

飼育下におけるパイプウニ幼生の着底、変態後の成長

岩井憲司

1. 目的

パイプウニ *Heterocentrotus mammillatus* は、インド洋から西太平洋海域のサンゴ礁に広く分布する殻径 6 ~ 7 cm のナガウニ科に属するウニである。その主棘は著しく太く発達し、重量感のあるパイプ状となり特異な形態をしている。このウニは食用の対象種ではないが、その特徴ある主棘は土産物の材料等として利用されている。日本においては、奄美諸島以南のサンゴ礁が発達した礁縁部から礁斜面にかけて一般的にみられる種である。今回、パイプウニの幼生飼育と着底後の成長について幾らかの知見が得られたので報告する。

2. 方法

採卵は2008年8月19日の9:00に9個体(平均殻径58mm)のパイプウニを用いて行った。採卵に用いた親ウニは、沖縄本島北部の瀬底島海域にて、前日の夜間に素潜りで徒手により採取して確保した。採卵は、0.5molのKCl溶液を親ウニに5cc注入する手法を用いた。

幼生飼育は遮光した室内で行い、1000ℓ円形透明ポリカーボネイト水槽を使用した。幼生の成長に伴い底面に沈降する個体数の増加を防ぐために、水槽にはエアレーションに加え、ブレード(ポリカーボネイト製)を水槽底面部から10~20mmの位置に水槽中央の上部から設置した。ブレードは二枚羽構造をしており、各羽のサイズは長さ580mm、幅8mm、厚さ6mmで、このブレードを塩ビ管(径16mm)に取り付け使用した。ブレードの回転数は可変式で、飼育水を緩やかに回転させて幼生の沈降を防ぐ役割を果たした。飼育水は、0.02μm目合の中空糸フィルターによる精密ろ過海水を用いて止水とした。ブレードは、日令2に100%換水した後に約6回転/分で稼働させ、その後は毎日50%の換水を継続しながら徐々に回転数を増加させ、日令24の時点では約15回転/分で稼働させた。

飼料は室内培養した *Cheatoceros gracilis* を用いて1

日に1回給餌した。日令3から3,000cells/mlで給餌を開始し、少しずつ給餌濃度を増加させ、日令11から採苗までの期間は10,000cells/mlとした。

採苗後の飼育は半透明の屋根のある建屋の室内で行い、20tFRP水槽(2m×10m×1m)を使用した。水槽内は底面から2列の塩ビ管にてエアレーションを行い、1辺45cmのポリカーボネイト製の波板を20枚セットとしたホルダー(飼育板)を30基設置した。採苗までに約2週間かけて水槽内に付着珪藻 *Navicula* spp. を繁茂させ、9月12日に採苗した個体を投入した。飼育水は砂濾ろ海水を使用し、流量は1~2回転/日とした。

飼育水槽をあけて稚ウニを取り上げる際には、移槽先の水槽として、同様に付着珪藻を繁茂させた水槽を準備した。移槽は、12月22日、2009年3月1日と6月14日の約3ヶ月毎に3回行い、生残数を計数し稚ウニ50個体の殻径を測定した。最初の移槽の後は、作業が繁雑になるので飼育板は除去した。最後の移槽では、屋外の2.75tFRP水槽(2m×10m×1m)に場所を移した。その際、付着珪藻の不足が目立つので、サイズの大きい175個体の稚ウニを間引きした。その後、9月12日まで飼育を続けた。

付着珪藻の成長を促すため、水槽内に園芸用緩行性肥料であるエコロングトータル313-70((株)旭化成ケミカル)を約1,000g投入したカゴを浮かべて施肥した。

今回、パイプウニの種苗生産に用いた手法は、当該施設「沖縄県栽培漁業センター」で行っているシラヒゲウニ *Tripneustes gratilla* の種苗生産手法を、ほぼ充てたものである。

3. 結果

採卵誘発から30分後に1個体の親ウニ(殻径59mm)が放卵した。他の親ウニは反応がないので、殻を割って取り出した雄の生殖巣を磨り潰して媒精に充てた。

卵数は120,000粒で、サイズは0.68mm(N=50、以下

同数)であった。発生は順調に進み、受精後 24 時間(日令 1)で腕が伸び始める初期 4 腕プルテウス幼生、日令 2 には腕が伸びきった 4 腕プルテウス幼生がみられるようになった(図1、2)。

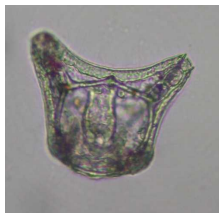


図1 プルテウス幼生(日令1) 図2 4腕幼生(日令2)

パイプウニ幼生は日令 18 で又棘を持つ個体が現れ(図3)、日令 23 で管足を持った変態個体が観察された(図4)。

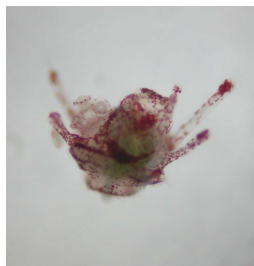


図3 又棘現る(矢印:日令18) 図4 変態中(日令23)

日令 24 で 80,000 個体の幼生を採苗した。卵収容から採苗までの生残率は 66.7 %であった。採苗時、50 個体の幼生を 100ml ビーカーに取り観察したところ翌日には 46 個体の変態個体が確認された。このため、採苗し飼育水槽に投入した幼生も順調に変態したものと考えられる。この期間の飼育水の水温は 27.5 ~ 29.7 °Cであった。

2008 年 12 月 22 日(採苗 101 日後)に取り上げた稚ウニの生残数は 3,038 個体、平均殻径 3.6mm(1.3 ~ 6.0mm)であった。この時点で稚ウニの棘は、小型ながらも親ウニと同じような太いパイプ状であることが確認できる(図5)。採苗からこの時点までの生残率は 3.8.%であった。



図5 稚ウニ(約3mmサイズ)



図6 稚ウニ(約5mmサイズ)

2009 年 3 月 1 日(採苗 170 日後)の移槽時では、生残数 641 個体、平均殻径 5.1mm(2.9 ~ 9.2mm)であった(図6)。前回の移槽からこの時点までの生残率は 21.1 %であった。

6 月 14 日(採苗 275 日後)の移槽時における生残数は 585 個体、平均殻径は 14.1mm(9.7 ~ 17.7mm)であった。前回の移槽からこの時点までの生残率は 91.3 %であった。ここで 175 個体の稚ウニを間引きしたので飼育数は 410 個体となった。間引き後の稚ウニの平均殻径は 12.0mm(6.9 ~ 17.3mm)となった。

9 月 12 日(採苗 365 日後)に取り上げた稚ウニは 406 個体、平均殻径 19.3mm(14.4 ~ 23.1mm)であった。前回の移槽及び間引き後からこの時点までの生残率は 99.0 %であった。この稚ウニは親ウニを採取した海域に放流して飼育を終了した。

着底後から放流するまで約 1 年間における、パイプウニ稚貝の成長を図7に示す。

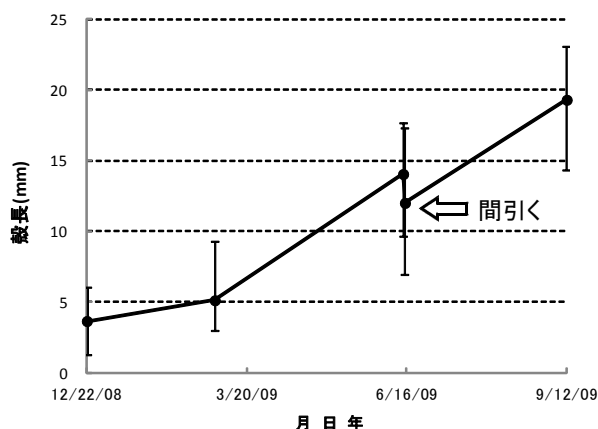


図7 パイプウニ稚貝の着底後の成長

この期間の飼育水の水温は 19.3 ~ 30.2 °Cであった。

4. 考察

今回、パイプウニから採卵して幼生を着底させ、変態した稚ウニを 1 年間飼育し、平均殻径 19.3mm のパイプウニ種苗を 406 個体生産することができた。シラヒゲウニ種苗生産の手法を用いて、パイプウニの生産が可能であることが分かった。

1960 年代より日本各地の沿岸において、ウニの資源を回復し維持させる目的として種苗生産した稚ウニを放流する事業が実施されてきた。対象種のエゾバフンウニ

Strongylocentrotus intermedius、キタムラサキウニ *Strongylocentrotus nudus*、アカウニ *Pseudocentrotus depressus*、バブンウニ *Hemicentrotus pulcherrimus*、ムラサキウニ *Anthocardis crassispina* 及びシラヒゲウニの種苗生産に関する知見は蓄積されている。パイプウニの卵径は 0.68mm で上記のウニの卵径に比べやや小型で、ナガウニ科に属するナガウニ *Echinometra sp.* とジंगाサウニ *Anthocardis crassispina* の卵径に近いものであった(Rahman 2001)(May Maw Thet 2004)。

採卵誘発の反応は鈍く、1個体から採卵できた卵数は 120,000 粒で、上記のウニの採卵数と比べると今回の採卵数は少量であった。パイプウニの卵径は 0.68mm なので、保有できる卵量も上記のウニと遜色ない卵量であると推測される。今回採卵に用いた親ウニは成熟盛期ではなく、成熟途中か放卵後の時期であった可能性が高いと考えられた。

パイプウニ幼生が変態まで要した期間は 23 日(27.5 ~ 29.7 °C)であった。パイプウニと似た生息域を持つシラヒゲウニの幼生が変態まで要する期間は 24 ~ 33 日(22.9 ~ 28.7 °C)(玉城ら 1992,1993)、ナガウニ科に属するナガウニ *Echinometra sp.* とジंगाサウニ *Anthocardis crassispina* の幼生が変態まで要する期間はそれぞれ 20 ~ 24 日(26 ~ 28 °C)と 37 日(27 °C)と報告されている(Rahman 2001)(May Maw Thet 2004)。ウニの浮遊幼生が変態まで要する期間は、水温の影響を受けて変動する。水温と浮遊期間を比較すると、パイプウニの浮遊幼生が変態まで要する期間は、同科に属するナガウニに近いものであった。

パイプウニ 4 腕期幼生をみると、シラヒゲウニやナガウニの 4 腕期と同様に、口後腕の桿は窓が開き梯子状であった。シラヒゲウニの口後腕の桿と比べ、パイプウニの桿の方が骨太な印象を受けた。

飼育期間の生残率を各時期で比較すると、浮遊期から変態まで生残率は 66.7 %と好調であったが、採苗後

の飼育で大きく減耗し、採苗から 1 年後までの生残率は 0.5 %となった。特に減耗が顕著な時期は、採苗から 101 日後までの期間で、生残率 3.8 %であった。餌料不足が減耗の主な原因と考えられたが、詳細は不明である。殻径 14mm サイズに成長すると生残は安定し 90 %以上の生残率を維持することができた。

採苗後の成長をみると、春期と夏期によく成長し、この時期には 3 ヶ月毎に殻径 7 ~ 9mm の成長がみられた。飼育の結果、パイプウニは変態後 1 年間で平均殻径 19.3mm まで成長した。シラヒゲウニは、変態後 160 日の飼育で平均殻径 20mm を超えるサイズに達するので(玉城ら 1992,1993)、比較的パイプウニの成長は緩やかであった。しかし、今回の飼育においては、飼育密度や餌料について検証していないので、これらを見直すことで生残と成長の向上を図る余地があると思われる。

5. 文献

- M.Aminur Rahman, Tsuyoshi Uehara, and Johon S. Pearse. Hybrids of Two Closely Related Tropical Sea Urchins(Genus *Echinometra*):Evidence Against Postzygotic Isolating Mechanisms. *Biol.Bull.* **2001** : 97-106.
- May Maw Thet, Masashi Noguchi, and Ikuko Yazaki. Larval and Juvenile Development of the Echinometrid Sea Urchin *Colobocentrotus mertensii* :Emergence of the Peculiar Form of Spines. *Zoological Science* **21** 2004 : 265-274.
- 玉城信・川端芳宜. シラヒゲウニの種苗量産技術開発試験. 平成 2 年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書. 1992 : 21-29.
- 玉城信・與那嶺盛次. シラヒゲウニの種苗量産技術開発試験. 平成 3 年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書. 1993 : 29-40.