

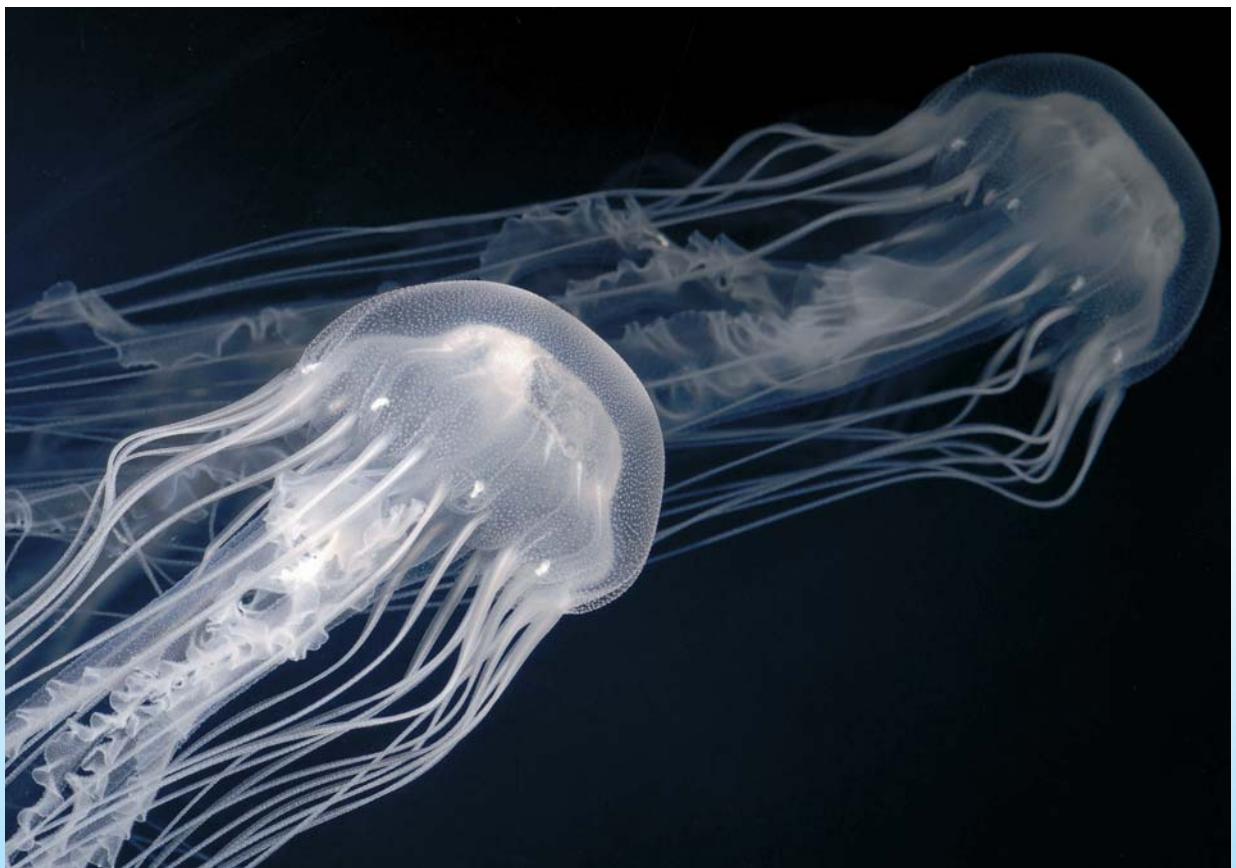
ISSN 1348-9437

海遊館機関誌

# かいゆう

Journal of Osaka Aquarium Kaiyukan, KAIYU

Vol. 13 March 2008



大阪ウォーターフロント開発株式会社  
大阪・海遊館

## 目 次

### Contents

村井貴史：

アトランティックシーネットル *Chrysaora quinquecirrha*  
(鉢虫綱、旗口クラゲ目、オキクラゲ科) の飼育と繁殖

**Takashi Murai：**

**The life cycle of *Chrysaora quinquecirrha*  
(Scyphozoa, Semaestomeae, Pelagiidae) in captivity . . . . . 1**

北谷佳万、下村実、村井貴史：

ドワーフ・フェアリー・ミノーの採集と飼育

**Yoshikazu Kitadani, Minoru Shimomura, and Takashi Murai：**

**Collecting and rearing Dwarf Fairy Minnows (*Paedocypris progenetica*) . . . . . 7**

西田清徳：

やわらかい骨を持つ魚の話 (軟骨魚類博物誌) 【1】

**Kiyonori Nishida：**

**Fishes with soft bones (cartilages) - Natural history of Chondrichthyes 【1】 . . . . . 14**

海遊館のできごと

**Major Occurrence . . . . . 23**

アトランティックシーネットル *Chrysaora quinquecirrha*  
(鉢虫綱、旗口クラゲ目、オキクラゲ科) の飼育と繁殖

村井貴史

大阪・海遊館

**The life cycle of *Chrysaora quinquecirrha*  
(Scyphozoa, Semaestomeae, Pelagiidae) in captivity**

**Takashi Murai**

**Osaka Aquarium Kaiyukan**

**要旨**

アトランティックシーネットル *Chrysaora quinquecirrha* (鉢虫綱、旗口クラゲ目、オキクラゲ科) の飼育下における有性生殖を含む繁殖について報告する。

**Abstract**

The life cycle including sexual reproduction of Atlantic Sea Nettle, *Chrysaora quinquecirrha* (Scyphozoa, Semaestomeae, Pelagiidae), in captivity is described.

**はじめに**

アトランティックシーネットル *Chrysaora quinquecirrha* は北米の大西洋沿岸に生息する汽水性の大型の鉢クラゲで、全体が白く、きわめて美しいため、水族館における展示効果が高い種である。海遊館では飼育下において、本種の有性生殖を含む繁殖に成功した。本種の生活史や生態については、米国のチェサピーク湾などにおいてよく研究されている (Black et al. 1976, Calder 1974, Cargo 1966, Cargo 1967, Cargo and Rabenold 1980, Clifford and Cargo 1978, Condon and Purcell 2001, Ford et al. 1997, Gatz et al. 1973, Larson 1986, Littleford 1939, Loeb 1972, Loeb and Blanquet 1973, Olesen et al. 1996, Purcell et al. 1999, Schuyler and Sullivan 1997, Purcell and Cowan 1995) が、飼育下における累代飼育例はないと思われるので、ここでその概要を報告する。

## 材料と方法および結果

### ポリプからメデューサへの飼育

米国ニューイングランド水族館から生物交換として1999年にポリプを譲り受け、飼育を開始した。ポリプ（図1）は主に容量38ccのプラスチックケース数個に分けて収容し（図2）、止水状態で飼育を行った。飼育水は、濾過海水に蒸留水を加えて比重を1.015にした海水を用いた。数日おきにアルテミアの幼生を適量給餌し、その数時間後に飼育水を全換水した。飼育容器は恒温器に収容して、通常は22℃に保った。ポリプはポドシストを形成（図1）して無性生殖するのが観察された。

ポリプは、上記の条件で特に変化を与えなくても、断続的にポリディスク型のストロビレーションを行い、エフィラを放出した。エフィラは容量3ℓの筒型の容器に収容（図3）し、飼育水に比重1.015の海水を用い、ウォーターバスにより水温を18℃に保った。飼育水は止水状態とし、ガラス管を用いて緩やかにエアレーションを行った。1日1回、アルテミアの幼生および魚肉ミンチの汁を給餌し、その数時間後に全換水した。換水は、古い飼育水からスポイトまたはスプーンを用いてエフィラを取り出して新しい飼育水に移す、という方法を用いた。

傘径15mm程度のメテフィラに成長すると、主に容量150ℓのクレーセル型飼育水槽に収容（図4）し、海水比重1.015、水温18℃で飼育した。開放式濾過槽による循環濾過を行い、比重1.015に調節した新鮮海水を1日に100-200ℓ注入した。1日2回、アルテミアの幼生や魚肉ミンチを給餌した。



図1. アトランティックシーネットル *Chrysaora quinquecirrha* の十分成長したポリプ



図2. ポリプの飼育容器

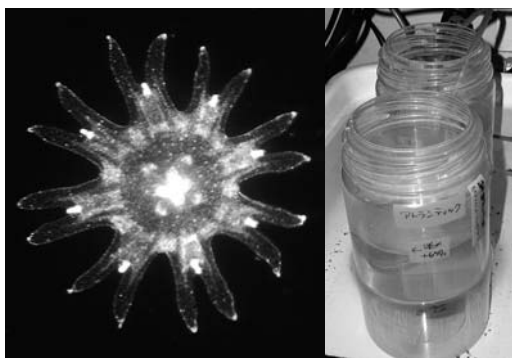


図3. アトランティックシーネットル *Chrysaora quinquecirrha* のエフィラ (左) とその飼育容器 (右)

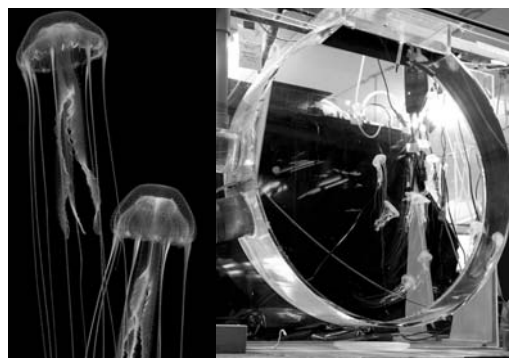


図4. アトランティックシーネットル *Chrysaora quinquecirrha* の若いメデューサ (左) とクレールセル型飼育水槽 (右)

### 有性生殖

2005年11月に、傘径100mm前後のメデューサを複数個体飼育していた水槽内で、卵が放出されているのが観察されたので、卵の一部を採取し、シャーレに収容して水温約22℃で静置した。卵は直径約0.15mmの球形で、採取後すぐに卵割を開始し(図5)、約1日が経過した後にプラヌラへ孵化し、さらに数日後には着底してポリプへ変態した(図6)。触手の形成を確認した後、アルテミアの幼生の給餌を開始した。以降、このポリプを親ポリプと同様の方法で約22℃で飼育したが、十分な大きさに成長してもエフィラを放出しなかったため、2006年6月に水温を22℃から14℃に変更したところ、約4ヵ月後の2006年10月にエフィラを放出し始めた。

このエフィラも親と同様に飼育した。このうちの9個体について、傘の最大径を測定して成長を記録した。クラゲを浅い容器に取り上げ、ノギスまたはものさしを用いて傘が広がった状態での直径を測定した(表1)。エフィラ遊離後50日あまりの2006年12月には傘径17mm前後、遊離後240日前後の2007年6月には、傘径110mm前後に成長したが、これ以上は大きくなり、2007年9月には約85mmと小さくなり傘が著しく変形したため、全個体の飼育を終了した。この時点まで生残したのは5個体であった。また、2007年3月以降、これらの個体から断続的に放卵が観察されたが、この卵の発生は確認できなかった。

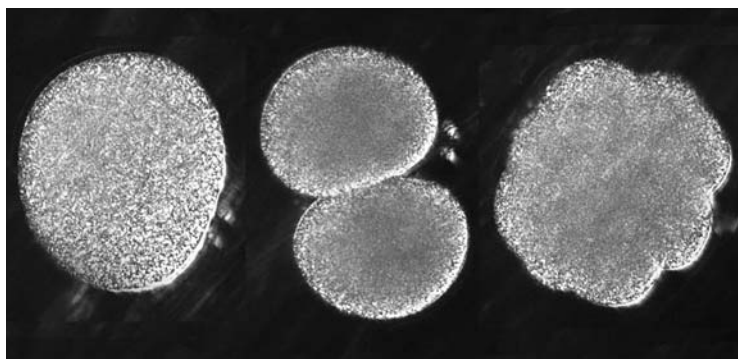


図5. アトランティックシーネットル *Chrysaora quinquecirrha* の卵 (左) と卵割 (中および右)

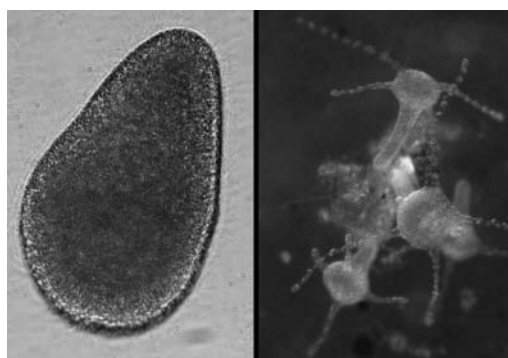


図6. アトランティックシーネットル *Chrysaora quinquecirrha* のプラヌラ (左) と着底直後のポリプ (右)

表1. アトランティックシーネットル *Chrysaora quinquecirrha* の飼育下におけるメデューサの成長

測定日	遊離後日数	傘径 (mm)	(平均)	測定個体数
2006/12/11	54-58	13.0-18.6	(17.0)	9
2007/1/6	80-84	33.0-39.8	(35.6)	9
2007/4/30	194-198	84.0-107.0	(95.8)	9
2007/6/14	239-243	105.0-115.0	(109.9)	8
2007/9/6	323-327	67.0-96.0	(84.6)	5

## 考察

本種のポリプからエフィラ、メデューサを経て、次世代ポリプ、次世代メデューサまで、飼育下でたどることができた。本種の生活史は、基本的には他の *Chrysaora* 属と同様であると考えられる。

卵は水中に放出された後に卵割が始まったが、放卵放精による体外受精を行っているのか、体内で受精してその後放卵しているのか、この事例では判断できない。Littleford (1939) は、受精は胃腔内で行われていると示唆している。いずれにしても、ミズクラゲのようにプラヌラまでの体内保育は行わないと考えられる。

ポリプのストロビレーションは、22℃恒温下または14℃での飼育中に見られたが、14℃におけるストロビレーションは水温変化させてから4ヵ月後に見られており、水温低下後すぐのストロビレーションではないため、水温変化が刺激となったかどうかは明らかではない。Loeb (1972) は、ポリプを20℃に7週間以上置いてから26℃に上げるとストロビレーションが誘発されるとしている。これらのことから、本種のストロビレーションは水温刺激にあまり厳密には対応していないと思われる。

一般に、鉢クラゲの飼育では、ポリプからメデューサを無性生殖にて繁殖育成させることは比較的容易であっても、そのメデューサから有性生殖で次のポリプを得ることは困難なことが多い。有性生殖が成功しない原因は、クラゲを成熟サイズまで育成することができなかつた場合と、成熟しても雌雄がうまくそろわなかつた場合が考えられる。今回は偶然ながら雌雄を同時に成熟させるまで飼育できたことにより受精卵が得られた。本種も含めて、クラゲの性決定機構は不明な点が多い (Arai, 1997) が、仮にポリプの時点でオスとメスがすでに決定されていて、それぞれの性のポリプからは同性のメデューサのみが出るのであれば、ポリプの性別を管理して飼育を行い、雌雄のポリプを同時にストロビレーションさせて生育させれば、有性生殖が成功する確率は高くなると考えられる。

#### 謝辞

本種のポリプを譲っていただいた米国ニューイングランド水族館、海遊館における飼育に携わったすべてのスタッフに感謝する。

#### 引用文献

- Arai, M. N. 1997. A functional biology of Scyphozoa. xvi+316 pp. Chapman & Hall, London.
- Black, R. E., T. Rosemary, and L. Sung. 1976. Activation of the dormant podocyst of *Chrysaora quinquecirrha* (Scyphozoa) by removal of the cyst covering. J. Exp. Zool. 1976: 403-414.
- Calder, D. R. 1974. Strobilation of the sea nettle, *Chrysaora quinquecirrha*, under field conditions. Biol. Bull. 146: 362- 334.
- Cargo, D. G. 1966. Notes on the biology of the Sea Nettle, *Chrysaora quinquecirrha*, in Chesapeake Bay. Chesapeake Sci. 7(2): 95-100.
- Cargo, D. G. 1967. Further observations on the biology of the Sea Nettle and jellyfishes in Chesapeake Bay. Chesapeake Sci. 8(4): 209-220.
- Cargo, D. G. and G. E. Rabenold. 1980. Observations on the asexual reproductive activities of the sessile stages of the Sea Nettle *Chrysaora quinquecirrha* (Scyphozoa). Estuaries 3: 20-27.
- Clifford, H. C. and D. G. Cargo. 1978. Feeding rates of the Sea Nettle, *Chrysaora quinquecirrha*, under laboratory conditions. Estuaries 1(1): 58-61.

- Condon, R. H., M. B. Decker & J. E. Purcell. 2001. Effects of low dissolved oxygen on survival and asexual reproduction of scyphozoan polyps (*Chrysaora quinquecirrha*). *Hydrobiologia* 451: 89-95.
- Ford, M. D., J. H. Costello and K. B. Heidelberg. 1997. Swimming and feeding by the scyphomedusa *Chrysaora quinquecirrha*. *Mar. Biol.* 129: 355-362.
- Gatz Jr., A. J., V. S. Kennedy and J. A. Mihursky. 1973. Effects of temperature on activity and mortality of the scyphomedusa *Chrysaora quinquecirrha*. *Chesapeake Sci.* 14(3): 171-180.
- Larson, R. J. 1986. The feeding and growth of the sea nettle, *Chrysaora quinquecirrha* (Desor) in the laboratory. *Estuaries* 9(4B): 376-379.
- Littleford, R. A. 1939. The life cycle of *Dactylometra quinquecirrha* L. Agassiz in Chesapeake Bay. *Biol. Bull.* 77: 368-381.
- Loeb, M. J. 1972. Strobilation in the Chesapeake Bay sea nettle *Chrysaora quinquecirrha*. I. The effects of environmental temperature changes on strobilation and growth. *J. Exp. Zool.* 180: 279-292.
- Loeb, M. J., and Blanquet, R. S. 1973. Feeding behavior in polyps of the Chesapeake Bay sea nettle, *Chrysaora quinquecirrha* (Desor, 1848). *Biol. Bull.* 145: 150-158.
- Olesen, N. J., J. E. Purcell and D. K. Stoecker. 1996. Feeding and growth by ephyrae of scyphomedusae *Chrysaora quinquecirrha*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 137: 149-159.
- Purcell, J. E., J. R. White, D. A. Nemazie, and D. A. Wright. 1999. Temperature, salinity and food effects on asexual reproduction and abundance of the scyphozoan *Chrysaora quinquecirrha*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 180: 187-196.
- Schuyler, Q. and B. K. Sullivan. 1997. Light responses and diel migration of the scyphomedusa *Chrysaora quinquecirrha* in mesocosms. *J. Plankton. Res.* 19(10): 1417-1428.
- Purcell, J. E. and J. H. Cowan. 1995. Predation by the scyphomedusan *Chrysaora quinquecirrha* on *Mnemiopsis leidyi* ctenophores. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 129: 63-70.



## ドワーフ・フェアリー・ミノアの採集と飼育

北谷佳万、下村実、村井貴史

大阪・海遊館

### Collecting and rearing Dwarf Fairy Minnows (*Paedocypris progenetica*)

Yoshikazu Kitadani, Minoru Shimomura, and Takashi Murai

Osaka Aquarium Kaiyukan

#### 要旨

2006年12月に世界最小の魚類として知られるドワーフ・フェアリー・ミノア *Paedocypris progenetica* の生息地調査と採集を行った。タイプ産地のインドネシア・スマトラ島では環境の悪化が進行しており、生息が確認できなかった。インドネシア・バンカ島では約200個体を採集することができた。海遊館に搬入後、生息地の泥炭湿地に近い環境を水槽内に再現して飼育展示を行った(2007年1月9日-6月3日)。展示中の、午前8時から9時頃にかけて飼育下での配偶行動が確認された。オスはクリプトコリネの仲間 *Cryptocoryne* spp.の葉上でなわばりを形成してメスを誘い、メスは1-2個の卵を葉の裏に産みつけた。本種の繁殖はクリプトコリネに依存することが示唆された。腹鰭は雌雄共に葉の裏に体を固定するのに用いていた。卵は約24時間で孵化したが、仔魚は摂餌に至らず、育成できなかった。親魚は産卵後も生存し、1年間以上の飼育が可能であった。

#### Abstract

Habitat research and collection of dwarf fairy minnows, which are well known as the smallest fish in the world, were conducted in December 2006. Since the environment has deteriorated in the type locality, Sumatra Island in Indonesia, they could not be found. But about 200 specimens of them were collected in the Bangka Island, Indonesia. After carried into Kaiyukan, they had been reared under the environment which mimics their habitats, peat bogs, in the period from January 9, 2007 to June 3, 2007. From 8:00 a.m. to 9:00 a.m. almost every day during the exhibiting period, mating behavior in captivity was observed. Males formed their territories and

attracted females on the leaves of *Cryptocoryne* spp., and females spawned one or two eggs respectively in the back of the leaves. It was suggested that the reproduction of this species depended on *Cryptocoryne*. Abdominal fins were used to anchor their bodies to the back of leaves. Their eggs hatched out in approximately twenty-four hours; however, the juveniles could not grow since they could not feed. Females lived after their spawning and could be reared for more than one year.

## はじめに

ドワーフ・フェアリー・ミノー *Paedocypris progenetica* (図1) は、1996年にインドネシアのスマトラ島で採集された個体を基に、スイスの魚類学者モーリス・コテラット博士らによって2006年にコイ目コイ科の新属・新種として記載された (Kottelat, et. al., 2006)。本種は成熟個体の全長が7.9mmと記載され、「性成熟するサイズが雌雄共に世界最小の魚」として発表された。これは2004年に「世界最小」として記載された、スタウト・インファントフィッシュ *Schindleria brevipinguis* の全長8.4mmや、それ以前に「世界最小」とされてきたパンダカ・ピグマエア *Pandaka pygmaea* の全長9.0mmよりもはるかに小型で、世界最小の魚類、すなわち世界最小の脊椎動物となる (小林, 2006)。

海遊館は世界最大の魚類であるジンベエザメ *Rhincodon typus* の飼育展示を行っている。世界最大と世界最小の魚類は、水族館の展示生物として魅力があり、種の多様性や生息環境への適応を伝えるために有効であることから、インドネシアにおけるドワーフ・フェアリー・ミノーの生息地調査と採集を試み、採集できた個体は、特別展示を実施した。本報では、本種の採集と展示および、飼育下で観察された繁殖行動についての概要を報告する。



図1. ドワーフ・フェアリー・ミノー *Paedocypris progenetica*  
(写真提供：小林圭介)

## 生息環境と採集

2006年12月8日から同年12月22日までの期間、ドワーフ・フェアリー・ミノーのタイプ産地であるインドネシアのスマトラ島およびバンカ島、ベリトゥン島（図2）にて調査を行った。調査チームは、海遊館の飼育係員2名と、フォトジャーナリストの小林圭介氏の3名で構成した。小林圭介氏はコテラット博士と親交が深く、現地の状況に詳しいことから、本調査への同行を依頼した。また現地

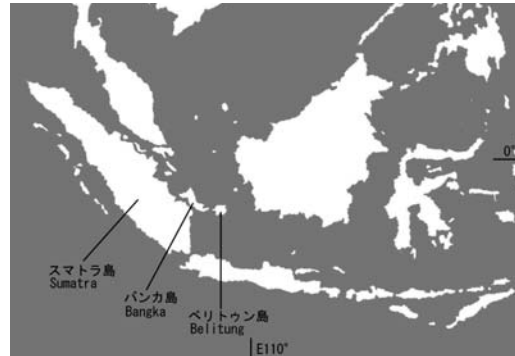


図2. 調査を行ったインドネシアのスマトラ島、バンカ島、ベリトゥン島

でのガイドは、トーマス・シム氏に依頼した。シム氏は、コテラット博士が論文に記載したタイプ標本を採集した人物で、ドワーフ・フェアリー・ミノーの生息地について詳しく、また観賞魚の輸出事業にも携わっていることから、採集した個体を現地で一時的に蓄養した後、日本へ輸出する作業も依頼することができた。

はじめに、タイプ産地であるスマトラ島のジャンビ州にて調査を行った。しかし、かつての生息地はすでに農業用地として利用され、小川そのものが渇水し消滅していた。周辺の小川やため池を調査したが、本種を確認することはできなかった。Kottelat, et. al., (2006) は、本種が泥炭湿地に生息し緩やかな流れを好むことを報告しているがスマトラ島での調査では、このような生息環境が焼畑農業やアブラヤシの植林によりほとんど残されておらず、本種の生息を確認することはできなかった。

スマトラ島の東に位置するバンカ島では、本種にとって良好な環境（図3）を発見し環境調査と生物の採集を行うことができた。調査結果よりバンカ島の生息地には、4つの特徴を挙げることができる。①泥炭湿地である ②上流より常に緩やかな流水がある ③クリプトコリネの仲間 *Cryptocoryne* spp. (サトイモ科の水生植物)（図4）が群生している ④捕食魚が生息していない。実際に採集を行った地点の水温は



図3. 生息地の様子（写真提供：小林圭介）



図4. クリプトコリネの仲間 *Cryptocoryne* spp.（写真提供：小林圭介）

25.7℃、pHは4.7であった。本種は、非常に小型の魚類であることから、遊泳力が極めて弱いのではないかと推測していたが、バンカ島の生息地では止水域には生息せず、緩やかな流れのある場所のみで確認できた。生息環境の特徴が泥炭湿地であること、そして緩やかな流れがあることは、Kottelat, et. al., (2006) の記述と一致した。クリプトコリネはサトイモ科の水生植物で、主に東南アジアに広く分布し、自然指標生物の一つとされている。この仲間の存在は、ドワーフ・フェアリー・ミノーの生息にとって、大変重要な要素と考えられる。ガイドのシム氏は、「ドワーフ・フェアリー・ミノーを発見するには、まずクリプトコリネの群生地を探すこと。」と断言していた。本種以外に確認できた魚種は、チョコレート・グーラミー *Sphaerichthys osphromenoides* や、デルモゲニー *Dermogenys pusilla* などであった。

最後に調査したベリトゥン島では、本種の生息条件に近い環境は散在していたが、調査できる範囲において、ドワーフ・フェアリー・ミノーの生息は確認できなかった。山岳地帯を細かく時間をかけて調査すれば、発見できる可能性も残っているが、ベリトゥン島ではクリプトコリネの良好な群生地が確認できなかった。

バンカ島では、目視観察にて表層近くを群れで遊泳するドワーフ・フェアリー・ミノーを発見し、熱帯魚網を用いてバケツに追い込み、水と一緒に約200個体を採集した(図5)。採集後は酸素パックにて梱包し、スマトラ島にあるシム氏の事務所まで運ぶことにしたが、この輸送には3日間を要するため、餓死を防ぐ目的で輸送中にも極細粒の配合飼料を与えることにした。輸送中の酸素パック内でも活発な摂餌行動が確認され、1個体も死亡することなく目的地まで輸送することができた。その後、スマトラ島にて2週間の飼育馴致を行った後、日本へと空輸した。この輸送にかかる時間はおよそ24時間で、輸送途中に餌は与えていないが、到着時に死亡していた個体は無く、健康状態は良好であった。



図5. 生息地での採集風景 (写真提供: 小林圭介)



## 飼育展示

インドネシアのバンカ島で採集したドワーフ・フェアリー・ミノーは、特別企画展「おさかな小学校」(2006年12月20日から2007年6月3日まで開催)の中で、2007年1月19日から6月3日まで展示した(図6)。

飼育展示に用いた水槽は、底面800mm×800mm、水量約180ℓの台形型水槽で、濾過にはスポンジフィルターを使い、殺菌灯を設置し疾病の予防を行った。水温は26.0℃から27.0℃、pHは3-5を保った。水底に用いたピートと、装飾用の流木から溶け出すタンニンを含んだ物質の影響によって、飼育水は常に薄い褐色に染まり、生息地である泥炭湿地に近い環境を再現することができた(図7)。また、バンカ島の生息地と同様にクリプトコリネの仲間を配置した。

飼料には、孵化直後のアルテミアと、ビタミン類を強化したアルテミア1令幼生の乾燥フード(市販されている観賞魚用飼料)、養殖魚類に用いられている稚魚用のマイクロフードの3種を用い、それぞれ1日に3回に分けて与えた。

## 繁殖行動

飼育展示を行った水槽にて、ドワーフ・フェアリー・ミノーの繁殖行動が観察された。オスは、水槽内に設置したクリプトコリネから1枚の葉を選び、範囲が150mm程度のなわばりを形成し、他のオスに対する排他的な行動を示した。その後、オスは直径150mm程度の円をすばやく描きながら遊泳する行動を繰り返し、続いて葉の裏に腹側を密着させて静止した(図8)。オスがこの一連の行動を10回程度くり返すと、メスは葉の裏で静止しているオスの横に並んで静止し、その後すぐに離れた。メスが密着していた場所には卵を確認することができ、1回の産卵数は1-2個



図6. 「おさかな小学校」での展示風景



図7. 展示水槽のドワーフ・フェアリー・ミノー  
*Paedocypris progenetica*



図8. 葉の裏でメスを誘うオス

であった。これら繁殖行動は午前8時頃から9時頃にかけて行われ、それ以降の時間帯では他個体と群れを形成していた。また繁殖期のオスは頭部と背部にある赤色の部分がより濃い色に変わり、対照的にメスは一様に白みがかった透明色で繁殖期でも体色の変化は見られなかった。繁殖行動に利用したのはクリプトコリネの葉だけで、他の有茎系の水草や流木の遮蔽部、枯葉など水槽内にある他の植物などは利用しなかった。卵は約24時間で孵化し、仔魚が水面際のガラス面に貼り付くような姿勢が観察できた。孵化直後の仔魚の大きさは、2.64mmであった。仔魚育成の初期飼料として水槽内に自然発生したワムシの仲間やアルテミアの1令幼生などを与えたが摂餌には至らず、2-3日間は生存していたが育成には至らなかった。繁殖行動が観察された時期には成魚の死亡は見られず、採集してから14ヵ月以上経過した現在（2008年2月）も飼育を継続している。

## 考察

ドワーフ・フェアリー・ミノーの生態について、主に飼育下における観察から貴重な情報が得られた。

配偶行動は、朝の時間帯のみに観察されたことから、繁殖時刻が限定されている可能性が考えられるが、午前9時頃以降は来館者が水槽を観覧するため、その影響を受けて占有行動を中止した可能性もある。

オスがなわばりを形成しメスを誘う場所は、クリプトコリネの仲間の葉の裏を選択的に利用していた。本種の繁殖にはクリプトコリネが不可欠であると考えられる。このため、本種の生息もクリプトコリネの仲間に強く依存しているのであろう。クリプトコリネは、木漏れ日程度の照度と緩流のある泥炭湿地を好む水草で、環境の変化に弱いため、インドネシアのスマトラ島では分布域が減少していた。さらに、焼畑農業などの影響により、泥炭湿地が急速に減少しており、ドワーフ・フェアリー・ミノーの生息地も少なくなっていた。このような特異な環境である泥炭湿地が開発の名の下



図9. 水草の裏に体を固定し産卵するメス  
(写真提供：小林圭介)

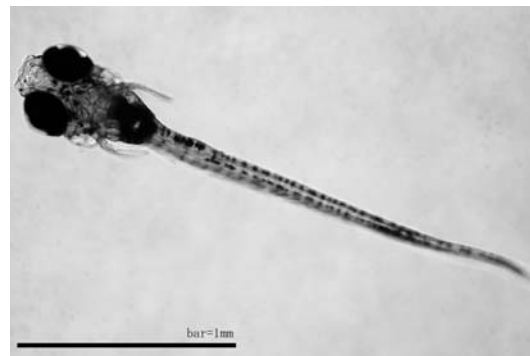


図10. 孵化1日目のドワーフ・フェアリー・ミノー  
*Paedocypris progenetica*

に消滅していくのは非常に残念である。

Kottelat, et. al., (2006) は、本種のオスの腹鰭条に著しい肥大や変形などの特徴的な形態を確認し、繁殖期にオスがメスをつかむために使用する可能性を示唆したが、飼育下における観察では、オスがメスをつかむ行動は確認されず、腹鰭は雌雄共に水草の裏に体を固定するために使用していた (図9)。また、Kottelat, et. al., (2006) は、メスの解剖により20-30個の抱卵を報告しているが、飼育下における1回あたりの産卵数は1-2個であった。

孵化仔魚 (図10) は、飼育下では摂餌には至らず、2-3日間生存したのみで、仔魚の育成が課題として残ったが、仔魚育成に適した初期飼料を見出すなど、飼育環境を整えることができれば本種の飼育下での繁殖も不可能ではないものと思われる。

本種はきわめて小型の種であるため、寿命が短く産卵後はすぐに死亡するのではないかと推察していたが、繁殖期に死亡例が無かったことから、産卵後に間もなく死亡するものではないことが判った。

ドワーフ・フェアリー・ミノーの採集と飼育を通して、本種が長時間の輸送に耐え、飼育下において14ヵ月も生存することなど、本種の保護と研究に有益な情報を得ることができた。

#### 謝辞

ドワーフ・フェアリー・ミノーの現地での採集および輸送では、小林圭介氏より多大な協力を頂いた。トーマス・シム氏には、現地でのガイドおよび蓄養を引き受けていただいた。この場をお借りして厚くお礼申し上げます。また、飼育展示に携わり協力していただいた魚類飼育スタッフに感謝の意を表する。

#### 引用文献

Kottelat, M., R. Britz, T. H. Hui and K. E. Witte. 2006. *Paedocypris*, a new genus of Southeast Asian cyprinid fish with a remarkable sexual dimorphism, comprises the world's smallest vertebrate. Proc. Royal Soc. B(Biol.) 273(1589): 895-899.

小林圭介. 2006. セニョール・コバのIntroduction of unknown fish! 36 世界最小の魚 = 世界最小の脊椎動物が決定!! パエドキプリス・プロジェネティカ *Paedocypris progenetica* Kottelat, Britz, Tan. & Witte, 2006 パエドキプリス・マイクロメジェテス *Paedocypris micromegethes* Kottelat, Britz, Tan. & Witte, 2006. 月刊アクアライフ 2006 (4) : 38.

## やわらかい骨を持つ魚の話（軟骨魚類博物誌）【1】

西田清徳

大阪・海遊館

### Fishes with soft bones (cartilageas) - Natural history of Chondrichthyes 【1】

Kiyonori Nishida

Osaka Aquarium Kaiyukan

#### はじめに

本稿は「堅苦しくなく、やわらかい話」と「やわらかい骨（軟骨）を持つ魚」という二つの発想を併せて、海遊館でも人気者の軟骨魚類（サメ、エイ、ギンザメの仲間）について、様々な角度から紹介することを目指した連載です。副題は大胆にも「軟骨魚類博物誌」と付けました。「博物誌」という言葉を調べると、「主に自然界の事象を記述した著書」や、「1世紀にローマの博物学者プリニウスが著した書で、地理学、天文学、動植物など、あらゆる知識に関する記述」などと説明されています。ただ、最初からタイトルにこだわり過ぎると、まさに堅苦しくなり、ろくな結果を望めません。難しい理解は頭の片隅に置き、ここでは「やわらかい骨を持つ魚をやわらかく紹介する」という理解で進んでいきます。

著者は学生の頃から現在の海遊館勤務も合わせて、約30年間軟骨魚類と付き合いってきました。その間、様々な場所で様々な人と出会い、またやわらかい骨を持つ魚たちから多くのことを学び、大失敗や面白い経験を重ねてきました。そこで、ここでは図鑑や専門書に載らないような話も、むしろ、そのような話を中心に取り上げて、読まれる方々にサメ、エイ、ギンザメに対する新たな印象を持っていただけるように努めます。

#### やわらかい骨を持つ魚とは？

現在、日本周辺には何種類の魚がいるのでしょうか？今から5年前、3,863種の日本



産魚類が報告され (Nakabo, ed., 2002)、その後も新種や日本初記録種が加えられたため、おそらく4,000種類前後の魚たちが、日本列島の河川や周りの海を泳いでいると思われます。では、地球上にはいったい何種類の魚がいるのでしょうか？信頼できる最新の情報 (Nelson, 2006) によると、約28,000種の魚類が記録されています。この数は、何と脊椎動物 (魚類や両生類、爬虫類、鳥類、哺乳類も含めた背骨を持つ動物すべて) の種類数の約半分にあたります。ただ、地球上の植物も含めた生物の数は、知られているだけでも約150万種、実際にはその10倍以上とも言われますから、魚類の約28,000種が一概に多いとは言えません。皆さんはどう思われますか？数字ばかり並べると「やわらかい話」の主旨に反します。ややこしい数字はこれで最後にしますが、生物の膨大な種類数、すなわち「多様性」こそ、生命のキーワードです。もし仮に自然環境に大きな変動が生じて99%の生物が絶滅したとしても、残り1%の生物が生き残り、生命がリレーされるのです。

話を魚に戻しますが、約28,000種の魚は大きくいくつかのグループに分けられます。以下の数行は図1を眺めながらお読み下さい。脊椎動物の最初の組分けは、口に顎が有るか無いかで「顎口類」と「無顎口類」、顎が無いグループにはヤツメウナギやヌタウナギなどが含まれます。次に、顎が有る顎口類は、骨格がすべて軟骨でできている「軟骨魚類」と、骨格の大部分が硬骨からなる「硬骨魚類」に分かれます。ようやく軟骨魚類 (やわらかい骨を持つ魚) が登場しましたが、もう少し組分けの話が続けます。残る硬骨魚類は、私たちに馴染みの深いマダイやヒラメやサケなど、鰭が鰭条に支えられる「条鰭魚類」と肉質の鰭を持つ「肉鰭魚類？」に分かれます。肉鰭魚類に「？」が付いたのは何故でしょう。図2をご覧下さい。肉鰭魚類に含まれる動物

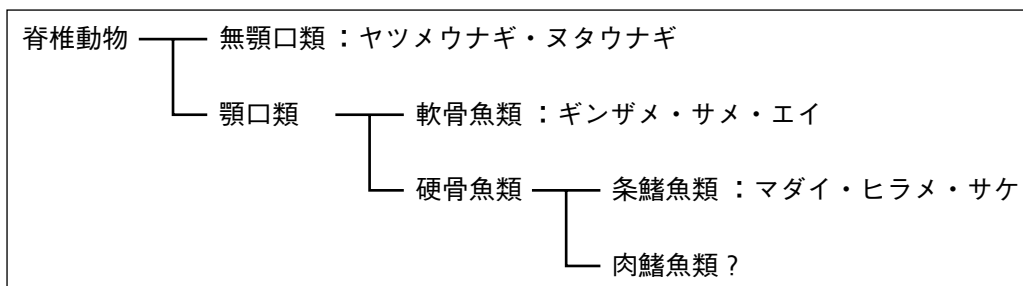


図1. 脊椎動物の組分け (系統分類)

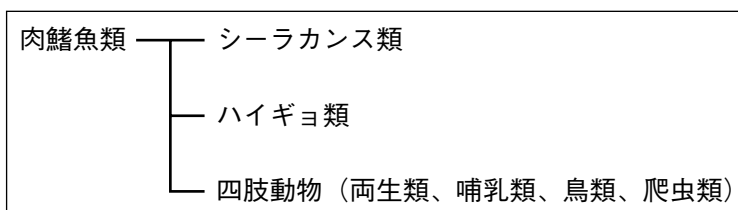


図2. 肉鰭魚類の組分け (系統分類)

群です。皆さんもご存知のシーラカンスや肺魚に混じって四肢動物（両生類、哺乳類、鳥類、爬虫類）も並んでいます。このままだと、私たちが魚の一員に成りかねません。生物の組分け（系統分類）は日々更新され、図1や図2は最新の情報を示しています。本来なら、バラバラに枝分かれして進化した無顎口類、軟骨魚類、条鰭魚類、肉鰭魚類（シーラカンス類と肺魚類）を、まとめて「魚類」と呼ぶこと自体に無理があったようです。ただ、私たちが使い慣れた「魚」と言う動物群の呼び方、そうは簡単に無くならないと思います。ましてや、この「やわらかい話」の中では「魚は魚」で進めましょう。

軟骨魚類（やわらかい骨を持つ魚）の特徴は、まさに軟骨性の骨格を持つことです。軟骨はヒトの外耳や鼻を支持する骨と同じで、やわらかく柔軟性があります。ただ、軟骨魚類の体はクラゲのようにグニャグニャではありません。軟骨はカルシウムが沈着して石灰化することもあり、顎の骨は硬い餌でも十分に噛み砕けます。また他の骨も、水の中で体を支えるのに必要な強度は保ちつつ、軽いために浮力を大きくするという利点もある（Springer and Gold, 1989）のです。

ここで、話は少し脱線しますが、最近ではアメリカが中心となり「シャークアタックファイル（サメによる被害記録）」がまとめられています。このファイルによると、最も人とのトラブル（噛み付いて怪我をさせたり、最悪の場合は死亡につながる事故）が多いのはジョーズで悪名が轟いたホホジロザメではなく、ネムリブカなどダイバーにも大人しいと思われるサメたちなのです。ネムリブカはその名の通り、昼間は海底の岩陰でじっとしていることが多く、日本沿岸でレジャーダイバーが会うこともあります。確かに、ダイバーを見ても襲ってくることはありません。むしろ迷惑そうに、岩の隙間の奥へさらに頭を突っ込んでしまいます。ただ、これでは良い写真が撮れません。せっかくの休みに遠くまで潜りに来てようやく出会えたサメ、「何とかシャッターチャンス！」と、思わず尾の部分をつかんで外へ出そうとすると、ネムリブカは尾をつかまれながらも、くるりと体を曲げて、ダイバーの手をガブリ。基本的に怪我の原因はダイバーにあるのですが、これこそ、「やわらかい骨を持つ魚」の得意技なのです。

話を戻しましょう。軟骨魚類は今でこそ世界に約970種と、魚の中では小さなグループですが、少なくとも約4億年前（古生代デボン紀）に出現して以来、大規模な環境の変化に対しても、マイナーチェンジだけで乗り越



図3. アカエイ *Dasyatis akajei* のオス (左) とメス (右) の腹面

えてきた完成度の高い、私たちの大先輩です。海だけでなく川や湖にも、浅瀬から深海まで、熱帯から北極圏の海にまで、「やわらかい骨を持つ魚」はどこにでも現れます。軟骨魚類のもう一つの特徴は、繁殖のために交尾することで、そのためにオスは腹鰭の内側にクラスパーと呼ばれる一対の交尾器を持っているのです（図3）。普通、魚の繁殖と言えば、秋になるとテレビでも紹介されるサケの溯上、オスとメスが寄り添って、口を開けて体を震わせながらメスが放卵、オスが放精して受精するシーンを思い浮かべます。この方法は魚類では一般的で、受精が水の中すなわち体外で行われるので、体外受精と呼ばれます。ところが、「やわらかい骨を持つ魚」たちは、オスとメスが交尾して、受精はメスの体内で行われます（体内受精）。サメのことを漢字で「鮫」と書くのは、オスとメスが交尾することに由来するともいわれます。魚類の中では独特な軟骨魚類の繁殖、交尾や胎仔の成長、出産にも、まだまだ興味深い点がたくさんあるので、ぜひとも連載中に詳しく紹介したいと思います。

さて、この軟骨魚類も二つのグループに分かれます。図4をご覧ください。上顎が頭蓋骨にひっ付いた全頭（ぜんとう）類（ギンザメの仲間）と、上顎が頭蓋骨と離れた板鰓（ばんさい）類（サメやエイの仲間）です。ギンザメの仲間とサメやエイの仲間の違いは、頭蓋骨と上顎の関係だけでなく、鰓孔の数でも判ります。ギンザメの仲間の鰓孔は体の左右に一つずつ（一対）、サメやエイの仲間は左右に5から7個の（5-7対）鰓孔があります（図5）。

全頭類には33種類（Compagno, 2005）が含まれていますが、深海性の種類が多く、私たちには馴染みの薄いグループです。海遊館では「日本海溝」水槽に、ラットフィッシュと呼ばれるギンザメの仲間を展示しています（図5左）。全頭類についても、その奇妙な形態や生態、飼育や繁殖の苦労など面白い話題が多いので、連載中に紹介する機会を持ちたいと思います。

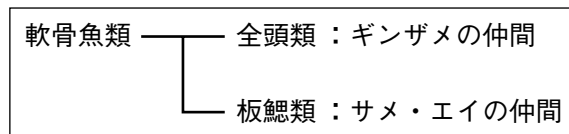


図4. 軟骨魚類の組分け（系統分類）



図5. ギンザメの仲間ラットフィッシュ（左）サメの仲間ツマグロ（中央）エイの仲間マダラトビエイ（右）

一方、板鰓類には海遊館のスター、ジンベエザメやオニイトマキエイを始めとするサメやエイ937種類（Nelson, 2006）が含まれます。板鰓類という名前は鰓が板を並べたように見えることから付けられました。この名前は一般にあまり聞きませんが、サメとエイという呼び方は、時おり耳にすることがあります。「サメ」、「エイ」と呼べば二つのグループだと感じますが、最近の研究で、「エイ」は「サメ」の中の一つのグループだと考えられています（図6左）。板鰓類はネズミザメ類とツノザメ・エイ類に分けられ、エイの仲間はツノザメ・エイ類に含まれる一つのグループとされます。しかし、直近の研究では「エイ」は再度昇格し、板鰓類はサメ類とエイ類に二分されています（図6右）。従来の研究では外見を比べるだけで、その後は解剖して骨の形や筋肉の付き方を比べ、そして近年では遺伝学的な研究で、さらに各地で発見される化石の情報も参考に、数億年に亘る進化の過程が少しずつ明らかにされているのです。因みに50年前の魚類学で板鰓類はサメ類とエイ類に二分されていました。

ここまで本章（やわらかい骨を持つ魚とは？）で見てきた内容が、堅苦しく言えば、軟骨魚類の系統分類学的な定義と構成になると思います。ただ、これだけでは「やわらかく」ないので、次の章では名前にまつわるエピソードを紹介します。

### 漢字検定？

ちまたでは漢字検定がゲームにもなり、多くの魚偏の漢字が登場します。あまり得意な分野ではないので、できれば避けて通りたいのですが。上述した「鮫」という漢字の由来（交尾する魚）のように、軟骨魚類の特徴や生態に起因する面白い漢字や言葉もあるので、少しだけ紹介します。

板鰓類	板鰓類
ネズミザメ類	サメ類
ネコザメの仲間	ネズミザメ類
テンジクザメの仲間	ネコザメの仲間
ネズミザメの仲間	テンジクザメの仲間
メジロザメの仲間	ネズミザメの仲間
ツノザメ・エイ類	メジロザメの仲間
ラブカの仲間	ツノザメ類
カグラザメの仲間	カグラザメの仲間
キクザメの仲間	キクザメの仲間
ヨロイザメの仲間	ツノザメの仲間
アイザメの仲間	カスザメの仲間
ツノザメの仲間	ノコギリザメの仲間
カスザメの仲間	エイ類
ノコギリザメの仲間	エイの仲間
エイの仲間	

図6. 板鰓類の組分け（系統分類）左：Shirai（1996）右：Nelson（2006）

サメを漢字で書くと「鮫」だけでなく、「狭眼」とも表現されます。これは、眼が小さい、狭いという特徴から付けられたと考えられています。また、「鮫」の由来も、サメの鱗の並び方が交錯して見えることから付けられたという説もあるのです。日本ではサメのことをフカとも呼びますが、漢字では「鱻」と書きます。深いところに棲むことからフカと呼ばれるようになったとか、メスの体内から胎仔が見つかることから、胎仔を養う魚「鱻」という漢字が当てられたといわれています。因みに「サメ」と「フカ」という呼び方、地域によって異なるのですが、分類学的には同じグループや種類のことを指しています。他にも山陰地方など日本海側でサメのことを「ワニ(鰐)」と呼びますが、これも同じサメの別な呼び方なのです。

一方、エイを漢字で書くと「鰐」や「鱻」などの字が使われますが、こちらの方はサメのように判り易い由来を聞いたことがありません。残念ながらギンザメについても「銀鮫」という漢字表現しか見たことがありません。

漢字ではありませんが、英語検定の分野にも面白い例があります。サメを表す「Shark シャーク」という英語は、ドイツ語の「悪党」を意味する「Schurke」に由来するそうです。フランス語のサメ「Requin ルカン」の語源は「レクイエム」で、死の静寂を意味します。ギンザメの中には学名が「*Chimaera* キマエラ」というグループもありますが、これはギリシャ神話に登場する頭はライオン、体はヘビという恐ろしい怪物の名前なのです。悪党や死や怪物と、名前を付けられるほうは大変な迷惑でしょう。

次に海遊館の「海(かい)くん」、これはお客様に付けていただいたジンベエザメの愛称ですが、ジンベエザメの名前の由来はどうでしょう。図7の写真をご覧ください。



図7. 甚平羽織(左)とジンベエザメ(右)

これは「甚平（羽織）」という江戸末期に庶民が着た袖なし羽織です（図7左）。この甚平の模様がサメの模様に似ていたからジンベエザメと呼ばれるようになったようです。英語では「Whale shark ホエールシャーク」と呼ばれますが、これはクジラのように大きなサメから付いたのでしょう。学名の「*Rhincodon* リンコドン」はラテン語で鼻を意味する「rhino」と釣鐘を意味する「codon」がひっつき、頭が釣鐘のような形という表現に由来しています。

同じく海遊館のオニイトマキエイ、通称「マンタ」はどうでしょうか。体の形が菱形で「糸巻き」に似ており、非常に大きい（エイ類の中で一番大きくなります）ことから「鬼」となったようです。「マンタ」という通称は学名の一部「*Manta*」をそのまま読んだもので、英語では「Devil ray（デビルレイ）」と呼ばれ、大リーグの球団の名前にも使われています。この呼び方は、オニイトマキエイの頭から出た一对の鰭（頭鰭）が悪魔の角を連想させることから始まったようです。

「撞木鮫」、これは何と読むのでしょうか。答えは「シュモクザメ」です。両目が左右に突き出した頭部の形が、鐘や半鐘を鳴らす撞木（しゅもく）を連想させます。英語でも「Hammerhead shark（ハンマーヘッドシャーク）」まさに金槌頭（かなづちあたま）のサメと呼ばれています。海遊館でも「太平洋」水槽で展示していますが「あっ、シュモクザメ！」と、特徴的な姿に気付いてくださるお客様が多いようです。

## おわりに

今回は第一回ということで、やわらかい骨を持つ魚（軟骨魚類）の生い立ちや、名前にまつわるエピソードを紹介しましたが、少しでも興味を持っていただけたでしょうか。連載を意識したために終わり方が不自然な形になりますが、どうかご理解いただきますようお願いいたします。また、引用文献以外に参考文献として、著者自身も本稿のために参考とした、一般書店でも手に入る軟骨魚類に関する書籍を紹介しています。さらに詳しい情報を必要とされる方は、ぜひともご利用下さい。

## Summary

This is the first article of serial articles which introduce popular species in Osaka Aquarium Kaiyukan, Chondrichthyes (sharks, rays and chimaeras) from the various viewpoints integrating two ideas such as “the topic which is not stiff or formal but soft” and “fishes which have soft bones (cartilages).” The subtitle includes “Natural history of Chondrichthyes” drastically. Generally, “Natural history” is explained as “a work mainly describing phenomena of nature” or “a book written by a natural historian in Rome, Plinius, in the first century describing

knowledge of various fields including geography, astronomy, and animal and plants.” Too much focusing on the title at first would let the contents be too stiff and formal to enjoy this article, and further, any good results would not be obtained. This article is written by emphasizing “soft introduction to the fishes which have soft bones.”

The author has been engaged in the research of Chondrichthyes for about thirty years including the student days and the carrier in Kaiyukan at present. During such period, the author has met various people, learned a lot from fishes with soft bones, failed badly and accumulated interesting experiences. This article will focus on such topics and try to let readers have new impressions on sharks, rays and chimaeras.

### 引用文献

- Compagno, L. J. V. 2005. Checklist of Chondrichthyes, pp 471-498. In W. C. Hamlett (Ed.), Reproductive biology and phylogeny of Chondrichthyes: sharks, batoids and chimaeras. Science Publishers, Enfield, New Hampshire.
- Nakabo, T. 2002. (Ed). Fishes of Japan with pictorial keys to the species. English edition. Tokai University Press, Kanagawa, Japan. 866 pp.
- Nelson, J. S. 2006. Fishes of the world. John Wiley and Sons, Inc. New York. 3th. edition. 601 pp.
- Shirai, S. 1996. Phylogenetic interrelationships of neoselachians (Chondrichthyes: Euselachii), pp9-34. In M. L. J. Stiassny, L. R. Parenti, and G. D. Johnson (Eds.), Interrelationships of fishes. Academic Press, San Diego.
- Springer, V. G. and J. P. Gold, 1989. Sharks in Question: The Smithsonian Answer Book. Smithsonian Institution Press, Washington.

### 参考文献

- 荒俣宏 (1989) : 「世界大博物図鑑 第2巻 魚類」平凡社
- 上野輝彌・沖山宗雄編 (1988) : 「現代の魚類学」朝倉書店
- 岡村収・尼岡邦夫編監修 (2005) : 「日本の海水魚」山と溪谷社
- スプリンガー・ゴールド (1992) : 「サメ・ウォッチング」(仲谷一宏・訳監修) 平凡社
- 谷内透 (1997) : 「サメの自然史」東京大学出版会
- 中野秀樹 (2007) : 「海のギャング サメの真実を追う」成山堂書店

- 中坊徹次・町田吉彦・山岡耕作・西田清徳編（2001）：「以布利 黒潮の魚 ジンベ  
エザメからマンボウまで」大阪・海遊館
- 仲谷一宏（1997）：「サメの世界」データハウス
- 仲谷一宏（2003）：「サメのおちんちんはふたつ ふしぎなサメの世界」築地書房
- 日高敏隆監修（1996）：「日本動物大百科 第5巻 両生類・爬虫類・軟骨魚類」平  
凡社
- 矢野和成（1998）：「サメ」東海大学出版会
- 矢野憲一（1986）：「鮫」法政大学出版局



## 海遊館のできごと（2007年1月～2007年6月）

### Major Occurrence

2006年12月16日～2007年2月4日 (毎土・日・祝) (12月23日～2007年1月8日は毎日)	「ペンギンパレード」、「ペンギンと一緒に記念撮影」、「ペンギン屋外展示」
2006年12月16日～2007年2月12日	「ペンギンパレード開催記念 ペンギンの赤ちゃん大研究 ～10月19日生まれの私の成長記録～」
2006年12月20日～2007年6月3日	特別企画展「おさかな小学校」
2006年12月25日～31、2007年1月2、3日	「冬休み限定！バックヤードツアー」
2006年12月26日～2007年1月15日	「干支の生き物展」(イサキとクラウン・ローチ)
2006年12月26日～2007年1月8日	「海遊館からのお年玉 願い事かなえます」、「ジンベエ獅子舞」
1月19日～2月3日	「オニさんダイバー」、「オニさんとクイズ大会」(金、土、日のみ)
1月19日～6月3日	「世界最小の魚 ドワーフ・フェアリー・ミノー」展示
1月20日	「カリフォルニアアシカの赤ちゃん命名セレモニー」
2月、3月 全6回	「海遊館 飼育体験スクール」(ラッコ)
3月26日～31日	「春休み限定！バックヤードツアー」
3月1日～15日	「海遊館 生き物解説 きて！みて！きいて！」
3月1日～15日	企画展示「集まれ！海遊館の人気者たち」
3月1日～4月10日	「擬態 ～君はだまされる！」
3月2日～4月17日	カマイルカの赤ちゃんデビュー
3月24日～4月8日	「春休みふれあいコーナー」
3月、4月 全6回	「おさかな小学校検定」
3月21日～9月15日	「シロクラゲ」特別展示
3月28日	「ジンベエザメに餌をあげたい」
3月28日	「ラッコに餌をあげたい」
3月28日～12月31日	海遊館初「ユウレイクラゲ」特別展示
4月7日	「イルカと一緒に泳ぎたい(ドルフィンスイム)」
4月11日～6月3日	「ジンベエ武者になろう」
4月16日～6月8日	春期「海遊館アカデミー」
5月、6月 全5回	「海遊館 おとまりスクール」
5月7日	ジンベエザメ「遊 <sup>あそ</sup> ちゃん」(2代目)以布利センターへ搬出
5月10日	ジンベエザメ「海 <sup>かい</sup> くん」(4代目)海遊館に搬入
5月13日	ジンベエザメ「遊 <sup>あそ</sup> ちゃん」(2代目)死亡 (飼育日数：3,199日間、展示期間：2,505日間)
6月1日～7月8日	「海のStar Festival in 海遊館」七夕特別展示、「海遊館が七夕の願い事かなえます」
6月4日～7月8日	「海遊館ジンベエフェア」
6月5日	「なにわの海クリーン作戦」
6月16日	「干潟の生物観察会」
6月22日	ジンベエザメ「海 <sup>かい</sup> くん」の全長計測(全長4.96m、推定体重1.4t)

## 海遊館のできごと（2007年7月～2007年12月）

### Major Occurrence

7月12日～2008年1月14日	特別企画展「海遊館ウォーターサファリ」
7月21日～22日	「みんなでおとまり」
7月20日	「海遊館でお誕生日会」
7月21日～9月2日	企画展示「スナメリたちのすむ海・大阪湾」
7月27日～8月26日 計13回	「海遊館 夏休みナイトツアー」
8月3日	ジンベエザメ「海くん」への 給餌体験
8月4日～9月24日	「クリオネ」特別展示
8月18日	ジェンツーペンギンの赤ちゃん誕生（9月1日死亡）
9月2日	「スナメリたちのすむ海・大阪湾」
9月6日	カリフォルニアアシカの赤ちゃん誕生
9月8日～9日、15日～16日	「海遊館 女性限定おとまりスクール」
9月10日	ジンベエザメ「海くん」（4代目）を高知沖へ放流
9月11日	ジンベエザメ「海くん」（5代目）海遊館に搬入
9月16日	「“海遊館の出張水族館”が老人ホームを訪問」
9月18日～11月30日	秋期「海遊館アカデミー」
9月22日	オウサマペンギンの赤ちゃん（2羽）誕生
10月 全4回	「海遊館おとまりスクール」
10月2日	オウサマペンギンの赤ちゃん（1羽）誕生
10月5日	海遊館初「カイツブリ」展示
10月26日～	海遊館初「エチゼンクラゲ」展示
10月26日～12月25日	「海遊館クリスマス装飾」、「クリオネ」特別展示
10月26日～12月25日 （毎土・日・祝と10/26、12/25）	アシカのリンちゃんによるクリスマスイルミネーションの点灯式
11月1日	ジンベエザメ「海くん」（5代目）の全長計測（全長4.23m、推定体重1.0t）
11月3日～4日	「みんなでおとまり」
11月3日～11日	「エコアートフェスタ大阪」、「エコツアー」
11月16日～12月25日	「サンタダイバー」
12月 全9回	「海遊館クリスマスナイトツアー」
12月13日	「ポリプテルス・トゥジェルシー」、「プロトプテルス・アンフィビウス」展示
12月15日～2008年2月11日 （毎土・日・祝） （12月22日～2008年1月6日は毎日）	「ペンギンパレード」、「ペンギンと一緒に記念撮影」、「ペンギン屋外展示」
12月25日～12月30日 全6回	「ペンギンと歩きたい」
12月22日～	海遊館初「タチウオ」展示
12月22日～2008年1月14日	「ポリプテルス・ビキール・ビキール」の原画展示
12月26日	「干支の生き物 交代式」
12月26日～2008年1月14日	「干支にちなんだ生き物展」（ネズミゴチとコリドラスの仲間）



**かいゆう**  
OSAKA AQUARIUM MAGAZINE "KAIYU"

Vol.13 (通巻21号) 2008年3月31日発行

編集・発行 大阪ウォーターフロント開発(株)  
大阪・海遊館  
大阪市港区海岸通1-1-10 〒552-0022  
TEL.06-6576-5501  
<http://www.kaiyukan.com/>

印刷 螢印刷株式会社