

# 海洋深層水を利用したウニ類の養殖研究 I

—アカウニ *Pseudocentrotus depressus* の餌料別成長比較試験—

牧野 清人<sup>1</sup>・譜久里 長徳<sup>2</sup>

## 1. 目的

沖縄県内におけるウニ類の増養殖に関する研究はシラヒゲウニ *Tripneustes gratilla* の種苗生産と放流技術開発、および、養殖試験等でその取り組みがなされており、その技術の確立が待たれるところである。一方、本土産のウニ類については種苗生産技術がほぼ確立しており各地で種苗生産、および、種苗放流が行われているが、事業規模での養殖はほとんど行われていないのが現状である。<sup>1)~3)</sup> 夏季の沿岸海水温が 30℃ 近くまで上昇する本県において、種苗生産の面において技術的に先行している本土産ウニ類を用いて養殖技術の試験研究を行うためには飼育水温の調整が不可欠であり、また、事業規模で本土産ウニ類の養殖を実施する場合にはこのことが養殖に要する経費を大きくすると予想される。そこで、本研究所では海洋深層水の冷熱を利用して本土産アカウニ *Pseudocentrotus depressus* の陸上養殖が可能であるかを総合的に検討している。この中でアカウニに与える餌料がその成長に及ぼす影響を確認するために投与する餌料毎に成長を比較した。

## 2. 材料と方法

平成 12 年 7 月 9 日に島根県海洋生物栽培センターより入手した平均殻径 34mm のアカウニを試験に用いた。アカウニは搬入した後から約 1ヶ月間をかけて本研究所の飼育海水に馴致させ、平成 12 年 8 月 16 日から試験を開始した。飼育にはネトロンネット製の籠(90×90×60cm、目合い 8×8mm)を用いた。角形 3 トン水槽 4 面に籠を 3 個ずつ設置し、上面からのシャワー注水(1 日約 6 回転)と籠外側からの十分な通気を行った。<sup>4)</sup> 飼育水の温度は温度感知式の電動バルブを自動制御して表層水と深層水を混合することによりアカウニの適水温である 18℃ 程度に調整した。試験に使用した餌料は不稔性アナアオサ *Ulva pertusa* (アナアオサ区)、乾燥ワカメ(ワカメ区)、ホンダワラ類 *Sargassum* sp. (ホンダワラ区)、および、ウニ用配合飼料(配合飼料区)を用いた。不稔性アナアオサは当研究所において海洋深層水を混合した海水で培養したものを直接投与した。乾燥ワカメは市販の加工原料用の乾燥ワカメを海水で戻して投与した。ホンダワラ類は久米島沿岸で採集したものを種を限定せずに投与した。ウニ用配合飼料は市販のウニ用配合飼料 4 号(日本農産社)を投与した。ワカメ区と配合飼料区は残餌量を目視で観察して適宜に給餌量を調節しながら毎日給餌した。アナアオサ区とホンダワラ区は籠の中に常におよそ 300g 以上の餌が入っている状態を維持出来るように給餌した。各試験区、各籠にアカウニ 70 個体を収容し、試験の終了した平成 14 年 3 月 20 日までの間、毎月 1 回殻径と体重測定を行った。

## 3. 結果と考察

アカウニの殻径の推移を図 1 に、体重の推移を図 2 に示した。殻径は平成 13 年 8 月までは 4 試験区ともに殻径の伸張がみられた。また、この時点でワカメ区の殻径の平均は 53.4mm と、他の試験

\*1 現沖縄県水産試験場普及センター本部駐在

\*2 嘱託職員

区に比べ有意に大きく、次いでアナアオサ区が **49.8mm** で、同区とホンダワラ区の **29.8mm** 及び配合飼料区の **30.3mm** の間にも有意差がみられた(t 検定、 $p < 0.05$ )。体重も殻径と同様に、ワカメ区が最も大きく **45.5g**、次いでアナアオサ区で **35.6g**、配合飼料区で **31.0g**、ホンダワラ区で **30.7g** の順であった。しかし、平成 13 年 8 月以降は4区とも殻径の伸張が緩やかになり、9月以降は殆ど成長がみられなかった。試験の終了した平成14年3月における殻径の平均はワカメ区で53.8mmと最も大きく、次いでアナアオサ区で50.1mm、配合飼料区で47.3mm、ホンダワラ区で44.3mmの順となった。体重はワカメ区で50.7gと最も大きく、次いでアナアオサ区で40.5g、配合飼料区で33.2g、ホンダワラ区で29.5gの順となった。また、殻径、体重ともに全ての区間で平成13年8月時点の結果と同様に有意差がみられた(t検定 $p < 0.05$ )。本試験終了時の生残率は、アナアオサ区で **81.4%**、ワカメ区で **77.1%**、ホンダワラ区で **80%**、配合飼料区で **82.8%**であった。

飼育期間中の月毎の総給餌量を各試験区の生残数で除して個体当たりの月間総給餌量(以下、総給餌量とする)を求めその推移を図3に示す。総給餌量はワカメ区が最も多く、平成12年9月から12月まで月平均で**171.4g** が給餌されたが、その後残餌量が増加したために給餌量が減少し、平成13年1月から6月までは月平均 **128.6g**、平成13年8月以降は月平均 **85.7g** の給餌量に減少した。一方、アナアオサ区、ホンダワラ区、配合飼料区は飼育期間を通して毎月 **20g** 前後の総給餌量であった。1個体当たりの総給餌量はアナアオサ区で**496.3g**、ワカメ区で **2,435.7g**、ホンダワラ区で **425.4g**、配合飼料区で **402.2g** であった。

平成 13 年 9 月以降成長が悪くなった原因については総給餌量の不足が最も考えられる。特にワカメ区では平成 13 年 8 月以降、毎月の総給餌量が **100g** 以下となっており、この時期から殻径、および、体重の成長が停滞している。他の試験区の給餌量は飼育期間を通してほぼ **20g** 前後であったが、ワカメ区と同様8月以降の成長が停滞していることから、成長に伴い必要となる給餌量の増加に対して総給餌量が下回った可能性が示唆される。総給餌量は残餌量の増減によって調整したが、本試験期間中を通していずれの試験区も飼育条件は一定となるように努めた。しかし、アカウニ成長に伴って飼育容積当たりの個体密度が高まることによって個体の移動できる範囲が小さくなり、各個体にとって餌の獲得に不均衡が生じた可能性も考えられる。従って、飼育密度を低くする、飼育籠を多段式としてウニの移動空間を広くする、餌を均一に籠内に分布させるなどの、飼育方法に改良を加えて再試験を行う必要があると考えられた。

一方、当研究所は、同年9月初旬に大型の台風 16 号に見舞われ、アカウニ飼育施設の屋根の大半が破損し、この屋内に設置されていた飼育水槽が風雨にさらされる状態となった。飼育海水の水温は手動で操作することにより適温を保つことが出来、流水及び通気も正常に行われたが、雨水による塩分濃度の低下は避けられなかったものの、1日6回転の流水を行っていたことから塩分濃度の低下により成長がさほど抑制されたとは考え難い。

福岡県において、アラメを与えて陸上養殖したアカウニの殻径の成長が1年で約 **11mm** であったこととと比較すると、本試験で用いたウニは 13 ヶ月で最大 **19.4mm**、最小でも **11.8mm** 成長していたことから、適水温で飼育することにより沖縄県内においても本土における飼育と比較しても遜色のない成長を示すものとおもわれる。試験に用いた4餌料の内、最も成長を促したのは乾燥ワカメであったが、この餌料は高コストであり、陸上養殖試験を行う上で種苗代、飼料代、光熱水費、および、人件費等の経費がかかる中、いかに餌料コストを抑えるかは重要な課題となる。本試験においてアナアオサ区はワカメ区に次ぐ成長を示した。アナアオサは残餌除去の必要もなくなることからアカウニ養殖におけるコスト削減の上で重要な餌料となることが予想される。今後はアナアオサのように深層水を用いて培

養可能な海藻を単独、または、乾燥ワカメ、配合飼料等と併用する給餌方法も検討すべきである。一方、平成 13 年 8 月以降からすべての試験区で成長が停滞したことは飼育管理上に何らかの問題があると思われ、適正なアカウニの収容密度、および、各餌料毎の適切な給餌量など再検討を要すると思われた。

#### 4. 要約

海洋深層水を用い、本土産アカウニの餌料別成長比較試験を行った。飼育海水温はアカウニの適水温である 18 °C 前後に保ち、アナアオサ、ワカメ、ホンダワラ及び配合飼料の4種類の給餌区を設けて成長を比較した。19 ヶ月間の飼育の結果、殻径、体重ともにワカメ区の成長が最も良く、次いでアナアオサ区、配合飼料区、ホンダワラ区の順であった。飼育方法と給餌の管理には未だ問題があり今後の検討課題である。

#### 5. 今後の課題

- 1) 養殖期間の短縮化を目指す。
- 2) 飼育方法、および、給餌量の管理手法の再検討。
- 3) 飼育密度や飼育海水の回転数の限界を調べることにより、養殖にかかるコストについて調べる。
- 4) 餌料別の身入りや身の状態についての比較を行う。
- 5) 餌料コストの低減を目指した養殖技術の検討。

#### 6. 文献

- 1) Tatsuya Unuma, Kooichi Konishi, Hirofumi Furuta, Takeshi Yamamoto, and Toshio Akiyama (1996) : Seasonal Changes in Gonads of Cultured and Wild Red Sea Urchin, *Pseudocentrotus depressus*. *Suisanzoushoku*, 44.2., 169-175pp.
- 2) Toshio Akiyama, Tatsuya Unuma, Takeshi Yamamoto, Hirofumi Furuta, and Kooichi Konishi (1997) : An Evaluation of Amino Acid Sources and Binders in Semipurified Diet for Red Sea Urchin *Pseudocentrotus depressus*. *Fisheries Science* 63(6), 881-886pp.
- 3) 佐賀県東松浦郡鎮西町・名古屋岡漁業協同組合(1988) : 着実に前進するウニ・アワビの垂下式養殖. 「養殖」 1988 年 11 月号, 24-28pp.
- 6) 与那嶺盛次・新里喜信・山田浩二(1997) : ウニ餌料藻類増殖試験(藻場造成). 平成 7 年度沖縄県水産試験場事業報告書, 147-152pp.

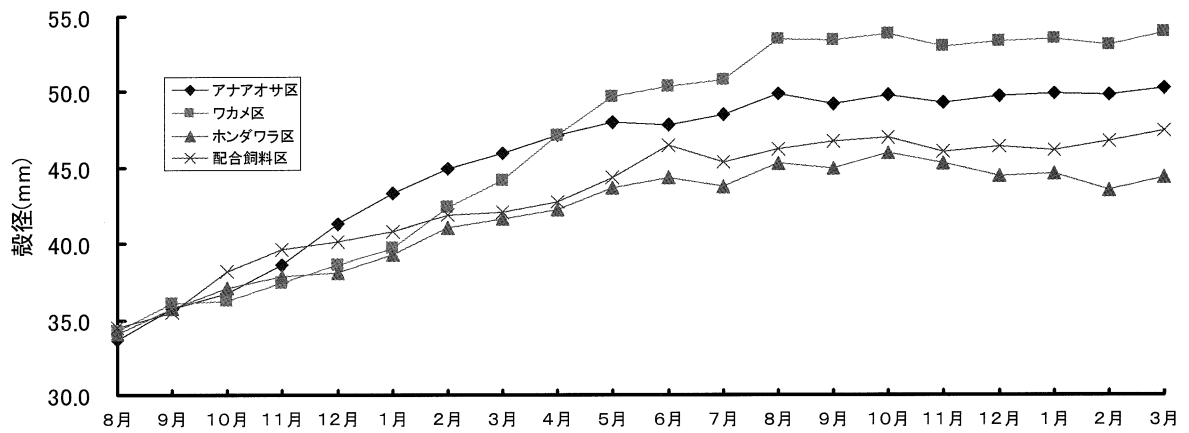


図1. アカウニの殻径の推移

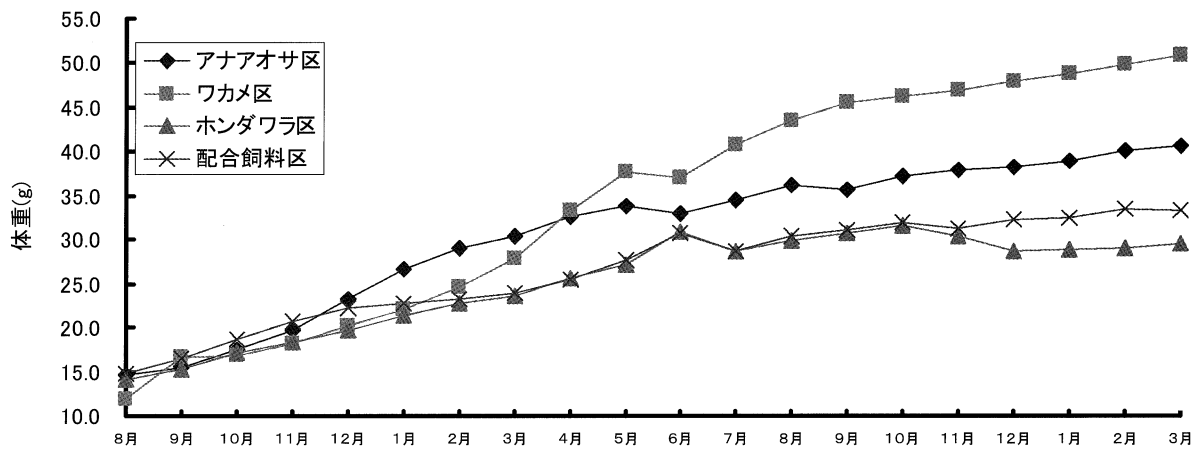


図2. アカウニの体重の推移

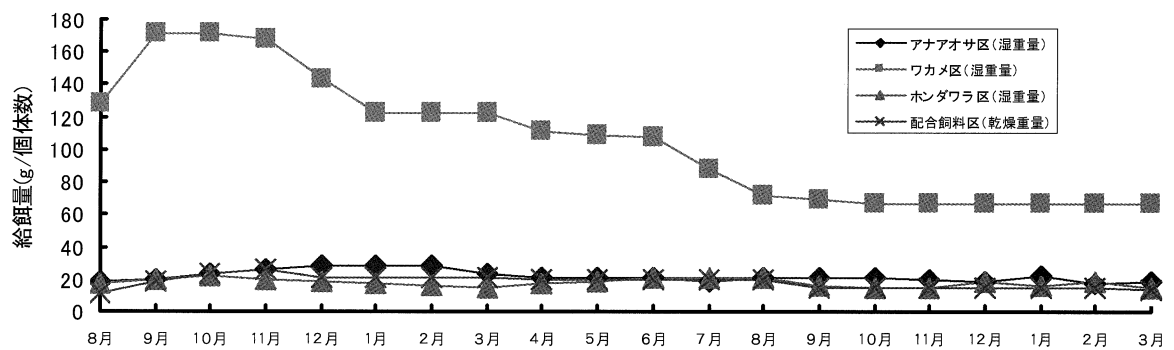


図3. 個体当たり月総給餌量の推移