

# 有用甲殻類増殖試験 —クルマエビ種苗生産—

小倉大二郎・高橋 邦夫・山田 基※

## はじめに

分布の北限に当る本県でのクルマエビ種苗生産の可能性を検討するため、他県産親エビの使用・技術の導入といった点を中心に試験を実施し、採苗について一応の見通しを得ることができたので、その結果を報告する。

報告にさきだち、親エビの入手に際して御協力を賜わった秋田県水試温水養魚研究センター、佐々木 攻・遠藤実両氏に深く感謝する。

## 材料と方法

### 1 親エビの確保

昭和54年8月2日早朝に秋田県男鹿市五里合漁協に水揚されたクルマエビの中から21尾の親エビを選別し、直ちに0.5 t ヒドロタンクを用いて秋田県水試温水養魚研究センター（秋田市内・東北電力秋田火力発電所構内）まで運搬し、小型水槽内で約1時間静養させたのち17尾をオガクズ詰め（70ℓクーラーを使用し10℃に保温）、4尾を酸素封入ポリ袋詰め（40ℓクーラーを使用し10℃に保温）として約5時間を要して当所まで自動車輸送した。

### 2 採 卵

親エビを夕方採卵槽に収容し翌朝取り上げる方法で搬入当日より3回の採卵を実施し、夫々第1回～第3回採苗にあてた。親エビは未放卵及び一部放卵個体を反復使用した。

採 卵	採 卵 月 日	供 試 親 エ ビ	採 卵 槽
第1回	8月2日～3日	未放卵21尾	0.5 t 槽（恒温室内パンライト槽・水温28℃）
第2回	8月3日～4日	未放卵10尾	同上
第3回	8月4日～5日	未放卵1尾・一部放卵11尾	6 t 槽（屋外コンクリート槽・水温22℃）

### 3 飼 育 管 理

(1) 飼 育 期 間 昭和54年8月3日～9月5日

(2) 飼 育 水 槽

第1回採苗：卵を①～③の各槽に分散収容

- ① 0.5 t - A 槽（恒温室内パンライト槽・高密度飼育し以後分槽）
  - ↳ 6 t - B 槽（屋外コンクリート槽・上蓋付・8月14日にP<sub>3</sub>期で分槽）
  - ↳ 0.5 t - B 槽（恒温室内パンライト槽・8月9日にZ<sub>3</sub>期で分槽）
    - ↳ 3.5 t - B 槽（屋内シート水槽・8月14日にP<sub>3</sub>期で分槽）
- ② 6 t - A 槽（屋外コンクリート槽・上屋付）
- ③ 3.5 t - A 槽（屋内シート水槽）

※ 自主研修生

第2回採苗：0.5 t - C槽（恒温室内パンライト槽・高密度飼育し以後分槽を予定）

第3回採苗：6 t - C槽（第3回採卵時の採卵槽に上蓋をして使用）

(3) 餌 料

珪藻培養培地及び施肥量

○珪藻（N<sub>1</sub> ~ P<sub>n</sub>期）：石川増試より分譲を受けたキートセラスSP. を12~80万Cells/ccに培養して適宜投与。珪藻培養はカルキ殺菌した戸過海水（次亜塩素酸ソーダ12%溶液を70cc/t添加しチオ硫酸ナトリウムで中和したもの）に右表の割合で栄養塩を添加したものを培地として使用し、また飼育槽に対しては珪藻の繁殖状況に応じて右表の割合で施肥を実施。

	培 地	施 肥
殺菌戸過海水	1 t	g / t
K N O <sub>3</sub>	300 g	1
N a <sub>2</sub> H P O <sub>4</sub>	30 g	0.15
N a <sub>2</sub> S i O <sub>3</sub>	15 g	0.05
クレワット32	30 g	2.5
L - シスチン	1 g	-
ビタミンB <sub>12</sub>	15 g	-

○ワムシ（N<sub>2</sub> ~ P<sub>20</sub>期）：午前1回、残餌を含めてZ<sub>3</sub>期までは1~7個体/cc、M<sub>1</sub> ~ P<sub>5</sub>期は6~30個体/cc、P<sub>5</sub>期以降は1~10個体/ccとなるように給餌。

○アルテミア（M<sub>1</sub> ~ P<sub>12</sub>期）：午後1回残餌を含めてM<sub>3</sub>期までは0.5~3個体/cc、P<sub>1</sub>期以降は1~10個体/ccとなるように給餌。

○配合飼料（M<sub>2</sub> ~ P<sub>n</sub>期）：体重の100~150%量を1日4回~5回に分けて給餌。

(4) 換水及び底掃除

換水：0.5 t各槽はN<sub>2</sub>期以降毎日1/5~3/5量を、3.5 t-B槽はP<sub>8</sub>期以降毎日1/3-1/2量を、屋外6 t各槽はN<sub>2</sub>期以降水質の状況に応じて1/4-4/5量を換水。

底掃除：6 t-A槽についてのみP<sub>11</sub>・<sub>17</sub>・<sub>22</sub>期の3回サイフォンにより実施。

(5) 幼生の計数

飼育期間中は0.2~2 l容器で水槽表面の5~20点から汲み取り容量法によって計数し、取り上げ時は重量法によって計数した。

結果と考察

1 親エビの輸送

オガクズ詰め、ポリ袋詰め両群とも運搬中の斃死はみられなかった。しかしポリ袋詰め群で歩脚の脱落等動揺による損傷が生じ、活力の点ではオガクズ詰めの方が好成績であった。

2 採 卵

第1表に採卵結果を示す。親エビの反復使用による採卵の結果、完全放卵個体及び一部放卵個体を

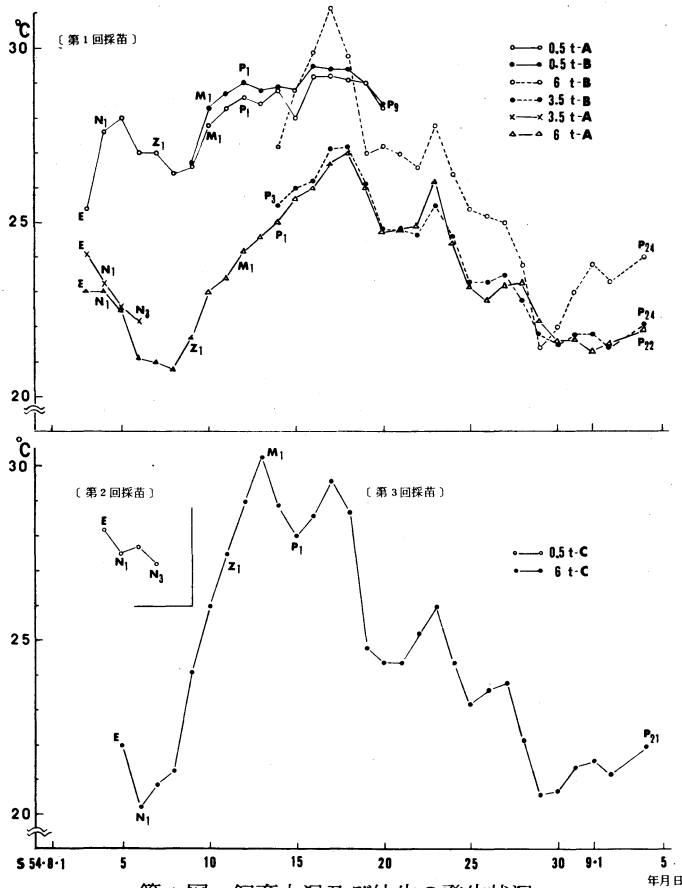
第1表 採 卵 結 果

採卵時	親エビ 収容数	放 卵 尾 数			採卵数（万粒）	
		完全放卵	一部放卵	未 放 卵	総 数	1尾平均
第1回	21	6	5	10	205.2	18.7
第2回	10	2	7	1	33.9	3.8
第3回	12	3 <sup>1)</sup>	8 <sup>2)</sup>	1	微量	-
合 計	21	11	9	1	239.1 <sup>3)</sup>	12.0 <sup>4)</sup>

1) 一部放卵個体による放卵

2) 放卵の有無は不明

3)・4) 第3回採苗を除く



第1図 飼育水温及び幼生の発生状況

合わせた放卵率は95.2% (20尾)で、微量放卵の第3回採卵時を除いた採卵総数、1尾平均採卵数は、夫々239.1万粒・12.0万粒であった。

なお採卵終了後の測定では、親エビのサイズは体長 $19.8 \pm 0.99\text{cm}$ 、体重 $66.6 \pm 8.5\text{g}$ であった。

### 3 幼生飼育

種苗生産結果を第2表に、飼育水温及び幼生の発生状況を第1図に、歩留り及び成長を第2図に示した。

各水槽に収容した卵の孵化率は平均43.6%で、合計104.3万尾の孵化幼生を得、その後30~32日間の飼育により23.2万尾の種苗を取り上げた。

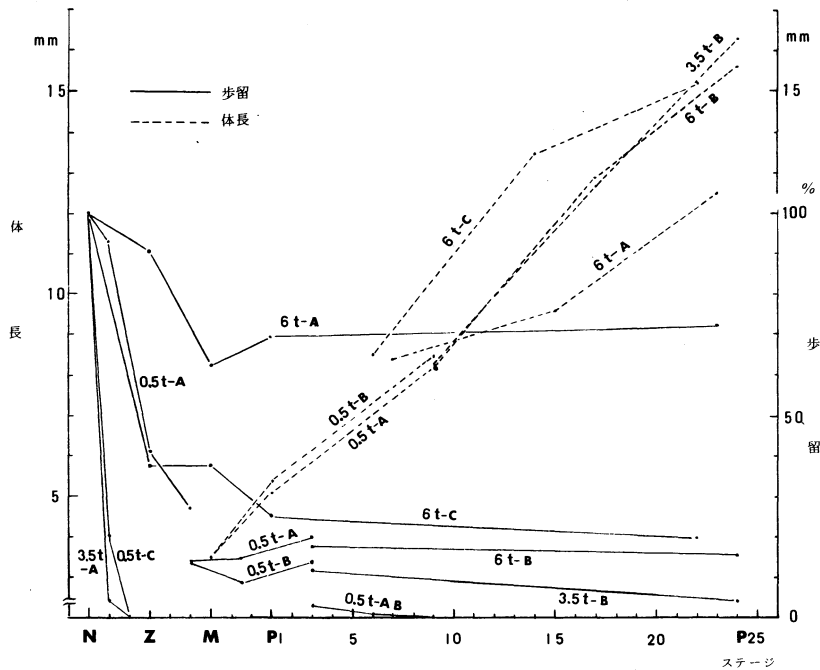
各ステージごとの歩留りはN<sub>1</sub>期を100%とした場合、Z<sub>1</sub>期36.0%、M<sub>1</sub>~<sub>2</sub>期22.7%、P<sub>1</sub>~<sub>3</sub>期28.2%、P<sub>22</sub>~<sub>24</sub>期(取り上げ時)22.3%という結果で、全般にN期における減耗が大きい傾向にあったが、期間内の歩留りについては水槽内でバラツキも大きく、飼育開始時の孵化幼生密度とは特に関連はみられなかった。なお、N期における減耗は0.5 t-A槽、C槽では高密度飼育による水質の悪化、3.5 t-A槽、6 t-C槽では発生初期における低水温が夫々原因として考えられた。今回の飼育における最良の歩留りは6 t-A槽(飼育開始時幼生密度3.5万尾/t)の2.5万尾/t・71.3%取り上げという値で、水温の低下にもかかわらずN期の減耗が少なかったことに加えて、P期前半に至

第2表 クルマエビ種苗生産結果

採 苗	第 1 回							第 2 回	第 3 回	合 計	
	0.5 t-A	6 t-B	0.5 t-B	3.5 t-B	6 t-A	3.5 t-A	小 計				0.5 t-C
卵	収容月日	8.3				8.3	8.3	8.3	8.4	8.5	8.3~5
	収容卵日 万粒	128.8				46.4	30.0	205.2	33.9	微量	239.1
孵 化	月 日	8.4				8.4	8.4	8.4	8.5	8.6	8.4~6
	尾 数 万尾	43.1				21.0	18.2	82.3	19.6	2.4	104.3
	率 %	33.5				45.3	60.7	40.1	57.8	-	43.6
幼 生 密 度 万尾/1	86.2				3.5	5.2	8.23	39.2	0.4	6.32	
幼 生 飼 育	月 / 日	8/4 N <sub>1</sub> ・100 8/7 Z <sub>1</sub> ・41.1				8/4 N <sub>1</sub> ・100 8/9 Z <sub>1</sub> ・90.5	8/4 N <sub>1</sub> ・100 N <sub>5</sub> ・0	N <sub>1</sub> ・100 Z <sub>1</sub> ・44.6	8/5 N <sub>1</sub> ・100 8/6 N <sub>5</sub> ・0	8/6 N <sub>1</sub> ・100 Z <sub>1</sub> ・37.5	N <sub>1</sub> ・100 Z <sub>1</sub> ・36.0
	ス テ ー ジ	8/8・Z <sub>2</sub> で分槽				8/12 M <sub>1</sub> ・61.9		M <sub>1</sub> ・27.7		8/13 M <sub>1</sub> ・37.5	M <sub>1</sub> ・22.7
	歩 留 %	8/14・P <sub>3</sub> で分槽						P <sub>1</sub> ・35.0		8/15 R <sub>1</sub> ・25.0	P <sub>1</sub> ・28.2
		8/14 P <sub>2</sub> ・2.6 8/20 P <sub>9</sub> ・0	8/14 P <sub>2</sub> ・16.7 9/4 P <sub>2</sub> ・14.3	8/14 P <sub>3</sub> ・2.6 8/20 P <sub>9</sub> ・0	8/14 P <sub>3</sub> ・11.4 9/4 P <sub>2</sub> ・3.7	8/14 P <sub>1</sub> ・69.0 9/5 P <sub>1</sub> ・71.3		P <sub>22</sub> ・27.7		9/5 P <sub>22</sub> ・19.2	P <sub>22</sub> ・22.3
水 温 範 囲 °C	25.4 ~29.2	21.4 ~31.1	26.7 ~29.5	21.4 ~27.2	20.8 ~27.2	22.0 ~24.1	20.8 ~31.1	27.5 ~28.2	20.2 ~30.3	20.2 ~31.1	
取 上 げ	月 日		9.4		9.4	9.5		9.4~5		9.5	9.4~5
	飼 育 日 数		31		31	32		31~32		30	30~32
	ス テ ー ジ		P 24		P 24	P 23		P 23~24		P 22	P 22~24
	重 量 kg		1.67		0.42	1.94		4.03		0.10	4.13
	尾 数 万尾		6.17		1.61	14.98		22.76		0.46	23.22
	ト ン 当 り 重 量 g/t		278		121	323		260		17	192
ト ン 当 り 尾 数 万尾/t		1.03		0.46	2.50		147 ※※		0.08	108 ※※	
体 長 mm		15.58		16.28	12.50		12.50 ~16.28		15.22	12.50 ~16.28	
体 重 mg		27.0		26.4	12.9		12.9 ~27.0		22.0	12.9 ~27.0	
飼 料	珪 給 餌 ス テ ー ジ	N <sub>1</sub> ~ P <sub>24</sub>				N <sub>1</sub> ~ P <sub>22</sub>	N <sub>1</sub> ~ N <sub>2</sub>	N <sub>1</sub> ~ P <sub>24</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>1</sub> ~ P <sub>8</sub>	N <sub>1</sub> ~ P <sub>24</sub>
	藻 給 餌 量 t ※	1.04	1.04	0.82	1.88	2.75	0.03	7.56	0.03	0.74	8.33
	ワ 給 餌 ス テ ー ジ	N <sub>2</sub> ~ P <sub>20</sub>				N <sub>2</sub> ~ P <sub>18</sub>		N <sub>2</sub> ~ P <sub>20</sub>		Z <sub>1</sub> ~ P <sub>14</sub>	N <sub>2</sub> ~ P <sub>20</sub>
	ム 給 餌 量 万 個 体	6,255	46,070	5,570	21,105	59,420		138,420		12,600	151,020
	シ 給 餌 密 度 個 体/cc	4~32	5~12	6~30	4~10	1.3~10		1.3~32		1~16	1~32
	ア 給 餌 ス テ ー ジ	M <sub>1</sub> ~ R	P <sub>4</sub> ~ 12	M <sub>1</sub> ~ P <sub>7</sub>	P <sub>4</sub> ~ 12	M <sub>1</sub> ~ P <sub>10</sub>		M <sub>1</sub> ~ P <sub>12</sub>		M <sub>1</sub> ~ P <sub>9</sub>	M <sub>1</sub> ~ P <sub>12</sub>
	ル 給 餌 量 万 個 体	1,725	19,356	1,375	6,400	23,988		52,844		3,580	56,424
	テ 給 餌 密 度 個 体/cc	1~10	0.5~6	1~7	1~5	0.5~6		0.5~10		0.5~2.5	0.5~10
	配 給 餌 ス テ ー ジ	P <sub>8</sub> ~ 6	P <sub>2</sub> ~ 24	P <sub>2</sub> ~ 6	P <sub>3</sub> ~ 24	P <sub>1</sub> ~ 22		P <sub>1</sub> ~ 24		P <sub>1</sub> ~ P <sub>21</sub>	P <sub>1</sub> ~ P <sub>24</sub>
	合 給 餌 量 g	25	1,174	19	484	3,141		4,843		355	5,198

※ 100万 calls/ccの濃度に換算

※※ 取り上げ槽平均



第2図 飼育幼生の歩留り・成長

るまで水槽内で珪藻が順調に繁殖したことが大きな原因となったものと思われた。

なお今回実施した容量法による計数方法においては、サンプリングの方法に問題がみられ、M期以降幼生の遊泳が活発化するにつれ誤差が増大し、P期以降幼生が着底するようになってからは計数不能の状態となり、給餌量を決定する上で問題を生じた。今後精度向上のため幼生のサンプリング方法については再検討が必要である。

取り上げ種苗のサイズは体長12.5~16.3mm、体重12.9~27.0mgであり、その成長は飼育密度との関連が大きいようであった。

その他飼育全般についてみた場合、今回使用した水槽は施設の関係上6t以下の小型槽に限られたが、水温や水質の安定を図る上からより大型の水槽の使用が望まれる。

飼育槽内における珪藻の繁殖状況は、屋外槽では比較的良好であった。しかし屋内槽では餌料ワムシによる捕食もあり添加後1日以内で落ちてしまうことが多く、順調な珪藻培養を維持できなかったこともあって安定供給といった面で問題が残された。なおクルマエビ幼生の珪藻捕食時期はほぼZ期に限られるようであるが、飼育槽に対する珪藻添加は緑藻類の繁茂を防止する上でも有効であり、期間を通じて添加するのが望ましいと思われる。

なお本県でのクルマエビ種苗生産は、生産に引き続く種苗放流、特に中間育成放流を考慮した場合、対象海域となる日本海沿岸域の気象・海況条件から種苗取り上げの時期をできるだけ早める必要があり、県産親エビからの採卵をも含めて7月中旬頃の採卵を目途とする早期採卵の可能性についても検討が必要である。

最後に、本試験によって得られた種苗については、9月6日に鱈ヶ沢地先に運搬し、砂浜域において直接放流を実施した。