

技術報告

ナメクジウオの長期飼育及び生体展示に関する技術報告

小林真吾*・村上明男**

Aquarium culture of the lancelet *Branchiostoma belcheri* for long-term display in a science museum

Shingo Kobayashi*, Akio Murakami**

The lancelet as an experimental animal is very important to study the development and the evolution of vertebrates, but its natural population is decreasing dramatically. We tried to improve the methods for long-term culture of the lancelet *Branchiostoma belcheri* (Higashi-namekujiuo) using a diatom product marketed as food and a popular aquarium set, and high viability (>70%) during over 100 days' culture period was attained. Our culture system is useful for an experimental culture in a laboratory and an exhibition in a museum.

はじめに

脊索動物門・頭索動物亜門に属するナメクジウオ類は1800年代から発生生物学的研究の対象として利用され、現在でも脊椎動物の進化・系統について考察するうえで重要な生物として認識されている。日本の沿岸海域には3種のナメクジウオ類—ヒガシナメクジウオ *Branchiostoma belcheri* Gray, 1847 (旧称ナメクジウオ, 写真1), カタナメクジウオ *Epigonichthys maldivensis* Cooper, 1903, オナガナメクジウオ *E. lucayanus* Andrews, 1893—の生息が知られている。また, ごく最近になって深海の鯨骨生物群集の中からナメクジウオの新種が発見された(窪川・藤原, 2005)。

広島県や愛知県の一部の生息地は昭和初期に国の天然記念物に指定されているが, 近年では生育が確認できることは稀である。沿岸の潮通しの良い海底の砂地にあるナメクジウオの生息域は, 砂利採取や埋め立てなどの開発, あるいは水質・底質の汚濁など人為的影響を受けやすいことから, *B. belcheri* は「日本の希少な野生水生生物に関するデータブック」において絶滅の危険が増大している種, “危急種”としてランク付けされている(西川, 1998)。

その一方でここ数年, 大規模個体群の新たな生息場所(愛媛県北条沖, 愛知県渥美半島沖, 有明海の天草周辺など)が発見され, 沿岸域生態系における役割や繁殖生態などに関する知見も増えている(窪川, 2001, 2004a,

b, c)。また, これまでの知見を網羅的に取りまとめた教科書(安井・窪川, 2005)が刊行されるなど, ナメクジウオ類を取り巻く研究環境は急激に改善されつつある。しかし安井・窪川も指摘するように, ナメクジウオ類はその研究史の長さにもかかわらず, その生態などに未解明な点が多く残っており, また発生から成長・成熟にいたるまで人工飼育技術が確立されていないという事情がある。

研究材料としての安定供給は実験生物としての価値を高め, 長期飼育による様々な知見の蓄積は生理学的・生態学的特徴の解明ばかりでなく, 生息環境の保全にも繋がる。そのため, いかなるケースでの飼育であっても, その飼育の過程で得られた食性などの知見や情報を共有していくことは, 今後の研究発展に資するものと考えられる。大学等の研究機関における飼育実験が一定の成果をあげている(窪川, 2001, 2004a, b, c)一方で, 展示を目的とした長期飼育の事例は後述する一例を除いて見られず, 偶発的に採集された個体の短期間の飼育展示に留まっている。この要因として, 生体そのものが小型で展示対象としては見栄えがしないこと, 砂に潜行する行動生態から展示に適さないこと, 飼育技術が確立していないため短期間で衰弱し恒常的な展示が困難であること, などが考えられる。

このような状況の中, 愛媛県総合科学博物館では2004年(平成16年)度の特別展「すごいぞ!むかしの生きもの〜化石でたどる動物の進化」(会期:2004年7月10日〜8月31日)においてナメクジウオの生体展示を実現し, 展示前後の飼育期間も含めて115日間にわたる長期飼育で高い生存率を達成することが出来た。本稿では, 今回のナメクジウオの飼育技術・展示法の開発と共に,

* 愛媛県総合科学博物館 振興課

Ehime Prefectural Science Museum

** 神戸大学 内海域環境教育研究センター

Kobe University Research Center for Inland Seas

飼育実験中に得られた新たな知見について報告する。

博物館での展示企画

特別展「すごいぞ！むかしの生きもの～化石でたどる動物の進化」は、脊椎動物の進化について、化石やはく製などの標本ばかりでなく生体の展示を通じて理解を深めてもらうことを目的として、2002年に企画決定された。当館の収蔵資料の整理・充実や他館における展示例の調査等を通じて展示企画を練っていく過程で、キーポイントとなる部分（例えば脊椎の獲得、陸上への進出）において、古い形態をとどめている現生の生物を生きた状態で展示紹介する構想が生まれた。採集や委託等の方法で展示可能な生物（ヤツメウナギ・ガーパイク等）を検討する中で、脊椎動物の誕生を解説するコーナーにおいて、ナメクジウオを生かした状態で展示する意義を認識した。飼育技術が確立していない動物を生体展示するのはリスクが大きかったが、来館する子供たちに身近な瀬戸内海に生育している貴重な生物を見せることは、生物の進化への理解ばかりでなく海の環境を保護することの重要性を学んでもらう絶好の機会でもあると考えた。そこで2003年春より小林と村上の間で、ナメクジウオの採集や飼育・展示に関する情報交換を頻繁に行い、飼育・展示の実現に向けた準備を開始した。

飼育に関する先行事例の検討

飼育に先立ちナメクジウオ類の展示・飼育に関する情報を探索した。その結果、偶発的な捕獲による短期間の飼育例が多い中で、最も詳細な記録である京急油壺マリパーク（神奈川県三浦市）における「ナメクジウオの展示飼育記録」（高村，2002）を基に、飼育及び展示方法について検討することとした。京急油壺マリパークでの飼育・展示状況は以下の通りであった。

飼育期間は2001年7月31日から翌2002年2月9日まで25匹のナメクジウオを飼育した。水槽は二重構造で、大型水槽の中にナメクジウオを入れた小型水槽を設置、海水は大型水槽にかけ流しで流入させ、オーバーフロー方式で排水させた。ナメクジウオの入った小型水槽には使用済みのイオン交換樹脂を入れた。イオン交換樹脂は砂とサイズが近い茶色半透明の粒子のため、白いナメクジウオを引き立たせる役割を狙ったもので、イオン交換機能を担っているわけではない。小型水槽内を定期的にかき混ぜて排泄物等をサイフォンで除去した。餌には「海産クロレラ（真眼点藻 *Nannochloropsis* sp.）」を与えたが、飼育期間の中頃には摂餌する個体がほとんど見られなくなった。展示室では昼夜逆転となるよう照射時間を設定した。水槽の中でのナメクジウオの行動を「頭出

し」、「体出し」、「飛び出し」、「砂に潜ったまま」の4パターンに区別し、水温や照明等の環境条件と対比したが、有意な相関性は認められなかった。

この記録から、水温と照明に注意を払うよりも、海水の管理（濾過や換水）や餌の種類と給餌方法が重要なポイントであろうと推測した。

淡路島での採集

展示に採用したナメクジウオの種類はヒガシナメクジウオ *Branchiostoma belcheri* で、日本近海から南東アフリカにかけての広い海域の沿岸部に分布、日本沿岸では水深10～60mの海底の砂地に生息する。成体は最大体長70mmほどまで成長し、日本沿岸に生息するナメクジウオ類の中では大型である。日本や中国で解剖学的・発生学的研究の材料として利用されるのは、本種であることが多い。今回の採集は、神戸大学内海域環境教育センターの調査実習船「おのころ」を利用し、淡路島沿岸でドレッジ採泥器（新野式）を用いて実施した（写真2）。2004年6月の5回にわたるドレッジでは、2回は泥質のため全く捕獲できなかったが、3回で52匹のヒガシナメクジウオを採集し、このうち41匹を飼育・展示用に持ち帰った。同年7月には4回のドレッジで31匹のヒガシナメクジウオを採集し、20匹を持ち帰った。2005年にも餌の有効性を追認する飼育実験のため採集を行った。また、ドレッジの際に多くの個体が捕獲された地点の底質（砂）の一部を飼育用に採取した。

愛媛への運搬

採集したヒガシナメクジウオは、当日中に愛媛県総合科学博物館（新居浜市）まで自動車運搬した。採集個体は海水を満たしたネジ口のプラスチックボトル（1000ml）に10匹程度ずつ投入し、保冷剤（高吸水性樹脂製）で冷却したクーラーボックス（27ℓ）に入れた。運搬中にボックス内でボトルが動かないように固定し、保冷剤とボトルが直接接しないように保冷剤をタオルで覆った。砂は密閉可能なトスロン容器に入れた。窓ガラスから差し込む太陽光で荷室のクーラーボックスなどの温度が上昇しないように、遮光シートで機材全体を覆った。淡路島北端にある神戸大学内海域環境教育センターから愛媛県総合科学博物館までの移動に約4.5時間を要したが、全ての個体において損傷や衰弱は見られなかった。

博物館での飼育

愛媛県総合科学博物館は山の中腹（海拔約100m）にあり、日常的に海産水族展示を行っていないため、海水

供給や大型の外部濾過装置などの飼育に関する設備を一切保持していなかった。そこで今回の展示においては、市販の装置を用いて飼育水槽のセッティングを行った。水槽の濾過システムは、メンテナンスの容易さと濾過部でのバクテリアの安定性という長所を組み合わせた底面濾過方式 (BE-PAL 編集部, 1999) を採用した (写真 3, 4)。幅60cmのガラス水槽に外掛け式の濾過装置¹⁾をセットし、フィルタープレートと濾過装置のストレーナーを内径18mmのビニールチューブで連結させた²⁾。フィルタープレートの上には水槽用のナイロンメッシュを敷き、その上に多孔質のペレット及び生息地の砂を敷き詰めることとした。飼育用の海水は、今治市近郊の潮通しの良い海岸で汲んだ天然海水を使用した。海水が蒸発し塩濃度が上がった場合には、蒸留水を加え塩濃度の調節を行った。通常の海水魚飼育に比べ排泄物等が少ないことが見込まれたため、生物的濾材の交換を月1回程度の頻度で実施し、全換水は実施しなかった。餌は飼育用・展示用ともに市販の珪藻飼料³⁾を用いた。これは海産珪藻 *Chaetoceros calcitrans* を高密度培養した生き餌で、ウニやナマコ、アコヤガイなどの幼生の養殖用のほか、ユウレイボヤなど実験動物の飼育繁殖用に最近開発されたものである。京急油壺マリパークでは「海産クロレラ」を与えていたがその効果に疑問があったことと、ナメクジウオ類の消化管内容物から珪藻類 (特にプランクトン性) が大量に確認されているという30年以上前の国外での報告 (cf. 向井, 1986) などから採用した。餌は1~2日おきに与え、1回あたり10~20ml程度の餌原液をスポイトで水槽に投入した。飼育用水槽は、博物館の戸外に面した車庫内に設置し、飼育期間中は必要最低限の出入以外は車庫のシャッターを閉めておいた。採集予定日の一週間程前に水槽のセッティングを行い、飼育開始3日前に海水をいれ翌日から循環を開始した。2005年の飼育実験においても同様に行った。飼育用の水槽のみ高価な冷却装置を用いたが、それ以外の飼育用品はホームセンター等で廉価に調達できるものを用いた。なお、塩濃度の調節など日常的な水槽管理については、ニック・デイキン (1998) による記載を参考にした。

特別展での生体展示

バックヤードでの飼育は展示用のストック的な要素もあるため、長期間にわたり高い生存率を維持させることを最大の目標とした。しかし、博物館内での生体展示では来館者がいつでもナメクジウオの姿を見ることができなければ本来の目的を達することは出来ない。その点から言えば、ナメクジウオ類の砂に潜る生態的な特徴は、展示には適さない。より自然に近い姿を見せようとする砂に潜った状態となり、来館者はナメクジウオ類の姿

を見ることができない。砂がなければ姿を見ることができないものの、自然に近い生態系とはかけ離れている。このギャップを解消するために試行錯誤を重ねた。当初は生育地の砂を薄く敷きつめたり、水槽の一部に山のようになり盛り上げたりするなど、砂を用いた演出を試みた。しかし、いずれの場合もヒガシナメクジウオは瞬時に潜行し、完全に砂中に潜ると姿が見えなくなってしまった。そこで砂に形状が類似し潜行個体が確認できる粒子として、理科教材用のガラスビーズ (ϕ 1 mm) を砂の代わりに用いた (写真 5)。ヒガシナメクジウオは砂の場合とほとんど変わらない挙動を示し、瞬時にガラスビーズの砂に潜行した。底質としてみればガラスビーズは砂の代替物として有効であった。しかし、ヒガシナメクジウオが完全に潜行した場合にはシルエットがかりうじて判別できる程度であり、ガラスビーズでも見た目は砂の場合とほとんど変わらなかった。すなわち、ナメクジウオ類そのものを見たことのない来館者にとっては、理解しにくい展示となることが予想された。これらのテスト事例を検討した結果、どれほどのストレスをヒガシナメクジウオが被るかは分からないが、展示水槽には砂やガラスビーズなどの底質を一切入れずに展示することとした。後日談になるが、イオン交換樹脂を利用した理由について高村氏から以下のコメントを頂いた。「茶色透明粒子は天然砂や白色に見える無色透明ビーズより、水槽ガラス面付近にいるナメクジウオの白い体は見えやすかった。比重は砂より軽い、潜行、潜伏環境として特に問題はなかった、廃物利用のイオン交換樹脂は展示の上での役割を十分に果たした」。今後も検討の余地がある課題である。

展示用に用いた水槽は45cmのガラス製で、背面及び側面を黒色のカットングシートで覆った⁴⁾。濾過装置は飼育水槽と同じ外掛け式のものにセットしたが、フィルタープレートは採用しなかった。また、予算と展示スペースの都合から、冷却装置を使用することができなかった。この水槽にはヒガシナメクジウオ5個体を投入した。水温の上昇と照明が展示個体にストレスを与えることが予想されたため、水槽上部を複数のアクリル板 (グレースモーク) で覆い、展示室の照明が与える刺激を軽減させた。

展示・飼育実験の結果

展示用に供した個体は、目立った衰弱を見せることなく、51日間にわたる展示期間を持ちこたえることが出来た。全飼育期間中の生存状況を見ると、2004年6月22日に飼育開始した41個体は同年10月14日 (115日間) までに25個体が生存し、生存率は約70%であった。また7月20日に飼育開始した20個体は、10月14日 (87日間) に

は16個体が生存し、生存率は80%であった⁵⁾。飼育、展示いずれの水槽も水温や照度などの条件が一定ではなかったが、それらの水槽で飼育されているヒガシナメクジウオの健康状態には、有意な差は認められなかった。

砂を入れた飼育用の水槽では、ヒガシナメクジウオが砂中に潜行した際に生じる凹状の窪みが、砂の表面のあちこちに形成された。これはヒガシナメクジウオを水槽に投入した直後に最も顕著であったが、砂を追加投入した後も形成されるのが確認できた。

飼育期間中を通じてヒガシナメクジウオは、餌として与えた珪藻飼料を積極的に摂餌していた。野外での採集個体ほどではないが、飼育期間後半でも消化管の内部に摂食した珪藻飼料が詰まっている状態が観察された。

展示用水槽では、展示開始直後にいくつかの個体が行方不明となるトラブルがあったが、これはストレーナーの間隙から吸い込まれて濾過槽へ入り込んでいたためと後に判明した。このため、水槽の底面に敷いたものと同じナイロンメッシュでストレーナーを覆い誤入を防いだ。

飼育期間中に最も悩まされたトラブルは、濾過装置のモーター停止であった。これはペレットとナイロンメッシュ、フィルタープレートを通過した細砂がストレーナーから濾過装置へ吸い上げられ、モーター駆動が停止したものである。装置の構造上やむを得ないものと思われるが、今後の改善は必要である。展示用水槽では底面に砂を敷かなかつたため、このトラブルは生じなかった。また大きなトラブルではないが、展示用水槽でのメンテナンス時にモーターを停止させると、ストレーナーに付着したままのヒガシナメクジウオの排泄物(糞)が、水槽内に漂うことが頻繁にあった。これはヒガシナメクジウオ流出防止のために製作したストレーナーカバーが排泄物の吸入までも阻止してしまったことが原因で、その都度網ですくい取り除去した。底面濾過を行った飼育水槽ではこのトラブルは生じていない。

考 察

今回の飼育・展示では、底質の有無、水温の変動でも個体間の健康状態に有意な差は認められなかった。砂などの底質を用いない水槽での飼育は管理も容易で観察しやすい反面、照明によるストレスが生じることを危惧していたが、全くの杞憂であった。更に、やや高い水温の展示水槽や冷却装置の無い飼育水槽での水温変化にも耐えて衰弱しなかったことを考えると、ナメクジウオは当初のイメージと異なるタフな生物であるとの認識を持った。冷却装置を稼働させた飼育水槽の水温は、最初は19℃前後であったが、その後水温を上げ24℃前後で安定させた。7月の採集後に設営した冷却装置のない水槽で

は、25～28℃の間で変動があった。展示室の水槽では冷却装置が使えず、劣悪な環境となることが予想された。展示室は開館時間だけ空調されていたが、照明や各種機器からの排熱の影響で水温は常に27～28℃で安定していた。このような高温条件や温度変化があったにもかかわらず、ヒガシナメクジウオの衰弱や挙動の変化が見られなかったことは、厳密な温度制御をしなくとも高い生存率で長期飼育できる可能性を示唆している。少なくとも、我々が海水の交換を一切行わずに、簡便な濾過装置だけで長期間に渡って高い生存率を達成できたことは、評価に値すると考えられる。

餌の選択は飼育が成功した最も重要な要因の一つと思われる。安井・窪川(2005)は、ナメクジウオ類の場合には粉末状の飼料を用いることができないと指摘し、自然界では珪藻類が主要な餌となっていることも紹介している。これまで有効な飼育用の餌が判明していないとのことであるが、今回の飼育・展示に用いた珪藻飼料はナメクジウオ類の飼育に関しては有効と考えられる。2004年と2005年の飼育実験において珪藻飼料を積極的に摂餌した形跡が確認された(写真6)。採集直後のヒガシナメクジウオを白色バットなどに移すと、どの個体も例外なく餌が消化管全体に黒々と詰まっており、採集時のストレスでしきりに排泄を行う様子も観察された。その状態と比較すると、今回の飼育実験での摂餌状態は必ずしも十分ではないと考えられる。また、採集個体の消化管内には、今回使用した種とは異なる複数の珪藻種が優占するとの報告もある(安井・窪川, 2005)。今回の飼育実験では、海産生物の幼生養殖時に与える珪藻飼料の濃度を参考としたが、餌の投入量や頻度は再考の余地があると思われる。

また、京急油壺マリンパークなどの記録にある壊死と同様な事例が、今回1例だけ確認された(写真7)。安井・窪川(2005)の記載と同様に、写真7の壊死の部位は肛門付近で、日数の経過とともに壊死範囲が広がり衰弱した。死骸を見ることなく行方不明となった個体は、このような壊死に起因する腐敗で組織が消散した可能性もある。底砂を敷いた底面濾過システムでは、このような死亡個体の確認ができないことが飼育上の大きなデメリットと考えられる。今回の飼育で採用した底面濾過法は、飼育時に底質を用いる際の濾過法として有効であったと考えられる。その反面、砂中に潜行している総個体数を計測できず、個体の探索も容易ではなかった。一方、底質が無い水槽では、個体の健康状態の確認も容易であった。飼育下における壊死の原因は現在までのところ不明であるが、細菌による感染症などが疑われる場合には、早急に除去する必要がある。その際、底質は作業の障壁となる可能性があることに留意すべきである。

このほか、今回の飼育中に生殖腺の衰退が確認された

(写真8, 9). 安井・窪川 (2005) は, 人工飼育下で生殖腺を発達させることが困難であると指摘している. 衰退の原因は不明であるが, 飼育時に観察された現象として記しておく.

実験飼育ばかりでなく生体展示の際にも, 砂の底質を使うなど自然の生息環境を再現することが理想的な飼育であると考えられる. ナメクジウオが砂に潜伏して観察できないときに備えて標本や写真パネルを併設すること, あるいは砂上にできる窪みなどの意味を解説することなども必要と考えられる. これはガラスビーズを使用する場合でも同様である. また, ナメクジウオは小さな生物であることから, 顕微鏡拡大写真や精密スケッチを用いた形態学的, 解剖学的な解説も必要である. しかし, 光線の当たり具合で輝いて見える体側の節筋の美しさは生きた個体でしか見られず, 標本で代用することは出来ない(写真1). このように, 生きた個体ならではの感動を与えることのできる展示法については, さらなる工夫が必要である.

おわりに

今回の飼育・展示が成功したのは, 京急油壺マリパークでの飼育記録を未発表資料ながらも参考にさせて頂いたことが最大の要因である. それは水槽のセッティングから餌の選択, 温度条件や照明の影響など, 飼育を進めるうえで最も重要な点において多くの示唆に富んでいた. 特殊な生物の飼育には特別な機材が必要と考えられがちだが, ナメクジウオ類の場合には餌の選択と目的にあわせた飼育条件を選択しさえすれば, 飼育は困難ではないと考えられる. 海産無脊椎動物の飼育に関しては水産資源にもなる一部の種を除いては, その方法がほとんど確立していない. 今回の試みからも, 飼育の基本は餌の選択と水質の維持であると思われる. このためには食性と生育地の環境条件の解明が重要である. 京急油壺マリパークでの飼育記録を著した高村淑子氏の考察「...ナメクジウオの飼育展示は, まだまだ工夫の余地があると思われる面白い生き物...」にあるように, 今後も地道に改良を続けていくなかで, いずれナメクジウオの周年飼育・繁殖が可能になるものと考えている.

本稿の内容には, すでに各大学や研究機関で実際に行われている方法も含まれていると考えられるが, 我々が実際に飼育・展示を企画, 運営する過程では多くの飼育技術の情報を得ることは困難であった. 本格的な設備が無い状況での飼育は手探りの連続であり, その状況の中で開催期間が決まっている展示を成功させなければならないという重圧は, 筆舌に尽くしがたいものであった. 本稿が, これから同様の企画を遂行する方々の便宜となれば幸いである.

謝 辞

本報告にあたり, 未発表のヒガシナメクジウオの飼育記録をご提供頂いた京急油壺マリパークの高村淑子氏(現所属, 基礎生物学研究所), ヒガシナメクジウオの採集にご尽力頂いた神戸大学・内海域環境教育センターの牛原康博技術専門職員及び中野有元技官, 珪藻飼料のサンプル提供と海産無脊椎動物の幼生飼育についてのご助言を頂いた(株)日清マリンテックの柑本雅司氏に記してお礼申し上げます.

文 献

- BE-PAL 編集部 (1999): これが絶対失敗しない外道魚アクアリウム. BE-PAL1999年6月号. 小学館, 東京. 20-21.
- 窪川かおる (2001): ナメクジウオの生物学. *Journal of Reproduction and Development*, 47, XII-XV.
- 窪川かおる (2004a): ナメクジウオの生殖に関する研究 (1) 相模湾のナメクジウオ生息地. 相模湾環境保全へ向けての生物保護区制定のための学術的研究 研究報告書一下巻一. 東京大学. 737-739.
- 窪川かおる (2004b): ナメクジウオの生殖に関する研究 (2) ナメクジウオの産卵研究. 相模湾環境保全へ向けての生物保護区制定のための学術的研究 研究報告書一下巻一. 東京大学. 741-743.
- 窪川かおる (2004c): ナメクジウオの生殖に関する研究 (3) ナメクジウオの配偶子凍結保存法の開発. 相模湾環境保全へ向けての生物保護区制定のための学術的研究 研究報告書一下巻一. 東京大学. 745-747.
- 窪川かおる・藤原義弘 (2005): 鯨骨生物群集で発見された新種ナメクジウオ. うみうし通信, 49, 8-9.
- 向井秀夫 (1986): 第2 亜門頭索類 3 生理・生態. 動物系統分類学 8 下 半索動物・原索動物. 内田亨・山田真弓監修. 中山書店, 東京. 370-380.
- ニック・デイキン (1998): 海水魚飼育入門 (井田齋監訳), 緑書房, 東京. 208pp.
- 西川輝昭 (1998): ナメウジウオ. 日本の希少な野生水生生物に関するデータブック. 水産庁編. 社団法人日本水産資源保護協会, 東京. 62-63.
- 高村淑子 (2002): ナメクジウオの飼育展示の記録. 未発表資料. 21pp.
- 安井金也・窪川かおる (2005): ナメクジウオ 頭索動物の生物学. 東京大学出版会, 東京. 276pp.

注 釈

- 1) 商品名：テトラ社製ワンタッチフィルター (OT-45, OT-60) とバイオマットの組み合わせだけで、物理的濾過、生物的濾過、吸着濾過の効果が得られた。
- 2) 7月に採取した個体は、別の水槽で一般的な上面濾過装置とフィルタープレートをビニールチューブで連結させたシステムで飼育した。
- 3) 商品名：サンカルチャー，製造元：ヤマハ発動機株式会社，販売元：日清マリンテック株式会社 (Tel. 045-453-0664)
- 4) 展示構造上，水槽前面と展示造作壁面の面位置を合わせたため，水槽側面及び水槽背面はバックヤード内に飛び出ている．この両面を覆うことで，バックヤード内の雑多なものを隠し，かつ水槽内の生物の見栄えを良くすることが可能である．
- 5) 展示・飼育水槽ともに展示期間終了後も飼育を継続し，2004年10月14日に生育状況の確認と標本作製のため全個体を水槽から取り出した。

生息地に関する情報

読売新聞オンライン版；2005/04/08（広島県呉市倉橋町沖）

朝日新聞オンライン版；2005/06/01（三重県明和町下御糸沖）

読売新聞オンライン版；2005/08/18（三重県明和町祓川河口）



写真1 ヒガシナメクジウオ：*Branchiostoma belcheri* Gray, 1847
Fig.1 Adult lancelets (*Branchiostoma belcheri*, Higashi-namekujiuo) collected on the coast of Awaji Island.



写真2 調査船からの採集
Fig.2 Dredging from the research boat.

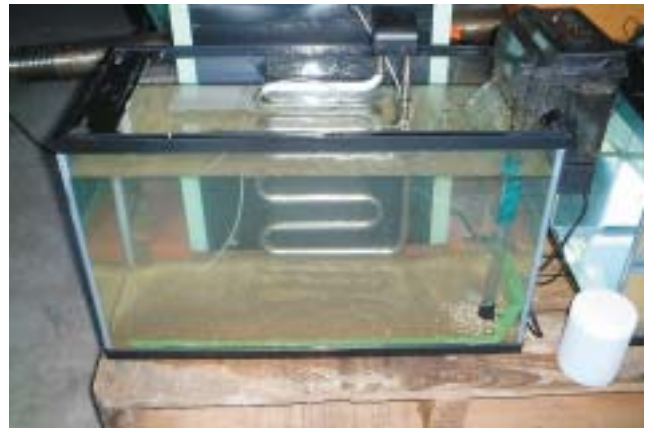


写真3 飼育機材
Fig.3 Aquarium for the culture of the lancelets.



写真4 飼育機材の連結部
Fig.4 Seawater filtrating system combined with the aquarium.

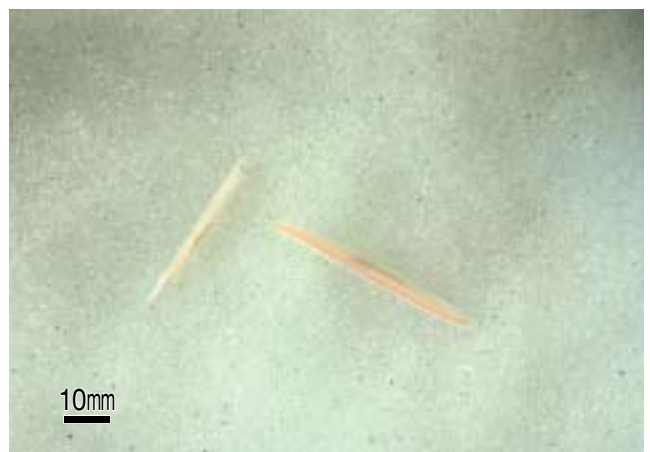


写真5 ガラスビーズ上のヒガシナメクジウオ
Fig.5 Two lancelets lying on the bed made of glass beads in the aquarium.
(taken on 7 Oct. 2004)

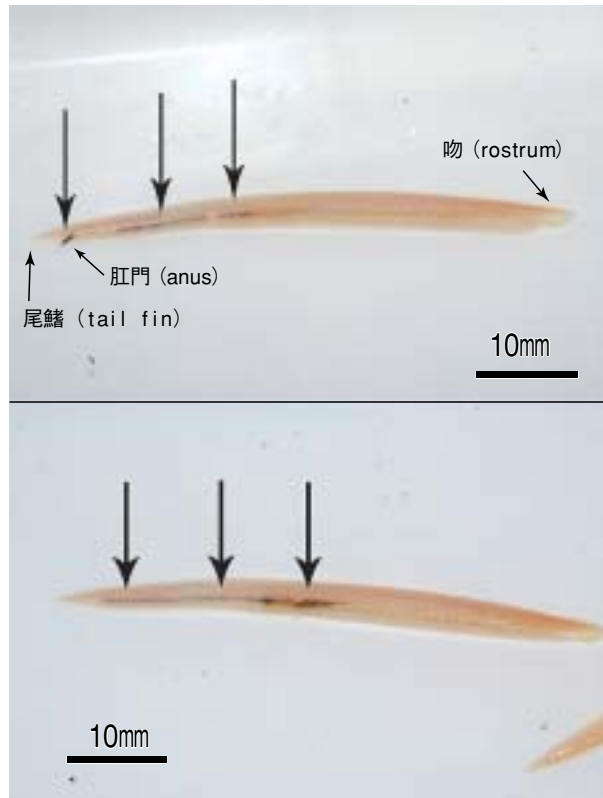


写真6 摂食後のヒガシナメクジウオ

Fig.6 The lancelet after eating diatom food. Arrows indicate diatoms in the digestive organs. (taken on 13 Oct. 2005)



写真7 壊死の生じたヒガシナメクジウオ (♀成体)

Fig.7 Necrosis which occurred on the adult female lancelet during the culture. Arrow indicates necrosis around anus. (taken on 24 Jul. 2005)



写真8 採集直後のヒガシナメクジウオ (♂成体)

Fig.8 Adult male lancelet with matured gonad just after the collection. Circle indicates part of gonad.



写真9 飼育後のヒガシナメクジウオ (雌雄不明)

Fig.9 Adult lancelet with declined gonad after 90 days culture. Circle indicates the part of gonad.