

# クルマエビの放流技術 開発—III

—栗田湾における放流クルマエビ小型種苗の初期動向—

宮 嶋 俊 明  
浜 中 雄 一  
竹 野 功 肇

放流されたクルマエビ種苗（平均体長約 59 mm, 14.4 万尾）の追跡調査を約 1 カ月間行った。その結果、放流直後から比較的大型の種苗から水平方向へ移動し、その後成長して体長 60 mm を越えると沖合へ移動したことが分かった。調査期間中の放流種苗の日間成長量は約 1.3 mm と推定され、8 月下旬には放流種苗が漁獲資源に添加したことが推察された。また、体長 30~40 mm の種苗も成長して漁獲の対象となり得ることが判った。

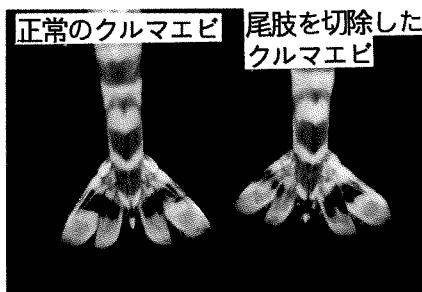
京都府では1972年以来、毎年クルマエビが放流されている。しかし、放流の効果を直接的に評価するのに必要な小型種苗への標識は開発されていない。したがって放流後の追跡から種苗を特定することは困難であり、放流効果を検討することが出来ない。特に、放流後ほぼ 1 カ月間の移動・分散の様子は不明なことが多い。放流効果を把握するためには、放流後の種苗の移動や成長を把握し、漁獲への放流資源の添加時期および漁場から放流効果を確認することが必要である。

そこで放流種苗の漁獲資源への添加の有無や効果を確認するために、標識方法の開発とともに（栽培漁業技術開発研究投稿中）、新たに改良した曳網具を使って放流種苗の追跡調査を行ったところ、1 カ月以上追跡することが出来た。今回は、その結果から放流種苗の放流後の分散および成長についての検討を試みた。

## 材料と方法

1995年 7 月 28 日に宮津市中村地先（栗田湾）の水深約 1~2 m (Fig. 1) で放流された種苗（平均体長 59 ± 6.9 mm, 14.4 万尾）の追跡調査を行った。追跡調査は Fig. 2 に示す、改良を加えた小型船曳網を使い、船外機で夜間（日没直後から）に約 1~2 ノットの速度で 1 回の操業で約 100 m 牽網した。曳網場所は Fig. 1 に示すように A~E の 5 線に沿った水深 1.5, 3, 5 m 定点の合計 15 点とした。調査は 7 月 31 日から 8 月 4 日まで 5 日間連続して行い、その後は 8 月 10 日、8 月 17 日、8 月 23 日および 9 月 5 日と適宜に期間をおいて 4 回の追跡調査を行った。これらの追跡調査で総計 862 尾のクルマエビを採集した。

また、定点外へのクルマエビの移動が予測されたので、8 月 1 日、3 日、17 日および 23 日には水深 10 m の水域でも曳網した。放流後ほぼ 1 カ月経った 8 月 24 日から 9 月 1 日には、調査水域の沖側（水深 10~15 m）で漁業者が刺網を操業してクルマエビを漁獲したので、総計 210 尾を入手した。追跡調査で採集したクルマエビと漁業者から入手



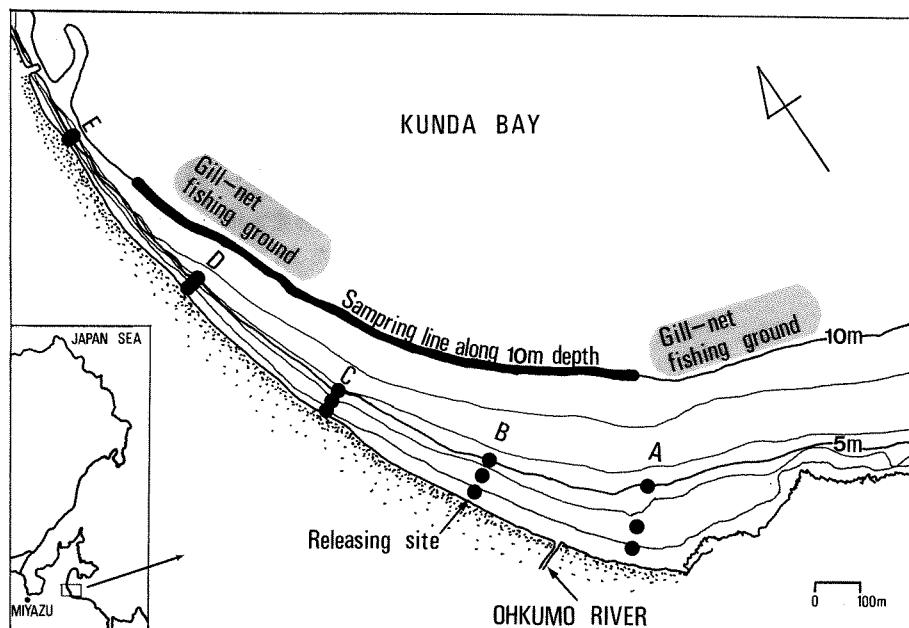


Fig. 1. Showing the survey area in the Kunda bay and 15 sampling sites (●) using a small beam trawl-net. The prawns were sampled from catches by commercial gill-net fishing in two areas off the survey area.

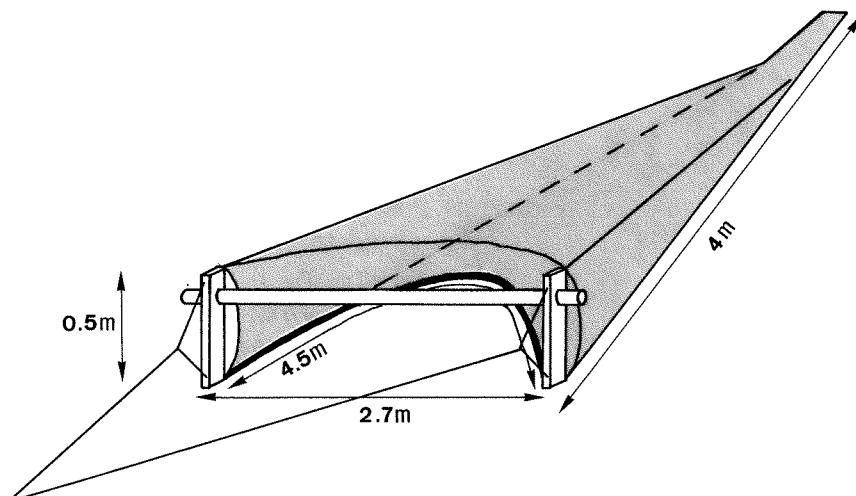


Fig. 2. General sketch of small beam trawl-net used.

したクルマエビは実験室および船上で計数ならびに体長計測（単位：mm）を行った。

調査海域の天然個体の大きさおよび分布等を事前に把握するために、種苗放流前の7月13日に調査海域を同じ漁具を用いて曳網したが、クルマエビは採集されなかった。したがって、追跡調査で採集したクルマエビは全て放流種苗として取り扱った。

## 結果

Fig. 3 に調査日別に各定点で採集されたクルマエビの個体数を示した。放流3日後にあたる7月31日は、定点1.5B（以下放流場所）ではほとんど採集されなかった。水深1.5m および3m は放流場所より最も遠いE線まで採集されたが、放流場所の隣のA線では採集されなかった。ま

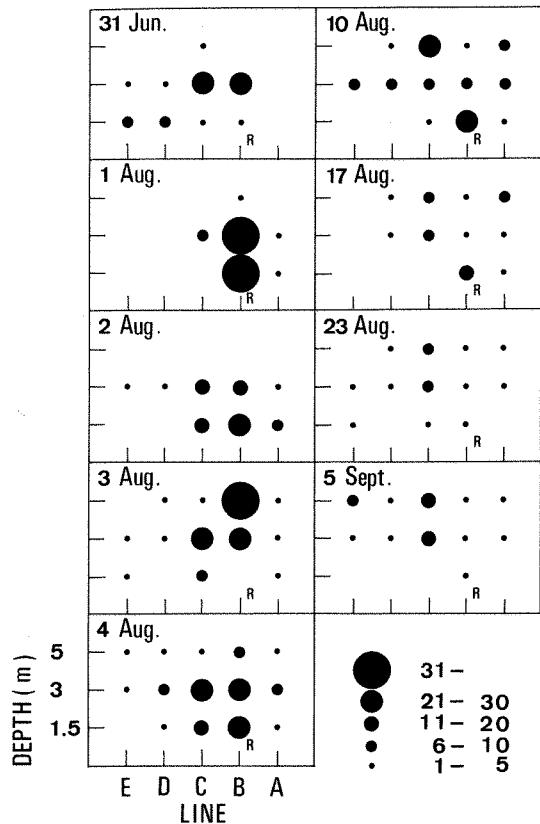


Fig. 3. Changes in distribution of the prawn caught after releasing, 31 July to 5 September. Marks (R) represent releasing site at 1.5 m depth.

た、水深 5 m では C 線で 1 尾採集された。8月 1 日は、水深 1.5 m および 3 m では B 線の採集尾数が多かった。また、A 線でも採集され始めた。水深 5 m では 3 尾採集され、水深 10 m では採集されなかった。8月 2 日は、水深 1.5 m では放流場所の採集尾数が最も多く、D および E 線では採集されなかった。水深 3 m は E 線まで採集された。水深 5 m の定点は調査できなかった。8月 3 日は、水深 1.5 m ではあまり採集されなかった。なお、放流場所は調査できなかった。水深 3 m では B および C 線での採集尾数が多かった。水深 5 m では A～D 線で採集され、特に B 線での採集尾数が多かった。また、水深 10 m では採集されなかった。8月 4 日は、水深 1.5 m および 3 m では B および C 線での採集尾数が多かったが、A 線での採集尾数は少なかった。水深 5 m では採集尾数は少なかったものの全ての線で採集された。8月 10 日は、水深 1.5 m では放流場所の採集尾数が多かったが、その他の線ではほとんど採集されなかった。水深 3 m では各線でほぼ均一に採

集された。水深 5 m では C 線の採集尾数が多かった。8月 17 日は、水深 1.5 m では放流場所で 12 尾採集されたが、他の線では採集されなかった。水深 3 m および 5 m では A～D 線で採集された。水深 10 m では 2 尾が採集された。8月 23 日は、水深 1.5 m では、B, C および E 線で採集されたが、その採集尾数は僅かであった。水深 3 m では全ての線で、水深 5 m では A～D 線でほぼ均一に採集された。水深 10 m では 4 尾採集された。9月 5 日は、水深 1.5 m では放流場所で僅かに採集された。水深 3 m および 5 m では全ての線でほぼ均一に採集された。

以上の結果をまとめると、放流種苗は放流初期（放流日から約 5 日間）は水深 3 m まで水平方向（等深線に平行な方向）に広く分散し、その後水深 5 m 以深の深場へと移動した。放流場所では放流 39 日後の 9 月 5 日まで採集された。また A 線方向への移動は各水深とともに 8 月 1 日から遅れ、その後の採集尾数も少なかった。

次に、追跡調査で採集したクルマエビの体長組成を採集水深別にまとめて Fig. 4 に示した。放流場所で採集された種苗の体長（B・L）と放流場所以外の水深 1.5 m で採集された種苗の体長を比較すると、7月 31日の放流場所の体長範囲は 30～65 mm、放流場所以外の水深 1.5 m は 45～75 mm であり、同じ水深であっても放流場所とそれ以外の場所では体長に差がみられた。この体長差は 8 月 4 日にはさらに広がり、放流場所では体長 35～80 mm、放流場所以外の水深 1.5 m では体長 50～80 mm であった。同様に放流場所と水深 3 m で採集された種苗の体長を比較した。7月 31日の水深 3 m は体長 50～80 mm で、放流場所よりもすでに大きかった。8月 1 日の水深 3 m は体長 45～85 mm、8月 4 日は体長 35～95 mm であり、放流場所との体長差はさらに広がった。水深 5 m では 8 月 4 日から採集尾数が多くなったが、この時点での体長は 60～85 mm であった。同日の放流場所の体長は 35～80 mm であり、水深 5 m で採集されたクルマエビの方が大型であった。また、水深 10 m では 8 月 17 日は体長 92～112 mm、8月 23 日は体長 87～123 mm であった。つまり、採集されたクルマエビの体長は放流場所よりもそれ以外の海域の方が大きかった。

採集された種苗の平均体長を  $L$  (mm)、放流後の経過日数を  $T$  (日) とおくと両者の関係は  $L = 1.3T + 58$  ( $r^2 = 0.98$ ) となり、調査期間中の平均成長量は 1.3 (mm/日) と求められた (Fig. 5)。

8月 24 日～9月 1 日にかけて放流海域沖合いの前面で刺網業者が漁獲したクルマエビの体長組成を Fig. 6 に示した。8月 24 日に体長 100～125 mm、9月 1 日に体長 105～145 mm のクルマエビが漁獲されていた。

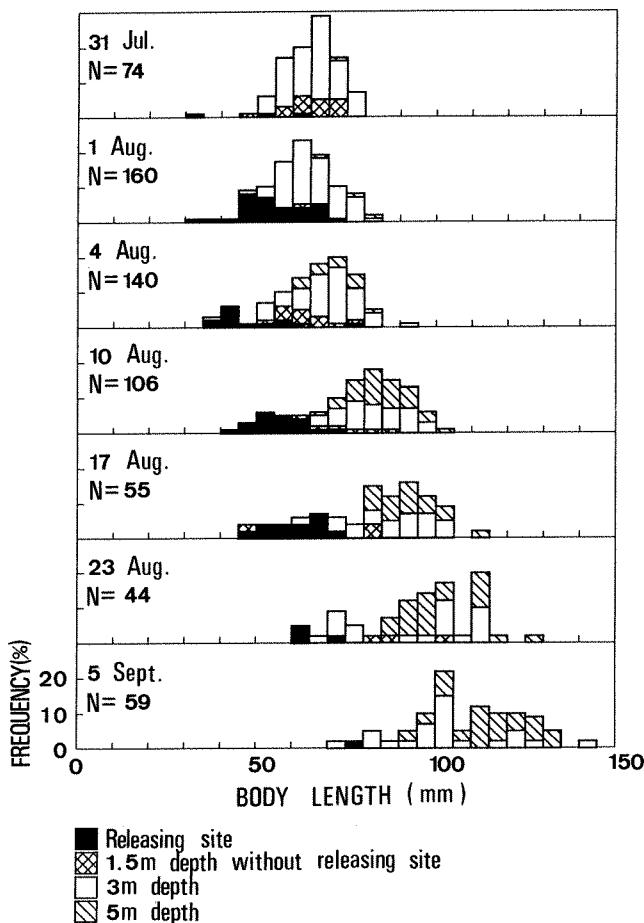


Fig. 4. Frequency distributions of body length of the prawns recaptured, which were grouped into 4 sites 1.5, 3, 5 m depth and releasing site. Marks (N) represent the number of the prawns measured.

### 考 察

放流種苗は放流後はまず、水平方向に移動すると報告され（新潟県, 1992），また京都府でも放流した種苗が水平方向に移動したことが目視観察されている（未発表）。今回の調査結果においても，放流3日後に種苗はすでに放流場所からおよそ1000m離れたE線まで逸散しており，主に比較的大型の種苗が水平方向に移動したと推察された。この水平移動は放流場所の高密度を均一にする逸散作用が働いたことによるためと考えられた。

一方，放流6日後の8月3日には水深5mでの採集が多くなった。このことはこれまでの水平移動に加えて沖合への鉛直移動（等深線に対して鉛直の方向）があったためと考えられた。この鉛直移動したクルマエビの8月4日の体長は60~85mmであり，放流場所に分布していた体長

35~80mmの種苗と比較して大型であった。このことは体長60mm以上に成長すると深みへ移動できる能力が発達したためと推察された。また，8月17日には体長92~112mmに成長した個体が水深10mで採集されたことから，成長した個体が放流20日後には調査水域外に逸散していたことが推察された。

次に成長について検討する。山口県大海湾では8月の日間成長量を1.3mm（1979），隣県である福井の敦賀湾においても9月から11月の日間成長量を約1mmとしている（1969）。放流時期やサイズ等の違いがあるが，今回得られた1日あたり1.3mmという8月の日間成長量（Fig. 7）はこれまでの報告とほぼ同じ結果であった。8月24日から追跡調査で採集された種苗の体長に対応したクルマエビが漁獲されたが，漁場が放流場所周辺であったことと，この周辺では8月以降はクルマエビが漁獲されなかったこ

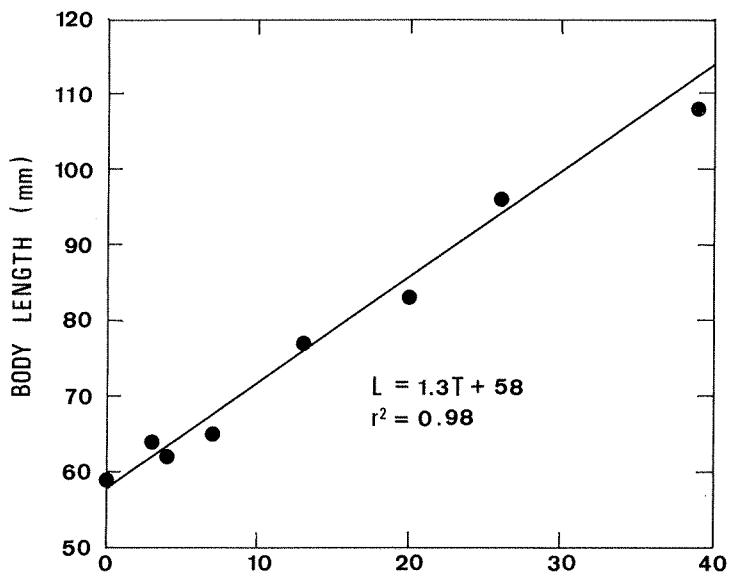


Fig. 5. Relationship between days after releasing the prawns ( $T$  in day) and the body length ( $L$  in mm). A straight line were given as  $L=1.3T+58$  with  $r^2=0.98$ .

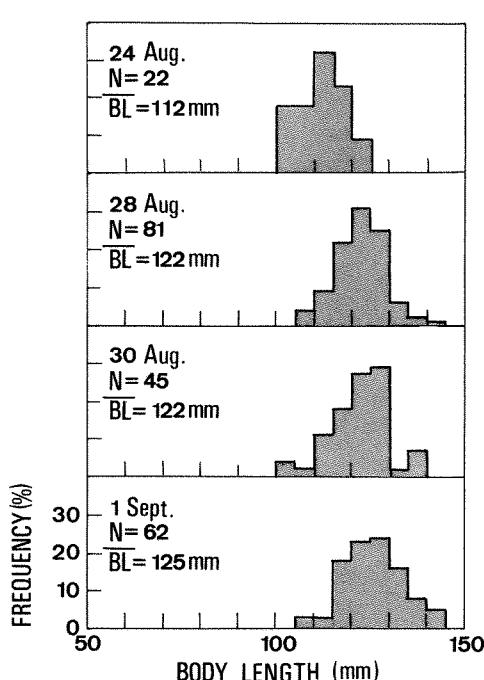


Fig. 6. Body length compositions of the prawn caught by commercial gill-net fishing in the sea off releasing site (Fig. 1). Marks (N) and (BL) represent the number of the prawn measured and the mean body length in mm, respectively.

となどから、漁獲されたクルマエビは放流した種苗であると推察した。なお、漁獲されたクルマエビの体長は全て100 mm 以上であったが、これは漁具である刺網の目合い選択性によるものと考えられた。

今回の結果から、放流した種苗がこれまでの報告とほぼ同じ成長率で成長し、漁獲資源に添加されたことが確認できた。また京都府では近年、放流効果を高めるという目的で大型種苗の放流が必要とされていたが、体長組成結果をみると体長 30~50 mm の比較的小型の種苗が減耗せずに成長する結果が得られた。したがって体長 30 mm 程度の種苗であっても、その後生残ならびに成長して漁獲の対象となり得ることが判った。

今回は採集漁具の漁獲効率等の推定を行わなかったので、放流後の生残尾数を推定できなかったが、今後は時期別および放流種苗のサイズ別の初期減耗状況および生残尾数を把握し、放流技術の開発に役立てたい。

### 参考文献

- 宮嶋俊明・豊田幸詞・浜中雄一・小牧博信. 1996. クルマエビ標識放流における尾肢切除法の有効性について. 栽培技術研究投稿中.  
新潟県水産試験場. 1992. 平成4年度重要甲殻類栽培資源管理手法開発調査事業報告書, 新1-25.

倉田 博. 1986. さいばい叢書1 クルマエビ栽培漁業の手引き. 日本栽培漁業協会, 東京, 1-66.

石田信一. 1969. 福井県下におけるクルマエビ種苗放流と追跡調査. 水産増殖, 16(6): 321-330.

### Synopsis

#### Short Term Behavior of the Young Kuruma Prawn Just after Release in the Kunda Bay

Toshiaki MIYAJIMA, Yuichi HAMANAKA  
and Koji TAKENO.

The young Kuruma prawn *Penaeus japonicus* (mean body length 59 mm, 144,000 prawns) were released to the Kunda Bay in the late of July, just after the release a series of samplings by small beam trawl-net, was conducted. A total of 862 prawns was caught from 15 sampling sites for around a month. According to the spatial distribution of the prawn caught with time, it was found that rather large prawns more than 60 mm body length actively shifted along the beach line at the depth of 1.5-3.0 m, thereafter it seemed that the prawns moved into waters of 5-10 m in the late of August, where was the fishing area of commercial gill-nets.

Growth rate of the young prawn was estimated at 1.3 mm per day. It was suggested that small prawns having about 30-40 mm might be enough to be high mortality with 1.3 mm growth rate after release.