

ブランド水産物資源増大事業*

ークルマエビー

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）の確認を行った。

4 標識放流調査

外部標識（黄色リボンタグ）装着により、和歌山市毛見地先に4,784尾、有田郡広川町小浦地先に3,383尾合計8,167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区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

2002年まで示した。漁獲量は、2002年に9トンと前年より2トン増加したが、生産金額は4,200万円の前年より500万円減少している。

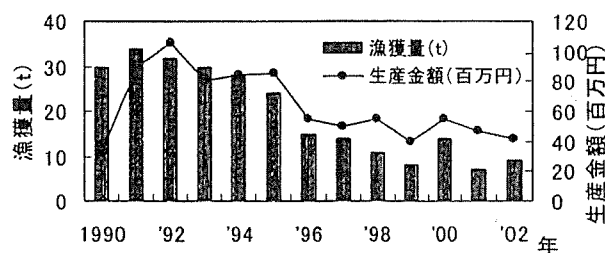


図1 和歌山県におけるクルマエビ漁獲量と生産金額（瀬戸内海区、1990～2002年）

2) 漁協別銘柄別漁獲量

雑賀崎漁協の月別漁獲量を1997年から2003年まで図2に示す。2003年は一年を通じて漁獲は低調で、月平均200kg前後で推移し、1、12月に400kgを超えているが、好漁の山は現われなかった。2003年の漁獲量は2,866kgで前年より2トン弱減少し、2001年の2,772kgに次いで過去2番目に少ない漁獲量であった。

雑賀崎での共同出荷の銘柄別漁獲量は、概ね以下の4銘柄に区分されている。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以下である。表1に共同出荷の月別銘柄別漁獲量を示す。年間漁獲量は2001年の1,237kgから

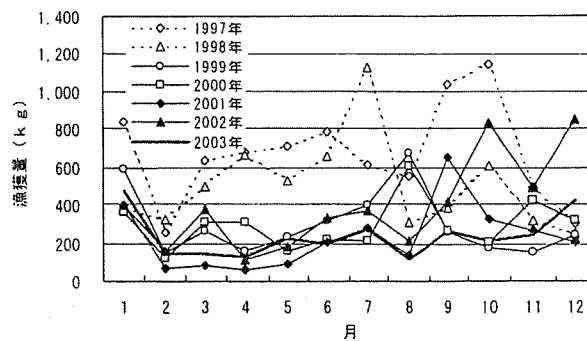


図2 クルマエビ漁獲量の月別変化（雑賀崎漁協、小底）

*水産業振興費による。

2003年は725kgまで減少した。銘柄「小小」はこの3年間水揚げはされていない。2001年から2002年の減少は銘柄「大」による。また、2003年には前年より「中」銘柄の減少が目立った。漁協全体年漁獲量に対する共同出荷の占める割合は25.3%であった。2003年盛漁期は9月の1カ月であり、前年のそれより(9~10月)1カ月短くなった。2003年盛漁期9月の漁協全体月漁獲量に占める共同出荷の割合は、昨年の47.8%から66.2%に高くなった。また、1997年以降の盛漁期7~10月では、1999年7月が99.8%で最も高かった。共同出荷の占める割合は12月の単価の高くなる時期に10%前後まで低くなった。近年の魚価安に伴い、単価の高くなる時期の個人売り傾向が強くなり現われている(ここで言う個人売りとは一般入札や消費地市場を各個人が選択して水産会社を決めて出荷していること)。

図3には共同出荷における月別の1隻の1出漁日当たり漁獲量を示した。2001年から2003年の漁獲の傾向は9、10月に1山ある低調なもので、県下漁獲量が最低であった2001年の時よりもむしろ2003年の方が、盛

表1 雑賀崎漁協共同出荷における銘柄別漁獲量(kg)

年 月	大	中	小	小小	計
2003年 1月	49.3				49.3
2003年 2月	26.0				26.0
2003年 3月	24.3	20.8	3.0		48.1
2003年 4月	6.1	15.3			21.4
2003年 5月	11.0	28.3			39.3
2003年 6月	32.8	36.3			69.1
2003年 7月	20.7	42.8			63.5
2003年 8月	27.5	3.5	6.6		37.6
2003年 9月	100.6	47.3	29.4		177.3
2003年 10月	45.4	34.4	3.1		82.9
2003年 11月	45.6	18.7			64.3
2003年 12月	17.1	29.5			46.6
計	406.4	276.9	42.1		725.4

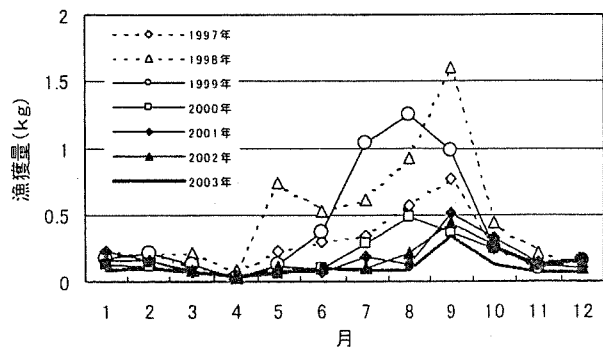


図3 一出漁日当たり漁獲量(kg/日・隻)の月別変化(雑賀崎漁協共同、小底)

漁期9月の一出漁日当たりの漁獲量は低い。

次に、湯浅中央漁協の月別銘柄別漁獲尾数を表2に示す。湯浅中央における銘柄区分は先の雑賀崎漁協と同じである。2001年から2003年の月別漁獲尾数変動では2002、2003年の7、8月の銘柄「中」の減少が大きく、更に2003年では銘柄「小小」の漁獲は少なく4、10月にそれぞれ1尾の計2尾であった。図4に1隻の1出漁日当たり漁獲量の月別変化を示した。漁獲は全て小底によるものである。ここでの年漁獲量は300~500kgで月漁獲量でも2002、2003年は100kgを超える月はなかった。2002年以降の盛漁期7~8月における漁獲量は減少している。この要因として近年好漁が続いているハモ漁に漁獲対象が向けられているためと推定される。

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
2003年 1月		2	4		6
2003年 2月			4		4
2003年 3月		31	43		74
2003年 4月		236	155	1	392
2003年 5月		164	228		392
2003年 6月	139	322			461
2003年 7月	77	144			221
2003年 8月	262	130	5		397
2003年 9月	137	573	42		752
2003年 10月	7	53	9	1	70
2003年 11月	7	22			29
2003年 12月		4	2		6
計	629	1,681	492	2	2,804

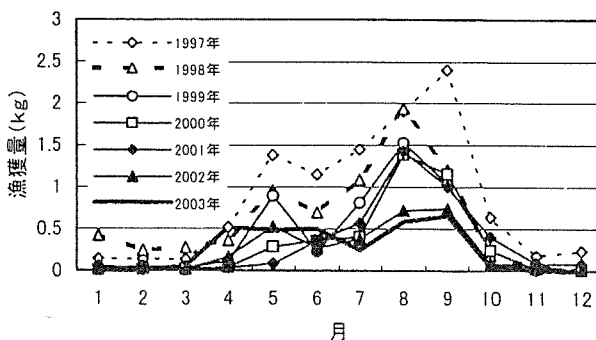


図4 一出漁日当たり漁獲量(kg/日・隻)の月別変化(湯浅中央漁協、小底)

2 標本船調査

雑賀崎A船、塩津B船、湯浅中央C船の3隻によるクルマエビ銘柄別漁獲尾数、操業回数を表3~5にそれぞれ整理した。漁船規模はいずれも4.9トン型である。標本船の銘柄区分は漁協別の漁獲量と同様である。A、C船では、2003年は銘柄「小」、「小小」の漁獲は

なかった。和歌浦湾の水深30m以浅を主に操業するB船では銘柄「中」が前年より多く、「小」以下は前年とほぼ同様の漁獲尾数であった。

3隻の2003年一操業回数の漁獲尾数はA船で0.28尾、B船2.41尾、C船0.65尾、A、C船ではこの3年間で最低で銘柄「大」、「中」とも減少した。漁場あるいは漁獲対象魚種の違いからC船の多獲期は5～6月に、A船では7～9月にみられている。B船での多獲期は8～9月にある。B船による体長10cm以下の銘柄「小小」の漁獲は6月に6尾、12月に5尾計11尾で、6月

表3 A船（雑賀崎漁協所属） 単位：尾数

年 月	大	中	小	小小	計	操業回数
2003年 1月	31	21	0	0	52	99
2003年 2月		23	0	0	23	33
2003年 3月	1	32	0	0	33	110
2003年 4月	3	9	0	0	12	93
2003年 5月	4	20	0	0	24	101
2003年 6月	12	16	0	0	28	110
2003年 7月	15	67	0	0	82	132
2003年 8月	15	11	0	0	26	66
2003年 9月	4	15	0	0	19	88
2003年10月	1	11	0	0	12	110
2003年11月		4	0	0	4	121
2003年12月	10	19	0	0	29	154
計	96	248	0	0	344	1,217

表4 B船（塩津漁協所属） 単位：尾数

年 月	大	中	小	小小	計	操業回数
2003年 1月	0	0	0	0	0	5
2003年 2月	3	2	2	0	7	52
2003年 3月	1	3	3	0	7	72
2003年 4月	0	16	0	0	16	82
2003年 5月	0	3	0	0	3	61
2003年 6月	5	18	11	6	40	66
2003年 7月	0	18	18	0	36	58
2003年 8月	0	89	28	0	117	64
2003年 9月	29	345	260	0	634	72
2003年10月	108	175	99	0	382	77
2003年11月	177	176	0	0	353	61
2003年12月	53	51	34	5	143	50
計	376	896	455	11	1,738	720

表5 C船（湯浅中央漁協所属） 単位：尾数

年 月	大	中	小	小小	計	操業回数
2003年 1月	1	2	0	0	3	45
2003年 2月	0	1	0	0	1	63
2003年 3月	0	3	0	0	3	63
2003年 4月	48	72	0	0	120	65
2003年 5月	85	43	0	0	128	73
2003年 6月	121	32	0	0	153	104
2003年 7月	47	18	0	0	65	83
2003年 8月	3		0	0	3	64
2003年 9月	17	9	0	0	26	82
2003年10月	7	4	0	0	11	86
2003年11月	21	17	0	0	38	64
2003年12月	6	12	0	0	18	85
計	356	213	0	0	569	877

に漁獲されたものは早期発生群、12月のものはA船の漁獲状況からおそらく晩期発生群と推定される。

標本船3隻のクルマエビ漁獲がある2003年1月から2004年3月までを旬別にして2マイルメッシュ毎に一曳網当たりの漁獲尾数を求めた。メッシュごとの漁獲尾数は、操業日誌の操業図、曳網回数から推定し、5段階に整理して図5-1～2に示した。小底の操業は通常夏場の時期は昼近くから深夜にかけて行い、冬場の時期は夜明け前から夕方まで行っている。湯浅中央C船の場合通年板びき網で1日平均7、8回の曳網回数で、操業時間は一回の曳網時間は60～70分である。B船の場合は通年板びき網で1日平均12、13回の曳網回数、操業場所は和歌浦湾内で、一回の曳網時間は40～45分である。雑賀崎A船は通年板びき網を行い1日の操業回数が平均11、12回である。ここでの一曳網当たりの漁獲尾数は曳網当たりの操業時間を考慮しないで求めている。

クルマエビ漁獲は少なく一年を通した旬・メッシュ別一曳網当たりの漁獲尾数は4尾未満である。ただ、2003年11月中旬にB船による漁獲が大きく、12尾/曳網の海区が出現している（図5-2）。

標本船3隻のクルマエビの漁獲は夜間操業の多い時期4～9月と昼間操業の多い時期10月下旬～1月中旬には主対象のクルマエビに混じって漁獲されることが多かった。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海域での操業を行っているが、11月中旬に見られた湾口北部の11.2尾/曳網は突出したものである（図5-2）。漁獲のあった11月13、15日のB船の記録では銘柄「大」と「中」を合わせて72～106尾（4～7.5kg）であった。この近くの和歌山市毛見地先では8月5日に平均全長31mmの稚エビを30万尾無標識で放流している。8月5日から漁獲の多かった11月中旬までは102日あり昨年のクルマエビ成長から概略見積もっても、1日0.67～1.16mmの成長で約7～12cmは大きくなる。このことから、11月13、15日のB船の漁獲は2003年8月の放流群を多く混獲したと推察される。

湯浅中央C船によるクルマエビの漁場は4～6月にかけて一曳網2尾以上海域が日ノ御崎に出現している。盛漁期は7月中旬から8月上旬にかけてみられ、7月中旬に有田川河口沖合と7月下旬に紀ノ川河口沖合に、8月上旬には和歌浦湾口北部に一曳網1尾以上の海域が出現した。移動分布は明確ではないが、9月下旬か

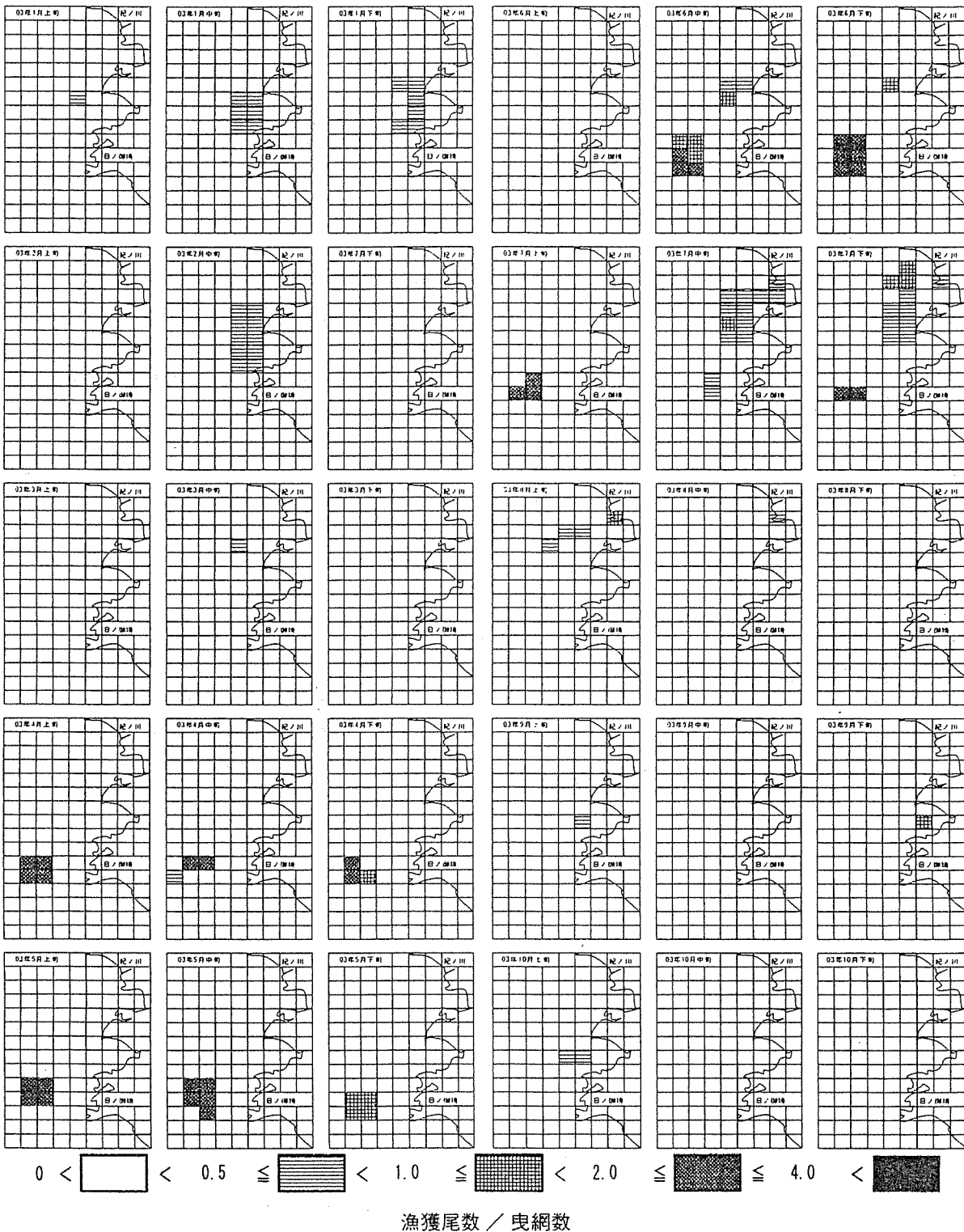


図5-1 標本船3隻のクルマエビ漁場の推移 (2003年1~10月)

ら10月上旬にかけ紀伊水道中央部で漁獲がある。いずれもC船によるもので、操業時間で平均化すると一曳網当たりの漁獲尾数は周辺より低いものの、ある程度大きくなって沖合域にでてきたものは有田川河口沖合

域から真西あるいは南西方向の深部に移動すると思われる。また、6~8月頃は紀ノ川河口沖~和歌浦湾沖合から真西、南、北方向の動きが推察される(図5-1)。

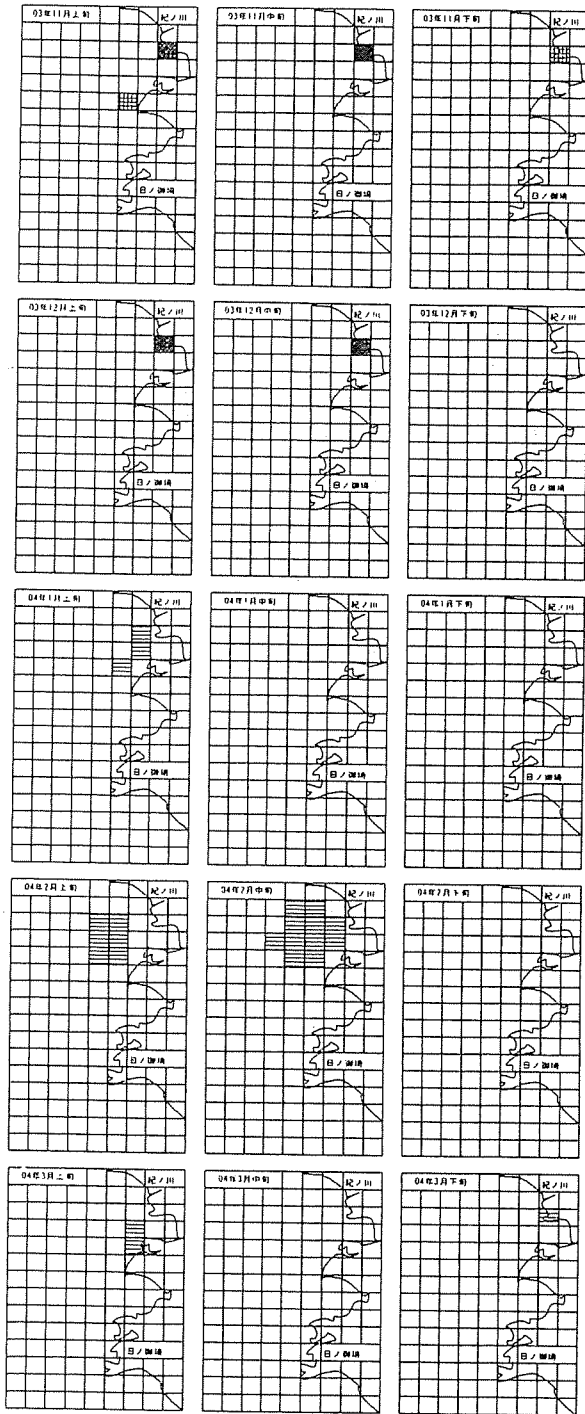


図5-2 標本船3隻のクルマエビ漁場の推移
(2003年11月～2004年3月)

3 漁獲物調査

体長測定は雑賀崎協共同出荷における一口の水揚量のはほぼ全数をパンチカードで行った。表6に2001年から3年間の測定尾数5,689尾と尾肢異常エビ31尾の出現状況を示した。平均体重は一日の総取扱量を測定尾数で割った値である。異常尾肢の状況は単に「右、

「左」とあるものは色素異常が確かなもの、「色素が薄い」はキズによる色素が抜けているものもある。「カット」は尾肢カットのものが再生されないままのものである。尾肢異常エビ31尾の大きさ、性別等を併記した。

図6に2003年1月から2004年3月までに計15回行った体長測定を1cm毎の頻度分布に示した。6～10月にかけて体長10cm以下の新規加入群の出現がある。発生群別の分離についてはCassieの正規確率紙を用いる方法でこれまでの3年間について求めた。図7には分離した体長のモードの推移を雌雄と年度別に示した。分離には測定尾数の少ないものについても推定を行った。点と点を結ぶ実線は前年度の標識放流で得た成長式から雄では0.684mm/日、雌では0.920mm/日とし、4～12月の間は直線的に生長すると仮定し、妥当と思われるものを示した。

1～5月と6～12月では操業海域が大きく異なるためかモードを追跡できなかった。紀伊水道では6月後半から12月にかけて数群の滞留がみられるが、雄の体長20cm以上、雌の体長23cm以上はほとんどいなくなる。

4 標識放流調査

標識放流 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種苗エビを購入して、表7に示すとおり延べ2回合計8,167尾の標識放流を行った。標識(リボンタグ)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40×3mmで中央部に10mm幅の凹みのあるものを使用した。一回の放流では、1トン水槽2個に約5,000尾を分槽して約3時間かけて放流場所まで輸送した。標識付けから放流作業までを1日で済ませた。この時の水槽水温は種苗積み込み時で23.5～23.6℃、約3時間後の放流直前でも23.6～24.0℃で、放流海域の現場水温は和歌山市毛見地先28.6℃、有田郡広川町小浦地先25.6℃であった。

放流方法は和歌山市毛見地先では直接波打ち際近くの水深約1m付近に分散して、有田郡広川町小浦地先では3人のスキューバ潜水により水深7m前後の海底付近に放流し、放流両地点とも潜砂まで確認した。今回は、放流場所2カ所の底質(砂)の粒度組成を事前に調べた。その結果は表8のとおりで小浦地先は毛見地先よりも砂粒は細かく粘土が1.1%含んでいる程度で放流地として別段問題はないと考えられた。

表6 クルマエビ体長測定実施状況と尾肢異常エビの出現状況（雑賀崎共同出荷、小底、2001年4月～2004年3月）

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	異常尾肢の状況	備考
2001/4/27	23	100%	73.9	0			
2001/6/7	85	100%	54.1	0			
2001/6/21	90	100%	50.0	0			
2001/7/18	271	100%	34.3	0			
2001/9/17	867	70%	53.4	0			
2001/10/4	712	80%	40.7	0			
2001/10/29	143	100%	39.2	0			
2001/11/29	173	100%	60.1	0			
2001/12/12	164	100%	74.4	0			
2001/12/25	111	100%	73.9	0			
2002/1/24	127	100%	64.0	0			
2002/3/1	164	100%	65.0	1	♂、B L172mm、BW57.4g、T L197mm	右	買い上げ
2002/3/13	49	100%	78.6	3	♂、B L188mm、BW74.9g、T L215mm	右	買い上げ
"	"	"	"	"	♂、B L194mm、BW83.0g、T L216mm	右	買い上げ
"	"	"	"	"	♂、B L167mm、BW49.9g、T L191mm	右	買い上げ
2002/3/15	57	90%	82.9	1	♂、B L173mm、BW67.5g、T L199?mm	左外肢の色素異常	買い上げ
2002/4/22	15	50%	59.6	0			
2002/5/27	197	100%		1	♂、B L193mm	左	大きさは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	♂、B L131mm、BW24.5g、T L148mm	右	底びき休漁日の試験操業
"	"	"	"	"	♂、B L107mm、BW13.1g、T L116mm	右	
"	"	"	"	"	♂、B L142mm、BW31.7g、T L163mm	右	
"	"	"	"	"	♂、B L135mm、BW26.9g、T L154mm	左	
"	"	"	"	"	♂、B L142mm、BW32.6g、T L162mm	左色素が薄い	
2002/10/23	387	100%	不明	0			
2002/11/29	153	100%	70.6	2	♂、B L210mm	左	大きさはカードからの読みとり
"	"	"	"	"	♂、B L176mm	左	大きさはカードからの読みとり
2002/12/12	119	100%	63.9	2	♂、B L164mm	左内肢の色素薄い	大きさはカードからの読みとり
"	"	"	"	"	♂、B L176mm	右内肢の色素薄い	大きさはカードからの読みとり
2003/1/9	96	100%	49.0	0			
2003/2/28	42	50%	67.5	0			
2003/3/26	58	100%	62.2	0			
2003/4/10	40	100%	70.0	0			
2003/5/19	64	100%	60.6	0			
2003/6/5	95	100%	51.2	1	♂、B L164mm	左内肢の色素幅	大きさはカードからの読みとり
2003/6/26	130	100%	54.6	0			
2003/8/4	151	100%	43.0	3	♂、B L203mm	右側色素狭い	大きさはカードからの読みとり
"	"	"	"	"	♂、B L187mm	右内肢小さい	大きさはカードからの読みとり
"	"	"	"	"	♂、B L92mm	右側カット	大きさはカードからの読みとり
2003/10/3	328	100%	34.5	2	♂、B L116mm	左側色素幅	大きさはカードからの読みとり
"	"	"	"	"	♂、B L166mm	左側色素幅	大きさはカードからの読みとり
2003/11/5	121	100%	50.2	5	♂、B L122mm	左側色素幅	大きさはカードからの読みとり
"	"	"	"	"	♂、B L191mm	左側色素幅	大きさはカードからの読みとり
"	"	"	"	"	♂、B L179mm	左側色素幅	大きさはカードからの読みとり
"	"	"	"	"	♂、B L209mm	左側色素幅	大きさはカードからの読みとり
"	"	"	"	"	♂、B L179mm	右側色素幅	大きさはカードからの読みとり
2003/11/19	58	100%	63.8	4	♂、B L141mm	左側色素幅	大きさはカードからの読みとり
"	"	"	"	"	♂、B L153mm	左内肢の色素幅	大きさはカードからの読みとり
"	"	"	"	"	♂、B L169mm	右側色素幅	大きさはカードからの読みとり
"	"	"	"	"	♂、B L176mm	左側色素薄い	大きさはカードからの読みとり
2003/12/17	36	100%	66.7	0			
2004/1/16	57	100%	64.9	1	♂、B L197mm	右内肢色素薄い	大きさはカードからの読みとり
2004/3/10	121	100%	60.3	4	♂、B L136mm	右外肢色素薄い	大きさはカードからの読みとり
"	"	"	"	"	♂、B L143mm	右側色素幅	大きさはカードからの読みとり
"	"	"	"	"	♂、B L168mm	左側色素幅	大きさはカードからの読みとり
"	"	"	"	"	♂、B L205mm	左側色素幅	大きさはカードからの読みとり
2004/3/25	40	100%	57.5	3	♂、B L172mm	左側色素幅	買い上げ
"	"	"	"	"	♂、B L200mm	右側色素幅	買い上げ
"	"	"	"	"	♂、B L138mm	右側色素幅	買い上げ
計	5,689			31			

放流後の再捕報告は2003年12月末のところ放流場所2カ所のものがそれぞれ1尾の計2尾であった。その再捕場所は放流場所近くの海域で2尾とも小型底びき網によるものであった。再捕日、再捕エビの大きさ等は表9のとおりである。今回の放流では再捕エビが少

なく移動等の分析までには至らなかった。

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、9月16日和歌山市毛見地先で行った標識放流に用いた同一種苗の標識エビと、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

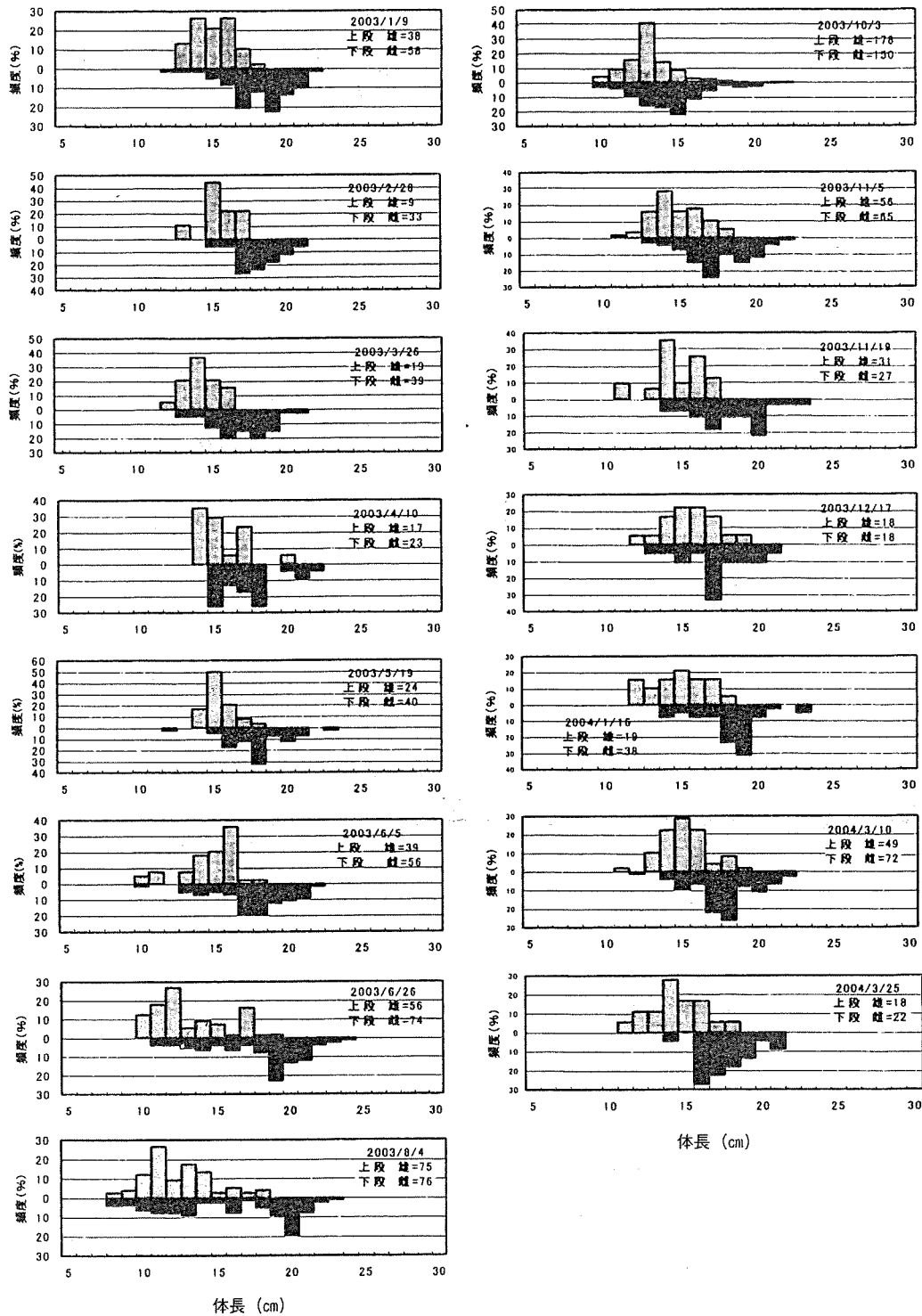


図6 クルマエビ体長組成（雑賀崎漁協共同出荷、小底、2003年1月～2004年3月）

落試験を行った。この試験は同センターの芳養主任研究員に実施していただいた。使用水槽の800リットルFRP水槽2面を屋内に設置した。水槽の底面は150×90cm、砂敷きで水位は前年度より高く約50cmにセットして飼育を行った。収容尾数は標識エビ50尾、無標

識エビ50尾で別々の水槽に收容した。

試験期間は施設の使用上9月16日から12月16日までの3カ月間であった。12月16日の最終取り上げで試験開始からの斃死エビは無標識エビ3尾、標識エビ14尾であった。標識エビ側36尾生残のうち標識脱落エビ1

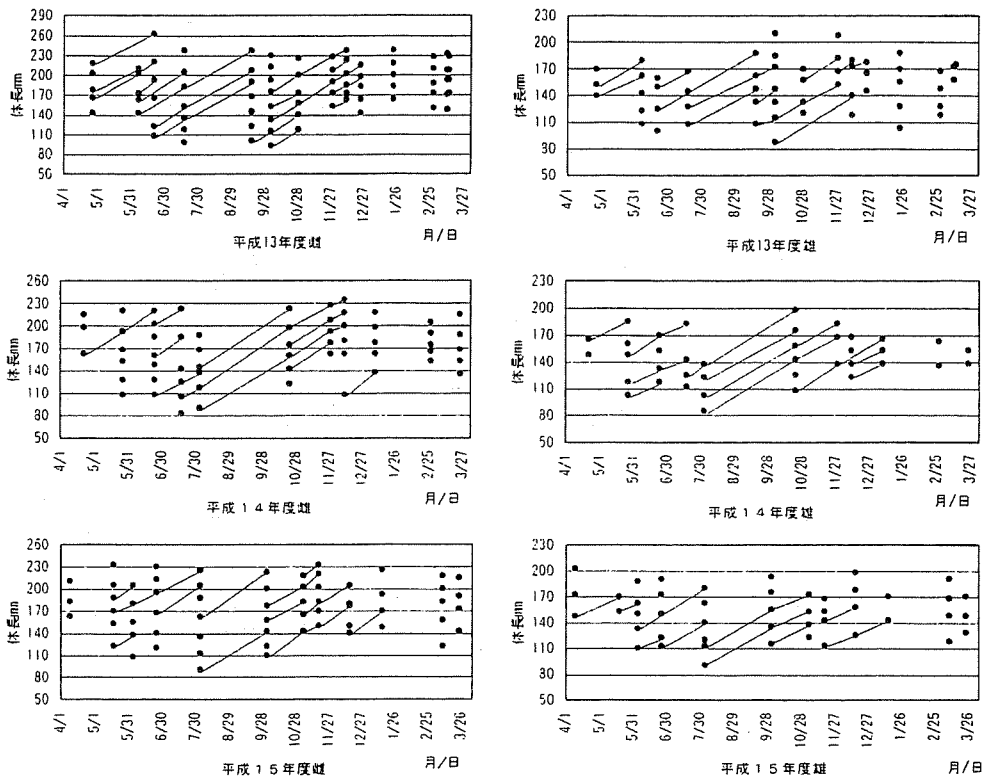


図7 発生群別体長組成のモード推移 (雑賀崎、小底、2001年4月～2004年3月)

表7 クルマエビ標識放流の概要

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
2003年9月16日	和歌山市毛見地先	72.5±5.0	4,784	黄色リボン 40×3	W03
2003年9月30日	有田郡広川町小浦地先	84.8±9.9	3,383	黄色リボン 40×3	ユW03

表8 和歌浦湾、湯浅湾のクルマエビ放流海域の粒度組成 (重量頻度%)

採泥場所	採泥日	
	湯浅湾	和歌浦湾
	2003/9/10	2003/9/16
区分	重量頻度 (%)	
2~4mm (細礫)	0.0	0.2
1~2mm (極粗粒砂)	0.3	1.7
0.5~1mm (粗粒砂)	1.7	12.7
0.25~0.5mm (中粒砂)	6.4	40.2
0.125~0.25mm (細粒砂)	71.8	43.8
0.063~0.125mm (微粒砂)	18.8	1.3
0.063未満 (シルト+粘土)	1.1	0.0
中央粒径 (mm)	0.165	0.268

表9 再捕結果

再捕日	放流日	経過日数	再捕漁法	再捕場所 (放流場所からの距離 km)	再捕エビの大きさ			
					全長(mm)	体長(mm)	体重(g)	性別
2003/9/29	2003/9/16	13	小型底びき網	和歌浦湾毛見沖 (約 3.7)	122	106	11.9	雌
2003/10/6	2003/9/30	6	小型底びき網	湯浅湾 (約 2.3)	118	99	10.3	雌

尾を確認した。今回は収容から6日目までに標識エビ側で13尾、無標識エビ側で1尾が斃死した。その後は安定していて、斃死のほとんどは脱皮直後の共食いとされた。エビ用飼育餌料が8号でエビの大きさには小さ過ぎたことによる共食いを心配したが、むしろ標識付け作業から輸送、収容までのストレスによると考えられる斃死がみられた。標識エビ側で収容後3時間後に6尾の斃死があった。

標識放流の再捕エビが少なかった要因として、脱落試験よりも放流までに輸送に時間がかかっている標識エビは直接放流を実施しているため、放流直後にこのストレスにより標識エビ総数の1/4～1/3は減耗したのではないかと推察される。

残された問題点

- ・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。
- ・施設、輸送面で一度に5,000尾以上の標識放流実施は難しく新たな方法を考えるべきである。

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.
- 6) 大阪府・兵庫県・和歌山県・岡山県・徳島県・香川県、2003：平成14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.