

数種の防御囲い網に放流した人工生産ガザミ種苗の生残と減耗

唐川 純一

The State of Survival and the Process of Mortality of Artificially Reared Juvenile Japanese Blue Crab *Portunus trituberculatus* after Release, in the Several Kinds of Defensive Nets,

Junichi KARAKAWA

Abstract

To determine survival and growth of artificially reared juvenile Japanese blue crab after release and to determine the influence of escape from the release site at Kashino Bay, first instar crabs were released but remained conserved by a basket, enclosed net or net reef. Survival rates of first instar crabs released in the basket were 32.2% and 23.5% after 14 days. First instar crabs released in the enclosed net were able to survive after 41 days and grew up to fifth and eighth instar crabs. Moreover as the first instar crabs were preserved by the net reef, they were able to survive at least 41 days. These grew to be sixth and seventh instar crabs. As the result of these experiments, first instar crab could survive in the natural sea and, survival rates at high sea water temperatures were lower than those at low temperatures.

キーワード：ガザミ種苗，防御網，定着，減耗

直接放流したC₁期種苗は見掛け上，数日間で急激に減少し，放流場所付近に全く定着した個体が確認されず減少要因も不明な事例が多い¹⁻³⁾。この原因として浮遊による逸散も一因であることが予測される。今回，牛窓町鹿忍湾において生態的に浮遊生活への依存度が高いとされるC₁期人工生産ガザミ *Portunus trituberculatus* 種苗⁴⁻⁵⁾の逸散を数種の防御囲い網を用いて抑制し，その後の定着状況を検討した。

材料と方法

籠網による生残試験 籠網の設置場所は鹿忍湾の潮下帯であるD-3付近に設置した(図1)。設置場所における大潮干潮時の水深は0.2~0.3m，満潮時は2.2~2.3mであった。試験は1.0×1.0×0.2mの鉄筋に120径のモジ網を張った試験用籠網を使用して行った。籠網の構造を図2に示した。籠網には'96年5月30日と7月1日に人工生産したC₁期種苗311尾を収容し試験を開始した。その後，それぞれ14日後に籠網を引き揚げ，生残数を計

数するとともに齢期組成を明らかにした。

囲い網による生残試験 囲い網はD-3よりやや沖側に設置した。施設は7.1×7.1×2.5m，網地はナイロン製，目合130径のモジ網を使用した。構造を図3に示した。網の上端は樹脂パイプに固定し，浮子により海面上に出るように設定した。下端は直径8mmの鎖を固定して沈子とし，海底面下20cm程度の深さに埋設した。設置した囲い網は海底に立てた竹に固着し，網の上端は潮位の変化に合わせて可動状態にした。また，囲い網内には塩化ビニールパイプに固着したキンラン10本を水面から垂下した。

種苗は'95年6月22日にC₁期稚ガニ10千尾を搬入し，バケツにより放養した。放養当初の6月22日~7月1日には5回に分けてアキアミ *Acetes japonicus* ミンチ7.5kgを投与した。

生残数は囲い網内に17定点を設定し，坪刈り調査により推定した。採集に用いたタモ網は幅18cm，網目900 μ mであり1回当たり30cm曳網したので曳網面積は0.054

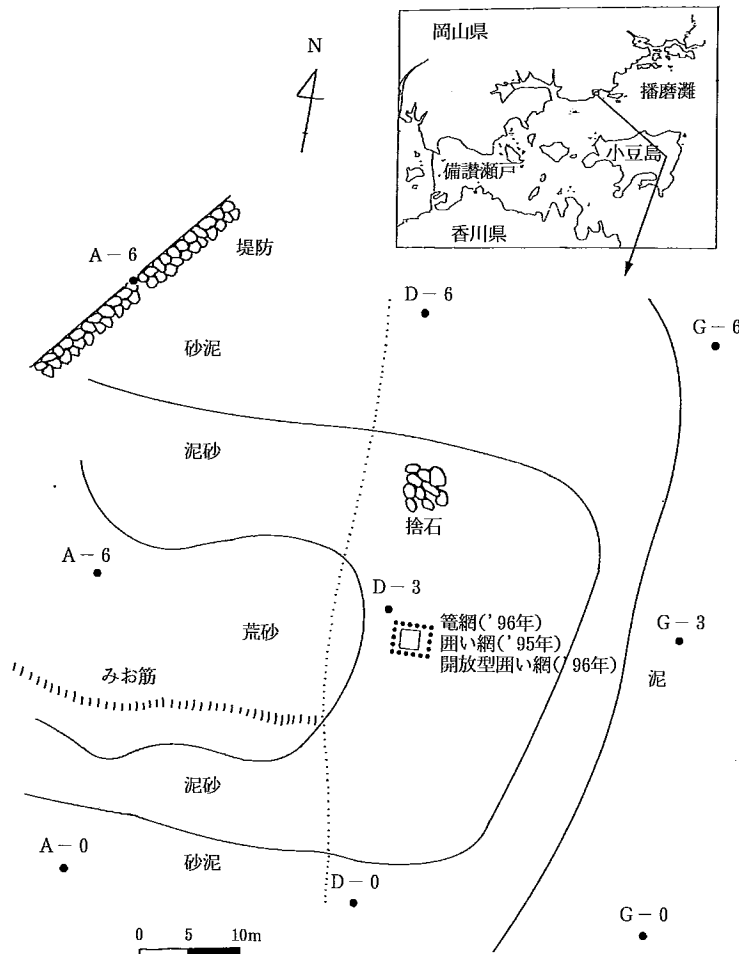


図1 調査場所 (鹿忍湾干潟)

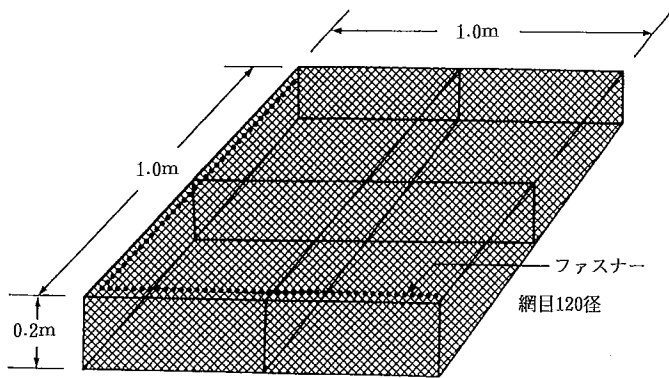


図2 籠網の構造

m²となる。採集した種苗は計数と全甲幅を測定した後、再び元の囲い網内に収容した。

各定点の調査面積は0.054m²であるので採集数に逆数を乗じて1m²当たりの平均密度を求め、平均密度に底面積を乗じて生残数を推定した。

開放型囲い網による生残試験 開放型囲い網の設置場所は囲い網と同様であった。

開放型囲い網の構造を図4に示した。施設は2.0×2.0mの筏に、長さ1,000mm、ブラシ径180mmの産卵藻(商

品名：人工産卵藻ポリモン) 20本を垂下し、潮流による種苗の逸散を低減させるため、その周囲を160径のモジ網で囲い底部を開放式とした。モジ網の下端は直径5mmの鎖を固定して沈子とした。囲い網は餌量生物の付着を促すため、放養7日前の'96年6月21日に鹿忍湾に設置した。設置場所における大潮干潮時の水深は0.2~0.3m、満潮時は2.2~2.3mを示した。

種苗は'96年6月28日に50千尾程度(以下、A群とする)を、7月23日に8.4千尾(以下、B群とする)を放養した。

放養後の定着率と成長を明らかにするため、産卵藻、モジ網に付着している放養群の尾数、施設直下及び周辺部の定着尾数を調査した。施設直下及び周辺部の調査に当たっては幅40cm、網目2mmのタモ網を用いた。採集した種苗は現場で計数と全甲幅を測定した後、再び元の開放型囲い網内に収容した。

結 果

水温の推移 鹿忍湾中央部の観測点(沖合150m、水面下2m層)及び湾奥干潟域における'96年5月下旬~7月下旬の水温の推移を図5に示した。湾中央部では5月29日~6月23日には18~20℃を推移したが、以降はおおむね上昇傾向を示し7月24日には28.4℃に達した。一方、干潟域と上記の観測層の偏差は-0.1~8.6℃、平均偏差は4.6℃であった。

籠網による生残試験 籠網による種苗の生残と成長を表1に示した。第1回試験において14日後の生残率は32.2%であり、種苗はC₂、C₃期に成長した。C₃期種苗は84%を占めた。第2回試験において14日後の生残率は23.5%であり、種苗はC₃、C₄期に成長した。2つの齢期群はほぼ半数づつを占めた。生残率は第1回試験で高かったが、成長は第2回試験において速かった。これは第2回試験では第1回試験に比べて、水温が高めに推移したことが原因している。

第1回試験から引き続いて試験を行ったC₃期種苗の14日後の生残率は66.7%であり、C₄期群が60%を占めた。生残率はC₁期種苗の生残率に比べて高かった。

囲い網による生残試験 囲い網内のタモ網による採集状況を図6に示した。調査は放流9日後から採集数が3尾まで減少した49日後まで8回実施した。放流9~18日後の採集数は32~36尾であったが、25日後は17尾に減少した。さらに、39~49日後の採集数は3~6尾を示した

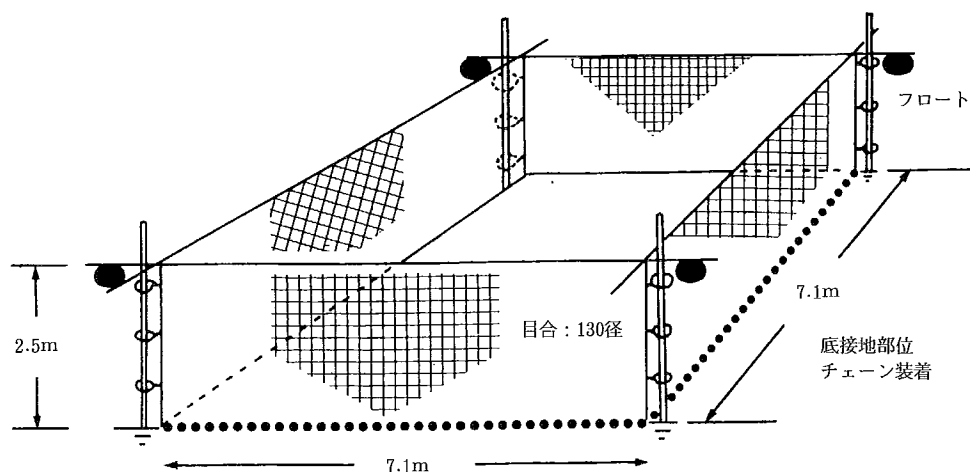


図3 囲い網の構造

が、この間、採集数の減少幅は小さくなった。放流した種苗の分布数は9日後の調査では囲い網の中央で多かったが、14~25日後には網壁付近で多かった。

放流した種苗の齢期組成と生残数の推移を図7に示した。放流9~18日後の生残尾数を1,700~2,300尾と推定した。25日後の生残尾数は930尾程度で、19尾/m²に低

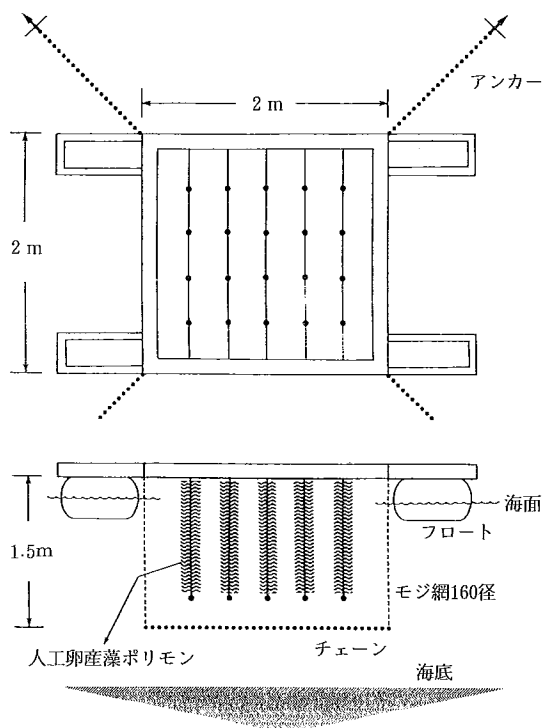


図4 開放型囲い網の構造

表1 籠網による種苗の生残と成長

回次	開始年月日	収容時 齢期	収容数 (尾)	経過日数 (日)	生残数 (尾)	生残率 (%)	全減少率* (1 - S ₁)	終了時齢期組成 (%)	備考
1	'96年5月30日	C ₁	311	14	100	32.2	0.078	C ₃ (16), C ₄ (84)	設置場所
2	7月1日	C ₁	311	14	73	23.5	0.099	C ₃ (58), C ₄ (42)	D-3
3	6月14日	C ₃	60	14	40	66.7	0.029	C ₃ (40), C ₄ (60)	

*: 1日当たり全減少率

下した。さらに、39~49日後には170~320尾で、3~6尾/m²を示したが、この間、生残数の減少幅は小さかった。種苗はC₃~C₆期に成長した。49日後の生残率は1.7%であり、種苗はC₅~C₈期に成長した。

囲い網内外の底生動物の個体数、湿重量を図8に示した。囲い網内の個体数、重量はそれぞれ172尾/m²、0.64g/m²であり、

囲い網外のA, D, G層における個体数は168~277尾/m²、重量は0.64~4.03g/m²を示した。囲い網内の個体数、重量はD, G層と比較すると少なかった。A層で生物相が少なかったのは潮間帯であり、干出時間が長かったことが原因している。囲い網内では設置層周辺に比べて底生動物量が少なく、貧栄養的であった。囲い網外各層の個体数における優占種類はA, D層は共にヨコエビ類Gammarideaであり、占有率はそれぞれ56%と88%であった。G層はワレカラ類Caprellideaが優占種類で50%を占めた。囲い網内ではヨコエビ類が優占種類で56%を占めた。囲い網設置層付近のD層に比べると囲い網内におけるヨコエビ類の占有率は低かった。

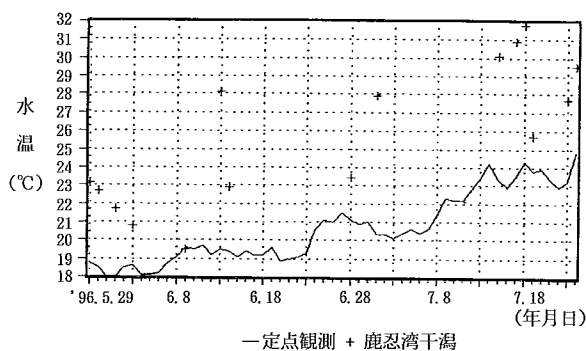


図5 水温の推移

注) 定点観測は鹿忍湾中央部、陸から沖側150m
水面下2m層, 16:00

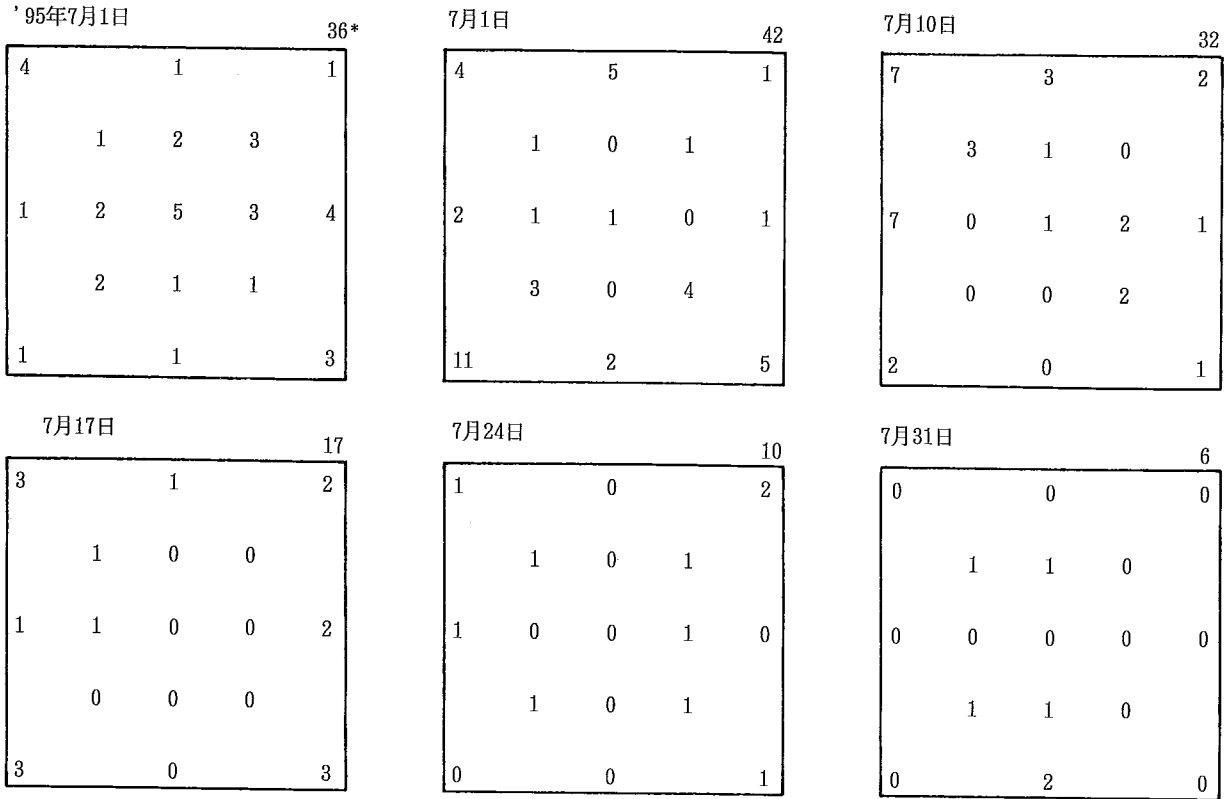


図6 囲い網内におけるタモ網による採集数
(数字は0.054m²当り採集数)
*: 採集数の計

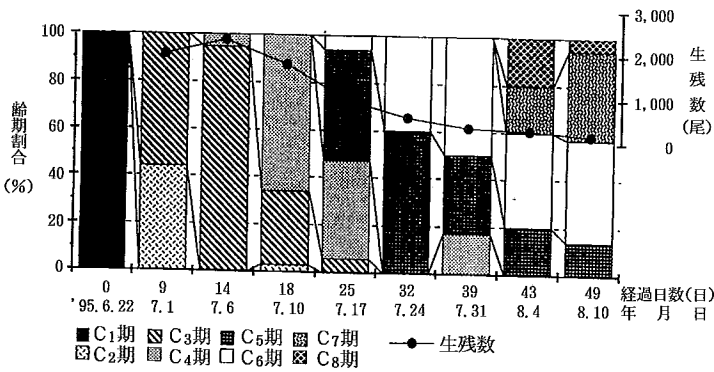


図7 放流した種苗の齢期組成と生残数の推移
(囲い網による)

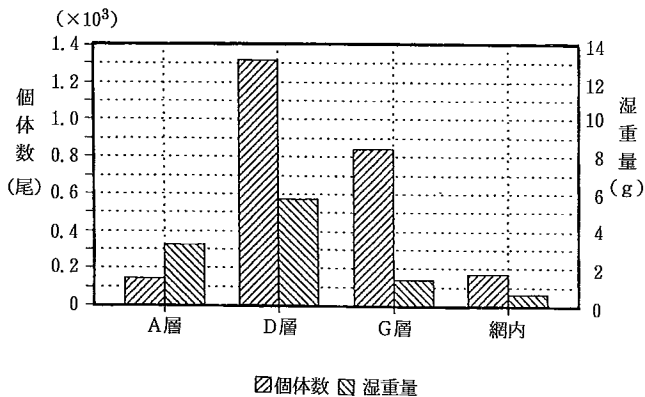


図8 囲い網内外の底生動物湿重量
(A~G層, 網外部, '95年7月23日)

開放型囲い網による定着試験 開放型囲い網へ放流した種苗の定着状況を図9, 10に, また, 成長を図11に示した。A群は放養45日後にも定着し, 直下の海底に定着した稚ガニは17日後まで再捕されたが, 32日後にもみられた。13日後のC₃期に成長した時点では定着数636尾, 定着率1.3%, 41日後にはC₆, C₇期に成長し, 定着数は20尾であった。直下における放流当日から11日後までの定着率は1.1%を示し, 著しく減少した。

B群は放養20日後にも定着が認められた。また, 直下に定着した稚ガニは13日後まで再捕された。

7日後のC₃期に成長した時点では定着数325尾, 定着率3.9%, 20日後にはC₄, C₅期に成長し, 定着数は20尾であった。

成長はB群がA群に比較して速かった。これはB群の育成時の水温がA群に比べて高めに推移したことが原因している。

開放型囲い網設置後に付着した動物群を図12に示した。付着動物の主要種類は甲殻類CRUSTACEAで魚類OSTEICHTHYES, 苔虫類BRYOZOAの他, 多岐腸類Polyclada, 海鞘類ASCIDIACEAがみられた。甲殻類のうち端脚類Amphipodaの出現時期は早く, ま

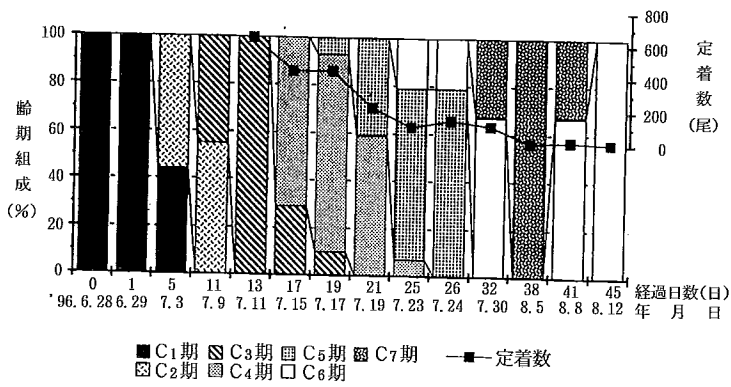


図9 開放型囲い網に放流した種苗の定着状況 (A群)

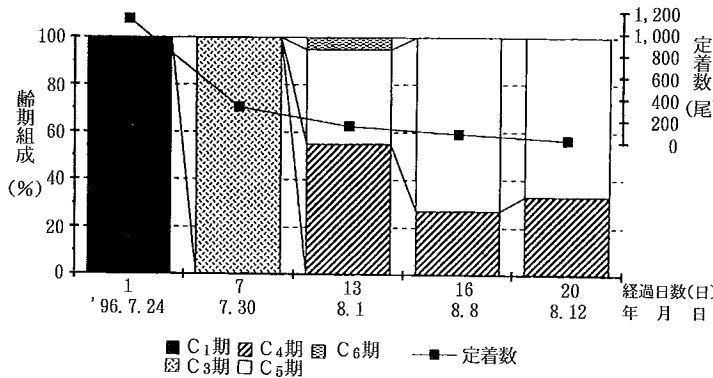


図10 開放型囲い網に放流した種苗の定着状況 (B群)

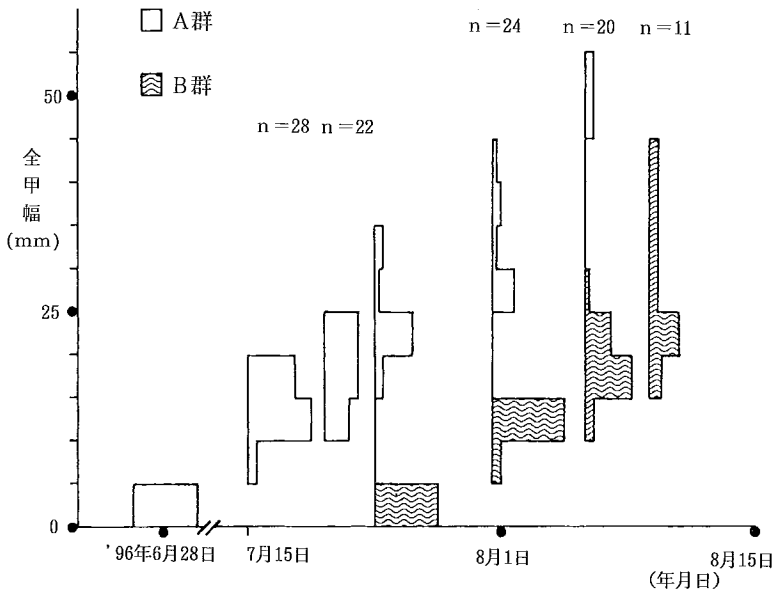


図11 開放型囲い網に放流した種苗の成長

た、数量も比較的多かった。アミ類Mysidaceaの出現期間は短期に止まったが、出現時期には優占種類となった。

考 察

設置した籠網及び囲い網においては端脚類等の付着小型甲殻類が設置後7~10日にみられるようになったが、有機物は当初から付着し、経過日数が増すにつれ微増し

た。一方、開放型囲い網でも同様の付着傾向がみられたが、人工産卵藻ポリモンへの付着量は比較的多かったため、餌料面では開放型囲い網が最も収容能力が大きい施設と言える。収容あるいは放流したC₁期種苗は摂餌対象として主として有機物を、定着したC₃期以上は有機物の他、小型甲殻類も利用した可能性が高かった。なお、放流水域の環境条件のうち、水温が放流群の成長と生残に及ぼす影響は大きく、特に閉鎖的な籠網や囲い網では成長の速い個体間においては空間競合、餌料競合の関係が強化され、ひいては生残(定着)率の低下を来すことが考えられた。開放型囲い網はC₁期稚ガニの保護礁として有効であったが、潮流による逸散を軽減させる構造、外部に開放されている構造が効果的であった。シダマブシ柵という遊泳期のガザミ稚ガニの隠れ場となる固定筏では全甲幅長15mmを境にすでに潜砂能力をもつ脱皮齢C₄以降の多くのものは離散するものと考えられている⁶⁾。開放型囲い網においても離散することができるため、成長に伴う過剰な競合関係を緩和することが可能である。

要 約

牛窓町鹿忍湾において数種の防御型囲い網を用いてC₁期ガザミ人工生産種苗の定着、生残を促進させるための実験を行い次の結果を得た。

1) '96年5月30日に籠網に収容したC₁期種苗の成長を14日後の齢期で見ると第1回試験ではC₂, C₃期に成長し、第2回試験(7月1日収容)の終了時にはC₃, C₄期になった。生残率はそれぞれ32.2%と23.5%であった。成長は水温が高めに経過した後者で速かったが、生残率は低めに経過した前者で高かった。

2) '95年6月22日に囲い網に放流したC₁期稚ガニの9日後の生残率は19.6%と大きく低下したが、その後は漸減し、17日後には9.3%となった。種苗はC₄~C₆期に成長した。49日後の生残率は1.7%であり、種苗はC₅~C₈期に成長した。

3) 開放型囲い網に放流したC₁期種苗2群の定着と成長を検討した。A群は放流41日後にはC₆, C₇期に成長し、定着数は20個体、B群は放流20日後にはC₆, C₇期に成長し、定着数は20個体であった。各群の成長をC₁期からC₃期までの経過日数で見るとA群('96年6月28日放流)は13日、B群(7月8日放流)は7日であ

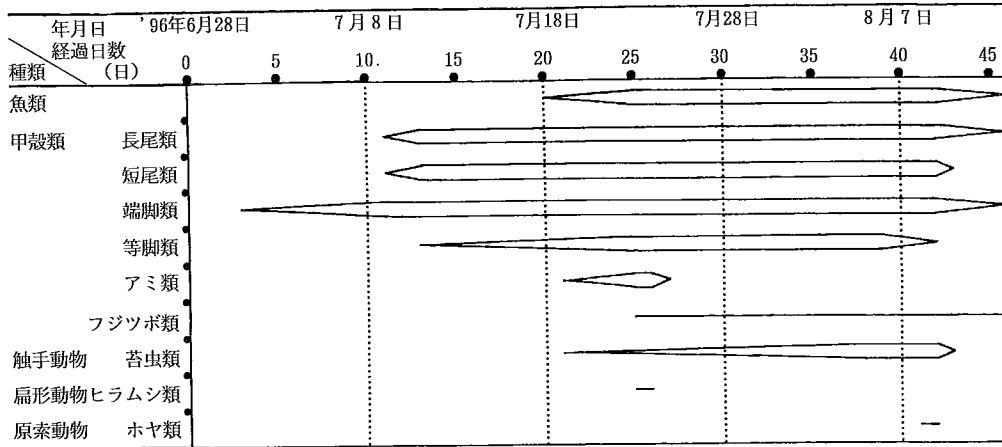


図12 開放型囲い網の付着動物

り、水温が高めに推移したことが原因してB群の成長が速くなった。

4) 数種の防御囲い網を用いた試験の結果からC₁期種苗は天然水域においても生残能力を有するが、成長と生残(定着)は水温の影響を多分に受けることが明らかとなった。なお、実用面からみると成長に伴う過当な競争を緩和できる開放型囲い網が有用であると考えられた。

文 献

- 1) 岡山県水産試験場他2水産試験場, 1976: 昭和50年度 瀬戸内海栽培漁業放流技術開発事業, ガザミ班総合報告書, pp 33
- 2) 岡山県水産試験場他2水産試験場, 1977: 昭和51年度 瀬戸内海栽培漁業放流技術開発事業, ガザミ班総合報告書, pp 47
- 3) 岡山県水産試験場他2水産試験場, 1978: 昭和52年度 瀬戸内海栽培漁業放流技術開発事業, ガザミ班総合報告書, 40-57
- 4) 唐川純一, 1997: 人工生産ガザミ種苗の齢期別行動特性, 岡山水試報, 12, 24-28
- 5) 唐川純一・近藤正美, 1996: 牛窓町鹿忍湾の干潟域に放流したガザミ種苗の生残と分布, 岡山水試報, 11, 27-37
- 6) 松井誠一・萩原洋一・藤 紘和・塚原 博, 1986: ガザミ *Portunus trituberculatus* (MIERS) の摂餌生態に関する研究, 九州大学農学部学芸雑誌, 40 (2, 3), 175-181