

## アカウニ幼生の変態着底と水温の関係について

野口弘三\*・川原逸朗

アカウニ *Pseudocentrotus depressus* の種苗生産過程において、現在最も問題になっているのは低水温期に発生する稚ウニの疾病問題<sup>1)</sup>である。その対応策の一つとして従来より早期の採卵<sup>2)</sup>・採苗<sup>1)</sup>による早期の種苗配布が検討されている。

しかし、早期採卵を行った場合、高水温期における変態着底(採苗)や幼生の安定的な飼育等が重要な問題となってくる。そこでアカウニ幼生の変態着底と水温の関係について実験を行い若干の知見を得たので報告する。

### 材料および方法

**実験-1 (シャーレーを用いた小規模実験)** 実験に用いた幼生は1991年10月22日に採卵し、500ℓポリカーボネイト水槽で飼育中の中から八腕後期幼生を選んで用いた。実験は2回行い、1回目は八腕後期幼生の出現率が90%になってから4日目のもの(11月10日、ふ化後18日目)、2回目は八腕後期幼生の出現率が90%になってから6日目のもの(11月12日、ふ化後20日目)をそれぞれ使用した。設定水温は2回の実験ともそれぞれ19, 22, 25, 28, 31°Cの3°C間隔の5段階とした。収容幼生数は各水温区ともシャーレー1個当たり10個体ずつとした。付着珪藻は、種苗生産用の付着板(40×32cm)に繁茂した天然珪藻を剥いでネットでろ過した後、各シャーレーにろ液を均等に散布し、一定照度条件下で3日に1回の割合で洗浄と培養液の交換を行い、各シャーレーとも付着珪藻が均質に繁殖するようにした。培養期間は約2週間で、アカウニ幼生収容時の付着珪藻の密度は約 $60 \times 10^4$  cells/cm<sup>2</sup>であった。なお優占種は長径10~15μmの *Navicula spp.* であった。容器は内径6cm、深さ1.5cmのシャーレーで水量は30mlとした。実験は各水温区とも2例ずつ設け、止水、無通気、暗所の条件下で行った。

測定項目は幼生の変態着底数(採苗数)、生残数

及び殻径の測定とした。

**実験-2 (100ℓ水槽を用いた実験)** 実験に用いた幼生は1991年10月22日に採卵し、500ℓポリカーボネイト水槽で飼育したものである。実験は八腕後期幼生の出現率が90%になってから4日目のもの(ふ化後18日目)を使用し、1991年11月10日から開始した。採苗は天然の付着珪藻の繁茂した採苗器(付着板(40×32cm)5枚を1セット)を横に設置した100ℓポリカーボネイト水槽(内径68cm、深さ43cm)に、幼生2,500個体を収容して行い、水量は60ℓとした。水温は常温(14~18°C)、25°C、28°Cの3段階で、各区分とも2例ずつとした。25°C、28°C区についてはヒーターを用いて昇温した。採苗後2日目には全ての採苗器を横向きから縦向きへ、常温区では止水から流水にし、注水量は1~2ℓ/分とした。25°C、28°C区では3日目から実験終了前日まで毎日同温度に加温した海水を用いて40%の換水を行った。付着珪藻は、長径10~15μmの *Navicula spp.* が優占していた。通気はエアーストーン(径5cm)1個を用いて行い、幼生収容時には20~30秒の間強通気、その後は弱通気とした。100ℓポリカーボネイト水槽は屋内に設置し、照度は自然条件とした。なお100ℓポリカーボネイト水槽収容前の幼生飼育水槽の水温は

\* 現：佐賀県玄海水産振興センター

19.2°Cであった。測定項目は、実験-1と同様に

した。

## 結

**実験-1** 1回目と2回目の水温別変態着底率及び生残率の変化をそれぞれ図1, 図2に示す。ただし変態着底率には稚ウニに変態後斃死したものも含めて表した。

### 1) 1回目

変態着底率を経過日数別にみると、幼生収容後1日目では19°C区30%, 22°C区45%, 25°C区50%, 28°C区90%, 31°C区100%となっており、高水温ほど変態着底率が高いことを示している。3日目、5日目では22°C区、25°C区で逆転したものの、傾向としては水温が高いほど高い変態着底率となっている。すなわち19, 22, 25°C区の変態着底率は30~60%の範囲であるが、28, 31°C区の変態着底率は90~100%と高くなっている。25°C区と28°C区で変態着底率に他の隣接区との差よりも大きな差が現れており、この理由は明かでないが、この温度範囲に変態着底の変換点があるのかも知れない。

生残率は1日目までは各水温区とも100%, 3日目になると31°C区で30%と急激に低下し、5日目は31°C区で10%, 28°C区85%, 19, 22°C区95%, 25°C区は100%となり水温によって生残率に大き

## 果

な差が生じている。

幼生収容後5日目の稚ウニの殻径は28°C区の0.38mmから25°C区の0.42mmの範囲内であった。

### 2) 2回目

変態着底率を経過日数別にみると幼生収容後1日目では19°C区40%, 22°C区30%, 25°C区25%, 28°C区90%, 31°C区65%となっており第1回目の実験に比べてバラツキが大きい。5日目までの関係をみると第1回目とほぼ同様に19, 22, 25°C区の変態着底率(25~40%)と28, 31°C区の変態着底率(65~100%)に明瞭な差が認められるようである。25°C区と28°C区との変態着底率にも第1回目と同様に明かな差が認められる。

生残率は31°C区では1日目にすでに65%となり3日目には全滅した。他の水温区では1日目、3日目とも100%の生残であったが、5日目では28°C区75%, 22°C区80%, 19°C区95%, 25°C区100%となっている。

幼生収容後5日目の稚ウニの殻径は、28°C区の0.40mmから25°C区の0.42mmの範囲内であった。

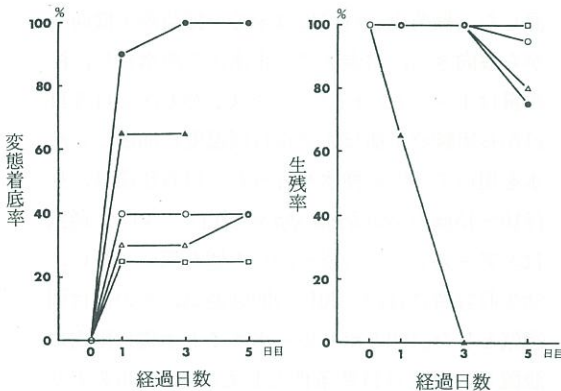


図1 アカウニ幼生の水温別変態着底率及び生残率の変化(1回目)

○, 19°C区; △, 22°C区; □, 25°C区;  
●, 28°C区; ▲, 31°C区。

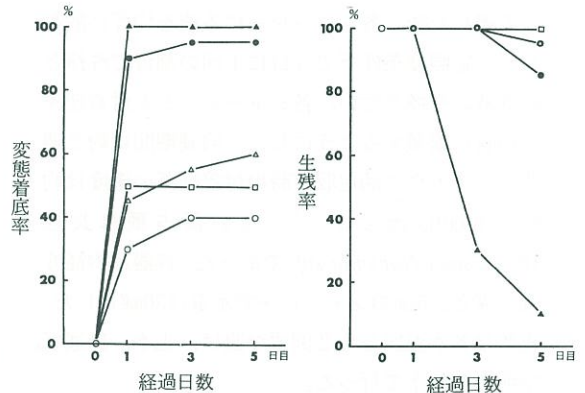


図2 アカウニ幼生の水温別変態着底率及び生残率の変化(2回目)

○, 19°C区; △, 22°C区; □, 25°C区;  
●, 28°C区; ▲, 31°C区。

表1 100ポリカーボネイト水槽における水温別の変態着底率（7日目）

設定区	全体の変態着底率 (%)	採苗器のみの変態着底率 (%)	平均殻径 (mm)	水温 (°C)
常温区-1	89.4	53.6	0.436	15.6~18.4
2	111.8	97.3	0.436	14.3~18.1
平均	100.6	75.5	0.436	
25°C区-1	76.0	57.9	0.463	24.8~25.5
2	90.1	87.1	0.487	24.9~25.8
平均	83.1	72.5	0.475	
28°C区-1	18.2	0.8	0.379	27.6~28.9
2	3.8	0	0.386	27.9~29.8
平均	11.0	0.4	0.383	

実験-2 幼生収容後7日目における水温別の変態着底率と殻径測定の結果を表1に示す。

幼生収容後7日目の水温別変態着底率（採苗器及び水槽底面・壁面に変態着底した全稚ウニを計数）をみると常温区100.6%、25°C区83.1%、28°C区11.0%となっている。また採苗器のみを計数し

算出した変態着底率は常温区75.5%、25°C区72.5%、28°C区0.4%となっており、変態着底率は常温で最も良く、次いで25°C区、最も悪かったのは28°C区であった。

平均殻径は25°C区0.48mm、常温区0.44mm、28°C区0.38mmの順となっている。

## 考 察

アカウニ種苗の早期配布のためには早期の採苗が必要であり、その参考とするためアカウニ幼生の変態着底と水温の関係について実験を行った。

変態着底率についてみると、実験-1からは5日間の飼育で28°C区、31°C区の高水温で高く、19°C区、22°C区、25°C区で低くなっている。一方実験-2の7日目の計数からは常温区（14~18°C台）が最も高く、次いで25°C区、最も悪いのは28°C区となっており、計数日の違いもあり両実験で同様な傾向はみられていない。生残率は実験-1では31°C区、28°C区が悪く、実験-2では28°C区が極端に悪くなっている。殻径については短期間の飼育であり明かではないが、25°C区の殻径が最も大きかった。以上の実験結果から総合的に考えると採苗を安定的に行い、その後の生残率を高めて、しかも成長を順調に行うには水温25°Cの採苗が最も良いものと考えられる。

当センターの陸上水槽における水温変化(図3)から水温が25°Cを示すのは9月上旬から中旬頃、22°Cは10月上旬から中旬頃、19°Cは11月上旬から

中旬頃となっている。水温25°Cの9月上旬から中旬頃に採苗が行えれば、従来から行っている10月上旬から中旬頃の採苗に比べ約1ヶ月早い採苗とな

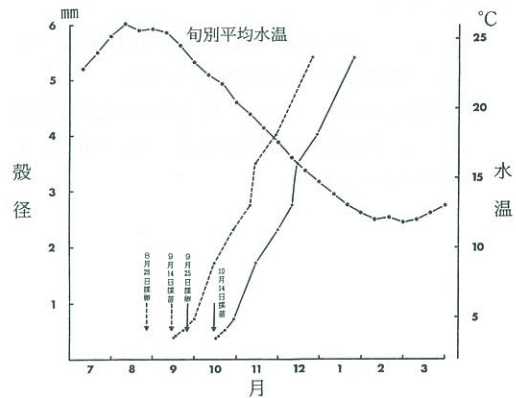


図3 1991年の種苗生産におけるアカウニ稚ウニの成長(実線)及び水温変化  
破線は9月14日に採苗した場合の予想成長を示す。  
水温は1979年から1987年までの栽培センター陸上水槽における9年間の旬別平均水温を示す。

る。

1991年のアカウニ種苗生産時における成長を図3に示す。これは9月25日に採卵，10月14日に採苗した分（幼生飼育期間18日間 水温21.1～23.2°C）を示している。採苗日の採苗水槽の水温は21.6°Cであった。今回の実験から採苗水温（変態着底水温）として最適と考えられた25°Cを示す9月14日頃に採苗し，その成長が1991年10月14日採苗分の成長パターンと同じだと仮定して平行移動すると図中の破線ようになり，かなり早い時期の11月上旬頃には配布の下限サイズである殻径3mmに達し，早く配布できることになる。しかし9月14日頃採苗するためには8月26日頃に採卵する必要があるが，野口<sup>2)</sup>は水温による親ウニの産卵制御によって8月10日に1個体当たり平均112×10<sup>4</sup>粒の採卵を行っている。

量産法としては，アカウニの採苗水槽である屋外7m<sup>2</sup>キャンパス水槽や15m<sup>2</sup>コンクリート水槽の

水温が25°Cを示す9月上旬から中旬頃に採苗するためには，それ以前の水温が25°C以上の高水温期に浮遊幼生を飼育する必要がある。アカウニ浮遊幼生の飼育上限水温については伊東<sup>3)</sup>が23°C，伊藤<sup>4)</sup>が21°Cと報告している。また，当センターにおけるこれまでの種苗生産時の幼生飼育上限水温<sup>3,5)</sup>は，22～24°Cとなっており，8月下旬からの浮遊幼生飼育には冷却水を用いる必要が生じる。アカウニの早期採卵技術が確立しつつある<sup>2)</sup>現在，冷却水を用いて高水温期に浮遊幼生飼育が大量にしかも順調に行えるならば早期採苗が可能となり，ウニ種苗の早期配布ができ，低水温期の疾病対策にもなるものと思われる。

今後は幼生の変態着底と水温との関係についてさらに詳細な実験，特に水温25～28°C間での追究を行うとともに，高水温期における幼生飼育，早期採苗による稚ウニの摂餌生態，配合飼料等代替餌料の研究が必要になってくるものと思われる。

## 文 献

- 1) 真崎邦彦・野口弘三・金丸彦一郎(1988)：アカウニの種苗生産過程における稚ウニの大量斃死について。西海区ブロック藻類・介類研究会報，第5号，45-59。
- 2) 野口弘三・川原逸朗・後藤政則・真崎邦彦：アカウニの成熟促進とその制御。(未発表)
- 3) 伊東義信(1987)：アカウニ種苗生産の現状と問題点(上)栽培漁業と親養成技術。水産の研究，6巻3号(28)，52-57。
- 4) 伊藤史郎・小早川淳・谷 雄策(1986)：アカウニ浮遊幼生の飼育適水温について。栽培技研，15(2)，119-121。
- 5) 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，バフンウニ，ムラサキウニ)の種苗生産の現状と問題点。昭和55年～58年度佐賀県栽培漁業センター事業報告書，79-96。