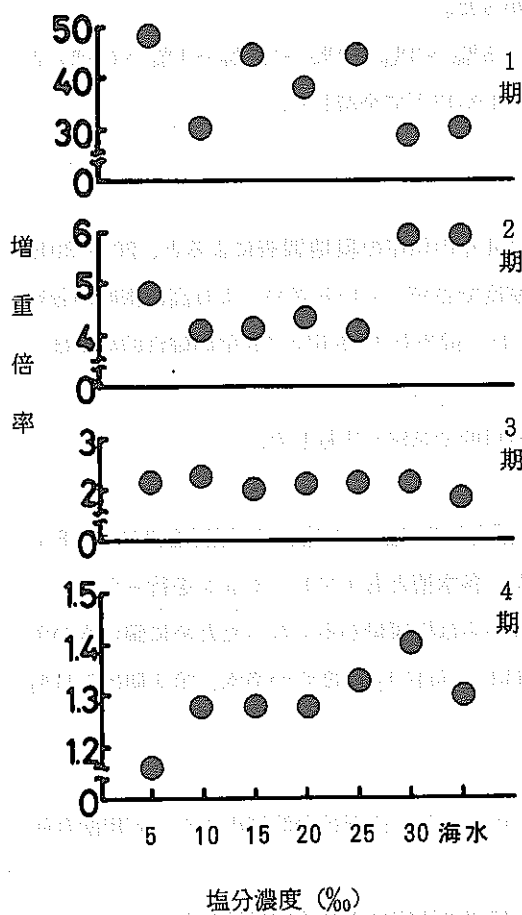


図-1 各塩分濃度における生長

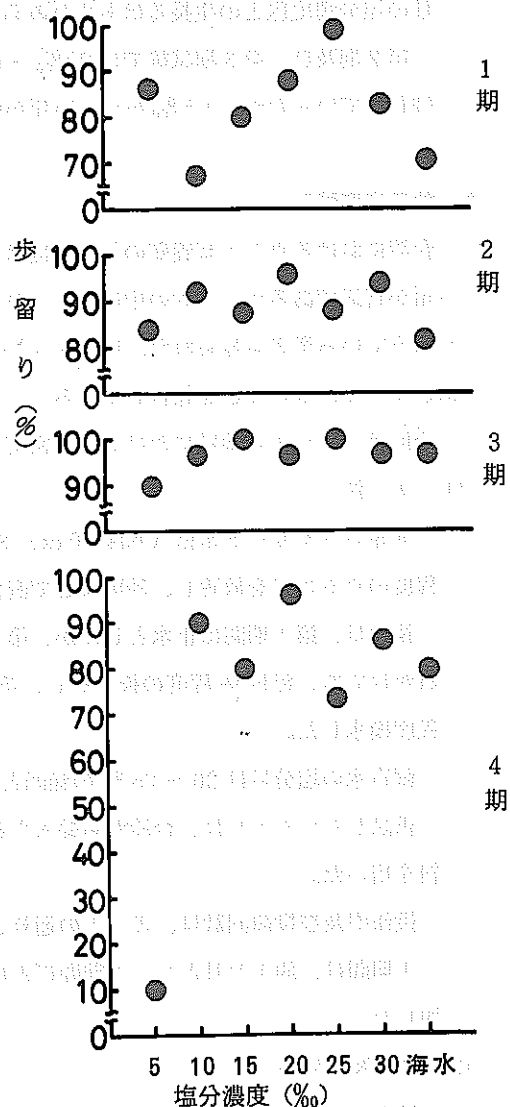


図-2 各塩分濃度における歩留り