

広域資源増大緊急モデル事業*

—クルマエビ—

吉村 晃一

目 的

紀伊水道におけるクルマエビの漁獲実態と移動・分布などの生態や資源状況などを明らかにして放流効果の把握を行うことを目的とする。

方 法

以下の調査を実施した。

1 市場調査

雑賀崎、湯浅中央漁協における銘柄別水揚量、尾数および努力量を把握した。

2 標本船調査

雑賀崎、塩津、湯浅中央漁協所属の小型底びき網漁船各1隻、計3隻いずれも5トン未満船の操業場所、クルマエビの銘柄別漁獲尾数、漁獲量、およびその他エビ類の情報を収集した。

3 漁獲物測定

雑賀崎漁協に水揚げされるクルマエビの体長測定を月1回の頻度で実施した。また、併せて他海域からの放流エビ(尾肢異常)を現地確認した。

4 標識放流調査

外部標識(赤色リボンタグ)装着により、和歌山市毛見地先に10,025尾、有田郡広川町唐尾地先に4,983尾 合計15,008尾の標識放流を実施した。

結 果

1 市場調査

1) 県漁獲量、生産金額

和歌山県におけるクルマエビ漁獲量のほとんどは瀬戸内海の小型底びき網で漁獲され、紀伊水道外域では田辺湾で小型底びき網により年間1トン前後の漁獲があるにすぎない。図1に和歌山県瀬戸内海で漁獲されたクルマエビ漁獲量と生産金額の推移を1990年から

2001年まで示した。1999年が今までの最低漁獲量9トンの、2001年には7トンと過去最低を更新した。また、生産金額は4,700万円で、漁獲量の割にその減少は小さかった。

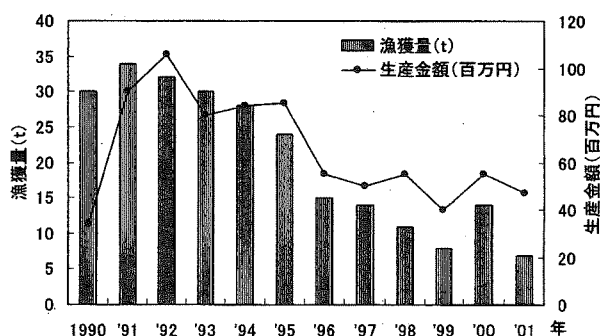


図1 和歌山県におけるクルマエビ漁獲量と生産金額(瀬戸内海、1990～2001年)

2) 漁協別銘柄別漁獲量

表1に雑賀崎漁協共同出荷における月別銘柄別漁獲量を示した。銘柄「大」は体長21cm以上、「中」は体長16～21cm、「小」は体長10～16cm、「小小」は体長10cm以下に区分している。盛漁期は9、10月である。ここ2年間銘柄「小小」の漁獲はない。銘柄「大」の漁獲が昨年の872.8kgから約半減したのと銘柄「中」の漁獲が11、12月にみられなかったのが特徴である。図2に共同出荷における月別の一出漁日当たりの漁獲量を示した。2002年漁獲量は2000年から続く低調さで経過した。図3に雑賀崎漁協全体の月別漁獲量を示す。2002年の10～12月の漁獲量は多く、特に12月に800kgを超えるのは1997年以降はじめてである。共同出荷の11、12月取扱量は同月の漁協全体漁獲量の8～10%と低くなっている。2002年漁協全体の年漁獲量は4.7トンあり、前年よりはこの10～12月分が増加した。共同出荷を利用する割合は月により8.8～47.8%の範囲で変動していた。5、9月の銘柄「小」の混じる時期に利用率は46.3～47.8%と高くなっている。その他の月の利用率は最高で8月の27.3%に留まっている。年漁

*水産業振興費による。

表1 雑賀崎漁協共同出荷における銘柄別漁獲量

単位：kg

年月	大	中	小	小小	計
2002年 1月	58.9	30.1	-	-	89.0
2002年 2月	22.5	17.1	-	-	39.6
2002年 3月	17.3	29.5	-	-	46.8
2002年 4月	5.4	12.3	-	-	17.7
2002年 5月	27.8	53.0	3.5	-	84.3
2002年 6月	18.2	25.2	20.3	-	63.7
2002年 7月	26.4	17.5	-	-	43.9
2002年 8月	10.5	29.5	17.0	-	57.0
2002年 9月	60.5	117.1	20.1	-	197.7
2002年 10月	82.6	89.1	3.1	-	174.8
2002年 11月	50.4	-	-	-	50.4
2002年 12月	74.9	-	-	-	74.9
計	455.4	420.4	64.0	-	939.8

表2 湯浅中央漁協における銘柄別漁獲尾数

年月	大	中	小	小小	計
2002年 1月	-	34	12	-	46
2002年 2月	-	23	7	-	30
2002年 3月	-	24	2	-	26
2002年 4月	21	181	23	-	225
2002年 5月	84	512	53	5	654
2002年 6月	27	259	82	41	409
2002年 7月	51	345	46	9	451
2002年 8月	140	478	81	-	699
2002年 9月	141	570	86	5	802
2002年 10月	12	125	8	-	145
2002年 11月	-	81	4	-	85
2002年 12月	-	21	-	-	21
計	476	2,653	404	60	3,593

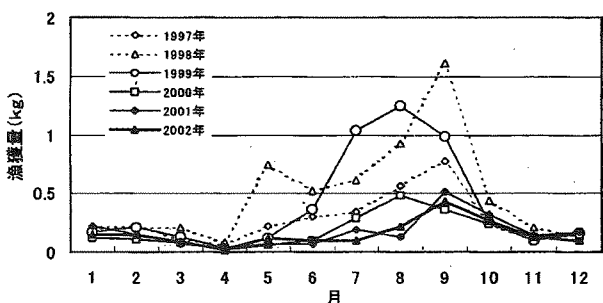


図2 一出漁日当たり漁獲量 (kg/日・隻) の月別変化 (雑賀崎漁協共同、小底)

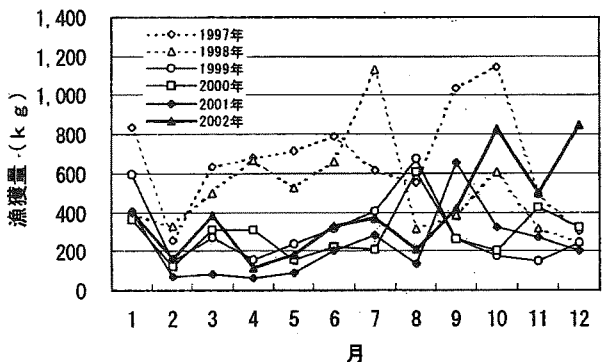


図3 クルマエビ漁獲量の月別変化 (雑賀崎漁協、小底)

獲量に対する共同出荷の占める割合は19.8%であった。

湯浅中央漁協の月別銘柄別漁獲尾数を表2に、月別一出漁日当たりの漁獲量は図4に示す。8、9月の漁獲量の減少はこれまでになく大きく、銘柄では「中」体長16~21cmの減少が目立った。

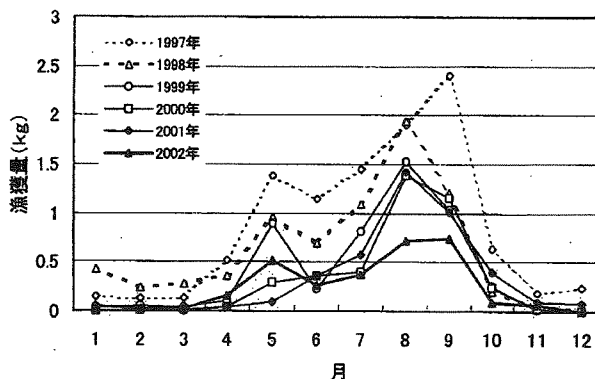


図4 一出漁日当たり漁獲量の月別変化 (湯浅中央漁協、小底、1997~2001年)

2 標本船調査

漁船規模は雑賀崎A船、湯浅中央C船の2隻が4.9トン型25馬力船、塩津B船は4.9トン型の20馬力船である。これら3隻の月別クルマエビ銘柄別漁獲尾数と操業回数を表3、4、5にそれぞれ整理した。一操業回数に対する漁獲尾数はA船で0.54尾、B船1.74尾、C船1.11尾であった。2002年は3隻ともに一操業回数

表3 雑賀崎漁協A標本船 単位：尾数

年月	大	中	小	小小	計	操業回数
2002年 1月	59	25	0	0	84	117
2002年 2月	18	10	0	0	28	52
2002年 3月	6	10	0	0	16	104
2002年 4月	0	18	0	0	18	130
2002年 5月	13	19	0	0	32	133
2002年 6月	16	40	0	0	56	120
2002年 7月	5	30	0	0	35	84
2002年 8月	36	10	0	0	46	48
2002年 9月	184	34	0	0	198	98
2002年 10月	99	13	0	0	112	145
2002年 11月	12	6	0	0	18	117
2002年 12月	15	23	3	0	41	121
計	443	238	3	0	684	1,267

表4 塩津漁協B標本船 単位：尾数

年月	大	中	小	小小	計	操業回数
2002年 1月	0	0	0	0	0	0
2002年 2月	0	5	0	1	6	9
2002年 3月	0	12	6	2	20	50
2002年 4月	9	16	5	0	30	100
2002年 5月	1	6	0	0	7	60
2002年 6月	1	7	6	2	16	62
2002年 7月	2	93	137	0	232	76
2002年 8月	35	134	121	0	290	57
2002年 9月	81	75	158	0	314	51
2002年 10月	27	0	0	0	27	36
2002年 11月	68	0	0	0	68	55
2002年 12月	17	8	0	0	25	38
計	241	356	433	5	1,035	594

に対する漁獲尾数は前年より減少した。A、C船は銘柄「中」体長16cm以上が漁獲主体で銘柄「小」以下はほとんど漁獲されない。B船は7～9月の夏期に銘柄「小」の体長10～16cmの漁獲が多くなっている。

表5 湯浅中央漁協C標本船 単位：尾数

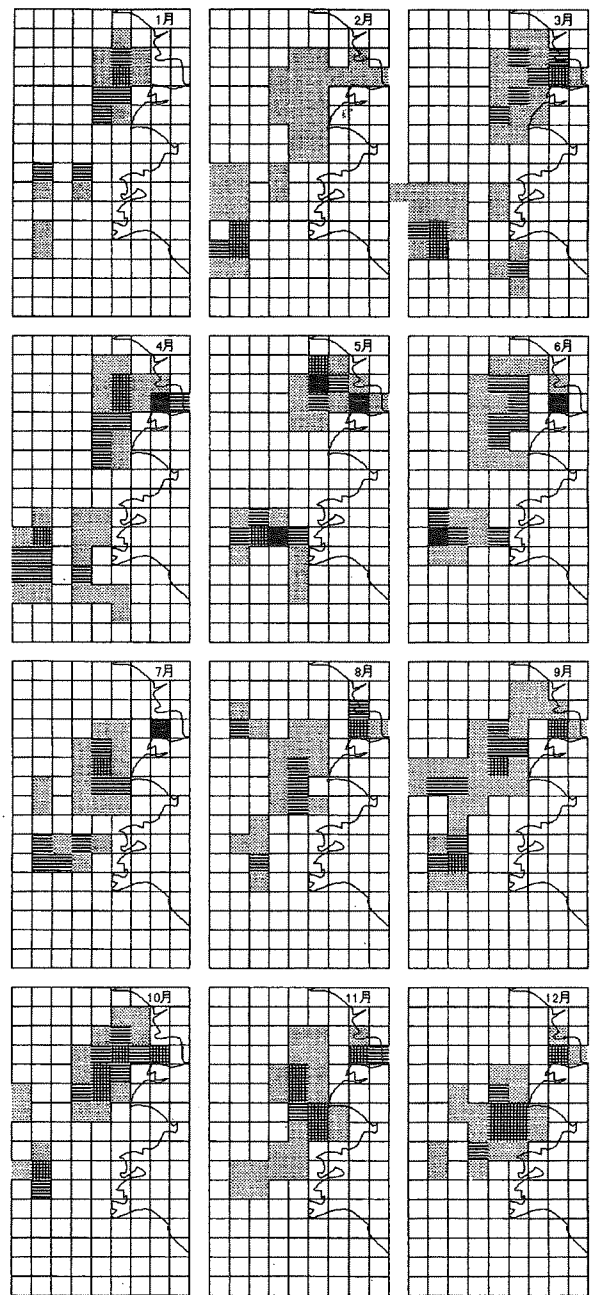
年 月	大	中	小	小小	計	操業回数
2002年 1月	1	5	0	0	8	43
2002年 2月	0	0	0	0	0	71
2002年 3月	0	0	0	0	0	85
2002年 4月	5	2	0	0	7	93
2002年 5月	211	114	0	0	325	100
2002年 6月	155	99	0	0	254	86
2002年 7月	84	22	0	0	106	106
2002年 8月	106	59	5	0	170	78
2002年 9月	54	39	0	0	93	97
2002年 10月	43	23	0	0	66	69
2002年 11月	16	14	0	0	30	67
2002年 12月	4	9	0	0	13	65
計	879	386	5	0	1,070	960

標本船の操業海域は2002年1月から12月までを月毎に図5に2マイルメッシュの海域別に整理した。ここでの標本船は雑賀崎、塩津、湯浅中央漁協所属の各1隻の計3隻である。なお、海域が2海域以上にまたがる時は、その操業比率で案分したものを1ヵ月分加算し、この値を10、20、50、90回未満までの4段階で区分した。

漁法の違いにより操業回数や1回の曳網時間に違いがある。通常夏場の板びきの時期では1日平均7、8回で操業時間は60～70分、冬季のマンガ、石桁の時は1日平均12、13回で30～40分操業する。

2002年における標本船3隻の操業形態は年間を通じて変化はなかった。雑賀崎、塩津船は一日の操業回数がおおむね12～13回、湯浅中央船は7～8回であった。ここでは、一回の操業時間を約45分とし、一日12回を標準としたので湯浅中央船の場合は操業回数を1.5倍している。クルマエビ漁獲はクルマエビ、ヨシエビ、小エビ類を対象とした操業での混獲物であるのでクルマエビ漁場だけを抽出することは出来なかった。7～12月にかけて雑賀船と湯浅船の漁場が重なっている。昨年この2隻の操業海域は、9、10月以外ほとんど重なることはなく、C船は北緯34°以南での操業が多い。A船は北緯34°以北であった。

2002年の操業海域は夏場の7月以降一部重なり11、12月になってこの重なりが大きくなった。漁獲状況から11、12月に漁獲対象がクルマエビに集中したと考えられる。B船は周年和歌浦湾内2マイルメッシュの4海域のうち湾奥北部を除く3海域での操業のみであった。



0 < < 10 < < 20 < < 50 < < 90

延操業回数

図5 標本船3隻のクルマエビ漁場の月別推移

3 漁獲物調査

体長測定は雑賀崎漁協共同出荷における一日の水揚量のほぼ全数を行った。表6に2002年における測定尾数1,774尾と尾肢異常エビの確認状況を示した。この表のうち、8月3日は塩津漁協所属の標本船で行った和歌浦湾内での試験操業から得られたものである。これ以外は全て雑賀崎漁協共同出荷で行ったものである。

表6 体長測定および尾肢異常エビの出現状況

調査日	測定尾数	測定割合	平均体重g	尾肢異常尾数	尾肢異常エビの大きさ等		備考
2002/1/24	127	100%	64.0	0			
2002/3/1	164	100%	65.0	1		右	
2002/3/13	49	100%	78.6	3	♂、BL188mm、BW74.9g、TL215mm	右	
〃					♂、BL194mm、BW83.0g、TL216mm	右	
〃					♂、BL167mm、BW49.9g、TL191mm	右	
2002/3/15	57	90%	82.9	1	♂、BL173mm、BW67.5g、TL199?mm	左外肢の色素異常	
2002/4/22	15	50%	59.6	0			
2002/5/27	197	100%		1	♂、BL193mm	左	カードからの読みとり
2002/6/24	192	100%	28.4	0			
2002/7/18	180	100%		0			
2002/8/3	134	100%	20.7	5	♂、BL131mm、BW24.5g、TL148mm	右	底びき休漁日の試験操業
〃					♂、BL107mm、BW13.1g、TL116mm	右	
〃					♂、BL142mm、BW31.7g、TL163mm	右	
〃					♂、BL135mm、BW26.9g、TL154mm	左	
〃					♂、BL142mm、BW32.6g、TL162mm	左色素が薄い	色素が薄い
2002/10/23	387	100%	不明	0			
2002/11/29	153	100%	70.6	2	♂、BL210mm	左	カードからの読みとり
〃					♂、BL176mm	左	カードからの読みとり
2002/12/12	119	100%	63.9	2	♂、BL164mm	左内肢の色素薄い	カードからの読みとり
〃					♂、BL176mm	右内肢の色素薄い	カードからの読みとり
計	1774			15			

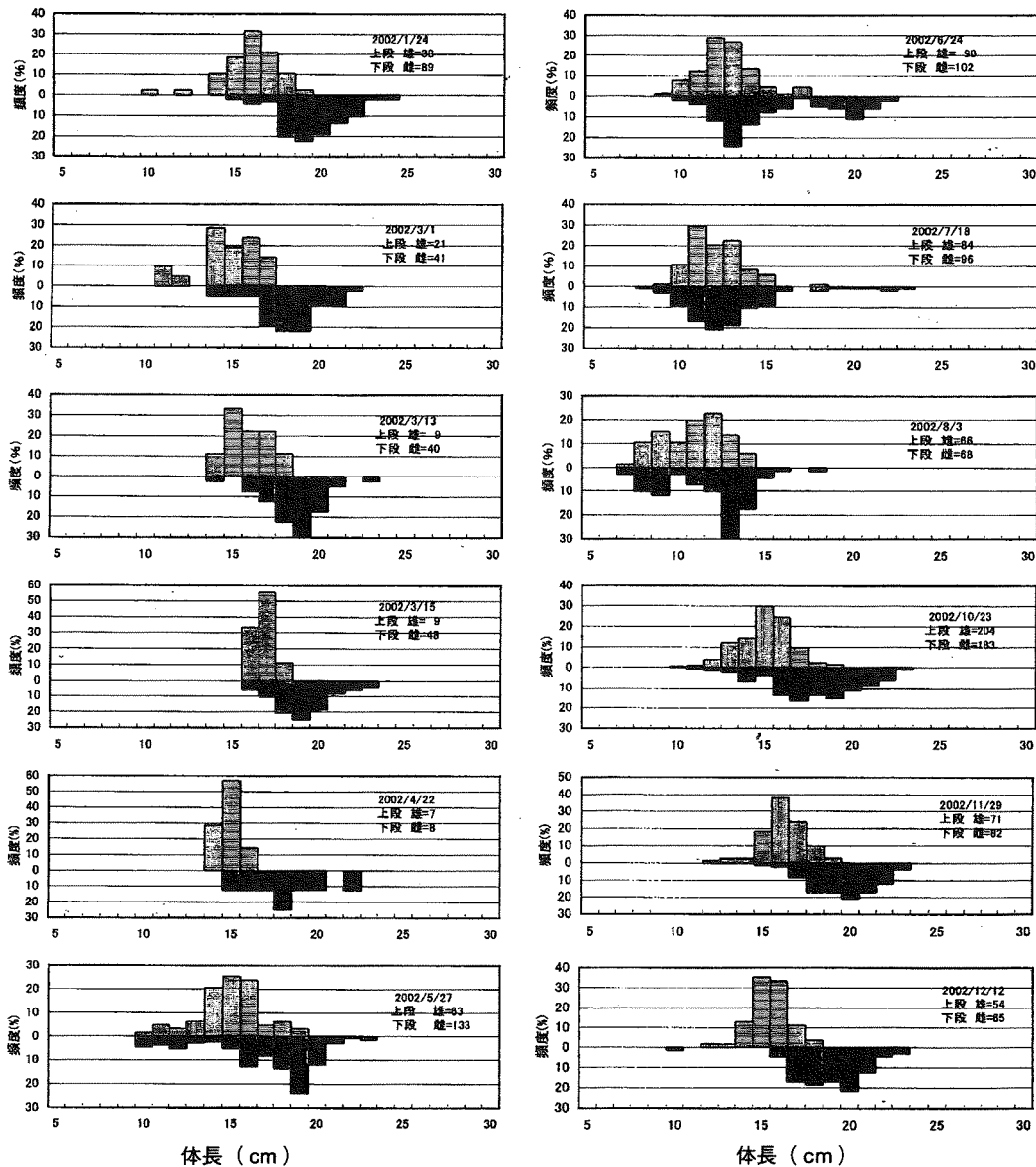


図6 クルマエビの体長組成 (雑賀崎漁協共同、小底、2002. 1.24 ~ 12.12)

図6に表6の計12回行った体長測定を1cm毎の頻度分布に示した。1、5～8、12月にかけて体長10cm以下の新規加入群の出現がある。発生群別の分離や成長について検討は行っていないが、5月と8月に漁獲された体長約10cm付近の群は明らかに異なるものである。8月3日の試験操業は小型底びき網20馬力以下船の操業海域で行い、この試験操業によって、雑賀崎での体長組成ではほとんど出現しない体長7～10cmエビが漁獲されている。和歌浦湾毛見地先では7月末にクルマエビ稚仔30mmサイズの大量放流が行われているが、この群とは明らかに大きさが異なることから天然発生群と考えられる。

4 標識放流調査

紀伊水道におけるクルマエビの移動と回遊を把握するため、和歌山県西牟婁郡日置川町の養殖業者から放流種苗を購入して、表7に示すとおり延べ4回合計15,008尾の標識放流を行った。

標識は種苗エビの第1と第2腹節の間の体中央部へ装着した。リボンタグは70mm×5mmで中央部10mm幅の凹みが1mmのものを使用した。標識付けから放流作業までを1日で済ませるので、標識付け作業時間は約4時間以上とれなかった。1トン水槽2個に約5,000尾を分槽して3時間かけて放流場所まで輸送した。この時の水槽水温は種苗積み込み時で20～21℃、約3時間後の放流直前では24～25℃まで昇温していた。図7の放流海域である和歌山市毛見地先、有田郡広川町唐尾地先まで搬送した。放流方法は7月4日の和歌山市毛見地先ではバケツリレーで直接波打ち際近くに、7月29日の和歌山市毛見地先では水深3m付近まで漁船の活け間で約30分かけ、更に、スキューバ潜水により海底まで運んだ後放流した。この時の現場水温は31℃であった。9月24日の有田郡広川町唐尾地先放流2地点の水深は20～30mあり、反転籠を用いて海底付近で放流した。

放流後の再捕報告について、関係漁協ならびに市場

表7 標識放流の概要

No.	放流年月日	放流場所	放流エビの体長(mm) (平均値±標準偏差)	放流尾数 (尾)	標 識		
					色・種類	大きさ(mm)	印字・識別等
1	2002年7月4日	和歌山市毛見地先	72.5±5.0	5,320	赤色リボン	70×5	W02
2	2002年7月29日	和歌山市毛見地先	74.6±5.8	4,705	赤色リボン	70×5	W02、リボンの片端を斜めにカット
3	2002年9月24日	有田郡広川町唐尾地先	75.7±5.9	2,591	赤色リボン	70×5	2W0
4	2002年9月24日	有田郡広川町唐尾地先	73.2±5.9	2,392	赤色リボン	70×5	2W0、リボンの片端を斜めにカット

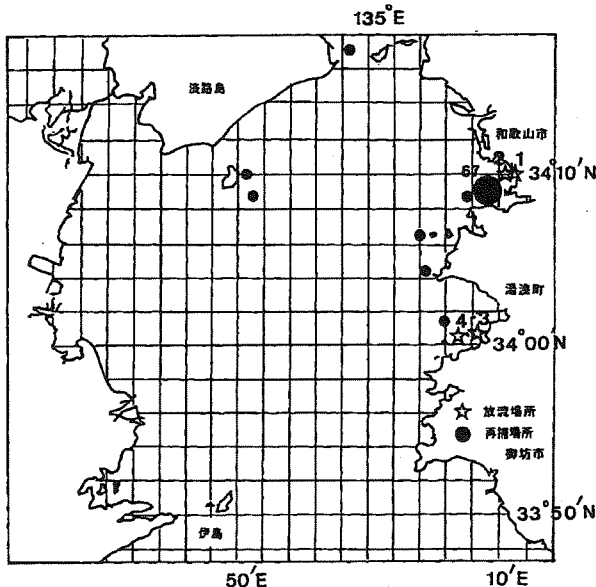


図7 放流および再捕海域

放流場所	No.	放流年月日	放流場所
	1	2002年7月4日	和歌山市毛見地先
	2	2002年7月29日	和歌山市毛見地先
	3	2002年9月24日	有田郡広川町唐尾地先
	4	2002年9月24日	有田郡広川町唐尾地先
再捕場所	大黒丸の左上数字は尾数、小黒丸は1尾		

関係者、標本船の漁業者、近隣府県の研究機関等へ協力を依頼した。2002年12月末までの再捕の報告は、広川町唐尾地先で行った2箇所の計4,983尾放流では無しであったが、和歌山市毛見地先放流群では94尾の報告が得られている。この再捕経過は表8に示す。

表8 放流クルマエビの再捕経過日数

再捕の経過日数	放流日	
	2002年7月4日	2002年7月29日
～10	1	6
～20	6	1
～30	4	5
～40	9	5
～50	11	4
～60	5	1
～70	17	1
～80	1	1
～90	2	1
～100	0	0
～110	0	1**
～120	1*	0
計	57	26
備考	*は112日目、**は104日目	

再捕報告は放流から90日以内でそのほとんどを占めており、2回の放流で90日以上経過して再捕されたのはともに1尾ずつ計2尾にすぎなかった。標識エビは約2ヵ月経過した8月末頃を境として和歌浦湾内の浅海域から湾外の小型底びき網で漁獲され、12月末までに湾外で7尾の再捕報告があった。沖合への移動がこの8月末頃を境として起こっていると考えられる。この時期は台風が近畿地方に接近して通過するのと重なり、うねり、濁り等の影響と関わっているものと推察される。

今回の標識放流エビの漁獲場所や体長から、湾外で漁獲されたエビの体長は11.3~17.0cm、8月以降の再捕場所の明らかなものでは体長13.5~14.7cmであり、体長14cmぐらいまでは湾内で漁獲されているので体長13~15cmを境として大きな移動があったように考えられる。

再捕された94尾のうちで再捕場所の明らかな74尾について図7に示す。残りの28尾については不明である。和歌浦湾内では67尾が漁獲され、同湾外では7尾であった。この7尾の再捕日時順と場所は8月28日に沼島東、9月4日兵庫県仮屋(大阪湾)、9月20日有田市沖ノ島西、9月26日に沼島東、9月27日宮崎の鼻、10月24日荒崎の北、11月10日に湯浅湾の黒島付近であった。和歌浦湾から大阪湾、真西および南下する3群が窺えた。

再捕エビのうち実測できた78尾の成長について雌雄別に図8に整理した。成長は比較的早く7月放流分では、年内には漁獲サイズまで十分大きくなり、交尾栓

を有する個体(39尾中の15尾)も確認された。

成長速度は7月29日放流の雌が1.15mm/日で最も良く、7月4日放流の雄、雌と7月29日放流の雄では大差なく0.67~0.70mm/日の範囲である。倉田¹⁾によると、春から秋にかけての日間成長率は1mm/日とあり、今回の0.67~0.70mm/日の成長率は雌雄差に関係なく低いものと推定される。成長抑制要因として標識エビは和歌浦湾内ではほとんど漁獲されていることから、生息数の高密度による餌量不足が生じたこと、生息環境や標識装着によるストレス等が推察される。

脱落試験 標識装着による死亡や標識の脱落などを把握するため、7月29日の標識エビと、無標識エビを用いて県栽培漁業センター(那智勝浦町)で、脱落試験を行った。この試験は同センターの浜地主任研究員に実施していただいた。800リットルFRP水槽2面を用い、使用水槽の底面は150cm×90cmで、砂敷きで水位は15~20cmに水槽をセットして飼育を行った。収容尾数は標識エビ48尾、無標識エビ54尾で別々の水槽に収容した。

7月29日から11月7日までの101日間飼育した。標識の脱落は11月7日で100%となった。この間の斃死エビは無標識エビ17尾、標識エビ15尾であった。飼育試験終了時の生残率は2面ともに69%であった。今回は1998、1999、2001年²⁻⁵⁾の例にない101日目での標識脱落であった。2002年においても標識が中央部で切れて標識の半分だけが片側に付いている個体もみられた。

2002年の試験では水槽設置場所を屋内に変更したこ

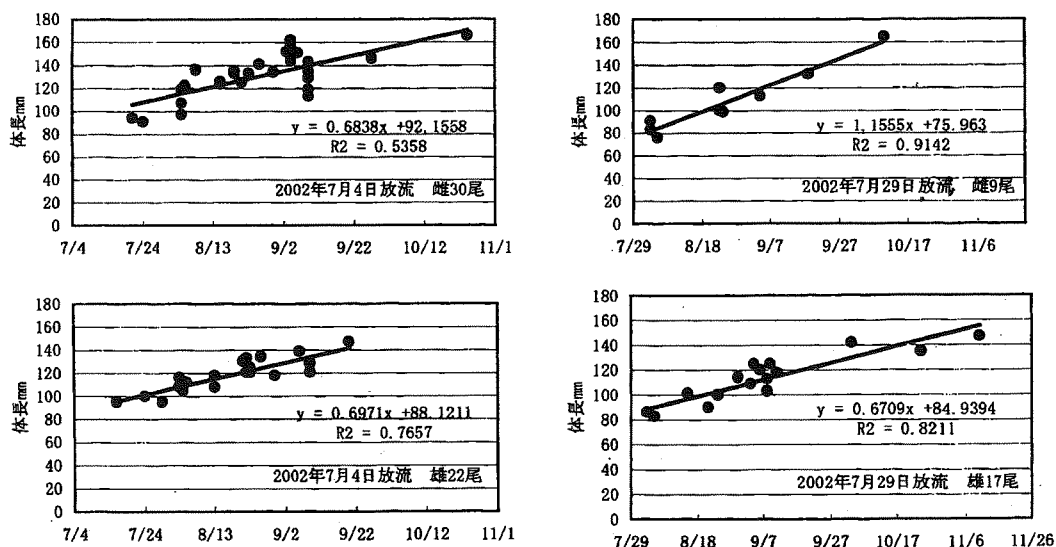


図8 クルマエビの放流群別・雌雄別の成長

と、エビ用飼育餌料でなかったことによる共食い、および標識の大きさが脱皮時の標識脱落を前年度より大きくしたものと考えられる。

残された問題点

- 体長測定調査で調査日による測定尾数不足を解消するため、春先の3、4月や冬期の測定回数を多くする必要がある。
- 来年度以降は、標識装着から輸送、放流まで種苗の活力に十分配慮するとともに、今年度標識エビの再捕がなかった湯浅湾での放流方法・場所・時期について検討したい。
- 外部標識による標識放流には標識の脱落率、報告もれなどが考えられるので、標識の大きさ、標識方法を検討する必要がある。

文 献

- 1) 倉田 博、1986：さいばい叢書1 クルマエビ栽培漁業の手引き、東京、1-33.
- 2) 堀木信男・濱地寿生・翠川忠康・辻村明夫、1998：平成9年度放流資源共同管理型栽培漁業推進調査事業報告書、和歌山県、1-8.
- 3) 堀木信男・濱地寿生・中西一、2001：平成11・12年度放流資源共同管理型栽培漁業推進調査事業報告書、和歌山県、1-8.
- 4) 大阪府・兵庫県・和歌山県・岡山県・徳島県・香川県、2001：平成8～12年度放流資源共同管理型栽培漁業推進調査事業総括報告書Ⅰ（瀬戸内海東部ブロック）.
- 5) 大阪府・兵庫県・和歌山県・岡山県・徳島県・香川県、2002：平成13年度広域資源増大緊急モデル事業瀬戸内海東部海域調査報告書.