

クルマエビの中間育成

関 泰 夫・池 田 徹・安 沢 弥・渡 辺 誠 治

(新潟県栽培漁業センター)

クルマエビの種苗を大型にして放流するとよりその効果のあることが知られている (中路 1983)。新潟県内での稚エビの多くは直接放流によりなされ、その大きさは体長で15~20mm位である。このようなことから稚エビの放流効果を高める目的で、県内の自然条件に合った中間育成手法を検討するため囲い網により育成を試みたので報告する。

材料及び方法

育成は図1に示した本県本土側である新潟市日和山地内で行った。当地先は信濃川・阿賀野川の大河川にはさまれた地区で砂浜域が発達しているが、近年海岸の侵食が激しく護岸が造成され海中には離岸堤、突堤が設置されている。

これら離岸堤、突堤に囲まれた地点に囲い網を設置して稚エビの飼育を行った。

1 囲い網について

囲い網は、水深2m以浅の海中に支柱として市販の土木工用足場パイプ (長3.5m・直径約5cm) を打ち込み、網は (無結節網・N44-160径、長20m・幅2m・底返し50cm) 等しい規格のものを4枚作成し、それで4辺を囲む方式として接続はファスナーで連結した。囲い網一辺の概要を図2に示した。

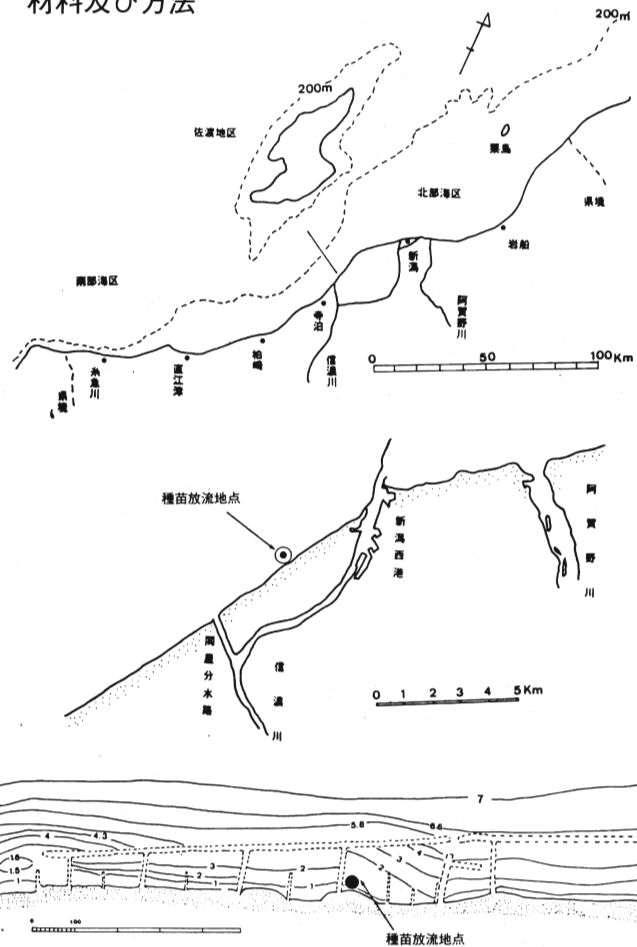


図1 調査地点概要図。

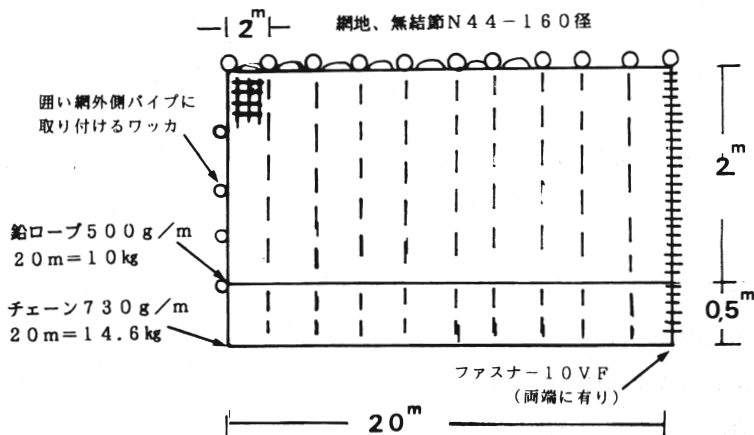


図2 囲い網用に作成した網の概要.

網重量は1辺で、網地や付属するロープ類のほかに底部分を砂地に接地させるために鉛ロープ(500g/m)を網と同じ長さに装着しているため10kgの重量が加わり約30kg以下位である。チェーンは網を海中へ入れる前に装着する方法とした。これらは網を簡単に運搬するためと、破損した場合や流失したときも一部の補修で行えるようにして修理費の軽減を図るために考えた結果である。

網の規模は、当初20m四方(面積400m²)で設置する予定であったが、設置場所の水深が予定したより岸深となっていたために32×8m(面積256m²)の規模に変更された。図3に設置した囲い網の概要を示した。

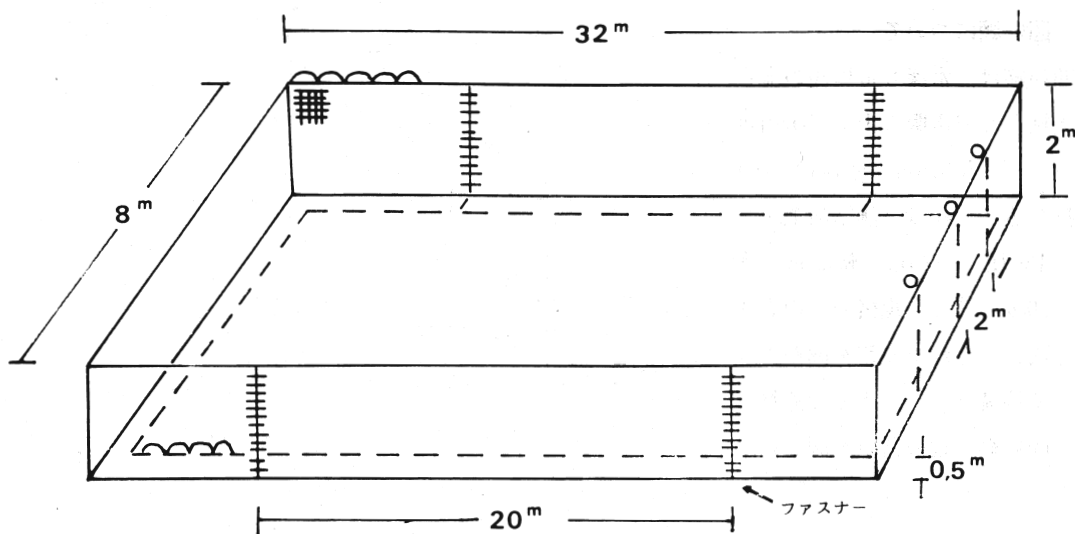


図3 設置した囲い網の概要.

図4に囲い網を支えるためのパイプの設置位置の概要を示した。パイプの間隔は各々2mとして、囲い網を内側に張り、図2に示した網のワッカにロープを結び網上端から底までの5か所をパイプと結び付けた。

パイプを打ち込む方法は以下の手法で短時間に行えるものである。パイプを打ち込む予定地点に立て、上端から砂浜に置いたエンジンポンプ(15馬力・空冷2サイクル・高圧1段タービン・吸込65mm・噴出65mm・ノズル口径19mm・0.53m³/分・重量約30kg)で図5に示したパイプに注水するための送水ホースとのジョイント部分を作り、それで注水して砂中にパイプを立てた。1本のパイプを打ち込むのに1分程度を要した。(水深沖側1.5m、岸側0.95m、砂中での深さはいずれも1.5m)また、パイプを抜くときは人力により容易に行えた。囲い網の底はチェーンと50cm幅の返し網部分をポンプの水流をあてると容易に砂で埋没することができ、稚エビの逃亡防止と囲い網の強化が行えた。そのためサンドバック、アンカー等は使用しなかった。なお、これら囲い網の設置方法は、新潟市役所水産課で検討されたものである。

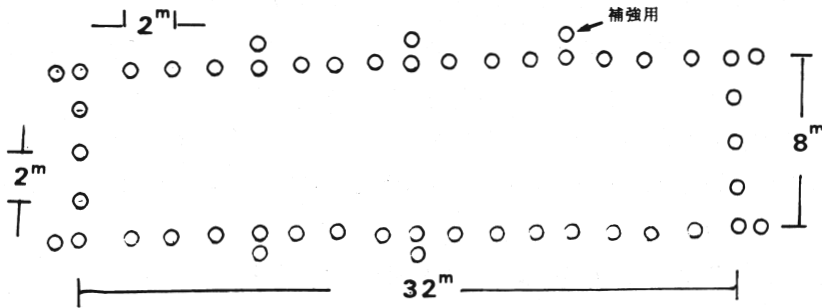


図4 囲い網用垂鉛パイプの打ち込み位置。

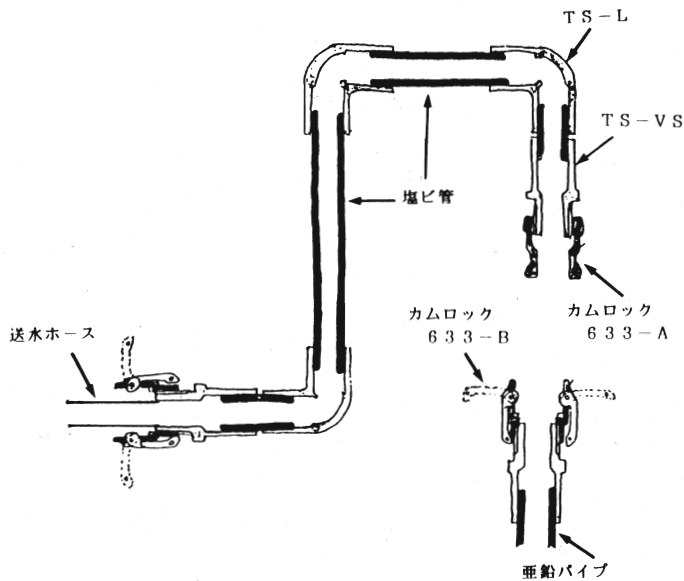


図5 パイプを打ち込むためのジョイント部分の概要。

2 囲い網での害魚駆除

稚エビを囲い網へ放養する前にそのなかの魚類等を捕獲した。稚エビ放養前の6/16～6/19の間に三枚刺網を入れた。その結果、ヒラツメガニ6尾(甲巾3.3～4.9cm)・フシメクダヒゲガニ1尾(2.1cm)・メゴチ1尾(全長10.2cm)を捕獲したが、他にメゴチ1尾(15cm大)は確認されたが捕獲はできなかった。

3 稚エビの運搬と放養

稚エビは、(社)新潟県沿岸漁業振興協会真野事業場で生産され、図1に示した新潟市まで運搬して飼育したもので生産経過は、4月16日産卵、4月17日ふ化し以後加温飼育され、運搬時は24℃前後の飼育池水温で、大きさは平均体長18.94mm、平均体重104.7mgであった。輸送は6月19日、輸送尾数387,700尾(40.6kg)を行い、4tトラック1台を使用して1t水槽3ヶを用いた。水槽1ヶに稚エビを各々13.8kg、13.1kg、13.7kgを収容した。トラックへの積み込みは午前3時から行い、囲い網へ収容した時刻は午前10時であり、7時間を要した。運搬中の水槽水温は17～19℃であった。

囲い網へ収容するときに各水槽で斃死がみられ、その量は各々の水槽で5%(約6,600尾)、5%(約6,600尾)、20%(約26,200尾)計39,400尾が斃死したものと推定された。原因としては、運搬時の酸素補給方法としてブローアを用いたために酸欠を招いたこと、収容量は用水1tに10kgが適正とされているが、各水槽とも3kg程度多いことで過密となったものと推察された。

このことから囲い網へ収容された稚エビは348,300尾、収容密度は1,360尾/m²と算定された。

4 囲い網の管理について

稚エビの飼育は6月19日～7月8日までの20日間行った。餌料は配合飼料を体重の4～5%を目途に朝夕2回与えた。午前と午後水温観測を行うとともに、期間中囲い網の施設状況と稚エビのサンプリング、行動の観察、生残率を調査した。

結果と考察

囲い網で稚エビを飼育した6月19日～7月8日までの間の水温の推移を図6に示した。開始時は20℃以下であったが、7月に入ると20℃を越えるようになり午後は午前に比し2℃前後高い傾向を示した。これら水温は稚エビの生育に支障ないものと判断された。

飼育中に与えた餌料量は58.7kgであったが給餌方法は船上から手で撒いたが、うねりや潮流の強弱、

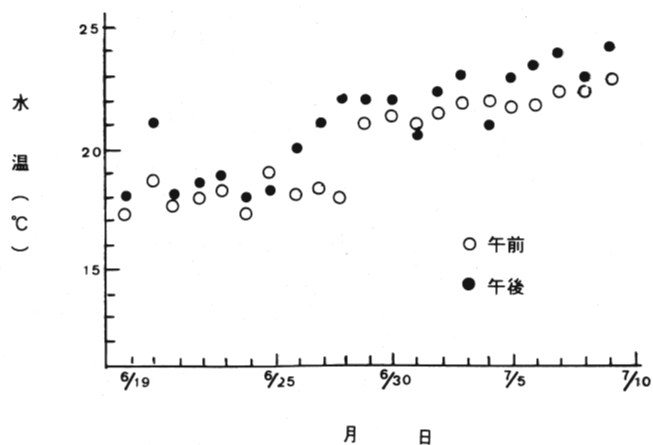


図6 クルマエビ育成囲い網の水温。

方向により餌料が網の外へ流れてしまうことがあった。

囲い網内における稚エビの目視観察結果は以下のとおりである。

6月19日（放養直後） 午前10時に収容され水温は17.1℃であった。稚エビは約35万尾が入れられたが、25万尾位は底に沈み、波の動きに合せ30cm前後をゆすられている状態で、砂中へ潜む行動はあまりみられなかった。10万尾位は水中を漂うように浮遊していた。

2時間を経過した12時には、砂中に体を埋めているものが散見されたがその割合は不明である。なお、囲い網の周囲にはそれまでにみられなかった魚がみられボラ1尾（全長20cm）・メゴチ2尾（10～15cm）・クサフグ2尾（15cm）・メバル類2尾（5cm）・不明4尾（10cm）等であるが、それらは稚エビを収容したことによって寄ってきたものと考えられる。

3時間を経過した13時には、底で波と一緒に動いているものは約10万尾、水中に漂っているものは約3万尾程度となった。

6月21日（3日目） 水中に浮遊しているものは3万尾、底で波と一緒に動いているものは約10万尾位みられ、3日を経過しても約半数のものは砂中への行動に入らないように考えられた。また、底を網で掬うと稚エビが飛び出し、完全に潜砂しているものもみられた。なお、囲い網内の沖側にアオサが帯状になって底に堆積していたが、ウネリ等により外から囲い網に入ったものと考えられた。

6月26日（8日目） 水中に浮遊している稚エビは少なくなり、1千尾以下と推定された。底にみられるものも約1万尾以下と推定され、行動も波と一緒に動いている状態ではなかった。なお、それらの半数のものの体表には藻の付着がみられ、そのため行動は鈍いようにみられた。また、囲い網の底から1m位の高さまでの下層に、約1万尾位が付着した状態で稚エビがみられた。前回みられたアオサの量は増加していたが、これらには稚エビはみられなかった。

6月29日（10日目） 水中に浮遊している稚エビはみられなくなった。底にみられるものは5千尾程度で、そのうちの約30%のものに体表に藻が付着していた。周囲の網に付着しているものはほとんどみられなかったが、底の返し網の部分に約3千尾位が付着していた。稚エビの行動は潜砂しているものも含めて素早くなっているようにみられた。

囲い網のなかでクサフグ（TL5.8cm）1尾を捕獲したが、これは囲い網の上からウネリ等で入ったものと考えられた。他に前述したメゴチ1尾がみられたものの捕獲はできなかった。

7月6日（18日目） 囲い網には相当の藻が付着して岸側の3か所で網がタテに5cm位裂けていた。底にみられる稚エビは前回より多くなり1万尾程度と推定された。また、網の側面にも約2千尾が付着していた。これら砂上にみられる稚エビは、沖側には少く岸側でみられた。一方、潜砂している稚エビの密度も沖側は岸側の $\frac{1}{2}$ と推定され、岸側に多く生息している様子が伺えた。なお、砂上にみられる稚エビに配合餌料を与えたが摂餌はしなかった。

囲い網のなかのアオサは、沖側の底に沿って幅1m・長10m位に堆積しているが、稚エビはみられなかった。魚はメゴチ1尾（TL5cm）・種不明稚魚10尾（1cm）・同1尾（10cm）がみられたが、これらは網の破損箇所から入ったものと考えられた。

7月8日（20日目） 稚エビの生息尾数を算出するため枠取り調査を試みたが、行動が活発となり全

量を正確に再捕することは困難であった。そこで市販のヤス（5本）を用いて静かに砂を掘り起すと稚エビが飛び出るのでそれを算定して生息尾数を推定することとした。ヤスが砂を起す面積は幅5cm・長7cmと測定されたので、掘り起す回数とそれを乗じた面積で稚エビの数を推定した。前回調査と同様に稚エビは岸側寄りに多く、沖側ではその約 $\frac{1}{2}$ 程度であった。本調査では、50か所の底を掘り起し岸側では5～7尾/回・沖側では3～4尾/回が観察され、平均約5尾（面積35cm²）が生息しているものと推定した。このことから、囲い網のなかに生息する稚エビは約25万尾と推定した。これは当初放養した約35万尾の71.7%と推定され、生息密度は976尾/m²と算定された。

前述した囲い網の観察結果を表1にまとめて示した。

表1 稚エビの育成状況について

項目	月日	6月19日 (放養直後)	6月19日 (3時間目)	6月21日 (3日目)	6月26日 (8日目)	6月29日 (10日目)	7月6日 (18日目)
水中に浮遊するもの		10万尾	3万尾	3万尾	1千尾以下	なし	なし
同上（体に藻の付着）		なし	なし	なし	3百尾以下	なし	なし
底砂上にあるもの		25万尾	10万尾以下	10万尾	1万尾以下	5千尾	1万尾
同上（体に藻の付着）		なし	なし	なし	上の50%	上の30%	なし
潜砂したもの		みられず	かなり潜砂	—	—	—	—
周囲の網に付着しているもの		なし	なし	なし	1万尾	なし	2千尾
底網に付着しているもの		なし	なし	なし	なし	3千尾	なし

注) —は観察せず、6月29日（10日目）になると稚エビの行動は活発になった様子がうかがえた。

1 稚エビの生長について

図7に育成開始から放流するまでの間の稚エビの体長の推移を示した。8日目までの生長は平均0.16mm/日と小さいが、8～18日目までは0.64mm/日、18日から20日目には1mm/日と大きくなったが、7月に入ると水温が20℃を越えるようになったためと考えられた。なお、20日間の平均は0.55mm/日であった。

2 稚エビの歩脚等の欠損状況について

図8に稚エビの歩脚等の欠損状況について示した。調査方法は、「クルマエビ栽培漁業の手引き」図付（倉田 1986）により実体顕微鏡を用いて欠損の有無を観察した。左右どちらかの部位が一部でも欠損しているものは欠損とした。

育成開始時のものは種苗生産所で採取したものであるが、多くの部位に欠損がみられるものの、8日目にはそれらはかなり低下していた。18日目には欠損の全くない部位がみられ、欠損を有している割合は一層低下した。20日目にはさらに欠損部位の割合は低下した。なお、触角の欠損については、稚エビを再捕するときに、かなり大量の砂も網のなかに取り込むためその砂を除くときに損傷することも考えられる。

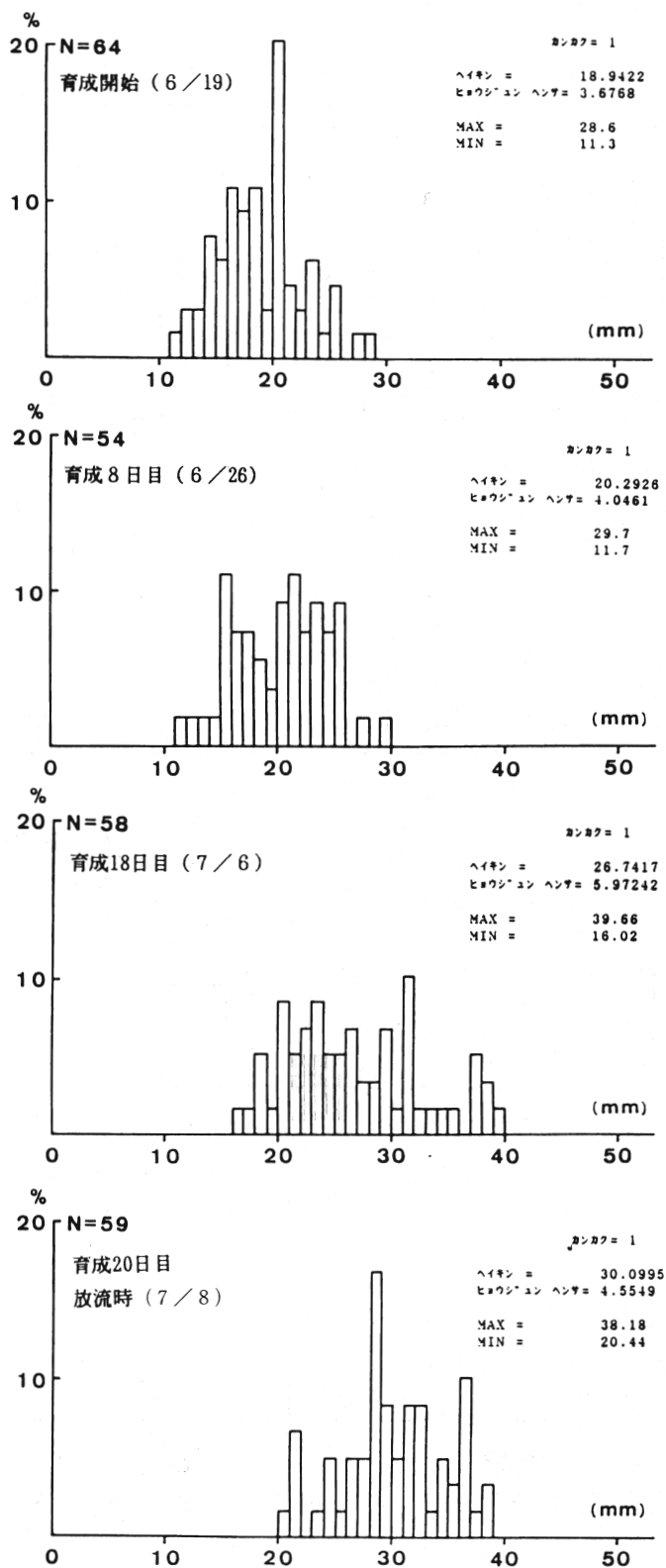


図7 育成した稚エビの体長の推移.

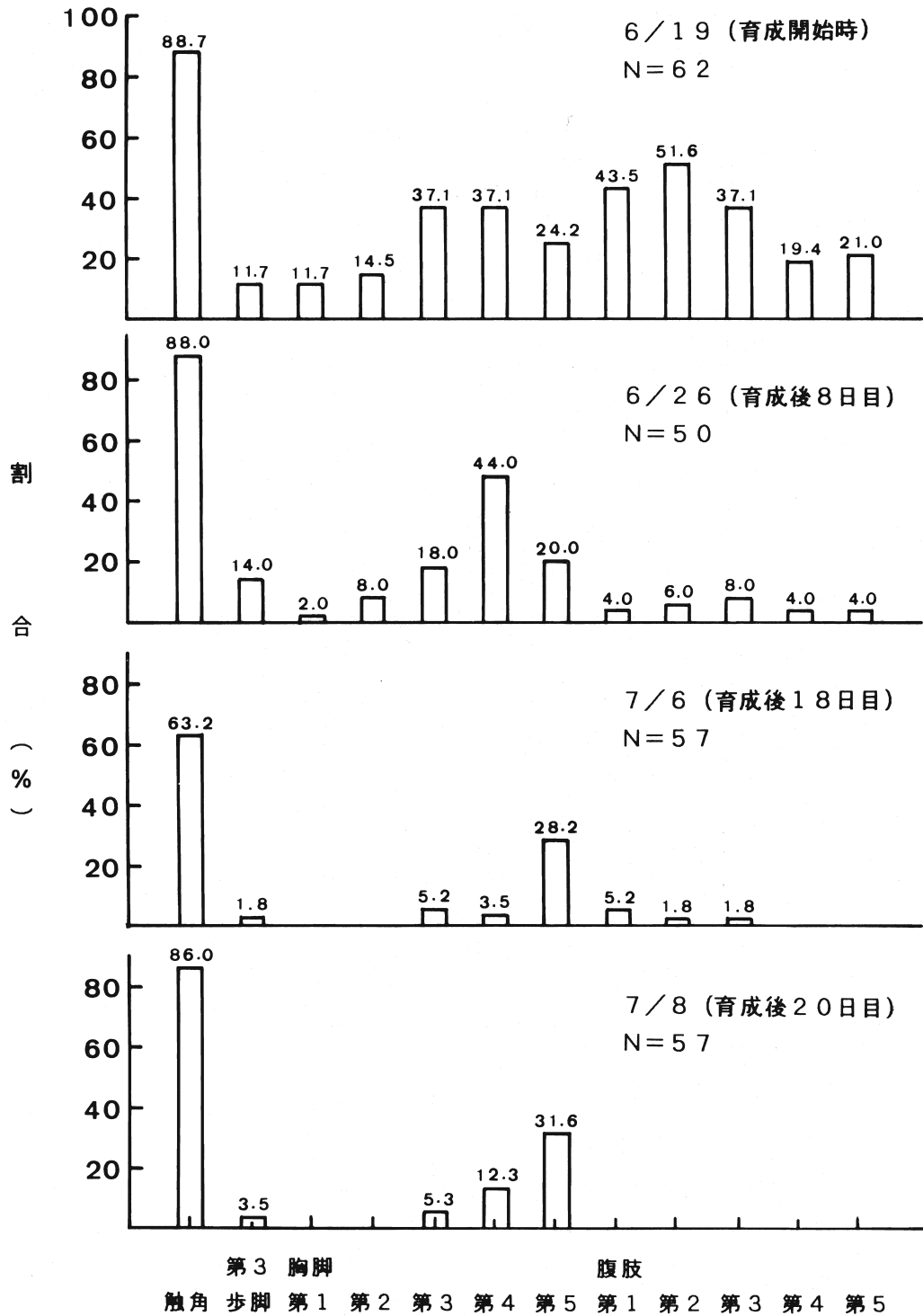


図8 囲い網で育成した稚エビの歩脚等の欠損している個体の割合の推移。

本報告を終えるにあたり、調査に多大な御協力を頂いた(株)新潟県沿岸漁業振興協会、新潟市役所水産課、新潟市漁業協同組合の関係各位に厚く御礼申し上げます。

文 献

倉田 博 (1986) さいばい叢書クルマエビ栽培漁業の手引き. 社団法人栽培漁業協会, 東京, 285.
中路 実 (1983) 最新版つくる漁業. 社団法人資源協会, 東京, 258.

[質疑応答]

足立 (水工研) 中間育成を20日間行っているとの話だが、馴致を目的としたものなのか、大きくするのが目的なのかについてお聞きしたい。

関 (新潟栽セ) クルマエビのような潜砂するものは、人工種苗では特に潜砂するような行動の馴致は必要と考える。期間は10日から2週間程度が必要と考えている。

倉本 (富山沿岸漁業振興公社) クルマエビ中間育成時の害敵駆除の具体的な方法。

関 網を設置して、稚エビを入れる前の2日間行った。カニ、メゴチ合わせて10尾近いものが捕獲されたが、メゴチ1尾(10cm以下大)は採捕されなかった。

山田 (福井水試) 内容について聞きのがしたので、次の事項を教えてください。①施設の規模。②収容尾数と生残率。

関 ①1片が20mのものを作成し、ファスナーで連結した。②304800尾を収容した。20日間飼育した結果250000尾が生残し、71.7%の生残率であった。

佐藤 (日水研) ①エビに着いているのは付着珪藻か。②そのような例はあるのか。

関 ①種は不明であるが、微細な藻類と思う。

若林 (富山水試) (②に関して) 昨年、富山水試の陸上池で行ったクルマエビの中間育成時にも、「藻のようなもの」が着いたエビが一時的に出現したことがあった。これによって生残率が極端におちることはなかったように思われる。この時の飼育水は生海水であった。