

## 中古ノリ網を用いたガザミ種苗放流に向けての基礎的研究

原田和弘<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>兵庫県立農林水産技術総合センター水産技術センター, 兵庫県明石市 674-0093

付着器を用いたガザミ種苗(C1)放流に関する基礎的な研究に取り組んだ。付着器へのC1付着個体数を調べた結果、ハイクレロップ(直径4mm)よりもノリ網やモジ網(90経)が多い傾向にあった。また、付着器(ノリ網)に付着する生物の大半は端脚目を主体とした節足動物門および環形動物門であった。さらに、付着生物の着生状況等から、付着器の海面浸漬期間は1カ月程度が妥当と考えられた。天然海域で採集した付着生物を用いてC1を飼育した結果、C3までの成長および生残は、冷凍アミを給餌した場合と同等以上であった。天然海域に設置したモジ網(240経)生簀に、付着生物の付いたノリ網を投入し、C1からC3まで飼育した平均生残率は67.7-74.8%であった。これらの結果から、付着生物の付いた中古ノリ網はガザミの種苗放流や中間育成に活用できる可能性が示唆された。

キーワード: 中間育成, 養殖ノリ網, 放流, 付着生物, ガザミ種苗

You can see the English abstract on the last page of this article.

### 結 言

ガザミ *Portunus trituberculatus* は、兵庫県瀬戸内海側の播磨灘北部沿岸に面する地域で秋祭り時期の食材として特に珍重されるなど、地域の食文化に欠かせない重要な海産物である(日本の食生活全集 兵庫編集委員会, 1992; 増田, 2018)。県内では、1986年に漁業者自らがガザミの資源管理に取り組むべく「ガザミふやそう会」を発足させ(佐藤・反田, 2000)、現在も抱卵ガザミを保護する活動を継続しており、同様の活動は県外の地域にも広がっている。一方、兵庫県の瀬戸内海海域では近年、同活動における抱卵ガザミ保護個体数が激減するなど、漁業者からガザミ資源量の減少を危惧する声が上がっている。

ガザミ資源を増大させる一つの手段として、全国で種苗放流が実施されている。ガザミ種苗生産の歴史は古く、幼生飼育の試みは昭和初期に始まり、1963年には水産庁の指定試験研究として量産化技術開発が開始された。1970年代には瀬戸内海栽培漁業協会で種苗生産事業の本格化、その後も有機懸濁物や微生物フロックを用いた生産技術開発が進むなど(尾田, 1983)、安定的な量産技術(ガザミ種苗生産研究会, 1997)は進歩を遂げて今日に至っている。2023年には全国で約3,042万個体が種苗生産され、直接放流または中間育成を経た後、合計

約2,230万個体が海域に放流されている{(公社)全国豊かな海づくり推進協会, [https://www.yutakanaumi.jp/saibai/saibai\\_01.html](https://www.yutakanaumi.jp/saibai/saibai_01.html), 2025年11月11日}。本県でも2025年度には年間500万個体を目標に、第1齢期稚ガニ(以後、C1とする)が生産され、瀬戸内海海域に放流されている。

瀬戸内海海域に関するガザミの中間育成、放流技術、追跡調査や天然発生群の調査等は、瀬戸内海栽培漁業魚類放流技術開発調査ガザミ班(1971-1974年)、瀬戸内海栽培漁業放流技術開発事業ガザミ班(1975-1979年)、栽培漁業放流技術開発事業ガザミ班(1980-1985年)、および重要甲殻類栽培資源管理手法開発調査(1992-1996年)等により、水産研究機関共同で精力的に取り組まれてきた。

ガザミの初期稚ガニは浮遊性が強く、着底期は第4齢期稚ガニ(C4)以後と考えられている(浜崎, 1996)。また、C1は依然として浮遊傾向が強く、放流場所における個体数は短期間で減少し、追跡調査が不可能又は全く採捕できなかった事例が大半を占め、C1や第2齢期稚ガニ(C2)は特に夜間に浮遊、遊泳し、潮流により逸散する可能性が高いと推測されている。さらに、干潟域はC1の主要な生息場になっていないとの報告がある(秋田県水産振興センターほか, 1997)。

本県では1968年に瀬戸内海栽培漁業協会から

の種苗供給を受けて放流が開始され、1974 年からガザミ種苗生産事業に取り組み、C1-C2 の直接放流に取り組んでいた。その後複数の配付先では、第 3 齢期稚ガニ(以後、C3 とする)まで中間育成した後、放流する方法を取り入れた時期もあった。一方、C3 までの中間育成には飼育に係る人材や労力、および資材等の経費が必要なうえ、生残率の課題もあり、近年では再び C1 で直接放流するのが大半となっている。県内の種苗配付先の聞き取りでは、C1 の放流は浅海域や藻場に直接放流されているのが実状であるが、ガザミ資源を増大させるべく、より効果的で簡便に C1 を放流する技術開発が望まれている。

ガザミの稚ガニは流れ藻に付着することが知られていることから(猪子・高場, 1978; 広島県水産試験場, 1993, 1994; 愛媛県中予水産試験場, 1995, 1996, 1997; 谷川, 2001), 近年、流れ藻の代用としてノリ網を用いたガザミの放流(じざかなび福岡, <https://jizakanavi-fukuoka.jp/sanchi/2023/10/post-320.html>, 2025 年 11 月 11 日)や放流試験が行われている(山本, 2018, 2019; 濱田, 2019)。

本研究では、放流する C1 の資源添加を向上させるため、放流時の隠れ家および餌料付加効果を狙って、天然海域で発生する付着生物を着生させた付着器を用いた新たな放流技術の基礎的研究に取り組んだ。その結果、付着器への C1 の付着性や天然付着生物の着生状況、付着生物を用いて飼育した稚ガニの成長、生残等に関する知見を得たので報告する。

## 材料および方法

### 1 付着器への稚ガニ付着試験

2024 年 6 月 4 日および 18 日に生産されたガザミ稚ガニ(C1 又は C1, C2 混合)を 150 個体収容した 100L 円形ポリカーボネート水槽に、ほぼ同じ表面積となるよう調整した 3 種類の付着器(中古養殖ノリ網(以後、ノリ網とする, 50cm×1.6m, 目合 16cm), モジ網 90 経(経は 50cm の網幅にある縦糸の本数, 目合約 5.3mm, 50×25cm), ハイクレロープ(以後、ロープとする, 直径 4mm, 長さ 5m)}を垂下して、約 24 時間後の付着状況を調べた。3 種類の付着器は、100L 水槽上面に塩ビパイプで形作った一辺約

36cm の正三角形各辺から垂下した(図 1)。なお、各付着器は付着器同士が重ならないよう結束バンドでまとめて、塩ビパイプの軽い沈子を付け、水槽底面から若干浮かせる形で設置した。実験室には自然光が入らないよう遮光し、照明は 12L-12D 周期とした。また、水槽中央からろ過海水を 17.3 回転/日で注水し、水槽はろ過海水かけ流しのウォーターバス内に設置した。試験は前述の日程で生産された種苗を用いて 4 回(3 ロット/回)実施した。付着器への付着状況については、各区の平均付着個体数を Holm 法で比較した。

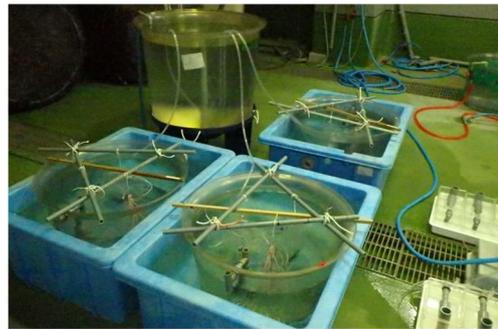


図 1 付着器への稚ガニ付着試験

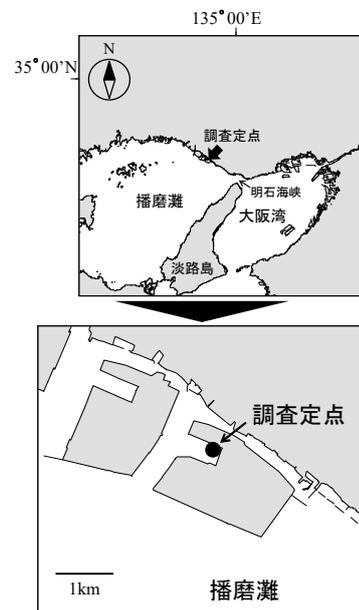


図 2 野外試験定点(栈橋)

### 2 付着器(ノリ網)に付着した生物

付着器に使用するノリ網(50cm×1.6m, 目合 16cm)を、水産技術センター漁業・環境調査船栈橋表層(図 2, 兵庫県明石市二見町南二見, 以後栈橋とする)に 31 日間(2025 年 5 月 23 日-6 月 23 日)垂下

した。付着生物はノリ網ごと密閉容器に收容し、直ちに 10%中性ホルマリンで固定した。固定した付着生物はノリ網から脱落させ、付着生物の巣やゴミを実体顕微鏡下で取り除いた後、目合 100 $\mu$ m のネットで篩った。その後、ホヤ類等の大型生物を取り除き、試料をフォルサム式分割器で均等になるよう分割して、実体顕微鏡下で同定、計数した。

### 3 付着器の浸漬期間の検討

海面での適切な付着器の浸漬期間を検討するため、付着器に使用するノリ網 (50cm $\times$ 1.6m, 目合 16cm) を、日数を変えて栈橋に垂下し、付着生物の着生状況を調査した。浸漬日数は、2025 年 6 月上旬を中心とした 15 日間 (2025 年 5 月 28 日–6 月 12 日)、31 日間 (5 月 23 日–6 月 23 日)、46 日間 (5 月 16 日–7 月 1 日) の 3 期間を設け、それぞれ 3 ロット設定した。採集した付着生物はノリ網ごと密閉容器に收容し、直ちにアマノールで固定した。固定した付着生物はノリ網から脱落させ、ナイロンメッシュ NXX10 (目合 132 $\mu$ m) のネットで篩った。ネットに残存した生物をアマノールで 1L にメスアップした試料から、20ml 採取して実体顕微鏡下で計数した。なお、計数は節足動物門と環形動物門のみとした。各浸漬日数における付着状況について、各区の平均付着個体数を Holm 法で比較した。

### 4 稚ガニの餌料比較試験

2.5L 角形飼育水槽に 1 個体ずつ收容した C1 (2024 年 5 月 21 日および 6 月 18 日生産種苗を用いて試験 2 回実施) に、天然海域で採集した付着生物 (試験前の約 1 カ月間栈橋に垂下した直径 4mm, 長さ 1m のロープに付着した生物, 付着生物区), 又は冷凍アミを給餌する区 (アミ区) を設けて C3 まですろ過海水で飼育し (各 5 ロット), 両区の生残率や脱皮状況を調べた (図 3)。付着生物区は給餌日に海面からロープを回収し、ろ過海水約 1L を入れたポリ容器内で約 1 分間強く振とうして、脱落させた付着生物を海水ごと飼育水槽に投入した。冷凍アミは翌日に残餌が出る程度給餌した。なお、両区とも給餌は原則 1 日 1 回とした。また同時に、棒状温度計で水温を測定した。実験室には自然光が入らないよう遮光し、照明は 12L–12D 周期とした。また、ヌタ状物質が水槽内面に付着するため、両区とも日曜日を除き

毎日水槽を洗浄、全換水した。なお、水槽はろ過海水かけ流しのウォーターバス内に設置した。C2 から C3 脱皮までに要した日数について、両区の平均値を Mann-Whitney の U 検定で比較した。



図 3 稚ガニの餌料比較試験

### 5 天然海域飼育試験

モジ網 240 経 (目合約 2mm) で作製した生簀 (L85 $\times$ W50 $\times$ H50cm, 有効水深 25cm, 容量約 106L) を栈橋に設置し、C1 600 個体を收容して生残率や成長を調べた。生簀には、予め約 1 カ月間栈橋に垂下して付着生物を付着させたノリ網 (1.6 $\times$ 2.5m $\times$ 4 枚) を試験開始時に投入した。試験は 2 回実施し、各回次 2 ロットを設定した。試験 1 回次は C1 出現から 2 日経過した個体を使用し、2025 年 5 月 19 日に開始した。試験 2 回次は C1 出現から 4 日経過した個体を使用し、6 月 18 日に開始した。その後、2025 年 6 月 5 日 (試験 1 回次, 17 日間飼育) および 6 月 25 日 (試験 2 回次, 7 日間飼育) に生簀を回収して、生残個体数および稚ガニの齢期を確認した。また、飼育期間中、栈橋海面下約 50cm の水温を毎日午前 9 時に自動計測、記録した。

なお、何れの試験も使用した稚ガニは、放流用種苗として (公財) ひょうご豊かな海づくり協会 で生産された個体である。

## 結 果

### 1 付着器への稚ガニ付着試験

付着器への稚ガニ平均付着個体数は、ノリ網 27.0–46.0 個体、モジ網 29.3–50.0 個体に比べ、ロープでは 11.0–22.3 個体と少ない傾向にあった (表 1)。各付着器への付着個体数は、試験 1 回次以外、ノリ網とモジ網の付着個体数に有意な差はなく ( $p > 0.05$ , 群数 = 3, Holm 法), ノリ網とモジ網への付着個体

数は試験 2 回次を除き, 何れもロープより有意に多 (法).  
い傾向が認められた ( $p < 0.05$ , 群数 = 3, Holm

表 1 附着器への稚ガニ附着状況

	附着器への平均附着個体数			附着なし 個体数	Holm法による検定 (群数 = 3) 比較対象	
	ノリ網	モジ網	ロープ			
試験1						
6月4日開始 C1	45.0 ± 5.2*	31.0 ± 9.8*	13.7 ± 2.3*	47.7 ± 10.7*	ノリ網, モジ網 ノリ網, ロープ モジ網, ロープ	$p < 0.05$ $p < 0.05$ $p < 0.05$
試験2						
6月6日開始 C1, C2混合	43.3 ± 14.2	35.0 ± 4.6	22.3 ± 4.7	31.3 ± 11.2	ノリ網, モジ網 ノリ網, ロープ モジ網, ロープ	$p > 0.05$ $p > 0.05$ $p > 0.05$
試験3						
6月18日開始 C1	46.0 ± 7.5	50.0 ± 4.6	13.7 ± 3.5	30.3 ± 11.4	ノリ網, モジ網 ノリ網, ロープ モジ網, ロープ	$p > 0.05$ $p < 0.05$ $p < 0.05$
試験4						
6月21日開始 C1, C2混合	27.0 ± 7.2	29.3 ± 6.4	11.0 ± 2.0	36.3 ± 4.2	ノリ網, モジ網 ノリ網, ロープ モジ網, ロープ	$p > 0.05$ $p < 0.05$ $p < 0.05$

\*平均 ± 標準偏差

表 2 中古ノリ網に附着した附着生物

門	綱	目	科	学名	和名	個体数*
1	海綿動物	石灰海綿	-	CALCAREA	石灰海綿綱	+
2	刺胞動物	ヒドロ虫	軟クラゲ	ウミサカヅキガヤ Campanulariidae	ウミサカヅキガヤ科	+
3	六放サンゴ	イソギンチャク	-	ACTINIARIA	イソギンチャク目	73
4	扁形動物	-	多岐腸	POLYCLADIDA	多岐腸目	12
5			櫛口	フクロコケムシ Amathia sp.	ツブナリコケムシ属	+
6				ツノマタコケムシ <i>Thalamoporella</i> sp.		+
7	苔虫動物	裸喉		フサコケムシ <i>Bugula neritina</i>	フサコケムシ	+
8		唇口		フサコケムシ <i>Bugulina stolonifera</i>		+
9				イタコフコケムシ <i>Celleporaria</i> sp.		+
10				モングチコケムシ <i>Cryptosula pallasiana</i>	モングチコケムシ	+
11		二枚貝	イガイ	イガイ <i>Arcuatula senhousia</i>	ホトトギスガイ	9
12	軟体動物		マルスダレガイ	マルスダレガイ <i>Petricola</i> sp.	ウスカラシオツガイ	8
13		腹足	タモトガイ	タモトガイ <i>Mitrella bicincta</i>	ムギガイ	4
14		裸鰓	-	AEOLIDIINA	オオミノウミウシ亜目	12
15				ウロコムシ <i>Harmothoe</i> sp.		13
16				ゴカイ <i>Platynereis dumerilii</i>	イソツルヒゲゴカイ	16
17				ゴカイ Nereididae	ゴカイ科	320
18				シリス <i>Megasyllis nipponica</i>	ミドリシリス	4
19	環形動物	多毛		シリス Syllidae	シリス科	256
20				ケヤリムシ Sabellidae	ケヤリムシ科	4
21				ケヤリムシ Spirorbinae	ウズマキゴカイ亜科	4
22				カンザシゴカイ Serpulidae	カンザシゴカイ科	6
23				フサゴカイ <i>Nicolea</i> sp.		2
24	カイアシ	ハルバクテクス	-	HARPACTICOIDA	ハルバクテクス目	320
25	鞘甲	フジツボ	フジツボ	フジツボ <i>Fistulobalanus albicostatus</i>	シロスジフジツボ	1
26				ユンボソコエビ <i>Aoridaes</i> sp.	ユンボソコエビ属	48
27				ドロクダムシ <i>Monocorophium acherusicum</i>	アリアケドロクダムシ	19,328
28				ワレカラ <i>Caprella equilibra</i>	クビナガワレカラ	32
29				ワレカラ <i>Caprella scaura</i>	トゲワレカラ	96
30				ワレカラ <i>Caprella simia</i>	カマテワレカラ	144
31	節足動物	端脚		ワレカラ属 <i>Caprella</i> spp.	ワレカラ属	512
32		軟甲		カマキリヨコエビ <i>Erichthonius</i> sp.	ホソヨコエビ属	2,688
33				カマキリヨコエビ <i>Jassa slatteryi</i>	フトヒゲカマキリヨコエビ	38,272
34				スナナリヨコエビ <i>Elasmopus</i> sp.	イソヨコエビ属	96
35				タテソコエビ <i>Stenothoe</i> sp.	タテソコエビ属	64
36				ウミミズムシ <i>Ianiroopsis longiantennata</i>	ウミミズムシ	448
37		等脚		ミジンミズムシ <i>Munna</i> sp.	ミジンミズムシ属	16
38				タナイス <i>Zeuxo</i> sp.	ゼウクソ属	192
39				ナツメボヤ <i>Ascidia zara</i>	ザラボヤ	9
40				ユウレイボヤ <i>Ciona robusta</i>	カタユウレイボヤ	55
41				マメボヤ <i>Perophora japonica</i>	マメボヤ	+
42	脊索動物	ホヤ		マンジュウボヤ <i>Didemnum moseleyi</i>	シロウスボヤ	+
43				ウスボヤ <i>Diplosoma listerianum</i>	ネンエキボヤ	+
44				マボヤ <i>Styela plicata</i>	シロボヤ	86
45				シロボヤ <i>Styeliidae</i> (botryllid ascidians)	シロボヤ科(イタボヤ類)	+
46	-	-	-	unidentified eggs	不明卵塊	+

\*個体数欄の + は群体性種等を示す。

## 2 付着器(ノリ網)に付着した生物

ノリ網に付着した生物種(動物)は 46 種であった。ガザミの稚ガニが餌料として利用できると考えられる軟体動物門、環形動物門および節足動物門の合計個体数は 62,915 個体であった。最も個体数が多かったのはフトヒゲカマキリヨコエビ *Jassa slatteryi* で 38,272 個体、次いでアリアケドロクダムシ *Monocorophium acherusicum* 19,328 個体であった。付着した生物の大半は、ヨコエビやワレカラ属の端脚目であり、その他底生性の節足動物や付着・葉上性のカイアシ類(ハルパクチクス)が比較的多かった(表 2)。

## 3 付着器の浸漬期間の検討

節足動物門の平均付着個体数は 15 日 9,508.9 ± 1,505.7 個体, 31 日 22,816.7 ± 2,098.9 個体, 46 日 33,356.7 ± 1,135.7 個体であった。また、環形動物門の平均付着個体数は 15 日 176.7 ± 52.4 個体, 31 日

294.4 ± 25.5 個体, 46 日 253.3 ± 114.6 個体であった(表 3)。節足動物門の個体数は浸漬日数が長くなるほど多くなる傾向にあり、何れの試験区間も有意な差があった( $p < 0.05$ , 群数 = 3, Holm 法)。一方、環形動物門は試験区間に有意な差は認められなかった( $p > 0.05$ , 群数 = 3, Holm 法)。

## 4 稚ガニの餌料比較試験

C3 までの生残率は、試験 1 回次(5 月 21 日開始)で付着生物区 100%、アミ区 80%、試験 2 回次(6 月 19 日開始)で付着生物区 80%、アミ区 40%であった。C2 から C3 脱皮までに要した平均日数は、試験 1 回次の付着生物区 7.8 日、アミ区 11.5 日、試験 2 回次の付着生物区 7.5 日、アミ区 8.0 日で(表 4)、試験 1 回次の付着生物区はアミ区よりも有意に短い傾向が認められた( $p < 0.05$ , U 検定)。水温は試験 1 回次 19.2–21.6°C、試験 2 回次 21.9–23.7°Cの範囲で推移した。

表 3 浸漬期間別の付着生物個体数

浸漬日数	甲殻類	多毛類	Holm法による検定(群数 = 3)			
			比較対象	15日,31日	15日,46日	31日,46日
15日	9,508.9 ± 1,505.7*	176.7 ± 52.4*	甲殻類	$P < 0.05$	$P < 0.05$	$P < 0.05$
31日	22,816.7 ± 2,098.9	294.4 ± 25.5	多毛類	$P > 0.05$	$P > 0.05$	$P > 0.05$
46日	33,356.7 ± 1,135.7	253.3 ± 114.6				

\*平均 ± 標準偏差

表 4 稚ガニの餌料比較試験

試験回次	試験区	試験期間中の生残率(%)	試験開始からC2確認までの平均日数	試験開始からC3確認までの平均日数	C2からC3確認までに要した平均日数			試験期間中の水温(°C)
					平均日数	個体数(n)	平均日数の検定*2	
試験1回次	付着生物区	100.0	5.0 ± 0.0 <sup>*1</sup>	12.8 ± 0.8 <sup>*1</sup>	7.8 ± 0.8 <sup>*1</sup>	5	$P < 0.05$	19.2–21.6
	アミ区	80.0	5.8 ± 1.1	17.3 ± 1.3	11.5 ± 1.3	4		
試験2回次	付着生物区	80.0	2.2 ± 0.4	9.8 ± 1.3	7.5 ± 1.3	4	—	21.9–23.7
	アミ区	40.0	1.8 ± 0.4	9.5	8.0	2		

\*1平均 ± 標準偏差

\*2Mann-Whitney U test

表 5 天然海域飼育試験

試験回次	飼育日数	取り上げ時の生残個体数(稚ガニ齢期別)			生残個体数合計	生残率(%)	平均生残率(%)
		C3	C2	C1			
1	1	435	14	0	449	74.8	71.3
	2	372	34	0	406	67.7	
2	1	405	11	0	416	69.3	71.9
	2	438	9	0	447	74.5	

## 5 天然海域飼育試験

平均生残率は試験 1 回次 71.3%、試験 2 回次 71.9%で、両回次とも大半の個体は C3 まで成長して

いた。(表 5)。試験期間中の水温は、試験 1 回次 17.0–19.9°C、試験 2 回次 23.3–24.0°Cで推移した。

## 考 察

本研究において、現場での活用が想定される3種類の付着器のうち、ノリ網にC1が多く付着することを確認した。ノリ網は他県でも稚ガニへの使用事例があり(山本, 2018, 2019; 濱田, 2019; 福岡県水産海洋技術センター豊前海研究所, 2023), 今回の結果も含め付着器として妥当な素材と考えられた。

本研究で、ノリ網からはフトヒゲカマキリヨコエビとアリアケドロクダムシが特に多く採集され、大半はヨコエビやワレカラ類の端脚目であった。ハルパクチクス目のカイアシ類も比較的多く確認されたが、ノリ網を回収する際にプランクトンネットを用いなかったことから、カイアシ類は回収時に脱落している可能性も考えられた。流れ藻上の付着動物の種組成はヨコエビやワレカラなどの端脚類が上位を占め、次いで多毛類が多いと報告されており(谷川, 2001), 今回の結果と類似していた。

シダマブシ棚で採集されたガザミの胃内容物は77-94%が甲殻類で占められ、ヨコエビ、カイアシ類およびフジツボが多く、甲幅約10mmまでのC2の胃内容物には端脚類が少なく、カイアシ類が出現すると報告されている(松井ら, 1986)。また、浜中ら(1985)はアマモ場を利用したガザミの中間育成で、甲幅11mm以下のガザミの胃内容物は小型のカイアシ類(主にハルパクチクス)が見られ、成長するにしたがって、ヨコエビ類や多毛類等も摂餌していたと報告している。今回の研究で付着生物群を餌料としてC1からC3まで飼育した場合、冷凍アミと遜色ない生残、成長を示したことから、それらは稚ガニに対する餌料価値を有すると考えられた。

ノリ網にC1はある程度付着し、流れ藻と同様の生物群集の付着が確認され、それら付着生物群を摂餌して稚ガニは成育可能なことから、放流に用いる付着器はノリ網が適切であると考えられた。なお、兵庫県の瀬戸内海海域は国内有数の養殖ノリ生産地であり、ノリ網は安価かつ容易に入手できる。

また、ノリ網に付着する付着生物(節足動物門)の個体数は、浸漬日数が長くなるほど多くなる傾向にあったが、46日浸漬区では、ノリ網に泥状の物質や付着生物の棲管等が多く付着し、ガザミにとって餌料価値のない原索動物等の成長も認められるようになるこ

と、また付着器の管理を考えると浸漬期間は1カ月間程度が妥当と考えられた。

広島県水産試験場(1994)が海域にバスケット網を設置して、C1を約1-2週間中間育成(收容密度1,111-4,444個体/m<sup>2</sup>, 給餌, 無給餌区を設定)した生残率の最高値は、給餌区で59.7%(收容密度2,089個体/m<sup>2</sup>), 無給餌区41.5%(收容密度2,089/m<sup>2</sup>)であった。また、唐川ら(1995)は屋内の給餌条件下で收容密度を約153-611個体/m<sup>2</sup>(約305-1,221個体/m<sup>3</sup>)に設定し、C1を14日間中間育成した生残率は35.1-100%であり、收容密度が低いほど生残率は高かったとしている。宮崎ら(2014)はシェルターを投入し、餌料を集めるため灯火を設置した海上小割生簀に、C1を500-3,000個体/m<sup>2</sup>收容して中間育成を実施した結果、概ね第5齢期稚ガニ(C5)に至った時点で10.7-32.8%の生残を得ており、收容密度が高いほど生残率は低かったとしている。さらに、ガザミ類の中間育成に関するアンケート調査結果(小畑・芦立, 2007)では、中間育成の平均收容密度は3,516個体/kL, 生残率は7.3-31.3%との報告がある。今回の天然海域飼育試験におけるC1收容密度は1,412個体/m<sup>2</sup>(5,660個体/m<sup>3</sup>)で生残率は67.7-74.8%であったことから、中間育成的な飼育条件下のC3生残率としては既往知見と比較して高い結果であった。この結果は、付着生物が着生したノリ網を使用したことによる隠れ家および餌料付加効果が現れたものと考えられた。

天然海域のガザミ中間育成では、アマモ場の利用(浜中ら, 1985)や灯火を用いて餌料生物を集める方法が報告されており(長崎県総合水産試験場, 2009; 宮崎ら, 2014), ノリ網を用いて稚ガニ餌料用の付着生物を集める本方法は、簡便で経済的な餌料生物付加手法の一つと考えられた。

本研究から、C1が脱出できない目合の生簀(目合約2mm)および採集した付着生物を餌料として、C3まである程度の生残率を得る野外飼育は可能なことが判明した。放流に向けた試行案として、浅海域に生簀または囲い網を設置し、ノリ網を投入した中にC1を放流する方法を提案する。ただし、C1は短時間で放流場所から逸散してしまう可能性が高く(秋田県水産振興センターほか, 1997), 付着生物が付着した

ノリ網を用いた場合にも開放条件での放流は効果が低いと推測される。したがって、底着性が強くなる C4 (浜崎, 1996) 前の C3 まで本手法を用いて粗放的に中間育成した後、放流するのが妥当であろう。中間育成における C4 以降の平均生残率は、C3 までと比べて大きく低下するとされており(小畑・芦立, 2007)、現段階では育成は C3 までで良いと考えられる。また、配付種苗の輸送時には浮泥等による水質悪化を防ぐため、付着生物の付いていないノリ網を使用し、そのまま稚ガニごと育成する生簀や囲い網に投入するのが適切である。さらに、本手法はノリ網を投入することによる隠れ家形成と餌料付加効果も期待できるため、築堤式中間育成等にも活用できるのではないかと考えられた。

今回の基礎的研究により、ノリ網を使用した新たな中間育成および放流手法の可能性を示唆する結果は得られたが、実際の配付数量に適應するノリ網投入数量や C1 収容密度等、スケールアップに向けた条件の検討が今後の課題として残されている。

## 謝 辞

試験にあたってガザミの種苗生産に尽力され、種苗をご提供頂いた(公財)ひょうご豊かな海づくり協会の皆様に深謝するとともに、種苗の計数等にご協力頂いた当センター水産増殖部員の皆様、棧橋での作業にご協力頂いた兵庫県漁業・環境調査船乗組員の皆様に厚く感謝の意を表する。

## 引用文献

秋田県水産振興センター・静岡県水産試験場浜名湖分場・兵庫県立水産試験場・岡山県水産試験場・広島県水産試験場・山口県内海水産試験場・愛媛県中予水産試験場(1997):平成 4-8 年度(総括)重要甲殻類栽培資源管理手法開発調査報告書(ガザミ)。  
 愛媛県中予水産試験場(1995):流れ藻付着稚ガニ。平成 6 年度重要甲殻類栽培資源管理手法開発調査報告書(ガザミ)。愛媛県 25。  
 愛媛県中予水産試験場(1996):流れ藻付着稚ガニ。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(ガザミ)。愛媛県 20-22。

愛媛県中予水産試験場(1997):流れ藻付着稚ガニ。平成 6 年度重要甲殻類栽培資源管理手法開発調査報告書(ガザミ)。愛媛県 18-21。  
 福岡県水産海洋技術センター豊前海研究所浅海増殖課(2023):豊前海でガザミ中間育成方法を改良。なみなみ通信 75, 3。  
 ガザミ種苗生産研究会(1997):ガザミ種苗生産技術の理論と実践。栽培漁業技術シリーズ 3, (社)日本栽培漁業協会, 東京, 181p。  
 濱田真悠子(2019):ノリ網を活用したガザミの新たな放流方法の検討。平成 30 年度大分県農林水産研究指導センター水産研究部事業報告, 169-170。  
 浜中雄一・桑原昭彦・村岡忠司(1985):アマモ場を利用したガザミの中間育成について。栽培技研 14 (2), 27-37。  
 浜崎活幸(1996):ガザミの生殖と発育に関する研究。(社)日本栽培漁業協会特別研究報告 8, 104。  
 広島県水産試験場(1993):流れ藻付着稚ガニ調査。平成 4 年度重要甲殻類栽培資源管理手法開発調査報告書(ガザミ)。広島県 13-15。  
 広島県水産試験場(1994):流れ藻付着稚ガニ調査。平成 5 年度重要甲殻類栽培資源管理手法開発調査報告書(ガザミ)。広島県 11-12。  
 猪子 嘉生・高場 稔(1978):ガザミの種苗放流・追跡と幼稚仔の出現分布。日本ベントス研究会連絡誌 15-16, 34-40。  
 唐川純一・濱崎正明・福田富男・増成伸文(1995):稚ガニ期ガザミの中間育成密度が成長、生残に及ぼす影響。岡山県水産試験場報告 10, 46-49。  
 増田 修(2018):うまいもの自慢姫路の地魚食彩図鑑, 姫路市水産漁港課・姫路市立水族館, 兵庫, 96。  
 松井誠一・萩原洋一・藤 紘和・塚原 博(1986):ガザミ *Porionusirrituberculatus* (Miers) の摂餌生態に関する研究。九州大学農学部学芸雑誌 40, 175-181。  
 宮崎隆徳・鈴木洋行・村瀬慎司・戸澤 隆・渡邊庄一・松村靖治(2014):ガザミ大型種苗中間育成時の小割生贄における適正収容密度について。長崎県水産試験場研究報告 40, 1-5。

- 長崎県総合水産試験場(2009):蟹類養殖装置及び蟹類の養殖方法. 特許公開 2009195150.
- 日本の食生活全集 兵庫編集委員会(1992):聞き書 兵庫の食事, 日本の食生活全集 **28**, (社)農山漁村文化協会, 東京, 124.
- 小畑泰弘・芦立昌一(2007):ガザミ類の中間育成時における生残率向上のための一考察:ガザミ類の中間育成に関するアンケート結果から. 栽培技研 **34** (2), 79-87.
- 尾田 正(1983):種苗生産, 技術開発の経過. 水産増養殖叢書 **32** ガザミ種苗の量産技術, (社)日本水産資源保護協会, 東京, 39-41.
- 佐藤泰弘・反田 實(2000):兵庫県の抱卵ガザミの保護活動(ガザミふやそう会)とその効果. さいばい **95**, 20-28.
- 谷川貴之(2001):燧灘の流れ藻上に出現するガザミ稚ガニ. 愛媛県水産試験場研究報告 **9**, 25-32.
- 山本宗一郎(2018):ノリ網を活用したガザミの新たな放流方法の検討.平成 28 年度大分県農林水産研究指導センター水産研究部事業報告, 216-218.
- 山本宗一郎(2019):ノリ網を活用したガザミの新たな放流方法の検討.平成 29 年度大分県農林水産研究指導センター水産研究部事業報告, 196-197.

## Basic Research on the Release of Juvenile Swimming Crab Using Recycled Laver Culture Nets

Kazuhiro HARADA<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Fisheries Technology Institute, Hyogo Prefectural Technology Center for Agriculture, Forestry and Fisheries, Akashi, Hyogo 674-0093, Japan

Corresponding: Kazuhiro HARADA

TEL: +81-78-941-8601, FAX: +81-78-941-8604, e-mail: kazuhiro\_harada@pref.hyogo.lg.jp

We investigated the feasibility for release of swimming crab juvenile first crab stage (C1) when using some materials for attachment. The number of C1 crabs adhering to the materials tended to be higher on laver culture nets or minnow nettings with mesh size of 90 kei (the number of filaments in 50-cm-wide webbing) than on mixed twisted rope (polyester and polyethylene, 4 mm diameter). The majority of sessile organisms adhering to laver culture nets were crustaceans, primarily amphipods, and polychaetes. Based on the sessile organism attachment status, it was considered appropriate for substrate materials to be soaked in natural seawater for approximately one month. Results from rearing C1 using sessile organisms collected from natural seawater confirmed that growth and survival up to the third crab stage (C3) were equivalent to or better than when they were fed frozen krill. Laver culture nets with adhered sessile organisms and juvenile swimming crabs were kept in cages with mesh size 240 kei (2 mm mesh size) in natural seawater. For juvenile swimming crabs reared from C1 to C3, the average survival rates were 67.7–74.8%.

These findings suggest that laver culture nets with adhered sessile organisms can be used for juvenile swimming crab release and for intermediate breeding.

**Key Words** : intermediate breeding, laver culture net, release, sessile organisms, swimming crab juvenile