

クルマエビの放流技術 開発—Ⅳ

—直接放流手法の検討—

宮 嶋 俊 明
浜 中 雄 一
竹 野 功 璽



クルマエビの直接放流手法を検討するために、1996年8月5日に海面育成種苗（平均体長 48 mm）と、海面育成を行っていない種苗（平均体長 60 mm）を同時に同海域へ放流した。その後、1日後から3日後に試験操業を行い、その再捕結果から生残状況の比較を行った。その結果、両放流群の間に大きな差は認められなかった。また、1995年放流群（平均体長 59 mm）と比較しても大きな差は認められず、一定の条件下では海面育成を行わない直接放流の有効性が示唆された。

人工生産されたクルマエビ種苗を放流する場合、食害や環境変動に対する防衛等の能力が発達する段階までを保護する目的で、海面育成を行う必要がある（倉田，1986）。瀬戸内海の場合は、大半が体長 30～40 mm 程度まで育成した後放流されている（日本栽培漁業協会，1993）。しかし、日本海側の京都府では潮汐差が小さく、放流に好適とされる干潟が無いことから、最近、では体長 30 mm 前後の種苗を体長 50 mm 以上まで海面育成して放流する例が多い。

ところが、最近では漁業者の高齢化等の問題から長期間の育成を実施することが困難となっており、育成せずに直接放流することを検討していく必要にせまられている。直接放流は、海面育成放流に比べて労力が少なく、人件費や種苗の餌代等の経費が押さえられる等の利点があるが、放流初期に食害等による減耗が大きくなることが考えられる。放流初期の減耗を低減させるには放流種苗のサイズは大きい方が良いが、種苗の単価も高くなる。したがって、直接放流手法の検討を行うには、放流直後の減耗状況を把握し、適切な放流サイズを見極めることが重要である。これまでは、放流クルマエビ種苗への有効な標識が無かったために、放流群を把握することが困難であったが、宮嶋他（1996）により尾肢切除標識が開発され、小型放流種苗への標識装着が可能となった。

そこで本報告では、海面育成種苗と直接放流種苗の尾肢切除による標識放流を行い、その後の試験操業、市場調査の結果と、1995年の調査結果とを併せて、直接放流手法の検討を試みた。

材料および方法

1. 直接放流群（1996年放流）

直接放流種苗には、海面育成を行っていない京都府産の種苗を用いた。1996年8月5日に京都府熊野郡久美浜町の湊養殖場より京都府立海洋センターに種苗を搬入し、3,889尾の左側尾肢を切除した。種苗の平均体長は 60 ±

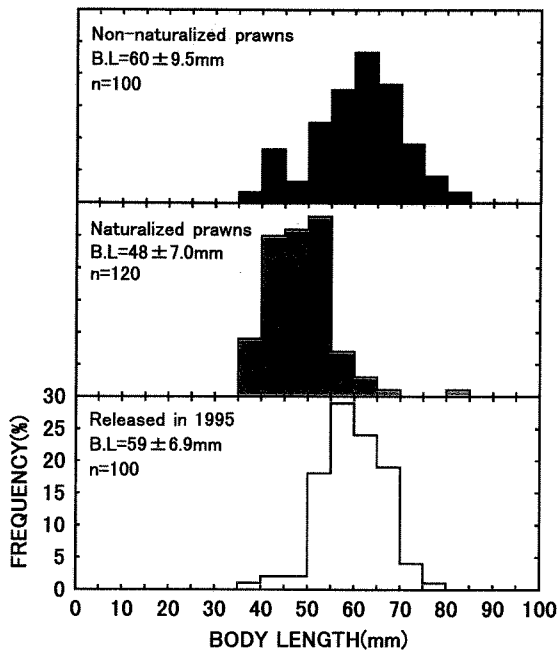


Fig. 1. Body length compositions of three groups of the released Kuruma prawn.

9.5 mm であった (Fig. 1)。尾肢を切除した種苗は 1 t 活魚水槽 3 つに収容して、海水を掛け流し、エアレーションを行って 1 日おいた。放流時における種苗の生残率は 96%

(3,733尾) であった。放流は 8 月 6 日の夜間に、京都府宮津市中村地先 (Fig. 2) の水深 1.5 m に設定した定線 (定線長 100 m) 上で行った。放流海域へは 1 t 活魚水槽ごと船外機船 (1 t) で運搬し、水槽付属のホースを用いて海底に放流した。放流海域は栗田漁業協同組合が海面育成放流する海域であり、栗田湾内の中では比較的海底勾配もなだらかで底砂の粒径も小さい海域であった。

2. 海面育成放流群 (1996年放流)

海面育成放流用の種苗には京都府宮津市中村地先 (Fig. 2) で栗田漁業協同組合が湊養殖場から搬入し、海面育成をしている人工種苗を用いた。1996年 8 月 6 日の夜間に海面育成中の種苗を採集し、右尾肢を切除した後に、4,097 尾を直接放流と同じ定線に放流した。海面育成放流群の平均体長は 48 ± 7.0 mm (Fig. 1) であった。

3. 1996年放流群 (海面育成放流)

1995年 7 月 28日に、京都府宮津市中村地先 (Fig. 2) で、栗田漁業協同組合により海面育成中の種苗 14.4 万尾が、囲い網撤去により放流された。放流種苗の平均体長は 59 ± 6.9 mm (Fig. 2) であった。

4. 試験操業

1996年放流群に対しては、両群の放流日の翌日である 1996年 8 月 7 日から 3 日後の 8 月 9 日まで毎日、夜間に小型船曳網 (宮嶋他, 1995) を船外機船 (0.6 t) で曳網して放流種苗の再捕を試みた。調査海域は放流定線周辺の水

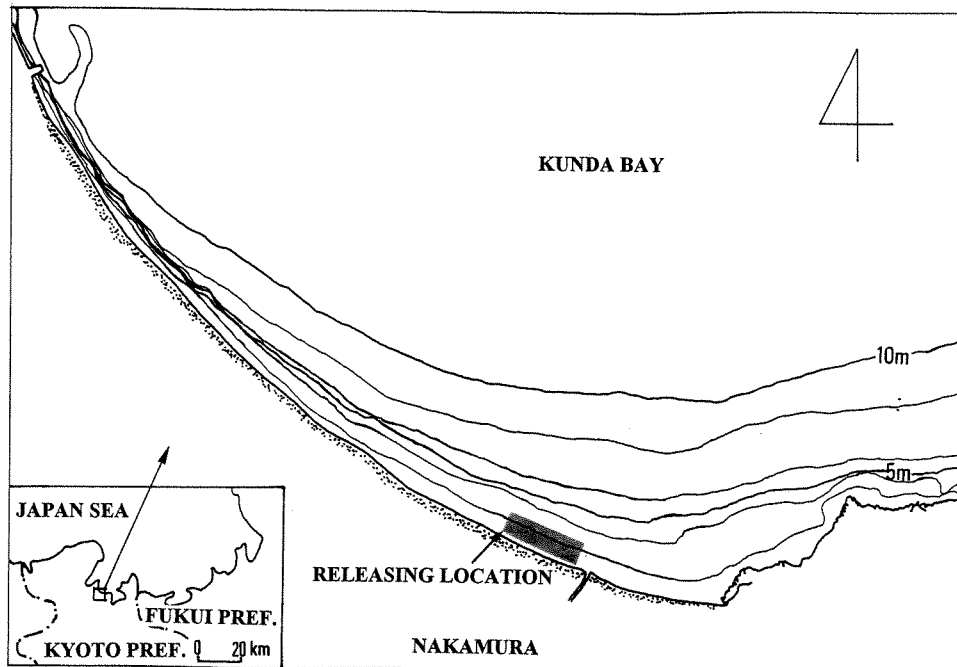


Fig. 2. Map of the releasing location.

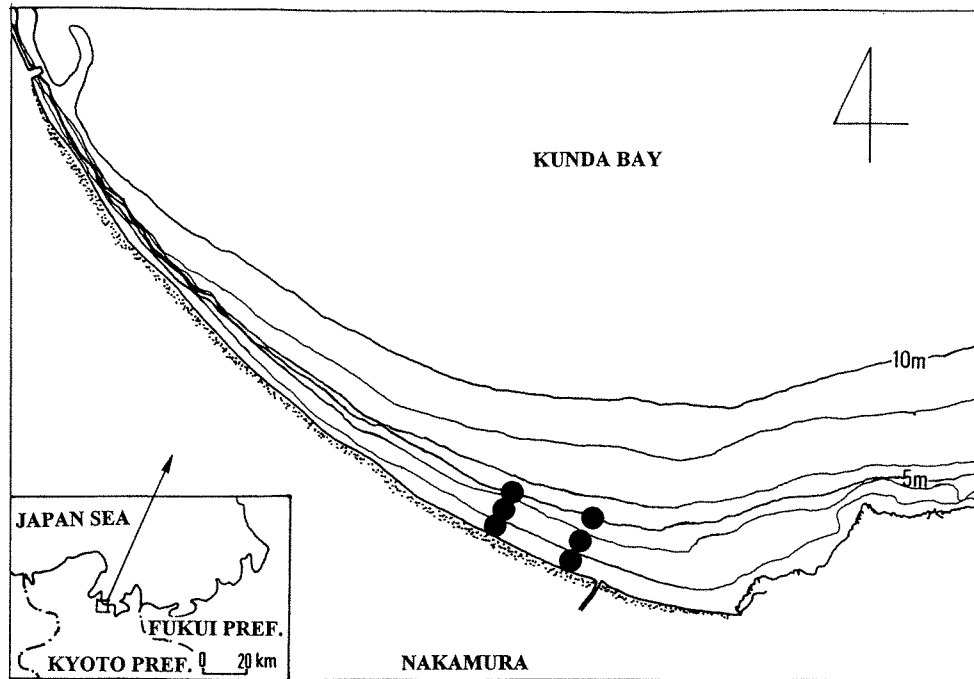


Fig. 3. Map of the sampling positions (●) in 1995.

深 1.5 m~6 m (Fig. 2) とし、水深別に任意に曳網した。1 日の総曳網時間は、約 1 時間であった。再捕した種苗は尾肢の切除部位を確認して計数した後、再捕地点にすみやかに再放流した。

1995 年放流群に対しては放流 3 日後に、放流場所周辺の水深 1.5 m, 3 m および 5 m の等深線上に各 2 点を設け (Fig. 3), 上記の小型船曳網を用いて夜間に各定点上を 100 m 曳網して放流種苗を採集して尾数を計数した。

5. 市場調査

1996 年 9 月から 12 月にかけて、京都府漁業協同組合連合会宮津市場、舞鶴市場およびクルマエビが水揚げされた現地において、漁獲物調査を 25 回行い、1996 年放流群の発見に努めた。

結果

試験操業結果

各群の調査日別の再捕尾数、曳網回数 (100 m 曳網を 1 回とした)、100 m 操業当たりの採集尾数 (以下 CPUE) を Table 1 に示した。なお、1995 年放流群の放流尾数は、1996 年放流両群の平均放流尾数 (3,935 尾) の約 36.6 倍であったので、3 群を同じ次元で比較するために、1996 年放流群の CPUE は、実値に 1/36.6 を乗して示した。直接放流群は、1 日目に 13 尾、2 日目に 13 尾、3 日目に 12 尾採集された。海面育成放流群は 1 日目に 15 尾、2 日目に 12 尾、3 日目に 6 尾採集された。3 日間の合計で見ると直接放流群が 38 尾に対し海面育成放流群が 33 尾となった。1995 年放流群は放流後 3 日目に 62 尾採集された。各群の CPUE を

Table 1. Number and CPUE of recaptured Kuruma prawn.

Days after releasing.	1		2		3		Total
	Number	CPUE	Number	CPUE	Number	CPUE	Number
a	15	0.6	12	0.4	6	0.2	33
b	13	0.5	13	0.5	12	0.4	38
c	—	—	—	—	62	0.3	62

a: naturalized prawns cultured in the sea durling 26 days before the release, 1996. b: non-naturalized prawns, in 1996. c: released in 1995.

みると、直接放流群は1日目が0.6尾、2日目が0.5尾、3日目が0.4尾であった。海面育成放流群は1日目が0.6尾、2日目が0.4尾、3日目が0.2尾となった。1995年放流群は放流後3日目が0.3尾となった。

表2に、1996年放流両群の採集尾数を採集水深別に示した。直接放流群は水深1.5~3.0m(以下Area S)で、放流後1日目が2尾、2日目が2尾、3日目が4尾の計8尾であった。水深3.0~6.0m(以下Area D)は1日目が11尾、2日目が11尾、3日目が8尾の計30尾となった。海面育成放流群はArea Sでの採集が1日目は3尾、2日目が9尾、3日目が4尾の計16尾であった。Area Dでは1日目が12尾、2日目は3尾、3日目は2尾の計17尾となった。

市場調査結果

漁獲されたクルマエビ2,424尾について調査した結果、直接放流群が10尾、海面育成放流群が13尾発見された。

考 察

1996年放流両群の放流後3日間の総採集尾数を比較すると、大きな差がなかった。また、放流後3日目のCPUEを比較しても、両群の間および1995年放流群と比較しても大きな差がなかった。したがって、体長が60mmに達していれば直接放流を行っても、その放流初期減耗は体長59mmの海面育成放流と同じレベルであると考えられた。また、海面育成は体長50mmまで育成すれば十分であると考えられた。なお、海面育成放流群の減耗がやや大きくなっているが、これは両群に約10mmの体長差があったことによる食害減耗ではなく、体長が小さい海面育成放流群が調査海域よりも浅い海域へ移動したための現象と考えられる。すなわちこの考え方は、水深別の採集結果(Table 2)で、放流後1日目は両群ともにArea Dでの採集尾数がArea Sよりも多かったが、2日目と3日目の合計でみると、直接放流群がArea Sで6尾、Area Dで19

Table 2. Number of recaptured Kuruma prawn from two groups in the areas of 1.5-3.0 m depth (area S) and above 3.0 m depth (area D).

Days after releasing.	1		2		3		Total	
	a	b	a	b	a	b	a	b
Area S	3	2	9	2	4	4	16	8
Area D	12	11	3	11	2	8	17	30
Total	15	13	12	13	6	12	33	38

a: naturalized prawns. b: non-naturalized prawns.

尾と、水深3mより深いArea Dでの採集尾数が多かったのに対して、海面育成放流群はArea Sで13尾、Area Dで5尾となり、水深3mより浅いArea Sでの採集尾数が多い結果となっていることから示唆される。さらに、市場調査において両放流群の発見尾数がほぼ同じであったという結果は、放流後の両群の生残に差がなかったことを示していると考えられる。

放流種苗が効率的に漁獲資源に添加されれば放流効果は向上することから、放流初期の減耗を低減させることが栽培漁業では重要である。通常、放流初期の減耗を検討する場合、自然死亡係数による検討が行われており、北田他(1993)は、マダイの例を用いて2つの同時放流群の死亡係数を、互いの相関関係を考慮しながら検定している。しかし、クルマエビの場合、放流から2日後までの非常に短期間における減耗が大きいと報告されており(京都府, 1992)、この期間の自然死亡係数を求めることは困難である。したがって今回は再捕尾数、CPUEから放流初期減耗について検討を試みた。放流条件が各群で異なることや、試験操業結果の比較が年度にわたるために、厳密には比較できないといった欠点があるが、最終的に放流効果の判断材料となる市場調査による回収結果が、試験操業の結果を反映しており、体長60mmにおける直接放流手法が放流手法の1つとして検討できることが示唆された。今後、翌年以降の回収状況の把握および放流経費等からの解析も必要と考えられるが、それは今後の課題としたい。

参考文献

- 日本栽培漁業協会. 1993. 平成5年度クルマエビ放流事業検討会議事録.
- 倉田 博. 1986. さいばい叢書1くるまえばい栽培漁業の手引き, クルマエビ栽培漁業の基礎知識, 日本栽培漁業協会, 東京, 1-66.
- 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. 栽培技研. 25(1): 41-46.
- 宮嶋俊明・浜中雄一・竹野功璽. 1995. 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種苗の初期動向, 京都府立海洋センター研報, 18: 51-56.
- 北田修一・岸野洋久・平松一彦. 1993. 2つの同時放流群の死亡係数による種苗性の差の検定. 日本水誌. 59(2): 269-272.

Synopsis

Method Of Releasing Juvenile Kuruma Prawn *Penaeus japonicus*—IV.

—Release Without Naturalization.—

Toshaiki MIYAJIMA, Yuichi HAMANAKA and Koji Takeno

To examine the differences of prawn stock reduction during the early period after the release between naturalized prawns (Kuruma prawn *Penaeus japonicus*) and non-naturalized prawns reared in the tank, 4,097 of naturalized prawns with 48 mm BL cultured in the sea during 26 days before the release and 3,773 non-naturalized prawns with 60 mm BL were released to the Kunda Bay belonging to the wakasa Bay, Japan Sea at 6 August 1996. Recaptured prawns mainly by commercial gill-net were looked for the Maizuru and Miyazu fish landing markets from September to December 1996.

Thirty three naturalized prawns and thirty eight non-naturalized prawns were collected with three small-trawl surveys. Thirteen naturalized prawns and ten non-naturalized prawns were recaptured.

According to the above results it was estimated that there was no clear difference of prawn stock reduction during the early period after the release between the naturalized and non-naturalized prawns.