

# I 放流適正種苗開発

## 1 方法

### 1) 採卵・孵化

採卵には、野外から採取直後のウニや、陸上水槽で養成したウニを用いた。養成は二重底ネットや籠で水槽底面より浮かせ、流水・通気で飼育し、水槽底の汚れに応じ全排水やサイホンでの掃除を行った。餌料はホンダワラ類を主とした生海藻と一部ウニ用配合飼料を投与した。

採卵は口器除去+塩化カリ刺激と、生殖巣部懸濁刺激を主とする誘発で行った。口器除去は1個体から500万粒以上の卵が得られるのを目処に行い、使用ウニは概ね1回10個~30個体であった。

口器除去法では、卵は静置上澄み換水を30分毎に数回行い、その後媒精した。媒精は受精率をチェックしながら、数回精子を添加した。媒精後さらに洗卵し、それから0.5 t、或いは1 tの孵化槽に収容した。孵化はエアーストーンで微通気とするのと、それに回転翼を加える場合があった。

誘発は、ウニを1個体ずつ20 cm四方のトリカルネット籠に収容して行うか、或いは直接0.5 t槽に収容して行った。止水・通気で収容し、割り出した生殖巣が卵巣、精巣いづれであっても懸濁添加した。7年7月、8月の採卵は、産卵を始めた雌を口器除去法と同様にピーカーに逆さに置き採卵し、その後洗卵、媒精を行った。同年12月は産卵個体を0.5 t槽に収容し、産卵終了後に媒精し、卵を40 μmネットで濾し別槽に移し、微通気で収容した。

11年2月の誘発は、養成水槽ですでに放卵、放精が始まっているのを、屋内0.5 t槽に移して行った。産卵中の水槽に精子を添加し、通気は10 cm間隔で径0.8 mmの穴を開けた内径13 mmのエンピパイプで行った(以下パイプ通気)。卵はウニを取り出してそのままか、洗卵を兼ねネットで濾し別槽に収容し、パイプ通気とした。

11年5月は野外から採取した個体が、場内搬入時に放卵・放精したので、それを0.5 t槽に収容し、2月と同様に採卵した。11年7月は野外採取個体に、生殖巣部懸濁刺激を行った。11年10月のウニは、5月と7月の誘発に使用したウニを養成したものを用いた。12年2月の誘発は11年2月と同じウニを用いた。卵を収容した孵化水槽への通気は、いづれもパイプ通気でおこなった。

### 2) 浮遊幼生飼育

浮遊幼生飼育は主に1 tポリカーボネート水槽を用い、一部0.5 t槽やアルテミア孵化槽を使用した。概ね一槽50万個体を目処に幼生を収容し、通気・攪拌は水槽中央部でエアーストーン1個で行うのと、それに回転翼を併用する方法、或いは前出のパイプ通気及びそれに回転翼を併用する方法で行った。

飼育室は暗幕で遮光し、照度を主に50 lx以下としたが、7年度の1回次は部分遮光で5万lxに達し、11年度も部分遮光で20~200 lx、或いは1000 lxに達する回次もあった。飼育水は主に3 μmトセルハウジングフィルター濾過水を、流水紫外線殺菌灯処理をして使用した。飼育は常温での飼育が主で、7年の2・3回次のみエアコンディショナーで室温を25~27℃に調整した。

餌料は、主に *Chaetoceros gracilis* の単独給餌で実施したが、11年度には、濃縮ナンノクロロプシス、海洋酵母、生クロレラV12, *Dunaliella* の単独或いは、併用給餌の餌料価試験を行った。餌料藻は7年度は1 μmフィルターで濃縮洗浄して投与し、その後は、ほとんどを培養水ごと添加する方法で行った。投餌密度は

当初 0.1 万細胞/ml から 2 万細胞/ml まで、幼生の成長に応じ徐々に増やすのを基本としたが、餌料培養の状態により生産回次毎に異なった。なお、餌料培養手法は中間報告と変わり無いので、本報告では割愛した。

換水及び底掃除は、平成 7 年度はストレーナーを用いてサイホンで行い、水槽の中で幼生を濾した。平成 8 年度からは、タモ網方式で 100  $\mu$ m ネットを用い水槽の外で濾し、幼生を元に戻す方法で行った。換水率は、20～40%の毎日換水、2～3日に1回の50～100%の換水、或いは飼育開始時の一週間は無換水等年度、回次によって異なった。

### 3) 採苗・稚ウニ飼育

採苗は、幼生のウニ原基が発達し、叉棘が体外に3個以上観察される個体が70%以上に達した時点で、幼生をネットで濾し、屋外4 t FRP 水槽に移した。屋外 FRP 水槽 (5 m  $\times$  1.2 m  $\times$  0.7 m 高) は 45 cm  $\times$  45 cm の波板 20 枚を一組としたホルダーを 20 組設置し、上部を 1 mm 目の防風ネットで覆い、予め付着珪藻の *Navicula ramosissima* を繁殖させ、幼生収容前に換水し肥料分を流し去って用いた。屋外槽は 11 年度は同様に準備された 2.75 t 槽 (5 m  $\times$  1 m  $\times$  0.55 m) を主に用いた。

幼生は平成 7 年度は 100 mMol 塩化カリウム溶液に 5～10 分間浸漬してから収容した。8 年度は 100 mMol 濃度の塩化カリウムに 5 分間浸漬後、チロキシンを 10 nM 濃度で添加した FRP 水槽に収容した。9 年度は 100 mMol 濃度の塩化カリウムに 5 分間浸漬後に収容したが、予め *Navicula* を付けた時計皿に、100 mMol 濃度の塩化カリウムに 5 分間浸漬処理の幼生を収容し、24 時間後に稚ウニへの変態率が 60% 以上、或いは着底可能な稚ウニが一槽 10～20 万個体に成るのを目処に収容した。10 年度はこれらの処理は行わず、直接屋外槽に収容した。

11 年度は 1 回次は直接屋外槽に収容したが、一槽は幼生飼育槽内で、不稔性アナアオサでの変態誘発で稚ウニに変態後、屋外槽に収容した。2 回次以降は全て幼生飼育槽内で変態させ、稚ウニを屋外槽に移した。変態誘起には不稔性アナアオサを槽内に吊す方法、*Navicula* を添加する方法、一部チロキシンを 10～40 nM 濃度で幼生飼育槽に添加する各方法で行った。

稚ウニ飼育の屋外槽は、稚ウニ着底後は流水、通気とし、時折付着珪藻元種や肥料を添加した。7 年度はアオノリ類、ホンダワラ類、アナアオサ等を給餌する水槽があった。また 8 年度の 2 回次の一槽は珪藻と共にアオノリ類を培養し、9 年度には一部の水槽にリビック BW (理研ビタミン社) を添加した。各年度共、水槽底の汚れに応じ、サイホンで底掃除をするか、水槽底面から排水して沈殿物を除去した。その際に流れ出るウニは籠で受け、元の水槽に戻した。

### 4) 中間育成・出荷

中間育成は波板から剥離した稚ウニを、1 m  $\times$  1 m  $\times$  0.5 m (高) のネトロンネット籠を 4 t 槽に設置して、それに収容するか、2.75 t 槽で 2 m 長の二重底ネットを設置し収容するか、稚ウニ飼育水槽で、剥離せず海藻等を投与しそのまま大きくするかした。また一部は海上でのネット飼育試験を行った。

剥離は、直接手で行うか、塩化カリウム 100 mMol 溶液で処理して行った。ウニは大、小に選別し、大型個体は中間育成籠に収容し、小型個体は波板飼育に戻した。

飼育槽は流水で、通気を施し、主に天然生海藻を投餌したが、一部ウニ用配合飼料での養成試験を行った。飼育籠は、上部から注水し、海藻やウニの干出を防ぐ為、ネトロンネットで上部を抑えた。水槽底の汚れに応じ、サイホンや、全排水して排出物や残餌を除去した。