

大阪湾におけるクルマエビの移動について

辻村浩隆

Movement of Kuruma Prawn, *Marsupenaeus japonicus*, in Osaka Bay

Hiroataka Tsujimura

はじめに

クルマエビ *Marsupenaeus japonicus* は成長が早く単価も高いため、全国的に栽培漁業対象種となっている。また、放流に関する調査も多く、近年では尾肢切除標識法¹⁻⁴⁾を用いて移動や放流効果等が解明されている⁵⁻¹²⁾。特に有明海では詳しく調査されており、いくつかの地点に放流した場合、奥部である北への移動は僅かであり、大部分が湾口部である南へ移動することが明らかとなっている^{11,12)}。

大阪府においても1965年からクルマエビの放流が開始され、放流後の調査が行われている。1969年には放流後から漁獲加入するまでの移動について調査を行っている¹³⁾が、本格的な調査は1990年代後半に入ってからで、これまでの結果から放流個体は秋に放流海域から関空島周辺で漁獲加入し、その後、南下することが明らかになりつつある⁵⁻¹⁰⁾。

しかしながら、放流群は天然群の中に数%混獲される程度であり⁷⁻⁹⁾、ある程度まとまって漁獲されないと価値が低いことから、天然群の漁獲状況により放流

群の漁獲金額が変わる可能性がある。すなわち、天然群と放流群の両方の移動を同時に把握しなければ、効率的な放流や漁獲について解明することが出来ないと考えられる。

そこで、本研究では2003～2005年の3年間にほぼ同様の方法で行った標識放流から得られた情報、並びに小型底曳網の調査より得られたクルマエビの漁場・漁獲情報を取りまとめた。そして、放流クルマエビと天然クルマエビの漁獲加入および移動について比較し考察を行った。

材料と方法

放流クルマエビの移動を標識放流によって、天然クルマエビの移動を操業日誌によって調べた。標識放流には尾肢切除法¹⁻⁴⁾を用い、左側の尾肢をハサミで切除し放流を行った。標識放流は2003～2005年間の7月中下旬と一部8月に行い、放流エビの平均全長は7月に放流した群で55～62mm、8月に放流した群で71mm、放流尾数は年間118～182千尾であった(表1)。放流場所は主に阪南市地先の砂浜域で行い、一

表1 クルマエビの標識放流概要

放流年	月日	放流場所	平均全長(mm)	放流尾数
2003	7/18・19・22・23	阪南市地先	54.5～57.9	160,100
2004	7/13～16	阪南市地先	56.0～56.9	117,200
	7/19～22	阪南市地先	61.0～62.0	134,000
2005	8/11	阪南市地先	71.0	43,000
	8/12	岬町地先	71.0	5,000

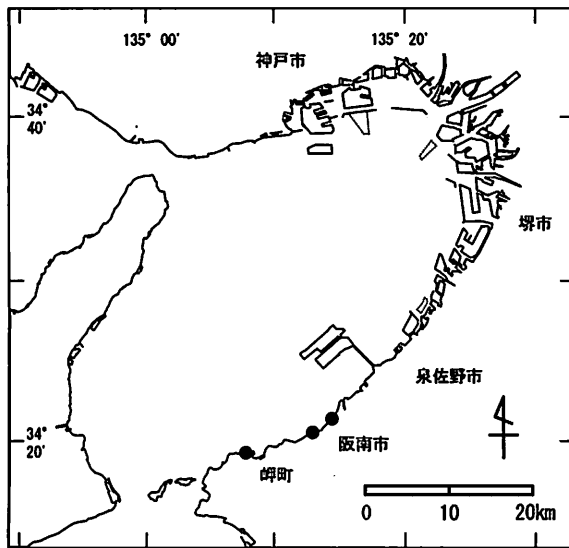


図1 標識クルマエビの放流海域

部は岬町地先に放流した(図1)。再捕状況については、泉佐野・岡田浦・尾崎・西鳥取・下荘の5漁業協同組合で、月1回程度実施した市場調査で把握した。市場調査では両尾肢の形態・模様を目視観察し、左尾肢の褐色の帯が右尾肢より不明瞭であるものを再捕個体とした。再捕されたクルマエビが確認できた場合は、漁業者への聞き取りにより再捕海域の確認を行った。

次に月別の漁獲海域を把握するために、標本船として泉佐野・岡田浦・尾崎・西鳥取・下荘・淡輪の6漁業協同組合に所属する小型底曳網、各1統ずつの漁業者に操業日誌の記帳を依頼した。記帳項目は操業日および操業海域で、クルマエビが漁獲された場合には、大きさ(大:全長15cm以上, 中:全長10~15cm, 小:全長10cm以下)および尾数の記録も依頼した。各標本船をA~Fで表す。標本船A・B・Cにおいては2001年4月から、標本船Dにおいては2001年5月から、標本船Eにおいては2004年4月から、標本船Fにおいては2005年4月から、いずれも2006年3月までのデータを取りまとめた。また、漁獲量については大阪府全体の漁獲量の約半分を占める泉佐野漁業協同組合における小型底曳網の漁獲データを取りまとめた。取りまとめ期間は2001年4月から2006年3月までとした。

結 果

市場で確認される標識個体の漁獲海域を放流年毎・月毎にまとめた(図2)。なお、いずれの年も1月以降はごく僅かしか再捕されなかったため、とりまとめ期間は12月までとした。2003年と2005年では放流海域および関空島等周辺から南部にかけて再捕されていた。一方、2004年では初め放流海域周辺で再捕されていたが、11~12月にかけて神戸市沖や堺市沖などの北部海域においても再捕された。

次に、標本船調査から得られたクルマエビの漁獲尾数を海域毎にまとめ図3に示した。同一海域で100尾以上漁獲されている場合には漁獲物の大きさの組成も示した。2001・2002年では、7・8月に神戸市から大阪市沖で小型個体中心に漁獲され、10月には大型の個体が漁獲されるという傾向が見られた。大型の個体の漁獲場所は2001年には阪南市地先で、2002年は堺市地先が中心であった。2003年は8月に堺市沖で小型個体が漁獲された後、阪南市地先で大型個体が漁獲されていた。2004・2005年では、6・7月に神戸市沖で小型の個体が漁獲されており、秋にかけてまとまった漁獲はなかったが、2005年の1・2月に岬町沖において大型の個体が漁獲されていた。

図4に泉佐野漁業協同組合におけるクルマエビの月別漁獲量を示した。各年の月別漁獲量の最高値は2001・2002年には700kg前後、2003年には160kg、2004・2005年には60kg以下であった。漁獲のピークは2001年では9~11月を中心に、2002・2003年には9月を中心にみられたが、2004・2005年にはまとまって漁獲された月はなかった。

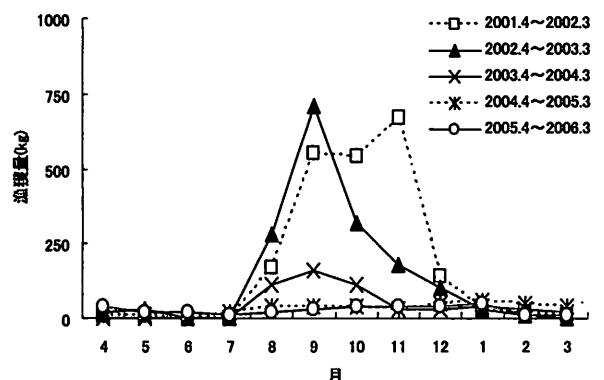


図4 泉佐野漁協におけるクルマエビの月別漁獲量の推移

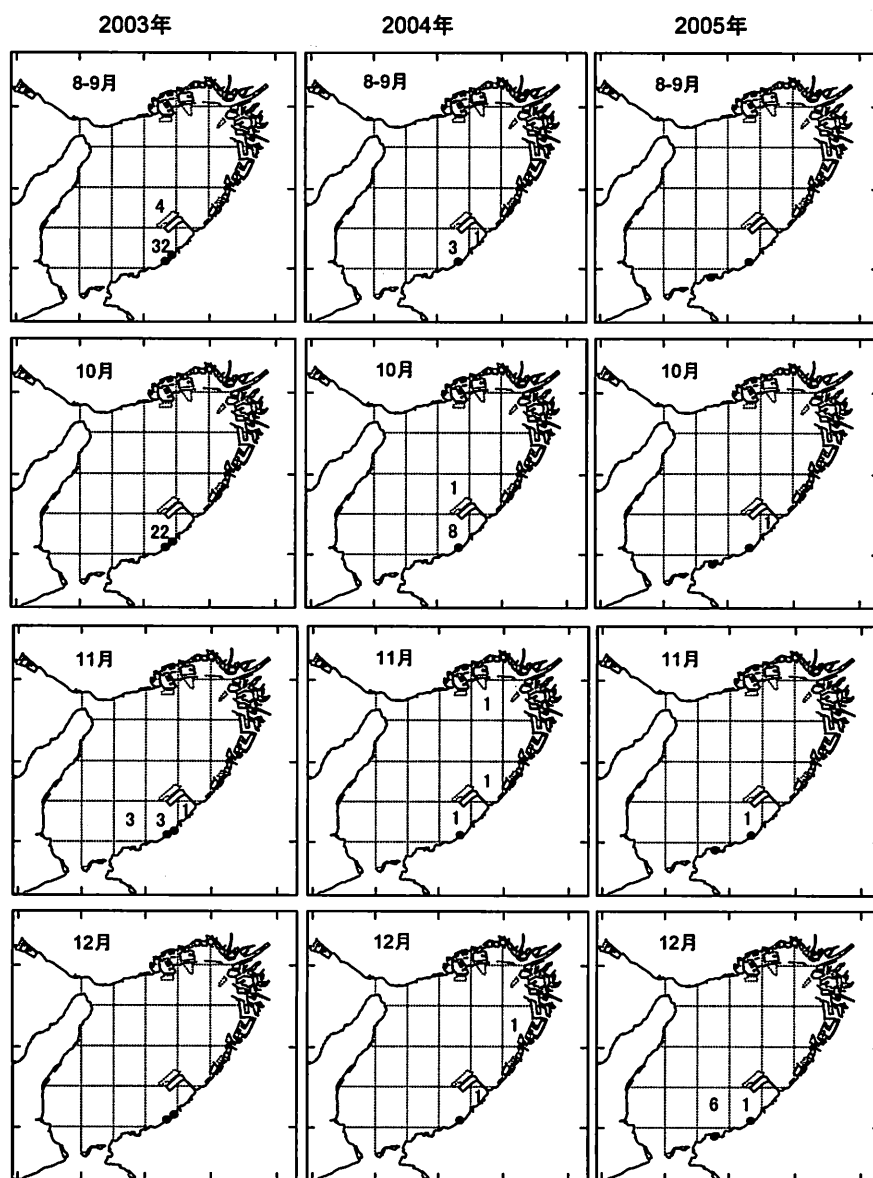


図2 放流年別月別再捕海域
(数字は市場で確認された尾数)

考 察

①放流クルマエビの移動

再捕状況(図2)から、2003・2005年に大阪湾南部の阪南市地先へ放流したクルマエビは放流海域周辺から関空島周辺に移動した後、南へ移動したと考えられる。阪南市地先に放流した場合は関空島周辺から南へ移動するという過去の結果^{8,10)}とはほぼ同様であった。

一方、2004年に放流したクルマエビは数個体のみであるが湾奥部への移動が確認された。2003・2005年における標識放流や過去の事例^{8,10)}では湾奥部へ移

動する個体は見つかっていないことから、特異的な移動であったのかもしれない。従来より降水などがクルマエビの移動に影響を与えることが知られており¹⁴⁾、2004年は放流後から台風の襲来が例年に比べて多く¹⁵⁾、海が荒れる日が多かったため、鉛直混合が起きて¹⁶⁾生息環境が変化し、物理的にもクルマエビの移動に影響を与えた可能性がある。

一般にクルマエビは水深の極く浅いところに着底し、成長に伴い深い場所に移動する¹⁴⁾。有明海では北から南への移動が知られており¹¹⁾。北へ移動するものは僅かしか見られていない。播磨灘北部において標識放流した例でも、大阪湾を北から南へと移動し、翌年にか

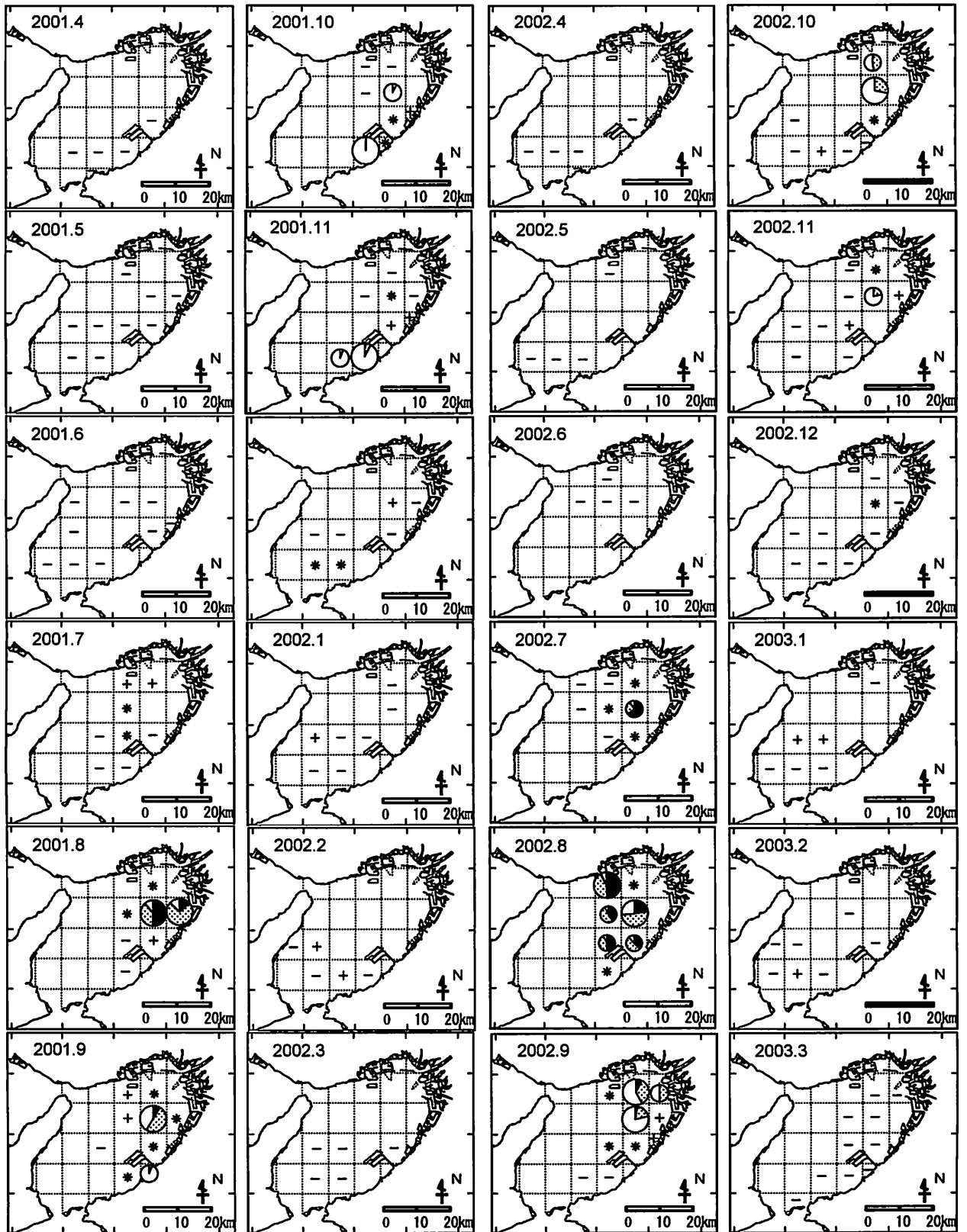


図3 クルマエビの海域別漁獲尾数

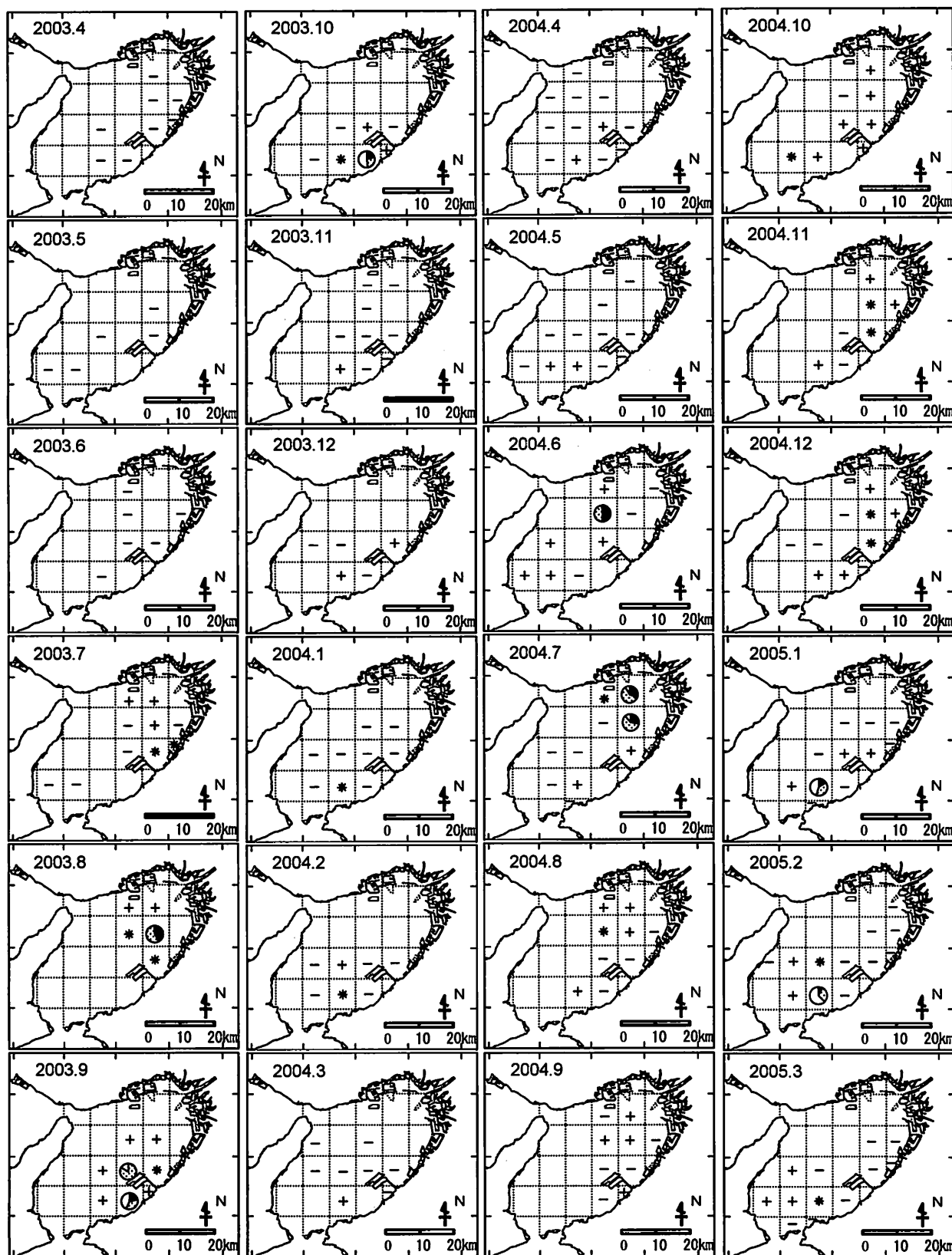


図3 クルマエビの海域別漁獲尾数 (つづき)

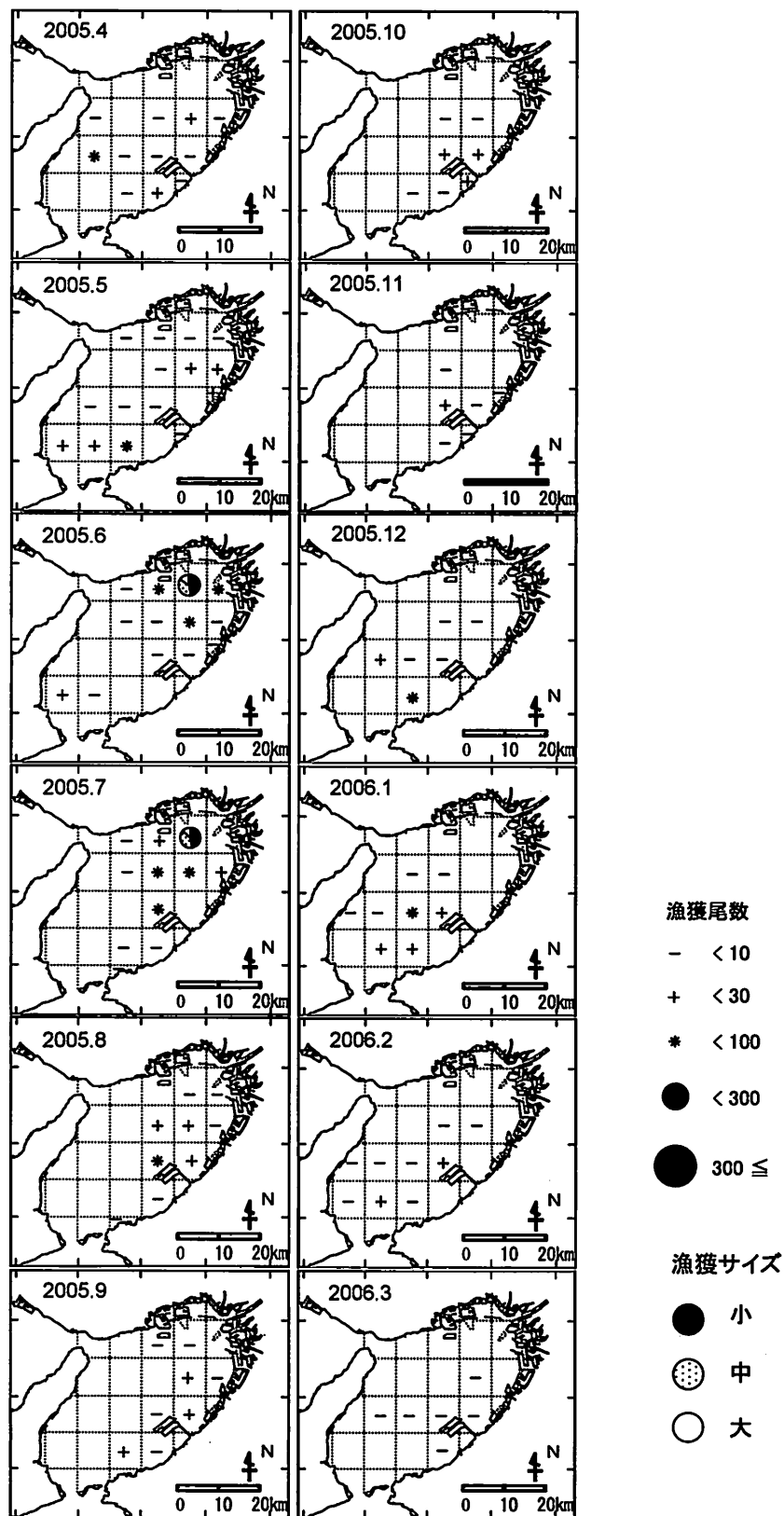


図3 クルマエビの海域別漁獲尾数 (つづき)

けて紀伊水道に移動すると推定されている⁹⁾。今回の大阪湾における標識放流は南部にのみ放流した結果であるが、これまでの知見と同様の傾向が見られた。

これらのことと、秋期に大阪湾奥部に放流した事例では放流海域から南へ移動した¹⁰⁾ことから、大阪湾では北部海域に放流すれば南へ移動し、結果として全域に移動するが、南部海域に放流すれば放流海域周辺から南にしか移動しないことが推察される。つまり、放流場所によって放流効果が得られる海域が決まって来ると考えられる。有明海においても、すべての場所で放流効果をもたらされる放流海域は、湾奥の北部であると報告されている¹¹⁾。

②天然クルマエビの移動

大阪湾における天然のクルマエビは、初夏に湾奥部で小型の個体が漁獲されていた(図4)。その後は漁場の中心が湾奥から関空島北部海域が中心である年もあったが、秋に阪南市沖で大型の個体を漁獲している年が大半であった。1990年の例でも、7月に堺沖で漁獲されはじめ、9月頃南下し、関空島周辺で漁獲されている¹⁷⁾。これらのことから、天然クルマエビは初夏に湾奥へ加入し、成長と共に南下していると推測される。大阪湾の兵庫県海域の調査においても同様の傾向が見られており、7・8月には明石海峡に近い海域で漁獲されているが、9・10月には紀伊水道に近い海域あるいは紀伊水道側で漁獲されている^{5,6)}。

湾奥部で漁場加入が見られ、また、放流個体が湾奥部にほとんど移動しないため、天然のクルマエビは湾奥部もしくは播磨灘のどこかに定着し、成長すると漁場加入すると考えられる。ただ、播磨灘から大阪湾にかけての漁場の調査からある程度成長した個体でないとは播磨灘から移動しない¹⁸⁾と推察されていることや、小型個体の漁場は着底場所とほぼ重なる¹⁴⁾ことから、天然クルマエビの主群の着底場所は湾奥部である可能性が高い。

湾奥部の漁獲に関しては、漁獲量が多かった2001・2002年では8月に小型個体が数多く漁獲されているのに対し、漁獲量の少ない2004・2005年では8月の漁獲は僅かであった。よって、湾奥における漁獲加入量の減少が近年の不漁を引き起こしていると推察され、湾奥におけるクルマエビの加入機構を明らか

にすることが不漁原因究明につながると思われる。

③放流クルマエビと天然クルマエビの移動の比較

放流群と天然群では漁獲加入する場所が異なっていたが、漁場加入した場所から南への移動する点は両群とも同様であった(図2, 3)。また、秋以降はほぼ同じ海域で漁獲されており、放流群と天然群は合わさっていると考えられる。実際に放流群が天然群の主群に合わさる様子は2004・2005年では天然発生のカクルマエビが少なく移動を把握することが出来なかった。2003年では主群が天然発生の主群が関空島周辺から阪南市沖で見られたときに同じ場所で再捕があり(図2, 3)、ここで放流個体が合わさっていると考えられる。この時の体長組成からは主群より小さい標識個体が加入している様子がうかがえる⁵⁾。

両群が合わさっているとすれば、天然群と放流群が同時に漁獲、販売されていることになり、放流群の漁獲金額は天然群の漁獲量の影響を放流群は強く受けている可能性がある。このため、放流効果を評価する基準の一つである回収金額を考える上では、天然群の状況を考慮し評価する必要がある。

④大阪湾における今後のクルマエビ放流の方向性

有明海では沿岸4県が共同でクルマエビ資源回復に取り組んでおり、まず、生態を調べ、それに沿った形で放流を行っている¹²⁾。大阪湾においても天然の加入や移動を調べることは有効な放流方法の確立につながる。特に湾奥で漁場加入する天然群は漁獲の主群であるため解明する必要がある。そのためには時期や場所を変えて標識放流調査をすることが有効である。

本研究の放流のように7月頃に大阪湾南部沿岸へ種苗放流した個体は9月に天然発生の主群に合わさり、漁場加入することになる。漁場加入後急速に成長するが、追いつくまでは主群に比べサイズが小さく、また、回収率・回収金額も低い^{6,7)}。効率的に回収するためには早い時期に放流し、主群とのサイズ差を小さくする必要がある。また、クルマエビの移動を考えるなら、大阪湾北部に放流すると、大阪湾に滞留する期間が長くなり、大阪湾全域でその効果を楽しむ可能となり、回収率が高くなる可能性がある。

2006年に放流場所は同じであるが2003～2005年の放流に比べて約1ヶ月早く放流したところ、今ま

でより良い放流効果が得られている(有山, 私信). 種苗の取り扱いや放流方法などの技術的な改善等によるものも大きいと考えられるが, その後の移動や成長からクルマエビに与えた放流時期の違いの影響が明らかになると思われる. 今後のデータの取りまとめに期待したい.

謝 辞

本研究を進めるにあたって漁業日誌の記帳にご協力頂きました漁業者の方々に厚くお礼申し上げます. また, データの入力等にご協力頂きました大阪府立水産試験場非常勤職員の方々, さらに本稿をまとめるにあたって議論頂いた職員の方々にも深く感謝致します.

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. 栽培技研, 25,41-46.
- 豊田幸詞・宮嶋俊明・上家利文・松田祐二・大槻直也(1997)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-Ⅱ 切除部位別の再生状況. 栽培技研, 25,95-100.
- 豊田幸詞・宮嶋俊明・吉田啓一・藤田義彦・境谷季之(1998)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-Ⅲ 切除時の体長から検討した標識としての有効性. 栽培技研, 26,85-90.
- Miyajima,T.,Hamanaka,Y.,and Toyota,K.(1999) A marking method for Kuruma prawn *Penaeus japonicus*. *Fisheries Sci.*,65,31-35.
- 大阪府立水産試験場・兵庫県農林水産技術総合センター水産技術センター・和歌山県農林水産総合技術センター水産試験場・岡山県水産試験場栽培漁業センター・徳島県立農林水産総合技術センター水産研究所・香川県水産試験場(2004)平成15年度都道府県連携促進事業瀬戸内海東部海域調査報告書.
- 大阪府立水産試験場・兵庫県農林水産技術総合センター水産技術センター・徳島県立農林水産総合技術センター水産研究所・和歌山県北部栽培漁業センター(2005)平成16年度都道府県連携促進事業瀬戸内海東部海域調査報告書(クルマエビ).
- 大阪府立水産試験場・兵庫県農林水産技術総合センター水産技術センター・徳島県立農林水産総合技術センター水産研究所・和歌山県北部栽培漁業センター(2006)平成17年度都道府県連携推進事業瀬戸内海東部海域調査報告書(クルマエビ).
- 大阪府立水産試験場・和歌山県農林水産総合技術センター水産試験場・兵庫県立水産試験場・岡山県水産試験場栽培漁業センター・香川県水産試験場・徳島県水産試験場(2001)平成11・12年度放流資源協同管理型栽培漁業推進調査事業報告書(クルマエビ), 大阪1-26.
- 谷田圭亮・池脇義弘・青山英一郎・奥山芳生・野坂元道・藤原宗弘(2003)瀬戸内海東部海域における放流クルマエビの移動と成長. 栽培技研, 31(1),25-30.
- 有山啓之・藤田種美・青山英一郎・佐野雅基・阪上雄康(2000)標識放流したクルマエビ大型種苗の再捕状況について. 大阪水試研報, 11,39-47.
- 森川晃・伊藤史郎・山口忠則・金澤孝弘・内川純一・皆川恵・北田修一(2003)有明海におけるクルマエビの放流効果. 栽培技研, 30(2),61-73.
- 伊藤史郎(2006)有明海におけるクルマエビ共同放流事業. 日本水産学会, 73(3),471-475.
- 時岡博(1970)クルマエビの保護育成効果について. 大阪水試研報, 2,81-94.
- 倉田博(1986)クルマエビの生活史, さいばい叢書1 クルマエビ栽培漁業の手引き, 日本栽培協会, 1-33.
- 大阪管区气象台(2005)平成16年(2004年)年報, 大阪府の気象, 1-22.
- 中嶋昌紀・山本圭吾・鍋島靖信(2006)浅海定線調査, 平成16年度大阪水試事報, 1-18.
- 安部恒之・辻野耕實・日下部敬之(1992)底魚類資源調査. 平成2年度大阪水試事業報告, 64-71.
- 浜田尚雄(1974)兵庫県瀬戸内海域における事例.クルマエビ種苗放流の生産効果判定に関する検討事例, 11-20.