

## 香川県中讃地区におけるクルマエビ放流場所の底質評価

山本昌幸・高砂 敬\*・小林 武\*

Estimate of the Release Place of Kuruma Prawn *Penaeus japonicus*  
that Observed from Bottom Quality in Bisan-Seto, Kagawa Prefecture

Masayuki YAMAMOTO, Kei TAKASAGO\*, Takeshi KOBAYASHI\*

キーワード：クルマエビ，放流場所，底質評価，栽培漁業，瀬戸内海

香川県中讃地区においてクルマエビ *Penaeus japonicus* は重要な水産資源であり，1996年には当地区で214万尾の種苗が放流された<sup>1)</sup>。近年，放流数の増加や種苗の大型化によって，放流効果が現れているが，なお一層の放流効果を求める声がある。これまでクルマエビの放流適地に関する研究は精力的に行われ，多くの知見が報告されている<sup>2-11)</sup>。しかし，当地区の放流場所は漁業者の経験などによって決められた場所であり，これまでの放流適地の知見<sup>2-10)</sup>があまり反映されていない。そのため，現在の放流場所が不適な環境にあり，放流効果を減少させている可能性もある。今回，中讃地区においてクルマエビ種苗放流効果向上の検討資料の集積を目的として，種苗の定着に直接関わる重要な要素である底質調査を行い，各放流場所における底質の評価結果を得たので報告する。

試料を入手する際に便宜を図っていただいた中讃地区にある各漁業協同組合の関係各位，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）の委員に感謝の意を表す。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

香川県中讃地区沿岸は瀬戸内海備讃瀬戸に属しており，坂出市，丸亀市，宇多津町，多度津町の2市2町で構成

され，13の漁業協同組合（以下，漁協と称する）を有する（1996年時）。地形的には北部の島嶼部，南部の沿岸部に分けることができる。島嶼部では，一部の瀬を除いて水深が20mを越えており，流れが速く，海岸線は岩礁地帯と砂浜が入り組んで構成されている。一方，沿岸部では水深10m以浅の瀬が広がっており，海岸線は埋立が進み人工海岸の比率が高くなっているが，県内有数の干潟である土器川河口を有している。

調査は，1995年3月，8月および1996年5月に行われた。調査地点は，各漁協がクルマエビ種苗を放流している場所の計40地点であり（図1），これらの干潮時の水深は0.5～3mである。採泥は，1995年はエクマン・バージ型採泥器，1996年はスキューバ潜水で行い，海底表面約5cmの基質を採取し，試料とした。

試料は，上北<sup>2)</sup>を参考に全硫化物，化学的酸素要求量（以下，COD），粒度組成を測定した。測定法は水質汚濁調査指針<sup>12)</sup>に準じて行った。全硫化物量は検知管法（ヘドロテックS），CODはシュウ酸一過マンガン酸カリウム滴定法で測定した。粒度組成は，篩分け法（湿法）によって，れき・大砂（ $\phi \geq 0.5\text{mm}$ ），中砂（ $0.5 > \phi \geq 0.25\text{mm}$ ），小砂（ $0.25 > \phi \geq 0.125\text{mm}$ ），細砂（ $0.125 > \phi \geq 0.063\text{mm}$ ），泥（ $0.063\text{mm} > \phi$ ）の5段階に区分した。

クルマエビ種苗を放流するのに適した底質を水産用水基準<sup>13)</sup>，上北<sup>2)</sup>，佐々木・松井<sup>3)</sup>，柄多ら<sup>4)</sup>，倉田<sup>5)</sup>を参考にして表1のように定めた。底質中の有機物量の指

\*現 香川県水産課

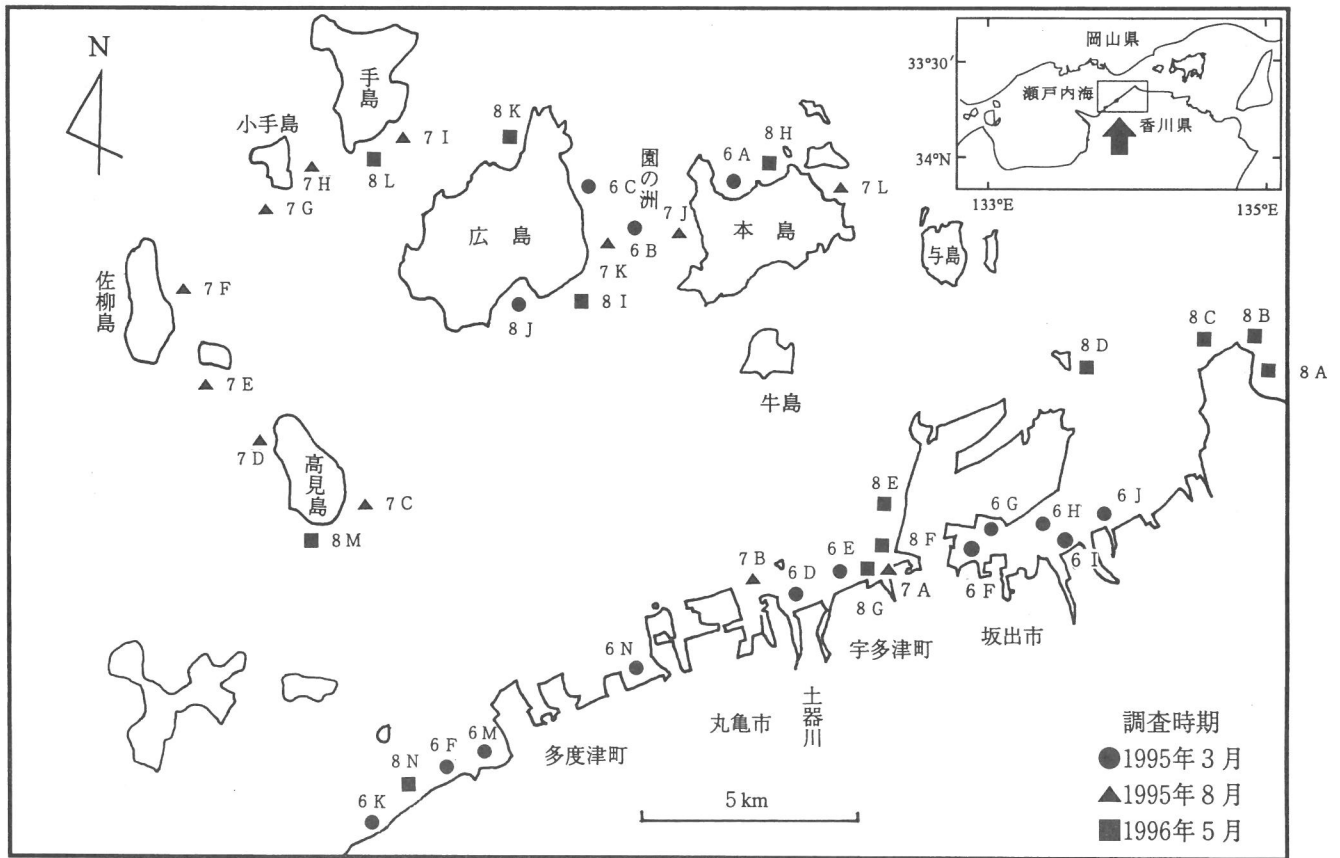


図1 底質評価の調査地点

表1 底質の評価基準

	良い (点数=1)	普通 (点数=0)	悪い (点数=-1)
COD	20mg/g以下	-	20mg/gより大
全硫化物量	0.2mg/g以下	-	0.2mg/gより大
粒度組成	右記の条件以外	①泥が40%以上50%未満 ②れき・大砂が25%以上かつ中砂～れき・大砂が50%以上 (上記①②いずれかを含む)	①泥が50%以上 ②れき・大砂が50%以上 (上記①②いずれかを含む)

標となるCODは乾泥として20mg/g以下、堆積物の有機汚染の指標となる全硫化物量は乾泥として0.2mg/g以下とした。なお、COD、全硫化物量の最適値は、0.75mg/g以下、0.04mg/g以下である。粒度組成については、放流された種苗が潜砂しやすいようにれき・大砂が少なく、小砂～細砂の割合が多いものを良いものとした。底質評価は3項目の合計点数が3点なら、「好適；○」、2点なら「普通；△」、1点以下は「不適；×」とした。

### 結果および考察

表2に底質調査の結果を示す。CODは最高値が調査地点のst. 7Aの18.69mg/gで、測定を行ったすべての場所において、「良い」の基準値である20mg/gを下回り、大部分の調査場所においては5mg/g以下であった。

全硫化物量についてみると、「良い」の基準値0.20mg/gより高い不適な場所は、丸亀市広島東のst. 7K、坂出港内st. 6Gとst. 6Iの計3地点であった。また、その他の坂出港内st. 6Fとst. 6H、土器川河口st. 6D、宇多津町北浦漁港st. 7Aの沿岸部4地点も比較的高い値を示した。粒度組成についてみると、泥が50%以上を占め、粒度組成が「悪い」と判断した場所はst. 6Gとst. 7Aの2地点で、これらの点は全硫化物量の測定値も高い場所であった。また、粒度が大きいため、「悪い」と判断した場所は、島嶼部を中心に7地点、「普通」としたのが7地点であった。未測定14地点のCODについては、COD測定結果や含泥量から、「良い」の基準値である20mg/g以下と判断した。

総合評価は、40地点中、「好適」が19地点、「普通」が10地点、「不適」が11地点であった。COD、全硫化物量については、大部分の調査場所で良好な値であり、粒度組成の良否が総合評価の結果に大きく影響した。

COD(mg/g)と泥の含有量X(%), 全硫化物TS(mg/g)とX(%)の関係をみると、

$$\text{COD} = 0.19X + 1.33 \quad (n=25, r^2=0.81)$$

$$\text{TS} = 0.0034X + 0.030 \quad (n=25, r^2=0.43)$$

で強い相関がみられた。これらのことから、底質の泥およびれき・大砂の含有量が、放流場所の簡易かつ有効な判断材料になると思われる。

表2 クルマエビ放流場所底質調査結果

調査場所	総合評価	COD (mg/g)	全硫化物量 (mg/g)	れき・大砂 (%)	中 砂 (%)	小 砂 (%)	細 砂 (%)	泥 (%)
st. 6 A	△	—	0.08	2.0	2.0	3.0	21.0	42.0
6 B	○	—	ND	4.0	22.0	48.0	24.0	2.0
6 C	○	—	0.01	17.0	10.0	12.0	50.0	11.0
6 D	○	—	0.20	0	2.0	36.0	30.0	32.0
6 E	○	—	ND	3.0	17.0	60.0	18.0	2.0
6 F	○	—	0.20	13.0	5.0	14.0	30.0	38.0
6 G	×	—	0.47	0.4	5.0	12.0	28.0	55.0
6 H	△	—	0.10	0.3	3.0	18.0	32.0	47.0
6 I	×	—	0.28	0.2	6.0	12.0	34.0	48.0
6 J	○	—	0.07	24.0	10.0	24.0	29.0	13.0
6 K	○	—	ND	24.0	28.0	25.0	7.0	2.0
6 L	○	—	ND	6.0	3.0	20.0	68.0	2.0
6 M	△	—	0.04	29.0	25.0	29.0	14.0	3.0
6 N	○	—	ND	2.0	3.0	44.0	50.0	3.0
7 A	×	18.69	0.18	1.8	1.2	1.3	5.9	89.8
7 B	△	1.36	ND	39.5	12.5	20.0	23.8	4.2
7 C	○	1.65	ND	14.3	14.3	65.7	3.2	2.5
7 D	△	1.91	ND	26.9	44.9	24.8	0.4	2.9
7 E	×	2.99	ND	61.2	24.6	9.7	1.8	2.7
7 F	○	2.97	ND	16.2	44.0	30.5	5.1	4.2
7 G	△	4.43	0.01	32.7	26.7	27.1	7.0	6.6
7 H	×	4.07	0.01	59.3	15.5	14.7	4.5	6.0
7 I	×	3.95	0.02	86.8	4.8	3.8	1.7	2.9
7 J	△	1.32	ND	45.8	44.9	6.7	0.1	2.5
7 K	×	8.28	0.22	7.2	7.1	45.9	24.6	15.1
7 L	×	4.36	0.02	68.6	10.2	8.6	6.8	5.8
8 A	○	2.57	0.07	19.6	5.3	51.8	15.2	8.1
8 B	○	3.10	0.08	36.3	4.5	36.0	14.0	9.2
8 C	○	1.38	0.02	23.3	33.1	26.5	9.5	7.6
8 D	○	0.55	ND	14.2	47.3	27.6	4.8	6.1
8 E	△	0.27	ND	49.6	19.6	26.3	0.8	3.8
8 F	○	0.28	ND	3.0	52.1	38.8	0.7	5.5
8 G	○	1.39	0.03	13.5	31.3	35.6	12.7	6.8
8 H	×	3.02	ND	77.7	12.0	6.0	1.7	2.6
8 I	○	2.03	0.09	14.0	4.3	39.4	34.4	7.8
8 J	○	4.25	0.05	5.1	2.8	26.4	37.6	28.1
8 K	×	1.83	0.01	62.4	7.0	8.1	14.9	7.6
8 L	△	5.53	0.11	41.1	11.6	15.4	13.8	18.2
8 M	△	ND	ND	18.8	65.6	12.5	0.6	2.6
8 N	×	1.02	0.06	52.8	22.2	12.8	6.8	5.3

ND：含有量が少ないため、検出されず

今回の調査において、経験的に放流に良いと思っていた場所の多くが、実は粒度が大きくクルマエビ種苗の潜砂に不都合な場所であることが分かった。これは、底質が砂地であれば、良い場所と早計に判断してしまった、あるいは、クルマエビの獲れる漁場に放流していた結果と考えられる。

種苗放流において、放流場所の環境が悪ければ、クルマエビ種苗の減耗は大きく、放流効果が出ない場合も考えられる。今回、島嶼部を中心に環境の悪い場所が多くあり、これらが放流効果のみえにくくしている原因かもしれない。京都府では、放流場所の底質や海底勾配を吟

味し、放流場所を変更したことで漁獲量が飛躍的に伸びた事例がある<sup>7)</sup>。香川県においても、放流効果向上のため、各漁協が決めた放流場所に分散して放流するのではなく、今回、「好適」と判断された場所に環境収容力に見合った種苗を集中して放流する必要がある。また、放流適地の選定以外にもクルマエビ資源の増大のため、放流方法の改善、種苗の大型化、資源管理の推進等をしていかなければならない。

### 摘 要

中讃地区においてクルマエビ種苗放流効果向上の検討

資料の集積を目的として、底質調査を行った。

1. COD, 全硫化物量については、大部分の調査場所で良好な値であった。
2. 総合評価の結果は、40点中、好適が19点、普通が10点、不適が11点であった。
3. 沿岸部は全硫化物量または泥が多い、島嶼部では粒度が大きいため、不適と判断された場所が多かった。
4. CODと泥の含有量, 全硫化物と泥の含有量の間には相関がみられた。
5. 放流効果向上のため、「好適」と判断された場所に環境収容力に見合った種苗を集中して放流する必要がある。

### 引用文献

- 1) 本田恵二・向井龍男：1998, 種苗生産・放流の概要. 平成8年度香川県水産業改良普及活動業績集, 18, 69-72.
- 2) 上北征男：1976, クルマエビ放流漁場の造成効果. 種苗の放流効果, 水産学シリーズ12, 恒星社厚生閣, 83-101.
- 3) 佐々木和之・松井繁明：1993, 加布里干潟におけるクルマエビの発生と環境について, 福岡水技研報, 1, 103-112.
- 4) 柄多 哲・中村一彦・山本 強・金尾博和・柴田忠士：1985, 中間育成時の底質条件を異にしたクルマエビ種苗の歩脚傷害と潜砂粒度について. 兵庫水試研報, 23, 49-55.
- 5) 倉田 博：1986, クルマエビ栽培漁業の手引き, さいばい業書1, 日裁協, 1-66.
- 6) 京都府：1996, 平成7年度重要甲殻類栽培資源管理手法開発調査報告書. 京1-京19.
- 7) 京都府：1997, 平成8年度重要甲殻類栽培資源管理手法開発調査報告書. 京1-京16.
- 8) 城田博昭・浜中雄一：1992, 放流初期におけるクルマエビ種苗の減耗について. 京都海洋センター研報, 15, 25-30.
- 9) 宮嶋俊明・浜中雄一・竹野功璽：1998, クルマエビの放流技術開発ⅠⅨ, 京都海洋センター研報, 20, 36-39.
- 10) 檜山節久：1986, クルマエビ栽培漁業の手引き, さいばい業書1, 日裁協, 163-180.
- 11) 香川県漁業組合連合会：1995, 香川県地域重要資源管理計画(高松地区, クルマエビ), p15.
- 12) 新編水産汚濁調査指針：1980, 日本水産保護協会編, 恒星社厚生閣, 237-272.
- 13) 日本水産資源保護協会：1995, 水産用水基準1995年版, p68.