

## 有明海へのコウライエビ人工種苗の放流—I

—成長と移動—

古賀 秀昭・野口 敏春\*・青戸 泉

### Release of Korai Prawn *Penaeus orientalis* to Ariake Sea—I Growth and Migration of Korai Prawn in Ariake Sea

Hideaki KOGA, Toshiharu NOGUCHI\* and Izumi AOTO

#### Abstract

Korai prawn *Penaeus orientalis* inhabits in only Po-hai Bay and Yellow Sea. In points of circumstances of water qualities and biota, Ariake Sea is similar to these sea area. In these years, it has been able to product its larvae in Shibushi center of Japan Sea Farming Association. Since 1986, release of Korai prawn to Ariake Sea has been done with expecting to become a speciality of Ariake Sea. Then, investigations for grasping its growth and migration were carried out from 1986 to 1988. As the results, its growth was rapid, and the same as in Po-hai Bay and Yellow Sea. In December, body size of female reached 200mm in body length and 100g in body weight.

One or two months after release, it stayed in around river mouths, and began to move to offshore gradually. In winter, it did not move to the open sea, but stayed in Saga Ariake Sea where was about 15 meters depth. In next spring, it moved to the coast area again for spawning.

#### まえがき

コウライエビは渤海、黄海に生息するクルマエビ科の大型エビであるが、近年、その資源量が激減し、中国では親エビの採捕禁止と並行して大量の種苗生産、放流を実施している。日本栽培漁業協会では、中国に対する技術協力の一環として本種の種苗生産の技術開発に乗り出し、生産された種苗の一部を1984年以降、八代海、鹿児島湾等に放流した。八代海では翌春に成熟卵をもった親エビが再捕されたが、再生産は確認されていない。また、1968年には山口県周防灘で小規模ながら種苗放流が行なわれ、翌春には八代海と同様に成熟

卵をもった親エビが再捕されている<sup>1)</sup>。

本種が本来生息する渤海、黄海と海況、生物相など海洋生物環境が極めて類似している有明海<sup>2)</sup>での移殖放流が検討され、1965年には親エビの移殖(30尾)が試みられた<sup>2)</sup>が、再生産は確認されなかった。当海域にコウライエビの種苗を放流する利点として、成長が極めて良いこと、低塩分に強いこと、濁度が高く、食害の可能性が低い有明海では中間育成の必要がなく、河口域から直接放流出来る等があげられる。また、コウライエビの生息域はクルマエビの生息が少ない泥分の多い海域

\* 現佐賀県水産局水産振興課

であるところから、両種の棲み分けが期待でき漁場の高度利用にもつながろう。

近年、本種の種苗生産が可能となったことと相まって、コウライエビ種苗を放流し本種を有明海特産種として位置付けようとする機運が高まってきた。そこで、1986年からコウライエビの種苗放流を実施し、1986年から1988年までの3ヶ年にわ

たる追跡調査の結果、本種の成長、移動について若干の知見を得たので以下に報告する。なお、本調査に当たり、再捕報告等に多大な協力を頂いた大浦漁業協同組合を初めとする有明海沿岸関係漁協、漁業者、及び筑後中部魚市場、佐賀魚(株)、鹿島魚市場(株)等の関係諸氏に感謝の意を表する。

## 方 法

Table 1に示すように、日本栽培漁業協会志布志事業場で生産された種苗を、主に有明海六角川河口から直接放流した (Fig. 1)。放流時の海況は、水槽内の飼育海水に比べると塩分が低く、特に、1987年6月、1988年5月(塩田川河口)の放流時には10‰以下と極めて低かったが、種苗には異常はみられなかった。

調査は、毎年漁業者からの再捕報告を基本としたが、1987年は夏季を中心に標本船調査(あんこう網<sup>4, 5, 15)</sup> 2、エビ三重流し刺網<sup>4)</sup> 3、竹羽瀬<sup>5)</sup> 2、げんしき網<sup>4, 5)</sup> 1の計9統)を、1988年には9月から翌年2月までの標本船調査(あんこう網2、エビ三重流し刺網2、げんしき網2の計6統)を実施した。報告のあった個体については出来るだけ入手に努め、再捕場所、漁具の確認に併せ、全長、体長、重量を測定した。

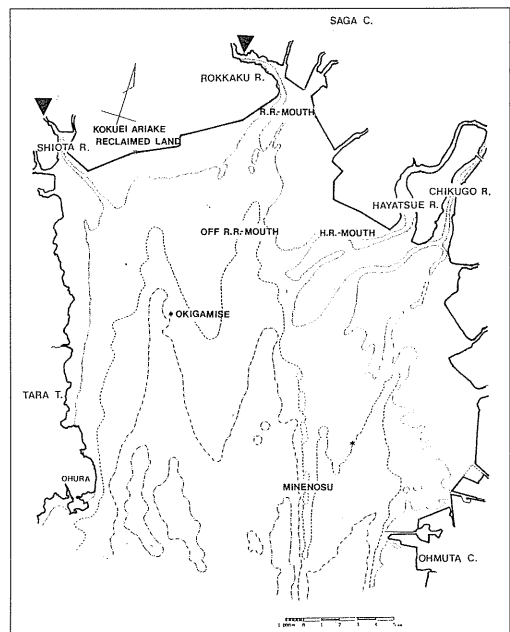


Fig. 1 放流地点及び漁場  
Release points and fishing ground.  
Triangles indicate release points.

Table 1 有明海におけるコウライエビ人工種苗の放流  
Release of Korai prawn to Ariake Sea.

Date	Place	Number	Mean value of T.L in mm	Tank		River		
				Sal.	W. Temp.	Sal.	W. Temp.	
1986 May 18	Rokkaku R.	70,000	22.0	—	—	—	—	
1987	Jun. 27	Rokkaku R.	19,000	32.5	32.5‰	21.8°C	6.5	—
	Jul. 11	Rokkaku R.	30,000	27.6	—	—	—	—
		Rokkaku R.	5,000	57.0	—	—	—	—
1988	May 25	Rokkaku R.	360,000	25.3	34.5‰	17.2°C	23.5	20.8
		Shiota R.	180,000	25.3	34.5	—	7.0	21.6
	Jun. 26	Rokkaku R.	25,000	42.7	—	—	—	—
		Rokkaku R.	10,000	54.4	—	—	—	—

## 結果及び考察

Table 2 年度別の再捕報告数  
Recapture of Korai prawn in each fiscal year.

	1986	1987	1988
Number of release (A)	70,000	54,000	575,000
Number of recapture (B)	172	113	1,492
Rate of recapture (B/A×100)	0.25	0.21	0.26

Number of recapture was obtained by only sure informations.

### 1. 再捕状況

Table 2に年別の再捕状況を示した。再捕報告尾数は個体入手する等の確実なもののみとした。1988年については放流直後の漁獲物買取りによりかなりの小型エビが再捕されているが、再捕（報告）率は全て0.2%台であった。1986年の八代海での再捕率0.38%に比べると若干低く、山口県周防灘での再捕率1.51%<sup>1)</sup>に比べると極めて低い値であるが、放流直後の小型エビについては、シバエビ等他のエビ類との識別が一瞥しただけでは容易でなかった、めかなりの数が混獲されているものと思われる。周防灘においては、実際の再捕は約10%と推定されている<sup>1)</sup>ように、当海域においても、大型エビに関しては、もの珍しさから漁業者の食用となることが多く、実際の再捕尾数は報告数の少なくとも5～10倍に達するものと思われる。

雌雄の判別についてはある程度成長した個体でないと困難であるが、判別できた個体についての性比はTable 3に示すように、雌のほうが約2倍と多かった。周防灘<sup>1)</sup>でもほぼ同様な結果が得られていることから、雌雄比は2：1程度と思われた。ただ、秋季以降は1988年10月から1989年4月まで総再捕尾数147尾のうち137尾が雌であるなど雌の

Table 3 性比  
Sex ratio.

	1986	1987
Male	24	22
Female	59	34

割合が圧倒的に多かった。

### 2. 成長

Fig. 2に年別の体長の変化を示した。放流時期、放流サイズが異なるため夏季までの成長は年により異なるが、9～10月までは直線的な成長を示し、何れの年でも8月上、中旬には100mmを越え、さらに雌雄の体長差が現われ始めた。10月以降は年による体長差は顕著でなくなり、12月には雌では200mmを越えた。Table 4に年別の再捕された最大個体

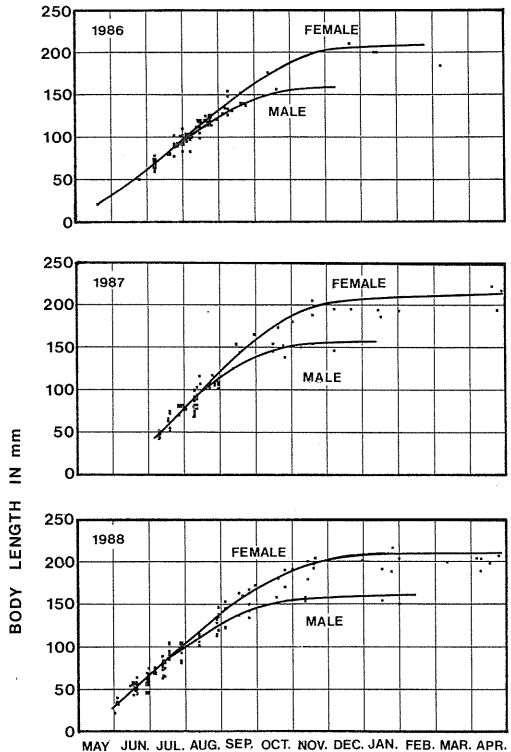


Fig. 2 年別の成長  
Growth of Korai prawn in each year.

を示した。雌では1988年3月14日峰ノ州西海域で再捕された1987年放流群の個体が最も大きく、体長は222mm、重量は133gであった。このこととFig. 2の成長曲線から併せ推定すると、雌は越年後210~220mm程度で、雄は12月以降150mm強で成長が止まるようである。直線的な成長をする9月末までの日成長量を成長曲線から求めると、1.1~1.4 mm in Body Length/dayとなった。

Fig. 3に体長と重量の関係を示した。両者の間には次式で与えられる強い直線的関係がみられた。

$$\log B. W(g) = -5.054 + 3.075 \times \log B. L(mm)$$

Table 4 年度別の最大再捕個体  
Recaptured maximum body in each fiscal year.

Year	Male			Female		
	T.L. (mm)	B.L. (mm)	B.W. (g)	T.L. (mm)	B.L. (mm)	B.W. (g)
1986	180	149	47	257	213	127
1987	178	154	46	265	222	133
1988	183	150	43	258	215	124

$$r = 0.997 \quad (1988年)$$

この式は年による相違はほとんどなく、年ごとの関係式から求めた体長と体重の関係はTable 5に示すように体長100mmで12g、150mmで43g、200mmで105g前後と年による相違はほとんどみられず、人工種苗の成長は極めて安定しているものと考えられた。

庄嶋ら<sup>9)</sup>が示している本種の成長からすると有明海放流群の成長は極めて良く、また、最大個体も大きくなるようである。また、岡<sup>7)</sup>が漁獲物などから求めた成長曲線は9月中旬に全長140mmと

Table 5 年度別の体長と重量の関係  
Estimated body weight by correlation between B. Length and B. W. in each fiscal year.

Year	B. L.	50	100	150	200	(mm)
1986	1.4	12.1	42.9	105.4	B.W. (g)	
1987	1.4	12.0	42.9	106.1		
1988	1.5	12.5	43.4	105.1		

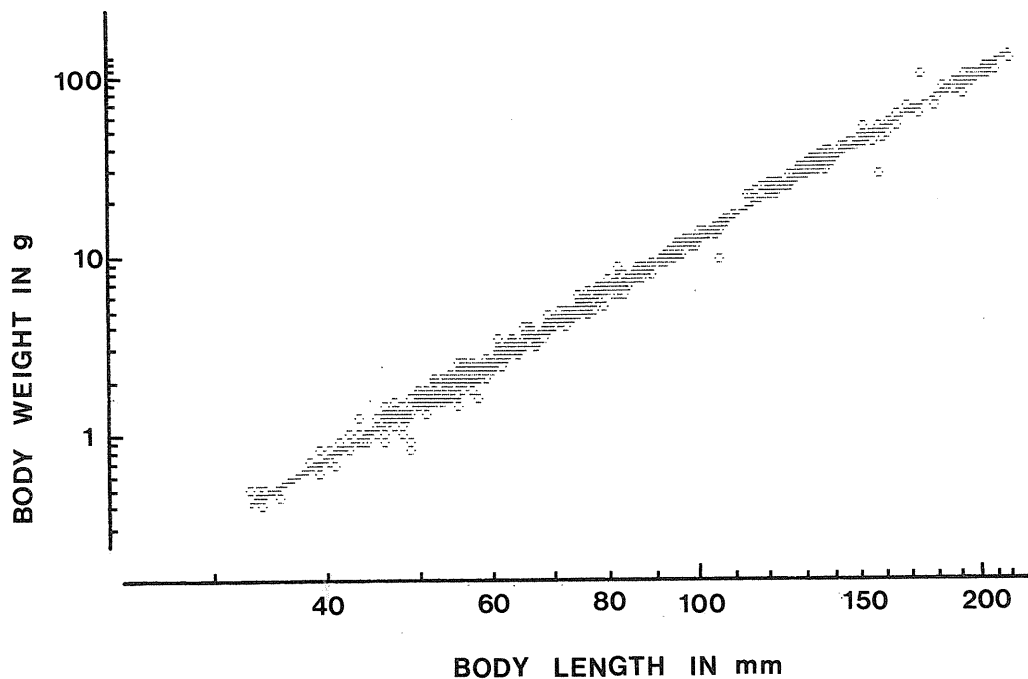


Fig. 3 体長と重量の関係 (1988年)  
Relationship between body length and body weight in 1988.

なっており、産卵時期が早い有明海放流群はこの時期には体長150mm程度である。体長と全長との間には次式で与えられる強い直線的関係がみられた。

$$T. L (\text{mm}) = 4.258 + 1.208 \times B. L (\text{mm})$$

$$r = 0.998 \quad (1988\text{年})$$

この式から全長140mmは体長約112mmとなり、9月中旬には有明海放流群が天然群より約40mm大きいことになる。しかし、両者の成長曲線の傾きはほぼ同様であり、さらに、池末ら<sup>2)</sup>が有明海に移殖した親エビ(黄海で採捕)の体長は170~220mmであったことから最大個体の大きさはほぼ同程度になるものと思われる。これらのことから、有明海放流群の成長は、産卵時期が早いため秋季までは渤海、黄海の天然群より大型であるが、到達する最大形はほとんど変わらないものと考えられた。

なお、岡<sup>7,8)</sup>はコウライエビの適水温は25°C前後であり、それ以上になると成長率は急激に低下するとしている。Fig. 4に示したように有明海湾奥部の夏季の底層水温は、25°Cを若干上回る程度

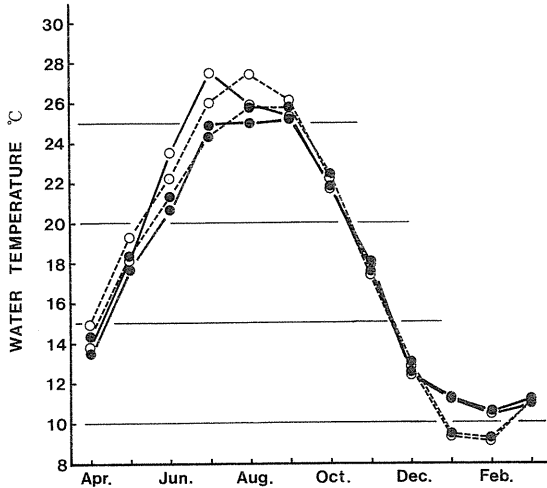


Fig. 4 有明海湾奥部における水温変化  
Seasonal change of water temperature in back part of Ariake sea.

Solid and broken lines indicate the value of fiscal 1988 and the mean value in 17 years, respectively.

Solid and open circles indicate the value of bottom layer and surface.

であることから、水温条件についても当海域はコウライエビの生息にとって好ましいものと考えられる。

### 3. 移動及び拡散

1986年の最初の再捕報告は放流後35日目の6月23日で、再捕場所は六角川河口沖合 (Fig. 1)であった。当海域ではその後10月中旬まで再捕されたが、主な漁具はあんこう網であった。その他の漁場では、早津江川河口域で7月上旬から9月中旬まで、峰ノ州海域では8月中旬から1月上旬まで再捕された。翌年3月以降、六角川河口沖合域を中心に成熟した雌の個体が13尾再捕された。

1987年の最初の再捕報告は、放流後11日目の7月8日で、再捕場所は六角川河口に隣接する本庄川河口であったが、7月17日までは当海域を含む六角川河口域でのみ再捕された。その他の漁場では放流後28日目の7月25日に六角川河口沖合で、8月7日に塩田川河口域、8月27日に太良町沖合域、9月11日に峰ノ州西海域で再捕された。10月以降は、河口域を除く有明海全域で再捕された。翌年3月以降の再捕は前年に比べ少なく5尾であった。漁具については前年とほぼ同様で、六角川河口、河口沖合域での再捕はほとんどがあんこう網によるものであったが、その他はエビ三重流し刺網、げんしき網、竹羽瀬等であった。

過去2年の約10倍の放流を実施した1988年の最初の再捕報告は、放流後8日目の6月2日で、再捕場所は六角川河口域であった。放流後19日目の6月13日には早津江川河口域で初めて再捕され、六角川河口沖合域では放流後33日目の6月27日に初めて再捕された。7月には六角川河口、河口沖合域はもちろん、国営有明干拓地先で大量に再捕(エビ三重流し刺網)され、また、18日には大浦地先でも再捕されたが、この分については前年までの経過から塩田川放流群の可能性が高い。8月にはさらに峰ノ州海域でも再捕された。漁具については前年と同様に各河口域はほとんどあんこう網、その他の沖合の海域ではエビ三重流し刺網が主であった。

Fig. 5に1988年9月から翌年2月までの標本船

調査結果を主に再捕地点を示した。9～10月には、六角川河口沖合域から塩田川河口沖合にかけての佐賀県有明海北西部を主に再捕され、一部は峰ノ州海域でも再捕された。11月は河口沖合では再捕されず、ほとんどが有明海中央部で再捕された。12～2月にはほとんどが沖神瀬南部海域（一部は峰ノ州西部海域）で再捕され、これらの海域で越冬したことを物語っている。コウライエビの本来の生息場所の底質は泥質とされている<sup>2, 3)</sup>。有明海湾奥部（佐賀、福岡県海域）の底質は、全般に、西部海域は中央粒径値（Md $\phi$ ）7～8前後の軟泥質、東部海域は筑後川河口から峰ノ州一帯にかけて比較的砂分が多いなど大きく二分されるが、越冬場と考えられる沖神瀬南部海域は水深約15m、底質はやはり泥質の漁場である<sup>9-11)</sup>。また、峰ノ州西部海域についてもほぼ同様である。

コウライエビは渤海、黄海において越冬、産卵のための大回遊を行なうことが知られ、越冬のため渤海から黄海へ回遊するとされている<sup>1-3, 6, 8, 12-14)</sup>。1988年～1989年の冬季は近年にない暖冬であったが、Fig. 4に示した浅海定線調査による水温の変化をみると、1988年度冬季の最低値を示した1989年2月の水温は約11°Cであり平年に比べ約2°C高かった。なお、越冬域の水温は浅海定線調査の平均値とほぼ同じで、また、冬季の水温は表、底層ともほぼ同じ値を示す。黄海での越冬時の水温6～12°C<sup>2)</sup>と比較すると1988年度及び平年値の最低水温期の水温はいずれもその範囲内であることから、1988年度の暖冬は当海域に越冬したコウライエビに関してほとんど影響しなかったものと思われる。

3月以降は成熟卵をもった親エビが再捕され始め、1989年4月だけでも11尾の再捕報告があり、その場所は次第に沿岸部に近づく傾向にあった。天然群の産卵回遊は黄海から渤海へと移動し、産卵が近付いた大部分の親エビは河口域に蟄集する<sup>8, 14)</sup>とされており、放流の翌春の接岸行動は産卵のための移動と考えられる。

以上の3ヶ年の調査結果から放流後の移動、拡散について検討する。放流後2ヶ月間最も再捕の

多い漁法であるあんこう網は、通常、大潮3日前から大潮4日後までの大潮時に操業されるが、漁期の当初から大潮時までには六角川河口域（本庄川河口域を含む）、早津江川河口域で、その後漁期の終漁時までには主に六角川河口沖合域で操業される。このように、あんこう網は潮高により1漁期内に河口域と河口沖合域の2漁場を移動するため、漁場毎の再捕状況からコウライエビの移動、拡散がある程度推察されるものと思われる。漁場毎の最初の再捕時期は六角川河口域では1986年を除くと放流後約10日目であるのに対し、六角川河口沖合域では放流後28～35日目と河口域に比べ再捕される時期がかなり遅くなっている。なお、1986年に放流直後の再捕がみられないのは、魚体が小さいことと併せ、放流1年目ということもありコウライエビの生態についての知識が不足していたため、他のエビとの識別ができなかったことによるものと思われる。また、早津江川河口域では1988年には六角川河口沖合域より2週間早い放流後19日目に再捕されている。

以上のことから、六角川に放流したコウライエビの移動、拡散は次のように推察された（Fig. 6）。種苗は拡散しながら河口域に移動し、そのまま六角川河口沖合域に直接移動、拡散せず、河口周辺の河川水の影響を強く受ける海域に移動する。その後約1～2ヶ月同海域に滞留し、大型の群から沖合域に移動し始め、体長がほぼ100mmを越える8月になると、佐賀県有明海全域に広がる。11月以降は主に沖神瀬以南の水深10m以深の海域に移動、越冬し、3月以降は産卵のため沿岸部に移動し始めるものと思われた。

なお、1988年には塩田川から180,000尾放流したが、当該海域での再捕報告が乏しく明確ではないものの、聞き取り調査によると、7月下旬から8月上旬にかけて太良町地先で大量に再捕された。このことから、六角川の場合と同様に放流後は塩田川河口域に滞留し、成長するにつれ南下、さらに沖合へ移動するものと考えられた。

また、長崎、熊本県海域まで南下する個体については再捕報告が極めて少ないことから不明な部

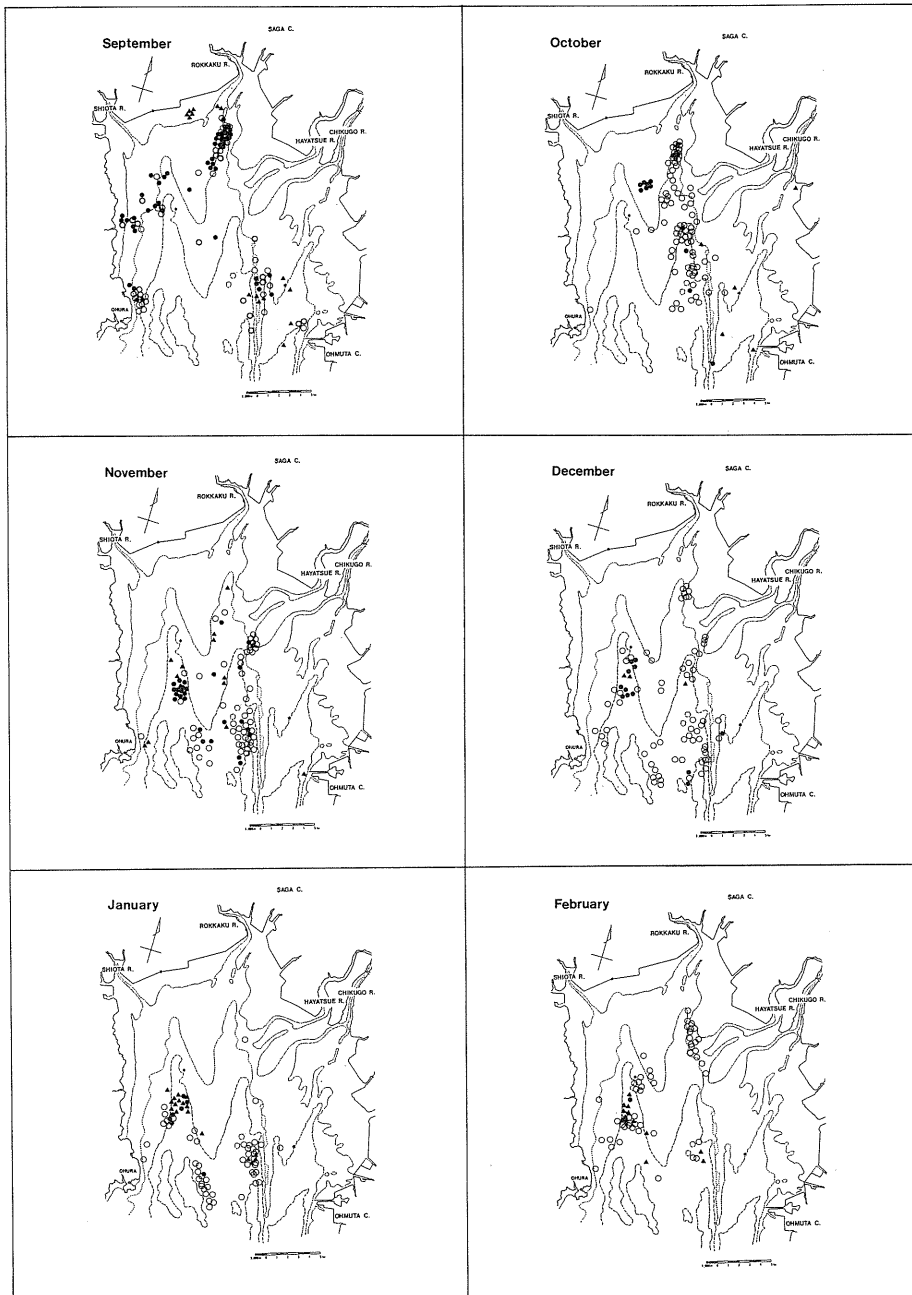


Fig. 5 9月以降のコウライエビ再捕地点 (1988年)

Recaptured points of Korai prawn after September in 1988.

Solid and open circles indicate recaptured and unrecaptured points by sample boats which had mainly Ankou net and Gill net, respectively.

Solid triangles indicate recaptured points by general fishing boats.

分が多いが、1988年9月に不確実ながら諫早湾で、また、1989年4月に熊本県宇土半島沖合（緑川河口沖合）で雌の大型個体（全長約240mm）が再捕されたことから、その数量については把握できないものの、有明海南部海域（熊本、長崎県海域）まで南下した個体が確認された。

以上、放流種苗の成長、移動等について述べたが、本来の生息場である渤海、黄海における成長とほぼ同様の結果を示し、さらに、佐賀県有明海内での越冬が確認されたことから、有明海内での小規模な深淺移動を行なうことが認められた。中国においても、揚子江河口南部の内湾域において本種の人工種苗放流を実施しているが、その資源が内湾域に定着しつつあり、大回遊をするという通念とは異なり、地先で小規模な深淺移動をしている可能性が強いことが報告されている<sup>15)</sup>。日本栽培漁業協会志布志事業場では、1989年に有明海の再捕個体から種苗を僅かではあるが生産しており（ふ化幼生数178万尾：志布志事業場未発表資料）、当海域においても再生産の可能性は極めて大きいものと考えられる。

しかしながら、再生産の確認、再捕状況の把握、有明海南部海域への移動量の把握など残された課題は多く、市場性、流通の問題も含め、有明海特

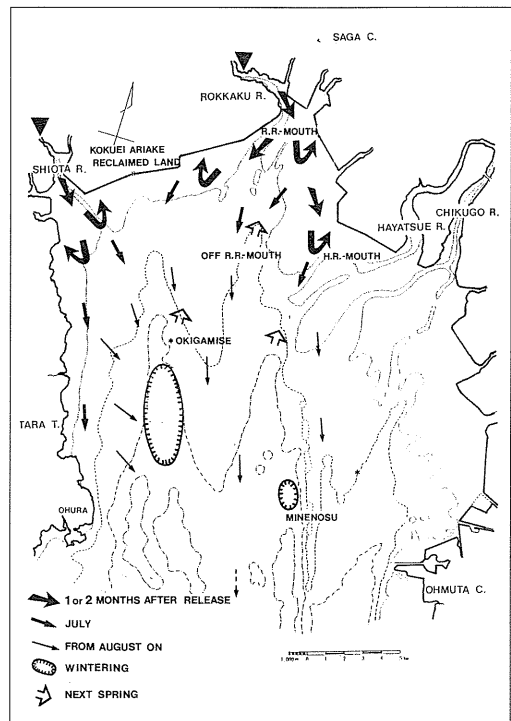


Fig. 6 コウライエビの放流後の移動推定図  
Estimated migration of Korai prawn in back part of Ariake sea.

Triangles show release points.

産種としての可能性についてさらに検討する必要がある。

## 要 約

1. 1986年から日本栽培漁業協会志布志事業場で生産されたコウライエビの種苗を直接放流し、移動、拡散、成長等について調査した。
2. 再捕報告率は3年とも0.2%台で、雌雄比はほぼ2：1であったが、秋季以降は雌の割合が圧倒的に多かった。
3. 成長は極めて速く、9～10月までは直線的な成長を示し（1.1～1.4mm in Body Length/day）、12月には雌は体長200mm・雄150mm強となった。体長と重量、体長と全長との間にはそれぞれ次式で示される強い直線的関係にあった。

$$\log B. W (g) = -5.054 + 3.075 \times \log B. L (mm)$$

$$T. L (mm) = 4.258 + 1.208 \times B. L (mm)$$

4. 有明海放流群の成長は、産卵時期が渤海、黄海の天然群に比べ早いため、秋季までは天然群より大型であるが、到達する最大形はほとんど変わらないものと考えられた。
5. 放流後の移動、拡散については、河口域に1～2ヶ月滞留し、その後徐々に沖合域に移動、8月には有明海全域に拡散する。一部は長崎、熊本県海域まで南下するものの、佐賀県海域で越冬したことが確認された。翌春には産卵のため沿岸部に移動し、大回遊をするという通念とは異なり、有明海内での小規模な深淺移動を行なうことが認



められた。

6. 再生産の確認は出来なかったが、成熟卵をもった親エビが再捕され、また、それらの再捕個体か

ら種苗生産が行なわれていることから、再生産の可能性は極めて大きいものと考えられた。

## 文 献

- 1) 原 健一・桧山節久・大内俊彦・田村 灝 1969: コウライエビ種苗の移殖放流について(1). 山口内海水試研究業績, 18 (1), 1-9.
- 2) 池末 弥・木村重人・山下康夫 1967: コウライエビの増養殖に関する研究—III. 有明海への親エビの移殖試験および親エビ飼育の1, 2例. 水産増殖 15 (2), 33-42.
- 3) 池末 弥 1967: コウライエビの増養殖に関する研究—I. 生態と漁業, 水産増殖 15 (2), 1-5.
- 4) 佐賀県有明水産試験場 1986: 有明海における漁船業の振興に関する研究. 昭和60年度組織的調査研究活動推進事業報告書.
- 5) 佐賀県有明水産試験場 1985: 有明海産特産魚介類漁業の振興に関する研究. 昭和58・59年度組織的調査研究活動推進事業報告書.
- 6) 庄嶋悦子・大滝英夫 1982: コウライエビの資源解析. 西海区水研研報 58, 23-51.
- 7) 岡 正雄 1967: コウライエビ *Penaeus orientalis* KISHINOUEの研究—VI. 変態および成長におよぼす影響と摂餌傾向について, 長崎大学水産学部研報 23, 89-100.
- 8) 岡 正雄 1970: コウライエビ (大正エビ) の採苗から養殖まで. 養殖 2月号, 34-39.
- 9) 鎌田泰彦 1967: 有明海の海底堆積物. 長崎大学教育学部自然科学研報 18, 71-82.
- 10) 鎌田泰彦 1980: 有明海の沿岸地質・海底地形と底質. 月刊海洋科学 12 (2), 88-96.
- 11) 佐賀県有明水産試験場 1983: タイラギ漁場の形成条件・特に付着基質に関する研究. 昭和57年度指定調査研究総合助成事業報告書.
- 12) 真子 渺・庄嶋悦子 1969: 標識放流によるコウライエビの移動と来遊量の推定. 西海区水研研報 37, 33-50.
- 13) 岡 正雄 1967: コウライエビ *Penaeus orientalis* KISHINOUEの研究—V. 受精と発生. 長崎大学水産学部研報 23, 71-87.
- 14) 岡 正雄 1967: コウライエビの養殖について〈I〉. 養殖 8月号, 96-98.
- 15) 真道重明 1988: 中国の浙江省三門湾における水産増養殖生産基地の紹介 (上). 水産の研究 7-6 (37), 98-103.