

種苗生産過程にみられるアカウニ稚ウニの大量斃死を防ぐ 飼育方法の検討—II (予報)

— 各処理海水による飼育実験と量産飼育事例 —

川原逸朗・後藤政則・真崎邦彦*¹・野口弘三*²

西日本各地におけるアカウニ *Pseudocentrotus depressus* の種苗生産機関では、1～4月の低水温期から水温上昇期にかけて稚ウニの大量斃死が発生して問題となっている。関係各機関への聞き取りによれば、この大量斃死は、殻皮表面への黒斑の出現、脱棘など、いずれの機関においても同じような症状がみられているが、斃死原因の究明はどの機関も行われておらず、各機関にみられる大量斃死が同じ原因によるものかは明らかではない。

このような症状を特徴とする大量斃死は、佐賀県栽培漁業センターにおいても1981年度から発生しており、その概要については真崎ら¹⁾が報告している。また、前報²⁾では発症稚ウニで作製した浸漬海水を用いた感染実験の結果から、当センターにみられる低水温期の大量斃死は、病原体による感染症であり、これを防ぐ飼育方法としては、16°C

以上に加温した海水あるいは紫外線照射した海水で飼育する方法が有効である可能性を報告した。そこで、本報では20ℓスチロール水槽を用いた中規模の飼育実験を行い、加温および紫外線照射海水による飼育方法の有効性を検討した。また、当センターでは、アカウニ幼生飼育に用いる循環濾過海水³⁾で稚ウニを飼育すると疾病が発生しにくい傾向にあることが以前から認められており、これを確認するためにこの濾過海水についても、あわせて検討を行った。さらに、これらの結果を参考にして1992年度のアカウニ種苗の量産飼育において、大量斃死が発生しやすい低水温期に加温飼育あるいは紫外線照射海水による飼育を行ったところ、良好な飼育結果が得られたので、これらの概要についても報告する。

材料および方法

加温海水による飼育実験

飼育期間 実験は、1991年3月1～15日にかけて行った。

供試ウニ 殻皮表面の黒斑、脱棘などの症状を示す斃死が発生した水槽から採取した、平均殻径13.6mmの外観上正常なアカウニ稚ウニ300個体を用いた。

飼育区の種類 飼育区には、循環加温海水飼育区、対照としての循環海水飼育区および比較のために未処理海水による流水飼育区の3区を設けた。

飼育方法 循環加温海水飼育区は、流水による加温飼育が行えないため、20ℓのスチロール水槽(37×20×27cm)の片側半分を仕切り砂利を敷いて濾過槽とし、この中に石英管ヒーターを設置して循環濾過による加温飼育を行った。水温は16°Cに設定し、補給水として未処理の海水を微量注水した。水槽内には、15×15×15cmの生簀を1つ張ってこの中に前記の稚ウニを50個体収容し、飼育を開始した。循環海水飼育区は、同様の循環濾過水槽を用い加温を行わないで飼育した。また、未処

*¹ 現；佐賀県水産振興課，*² 現；佐賀県玄海水産振興センター

理海水による流水飼育区は同様のイケスを1つ張った20ℓスチロール水槽で行った。餌料は、ヒジキを適宜投餌した。なお、各飼育区は2例で行い、それらの結果は、2例の平均生残率で表わした。

紫外線照射海水および循環濾過海水による飼育実験

飼育期間 実験は低水温期の大量斃死が発生する前の1991年1月18日に開始し、3月15日まで行った。

供試ウニ 平均殻径5.7mmの外観上正常なアカウニ稚ウニ、1,980個体を用いた。

飼育区の種類 飼育区には、紫外線照射海水、循環濾過海水および対照としての未処理海水飼育区の3区を設けた。

海水の処理方法 紫外線照射海水は、量産飼育に用いている簡易濾過海水を紫外線殺菌装置（セン特殊光源株式会社製）で処理したものを用いた。また、循環濾過海水は、簡易濾過海水を当センターの事業報告書³⁾で報告したものと同様の方法で処理を行った。

飼育方法 20ℓのスチロール水槽（37×20×27cm）に、15×15×15cmの生簀を2つ張り、この中に、前記の稚ウニを165個体ずつ収容して各処理水で流水飼育を行った。紫外線照射海水飼育区については、殺菌装置を用いると水温が上昇する傾向がみられたので、各飼育区の水温を一定にするため、冷却装置を設置した。餌料は、ヒジキを適宜投餌した。なお、各飼育区は2例で行い、それら

の結果は、2例の平均生残率で表わした。

生菌数の測定 生菌数は、1.5%NaCl加BHI寒天平板を用いて、混釈法で測定した。

加温海水および紫外線照射海水を用いた量産飼育事例

供試ウニ 1991年9月下旬に採卵し、当センターで行っている従来⁴⁾の方法で飼育したものをを用いた。

飼育方法 加温海水および紫外線照射海水飼育区は、15m³コンクリート水槽（10×1.5×1.0m）に2.0×1.5×0.5mの生簀を4つ張り、1つの生簀の中に平均殻径5mm前後の稚ウニを17,000～30,000個収容した。また、未処理の海水で飼育したものは、15m³コンクリート水槽（10×1.5×1.0m）に水槽と同じサイズの生簀を張り、平均殻径3mmの稚ウニを180,000個収容した。加温海水飼育区は、当センターでは加温海水で流水飼育ができないため、あらかじめ16～18℃に加温した水槽に毎日飼育生簀を移し変え、翌日までは未処理海水を微量流す方法で飼育を行った。紫外線照射海水飼育区は、紫外線殺菌装置（セン特殊光源株式会社製）で処理した簡易濾過海水を用い、約3m³/hの流量で流水飼育した。未処理海水飼育区は、従来どおり、約7m³/hの流量で流水飼育とした。餌料は、加温海水および紫外線照射海水飼育では、市販の配合飼料を、未処理海水飼育区では、ヒジキあるいはアラメを用いた。投餌は、いずれも摂餌状況をみて適宜行った。

結果および考察

未処理海水、循環海水および循環加温海水飼育区の15日間の生残率は、図1に示したとおりである。いずれの区も収容後2～3日で斃死がみられ始め、未処理海水および循環海水区では最終生残率がそれぞれ9.0および1.0%であった。これに対して循環加温海水飼育区では、収容後4～5日で斃死がみられなくなり、その最終生残率は75.0%であった。本実験に用いた稚ウニは、疾病の発生した水槽から外観上正常と思えるものを採取した

ものであり、罹病している可能性が考えられる。このような稚ウニにおいても循環加温海水飼育区では、斃死の発生が止まり、その後は良好な飼育結果が得られた。以上の結果から、加温飼育は、低水温期の大量斃死を予防する飼育方法として、また発生してからそれを終息させる方法としても有効な方法であると思われる。なお、実験期間中の未処理海水、循環海水および循環加温海水飼育区の水温は、それぞれ11.8～13.0℃、11.8～13.4℃

および15.8~16.3°Cであった。

未処理海水、紫外線照射海水および循環濾過海水飼育区の57日間の生残率は、図2に示したとおりである。未処理海水飼育区では、飼育をはじめから46日目に脱棘症状を示す斃死が見られはじめ、その後約10日間でほとんどが斃死した。このため、飼育開始から57日目で実験を終了し、この時点での生残率を求めた。その結果、未処理海水、紫外線照射海水および循環濾過海水飼育区の生残率は、それぞれ2.5、92.3および100%であり、未処理海水飼育区に比べ、紫外線照射海水および循環濾過海水飼育区のほうが明らかに高かった。未処理海水、紫外線照射海水および循環濾過海水飼育区の実験期間の水温は、それぞれ10.6~13.7°C、

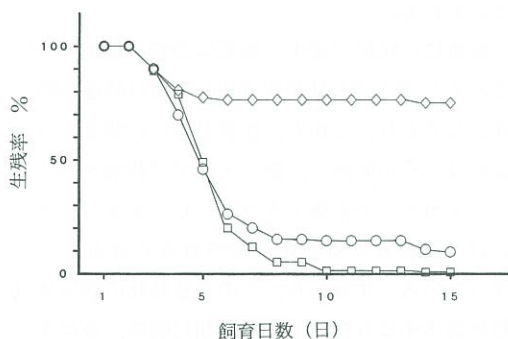


図1 未処理海水、循環海水および循環加温海水飼育区における生残率の変化
○、未処理海水飼育区；□、循環海水飼育区；◇、循環加温海水飼育区。

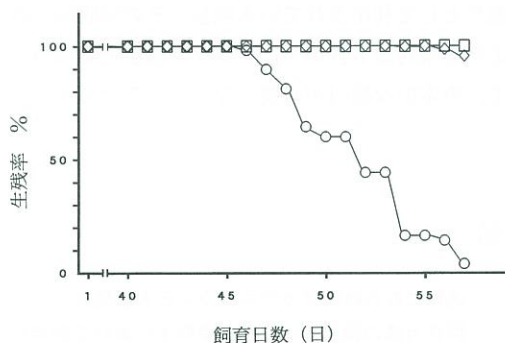


図2 未処理海水、循環濾過海水および紫外線照射海水飼育区における生残率の変化
○、未処理海水飼育区；□、循環濾過海水飼育区；◇、紫外線照射海水飼育区。

11.2~13.5°Cおよび10.6~14.1°Cであり、各区の間にそれほど大きな差はないと思われる。これらの結果から、紫外線照射海水および当センターにおける循環濾過海水飼育は、斃死を防ぐ飼育方法として有効と考えられる。しかし、紫外線照射海水飼育区では、実験終了間際の54日目から脱棘症状を示す斃死がみられはじめた。紫外線照射海水の生菌数を調べたところ、 $0.3\sim 2.9 \times 10^3$ cfu/ml程度の菌が残存していたことから、今回用いた装置と使用方法では、病原体の完全な処理ができなかったことが、斃死発生の原因ではないかと考えられる。また、循環濾過海水飼育については、実験の結果からは大量斃死を防ぐ飼育方法として有効と思われる。しかし、前記の加温飼育実験で対照の循環海水飼育区が生残率がわずか1.0%であった結果からも明らかのように、循環濾過海水は、どの程度の循環濾過によって病原体が除去されるのかが不明であり、この点が明らかにされなければ量産飼育への応用は難しいものと思われる。

加温海水および紫外線照射海水を用いた量産規模での飼育事例は、表1に示したとおりである。未処理の海水で飼育したものは、1月30日に発症（発症時の水温14.9°C）し、その後平均殻径約10mmで取り上げるまでにわずか4.0%しか生残しなかった。これに対して、発症する前から16~18°Cで加温飼育していたものは、平均殻径約9mmで取り上げるまでに78.8%の個体が生残した。また、発症がみられてから加温飼育に移したものでも、平均殻径約9mmで取り上げるまでに79.1%の個体が生残し、いずれも加温飼育中に脱棘症状は認められなかった。紫外線照射海水で飼育していたものは、完全に発症を抑えることはできなかったが、通常の飼育に比べ発症を約1か月間遅らせることができた。また、この飼育区は、発症がみられてから加温飼育に移したため、その後脱棘症状は認められなくなり、平均殻径約10mmで取り上げるまでに72.6%の個体が生残した。

中津川⁵⁾は、筋萎縮症に罹病したクロアワビ稚貝を加温海水で飼育すると生残率が高まることを報告している。Bullock and Stuckey⁶⁾は、サケ科

表1 加温海水および紫外線照射海水による量産飼育例

飼育区	水温 (°C)	脱棘症状の初認月日	収容密度 個/m ²	収容サイズ (mm)	取揚サイズ (mm)	生残率 (%)	備考
自然水温飼育	12.5~14.9	1月30日	12,000	約3.0	約10.0	4.0	
加温飼育-1	13.2~15.0 ↓ 17.0前後	認めず	9,800	4.9	8.8	78.8	脱棘症状がみられる前に、加温飼育したもの
加温飼育-2	13.2~15.0 ↓ 17.0前後	2月1日	5,600	4.9	8.7	79.1	自然水温飼育で脱棘症状がみられてから加温飼育に移したものの
紫外線照射海水飼育 (途中から加温飼育)	12.9~14.0 ↓ 17.0前後	2月25日	9,800	4.2	10.0	72.6	紫外線照射海水で飼育していたが、脱棘症状がみえはじめたため加温飼育に変更

魚類の飼育に紫外線流水殺菌装置を導入し、細菌性疾病の防除に有効であったことを、佐古・反町⁷⁾は、サケ科魚類の病原体に体する紫外線の殺菌効果を調べ、供試したほとんどのウイルスと細菌を完全に不活化、殺菌できたことを報告している。このように、加温飼育あるいは紫外線照射処理海水による飼育は、ある種の疾病の防除策として有効であることが知られている。本実験の結果、16~18°Cに加温する飼育方法や紫外線照射処理を行った海水による飼育方法は、大きな斃死はみられず良好な飼育結果を示した。このことから、これらの飼育方法はアカウニ稚ウニにおいても、低水温期の大量斃死を防除する飼育法として有効であると思われる。また、加温飼育については、発症してから行っても斃死が終息する傾向が認められ、量産規模の飼育においても疾病の治療方法としての可能性が考えられる。しかし、これらの飼育方法は加温や殺菌設備、それらに伴う飼育コストの増大など、まだまだ多くの問題をかかえてい

る。したがって、今後、より良い飼育方法を開発するためにも、早急に原因を特定することが必要と思われる。

最後に、疾病の発生と病原体の侵入経路についてみると、この大量斃死は1981年度以降連続的に発生しており、しかも、漁業者からの聞き取りによれば、その頃から、海上イカダで養殖を行っているアカウニや天然アカウニにも、冬から春先にかけて脱棘による斃死が相当数みられるようになっている。すなわち、この大量斃死の病原体は、自然海水中に存在し、低水温期に感染、蔓延する性質をもつものと思われる。

このことから、量産飼育対策として、加温、紫外線殺菌などが有効な方法として考えられたが、生産した種苗は、そのほとんどが天然海域への放流用として利用されている現在、その病原体の特定や感染対策も含めて、アカウニ種苗生産について、根本的な検討が必要になってくるであろう。

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) 川原逸朗・後藤政則・真崎邦彦(1993): 種苗生産過程にみられるアカウニ稚ウニの大量斃死を防ぐ飼育方法の検討-I 各種条件下における感染実験。佐賀県栽培漁業センター研究報告, 2, 45-50.
- 3) 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55~58年度佐賀県栽培漁業センター事業報告書, 79-96.
- 4) アカウニの種苗生産 (平成元~3年度). 平成元~4年度佐賀県栽培漁業センター事業報告書, 20-27.
- 5) 中津川俊雄 (1991) : 筋萎縮症罹病クロアワビ稚貝の加温処理事例. 魚病研究, 26, 157-158.
- 6) Bullock, G. L. and H. M. Stuckey (1977) : Ultraviolet treatment of water for destruction of five gramnegative bacteria pathogenic to fishes. J. Fish. Res. Board Can., 34, 1244-1249.
- 7) 佐古 浩・反町 稔 (1985) : サケ科魚類の病原ウイルス, 細菌およびミズカビの紫外線感受性と紫外線オゾン流水殺菌装置による不活化・殺菌効果. 養殖研報, 8, 51-58.

