

アカウニ幼生の採苗法－I

幼生の発育および変態後の稚ウニ の発育から検討した採苗適期

伊東義信

アカウニ (*Pseudocentrotus depessus*) 種苗生産工程の中で、採苗、いわゆる、成長した幼生を稚ウニへと効率良く変態させることは、幼生および稚ウニの飼育技術の開発と同様に、安定生産を行なう上では重要である。

谷・伊東¹⁾がアカウニ幼生の付着、変態に付着珪藻が有効に作用することを見出したことから、当センターでは、付着珪藻を利用したアカウニ幼生の採苗法が検討された。現在、量産規模での採苗は、飼育した幼生を、付着珪藻を一定量繁殖させておいた稚ウニ飼育水槽へ移槽し、一斉に稚ウニへ変態させる方法で行なわれている²⁾。この方法でアカウニ幼生を採苗するようになって、採苗技術が進歩したが、まだ、幼生を稚ウニ飼育水槽へ移槽する時期によって、採苗率に変動があり、採苗技術が確立されるまでには至っていない。

本実験では、アカウニ幼生の採苗適期を、幼生の摂餌量、発育、さらに変態後の稚ウニの発育状況から検討を加えたので報告する。

材料および方法

本報告では、以下に示した4項目について実験を行ない、アカウニ幼生の採苗適期について検討した。

1. 幼生の摂餌量の推移
2. 変態可能な幼生の出現傾向
3. 変態促進時期と変態後の稚ウニの大きさ
4. 変態促進時期と変態後の稚ウニの発育

各項目の実験方法については以下に示した。

実験1. 幼生の摂餌量の推移

幼生の飼育は500ℓパンライト水槽を使用し、ふ化後1日目の幼生を 35×10^4 個体収容して行なった。餌料として *Chaetoceros gracilis* を用い、残餌量が 1×10^4 細胞/ml (飼育水中での餌料濃度) になるように、毎日、

投与して飼育し、幼生の摂餌量の推移を調べた。飼育期間中、投与した餌料が沈殿しないように、エアーストーン (径5cm) を使用し、通気量約1ℓ/min. で飼育水を攪拌した。また、投与した餌料の増殖を防ぐため、飼育場所の照度を約50 lux 以下とした。飼育水温は20℃前後に保ち、伊東ら²⁾の幼生飼育方法に従って飼育した。

実験2. 変態可能な幼生の出現傾向

幼生の飼育は実験1と同じ方法で行ない、幼生が成長して、八腕後期幼生へ移行し始めると、毎日、飼育水槽から幼生を30個体、無作為に採取し、この幼生を付着珪藻で変態促進させ、変態促進24時間後の変態進行幼生³⁾および変態完了個体³⁾の割合から、幼生飼育水槽における変態可能な幼生の出現傾向を調べた。

幼生の変態促進に使用した付着珪藻は、流水式の屋外水槽に繁殖していた付着珪藻を接種して培養したものである。培養には、200mlガラスビーカーを使用し、ろ過海水を100ml入れ、栄養塩としてProvasoliのES改変液⁴⁾のA液を0.1ml/100ml、C液を0.2ml/100mlを加え、止水、無通気で培養した。この中から、幼生を付着、変態させるのに必要量¹⁾繁殖したものだけを用いて、幼生の変態促進を行なった。なお、幼生の変態促進は、止水、無通気、水温は20℃前後、照度1,000 luxで行なった。

実験3. 変態促進時期と変態後の稚ウニの大きさ

実験に用いた幼生の飼育は実験1と同じ方法で行なった。ふ化後13日目 (八腕後期幼生の出現率57.6%)、15日目 (八腕後期幼生の出現率80.0%)、17日目 (八腕後期幼生の出現率90.5%) に飼育水槽から採取した幼生30個体を、それぞれ実験2と同じ方法で付着珪藻を繁殖させた1ℓガラスビーカーに収容して変態を促進し、変態促進4日後の稚ウニの大きさから、変態促進時期と変態後の稚ウニの大きさとの関係を調べた。

変態促進後4日間は止水、無通気とし、水温は20℃前後、照度は1,000 luxとした。

実験4. 変態促進時期と変態後の稚ウニの発育

実験に用いた幼生の飼育は、実験1と同じ方法で行なった。ふ化後13日目（八腕後期幼生の出現率69.4%）と23日目（八腕後期幼生の出現率100%）とに、飼育水槽から採取した幼生を実験2と同様な方法で変態させ、それぞれ、翌日に変態していた稚ウニを付着珪藻で31日間飼育し、稚ウニの成長、生残から、変態促進時期と変態後の稚ウニの発育との関係を調べた。

ふ化後13日目と23日目とに変態促進させた稚ウニの飼育には、あらかじめ底面に流水式で付着珪藻を自然繁殖させておいた20ℓスチロール水槽を2水槽ずつ使用し、各水槽とも稚ウニを100個体収容して流水で飼育した。飼育期間中、付着珪藻を適量増殖させるため、照度を10,000 lux以下に押えた。

結 果

各実験結果については以下のとおりである。

実験1. 幼生の摂餌量の推移

幼生飼育時の水温は18.3~20.1℃であった。幼生の成長と飼育期間中における *Chaetoceros gracilis* の摂餌量の推移を図1に示した。幼生はふ化後13日目から八

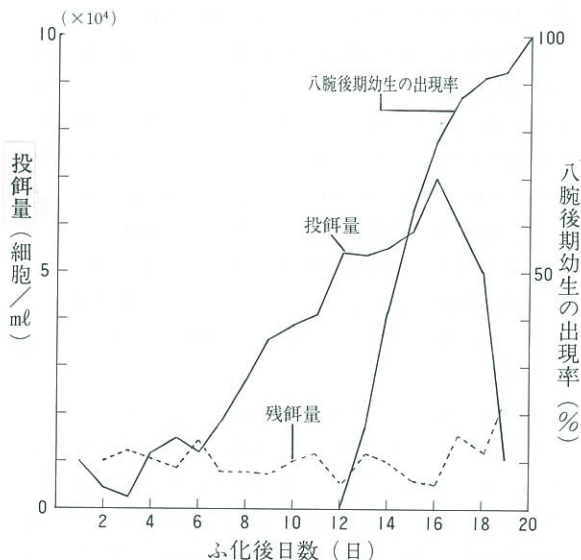


図1 幼生飼育時の *Chaetoceros gracilis* 摂餌量と八腕後期幼生の出現率

腕後期幼生に成長し始め、20日目にはすべての幼生が八腕後期幼生となった。幼生飼育期間中、幼生の斃死

は殆んどみられず、飼育終了時の20日目の生残率はほぼ100%であった。

飼育開始当初の幼生数と飼育終了時の幼生数とが、ほぼ同数であったことは、本実験での摂餌量の推移が、幼生の摂餌量そのものの推移を示しているものと考えられる。したがって、図1に示したように、*Chaetoceros gracilis* の摂餌量がふ化後5日目までは 1×10^4 細胞/ml、6日目から16日目までは増加し、17日目から減少したことは、幼生の摂餌量が16日目までは増加し、17日目から減少したと推定される。

以上に示した幼生の摂餌量の推移と成長とを対応させると、八腕後期幼生の出現率が70~80%になった時期に、幼生の摂餌量がもっとも多くなり、八腕後期幼生の出現率が90%になると、摂餌量が減少したことになる。

実験2. 変態可能な幼生の出現傾向

幼生飼育時の水温は実験1とほぼ同様であった。八腕後期幼生の出現率と変態率との関係を図2に示した。

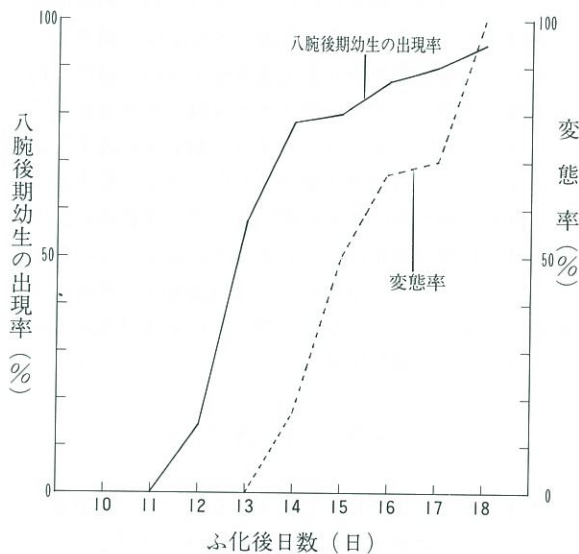


図2 幼生飼育時の八腕後期幼生の出現率と変態率

この場合の変態率とは、収容した幼生に対する変態進行幼生の割合と変態完了個体（稚ウニ）の割合とを合わせた値である。

幼生は、ふ化後12日目から八腕後期幼生に移行し始め、17日目には八腕後期幼生の出現率が約90%になった。幼生が八腕後期幼生に移行し始めたふ化後12日目から、毎日、変態促進したその変態率の推移は、図2

に示しているように、ふ化後14日目の幼生から変態が確認され、ふ化後14日目の変態率は16.7%、その後、変態率は高くなった。

変態可能な幼生の出現傾向と八腕後期幼生の出現傾向とを対応させると、変態可能な幼生の出現率は、当初、八腕後期幼生の出現率より低い値で推移したが、八腕後期幼生の出現率が90%を越える頃には、八腕後期幼生の出現率と同程度の値を示すようになった。

実験3. 変態促進時期と変態後の稚ウニの大きさ

幼生飼育時の水温は実験1とほぼ同様であった。変態促進時期別における変態促進4日目の稚ウニの殻径組成を図3に示した。ふ化後13日目（八腕後期幼生の

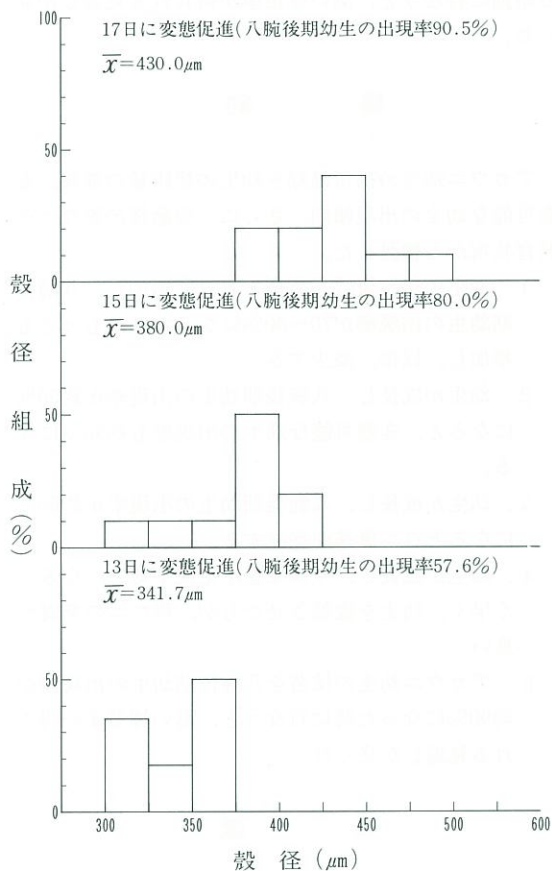


図3 幼生の変態促進時期別における変態促進4日目の殻径組成

出現率が57.6%)に変態促進させた稚ウニの平均殻径は341.7 μm (320~360 μm)、ふ化後15日目（八腕後期幼生の出現率が80.0%）に変態させた稚ウニの平均殻径は380.0 μm (300~420 μm)、ふ化後17日目（八腕後

期幼生の出現率が90.5%)に変態促進稚ウニの平均殻径は430.0 μm (380~480 μm)であった。つまり、八腕後期幼生の出現率が約90%になった時に、幼生を変態させ稚ウニにした方が、これより八腕後期幼生の割合が低い時に変態させた稚ウニよりも大きいという結果を得た。

実験4. 変態促進時期と変態後の稚ウニの発育

飼育した幼生の成長を図4に示した。稚ウニ飼育期

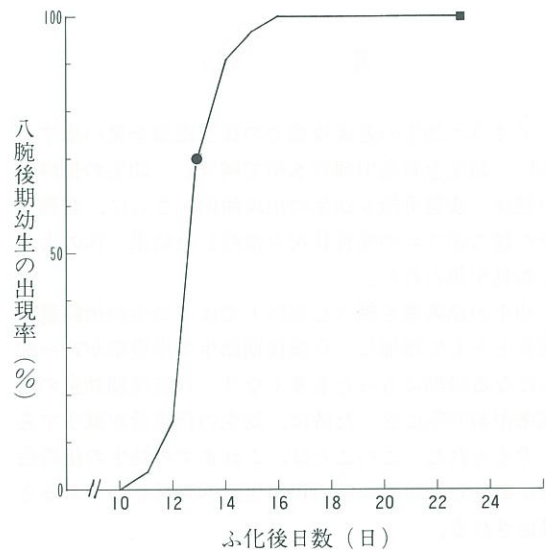


図4 幼生飼育時の八腕後期幼生の出現率

●13日目 } 幼生の変態促進時期
■23日目 }

間の水温は11.4~13.1 $^{\circ}\text{C}$ であった。稚ウニ飼育期間中、付着珪藻は必要量、繁殖していた。

変態促進時期別に得た稚ウニの成長、生残を表1に

表1 変態促進時期別における、変態後の稚ウニの成長、生残

変態促進日	八腕後期幼生の出現率 (%)	成長 (殻径)		生残率	
		21日 (mm)	31日 (mm)	21日 (%)	31日 (%)
ふ化後13日	69.4	0.67	0.93	92	80
		0.61	0.91	98	65
ふ化後23日	100	0.55	0.78	93	60
		0.49	0.75	91	86

示した。八腕後期幼生の出現率が69.4%のふ化後13日目と八腕後期幼生の出現率100%になり7日経過したふ

化後23日目に変態させ飼育した稚ウニの成長、生残率を比較すると、生残率には差がみられなかったが、成長に差がみられた。飼育終了時31日目の稚ウニの成長は、八腕後期幼生の出現率が69.3%の時に変態させた稚ウニでは平均殻径0.93mm, 0.91mm, 八腕後期幼生の出現率が100%になり7日経過した時に変態させた稚ウニでは平均殻径0.78mm, 0.75mmであり、八腕後期幼生の出現率69.4%の時に変態させて飼育した方が稚ウニの成長が良かった。

考 察

アカウニ幼生の量産規模での採苗適期を見出すために、幼生を量産用飼育水槽で飼育し、幼生の摂餌量の推移、変態可能な幼生の出現傾向、さらに、変態させた後の稚ウニの発育状況を検討した結果、次のような知見が得られた。

幼生の摂餌量を調べた実験1では、幼生の摂餌量は成長とともに増加し、八腕後期幼生の出現率が70~80%になる時期にもっとも多くなり、八腕後期幼生の出現率が約90%になった時に、幼生の摂餌量が減少すると考えられた。このことは、これまでの幼生の摂餌生態が変化し、稚ウニ期の摂餌生態へ移行しつつあると推定される。

変態可能な幼生の出現傾向を調べた実験2の結果から、変態可能な幼生の出現傾向と八腕後期幼生の出現傾向と対比させて比較すると、変態可能な幼生が出現した当初は、八腕後期幼生の出現率より低い値で推移したが、八腕後期幼生の出現率が約90%になる頃には、変態可能な幼生の出現率も約90%になるという結果を得た。一方、八腕後期幼生の出現率が90%になる以前でも、幼生を変態促進すると稚ウニに変態していたが、その時の稚ウニの大きさは、八腕後期幼生の出現率が約90%の時に変態させた稚ウニに比べ小さく、ウニ原基が完成されていないことが実験3で示唆された。

以上のことから、幼生の摂餌量が減少し始めた時期、いわゆる、八腕後期幼生の出現率が約90%になった時には、幼生の大部分が変態可能になり、また、ウニ原基も完成されていると考えられるので、アカウニ幼生を変態促進させる時期は、八腕後期幼生の出現率が約90%になった後と考えられる。しかし、幼生の変態促進時期とその後の稚ウニの発育との関係を調べた実験4から、ウニ原基が完成されたばかりの時期に変態させた稚ウニの発育に比べ、この時期より10日遅れて変態

させた場合の稚ウニは、成長が劣るという結果を得た。このように稚ウニの成長が遅れたのは、既に幼生が変態可能となり、稚ウニ期の摂餌生態へ移行していたと考えられたが、10日間、浮遊していたために、その間摂餌できず変態後の稚ウニの発育に支障をきたしたものである。したがって、変態後の稚ウニ飼育を考慮すると、アカウニ幼生を変態促進する場合、幼生が変態可能となり、ウニ原基が完成された段階になるべく早く、変態させ稚ウニへ移行させた方が良いと思われる。

以上の本実験の結果から、アカウニ幼生の変態促進、いわゆる、採苗を八腕後期幼生の出現率が90%になった時期に行なうと、高い採苗率が得られる見通しが立った。

要 約

アカウニ幼生の採苗適期を幼生の摂餌量の推移、変態可能な幼生の出現傾向、さらに、変態後の稚ウニの発育状況から検討した。

1. 幼生の摂餌量は、成長とともに増加し、八腕後期幼生の出現率が70~80%になった時にもっとも増加し、以後、減少する。
2. 幼生が成長し、八腕後期幼生の出現率が約90%になると、変態可能な幼生の出現率も約90%になる。
3. 幼生が成長し、八腕後期幼生の出現率が約90%になるとウニ原基が完成する。
4. 幼生が成長し、ウニ原基が完成すると、なるべく早く、幼生を変態させた方が、稚ウニの発育が良い。
5. アカウニ幼生の採苗を八腕後期幼生の出現率が約90%になった時に行なうと、高い採苗率が得られる見通しが立った。

文 献

- 1) 谷雄策・伊東義信(1979). アカウニ幼生の付着および変態に及ぼす付着珪藻の影響について. 水産増殖, 27(3), 148~150.
- 2) 伊東義信・山田徹・有吉敏和・野田進治・伊藤史郎(1985). ウニ類(アカウニ, パフンウニ, ムラサキウニ)の種苗生産の現状と問題点. 昭和55~58年度佐賀県栽培漁業センター事業報告書, 79~96.

- 3) 伊東義信・伊賀田邦義・有吉敏和・西田隆英(1980).
バフンウニの種苗生産について. 栽培漁業技術開
発研究, 9(2), 21~26.
- 4) 伊藤 史郎・有吉敏和・伊東義信(1985). *Chaetoceros*
gracilis の大量培養法. 昭和55~58年度佐賀県栽培
漁業センター事業報告書, 97~103.

