

メガイ人工種苗の放流試験[※]

金丸 誠 司

目 的

栽培漁業の一つとしてアワビ人工種苗放流が行なわれているが、その効果は全国的に見ると必ずしも上がっているとはいえず効果を上げるための努力が様々な機関において払われている。効果が目に見えて上がらない原因としては色々と考えられており、そのなかの一つに放流技術の問題がある。この問題は、放流種苗の大きさ、放流場の条件、放流時期、放流密度、放流方法等をどの様にする必要があるかということであるが、体系的な研究があまりなされておらず、実際の人工種苗の放流にあたっては放流者の判断に任されていることが多い。

今回、アワビ人工種苗の放流器の開発を目的に近年当県において放流量が増加しているメガイの人工種苗を用いて放流試験を実施し、放流後初期の分散や成長について、放流基質との関係において取りまとめたので報告する。

本報告にあたり、調査場所を快く貸与されるとともに、協力を頂いた御坊市漁業協同組合に対し感謝の意を表します。

方 法

放流試験は図1に示す御坊市南塩屋地先に建設されている関西電力御坊火力発電所南側の水深7m程度の転石帯の海底に造成されている投石礁の周辺3ヶ所(図2)にメガイ人工種苗を放流し追跡調査を行なうことにより実施した。

メガイ人工種苗の放流基質は、図2に示すように、投石礁の周辺に設置した放流器、石積み、岩盤の3種とした。また、人工種苗を集中放流し放流密度を一定にする関係からそれぞれの放流基質の投影面積を1平方メートルに統一した。この放流基質の設定は岩盤と石積みについては人工種苗放流時に行なったが、放流器については種苗放流を実施する10日前に設置した。

人工種苗の放流は1986年11月8日に、スキューバ潜水により1ヶ所あたり3,000個体を放流し放流基質への放流密度を3,000個体/m²とした。また、放流に用いたメガイの人工種苗は和歌山県栽培漁業センターで採苗、育成された平均殻長17.8mmのもので、図3に示すような殻長組成を持ったものである。

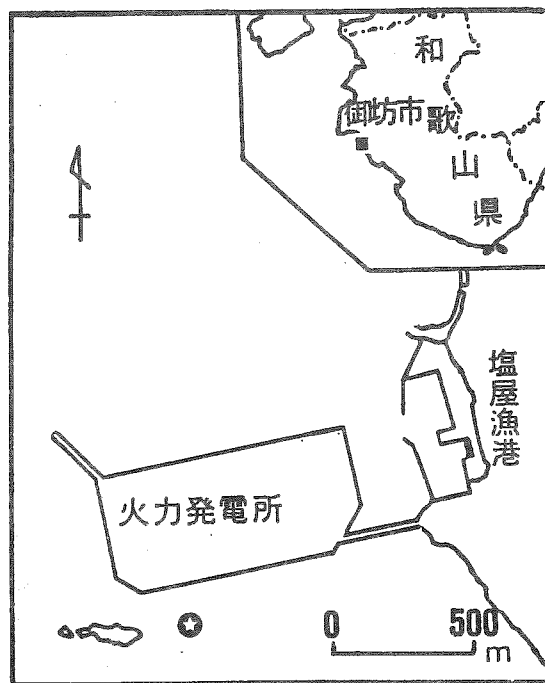


図1 アワビ人工種苗放流実験場所

●放流実験場所

※ 電源立地地域温排水対策研究費による。

なお、放流器には図4に示すように、ポーラスコンクリートと呼ばれる穴のあいたコンクリート塊にコンクリートの基盤を取り付けたもの9基を正方形になるように連結したものをを用いた。

放流後の追跡調査は第1回調査を放流38日後の1986年12月16日に、第2回調査を放流170、171日後の1987年4月27、28日に実施した。

追跡調査の方法は3種の放流基質それぞれについて放流基点を中心にトランセクトを6方向に張り図5に示す各点において1×1mの方形枠を用いて人工種苗の採集を行なった。

なお、2回の調査では同一点での採集を避けるため、トランセクトの方向は30度ずらした。

また、採集した人工種苗は採集時の殻長と放流時の殻長をグリーンマークにより測定後それぞれの放流基質に再放流した。

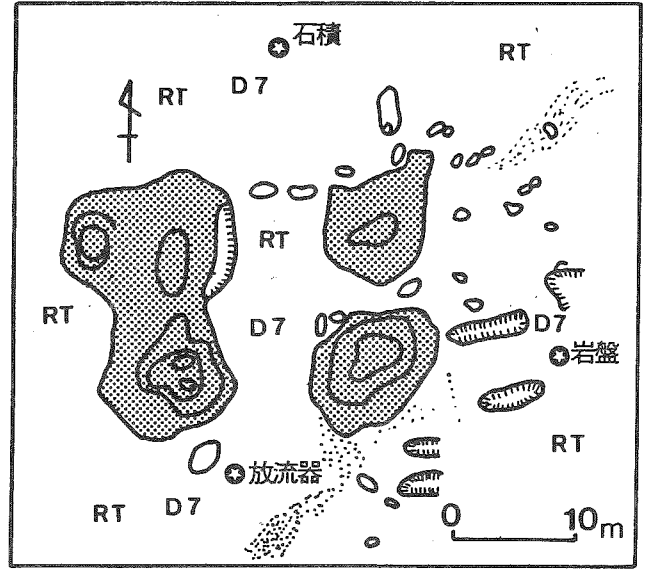


図2 人工種苗放流点周辺の海底地形

● 人工種苗放流点 ● 投石礁 ● 岩礁
RT 転石帯 砂地 D 水深

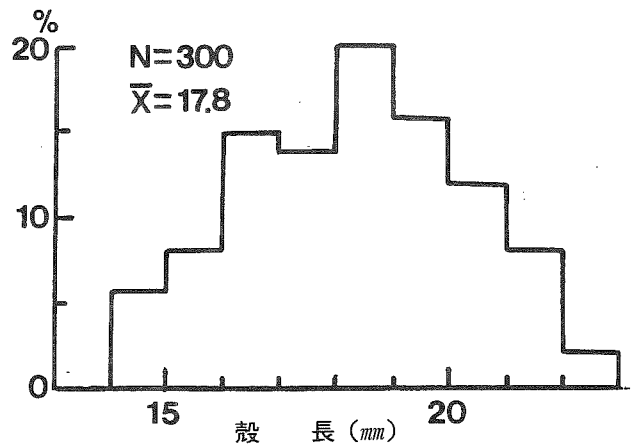


図3 メガイ人工種苗の殻長組成

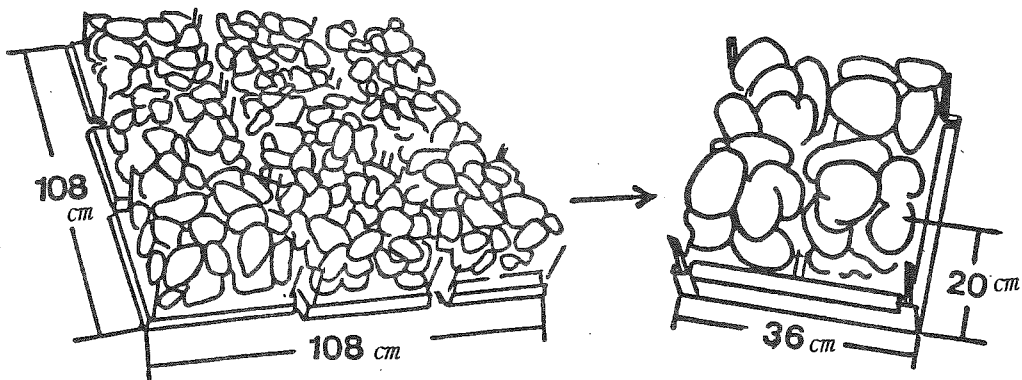


図4 放流器

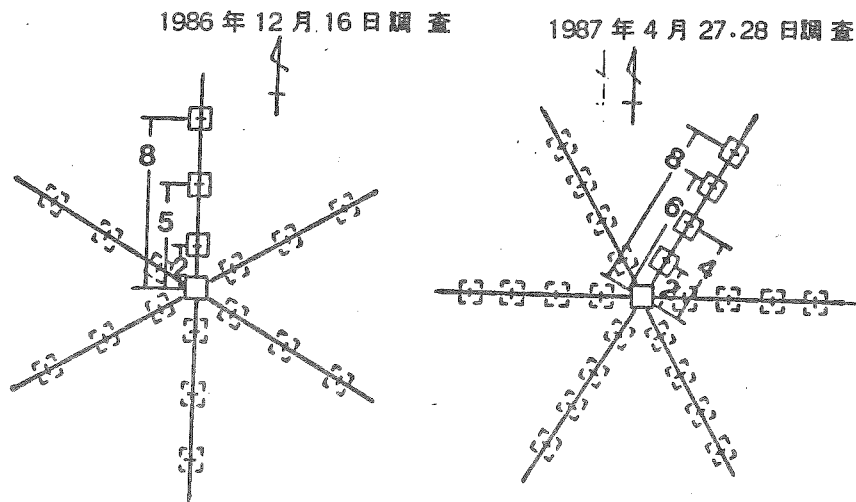


図5 調査ラインの設定方法と方形枠設置点
 注) 図中の数字の単位はメートル
 □ 方形枠

結 果

1. 人工種苗の分散

放流後2回実施した調査により把握した放流基質別の人工種苗の分散については、図6に放流基点を中心に設置したトランセクト上のそれぞれの方形枠内に生息した人工種苗の平均生息密度と放流基点からの距離との関係について示している。

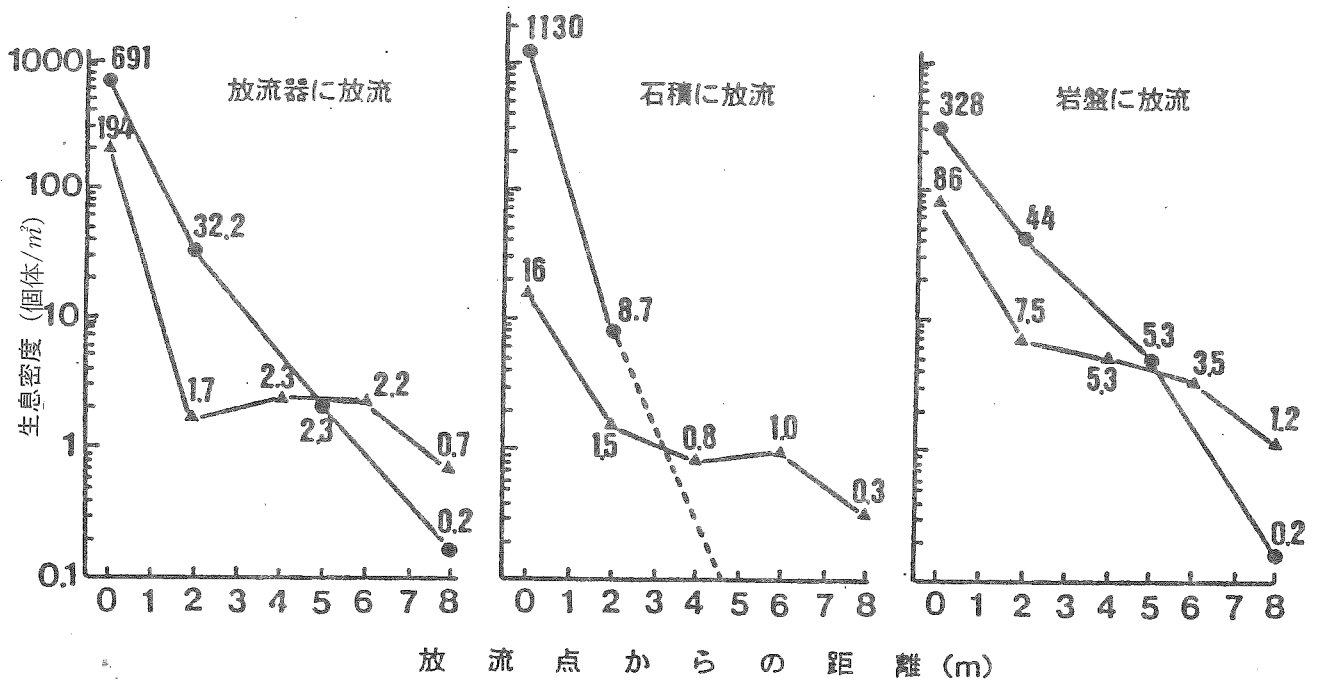


図6 放流点からの距離と生息密度との関係

● 放流後38日 ▲ 放流後170・171日後

放流器に放流した3,000個体の人工種苗は38日後においても、放流基点で放流数の23%が残留し、691個体/ m^2 の生息密度となっていた。また、トランセクト上では2 m点で32.2個体/ m^2 、5 m点で2.3個体/ m^2 、8 m点で0.2個体/ m^2 となり、生息密度は放流基点からの距離に対し対数的に減少していることから、人工種苗の分散は小さく放流器の周辺2、3 mの間に留まっている状態で8 m以遠に移動した人工種苗は始どないと考えられた。

170、171日後の2回目の調査では、放流基点の生息密度は194個体/ m^2 と依然として高いが第1回目の調査に比べるとその30%程度の生息密度に減少している。2 m以遠8 mまでの調査点における生息密度は0.7~2.3個体/ m^2 の間にあり2個体/ m^2 程度のほぼ一定した生息密度で分散しているのが認められた。また、放流器での人工種苗の生息場所はポーラスコンクリートの取り付け台としているコンクリート板と海底の間に生息するものが多く、当初想定したようにポーラスコンクリート塊の間に生息するものは少なく、放流器としての役割は始ど果たしていない状態であった。

石積みに放流した人工種苗は38日後には放流基点において放流数の約38%が残留し1130個体/ m^2 の最も高い生息密度を示したが、2 mでは8.7個体/ m^2 と急減し、5 m以遠の点では人工種苗は全く認められないことから石積みに放流した人工種苗は放流基質の極周辺にのみ分散していることが認められた。170、171日後の調査では放流基点での生息密度は16個体/ m^2 と38日後の調査に比べその1.4%に激減した。また、2 m以遠から8 mまでの点における生息密度は0.3~1.5個体/ m^2 の間にあり約1個体/ m^2 程度のほぼ一定した密度で分散していた。

岩盤に放流した人工種苗の38日後の放流基点における生息密度は328個体/ m^2 で放流数の約11%が残留した。トランセクト上では2 m点で44個体/ m^2 、5 m点で5.3個体/ m^2 、8 m点で0.2個体/ m^2 の生息密度となっており、人工種苗の分散範囲は最も大きい。他の2ヶ所と同様に生息密度は放流基点からの距離に対し対数的な減少を示した。170、171日後の調査では放流基点での生息密度は86個体/ m^2 で38日後の調査に比べ約26%に減少した。また、2 m以遠8 mまでの点における生息密度は1.2~7.5個体/ m^2 の間にあり平均では約5個体/ m^2 程度の値をとった。

以上の結果から次のようなことが考えられる。放流後の人工種苗の分散は放流基質にかかわらず、放流の極初期には放流基点を最も高い密度とし、放流基点から離れるにしたがって対数的に減少しているが、放流後約半年程度を経過すると放流基点での生息密度は高いものの対数的な減少傾向は見られなくなり、放流基点から2~8 mまでの点における生息密度はほぼ一定の値をとるようになる。このことから、人工種苗を集中放流した場合の分散状態は放流基質に左右されるのではなく、放流後の経過日数に関連することが推測できる。しかし、放流基点や周辺部での生息密度については放流基質による差があり人工種苗放流後の分散速度に違いが生じたことが認められた。

すなわち、放流38日後の放流基点の生息密度では放流基質が石積みであるものが1130個体/ m^2 で、放流器の1.6倍、岩盤の3.4倍の高密度となったが、周辺部では放流基点から2 m点の生息密度は岩盤に放流したものが44個体/ m^2 で、放流器に放流したものの1.3倍、石積みに放流したものの5.0倍となった。このように放流基質に多くのものが残留している石積みでは周辺への分散速度が遅く、逆に残留するものが少ない岩盤では周辺への分散速度が早くなったことが生息密度の差から理解できる。

さらに、放流170、171日後を経過した放流基点の生息密度は、放流器に放流したものが194個体/ m^2 と最も高く、次いで岩盤の86個体/ m^2 、石積みの16個体/ m^2 の順となり、38日後の調査時の人工種苗の生息数に対する残留率は、放流器が28%、岩盤が26%であるのに対し石積みでは1.4%となり、石積みでの生息密度の低下が著しくなっていることが注目される。また、放流基質周辺ではほぼ一定の値をとるようになった放流基点から2、4、6、8 m点の人工種苗の平均生息密度についても放流器の周辺で1.71個体/ m^2 、石積み周辺で0.92個体/ m^2 、岩盤の周辺で4.51個体/ m^2 となり、岩盤周辺の生息密度は放

流器周辺の3倍、石積みの5倍となり大きな差となった。

そこで、放流38日後の放流基点での生息密度と170、171日後の放流基質周辺での生息密度の関係(図7)をみると、放流初期に放流基点で残留率が高いほど放流基質の周辺での生息密度は低くなり、逆に残留率が低い程周辺での生息密度は高くなる関係があるのが認められた。

2. 人工種苗の殻長の成長

人工種苗の成長は、放流38

日後の調査で採集したものには始で見られなかったが、放流170、171日後の調査で採集したものでは成長が認められるものが多くなり、放流基点から離れた場所で採集されたもの程成長量も成長を示す個体数の比率も増加する傾向が認められたので、放流基点からの距離と成長の関係について図8に示した。

この図では、採集した人工種苗のなかで成長を示したものの比率はいずれの放流基質に放流したものでも放流基点から4m以上離れた場所で採集したものは、ほぼ100%近くのもの成長を示すが放流基点及び放流基点から2m点で採集したものでは、放流器、岩盤に放流したもので70%程度、石積

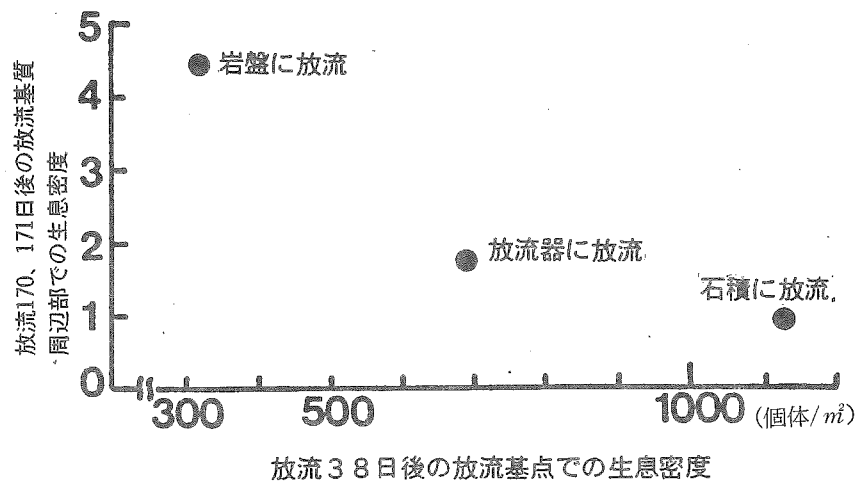


図7 放流基質の生息密度(放流後38日)と放流基質周辺(放流基点から2,4,6,8m点)の平均生息密度(放流170,171日後)との関係

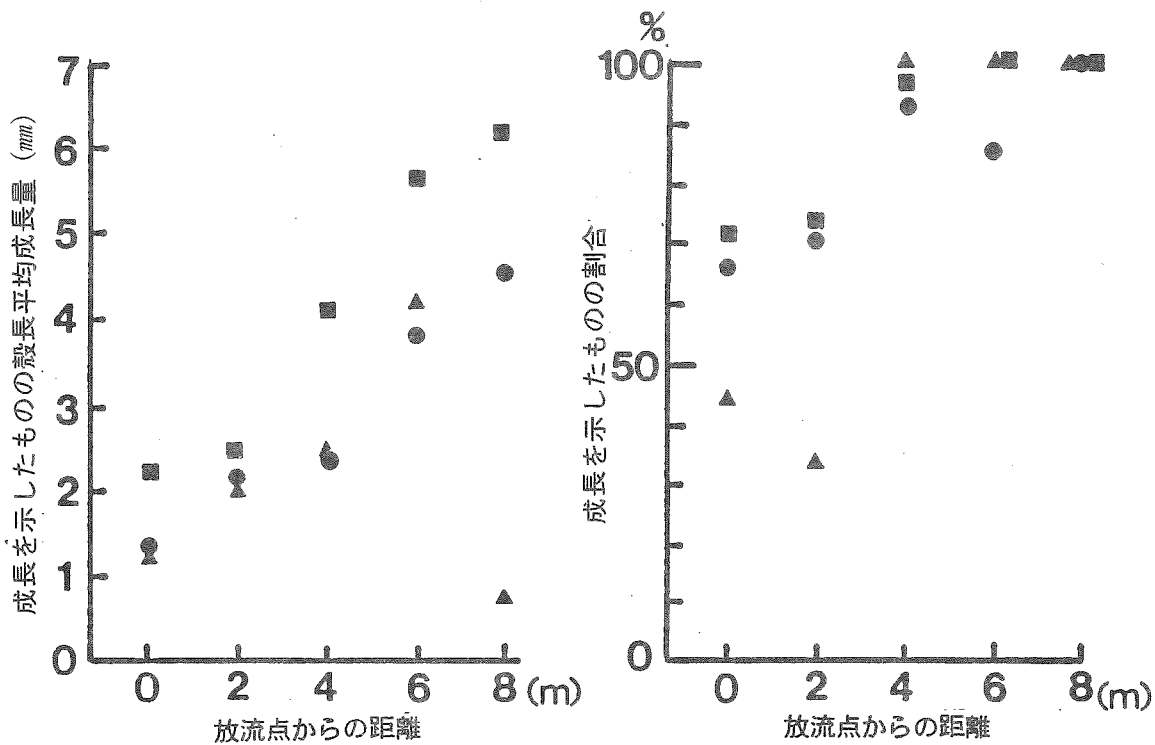


図8 放流点からの距離と成長の関係

- 放流器に放流した人工種苗
- ▲ 石積に放流した人工種苗
- 岩盤に放流した人工種苗

みに放流したものでは40%程度しか成長を示さなかったことが理解できる。

さらに、成長を示したものの成長量と放流基点からの関係についても図8に示しているが、これについても、放流基点からの距離が離れるに従い成長量が増加する傾向があり、放流基点から1 m離れるごとに0.5mm程度の殻長の成長量が増加しているのが認められる。放流基質別の比較では、岩盤に直接放流したものの成長が最も良く、放流器、石積みに放流したものに比べ1:5~2倍の成長が認められた。

考 察

今回の試験では、3種の放流基質に3000個体/ m^2 という高密度で人工種苗を放流した場合の放流基質による分散の違いを把握したが、石積みに放流したものと岩盤に放流したものでは分散、成長において大きな差をみせた。

放流基質を岩盤としたものでは他の放流基質に比較して人工種苗の分散速度が早く、しかも種苗の成長もよいが、逆に石積み、放流器を放流基質としたものでは、人工種苗の分散速度が遅く、種苗の成長が悪いという結果となった。

また、放流基質及びその周辺部での人工種苗の生息密度と170、171日後の成長の関係からは次のようなことが考えられる。

1. 岩盤に放流した人工種苗は生息に適した場が少ないため周辺への分散が早く、結果的にそれが生息密度の低減につながり、餌料不足をきたさなかったことが他の2つの放流基質に放流したものに比べ成長が良いという結果になった。
2. 石積み、放流器を放流基質とした場合、人工種苗にとって放流基質はシェルター的な働きをするため、放流基質に残留する人工種苗は多くなり、周辺部への分散は遅くなる。このことが放流基点において高密度による餌料不足をまねき、人工種苗は成長不良となる。また、この成長不良のため衰弱死や食害を受ける人工種苗の数が増加し、生残率が低下したことが170日後の周辺部での低い生息密度につながった。
3. 放流基点から離れるほど人工種苗の成長が良いのは、生息密度との関係があり放流基点から遠いところに生息するものほど、放流後早くに移動したため放流初期から十分な餌をとることができたためである。
4. 170日後の人工種苗の生残率を放流基質周辺部の人工種苗の生息密度の比較において考えると、岩盤に放流したものは、石積みに放流したものに比べ5倍程度、放流器に放流したものに比べ2.6倍の生残率を示したといえる。

今回の放流試験は人工種苗を集中放流し放流初期の食害防止を目的とした放流器の開発を目的に実施した試験であったが、結果的には放流基質としてなにも構造物を用いなかった岩盤への直接放流をしたものが、最も周辺部での生息密度が高く、しかも、成長が良いことと、生残率も最も良くなることがわかったが放流基点では成長不良が認められる。

以上のことから、人工種苗の放流を行なうにあたっては、人工種苗を高密度で放流すると生息密度が高くなり過ぎるため放流初期の成長が悪くなる。特に、シェルター的な放流基質を与えると、この傾向が強くなるため餌不足による成長不良や衰弱死などがおこり易くなり生残率低下につながることを考えられることから、人工種苗の放流にあたっては出来るかぎり低密度で分散させて放流することが肝要であると思われる。