

周防灘西部海域における尾肢異常クルマエビの出現

寺井 千尋
(豊前海研究所)

Appearance of the abnormal telson Kuruma shrimp, *Marsupenaeus japonicus*,
in the West Suo-nada Seto Inland Sea

Kazuhiro TERAI
(Buzenkai Laboratory)

クルマエビの栽培漁業において、放流効果を把握する手法に標識法がある。標識法にはリボン、アンカータグなど外部標識の他に倉田¹⁾が開発し、宮嶋ら²⁻⁵⁾がさらに改良を加え、現在、各海域で使用されている尾肢切除法がある。

尾肢切除法は、尾肢の特定部位を切除したクルマエビ(以下、「標識エビ」という。)を放流し、再生した尾肢の再生形態や色素の状況等により、天然群と放流群との識別を行うものである。尾肢切除法を用いた放流効果の追跡には自然環境下において、標識エビと紛らわしい個体が存在しないことを前提としている。ところが周防灘西部海域では、沿岸の福岡、山口、大分県の三県がともに標識エビの放流を全く行っていないにもかかわらず、標識エビのような尾肢再生中のものや尾肢色素欠如、尾肢形態等に異常のあるクルマエビがかなりの数、漁獲される。

本報告では、周防灘西部海域に出現した標識エビと同様な尾肢状態のクルマエビ(以下、「異常エビ」という。)の漁獲状況と異常エビが出現する要因の検討を行った。

方 法

図1に、調査場所を示した。

2000, 2001年度に福岡県豊前市宇島漁協の小型機船底びき網第2種えびこぎ網漁業(以下、「小型底びき網第2種」という。:ビームを使用した底びき網、操業期間は5月~10月。)及び同第3種けた網漁業(以下、「小型底びき網第3種」という。:けた網を使用した底びき網で、通常は二条曳きで行う。操業期間は、11月~翌4月。)については

水揚げ直後に、また'01年度に福岡県行橋市行橋地方卸売市場で固定式さし網漁業により水揚げされたクルマエビを含めて合計2,785尾を観察し、宮嶋ら²⁻⁵⁾が尾肢切除個体について行った判定法を元に、3類型に分類し異常の判定を行った。

なお、当海域ではクルマエビの種苗放流が行われている。尾肢異常の出現について人工種苗の影響も考えられたので、'01年度放流直前の種苗を、抜き取って目視調査(放流種苗400尾)を行った。

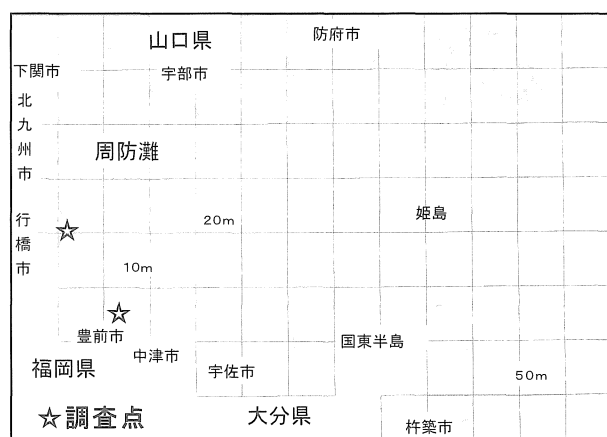


図1 調査場所

結 果

異常エビの出現形態の分類を表1に、年度別、漁業種類別出現状況を表2に示した。I, II型は従来の宮嶋らの尾肢切

表1 尾肢異常形態の分類

型	尾肢異常形態の判定内容
I	左右の外肢、内肢について色素形態が著しく違うもの
II	左右の外、内肢が再生中のもの
III	左右どちらかの外肢の幅が大きく過大再生したもの

表2 年度別、漁業種類別尾肢異常クルマエビの出現状況

2000年度小型底びき網3種								2001年度小型底びき網3種									
測定日	測定数	異常数	出現率	尾肢異常類型													
				左異常数	右異常数	I	II	III									
11/8	64	2	3.1	1	1	2											
11/9	50	2	4.0	1	1	1	1		1								
11/10	48	3	6.3	2	1	3											
11/17	52	9	17.3	9	0	5	2	2									
11/21	60	6	10.0	4	2	5	1										
11/22	28	1	3.6	0	1	1											
11/28	28	5	17.9	2	3	3	1	1									
12/1	16	1	6.3	0	1	1											
12/7	10	0	0.0	0	0												
12/18	70	7	10.0	3	4	6	1										
1/12	26	1	3.9	0	1	1											
1/23	14	2	14.3	1	1	1	1										
2/8	36	0	0.0	0	0												
2/20	15	2	13.3	2	0	2											
3/10	42	0	0.0	0	0												
3/21	45	2	4.4	1	1	2											
計	604	43	7.1	26	17	32	7	4									
2001年度固定式さし網																	
測定日	測定数	異常数	出現率	尾肢異常類型													
				左異常数	右異常数	I	II	III									
5/22	33	1	3.0	1	0	1											
6/5	26	0	0.0	0	0												
6/19	33	1	3.0	0	1		1										
7/5	40	0	0.0	0	0												
7/17	24	0	0.0	0	0												
7/24	31	1	3.2	1	0	1											
8/3	44	0	0.0	0	0												
8/10	32	0	0.0	0	0												
9/4	34	0	0.0	0	0												
9/12	27	1	3.7	1	0	1											
10/11	26	0	0.0	0	0												
計	350	4	1.1	3	1	3	1	0									
2001年度小型底びき網2種																	
測定日	測定数	異常数	出現率	尾肢異常類型													
				左異常数	右異常数	I	II	III									
6/5	77	1	1.3	0	1	1											
6/19	27	0	0.0	0	0												
7/5	43	1	2.3	1	0		1										
7/17	60	0	0.0	0	0												
7/24	22	1	4.6	1	0	1											
8/3	15	1	6.7	0	1		1										
8/10	22	0	0.0	0	0												
9/2	23	2	8.7	1	1	2											
9/4	60	4	6.7	3	1	3	1										
9/12	22	1	2.0	0	1												
10/11	56	0	0.0	0	0												
計	427	11	2.6	6	5	7	3	1									

除法^{2,4)}で出現する型、Ⅲ型は近年、宮嶋らが尾肢の切除位置に改良を加えて、外肢が過大再生するよう切除する宮嶋の新法⁵⁾で出現する型である。

異常エビの類型別出現例を図2に、出現体長を図3に示した。

調査期間を通じて、漁獲物調査の全体の約3.5%にあたる98尾に尾肢異常が確認された。類型別では従来の尾肢切除法で出現する型のⅠ、Ⅱ型が多く、宮嶋の新法⁵⁾のⅢ型は9尾(9.4%)で、数は少ないものの出現した。左右別では左側の方が多かった。漁業種類別では、固定式さし網でⅠ、Ⅱ型しか確認できなかったが、小型底びき網第2、3種では、すべての型が出現し、中でもⅠ型の出現率が高い。

測定日ごとにおける異常エビの出現状況は、固定式さし網で0～3.7%、小型底びき網第2種で0～8.7%、同第3種では0～17.9%と小型底びき網漁業の出現幅が大きかった。

異常エビの出現状況('01年度平均)を漁業種別でみると、小型底びき網第3種(2.9%)>小型底びき網第2種(2.6%)>固定式さし網(1.1%)の順であった。

異常エビの出現頻度を測定回数ごとにみると、固定式さ

し網が36.4%、小型底びき網第2種で63.6%、同第3種で'00年度が81.3%、'01年度が62.5%と、概して小型底びき網での出現頻度が高い。

年度別の出現状況は2ヶ年調査を行った小型底びき網第3種の結果から、'00年度が7.1%と'01年度の倍以上で、また各測定日ごとの出現幅が大きく、年度により出現に差があることがわかった。

各漁業種類での操業時期による異常エビの出現状況をみると、小型底びき網第3種のみ漁期初期に多い傾向がみられた以外は、出現体長を含め違いはみられなかった。

なお、放流種苗に尾肢の異常や切断等は見られなかった。

考 察

周防灘西部海域において、クルマエビを漁獲する主な漁業で異常エビが出現した。特に小型底びき網第2、3種の漁獲物中で異常エビがかなり高率で出現した。しかし、周防灘西部海域では、関係県は標識エビの放流を実施しておらず、放流用人工種苗に尾肢の異常や損傷が見られなかったため、異常エビの出現要因は、他の要因が考え

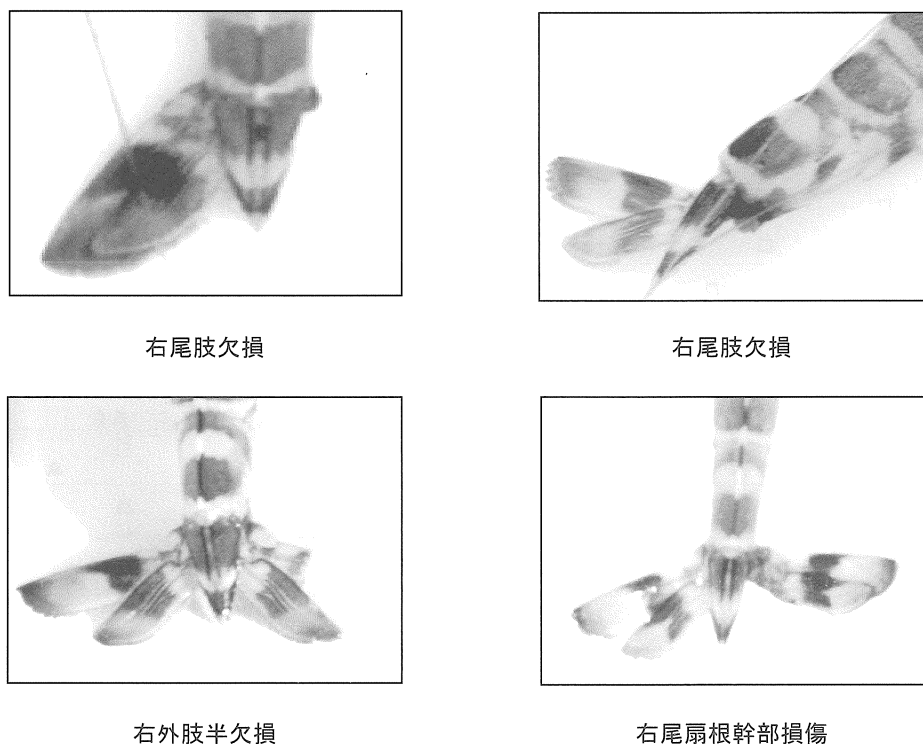


図4 尾肢損傷状況

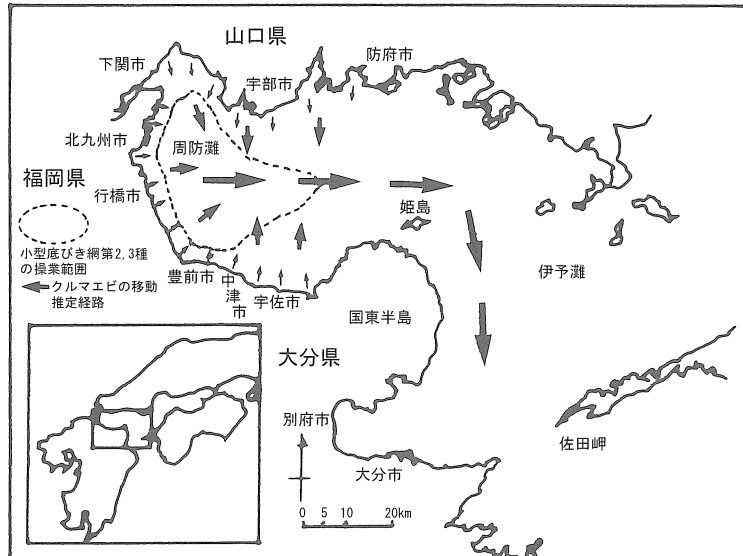


図5 周防灘西部海域における小型底びき網第2, 3種の操業範囲とクルマエビの移動推定経路

られた。

甲殻類の奇形等について、小川、角田、林⁶⁾、武田、安原⁷⁾が鉗脚、尾節、額角、眼柄にめだって観察され、その原因は再生異常によると報じている。クルマエビについて異常例は、岡本⁸⁾が愛知県産の尾節に現れたと報じている。これらの報文の中で、奇形出現の要因は、体が物理的外圧を受け損傷し、その組織が再生することで起こるとしている。

今回、周防灘西部海域における異常エビの出現は、自然界で正常なエビが何らかの外圧を受けるか、また受傷し、その箇所が再生によるものではないかと考えられた。

固定式さし網では、どのような要因でクルマエビに損傷が起こるのかわからなかった。しかし、小型底びき網第2, 3種で漁獲されたクルマエビの中には、固定式さし網では見られないような損傷を受けてから、ある程度時間が経過しているが、目視では組織の再生を始めていないようにみえる傷があるものがみられ、それらを図4に示した。また、周防灘西部海域の小型底びき網第2, 3種の操業海域とクルマエビ移動推定経路を図5に示した。

この損傷エビは、傷跡から小型底びき網漁業第2, 3種による操業で体に損傷を受けたが、からくも入網せずに逃げ延び、その後、日にちがたたずに再入網したものではないかと考えられた。松田¹²⁾によると小型底びき網第2種の漁獲効率率は0.09～0.49、同第3種は0.11～0.44といわれ、入網から逃げ延びるクルマエビが出てくるものと考えられた。

瀬戸内海西部海域のクルマエビについて寺井ら⁹⁻¹¹⁾は、成長及び季節回遊に伴い干潟域～周防灘沖合域～伊予灘

外海域へ、東方へ一方方向に移動すると報じている。この沖合に移動、移動中もしくは滞留しているクルマエビを、多数の小型底びき網第2, 3種漁船が長い期間（小型底びき網第2種は5～10月、同3種は11～翌4月）、かつ広範囲に操業し漁獲する。したがって、小型底びき網第2, 3種の操業によって体に損傷を受けたが、入網を免れ生存し、その後、損傷部位が再生したクルマエビが、再漁獲される可能性が考えられた。特に、尾肢部に損傷を受けたが、再生したと考えられるクルマエビが再漁獲されることで、当海域に異常エビとして出現したと考えられた。なお、異常エビの出現型は、正常なクルマエビが受傷した傷の深さ及び形状で変わってくるのと考えられ、現在、人偽的に作出される標識エビの型は、すべて出現した。また小型底びき網における異常エビの漁獲は、表2に示したように小型底びき網第3種の操業始めに多く出現している。これは操業海域の水温条件を考えると、水温がまだ高く頻りに脱皮する時期に小型底びき網第2種で損傷を受け再生し、小型底びき網第3種でクルマエビの漁獲が増える時期に、異常エビとして多く出現したのと思われる。しかし、尾肢異常が左側に多かった理由についてはわからなかった。

このように各漁業種類で異常エビが漁獲される海域では、その出現率が約3%前後でも、漁獲日ごとの出現状況から他の海域で実施されているような尾肢切除法のエビを標識としてクラスターサンプリング法で、放流効果を把握しようとするとう過大な評価をしてしまう虞があると考えられた。また、周防灘西部海域のクルマエビは、寺井ら⁹⁻¹¹⁾が述べているように伊予灘以東まで広域に移動すること、宮嶋ら²⁻⁴⁾の尾肢切除法が長期間追跡可能ということから考

えると同海域から移動した異常エビが、他の海域で標識エビと間違えられる可能性が考えられた。

したがって、尾肢切除法を用いて放流効果や移動等を調査する場合、特に小型底びき網漁業などの能動的漁法が盛んな海域やその影響があると考えられる海域では、放流前に異常エビの出現状況等の調査を実施して、自然発生の異常エビについて考慮する必要がある。

要 約

- 1) 宇島漁協(小型底びき網漁業第2, 3種), 行橋地方卸売市場(固定式さし網漁業)に水揚げされたクルマエビ2,785尾を観察し尾肢異常の判定を行った。あわせて人工種苗についても放流直前の種苗を抜き取りで目視調査(種苗400尾)を行った。
- 2) 調査期間を通じて、漁獲物調査全体の約3.5%にあたる98尾に尾肢異常が確認された。しかし、放流用種苗では尾肢異常等は見られなかった。
- 3) 尾肢異常の程度は左右の尾肢において再生中、ほぼ再生しているが色素欠如等のものなどが出現した。
- 4) 異常エビの出現状況('01年度平均)を漁業種類別にみると、小型底びき網第3種(2.9%)>小型底びき網第2種(2.6%)>固定式さし網(1.1%)の順であった。
- 5) 各漁業種における操業時期による異常エビの出現状況の違いは、小型底びき網第3種で漁期初期に多かった。しかし、出現体長や異常個体の出現状況に関連は、みられなかった。
- 6) 尾肢異常の要因は物理的外圧により、損傷した結果、組織の再生時に起こると推察された。
- 7) 周防灘西部海域の場合、固定式さし網での異常エビ出現の原因はわからなかった。しかし、小型底びき網で漁獲される異常エビは、主に能動的な漁業である同漁業によって損傷した箇所が再生したのではないかと考えられた。
- 8) 異常エビの出現型は、正常なクルマエビが受傷した傷の深さ及び形状で変わってくるのと考えられ、現在、人偽的に作出される標識エビの型は、すべて出現した。
- 9) 小型底びき網第2, 3種のような能動的な漁業が存在し、前記の理由により尾肢切除標識と紛らわしい個体が自然に出現するため、放流効果が過大に評価される可能性が示唆された。

10) 周防灘西部海域のクルマエビは、寺井^{9,11)}らが報じているように伊予灘以東まで広域に移動することが判明していることから、同海域から移動した異常エビが、他の海域で標識エビと混同される可能性も考えられた。

11) 自然条件下で異常エビの出現が考えられる海域では、放流前に異常エビの出現状況等を調査するなどの配慮が必要であると考えられた。

文 献

- 1) 倉田博：クルマエビの栽培漁業の手引き，日本栽培漁業協会，1986，PP 4-28
- 2) 宮嶋俊明・豊田幸詞・浜中雄一：クルマエビ標識放流における尾肢切除の有効性について，栽培技研，25(1)，41-46(1996)
- 3) 豊田幸詞・宮嶋俊明・上家利文・松田裕二・大槻直也：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，栽培技研25(1)，95-100(1996)
- 4) 宮嶋俊明：クルマエビの尾肢切断判別マニュアル，さいばい，91，71-82(1999)
- 5) 宮嶋俊明：クルマエビの栽培漁業，標識方法の改良，京都府立海洋センター季報第74号，1-10(2002)
- 6) Y. Ogawa, S. Kakuda and K. Hayasi : Two Abnormalities in *Macrobrachium nipponense* (DEHANN) (Decapoda, Caridea, Palaemonidae), Res. Crust., 21, 107-109(1981)
- 7) 武田正倫・安原健：タカアシガニの額角とイセエビの眼柄に出現した奇形，甲殻類の研究，第20号，57-62(1991)
- 8) 岡本一利：クルマエビの尾節にあらわれた奇形，静岡水試研報，第29号，49-50(1994)
- 9) 寺井千尋・中川浩一・小林信：周防灘におけるクルマエビの移動と成長，福岡県水海技セ研，第10号，1-7(2000)
- 10) 寺井千尋：蓑島干潟に放流された標識クルマエビの産卵，福岡県水海技セ研，第11号，7-9(2001)
- 11) 寺井千尋：放流資源共同管理型栽培漁業推進事業総括報告書II(日本栽培漁業協会編)，日本栽培漁業協会，77-80(2001)
- 12) 松田皎：資源管理型漁業(平山信夫編)，改訂版，成山堂，東京，1996，122-125