

土佐湾産クマエビからの採卵について

村田 守・山野井英夫

Spawning of Green Tiger Prawn *Penaeus semisulcatus*
Caught at Tosa Bay in Kochi Prefecture

Mamoru MURATA and Hideo YAMANOI

クマエビ *Penaeus semisulcatus* の放流用種苗の量産に当たっては、多数の親エビが必要であるが、岡山県ではその入手が困難なため、他県に頼らざるをえない。過去2年間、われわれはクマエビの種苗生産を試みたが、親エビが高知県下で多数漁獲され、入手が可能であることがわかっている^{1,2)}。本年度は、将来の量産化に向けて、まず、高知県下での漁獲状況や産卵期について調べるとともに、輸送方法及び採卵方法等についても検討したので概略を報告する。

報告に当たり、漁獲量の記帳に御協力いただいた高知県豊瀬漁業協同組合の諸氏に感謝の意を表する。

材料と方法

漁獲調査 高知県御豊瀬漁業協同組合（以後漁協とする）の仕切帳で1985年から'88年までの4か年の月別漁獲量及び4月から9月までについては旬別の値を調べた。

輸送及び産卵試験 '88年6月15日と8月5日の2回実施した。御豊瀬漁協で、親エビの背面から卵巣を見て濃緑色を呈している個体を選別し、当栽培漁業センターまで陸上輸送した。

輸送方法は、活魚槽輸送と輸送の軽減化を図る目的で、クルマエビ *Penaeus japonicus* で一般的に行われているおがくずに詰めて輸送する方法（以下おがくず輸送とする。）を試みた。活魚槽輸送は300 l ヒドロタン

クに收容し、酸素通気を行った。おがくず輸送はクーラーボックス（44×25×30cm、内容量31.4l）にビニール袋を入れ、おがくずと親エビを交互に收容して酸素を封入した。

持ち帰ったエビは、ただちに500 l パンライト水槽に收容し産卵試験に供した。産卵試験は、飼育水をタンクパイプヒーター（1kw）で25℃に加温した水槽に、輸送方法別に10~30尾收容し、24時間後の産卵状況を調べた。産卵のみられた水槽は、親エビを取上げてふ化させ、容積法で幼生を計数した。また、未産卵個体は、別の水槽に收容して更に24時間後の産卵状況を観察し、幼生を計数した。

次に、試験終了後（48時間後）の未産卵個体については、眼柄をハサミで切除して産卵誘発を試み、その48時間及び96時間後の産卵状況を調べた。

産卵試験中は、いずれも止水として通気を行った。親エビの餌料は、眼柄処理する前にアサリ *Ruditapes philippinarum* を適宜与え、それ以後は無投餌とした。

結果と考察

御豊瀬漁協における漁獲状況 表1及び図1に、御豊瀬漁協でのクマエビの過去4年間の月別及び4~9月の旬別漁獲量を示した。ただし、'88年の10~12月の漁獲量は不明であった。

表1 御豊瀬漁協におけるクマエビの月別漁獲量 (kg)

年\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
1985	0	0	0	464	1,732	1,165	884	282	364	630	1,267	998	7,786
'86	0	0	0	416	1,477	1,156	421	341	349	705	1,892	858	7,715
'87	0	0	0	518	847	1,286	452	830	448	471	882	989	6,723
'88	0	0	0	528	779	765	594	553	482	—	—	—	—

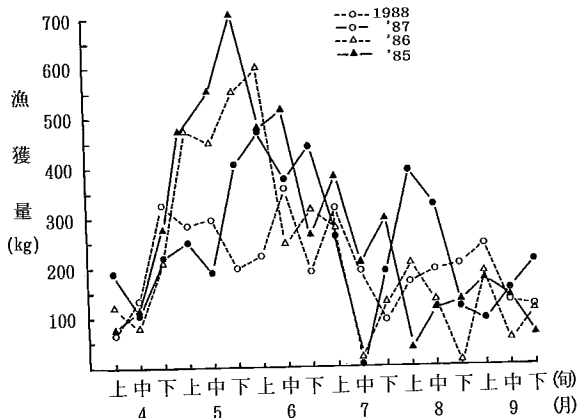


図1 御量瀬漁協における4~9月の旬別漁獲量

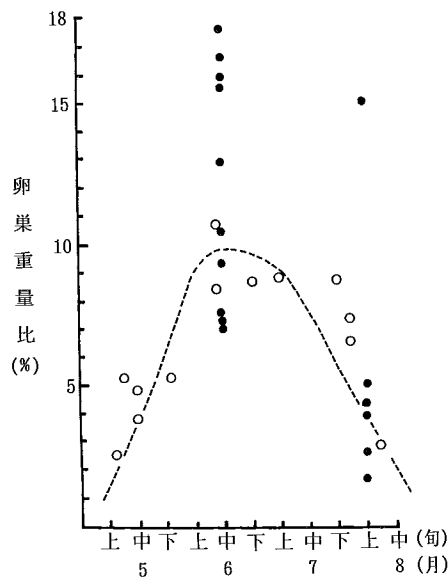


図2 クマエビの卵巣重量化の月別変化
○…文献3) (1981)より引用

表2 クマエビ輸送結果

回次	尾数	へい死数	歩留り	輸送	水温
月・日	方法 (尾)	(尾)	(%)	(時間)	(℃)
1 6・15	活魚槽	38	4	89.5	23.3~24.3
	おがくず	15	5	66.7	5.5
2 8・5	活魚槽	13	1	92.3	27.0 ~ 27.7

御量瀬漁協での年間の漁獲量は、7トン前後で年による大きな変動はみられない。しかし、漁獲量は年々減少傾向にあり、'85年の7.7トンから'87年の6.7トンまで減少した。次に、月別の漁獲量をみると、漁期は、4~12月で漁獲の盛期は年に2度あり、5~7月の成熟個体群と10~12月の未成熟個体群で構成されていると思われる。また、成熟個体群が漁獲される4~9月の旬別漁獲量をみると、4月下旬から増加傾向にあり、5月下旬から6月上旬をピークとして以後8月頃まで減少傾向を示した。その漁獲量は、旬当たり200~700kgであった。

産卵期 6月16日(1回次)と8月5日(2回次)に輸送したエビの内、無作為に選んだ個体について全長等の測定結果を付表1, 2に示した。1回次のエビの平均全長は19.6cm, 平均体重は68.3g, 平均卵巣重量は7.3gで、成熟度指数(GI)は1.40, 卵巣重量比は12.0%であった。2回次のエビは、それぞれ19.2cm, 66.1g, 及び3.3gで、0.68, 5.3%であった。1回次と2回次のエビの大きさには、ほとんど差がみられなかった。

1回次は、10尾の内7尾のGIが1.10~2.02, 卵巣重量比が9.3~17.6%を示し、卵色も緑色から濃緑色を呈していた。一方、2回次は、6尾の内1尾を除いてGIが0.23~0.67, 卵巣重量比が1.7~5.0%を示し、卵色も黄緑色からアイボリーを呈していた。

図2に6月と8月に測定した卵巣重量比を示した。また、土佐湾で'76年から'80年まで調査された5月から8月までの値³⁾も引用して図2に示した。卵巣重量比は5月下旬から急に高くなり、6月中旬から7月中旬にピークを示した後低下している。これらのことから、クマエビの産卵期は5月下旬から7月下旬頃で、その盛期は、6月中旬から7月前半にかけてであろうと思われる。今回調査したものは、その数値から1回次は産卵盛期、2回次は産卵末期の個体であったと推測される。

輸送 輸送結果を表2に示した。1回次は、漁獲量も多く活魚槽及びおがくず輸送が行えたが、2回次は、漁獲量が少なく活魚槽輸送のみであった。1回次、2回次とも活魚槽輸送では、輸送時(午前5~11時)の水温が約2℃上昇したが、歩留りは90%前後で、方法としては問題なかった。一方、おがくず輸送は、歩留りが約67%で活魚槽輸送より悪かった。また、飼育水に収容した時のエビの活力が悪く、24時間後に、50%がへい死したことから、クマエビと異なり空中での露出に対して弱く⁴⁾、おがくず輸送には不相当であることがわかった。

産卵試験 24時間後と48時間後の各回次及び輸送方法別の産卵結果を表3に示した。

表3 クマエビ産卵結果

回次	方法	経過時間	収容尾数 (尾)	産卵尾数 (尾)	未産卵尾数 (尾)	へい死尾数 (尾)	産卵率 (%)	ふ化幼生数 (万尾)	水温 (℃)	pH
1	活魚槽	24	30	3	26	1	10	7.0	26.8	7.9
		48	26	9	16	1	35	14.6	25.7	8.1
	おがくず	24	10	1	4	5	10	0	26.3	8.1
		48	4	1	3	0	25	4.9	25.2	8.3
2	活魚槽	24	12	5	7	0	42	4.6	29.0	7.8
		48	7	0	6	1	0	0	29.5	8.2

表4 眼柄切除による産卵結果

区分	経過時間	収容尾数 (尾)	産卵尾数 (尾)	未産卵尾数 (尾)	へい死尾数 (尾)	産卵率 (%)	ふ化幼生数 (万尾)	水温 (℃)	pH
眼柄 切除	48	10	4	2	4	40	6.4	23.2~25.2	7.6~7.7
	96	2	2	0	0	100	12.3	25.4~25.9	8.0~8.1
対照	48	9	0	9	0	0	0	23.4~25.0	7.7~7.8
	96	9	0	9	0	0	0	25.4~25.9	7.8~7.9

1回次の産卵に供した親エビの平均全長と平均体重は、活魚槽区が19.3cm, 69.5gで、おがくず区は17.7cm, 50.8gであった。また、2回次のそれは、19.8cm, 76.2gであった。

1回次の活魚槽区は、30尾収容して、24時間後に3尾産卵した。その3尾からふ化した幼生は、7万尾であった。次に、未産卵個体26尾から48時間後に9尾産卵し、14.6万尾のふ化幼生を得た。産卵率はそれぞれ10%と35%であった。

おがくず区は、10尾収容して、24時間後に1尾産卵したがふ化幼生は得られなかった。また、収容尾数の50%に当たる5尾がへい死した。次に、未産卵個体4尾から48時間後に1尾産卵し、4.9万尾のふ化幼生を得た。

1回次の親エビは、産卵盛期の個体であったにもかかわらず、おがくず区では、エビの活力が悪く活魚槽区に比べ、産卵率(10~25%)が低く、ふ化幼生数(0~4.9万尾)も少なかった。この時の水温は25.2~26.8℃, pHは7.9~8.3であった。

2回次では漁獲量が少なかったので活魚槽区だけであった。12尾収容して、24時間後に5尾産卵し、4.6万尾のふ化幼生を得た。未産卵個体7尾は48時間後でも産卵しなかった。2回次の親エビは、産卵末期の個体であったため、1回次のそれと比べて、産卵率(0~42

%)、ふ化幼生数(0~4.6万尾)とも悪かった。この時の水温は29.0~29.5℃, pHは7.8~8.2であった。

また、親1尾当たりのふ化幼生数は、活魚槽区でも多くても1回次の2.3万尾、おがくず区の4.9万尾であった。これは、産卵の時大半を排卵する個体が少なく、ほとんど一部産卵であったためと思われる。したがって、量産に際しては、300万尾生産するには、400尾程度の親エビが必要と思われた。

次に、1回次における48時間後の未産卵個体の眼柄をハサミで切除して産卵誘発した結果を表4に示した。この試験に供した親エビは19尾で、その平均全長と平均体重は、19.3cmと67.9gであった。

眼柄切除区は、10尾のうち、切除48時間後に4尾産卵し、6.4万尾のふ化幼生を得たが、4尾へい死した。96時間後に2尾産卵し、12.3万尾のふ化幼生を得た。産卵率はそれぞれ40%と100%であった。また、親1尾当たりのふ化幼生数は、多くて6.1万尾であった。ここでも前述したのと同様に、一部産卵がほとんどであった。

対照の未処理区では、9尾収容したが96時間後でもへい死しなかったものの産卵もしなかった。

したがって、この方法は産卵盛期の未産卵個体の有効的な利用方法として活用できると思われる。しかし、漁獲に伴う傷害や輸送時のストレス等で、エビの活力が低

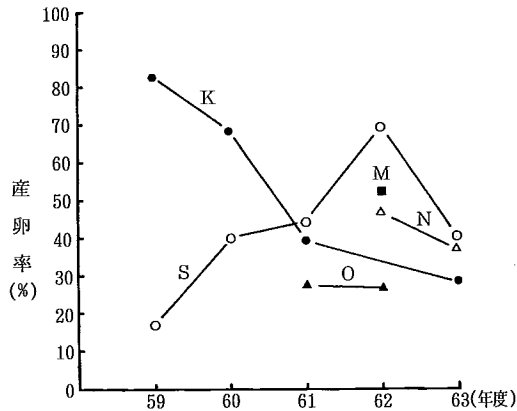


図3 クマエビ種苗生産機関の年度別平均産卵率

K;鹿児島県栽培漁業センター, M;高知県栽培漁業センター,
N;長崎県漁業公社, S;佐世保市水産センター, O;岡山県栽培漁業センター
西日本種苗生産機関連絡協議会甲殻類分科会資料
昭和59-63年度より引用

下している場合は、眼柄を切除することによりへい死する個体もみられたので、処理方法の検討が必要であろう。

産卵期などについて 高知県土佐湾でのクマエビの産卵期は、5月下旬から7月下旬で、その盛期は、6月中旬から7月中旬頃と思われる。この時期の当地の主要な漁協である御豊瀬漁協の、1日当たりの漁獲量は10~45kgで、1尾の平均体重を70gとすると、漁獲尾数は150~680尾であろうと推察された。産卵盛期の1回次の調査では、水揚げされたクマエビの内、生かした状態で持ち込まれるのが約80%で、その内親エビとして使用可能な個体が約30%であった。したがって、同漁協で1回に入手できる数は、40~160尾位となる。

クマエビの輸送方法は、活魚槽輸送が適しているが、当栽培漁業センターまで約6時間も要するので、輸送によるストレス等で産卵率が低下する可能性もある。そこで、クマエビを種苗生産している機関*で、活魚槽輸送を行っている機関の年度別平均産卵率を調べてみたのが図3である。本県を除いた4機関は、地元で親エビを入手しているため、輸送時間が短い。それぞれ年により産卵率のばらつきはみられるが、本県よりは、高い傾向にあった。また、以前ヨシエビ*Metapenaeus monoceros*の種苗生産^{5,6)}で、同漁協から親エビを輸送した時も、地元産の親エビより産卵率が低い傾向がみられた。輸送時間が長時間にわたると産卵に何らかの影響を与えてい

*西日本種苗生産機関連絡協議会 甲殻類分科会資料
昭和59~63年度

るものと思われた。

また、エビ類の種苗生産では、親魚養成に難しさが伴うため、種苗生産に用いる親エビは、天然産に依存している。しかも、健全卵を得るために、産卵時間を48時間以内とする機関が多く、その時の未産卵個体は、廃棄されるのが一般的である。したがって、多数の親エビが必要となり、その確保も困難となる。最近、クルマエビで未産卵個体の活用法として、温度刺激を与え産卵を誘発している機関もみられ始めたが、クマエビで、眼柄を切除して産卵し、ふ化幼生が得られたことは、数少ない親エビの活用法という点で意義のあることと思われた。

要 約

クマエビ量産化技術の基礎試験として、高知県御豊瀬漁協地先での漁獲状況や産卵期を調べるとともに輸送方法や産卵方法などを検討した。

1. 漁期は、4~12月で漁獲量の盛期が年2度あった。5~9月成熟個体群と10~12月の未成熟個体群であった。
2. 成熟個体群の漁獲量は、5月下旬から6月上旬をピークとし旬当たり200~700kgであった。
3. 産卵期は、5月下旬から7月下旬で、その盛期は、6月中旬から7月中旬頃と思われる。この時期の同漁協での1日当たりの漁獲尾数は150~680尾で、その内、親エビとして選別できるのは、40~160尾であった。
4. クマエビは、空中での露出に対して弱いので、おがくず輸送より活魚槽輸送が適していた。しかし、長時間輸送がストレスとなり、その後の産卵に何らかの影響を与えているものと思われた。
5. クマエビは、産卵率が低く、親1尾当たりのふ化幼生数も少ないので、300万尾生産するには、400尾程度の親エビが必要と思われた。
6. 産卵盛期の親エビでは、48時間後の未産卵個体の眼柄を切除すると、産卵し、ふ化幼生も得られた。

文 献

- 1) 村田 守, 1987: クマエビ種苗生産について-I, 岡山水試報, 2, 76-80
- 2) ———, 1988: ———-II 有機懸濁物及びパン酵母の餌料効果, 同誌, 3, 75-78
- 3) 通山正弘, 1981: 2) 土佐湾産浅海性エビ類の生態-特にクルマエビとアカエビについて-, 昭和55年度漁業資源研究会 西日本底魚部会会議報告, 水産庁・水産研究所・漁業資源研究会議, 16-38

- 4) 藤田義宣・田村 瀧, 1980: クマエビ *Penaeus semisulcatus* 産について, 岡山水試報, 昭和50年度, 305-314
DE-HAANの種苗生産について, 山口県内海栽培漁業センター栽培
漁業技術開発報告, 6, 1-10
- 6) ————, 1977: 1976年ヨシエビ種
苗生産の経過, 同誌, 昭和51年度, 201-204
- 5) 勝谷邦夫・村田 守・難波洋平, 1976: ヨシエビの種苗量

付表1 クマエビ測定結果 (1988. 6. 16)

No	全 長 cm	体 長 cm	頭胸甲長 cm	体 重 g	卵巢重量 g	GI ^{*1}	卵巢重量比 ^{*2} %
1	20.3	17.9	4.5	75.9	10.2	1.78	15.5
2	20.5	18.1	4.7	74.9	5.3	0.89	7.6
3	21.7	18.9	5.0	86.6	7.4	1.10	9.3
4	18.4	16.4	4.2	58.2	8.0	1.81	15.9
5	18.4	16.3	4.3	60.2	4.1	0.95	7.3
6	21.3	18.3	4.8	80.4	9.2	1.50	12.9
7	19.8	17.7	4.6	75.0	11.2	2.02	17.6
8	19.5	17.4	4.3	67.9	6.4	1.21	10.4
9	18.6	16.3	4.3	59.1	8.4	1.94	16.6
10	17.2	15.2	3.8	44.3	2.9	0.83	7.0
平均	19.6	17.3	4.5	68.3	7.3	1.40	12.0

$$*1 \text{ GI} = \frac{\text{卵巢重量}}{\text{体長}^3} \times 1,000$$

$$*2 \text{ 卵巢重量比} = \frac{\text{卵巢重量}}{\text{体重} - \text{卵巢重量}} \times 100$$

付表2 クマエビ測定結果 (1988. 8. 5)

No	全 長 cm	体 長 cm	頭胸甲長 cm	体 重 g	卵巢重量 g	GI	卵巢重量比 %
1	18.4	16.1	4.5	58.1	2.2	0.53	3.9
2	20.0	17.5	4.9	72.0	1.8	0.34	2.6
3	18.8	16.7	4.5	64.7	3.1	0.67	5.0
4	19.0	16.8	4.6	65.6	1.1	0.23	1.7
5	19.2	17.1	4.5	68.2	2.8	0.56	4.3
6	19.6	17.2	4.6	68.2	8.9	1.75	15.0
平均	19.2	16.9	4.6	66.1	3.3	0.68	5.3