

香川県中讃地区における小型底びき網によって 漁獲されたクルマエビの生存率

高砂 敬*・山本昌幸

Survival rate of kuruma prawn *Penaeus japonicus*
caught by beam trawl net in Bisan-Seto, Kagawa Prefecture

Kei TAKASAGO*, Masayuki YAMAMOTO

キーワード：クルマエビ，放流，栽培漁業，小型底びき網，生存率，瀬戸内海

香川県においてクルマエビ *Penaeus japonicus* は重要な水産資源であり，1996年には本県で97t漁獲され¹⁾，その中でも備讃瀬戸海域を漁場とする本県中讃地区（坂出市，丸亀市，宇多津町，多度津町を呼ぶ，図1）では県

下のクルマエビの40～50%を漁獲している¹⁾。近年，クルマエビ資源の増加のために本県では1,000万尾以上の種苗が放流され，放流効果が表れているが，なお一層の資源増加が期待されている。

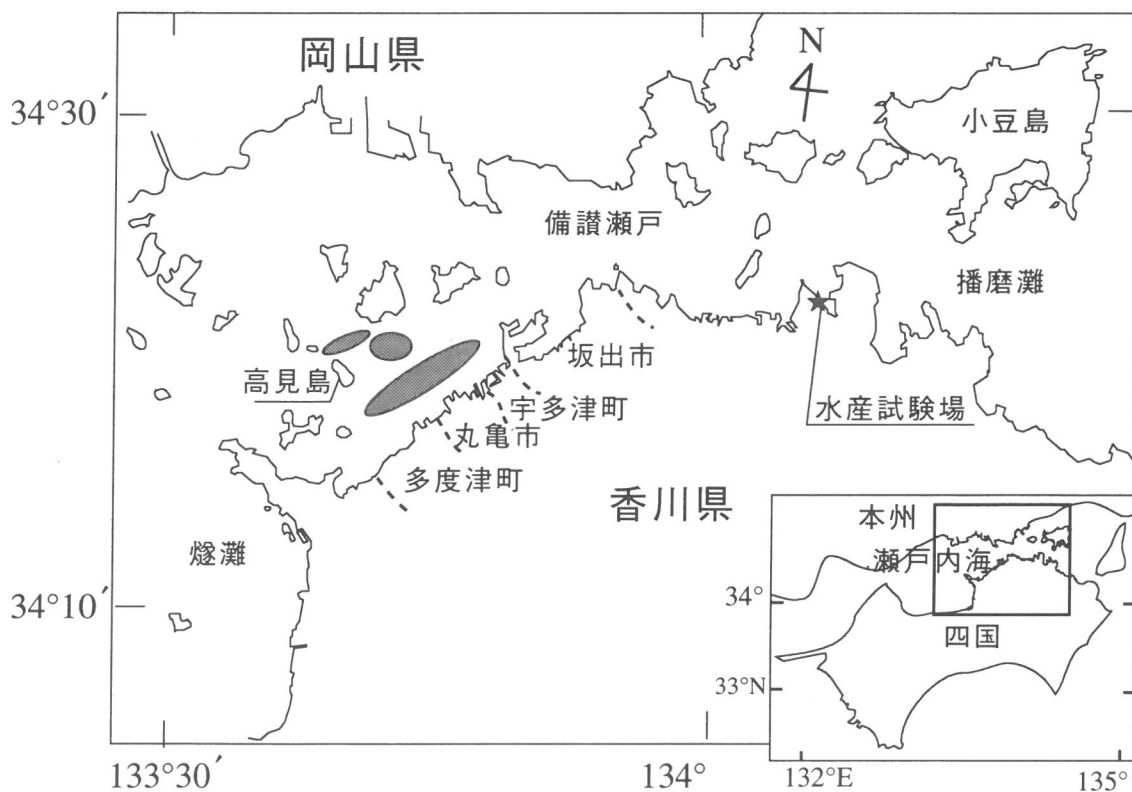


図1 調査場所

*現 香川県水産課

本県において、クルマエビは小型底びき網と刺網によって漁獲されており、特に当地区の小型底びき網は小エビ類（主にサルエビ）が主な漁獲対象種となっているため商品価値の低い全長15cm以下の小型クルマエビが漁獲されている²⁾。また、小型クルマエビは、全長15cm以上のクルマエビと比べて非常に低い単価で取引されており、資源の有効利用がなされていない。この小型クルマエビを十分な活力を有する状態で海に戻し、十分なサイズに達した段階で再び漁獲すること、つまり、資源の合理的な利用を図る資源管理型漁業を推進することが考えられた。この小型クルマエビの再放流を資源管理方策の1つとして漁業者の実践活動に導くため、また、この実践活動の定量的な効果を評価するための基礎資料として、再放流した場合の生存率を知る必要がある。しかし、小型魚および小エビ類の生存率は調べられているものの²⁻⁷⁾、クルマエビの生存率についての知見はない。そこで、小型底びき網で漁獲されたクルマエビを再放流した場合の生存率について調べ、加えて生存率を高める方法を検討した。

なお、本調査、市場に出荷されるクルマエビの大きさを調べた市場調査およびクルマエビ資源に関する漁業者の意見を聞いたアンケート調査等によって、1999年に本県中讃地区の小型底びき網漁業および建網漁業によって漁獲された全長15cm以下のクルマエビの再放流が決定した²⁾。

調査に協力してくださった丸亀市漁業協同組合職員の七座郁二郎氏（当時）、小型底びき網漁業者の皆様、調査に対して貴重な意見を頂いた香川県資源管理型漁業推進協議会技術部会（中讃地区、クルマエビ）の委員に感謝する。なお、本研究は水産庁補助事業、資源管理型漁業推進総合対策事業の一部によるものである。記して感謝の意を表す。

材料および方法

1997年7～11月に、瀬戸内海備讃瀬戸西部の丸亀市、多度津町、高見島地先で（図1）、計7日（計23曳網）行った（表1）。水深は5～20m、底質は砂であった。丸亀市漁協所属の小型底びき網漁船（えび漕ぎ網、手繰第2種）を用い、曳網時間は30分～91分に設定し、曳網時間以外は通常通りの操業を行った。

揚網後、小袋網、袋網それぞれの漁獲物からクルマエビ（以後、天然クルマエビと呼ぶ）を選別し、1mm単位で全長を測定した後、活力が落ちないように直ちに漁船に備えてある活魚水槽（活け間）に入れた。そして、丸亀市の漁港から水産試験場に持ち帰るため、酸素を注入した250ℓ水槽に天然クルマエビを移し換えて、水温が上昇しないよう適宜海水水を投入しながら輸送した。試

験場では濾過海水を掛け流した水槽で7日間、無給餌で飼育し、毎朝9：00前後に天然クルマエビの生存を確認し、1週間後に生存していた個体を生存個体として扱った。

9月の2日間（計6曳網）には、水産試験場から試験場所まで中間育成された平均全長62.6mm（標準偏差：5.6mm）のクルマエビ（以後、人工クルマエビと呼ぶ）を250ℓ水槽で輸送し、曳網直前に底びき網の小袋に15個体入れて、前述した方法で生存率を調べた。また、輸送によるストレス等によるクルマエビの影響を調べるため、底びき網の小袋網には入れなかった対照区のクルマエビの生存率も調べた。これに加えて、曳網調査時に1曳網ごとに人工クルマエビを除いた漁獲物重量（貝殻や海底ゴミを含む）を測定した。

結果

天然クルマエビの生存率

天然クルマエビは計23回の曳網で合計55個体漁獲され、漁獲されてから1週間後の生存率は0～100%の範囲にあり、平均生存率は70.9%となった（表1）。小袋網と袋網のそれぞれの平均生存率は70.4%（標本数27個体）、84.2%（19個体）であり、袋網に入網していた天然クルマエビの方が小袋網のものより高い生存率を示したが、両者の生存率に有意な差は認められなかった（ $P>0.1$ 、マン・ホイットニのU検定）。小袋網と袋網で生存率に差がみられないことから、生存率と全長の関係および生存率と曳網時間の関係については両者を区別せずに解析を行った。

漁獲された天然クルマエビの全長範囲は60～202mm、平均全長は143.5mm（標準偏差：26.4mm）であった。漁獲されてから1週間生きていた個体（生存個体）と1週間以内に死亡した個体（死亡個体）の漁獲直後の全長を比較すると（図2）、生存個体と死亡個体の平均全長はそれぞれ143.1mm、144.6mmとなり、死亡個体の方が約1.5mm大きかったが、両者の間に有意な差はみられなかった（ $P>0.1$ 、マン・ホイットニのU検定）。天然クルマエビの生存率と曳網時間の関係を図3に示す。両者には相関がみられなかった（ $r=0.28$ 、 $P>0.1$ 、 $n=16$ ；ピアソンの相関係数の検定）。

人工クルマエビの生存率

人工クルマエビの曳網試験日から1週間後の生存率を表2示す。生存率は0～53.0%の範囲にあり、平均生存率は21.3%となった（表2）。また、底びき網による曳網以外の影響を調べるために行った対照試験のクルマエビの生存率は、9月5日、9月12日にそれぞれ53.3%、40.0%となり、平均生存率は46.7%となった。

生存個体と死亡個体の全長を比較すると、生存個体と死亡個体の平均全長はそれぞれ62.5mm、64.0mmとな

表1 調査日時の記録および漁獲1週間後の天然クルマエビの生残率

調査日	水温 (°C)	回数	曳網時間 (分)	曳網		生残率% (標本個体数)			
				開始時間	終了時間	小袋網	袋網	小袋+袋網	計
1997年7月18日	21.0	1	60	19:33	20:33		100(1)		100(1)
		2	87	20:50	22:17				
		3	28	22:40	23:08				
		4	33	23:27	0:00	100(2)			100(2)
1997年8月1日	23.0	1	56	19:39	20:35		100(4)		100(2)
		2	55	20:58	21:53				
		3	35	22:15	22:50				
		4	23	23:23	23:46	100(1)			100(4)
1997年8月29日	26.0	1	57	18:41	19:38				
		2	88	19:55	21:23				
		3	60	21:41	22:41				
1997年9月5日	25.0	1	30	18:46	19:16		100(2)		100(2)
		2	45	19:35	20:20			44.4(9)	44.4(9)
		3	60	20:50	21:50	44.4(9)			44.4(9)
1997年9月12日	25.5	1	90	18:32	20:02	100(2)			100(2)
		2	56	20:12	21:08	66.7(3)	66.7(3)		66.7(3)
		3	35	21:31	22:06	50.0(2)			50.0(2)
1997年10月3日	24.7	1	91	18:14	19:45	100(2)			100(2)
		2	60	20:39	21:39	100(3)	71.4(7)		80.0(10)
		3	36	22:25	23:01	0(1)			0(1)
1997年11月7日	19.7	1	60	17:37	18:37		100(2)		100(2)
		2	60	19:09	20:09	100(1)			100(1)
		3	60	20:37	21:37	100(1)			100(1)
						70.4(27)	84.2(19)	44.4(49)	70.9(55)

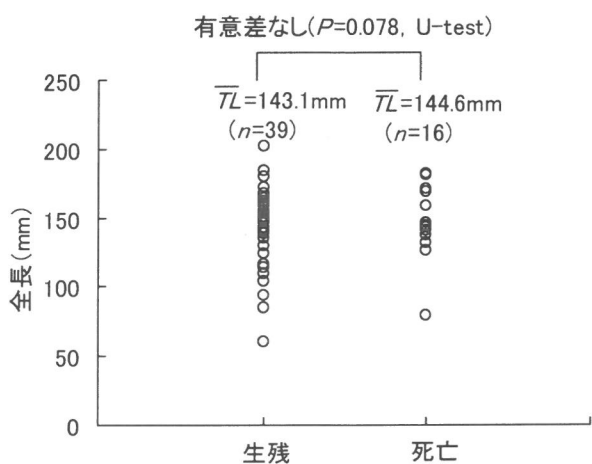


図2 生残個体と死亡個体の全長比較

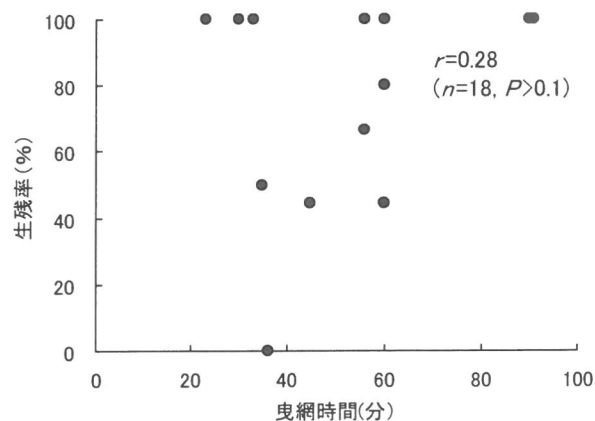


図3 曳網時間と天然クルマエビの生残率の関係

り、生存個体の方が約1.5mm大きかったが、両者の間に有意な差はみられなかった ($P>0.1$, マン・ホイットニのU検定)。また、人工クルマエビの生存率と曳網時間には相関がみられなかった ($r=0.05$, $P>0.1$, $n=6$; ピアソンの相関係数の検定)。

小袋に入った漁獲物重量 (人工クルマエビ除く) と生存率の関係をみると (図4, 表2), 漁獲物が多いほどクルマエビの生存率が低くなる負の相関関係が認められた ($r=-0.83$, $P<0.05$, $n=6$; ピアソンの相関係数の

検定)。漁獲量C (kg) と人工クルマエビの生存率S (%) の回帰直線を最小二乗法によって求めたところ、次式を得た。

$$S=3.38C-63.25 \quad (n=6, R^2=0.70)$$

この回帰係数に関してF検定を行った結果、危険率5%水準で有意であった。最も多かった漁獲物は魚類 (47%) であり、続いてエビ類 (30%), イカ・タコ類 (10%) であった。その他には貝殻や空き缶や樹脂製容器が小袋網の中に入っていた。

表2 調査1週間後の人工クルマエビの生残率

調査日	回数	曳網時間 (分)	生残率% (標本個体数)		漁獲量 (kg)
			小袋網	対照区	
1997年9月5日	1	30	33.3(15)	53.3(15)	6
	2	45	53.0(15)		9.7
	3	60	6.7(15)		14.25
1997年9月12日	1	90	33.3(15)	40.0(15)	7.9
	2	56	0(14)		19.6
	3	35	0(15)		17.4
計			21.3(89)	46.7(30)	

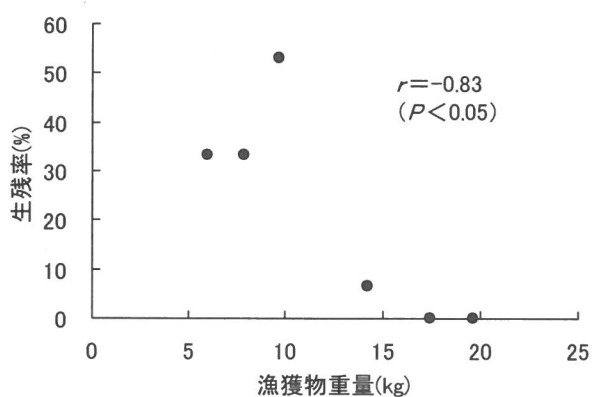


図4 人工クルマエビの生残率と漁獲物重量の関係

考 察

天然クルマエビの平均生残率は70.9%であった。周防灘および安芸灘におけるサルエビ、アカエビ、トラエビの投棄される小型のものについての生残率は10~30%であり³⁾、本研究のクルマエビの生残率よりかなり低い値であった。これは底曳網に入網するクルマエビは他のエビ類よりも大きいためと考えられた。本研究で生存個体と死亡個体の平均全長に差がみられなかった。このことから、再放流が望まれる小型個体であっても、十分に生存できるものと考え、小型個体の再放流による資源増加が期待できる。木村³⁾はエビ類の生残率は水温や気温より、選別作業時の扱い方が大きく影響すると考え、揚網後、できるだけ早く再放流することで生残率が向上することを提言している。再放流したクルマエビの生残率向上のために、選別作業中に小型のクルマエビを見つけたら速やかに再放流することあるいは、流水式選別水槽⁷⁾やシャワー方式⁸⁾の導入が望まれる。

人工クルマエビの平均生残率は21.3%と天然クルマエビの平均生残率(70.9%)よりも低い値であった。生残率が低い原因として考えられるのは、人工クルマエビ(平均全長62.6mm)が天然クルマエビ(141.1mm)より小さいこと、人工クルマエビを水産試験場から曳網試

験を実施した場所まで輸送したことによるストレスが大きかったことの2点であった。しかし、天然クルマエビでは全長による生存率に差がみられなかったこと、輸送の影響を調べるための対照区の平均生残率が46.7%であったことから、2点の原因のうち、後者の方がクルマエビの生き残りに大きい影響を与えたものと考えられた。

曳網時間とクルマエビの生存率には相関関係がみられなかったが、漁獲物重量と人工クルマエビの生存率には負の相関関係が認められた。このことから、クルマエビの生残率向上のため、漁獲物が多いときには短い曳網時間にして漁獲物を網の中に溜め込まないことが望まれる。

摘 要

- ① 再放流したクルマエビの生存率が高いので、小型のクルマエビを見つけたら速やかに再放流する。
- ② 曳網時間が90分以内であれば、再放流したクルマエビの生存率と曳網時間には相関関係は認められない。しかし、生存率と漁獲物重量に負の相関関係があるので、漁獲物が多いときには曳網時間を短くして漁獲物を網の中に溜め込まないように心がける。

引 用

- 1) 香川統計情報事務所(編):1997,第44次 香川水産統計年報.香川県水産振興協議会,香川,20-21.
- 2) 香川県:1997,香川県沿岸特定資源管理指針(中讃地区,クルマエビ).香川県,香川,pp.19.
- 3) 木村 博:1994,小型底曳網漁船の投棄魚の研究-IV,投棄された魚介類の生残率について.山口内海水試研報,23,1-8.
- 4) 小川泰樹・柴田玲奈:1996,瀬戸内海における小型底びき網投棄物の生残試験.漁業資源研究会西日本底魚部会報,23,13-37.
- 5) 岡本繁好・反田 実:1997,小型底びき網で漁獲されるカレイ類稚魚の投棄実態と再放流の生残率.月刊海洋,29(6),371-375.
- 6) 平川英人・田中利幸:1997,小型底びき網における

- 再放流ヒラメの生存率. 月刊海洋, 29(6), 376-379.
- 7) 大谷徹也・反田 實・西川哲也・佐藤康弘:1997, 小型底曳網混獲幼稚魚の生残率を高めるための流水式選別水槽の使用例とその効果. 月刊海洋, 29(6), 381-384.
- 8) 香川 哲・合田誠志:1994, 小型底曳網における投棄シャコの生残率向上. 栽培技研, 22(2), 137-139.

