

# 第5章 栽培漁業センターにおける採卵の過程

## 第1節 親エビの漁獲から入手までの過程

### Section 1

水藤 勝喜 他



クルマエビの採卵において眼柄処理などの催熟を行わない場合には、漁獲物から入手した親エビを採卵水槽に収容して短期間のうちに自発的な産卵を待つ方法が一般的である。この方法は、技術的に検討の余地が少ないため、採卵の結果は卵巣の成熟度や活力など親エビの質に大きく左右される。卵巣の成熟段階と産卵との関係については、多数の報告により採卵に有効な成熟段階<sup>1-4)</sup>とその見分け方が示されている<sup>5,6)</sup>。しかし、漁獲量の減少や以下に述べる入手時の制約により、理想とする成熟段階の親エビを容易に確保できないことが大きな問題となっている。また、親エビの漁獲から入手までの取り扱いについては、詳細な報告がなく、親エビの活力や生理状態への影響は殆ど検討されていない。本節では、アンケートや現地での調査により、各産地における親エビの漁獲から採卵までの過程を調べ、現行の問題点と漁獲や輸送が採卵に及ぼす影響を考察した。

### 1. クルマエビの漁獲から水揚げまでの過程

ここでは、愛知県西尾市一色町（一色）の現地調査により、親エビの漁獲から入手までの過程を紹介する。親エビの選別対象となるクルマエビは、伊勢・三河湾の湾口部に近い水深 20～50m の海域（西部遠州灘）で小型底びき網により漁獲される。この操業は、一般に日没近くから始まり、一回につき 30～50 分間の曳網が一晚に通常 10～15 回程度繰り返される。漁船内に引き上げら

れた漁獲物は次の曳網までに選別（図 5-1-1）される。その際、比較的高価なクルマエビは直ちにプラスチック製のカゴや生け簀網に入れられ、漁場の海水を 12～15℃に冷却した船内の水槽に収容される。このため、空气中に露出される時間は 5 分程度と短く、他の漁獲物と接触することなく水揚げまでこの環境に置かれる（図 5-1-2）。西三河漁協一色支所におけるクルマエビの競売は、FRP 水槽に並べたプラスチック製のカゴに収容した状態で実施されるため（図 5-1-3）、クルマエビが空气中に露出するのは、水揚げ作業や仲買業者による水槽間の移動に限られる。

（水藤勝喜）



図 5-1-1 小型底びき網（備前網）の操業風景



図 5-1-2 小型底びき網漁船の船内水槽



図 5-1-3 活きクルマエビの競売風景  
（西三河漁協一色支所）

## 2. 親エビ入手の現状

ここでは、親クルマエビの主要産地すなわち前述の一色、大分県佐伯市鶴見町（鶴見）および熊本県天草市（五和）と各生産機関の近隣の産地（地元産地）における親エビ入手の現状を紹介する。

一色では、親エビは全てクルマエビを専門に取り扱う仲買業者（仲買業者）を介して以下の方法で入手している。購入を希望する機関は、あらかじめ他機関の入手予定を愛知県栽培漁業センターに問い合わせ、購入の日程を調整することで複数機関の同時購入による予定尾数の不足や成熟度の低下を避けている。入手の方法は、以下の3とおりである。①市場の競売で仲買業者が競り落としたクルマエビから種苗生産の担当者が直接、選別（一次選別）・入手する。②仲買業者が落札後に選別し、親エビ専用の水槽に畜養しておいた個体の中から、種苗生産の担当者が再度、選別（二次選別）を行い入手する。③仲買業者に選別と輸送を依頼する。①の方法は、担当者の希望する成熟段階の親エビが入手できる反面、早朝（4:30頃）からの競売と平行する一次選別の作業に労力を要する。②は、①に比べると作業は容易であるが、畜養の状況によっては、成熟度の高い親エビを予定数確保できないケースも生じる。③は、業者のみの選別によるため希望する成熟度の親エビがそろわない場合があるうえに、無水での輸送で親エビに余分なストレスがかかる。このため、①および②よりも採卵の効率が劣る可能性はあるが、遠隔地からの入手には便利である。

鶴見は、第5章3節に示したように公的種苗生産機関が使用する親エビの40%以上を供給する最も大きな産地である。この親エビは、主に豊後水道で小型底びき網により漁獲され鶴見漁港に水揚げされたものである。鶴見も一色と同様に仲買業者を介して親エビを入手しており、購入を希望する機関は、直接、業者に連絡して予約をとる。しかし、養殖業者からの需要も多い早期（4~5月）は順番待ちとなり、予定した日に入手できるとは限らない。入手の形態は、主に一色で示した②の方法であり、自由に選別できるため成熟度の高い個体のみを購入できるが、近年の漁獲減少により入手の集中する早期の大量購入が困難な状況にある。なお、希望すれば③の方法での購入も可能で、集荷業者による活魚車の輸送を依頼する生産機関もある。

五和では、平成19年以降から公的種苗生産機関が親エビを購入しており、これらは主に天草灘で小型底びき網により漁獲されている。五和も鶴見と同様に仲買業者に直接、予約をとり、②の方法で入手している。鶴見に比べると需要の集中はなく、現在のところ概ね予定した日に入手できている。親エビは良質で価格も鶴見や一色に比べると安い。早期の4~5月には、成熟した個体

の水揚げが期待できない。

上記のような主要産地ではなく、地元産地から親エビを入手している機関も多い。この場合は、主要産地と異なり競売前の漁獲物から直接入手する事例が多く、選別作業はすべて種苗生産担当者が実施している。主要産地と比較すると、希望する個体のみを安価に購入できる傾向にあるが、水揚げ量が少なく一度に大量の収集は期待できない。このため、複数の回次で生産する際には、採卵の時期やノルマに応じて主要産地と地元産地を選択している機関も多い。

（水藤勝喜・渡辺健二・山根史裕）

## 3. 親エビ入手の問題点

親エビの入手は、クルマエビの繁殖と生理的な特性、種苗生産の方式や感染症の防除および市場の流通形態などにより多くの制約を受ける。クルマエビの卵巣は、畜養すると短時間で変性<sup>1,2)</sup>するため、親エビは沖泊まりをしない一晩漁の漁獲物から水揚げの当日に入手しなければならない。また、放流用種苗の生産では、50~200m<sup>3</sup>の大型水槽に適切な密度でふ化幼生を収容する必要があるため、一度に多数の親エビを確保しなければならない。さらに、漁獲されたクルマエビに占める成熟した親エビの割合は低いため（第3章第3節参照）、必要量の親エビを確保するためには、大量のクルマエビを仲買業者が落札している必要がある。また、特定の仲買業者が水揚げされたクルマエビを占有することで流通に支障が生じることを避ける必要もある。こうした事情から、親エビを必要量収集するためには、漁獲量の多い主要産地において購買能力のある仲買業者の介入が必要不可欠であり、全国で数軒の特定した業者に親エビ購入が集中している。その結果、予定通りの入手が困難となるうえに、親エビの価格は食用として流通するクルマエビの2~3倍となり、その購入費用が種苗生産費用の15~20%に達している<sup>7)</sup>。

こうした問題や遺伝的多様性の保全も考慮して、多くの機関が地元産地の開拓に取り組んできた。しかし、資源量の低下にともなう漁業経営体の減少などにより、放流種苗の生産に見合う数の親エビを地元産地から収集することは年々困難になりつつある。

以上の親エビ入手に関わる問題は、本種の栽培漁業を開始した当初から提起されていたが<sup>8)</sup>、現在も有効な解決策はなく、大きな課題として残されている。

（水藤勝喜・山根史裕）

## 4. 漁法と採卵効率の関係

前述した一色、鶴見、五和の他に徳島県小松島市、宮

表 5-1-1 漁法の異なる親エビによる採卵結果

漁獲方法	採卵回次 (使用尾数)	死亡率 平均±SD (%)	産卵率 平均±SD (%)
小型底びき網	21(2507尾)	4.5±3.66	55.1±12.29 <sup>a</sup>
刺し網	22(1759尾)	5.7±9.26	44.7±14.92 <sup>b</sup>

1989～2002年, 三重県栽培漁業センター

(P<0.05)

表 5-1-2 オガクズと有水で輸送した親エビの採卵結果

	使用尾数	採卵回次	死亡率(%)	採卵生数*
活魚輸送	1,978	7	5.4	4.06万尾/尾
オガクズ	1,988	8	11.5	2.57万尾/尾

\*親エビ1尾あたりから得られたふ化幼生数  
新潟県沿岸漁業振興基金, 1985-1998

岐阜延岡市などの大規模な産地の親エビは、主に灘海域や外海域で小型底びき網により漁獲されている。この他にクルマエビの漁法としては、刺し網、源式網（流し網）、定置網などが知られている。ここでは、異なる漁法あるいは漁具で水揚げされた親エビの採卵結果を比較した事例を紹介する。

三重県栽培漁業センターでは、同一の海域すなわち西部遠州灘で小型底びき網と刺し網の異なる漁法で漁獲された親エビを採卵に用いている。表 5-1-1 には、1989～2002 年の 5～7 月に両漁法で漁獲された親エビによる採卵結果を示した。採卵中の親エビの死亡率は、両者に有意な差は認められなかったが (P>0.05)、産卵率（産卵個体数/採卵使用尾数）は、小型底びき網で漁獲した親エビの方が有意に高かった (P<0.05)。この結果からは、一回の操業が 1 時間以内と短い小型底びき網より、長時間にわたり行動を拘束する刺し網の方が漁獲物に与えるストレスが大きい可能性が推測された。

一方、西部遠州灘で同じ日に小型底びき網における 2 種類の漁具すなわち備前網と改良備前網<sup>9)</sup>で漁獲された親エビについて、産卵率と採卵中における親エビの死亡率を比較した例では、備前網で漁獲した親エビの方が産卵率は高く、死亡率も低い傾向が示されている<sup>10)</sup>。この結果からは、大型の網を低速で曳く備前網よりもビームで開口した小型の網を高速で曳く改良備前網の方が、漁獲物に強いストレスを与える可能性が考えられた。

(水藤勝喜・山根史裕)

### 5. 輸送方法が採卵に及ぼす影響

入手した親エビは、殆どの機関が酸素あるいは酸素と空気の混合通気を施した有水で活魚輸送（有水輸送）しているが、遠隔地からの入手では、オガクズ梱包による無水の輸送もみられる<sup>11)</sup>。新潟県沿岸漁業振興基金が同じ産地の親エビを同時期に有水とオガクズで輸送し、両者の採卵結果を比較した例では、オガクズの死亡率は



図 5-1-4 膨潤シートによるクルマエビの梱包

((株) 博多浦マリンファーム)

有水よりも高く、親エビ1尾あたりから得られたふ化幼生数も少ない傾向が認められた（表 5-1-2）。この他の機関からもオガクズ梱包の無水輸送は、有水に比べると産卵率が総じて低い結果が示されている<sup>12)</sup>。なお、近年では、オガクズに代わり膨潤シートで梱包した親エビ（図 5-1-4）を空輸し、比較的良好な採卵結果が得られている（平成 24, 25 年度, 親エビ情報）。この輸送方法は、食用エビの流通では既に普及しており、担当者が親エビの入手に出向けない際には便利である。

数十尾程度の親エビであれば、有水で宅配便を発送することができる。この方法は、ウナギ袋の内側にクロレラ濃縮液などの運搬に使われる厚手のビニール容器を重ね、12-15℃に冷却した 10 L 程度の海水と酸素発生剤を入れて発砲スチロール箱に梱包する。夏場であれば海水に直接触れないよう、箱のフタに保冷剤を貼り付けて水温上昇を防ぐ必要がある（瀬戸内海区水産研究所百島庁舎, 崎山氏私信）。この方法で夏季に広島県から愛知県に 50 g 程度の親エビを 10 尾輸送した例では、死亡した個体はなく、成熟・産卵に影響は認められなかった。

(水藤勝喜)

### 6. 輸送時間と産卵との関係

一般に行われている有水での親エビ輸送では、高密度での収容や車の振動が採卵前の親エビにストレスを与える可能性がある。そこで、同じ産地の親エビを利用する異なる機関の産卵率を比較したが、輸送時間が 2～5.5 時間の範囲では大きな差は認められなかった<sup>13)</sup>。

一方、12 時間以上に及ぶ長時間の有水輸送をした事例では、濾過槽のある 1.1 m<sup>3</sup> の水槽に厚さ約 15 cm の砂を敷き、水温を冷却機で 15℃に維持して 300 尾程度の親エビを輸送している。この輸送中に pH は、出発前の 8.18 から到着時の 8.01 まで低下したが、親エビの死亡率と産卵率は、2～5.5 時間の輸送と同様であった（新潟

県沿岸漁業振興基金，岡村氏私信)。この事例から、輸送水槽の底質を整え水質を管理すれば，長時間の輸送を経た親エビからも採卵が可能であると考えられた。

(水藤勝喜)

## 文 献

- 1) 今 攸，安田政一，粕谷芳夫. クルマエビ種苗生産に供する親エビの卵巣成熟状況について. 栽培技研 1982; **11**: 15-19.
- 2) 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.
- 3) 宮島義和，松本淳. 人工養成クルマエビを用いた生検法による採卵用親エビの成熟度判別と効率的な採卵方法. 栽培技研 1996; **25**: 37-40.
- 4) Anderson SL, Chang ES, Clark WH. Timing of postvitellogenic ovarian changes in the ridgeback prawn *Sicyonia ingentis*. *Aquaculture*. 1984; **42**: 257-271.
- 5) 崎山一孝，清水大輔，田原大輔. 卵影比によるクルマエビの成熟度評価. 水産増殖 2013; **61**: 119-120.
- 6) 水藤勝喜. 天然の親クルマエビを用いた採卵の効率化に関する研究. 東京大学大学院農学生命科学研究科，博士論文，pp. 80.
- 7) 古澤 徹. 暖海性甲殻類人工産卵技術開発の進め方について. さいばい 1992; **63**: 44-46.
- 8) 松永 繁. クルマエビ種苗生産における親エビ使用の現状と問題点. 栽培技研 1973; **2**: 39-49.
- 9) 玉越紘一. 愛知県の底びき網漁業のあゆみ. 愛知水試研報 2000; **7**: 17-41.
- 10) 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 - I, 漁獲と供給の現状. 栽培技研 1995; **24**: 9-17.
- 11) 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.
- 12) 白幡 隆，佐藤 浩，佐藤 秀. クルマエビ種苗生産. 山形栽セ業報 1995; 17-22.
- 13) 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.