

脚部欠損状況を用いたガザミ放流種苗の質の評価

鈴木洋行

Assessment of the quality of swimming crab, *Portunus trituberculatus*, juvenile for release using pereopods loss

HIROYUKI SUZUKI

ガザミ *Portunus trituberculatus* は、函館以南の日本海および太平洋沿岸から東シナ海にかけて分布する大型のカニ類¹⁾で、長崎県内では有明海や橘湾において沿岸漁業の重要な漁獲対象種となっている。そのため両海域を中心にガザミの種苗放流は活発に行われており、この取組を効果的に推進する上で、種苗の質を評価し、その向上を図ることは大変重要である。ガザミ種苗は、種苗放流直後の被食調査で複数魚種からの被食が確認されていることから、被食機会に遭遇した際の逃避手段のひとつとなる潜砂行動との関連が指摘されている脚部欠損状況を質の評価基準として、同一機関内で様々な指標を決め、その指標に基づき種苗の質の向上を図った取組事例のほか、オイゲノール麻酔の耐性時間の違いを評価基準とした事例がある²⁻⁶⁾。しかし種苗生産・取り上げ・輸送・放流方法等が各機関で異なるため、種苗生産から放流に至る過程別に同じ基準で、様々な種苗生産機関や放流機関、種苗サイズ等において、同一の指標で調査を行い比較・検討した事例は無い。

そこで本研究では、脚部欠損に着目した同一の手法で、複数機関の放流種苗を調査することにより、放流現場で簡易に取り組める種苗の質の評価方法について知見を得たので報告する。

材料と方法

脚部欠損状況調査手法の検討 現在、長崎県漁業公社で種苗生産された放流種苗は、一旦、種苗生産水槽から取り上げ、シェルターとして防風網 1

×1 m²を10枚程度投入した活魚トラックで放流現場まで輸送され、放流されている。今回の試験では平成26および27年度の種苗放流6事例について、放流現場まで輸送後シェルターに付着していた種苗、活魚水槽内を遊泳していた種苗に分けて採取し、脚部欠損状況を把握した。

種苗採取方法は水中に漂う脱落脚が容器内に入ることを防ぐためにタモ網は使用せず、100尾程度を直接手でつまむ方法で行い、80-99.5%エタノール100cc程度を入れた500cc容器内に直接保存した。

測定は全甲幅長を測定後、左右の鋏脚（第1歩脚）、歩脚（第2-4歩脚）、遊泳脚（第5歩脚）の3部位にわけて、それぞれの脚の長節より先が無いものを脱落しているとみなすこととした。また標本瓶内に長節より先がある脚が残留していた場合はサンプル瓶内で標本種苗から脚部が脱落したものとみなした。

脚部欠損率は、鋏脚と遊泳脚の場合、胴体についていた脚数と標本瓶内に残留していた脚数を足した脚数を、胴体の数に2をかけた数で割り算し求めた。歩脚の場合は胴体の数に6をかけた数で割り算し求めた。

歩脚欠損状況別潜砂試験 歩脚欠損が潜砂に及ぼす影響を調べるため、遊泳脚、鋏脚が全て正常なC3-4サイズ種苗を用い、欠損パターン(27パターン：表1)に従ってマイクロ剪刀(LW631400,アズワン製)により歩脚の長節の付け根より切った種苗10尾を、2mmメッシュの篩にかけた市販の砂を約1cm程度敷き、砂から約1cm程度の水深

となるように海水をいれた水受けバット (300×230×45mm) 内に放し, 1,2,3,5,10,20,30 分後の潜砂尾数を計数した。潜砂は背甲の半分以上が砂に埋まっている場合を潜砂とみなした。

表1. 潜砂試験を実施した歩脚欠損パターン

	パターン1		パターン2		パターン3		パターン4		パターン5		パターン6		パターン7	
	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右
0本欠損	第1歩脚	○	○											
	第2歩脚	○	○											
	第3歩脚	○	○											
1本欠損	第1歩脚	×	○	○	○	○								
	第2歩脚	○	○	×	○	○	○							
	第3歩脚	○	○	○	○	×	○							
2本欠損	第1歩脚	×	×	○	○	○	○	×	○	○	○	○		
	第2歩脚	○	○	×	×	○	○	×	○	○	○	×	○	
	第3歩脚	○	○	○	○	×	○	×	○	○	○	×	○	
3本欠損	第1歩脚	×	×	×	○	○	○	×	○	○	○	○	×	×
	第2歩脚	×	○	○	×	×	○	×	○	○	○	×	○	○
	第3歩脚	○	○	○	×	×	○	×	○	○	×	○	×	○
4本欠損	第1歩脚	×	×	×	○	○	○	×	○	○	○	○		
	第2歩脚	×	×	×	×	×	○	×	○	○	○	×		
	第3歩脚	○	○	○	×	○	×	○	×	×	○	×		
5本欠損	第1歩脚	×	×	×	×	×	○	×	○	○	○	○		
	第2歩脚	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○		
	第3歩脚	×	○	×	×	×	×	○	○	○	○	○		
6本欠損	第1歩脚	×	×											
	第2歩脚	×	×											
	第3歩脚	×	×											

した群では 11.45%であったのに対し, 水中を泳ぐ種苗を採取した群では 13.35%となり差がなかった。このことから歩脚部のみの欠損率を指標とすることとした。

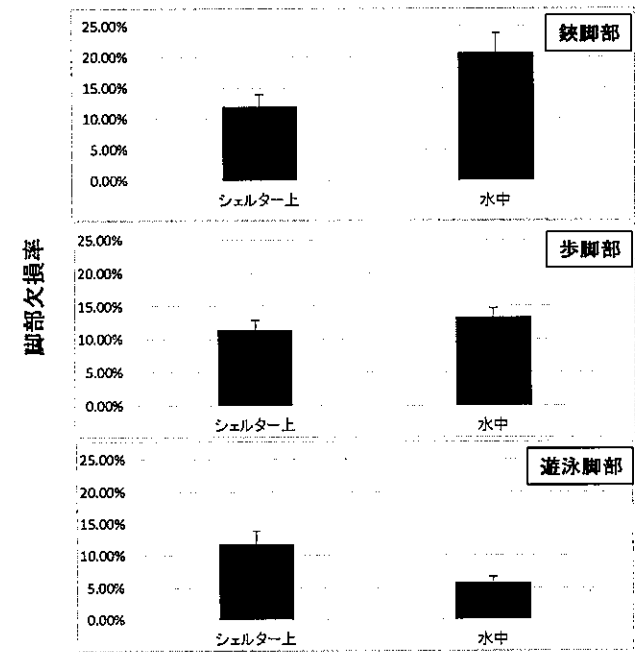


図1. 標本採取部位別脚部欠損率

脚部欠損状況実態調査 平成 25 及び 26 年度瀬戸内海ブロック水産業関係研究開発推進会議増養殖部会ガザミ分科会及び有明四県ガザミ研究担当者会議において, 上述の種苗採取方法によるサンプル提供協力を参加機関へ呼びかけた。協力機関から得られたサンプルは, 前述の方法により測定し, 脚部欠損率を算出した。一部の機関においてはサンプル提供ではなく, 上述方法により独自で測定したデータのみを提供を受けた。

結果

脚部欠損状況調査手法検討 6 放流事例において種苗輸送後のシェルターに付着していた種苗, 水槽内遊泳中の種苗に分け, 脚部別に算出した脚部欠損率を図1に示す。

缺脚部の欠損率はシェルター上から採取した群では 11.92%であったのに対し, 水中を泳いでいる種苗を採取した群では 20.71%となり有意に高い結果となった(p<0.05)。一方, 遊泳脚部の欠損率はシェルター上から採取した群では 11.82%であったのに対し, 水中を泳ぐ種苗を採取した群では 5.74%となり有意に欠損が低い結果となった(p<0.05)。歩脚部の欠損率はシェルター上から採取

歩脚欠損状況別潜砂試験 歩脚欠損本数別の時間経過による潜砂個体数の推移を図2に示す。歩脚の欠損本数が増えるにつれて潜砂尾数が減り, 4本以上の欠損ではほぼ潜砂出来なかった。また試験時の観察では, 潜砂に伴い歩脚で底砂をつかみ, 缺脚で砂を押しながら, 遊泳脚で砂を体の上に跳ね上げ, 甲羅を小刻みに前後にゆすり砂を被っていく行動が観察された。

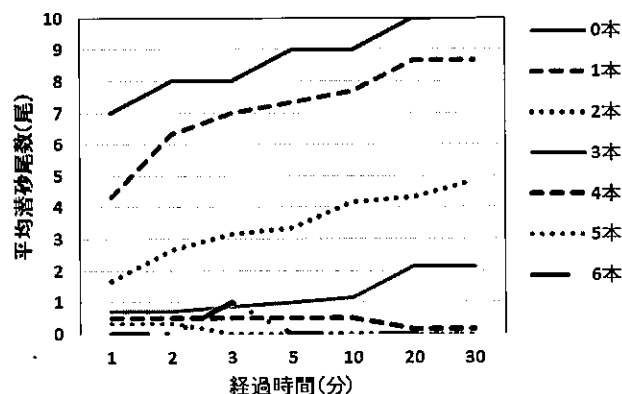


図2. 歩脚欠損本数別平均潜砂個体数

脚部欠損状況実態調査 脚部欠損状況の調査手法を検討した結果、鋏脚部と遊泳脚部はサンプルを採集する場所により脱落率に差が出たことから、複数の機関を対象とする本調査では、歩脚部のみの欠損率を指標とすることとした。

調査では、12 機関より 98 事例についてサンプル及びデータの提供に協力頂いた。平均全甲幅長と歩脚欠損率の関係を図 3 に示す。

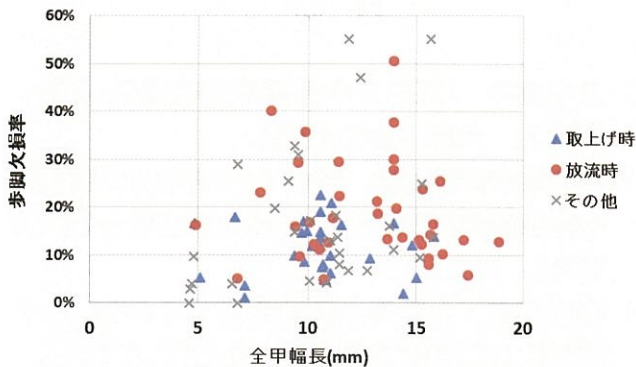


図 3. 平均全甲幅長と歩脚欠損率の関係

今回調査した事例では歩脚欠損率は 0～55%であった。種苗取上げ時の採取では全甲幅長に関係なく各機関ともほぼ 20%以下の歩脚欠損率となっていたのに対し、放流時の採取事例では全甲幅長が大きくなるに伴い、事例毎の欠損率に大きな差が見られた。

考 察

脚部欠損状況調査手法検討において、水中を泳ぐ種苗よりシェルターへの付着種苗のほうが、鋏脚欠損率が低く、遊泳脚欠損率が高かった。この要因の一つとして、稚ガニがシェルターにより強固に付着するためには鋏脚があるほうが有利で、水中を遊泳するためには遊泳脚があるほうが、泳ぎやすいためと考えられる。種苗生産時や輸送・放流時にはシェルターを使わない機関もある。またシェルターも今回の手法検討で用いた防風網だけでなく、各機関で漂着海藻や人工海藻等様々なシェルターが利用されている。シェルター種類や収容密度の違いによっても、鋏脚や遊泳脚の欠損

状況は異なってくるものが考えられ、多数機関の様々な経緯のサンプルを用いて、全般的な脚部欠損状況の傾向を把握するには、鋏脚部や遊泳脚部も含めた欠損率ではなく、歩脚部のみの欠損率で比較するのが望ましいと判断した。

今回の歩脚に限定した潜砂試験により鋏脚、遊泳脚が正常でも、歩脚に欠損があることが、潜砂行動へ影響があることが分かった。また 3 本の歩脚欠損による試験結果において左右の歩脚に 1 または 2 本ある 6 事例では試験開始 30 分後には 10 尾中平均 2.5 尾は潜砂できていたのに対し、右側のみに歩脚が 3 本ある 1 事例では試験 30 分後までに潜砂できた個体は無かった。試験時の行動観察の結果も踏まえると、潜砂行動には左右の歩脚で砂をつかむという行動が重要な要素になっていると考えられる。

脚部欠損状況実態調査の結果から各機関が生産・放流した種苗の現状の歩脚欠損状況が図 3 のように把握された。歩脚欠損率は最大 55%という事例もあった。これは平均的に 3.3 本の歩脚が欠損しているということであり、潜砂試験の結果から考えると放流 30 分後でも 2 割程度しか砂に潜れていないと考えられる。また種苗サイズが大型になると、取り上げ時に比べ放流時は歩脚欠損率の差が大きくなっており、大型種苗を放流する際は小型種苗放流時より更に慎重な輸送・放流作業に心掛ける必要性があることを意味していると考えられる。

平成 26 年 11 月 7 日に開催された瀬戸内海ブロック水産業関係研究開発推進会議増養殖部会ガザミ分科会において、図 3 と機関毎の歩脚欠損率調査結果を報告したところ、それぞれの機関が他機関と比較して、どのような歩脚欠損レベルにあるのかを認識し、歩脚欠損が多かった機関が、少なかった機関の現状手法を参考に、現在の取り上げ・輸送手法等を見直す機会として活用された。ガザミは各機関が所有する生産水槽、輸送手段、地理的条件等の違いのため、種苗生産・中間育成方法、輸送方法、放流方法が統一されていない。本来、放流種苗は脚部欠損が全くないものが最良

であるものの、現実的には個体間干渉やストレスによる自切等により、大量の種苗生産・放流時にはかならず脚部欠損は多少発生するものと考えられる。その中でも脚部欠損率を減らし、種苗生産や輸送等にかかるコストを抑えながら工夫を重ねていくことが重要であろう。そのためにはまずは同一の評価手法により今回示した図3と比較し欠損率が高いようであれば、他機関の実例を聞き取り、改善方法を模索する努力を続けていく必要がある。同じ甲殻類であるクルマエビ種苗の場合、収容密度やコンクリート水槽などの水槽底面と脚が擦れることで歩脚障害が発生しており、有明海4県共同クルマエビ調査では、岡田ら⁷⁾の示した歩脚障害程度のタイプ分けをベースとした独自の評価基準により放流種苗の質を評価した上で、放流効果を調査する取組が既に行われ、データの積み上げを開始している⁸⁾。ガザミでも今後は歩脚欠損率の異なる放流群が、放流後の生残にどの程度影響を与えているかを調べ、トラフグ尾鰭欠損状況⁹⁾のように、ガザミの種苗性評価指標の一つとして歩脚欠損率を加え、種苗性も考慮した放流効果調査を実施していくことで、より精度の高い放流効果が明らかとなり、ガザミにおける効果的な種苗生産・放流手法の議論が進展していくものと思われる。

謝 辞

本稿をとりまとめるにあたり、御意見、御助言を賜った(国研)水産研究・教育機構 瀬戸内海区水産研究所小畑泰弘資源生産部長に厚く御礼申し上げます。

また種苗生産・放流時の種苗採取・提供、情報収集に協力頂いた瀬戸内海区水産研究所、秋田県水産振興センター、(財)愛知県水産振興基金、(財)

岡山県水産振興協会、(財)広島県農林水産振興センター、(社)広島県栽培漁業協会、(社)大分県漁業公社国東事業場、(公財)ふくおか豊かな海づくり協会、福岡県有明海研究所、佐賀県有明水産振興センター、熊本県水産研究センター、長崎市水産センター、(社)長崎県漁業公社の関係者の皆様に心から感謝申し上げます。

文 献

- 1) 三宅貞祥. 「原色日本大型甲殻類図鑑 (II)」保育社, 大阪. 1983;82-83.
- 2) 広島県水産試験場. 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). 1997
- 3) 有山啓之. 大阪湾におけるガザミの生態と資源培養に関する研究. 大阪水試研報. 2000;12:51-55.
- 4) 原田和弘, 山本強. ガザミ種苗の脚部脱落状況. 兵庫水試研報. 1998;34:9-16.
- 5) ガザミ種苗生産研究会. ガザミ種苗生産技術の理論と実践. 1997;117-119.
- 6) 甲本亮太. 漂着海藻を利用した輸送時におけるガザミ稚ガニ脚の脱落防止効果. 栽培技研,2007;35(1):1-4.
- 7) 岡田一宏, 辻ヶ堂諦, 渡部公仁, 上谷和功, 浮永久. 陸上水槽によるクルマエビの中間育成と歩脚障害の回復および進行. 三重水技研報. 1993 ; 5 : 35-46.
- 8) 水産庁増殖推進部栽培養殖課. 平成21~23年度有明海漁業振興技術開発事業結果報告書. 2014
- 9) 松村靖治. 有明海におけるトラフグ *Takifugu rubripes* 人工種苗の当歳時の放流効果と最適放流手法. 日水誌. 2005;71(5) :805-814.