

# 有明海福岡県海域におけるクルマエビの成長及び移動

上田 拓・石田 祐幸・松田 正彦\*  
(有明海研究所)

The Growth and Migration of Kuruma Shrimp, *Penaeus japonicus*,  
in the Fukuoka Prefectural Area of the Ariake Sea.

Taku UEDA, Yasuyoshi ISHIDA and Masahiko MATSUDA\*  
(Ariake Laboratory)

有明海福岡県海域は海岸線が約47km、海域面積172 km<sup>2</sup>と比較的狭隘であり、その大部分が水深10m以浅で、沿岸域には約25km<sup>2</sup>の干潟を有し内湾性が強い。最大潮位差は6mに達し、底質は泥または砂泥質である。また流入河川の影響を受けて豊かな栄養塩に恵まれ、全国的なノリ養殖の主要漁場であるとともに、アサリやサルボウといった貝類資源やクルマエビやガザミといった甲殻類の資源にも富んでおり、生産性の高い海域であるといえる。

種苗放流を中心とした栽培漁業も早くから取り組まれている。

クルマエビの種苗放流は、1978年に開始されている。図1に示したように放流開始からすぐに漁獲量が増加傾向に転じたため、放流効果の大きさが期待されたが、'8

5より漁獲量は再び減少傾向に転じている。この原因としては海底陥没による漁場環境の悪化が考えられるが、因果関係については明らかではない。

当海域のクルマエビは、漁業者の経験上、成長に伴って他の海域へ移動していくとされているが、これまで移動や成長といった生態については不明な点が多い。

そこで有明海域におけるクルマエビの生態を明らかにするために、干潟域における稚エビ及び若齢エビの生息状況、漁獲物の体長組成、リボンタグ標識を用いての移動に関する調査等を行った結果、稚エビの出現時期、成長に伴う移動、成熟についてのいくつかの知見が得られたので報告する。

## 方 法

### 1. 干潟調査

'94~'96年の3ヶ年、図2に示した大牟田市海水浴場において、周年にわたり月1~2回、干潮時に電気エビかき器、及び小網と呼ばれる前押し網を用いて調査を行った。採捕したクルマエビについて、尾数を計数し、体長を測定した。

### 2. 標識放流調査

'94年と'95年の2ヶ年、当海域において漁獲されたクルマエビを買い取り、第2腹節と第3腹節の間にリボンタグを装着後、大牟田地先において放流を行った。(図2)

放流時期は水温上昇期の6月と水温下降期の10月とした。放流月日、放流エビの体長、尾数について表1に示

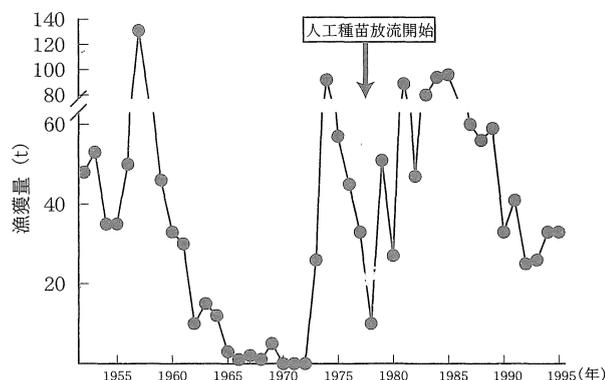


図1 福岡県有明海区におけるクルマエビ漁獲量の推移

\*長崎県総合水産試験場種苗開発課

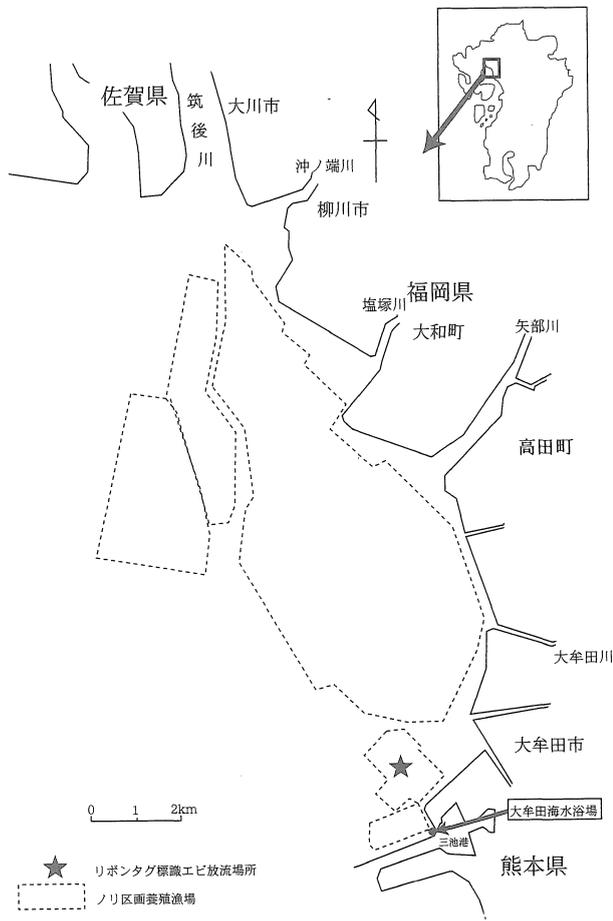


図2 干潟調査及び標識放流を行った場所

表1 大牟田地先に放流したリボンタグ標識エビの概要

	放流月日	放流時の平均体長 (mm)	放流尾数
(昇温期)	1994/6/8, 9	120.1	558
	1995/6/15~30	118.7	1,128
(降温期)	1994/10/5, 6	145.1	977
	1995/10/17, 24	154.5	766

した。再捕については、漁業協同組合や魚市場に標識放流に関するポスターを掲示してもらうことによって、漁業者に周知し、報告してもらい、尾数の確認と体長の測定を行った。

### 3. 雌雄別体長組成及び成熟度調査

'94~'96年の3ケ年間、4~12月の間、月1~2回の頻度で、漁獲されたクルマエビを買い取り、雌雄別の体長、体重を測定した。

また'94年及び'95年の2ケ年、4~12月の間、月2回、雌30尾の卵巣を摘出し、生殖腺指数 (GSI; 卵巣重量×100/体重) を算出した。

## 結果及び考察

### 1. 干潟調査

採捕されたクルマエビの時期別の尾数及び体長組成について、年度ごとに図3-1~3に示した。

3ケ年も、ほぼ周年、クルマエビの生息が確認された。体長範囲は6~142mmと広がったが、100mmを越える個体は少なかった。

人工種苗は体長12mm前後で本調査区域内に設置された囲い網に收容され、2週間程度中間育成された後、大部分がいったん取り上げられて、柳川、大和、大牟田の各地先に20mm前後で放流される。しかし、放流以前にも囲い網から逃げ出したと考えられる稚エビが周辺で多く見られた。よって放流直前と直後に調査区域内で採捕された20mm前後の稚エビの多くは、人工種苗と考えられる。

一方天然クルマエビは体長6~9mmで遊泳期から着底期へ移行する<sup>1)</sup>と考えられている。

よって人工種苗と見られる放流直前と直後の20mm前後の稚エビを差し引いて考えると、表2に示したように、着底後それほど日数が経っていない20mm以下の天然稚エビの出現時期は、年変動があるがおよそ8月中旬~11月下旬で、特に8月下旬~10月下旬の2ヶ月間が盛期だと推定された。

'95年と'96年の7~8月に、体長40~50mmの種苗に、North West Marine Technology社のBinary Corded Wire Tagを装着後、放流し、追跡調査を行った結果、この海域における体長40~140mmのクルマエビの日間成長量は'95年は1.3mm、'96年は1.6mmであることが推測された。(上田ら 未発表) よって20mmの稚エビが100mm程度の漁獲対象サイズに成長するには、約50~60日程度かかると考えられる。

一方昇温期の成長開始水温は約12℃で、降温期の成長停止水温は約14℃といわれている<sup>2)</sup>。調査区域では例年12月中旬より14℃を下回り、4月上旬になってようやく12℃を越えるので、この期間中は成長が停滞する。

これらを合わせて考えると、8月中旬~9月下旬に見られる、20mm前後の稚エビは11~12月にかけて約100mmに成長し、年内に漁獲群に加入していくのに対し、10月以降に見られる20mm前後の稚エビは、年内には漁獲対象サイズには成長せず、干潟域で越冬した後、翌春以降に成長を再開し、漁獲群へ加入していくと考えられる。

有明海福岡県海域におけるクルマエビの成長及び移動

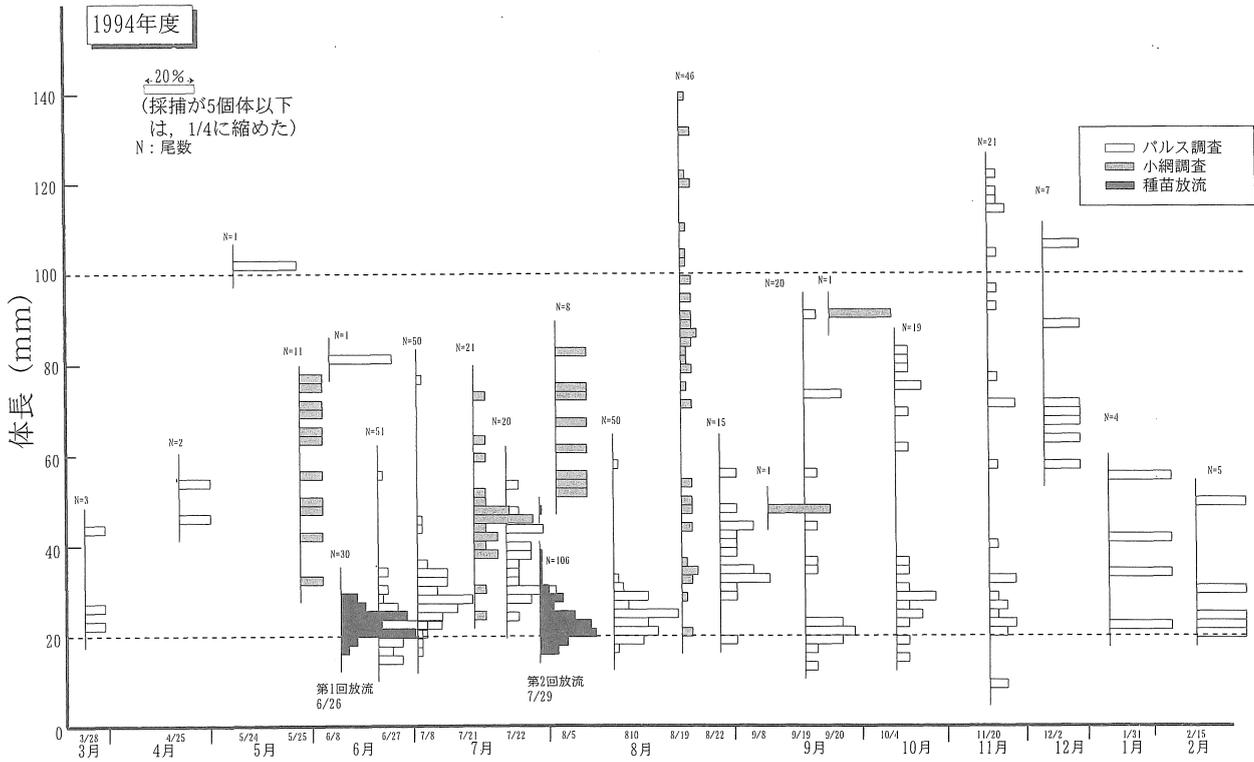


図3-1 干潟調査で採捕されたクルマエビ体長組成

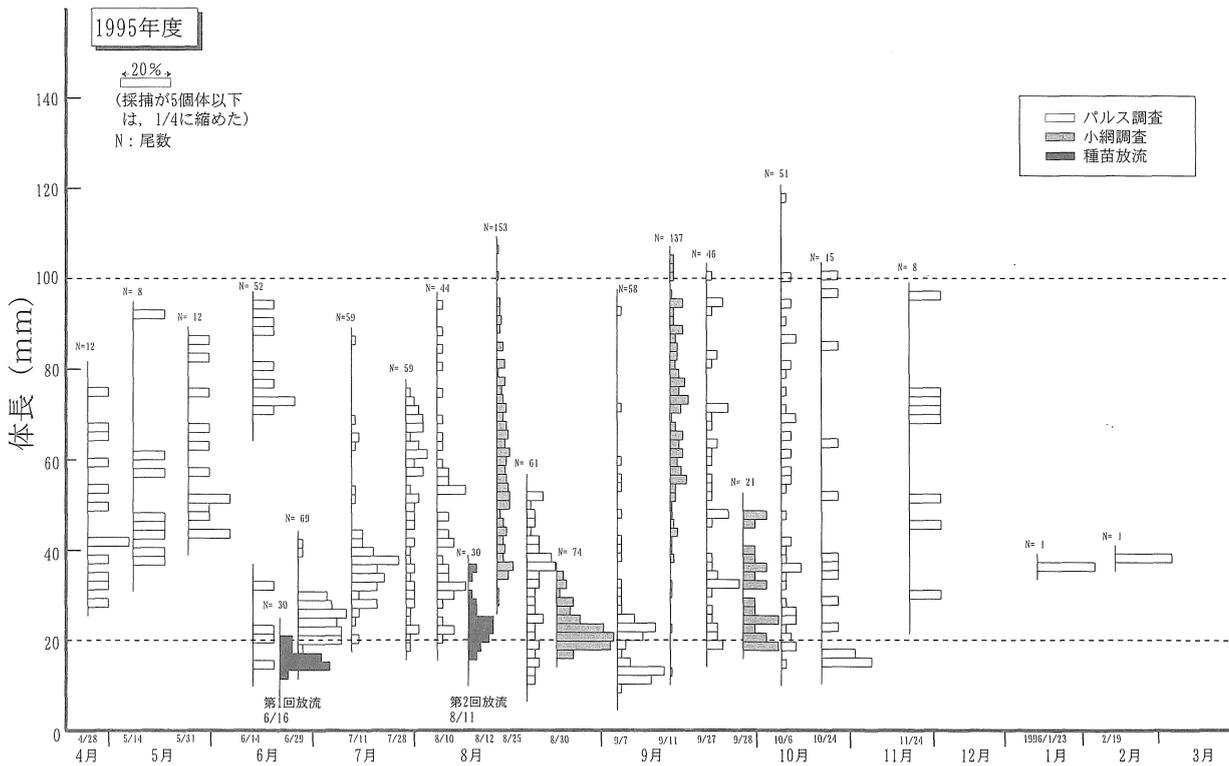


図3-2 干潟調査で採捕されたクルマエビ体長組成

漁獲群へ加わるまでに着底時期のはやい個体と遅い個体の間では、半年以上の開きがあると推測された。

2. 標識放流調査

'94年及び'95年の6月10月放流群について放流時から再捕時までの経過日数と再捕尾数について表3に示した。



有明海福岡県海域におけるクルマエビの成長及び移動

【1994年6月放流】

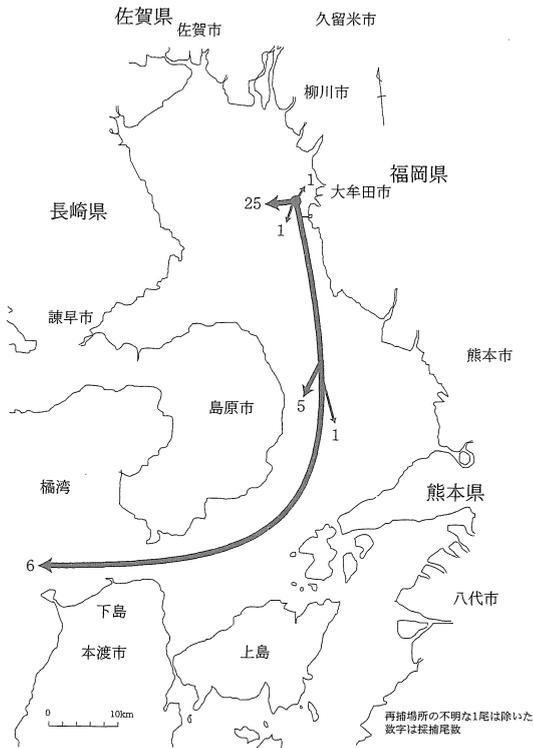


図4-1 昇温期における標識放流採捕結果から推測される移動経路

【1995年6月放流】

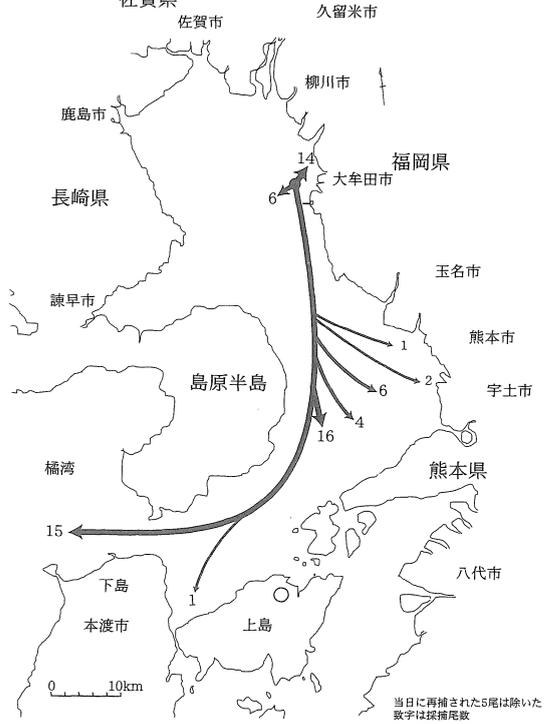


図4-2 昇温期における標識放流採捕結果から推測される移動経路

【1994年11月放流】

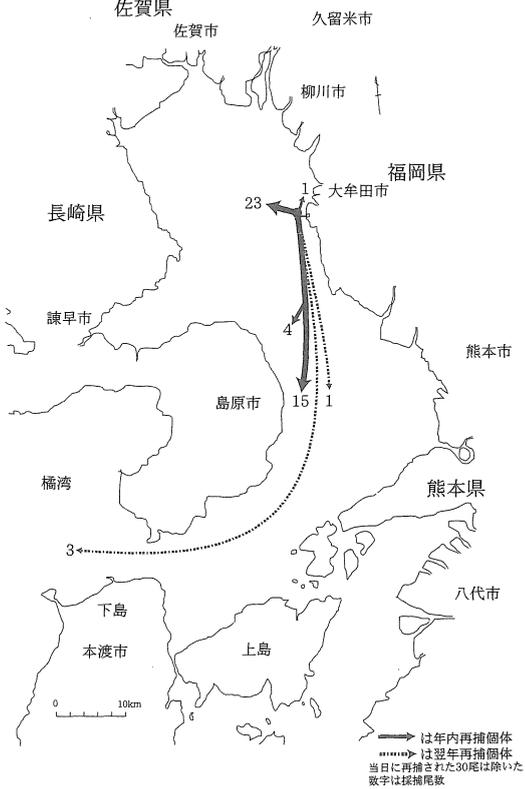


図5-1 降温期における標識放流採捕結果から推測される移動経路

【1995年10月放流】

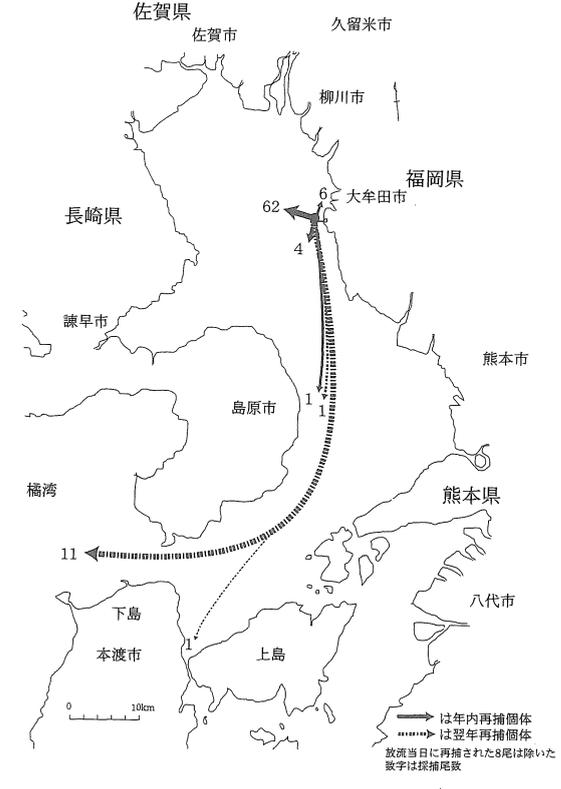


図5-2 降温期における標識放流採捕結果から推測される移動経路

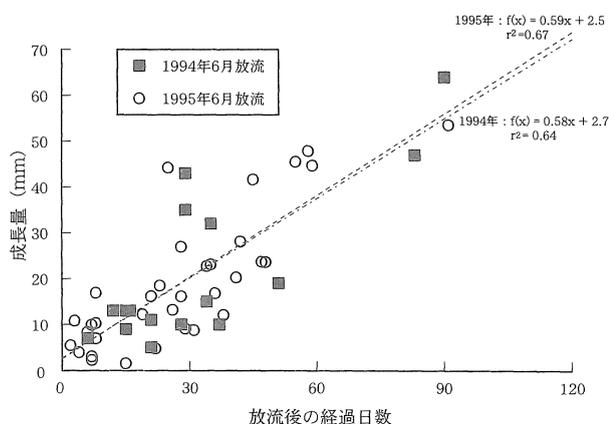


図6 昇温期における放流後の成長

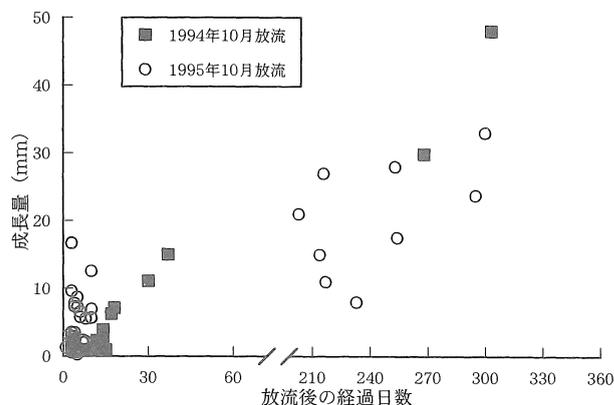


図7 降温期における放流後の成長

mm/日であり、'95年は0.89mm、降温期放流群の年内の平均は'94年では0.22mm/日であり、'95年は0.63mm/日であった。越年再捕個体の平均は、'94年では0.13mm/日であり、1995年は0.08mm/日であった。

降温期放流群の方が昇温期放流群に比べ、放流時の平均体長が大きかったため、年内の日間成長量が小さくなったとも考えられるが、クルマエビの成長量は昇温期の25℃前後の時に最高で、それ以下になると次第に下がり、また同温度でも降温期に比べ昇温期の時の方が成長が速いという報告<sup>2)</sup>があり、上記の日間成長量の差はやはり

放流以降の水温の影響を受けていると考えるのが妥当であろう。

### 3. 雌雄別体長組成及び成熟度調査

3ケ年の雌雄別の体長組成を図8-1~3に示した。年により、モードの推移や組成は若干異なるが、おおまかな傾向は3ケ年ともほぼ同様だったので、図8から読みとれる体長組成に関する傾向について以下に述べる。

例年クルマエビを対象とする漁業は4~5月に開始し、11~12月に終了する。漁期開始当初はこの海域で越冬し

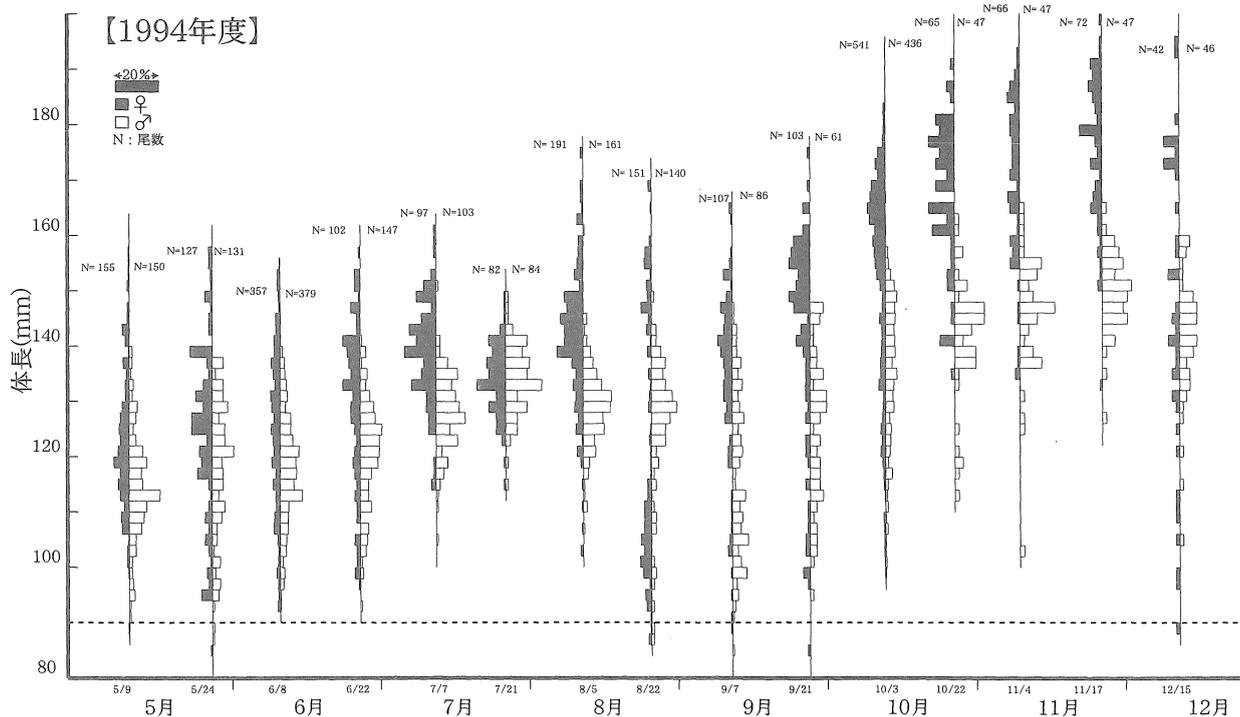


図8-1 漁獲物の体長組成の推移

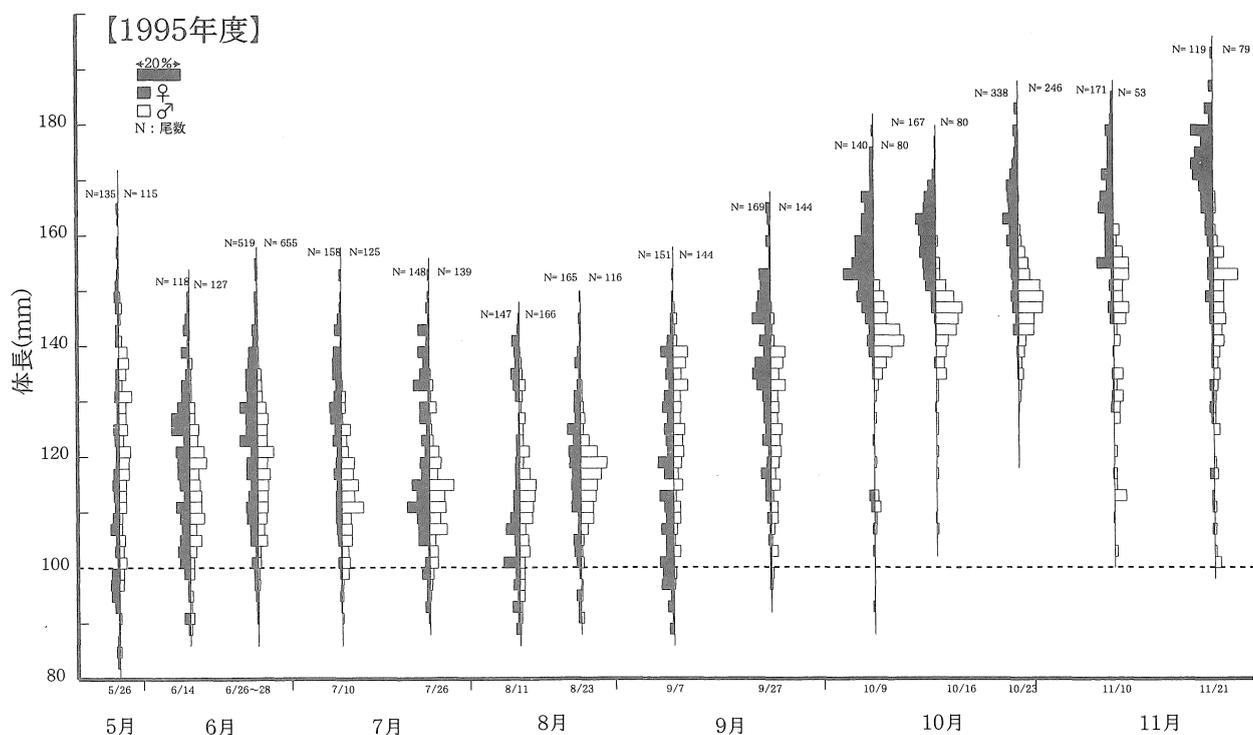


図 8-2 漁獲物の体長組成の推移

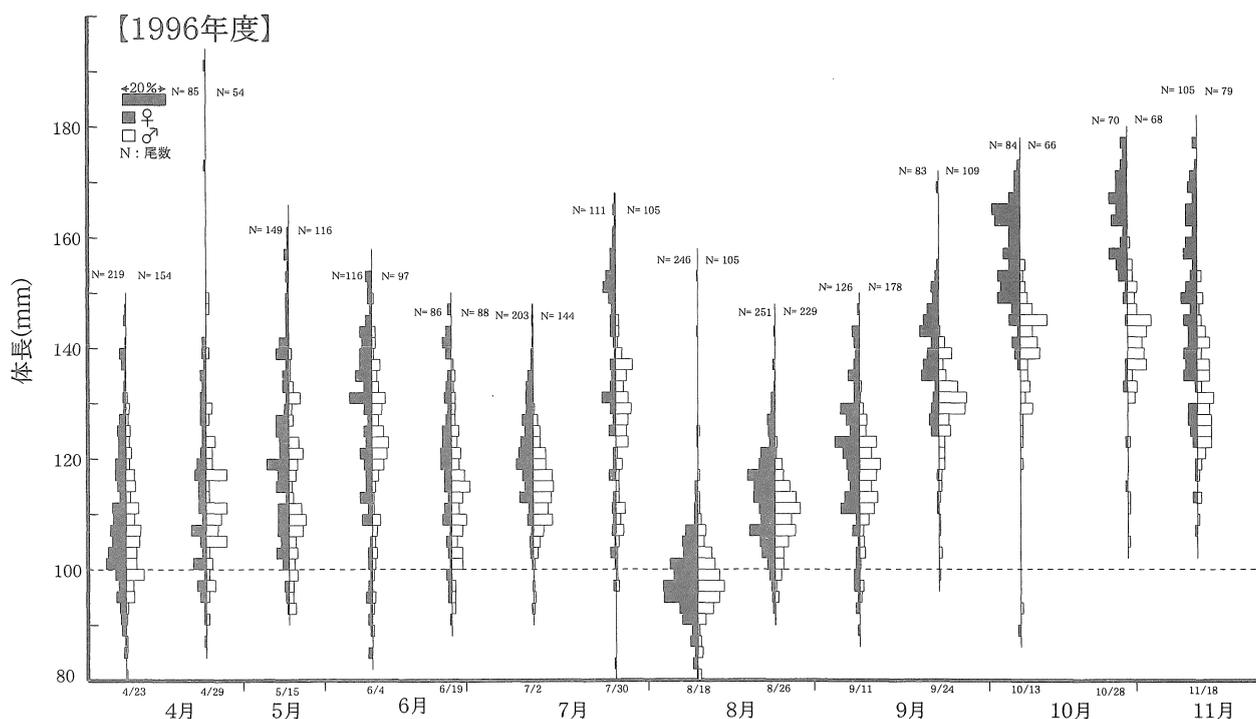


図 8-3 漁獲物の体長組成の推移

ていた体長120mm前後の個体が漁獲され、水温上昇に伴って次第に漁獲物の体長モードは上昇していく。しかしながら6～8月にかけてモードの上昇は停滞する。その後再びモードは上昇し10月以降にはこの海域としては

大型の雌では160mm、雄でも150mmを越える個体が漁獲される。そして11月には再びモードが下降する。

また体長100mm以下の個体が8～9月と11～12月の二回、新たに漁獲群に加入してくるが、8～9月の加入

は前年度の干潟越冬群の加入であり、11～12月の加入は当年の天然発生群の加入であることが推察される。

2ヶ年のGSIの推移を図9に示した。GSIは'94年の方が'95年よりも高い傾向があった。6月より上昇を始め

8月に下降する。生殖腺指数が6を越えると組織学的には95%以上が成熟期であると言われるが<sup>9)</sup>、'94年には7～8月にかけて一部の個体で6を越えたが、ほとんどがそれ以下の未成熟個体であった。

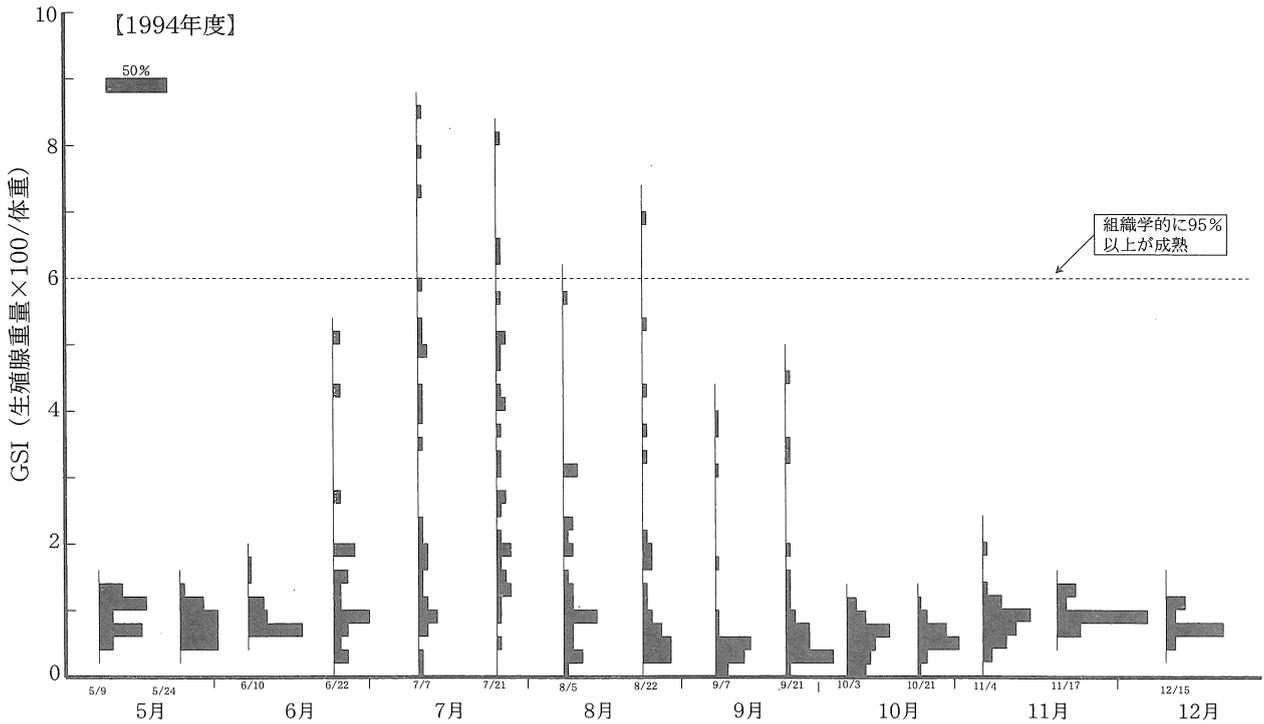


図9-1 生殖腺指数の推移

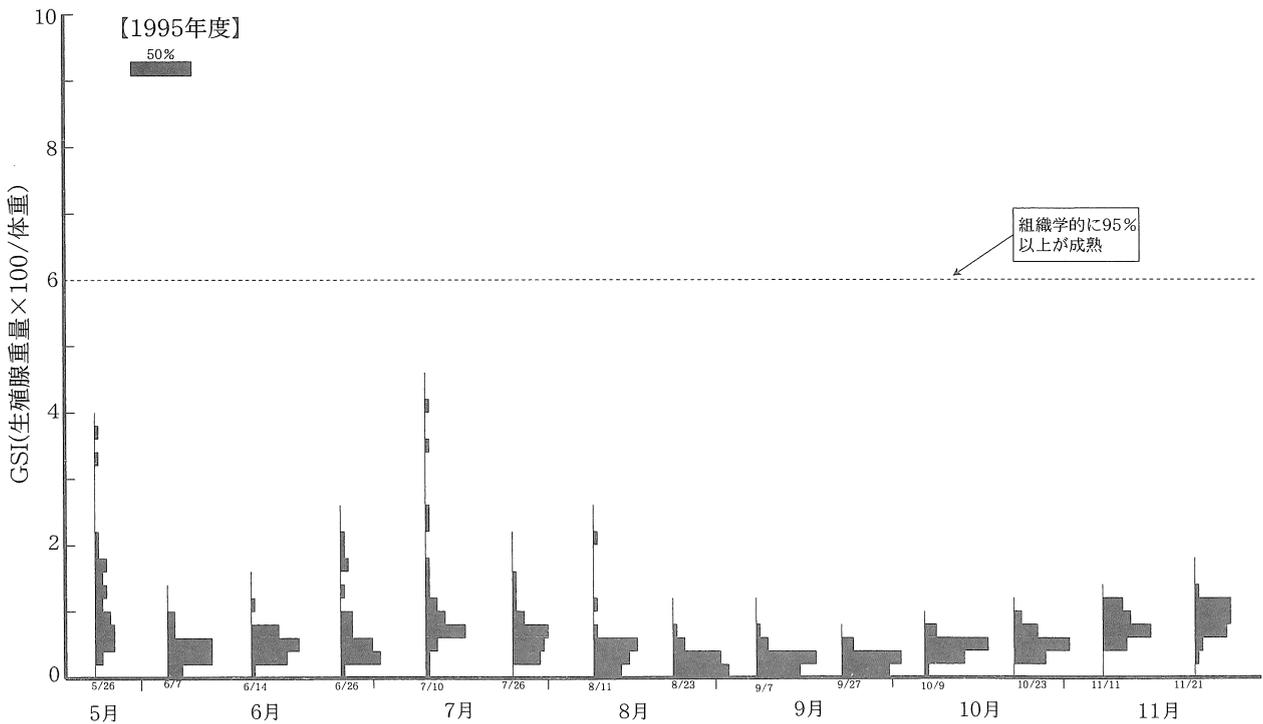


図9-2 生殖腺指数の推移

## 総合考察

干潟調査により8月中旬～11月下旬にかけて着底直後の天然群と思われる稚エビが採捕された。8月～9月にかけて着底した稚エビは、10～11月には100mmを越える漁獲対象サイズに成長すると考えられるが、10月以降に着底した稚エビは年内には漁獲対象サイズには到達せず、干潟域で越冬した後、翌春4月以降、成長を再開し、徐々に漁獲群へ加入していくと考えられる。

倉田によると瀬戸内海では、産卵は春から秋まで断続的に続くので、新しい発生群が年内に到達する体長は20～150mmにも及ぶ違いがあり、早生まれ群はその年の8月下旬には平均体長100mm以上に達し、早いものから秋漁の対象となり、遅生まれ群は年内には体長100mm以内にとどまり、内湾で越冬の後翌春に急成長し春漁の対象となると推察<sup>1) 2)</sup>している。

佐賀、熊本、長崎県の干潟調査の結果<sup>4)</sup>では、6月から20mm以下の稚エビが再捕されているので、福岡県地先でも3県と同様に6月から稚エビが着底し、8～9月には漁獲対象サイズに成長している可能性も考えられる。

日本海側では9月以降に着底した着底群が、翌年には漁獲物中にほとんど出現しないという報告<sup>5) 6)</sup>があるが、当海域では冬季においても、干潟域での稚エビの生息が確認され、4月以降、成長し徐々に漁獲群に加入している様子がうかがえることにより、日本海に比べると、有明海では冬季における干潟域での環境抵抗が小さい事が示唆された。

リボンタグを用いた標識放流及び漁獲物の体長測定の結果より、当海域におけるクルマエビは成長に伴い、湾奥から湾央、湾口、さらには橋湾へ移動していることが推察された。

一般的にクルマエビは成長に伴って次第に生息域を深所へ変えていくことが知られているが、クルマエビの主な生息水深は、湾奥部の福岡県地先が水深3～15mであるのに対し、有明海の湾央部では30～50m、湾口部では40～50m、橋湾では70m以深となっており、湾奥から橋湾へ至る移動は、成長に伴う深所移動というクルマエビの生態を反映したものであろう。

生殖線指数は6～7月にかけて上昇するが、ほとんどの個体は産卵を行えるほどには成熟しない。

一方、6～8月に体長モードの上昇が停滞するのは、雌では140mm前後、雄では130mm前後に達した個体が、湾央部や橋湾へ移動していくためと考えられる。

これらを合わせて考えると、雌では140mm前後、雄では130mm前後に達した個体が、6～8月に成熟の開始を契機として湾奥部から、産卵場を求めて有明海湾央部や湾口部、橋湾へ移動していくことが推察される。

西海区水産研究所石垣島支所の皆川氏が'96年に行った有明海のクルマエビの性成熟に関する組織学的研究によって、有明海のクルマエビの産卵期は、5月中旬から10月上旬であり、産卵場は湾奥には存在せず、湾央から湾口部、橋湾に存在しており、特に橋湾での成熟個体の割合が高いという結果(未発表)が得られている。これは有明海湾奥部において6～8月にかけてみられる移動が産卵移動であることを裏付けている。

10～12月にかけて、雌では160mm、雄では150mmを越えるこの海域としては大型の個体が漁獲されるが、翌年の漁期が開始する4月にはこのような大型個体はほとんど漁獲されない。降温期におけるリボンタグ標識の再捕結果を併せて考えると、このような大型の個体は水温低下に伴って他の海域へ越冬場を求めて移動していくと考えられる。

湾奥部のクルマエビが、成長に伴って深所へ移動していく理由としては、干潟や浅海域は害敵が少なく灘海域や外海域に比べると捕食圧が低いいため若齢エビの生残には適しているが、水温や塩分変化といった環境変化が大きいため、害敵からの逃避能力を獲得した成エビに成長するとより環境の安定した湾央部や橋湾といった深所を生息域として選択するためと考えられる。

また産卵を深所で行う理由としても、気象変動等による環境変化の少ない安定した条件を選択することによって繁殖成功率を高めるためと考えられる。

以上のことから有明海福岡県地先のクルマエビの生活史は、福岡県地先にとどまらず、有明海全域及び橋湾という広範囲にわたっていることが推測された。

今後クルマエビの栽培漁業をさらに推進していくためには、有明海を共有する、佐賀、長崎、熊本そして福岡県という有明4県が、県の枠にとられない協力体制を整え、広域的な取り組みを行っていく必要があると思われる。

## 要約

- 1) 福岡県有明海地先におけるクルマエビの生態について調査を行った。
- 2) 20mm以下の着底直後の天然稚エビの出現盛期は、8月下旬から10月下旬であった。

- 3) 標識放流, 体長測定の結果より湾奥部のクルマエビは成長に伴って湾中央から橘湾へと生息域を変えていくと考えられた。
- 4) 生殖線指数は6～7月にかけて上昇するが, 産卵を行える程度ではなく, 他の海域で産卵を行っていることが推察された。

#### 文 献

- 1) 倉田 博: さいばい叢書, 日本栽培漁業公社, 東京, 1986, pp. 4
- 2) 倉田 博: 浅海域における増養殖漁場の開発に関する総合研究 (クルマエビの資源培養に関する研究). 農林水産技術会事務局研究成果, 116, 14-36 (1979)
- 3) 福岡県水産海洋技術センター有明海研究所, 佐賀県有明水産振興センター, 長崎県水産試験場, 熊本県水産研究センター: 平成7年度重要甲殻類栽培資源管理手法開発調査報告書 (エビグループ), pp. 有1-41 (1995)
- 4) 福井県栽培漁業センター: 昭和55年度放流技術開発事業報告書 (日本海クルマエビ班), pp. 35-76 (1982)
- 5) 石川県増殖試験場 (1979): 昭和53年度放流技術開発事業報告書 (日本海クルマエビ班), pp. 51-74 (1979)