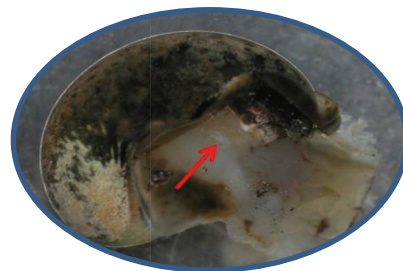


第6章 眼柄処理による天然雌クルマエビの短期催熟

第1節 実用技術開発

Section 1

水藤 勝喜



甲殻類の複眼を支える枝の部分すなわち眼柄には、X器官と呼ばれる神経分泌細胞群があり、ここで合成された数種類の神経ペプチドが、サイナス腺（図 6-1-1）と呼ばれる神経血液器官を介して血リンパ中に放出される。このなかには卵黄形成を制御するホルモン（VIH）も含まれているため、眼柄を切除（眼柄処理）して VIH を取り除くことで、人為的に卵巣を成熟させることができると考えられている。

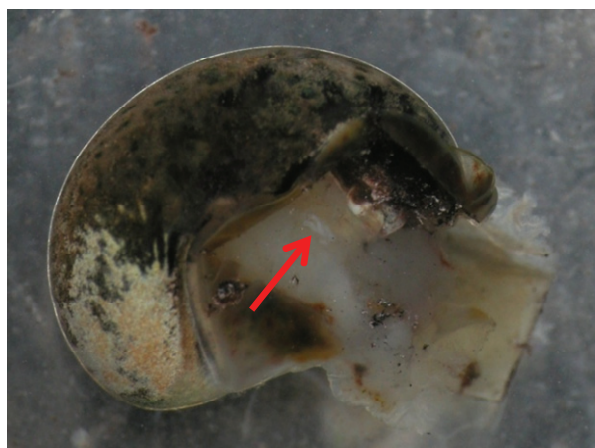


図 6-1-1 クルマエビの眼柄
矢印はサイナス腺を示す

眼柄処理は、ウシエビ、ホワイトレッグシュリンプおよびクルマエビなど、クルマエビ科の養殖種苗を生産する際の採卵で、卵巣の人為催熟に古くから用いられてきた¹⁾。国内でもクルマエビ養殖に向けた採卵では、眼柄処理が日常的に行われ、事業規模で受精卵を供給している機関もある（第 4 章第 7 節）。しかし、放流用種苗を生産する栽培漁業センターでは、ごく一部の機関を除いて近年まで眼柄処理が実施されていなかった。これは、養殖用と放流用では、種苗の生産体制や要求される形質が大きく異なることに起因している。各々の種苗生産に対応した採卵は、形態、規模および使用する親エビの形質や履歴など多くの点が異なるため、眼柄処理による人為催熟を栽培漁業に導入するには、実用化に向けた検討が必要不可欠である。

当所は（独）水産総合研究センターの基礎的研究（第 4 章参照）をもとに、放流用種苗の生産における採卵の効率化を図る取り組みを行ってきた。本節では、天然雌エビを眼柄処理により短期間で親エビに養成する技術の開発過程を解説する。

1. 人為催熟した個体の卵巣成熟と産卵

眼柄処理で人為催熟した親エビ（養成親エビ）は、産卵数や卵質などの再生産形質が自然界で卵巣が成熟した個体（天然親エビ）よりも総じて劣ることが問題となっている²⁾。以下には、養成親エビと天然親エビにおける卵巣成熟と排卵、産卵の違いを、当所がこれまでに実施した催熟試験の結果から述べる。なお、この催熟試験は、西部遠州灘で漁獲された交尾済みの雌エビを用い、片方の眼柄を切除（片眼処理）した後にゴカイを与えて飼育する方法でおこなった。

1-1. 養成親エビの卵巣成熟

親エビが保有している、産卵の対象となる成熟した卵母細胞の数（孕卵数）は、採卵の効率を左右する重要な要因である。ここでは、卵巣の大きさとそれから推定した孕卵数を、天然親エビと養成親エビで比較する。

図 6-1-2 には、天然親エビと養成親エビにおける、表層胞が形成された成熟期と産卵後の卵巣の状態を示した。成熟期の天然親エビにおける GSI や卵影比は、産卵期の終わりにやや低下する傾向がみられるが、放流用種苗の生産が行われる 4～9 月は、個体の大きさに関わらずほぼ一定である。その値は GSI が概ね 10～12%、卵影比は 80%前後である（図 6-1-2 A）。このように天然親エビは成熟すると、GSI がほぼ一定の値となるため、孕卵数は親エビの体重と高い正の相関関係にある（第 3 章第 1 節参照）。

一方、養成親エビの卵巣成熟は、後述する様々な条件によって異なることが明らかとなった。このため、図 6-1-2 には、卵巣成熟が比較的良好な場合と不良な場合に分けて示した。養成親エビは、卵巣成熟が良好な場合であっても、成熟期の GSI は約 10%、卵影比は約 75%までしか上昇せず、天然親エビの値を超えることは希で

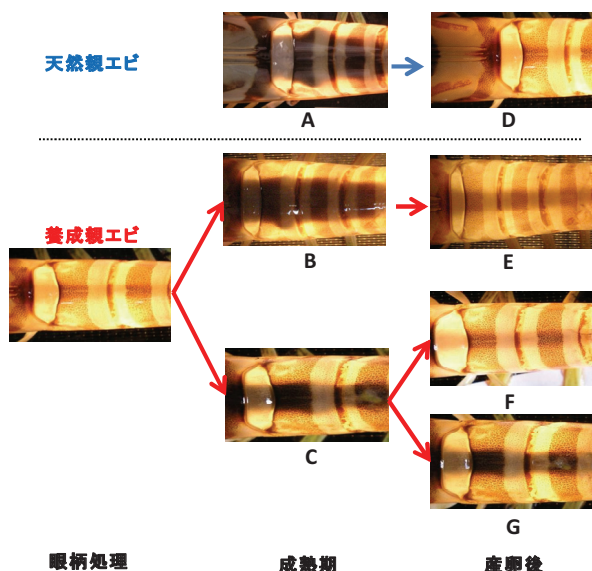


図 6-1-2 天然親エビと養成親エビにおける成熟期卵巣の状態

ある（図 6-1-2 B）。このような養成親エビの孕卵数と体重には、天然親エビと同様に正の相関関係が認められるが、相関係数は天然親エビよりも低く、養成の状態によって孕卵数が異なる可能性が示されている。

同じ方法で親エビを養成しても、極端に GSI と卵影比が低く、孕卵数が少ない状態で成熟期に達する個体が見られる。図 6-1-2 C に示した個体は、GSI が約 5%、卵影比が約 40%で成熟期に達している。解剖検査の結果、この養成親エビが保有していた孕卵数は、同じ大きさの天然親エビが保有する孕卵数（第 3 章第 1 節参照）の半数以下であった。

1-2. 養成親エビの排卵・産卵

採卵に用いた親エビが産卵する割合（産卵率）、卵巣内の成熟卵が産出される割合（放卵率）、および産出された卵が壊れることなく回収・採卵できる割合（採卵率）は、採卵数を左右する重要な要因である。これらについて、天然親エビと養成親エビを比較する。

放流用種苗の生産現場における天然親エビの産卵率は、年間平均で 40%程度である（第 5 章第 3 節参照）。これは、放流用種苗の生産に用いる親エビの中に、比較的成熟度の低い外因性卵黄蓄積期の個体が半数近く含まれており、その多くが産卵せずに卵巣が退行・変性に向かう^{3, 4)}ためである。成熟期の個体だけでみると、天然親エビの産卵率は 90%前後の高い値を示す³⁾。一方、養成親エビの場合、眼柄処理に反応して卵巣成熟が進み始めた個体は、卵黄形成の途中で卵巣が退行・変性することなくほぼ確実に産卵する。

飼育下における天然親エビの産卵の状態は、次の 3 つに分けられる。完全産卵は、第 1 卵群が全て生み出され、

卵巣中には次回の産卵対象となる第 2 卵群のみが残る状態であり、卵影はほとんど見えなくなる（図 6-1-2 D）。この他に卵巣全体の第 1 卵群は排卵されているが、尾部の第 9 分葉のみに産み残しがある状態（一部産卵 Type A）と第 1 卵群の最終成熟が非同期的に起こり、成熟した卵母細胞のみが卵巣全体の分葉から少しずつ排卵、産出された状態（一部産卵 Type B）の 2 タイプの一部産卵が見られる。天然親エビを用いた採卵で完全産卵、一部産卵 Type A および一部産卵 Type B の起こる割合は、およそ 5 : 4 : 1 である（第 2 章第 2 節参照）。一方、養成親エビの排卵・産卵は、卵巣の成熟状態によって左右されるようである。卵巣成熟が良好な個体は、その殆どが完全産卵（図 6-1-2 E）するが、成熟が不良の個体は完全産卵（図 6-1-2 F）と一部産卵 Type B（図 6-1-2 G）に分かれる。

クルマエビの採卵を左右するもう一つの要因は、生み出された卵の数（産卵数）と実際に採卵できた卵の数（採卵数）が異なる現象である。これは、産卵直後の卵が物理的刺激に脆弱で壊れやすいことや、第 1 卵群の最終成熟が非同期的な場合があり、受精能を持たない状態で産出された卵が壊れて採取できないことに起因している（第 2 章第 2 節参照）。そこで、流水量やエアレーションの強さなど、物理的環境を統一した採卵試験により、産出された成熟卵（産卵数）が採取（採卵数）できた割合すなわち採卵率（採卵率＝採卵数／産卵数）を調べた。ここで天然親エビの孕卵数は、第 3 章第 1 節で解説した体重との関係式から求めた。また、養成親エビの孕卵数とそれが産出された割合は、まず卵影比から GSI（第 4 章第 3 節参照）を推定した。次に推定された GSI を、成熟した天然親エビの GSI（平均約 11%）で除し、この値を同じ大きさの天然親エビが保有する孕卵数に乗じて算出した。

天然親エビの採卵率は、時期によって異なり、3～5 月の早期は 6 月以降の産卵盛期に比べると低い値を示し、個体間の変動も大きかった。これに対して養成親エビの採卵率は時期よりも卵巣成熟の状態に左右された。成熟が良好な個体の採卵率は、盛期の天然親エビと同等の値を安定して示し、早期の天然親エビよりも高かった。一方、成熟が不良な個体の採卵率は、成熟が良好な個体よりも有意に劣った。また、成熟が不良で一部産卵 Type B となった個体は、天然親エビの一部産卵 Type B と同様に採卵率が顕著に低かった。

1-3. 養成親エビの卵質

産み出された直後のクルマエビ卵は壊れやすいため、卵質の評価は一般に産卵数ではなく、実際に採取できた卵から幼生がふ化した割合で示される（ふ化率＝ふ化幼生数／採卵数）。天然親エビのふ化率は、年平均で 60%

前後であり（第5章第3節参照）、盛期に比べると早期の方が低い値となっている^{5,6)}。それに対して、養成親エビのふ化率は、採卵率と同様に時期よりも卵巣成熟の状態に左右された。成熟が良好な個体のふ化率は、盛期の天然親エビと同等であるが、早期の天然親エビに比べるとやや高い値となった。一方、成熟が不良な個体のふ化率は、成熟が良好な個体よりも低い傾向がみられ、特に一部産卵 Type B となった個体のふ化率は顕著に低かった。

また、非常に興味深い現象として、天然と養成いずれの親エビにおいても、採卵率とふ化率の間には有意な正の相関関係が認められている。これは、表層胞形成以降に起きる最終成熟の状態が、受精後の胚発生の良否（卵質）も左右している可能性を示している。さらに、卵巣成熟が良好に推移した養成親エビの採卵率は、完全産卵した天然親エビよりも高かった。これは、卵黄蓄積期に眼柄処理して良好に卵巣が成熟した個体は、成熟期で搬入され自発的に産卵した個体よりも、表層胞形成以降の卵形成過程が正常に推移している可能性を示している。

1-4. 養成親エビの採卵効率

以上のように、一個体の親エビから得られるふ化幼生数すなわち採卵効率（採卵効率＝総ふ化幼生数／採卵供試尾数）は、卵巣成熟の状態を反映する孕卵数、各個体の産卵の成否を示す産卵率、排卵・産卵の状態を反映する放卵率（放卵率＝産卵数／孕卵数）、最終成熟の状態を反映する採卵率（採卵率＝採卵数／産卵数）および卵質を示すふ化率（ふ化率＝ふ化幼生数／採卵数）の全てが加重された採卵結果を総合的に評価できる値である。表 6-1-1 には 2011 年までの催熟、採卵試験の結果から得られた放卵率、採卵率およびふ化率を用い、体重 80g の親エビをモデルとして天然親エビと養成親エビからふ化幼生が得られるまでの過程を数値的に示した。

体重 80g の天然親エビが保有する孕卵数は約 65 万細胞と推定され、完全産卵（放卵率 100%）した際には、採卵前に約 20%の卵が崩壊（採卵率 78.6%）して失われ、

実際に得られる卵は平均 51 万粒と計算される。これに天然親エビが完全産卵した際のふ化率（68.6%）を乗じること、採卵効率は 35 万個体と推定される。

成熟が良好な体重 80g の養成親エビが保有する孕卵数は、天然親エビよりも約 15%少ない 55 万細胞と推定されるが、採卵率は天然親エビよりも 10%程度高いため、完全産卵した際に得られる卵は、天然親エビに近い 48 万粒と計算される。ふ化率は、天然親エビとほぼ同等であるため採卵効率も同様の値と推定される。

卵影比が 50%程度で成熟期となった成熟が不良な個体では、体重 80g であっても孕卵数は顕著に少ない 35 万細胞程度と見積もられる。このような個体は、産卵の状態に拘わらず採卵率が 44.6%、ふ化率が 58.6%といずれも低いため、採卵効率は完全産卵しても 9 万個体程度、一部産卵 Type B では 3 万個体程度と顕著に低い値になると推定される。

1-5. 栽培漁業に向けた人為催熟の実用技術開発

以上に述べたように眼柄処理で催熟した養成親エビは、卵巣成熟が個体間でばらつき、そのため採卵効率も個体差が大きい。養成親エビの卵巣成熟にみられる全てのパターンを平均すれば、これまでの報告²⁾ どり産卵数や卵質などの再生産形質は、天然親エビよりも劣るとみられる。しかし、既に事業化された養殖用種苗の生産に向けた採卵では、このような人為催熟の弱点をカバーする技術が確立されている。すなわち、以下に説明するように、親エビを多く用いて規模を拡大することで低い採卵効率を補う方法である。比較的大規模で閉鎖的な施設において、クルマエビ類急性ウイルス血症の原因ウイルスである PRDV などの特定病原体を保有していない成体エビを、大量に飼育して交尾済みの雌エビを得る。これらに眼柄処理を施して比較的大型の採卵水槽で多くの親エビを集団飼育し、後述するように 2, 3 日のサイクルで産卵する養成親エビから採卵して、養殖業者に出荷する。このような方法であれば、成熟・産卵の不良な個体がある程度含まれ、1 尾あたりの産卵数が少なくなっ

表 6-1-1 天然親エビと養成親エビから得られるふ化幼生数（推定値^{*1)}）

	成熟 状態	卵影比*2		孕卵数*3	産卵			採卵		ふ化率	ふ化幼生数
					状態	放卵率*4	産卵数*5	採卵率*6	採卵数		
天然親エビ		80	65		完全 *7	100.0	65	78.6	51	68.6	35
	良好	65 ~ 75	55		完全	100.0	55	86.7	48	68.2	33
養成親エビ	不良	50	35		完全	100.0	35	44.6	16	58.5	9
		50	35	Type B *8	45.6	16	41.3	7	45.7	3	

^{*1)} 2006～2011年に実施した短期催熟試験の値から算出した推定値

^{*2)} 第1復節幅に卵巣幅が占める割合（第4章第3節参照）；^{*3)} 表 3-1-2参照；^{*4)} 第1卵群が産出された割合。卵影幅の減少率から推定（完全産卵は100%）

^{*5)} 孕卵数×放卵率；^{*6)} 採取した受精卵の数/孕卵数；^{*7)} 第1卵群を全て産卵；^{*8)} 卵巣全体から少しずつ第1卵群を排卵（第2章第2節参照）

ても、まとまった数の受精卵を連日採取できる。実際に、中規模の放流用種苗の生産に見合う、数百万粒／日の規模で養殖用のクルマエビ卵を供給している事業場もある（第4章第7節）。

しかし、放流用種苗の生産では、遺伝的多様性の保全を考慮して、生産回次ごとに漁獲物から新たな天然親エビを入手し、受精卵を採取しなければならない。天然親エビは、PRDVを保有している可能性もあることから、危険分散のために小口の採卵を行い、産卵後の親エビをウイルスチェックして、陰性の個体から得られた受精卵のみを種苗生産に用いる機関も多い（第5章第2節参照）。このような採卵で、低い採卵効率を補うために多くの親エビを用いると、産出された受精卵を廃棄するリスクが高まり、検査の労力も多大となる。このため、放流用種苗の生産に向けては、図6-1-2 B, Eに示すような良好な卵巣成熟と正常な排卵・産卵を期待できる親エビの養成が目標となる。また、この技術が栽培漁業センターで実用化されるには、汎用的な飼育施設において採卵にかかる経費が従来を超えない範囲で実施できる方法を目指す必要がある。以下には、眼柄処理による短期催熟で効率的な成熟、産卵が得られる条件を検討した。

2. 眼柄処理による催熟効果の変動要因

養成親エビの採卵効率が変動する要因を明らかにする目的で、2011年までに当所で実施した催熟試験の結果を集計し、実施時期、供試個体における大きさと卵巣の成熟度などの影響を調べた。この催熟試験では、西部遠州灘で漁獲された成体の雌クルマエビに眼柄処理（片眼切除）を施し、水温22～24℃で成熟、産卵するまで飼育した。

2-1. 眼柄処理による雌クルマエビ催熟効果の時期変動

眼柄処理による催熟効果は、実施時期により差が認められた。表6-1-2には、各月の成熟率、孕卵数、脱皮および死亡の状況を示した。ここでの成熟率は、眼柄処理

してから5日以内に卵巣の発達が認められた個体が供試個体に占める割合である。成熟率と孕卵数はいずれも、西部遠州灘で産卵盛期となる前の2～4月の方が、6～9月よりも良好であった。また、成熟率と死亡率には、負の相関関係が認められ、眼柄処理後に死亡する個体が多くなる6～9月の成熟率（死亡個体を除いた値）は低い値となった。この理由として崎山（第4章第3節参照）は、産卵盛期の高水温時に漁獲された個体は、漁獲や輸送のストレスが大きく、眼柄処理を行う時点で既に衰弱している可能性を指摘している。一方、飼育中に脱皮する個体は、産卵盛期の方が早期よりも高いようである。脱皮すると精包が脱落して（図6-1-3）その後に産卵しても受精卵は得られなくなるため、産卵盛期の採卵効率は低くなる。また、生息域で卵巣成熟が休止する12月（第3章第1節参照）に漁獲された個体の成熟率は低く、卵巣が発達しても孕卵数は少ない場合が多かった。水温を統一した試験で得られたこの結果は、眼柄処理の催熟効果に光周期が影響している可能性を示唆している。以上の結果から、産卵盛期となる前の早期（西部遠州灘であれば2～4月）が、眼柄処理による催熟に適した時期であると考えられた。



図6-1-3 養成親エビの脱皮殻
脱皮殻に付いて精包（矢印）も脱落する

表6-1-2 眼柄処理による雌クルマエビ催熟効果の時期変動（2006～2011年）

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
成熟率 ^{*1}	ND	○	○	○	ND	△～○	△	△	×	ND	ND	×
孕卵数	ND	△～○	○	○	ND	△～○	△	△	△	ND	ND	△
脱皮	ND	しない	しない	しない	ND	有り	多い	多い	多い	ND	ND	しない
死亡	ND	少ない	少ない	少ない	ND	少ない	やや多い	多い	多い	ND	ND	少ない

^{*1}、眼柄処理後5日以内に卵巣の発達が認められた個体が供試個体に占める割合 ND、データなし

○、良好；△、○よりも劣る；×、不良または僅か

2-2. 眼柄処理に有効な雌エビの体サイズと卵巢の成熟度

眼柄処理の催熟効果（成熟率と孕卵数）には、上記の実施時期以外に、供試個体の大きさと卵巢の成熟度によっても差が認められた。表 6-1-3 には、産卵早期（2～4 月）に実施した催熟試験の結果から、供試個体の体長および卵巢の成熟度と眼柄処理による催熟の有効性との関連を示した。

表 6-1-3 供試個体の大きさと卵巢成熟ごとに見た眼柄処理の効果

成熟度* 体サイズ	休止期	内因性卵黄蓄積期	外因性卵黄蓄積期	成熟期
小型* ¹	×	△	△	×
中型* ²	△	○	○	×
大型* ³	○	○	○	×

*, 成熟度は第2章第2節参照

*¹, 体長170mm未満; *², 体長170mm以上200mm未満; *³, 体長200mm以上
○, 良好な効果が得られる; △, 効果は劣る; ×, 効果が低いまたは不要

産卵早期の雌エビを眼柄処理して催熟すると、体サイズが大きい個体の方が成熟率や孕卵数は総じて良好であった。この差は特に休止期の個体で顕著であり、大型個体（体長 200mm 以上）は良好に成熟するが、中型個体（体長 170mm 以上 200mm 未満）は大型個体よりもやや劣った。さらに小型個体（170mm 未満）は、成熟率と孕卵数が何れも大型個体に比べて有意に低く、産卵までの日数も個体差が大きかった。これは、本書の図 3-1-8 で示したように、冬季に天然の雌エビは大きい個体ほど GSI が高い状態で卵巢発達を休止しており、卵巢中に濾胞細胞に成層されて卵黄を蓄積できる状態にある中期仁期以降の卵母細胞を比較的多く持っているためと推測される。また、大型個体の方が総じて良好に催熟できるのは、自然界で大型個体ほど卵黄形成再開が早い時期に始まる理由と同様に、成長率の高い小型個体よりも成熟に充当されるエネルギー比率が高いためと推測している（第3章第1節参照）。

一方、表層胞の形成された成熟期の個体については、眼柄処理個体と未処理個体で産卵率を比較しても有意な差は認められず、むしろ眼柄処理個体の方が産卵が遅れる傾向がみられた。卵黄蓄積期の個体に対しては、卵黄形成の促進を経た排卵、産卵の誘導に確実な効果が認められる眼柄処理であっても、成熟期の個体を排卵、産卵に誘導する明瞭な効果は認められていない。この点は、成熟した天然親エビから一両日中の採卵を目指す、放流用種苗の生産現場において、眼柄処理が長らく普及しなかった原因の一つと思われる。

3. 両方の眼柄を切除した個体の卵巢成熟と産卵

以上には片眼を切除した眼柄処理（片眼処理）で天然雌エビを催熟した際の結果について解説したが、ここでは、早期に実施した催熟試験の結果から、両眼を切除（両眼処理）した際の卵巢成熟、排卵および産卵の状況を概説する。

一般にクルマエビ類の催熟では、両眼処理は片眼処理よりも死亡率が高いとされているが、当所で早期に実施した催熟試験では、双方の死亡率に有意な差はなかった。また、成熟率と孕卵数は、何れのサイズおよび卵巢成熟度の個体においても、片眼処理よりも両眼処理を施した個体の方が良好であった。片眼処理では成熟率の低い小型個体であっても、両眼処理するとほぼ確実に卵黄形成が進んだ。また、片眼処理では、卵巢発達を始めるまでの時間に個体差がみられたが、両眼を処理すると何れの個体においても処理後2日目には明瞭な卵巢発達が認められた。

しかし、産卵の状態は片眼処理と両眼処理で大きく異なった。片眼処理で良好な成熟が得られた個体は、ほぼ確実に完全産卵して高い採卵効率が得られたのに対して、両眼処理の場合は産卵率が低いうえに、産卵個体の殆どが一部産卵 Type B となり、採卵効率が顕著に低かった。このような両眼処理で成熟した卵巢は、組織観察により第1卵群が著しく非同期的に発達していることが確認されている（図 6-1-4）。この原因は、現在も不明であるが、以後の技術開発は全て片眼処理で催熟することとした。

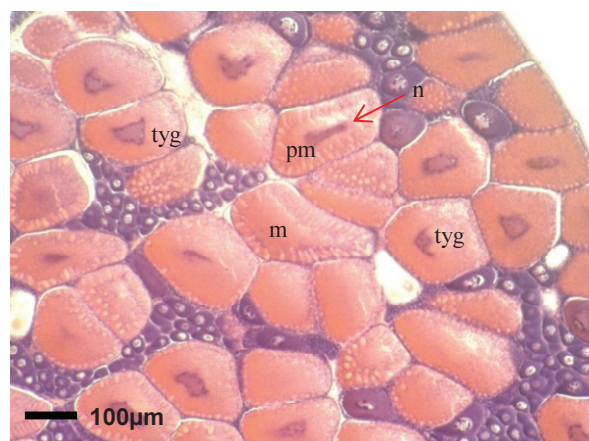


図 6-1-4 両眼処理で成熟した個体の卵巢組織像

第1卵群の発育が著しく非同期的であり、卵黄球3期、前成熟期および成熟期の卵母細胞が観察される。

n, 核; m, 成熟期卵母細胞; pm, 前成熟期卵母細胞; tyg, 卵黄球3期卵母細胞

4. 飼育方法の検討

2011 年までの催熟試験の結果、飼育中に起きる親エビの傷害が、卵巢成熟に大きく影響することが判明した。親エビを集団飼育すると必ず個体干渉が起こり、これに驚いた個体が跳ねて水槽壁に衝突する。この現象は、しばしば水槽中の多くの個体に連鎖して起こり、パニック状態になることがある。水槽壁に衝突した個体は、尾節などの甲殻に裂傷が起きる（図 6-1-5）。死亡した個体や眼柄処理後に卵巢成熟をしない個体、あるいは著しく成熟が不良な個体の殆どに裂傷が観察された。この問題解決に向けて（独）水産総合研究センターの指導により、生け簀網での飼育を行ったところ、跳ねた個体の勢いが水中のネットに吸収されて傷害の発生は皆無となった。生け簀網での飼育は、親エビ養成に限らず、成体のクルマエビ類を砂底を設けず簡易に集団飼育できる極めて有効な方法である。

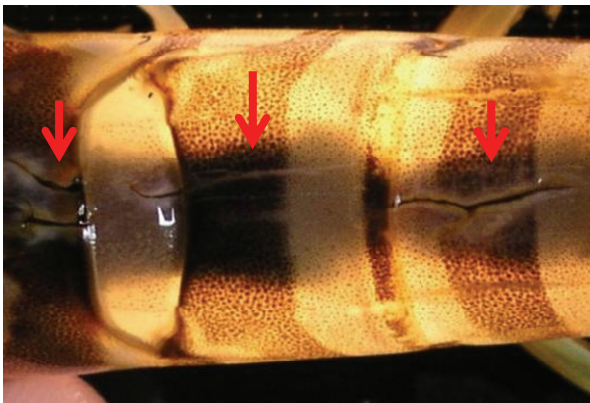


図 6-1-5 催熟飼育中に起きた養成親エビの損傷
3 箇所に裂傷（矢印）がみられる

5. 短期催熟の実例

以上の検討を行った結果、海域が産卵盛期となる前の時期（西部遠州灘であれば 2～4 月）に、比較的大型で交尾栓を持つ内因性あるいは外因性卵黄蓄積期の雌エビを入手し、片方の眼柄を切除してゴカイを与えて生け簀網の中で飼育すれば、同じ大きさの天然親エビが完全産卵した場合と、ほぼ同数のふ化幼生を採取できる可能性が示された。

図 6-1-6 には、上記の方法で催熟した個体の卵影写真を示した。この催熟試験は、2 月下旬に西部遠州灘で漁獲された体長 190.2mm、体重 88.6g の成体雌エビを片眼処理して、ゴカイを与え飼育を開始した事例である。この時点で卵影は細く不明瞭であることから、卵巢の成熟段階は内因性卵黄蓄積期あるいは外因性卵黄蓄積期の初期で、GSI は 3%前後と推定される（図 6-1-6 A）。眼柄処理から 3 日後の朝には卵影比が 62%に達した（図 6-1-

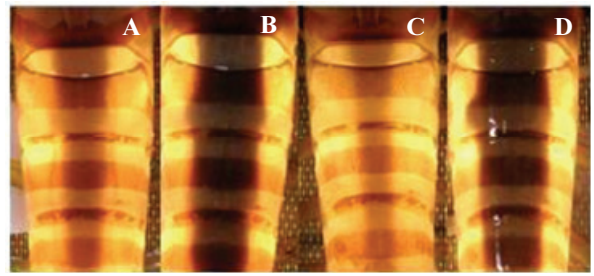


図 6-1-6 眼柄処理で短期催熟した親エビの卵影写真
A, 眼柄処理時；B, 眼柄処理から 3 日目の朝；
C, 4 日目の翌朝（完全産卵）；D, 6 日目の朝

6 B)。さらに卵影比は夕方にかけて 70%近くまで上昇したため、採卵水槽に移したところ、翌朝までに完全産卵（図 6-1-6 C）して 48 万粒の受精卵を採取した。放流用種苗の生産であれば、この時点で親エビを取りあげて PRDV の保有検査を行うが、この個体は、養成水槽に戻してゴカイを与え、飼育を継続した。その結果、産卵から 3 日後の朝には、再び卵影比が 67%を示して（図 6-1-6 D）その夜に産卵し、翌朝、1 回目の産卵よりも多い 52 万粒の受精卵を採取することができた。さらに継続飼育したところ、産卵から 2 日後には卵影比が 65%に達した。ここで実施した解剖検査における GSI は 8.46%で、正常な成熟期の卵母細胞を 62 万細胞を保有していることが確認された。産卵 1 回目と 2 回目のふ化率（ビーカーでのテストによる）は、何れも約 70%であったことから、2 週間の催熟飼育中に脱皮による精包の脱落は起こらず、この 1 個体から計 100 万個体以上のふ化幼生が得られた計算になる。このサイズの雌エビであれば、1～2m³ 容の小型水槽で 20～30 個体が飼育できることから、事前に親エビの成熟、産卵に影響しない方法で PRDV の有無を確認できる技術が確立されれば、養殖用種苗の生産においても有効な採卵方法であると考えられる。

（水藤 勝喜・服部 宏勇・市来 亮介）

文 献

- 1) Santiago Jr AC. Successful spawning of cultured *Penaeus monodon* Fabricius after eyestalk ablation. *Aquaculture* 1977; 11: 185-196.
- 2) 伏屋玲子, 佐野元彦, 清水弘文, 玉城泉也, 林原 毅, 加藤雅也. 人工催熟によるクルマエビの再生産形質について－安定産卵のための催熟条件の検討－. 水産総合研究センター研究報告 別冊 5 号 2006; 15-20.
- 3) 水藤勝喜, 荒川哲也, 伊藤英之進. 生検法による種苗生産用親エビの成熟度観察. 栽培技研 1996; 25: 27-35.

- 4) 加治俊二, 今泉圭之輔. 「クルマエビ種苗生産技術」(栽培漁業技術シリーズ No.9) 社団法人日本栽培漁業協会, 東京. 2003.
- 5) 水藤勝喜. 愛知県一色産クルマエビ種苗生産用親エビについて - II, 採卵の効率化に関する検討. 栽培技研 1996; **24**: 75-81.
- 6) 加治俊二. 種苗生産に用いるクルマエビ親エビの入手, 採卵状況 (平成 7-9 年度). 日本栽培漁業協会研究資料 1998; **74**: 1-9.