

ウニの室内飼育系の確立

土屋泰孝¹

筑波大学生命環境科学等支援室（下田臨海実験センター）

〒415-0025 静岡県下田市 5-10-1

概要

ウニ類は、発生・生理学等の研究教育に欠かすことの出来ない海産生物であり、臨海実習等における需要も大きい。下田臨海実験センターでは、採集して消費するのみでなく自主育成による安定供給が可能となるように、ウニの幼生期から成体の成熟期に至るまでの室内完全飼育系の確立を試みた。現在のところ、アカウニ *Pseudocentrotus depressus* とバフンウニ *Hemicentrotus pulcherrimus* において成体に至るまでの飼育に成功している。

1. はじめに

ウニ類は生物学の研究教育において欠かすことができない実験生物であるが、同時に重要な漁業対象物でもある。近年、乱獲や水質汚染の影響などにより、ウニ類の資源量は減少傾向にある。特にアカウニは、全国の臨海実験所で入手が困難な状況となり、研究者への供給ができない場合さえ生じている。アカウニは、水産学的な側面からも、その増殖や行動に関して多くの研究が行われてきた^[1,2]。臨海実験施設において、実験用ウニを採集消費しながら、資源量の維持を図るためには、自主的にウニを育成して消費量を補うことが望ましい。また、さらなる余剰生産が可能であれば、放流を行ったり、施設外研究者に供給したりすることも可能となる。

そこで、当センターでは、臨海実習などの研究教育のためのウニの安定供給を目的に、ウニの完全室内飼育系の確立を試みた。まず、幼生の飼育装置と変態後の稚ウニの飼育装置からなる小規模飼育系を作製した。さらに、水槽内で小型ウニに海藻を与えて育て、成ウニまで完全に室内で飼育することに成功した。育成を行っているのはアカウニとバフンウニであるが、バフンウニについては他の報告例もあるので、本報ではアカウニを中心に述べる。

2. アカウニの採集

アカウニは10月から1月までが産卵期である。このため、ウニが成熟し産卵の最盛期となる11月後半に、下田市大浦湾内では、アカウニはカジメ林周辺の転石帯周辺に多く分布していた。水深10m地点において、スキューバ潜水によって徒手でアカウニを採集した。15個体のアカウニを種苗育成のための親ウニとして用いた。

3. 採卵と受精

アカウニを海水でよく洗い、外来精子の排除のために淡水で短時間洗った。その後、背面の棘をハサミで刈り、腹面中央の口器をピンセットで取り除きウニの内臓や不純物を海水で綺麗に洗い流した。

150 ml のプラスチック容器に濾過海水をいっぱい満たし、口器を除去したウニを、腹面が上になるようにして置いた。口器除去後の穴より 0.5 M KCl を注入して、放卵および放精を促した。雌のウニはオレンジ色が濃く粒が大きな卵を放卵するが、雄は白く濁った色の精子を放出する（図 1A）。卵は濾過海水による洗浄を3回行うとともに、過密にならぬような濃度になるまで薄めた。精子の放出が確認された雄ウニについては、殻を壊して精巣を取り出し、精巣から滲出する新鮮な精子をスポイトで採取し、これを十分に低密度になるまで薄めた。薄めた卵の容器に薄めた精子を滴下した後、十分に攪拌して受精を促した。受精の完了は顕微鏡下において、視野内の全ての卵の受精膜が形成されたことによって確認した（図 1B）。

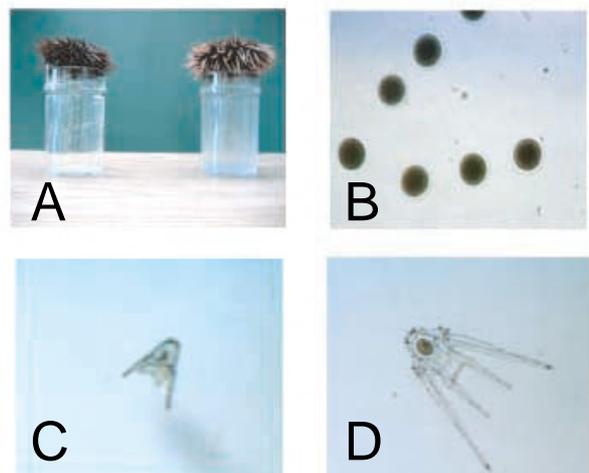


図 1. アカウニの発生：卵と精子の採取から初期幼生まで。

- A. 卵と精子の採取の様子
- B. 受精卵
- C. 2 椀後期（受精後 3 日目）
- D. 4 椀後期（受精後 7 日目）

¹ E-mail: tsuchiya@kurofune.shimoda.tsukuba.ac.jp
<http://www.shimoda.tsukuba.ac.jp>

4. 幼生の飼育

下田臨海実験センターの野外水槽から汲み上げた海水を、脱脂綿を詰めたロートで濾過して、小型生物の混入のない濾過海水を作った。幼生の飼育には、プラスチックの羽を取り付けたアクリル棒をモーターに繋ぎ、それを市販の30 Lのパンライト水槽に入れて、1分間に30回転させる装置を用いた。幼生飼育時の海水温は18℃とした。この装置により、自然の海水の流れに近い環境で幼生を飼育した(図2)。

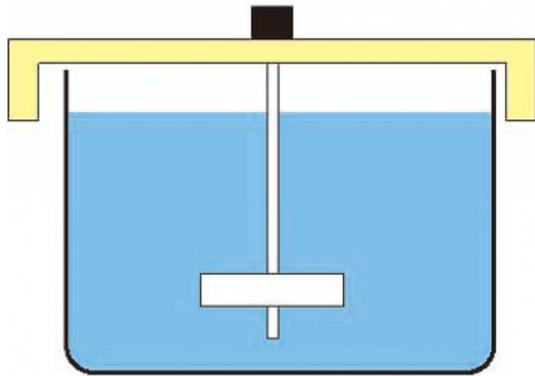


図2. 幼生飼育用 30 L パンライト水槽
モーターに接続した海水攪拌用の
プロペラが設置されている。

受精卵は受精後2日目でプリズム幼生になり、2腕期を経て(図2C)3日目からはプランクトンを食べるようになった。そこで、幼生の餌には貝類・甲殻類生産用の藻飼料であるサンカルチャー(高濃度培養の *Chaetoceros calcitrans*; 日清マリンテック株式会社)を用いた。これを毎日2 ml与え、さらに5日に1回、水槽の3分の1を新鮮な濾過海水に置換した。幼生は受精後6日目に4腕期に達した(図1D)。

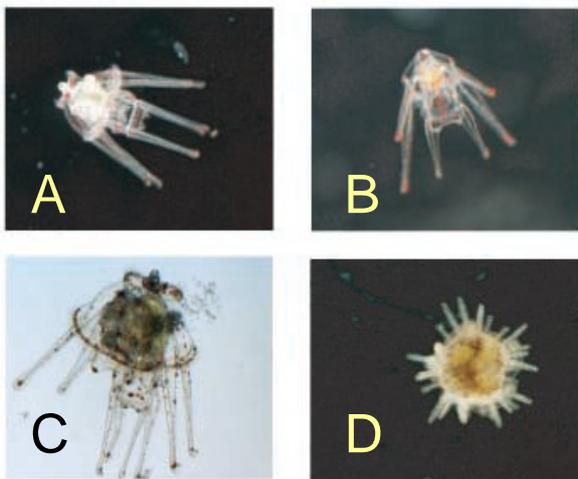


図3. アカウニの発生：後期幼生から稚ウニまで。
A. 6腕後期(受精後20日目)
B. 8腕中期(受精後22日目)
C. 変態期(受精後28日目)
D. 稚ウニ(受精後32日目)

受精後20日目より6腕期に入った。6腕後期(図3A)より5日おきに、プランクトンネットのカバーをかけて、幼生を吸い込まないようにしながら、ホースで水槽の5分の4の海水を新鮮な濾過海水に置換した。22日目から8腕期(図3B)となった。

アカウニの幼生は珪藻や石灰藻の存在で定着と変態を促されることが知られている¹³⁻⁵⁾。そこで、受精後28日目からの変態直前の時期に、珪藻の付着した40 cm×40 cmの波板を投入して変態を促した(図4)。波板は予め屋外水槽の流海水中に約1ヶ月設置しておき、珪藻の付着を促しておいたものを使用した。幼生から稚ウニへの変態が進み(図3C)、32日目にはほとんどの幼生が稚ウニ(図3D)となって着底した。

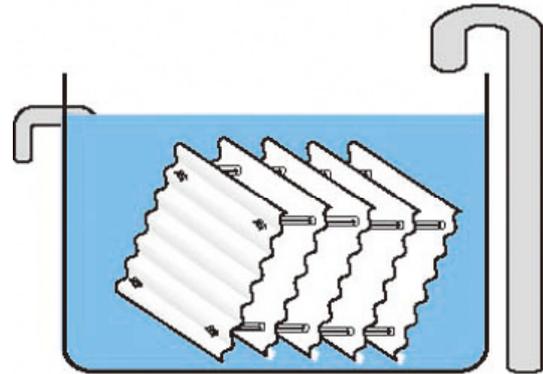


図4. 稚ウニ飼育用 20 L パンライト水槽。
珪藻の付着した波板が設置されている。

受精から稚ウニに至る発生の経過について、受精からの経過日数と、それぞれの時期における成長段階を表1にまとめた。

表1. アカウニの発生経過

月 日	受精後日数	成長段階
11月29日	0	受精
12月1日	2	プリズム幼生
12月5日	6	4腕期
12月19日	20	6腕期
12月21日	22	8腕期
12月27日	28	変態期
12月30日	31	稚ウニ

4. 稚ウニの飼育

着底した稚ウニは、20 Lのパンライト水槽に穴を開けて排水口を作り海水を上から流して、流水中で飼育した。この段階での飼育水温は14℃であった。餌および付着基質として、前述の珪藻を繁茂させた40 cm×40 cmの透明の波板を与えた。波板上に餌が無くなり透明になる前に、珪藻の付着した新たな波板を供給した。稚ウニは古い波板上から、筆で払い落として、新たな波板上に移動させた。その後、殻径1 mm以上に成長したものには、海岸より採集して来たアナアオサを刻んで与えた。

5. 成長したウニの飼育

殻径 1 cm 以上に成長したウニは、流海水の屋内水槽中にフロートで浮くように設置した 1 cm 網目のトリカルネット籠（幅 40 cm×長さ 70 cm×高さ 30 cm）に移し、3 日に 1 回、生のカジメを餌として与えて飼育している（図 5）。カジメは潜水作業時に採集して来たものを水槽に蓄えておき、適宜適当な大きさに刻んで、ウニに与えている。



図 5. トリカルネット籠内で育成中のアカウニ
トリカルネットの目合：1 cm
籠サイズ：幅 40×長さ 70×高さ 30 (cm)

6. 現況と今後の展望

受精から室内飼育を開始して 1 年以上が経ち、アカウニは殻径 35 mm に達した。現在、約 230 個体を飼育しており、これらは今年の秋には成熟する見込みである。同様にして飼育したバフンウニも現在約 500 個体飼育しており、順調に生育している。今後、ムラサキウニやコシダカウニなど他のウニの育成も実現したい。さらに育成方法の研究も行い、育成過程の簡略化や効率化を図り、実験生物としてのウニ資源の安定供給を目指したい。

本報で用いたこの室内飼育系は、ウニ類のみならず、ナマコやヒトデなど棘皮動物、巻貝類や二枚貝類などの軟体動物、さらに他の海産無脊椎動物の飼育にも応用できる可能性がある。設備や時間の許す限り、いろいろな動物において、種苗育成を試みてみたいと考えている。

参考文献

- [1] 今井利為, 新井章吾, 小川数也, アカウニの食性と摂餌量について, 水産増殖 34 (1986) 157-166.
- [2] 今井利為, 三富龍一, 小川数也, アカウニ *Pseudocentrotus depressus* (A. Agassiz) の日周行動について, 神水研研報 1 (1996) 1-6.
- [3] H. Kitamura, S. Kitahara and H. B. Koh, The induction of larval settlement and metamorphosis of two sea urchins, *Pseudocentrotus depressus* and *Anthocidaris crassispina*, by free fatty acids extracted from the coralline red alga *Corallina pilulifera*. *Marine Biology* 115 (1992) 387-392.
- [4] 谷雄策, 伊東義信, アカウニ幼生の付着および付着珪藻の影響について, 水産増殖 25 (1979) 15-20.
- [5] 伊東義信, ウニ幼生に対する付着珪藻の変態促進効果, 付着生物研究 5 (1984) 15-18.