

鳥羽水族館年報

Annual Report of Toba Aquarium

No.1

JANUARY 1989

文部省指定 鳥羽水族館

TOBA AQUARIUM

目 次 CONTENTS

鳥羽水族館年報発刊に寄せて Director's Message	1	
1. 組織及び施設の概要 Organization and Facilities	2	
2. 展示の概要 Major Exhibits	5	
3. 社会教育のための特別活動 Special program for Social Education	8	
4. 主な出版物 Publications	11	
5. 繁殖動物一覧 A List of Breeding Animals	12	
6. 飼育動物一覧 A List of Keeping Animals	14	
研究活動報告 Report of Investigation		
イドミミズハゼの飼育		
On the Keeping of Well goby <i>Luchiogobius pallidus</i> REGAN in the Aquarium	30	
オウムガイ類の飼育について		
On the Rearing of Nautilus	34	
アホートルの繁殖と飼育		
Breeding of Axolotl (Mexico Salamander) <i>Ambystoma mexicanum</i> at Toba Aquarium	42	
カミツキガメの繁殖について		
On the Breeding of Snapping Turtle <i>Chelydra serpentina</i> at Toba Aquarium	47	
Development of Eggs and Larvae of Some Teleost Fishes Reared in the Aquaria.		51
フンボルトペンギンの飼育と人工育雛		
Keeping and Hand-Rearing of Humboldt's Penguin <i>Spheniscus humboldti</i>	64	
アフリカオットセイの繁殖		
On the Reproduction of African Fur Seal <i>Arctocephalus pusillus</i> in captivity at Toba Aquarium	69	
飼育下におけるマゼランペンギンに見られた Hemoproteus とと思われる原虫寄生症		
Protozoiasis suspected as <i>Hemoproteus</i> sp. in Magellanic penguins <i>Spheniscus magellanicus</i> in captivity	77	
鼻中隔変形を伴ったバイカルアザラシの顔面皮下蜂窩織炎の一症例		
Subdermal Phlegmon of the Face with Deviation of the Nasal Septum in a Baikal Seal	84	

Growth of the Finless Porpoise <i>Neophocaena phocaenoides</i> (G. CUVIER 1829) From The Ise Bay, Central Japan	89
鳥羽水族館所蔵のウラウズガイ亜科 Subfamily Astraliinae from the Collection of the Toba Aquarium	103
教材用ビデオソフトの製作について A Case Report of Producing an Educational Videotaped Program	133

鳥羽水族館年報発刊に寄せて

館長 中村 幸昭

この度、多くの専門家諸先生の御支援によって、水族館における飼育展示や調査研究活動に関するサイエンスレポートを主体とした鳥羽水族館年報を創刊することになりました。

鳥羽水族館では1955年5月に開館して以来、水生生物を対象として資料の収集保存、展示、調査研究及び広報という博物館のもつ社会的機能を果たしながら順調に発展してきました。

生物関係資料の収集は、北海道から沖縄に至る日本列島周辺は勿論のこと、広く世界的な規模に拡大され、また、調査研究の実績は、その動物の棲息フィールドにおける綿密な基礎調査データに裏付けられた飼育技術の開発や、飼育下における研究活動に反映されるだけでなく、これらのデータはまた野生生物の保護対策の基礎資料としても有効に利用されています。

そして鳥羽水族館は『人びとに 夢とロマンを……』をモットーに、いつも動物たちの明るい話題と楽しいレクリエーションの場を提供してきましたが、私たちの活動は、通算 2,600万人を越える入館者によって評価されたものと信じています。

年報の発刊にあたり鳥羽水族館におけるこれらの活動が、生物学と博物館の発展にいささかでも寄与することができれば幸いです。

Director's Message

Toba Aquarium was established officially in May 1955 as a private organization. Since then we have changed and developed progressively, participating in various educational fields of society, functioning as a museum of aquatic science — to study the wonderful underwater world and share it with the public.

Today, the area for our activities are expanding throughout the world. And the result of our everyday efforts and the collected data are effectively used for advancement of our keeping method and the further studies on animals. Moreover I should say, they surely are great help to accomplish our goal, conservation of wild animals.

We have been supplying the public with an enjoyable place for recreation and lively information about aquatic life. In 33 years' operation since the opening, the Aquarium received an overwhelming 26 million visitors. I believe we have been given a high reputation by the public and it is the most grateful reward for our studies.

It is my great pleasure to publish the first number of our annual report in this environment. In this book there introduced the science reports on the exhibits, research work and behind the science, described by our biologists, curators and staffs in their own words and ways. I deeply hope that this annual report, the achievement of our activities will be able to contribute to the further advance of marine biology and development of museums in the world.

In closing, I would like to express my special thanks to the experts and the specialists who have kindly helped us with their valuable advice and I thank you, my dearest staffs and animals.

Haruaki Nakamura

Haruaki Nakamura,
Director

1. 組織および施設の概要 Organization and Facilities

名称 文部省指定 鳥羽水族館 Toba Aquarium
 所在地 三重県鳥羽市鳥羽3-3-6 Toba 3-3-6. Mie 517 Japan
 役職員数 Employment 137名(パート5名含む)
 役員 Board Members 取締役館長 中村 幸昭 Haruaki Nakamura Executive Director
 副館長 片岡 照男 Teruo Kataoka Executive Vice Director
 非常勤役員 吉田 一郎 Ichiro Yoshida 東川 清二 Seiji Higashigawa
 小久保一之 Kazuyuki Kokubo 中村 昇 Noboru Nakamura

構成 Organization



入館料 Admissions 大人 1,200円 Adults 1,200 yen 小人 600円 Children 600 yen
 幼児 300円 3-5 yrs. 300 yen

入館者数 Number of Visitors
 1983年 1,118,062人
 1984年 1,734,620人
 1985年 1,978,932人
 1986年 1,802,514人
 1987年 1,708,522人

施設の概要 Facilities

総敷地面積 Total Space 6,273.2m²
 総床面積 Internal Total Space 10,242.9m²

マリンホール Marine Hall 960.5m²

八角水槽 Sardin tank	24m ³	1
六角水槽 Garibaldi tank	1m ³	1
6トン水槽 Sturgeon tank	6m ³	1
壁面水槽 Shorefish tank	0.3~3.7m ³	38
オウムガイ水槽 Nautilus tank	4.8m ³	1
予備水槽 Holding tank	1~1.2m ³	5

マリスタジアム Marine Stadium	1,810 m³	
壁面水槽 Invertebrates tank		7
予備水槽 Holding tank		2
八角水槽 Octagonal tank		1
イロワケイルカプール Commerson's dolphin tank	400m ³	1
アシカショープール Sea lion show pool	60m ³	1
アシカ飼育プール Sea lion keeping tank	10.7m ³	1
テラリウム Terarium	30m ³	1

スナメリ母子プール Finless porpoise Holl

スナメリプール Finless porpoise tank	200m ³	1
アシカ飼育プール Sea lion tank	4m ³	2
円形水槽 Circular tank	12m ³	1
予備水槽 Holding tank	0.7~4m ³	5

マーメイドホール Marmald Hall 1,030m³

ジュゴンプール Dugong tank	150m ³	1
ジュゴンプール Dugong tank	90m ³	1
アザラシプール Seal tank	20m ³	1
ジャングルプール Jungle tank	10m ³	1
予備水槽 Holding tank		2

オーシャンホール Ocean Hall 410.6m³

ラッコプール Sea otter tank	162m ³	1
ペンギン池 Penguin pool	40	1
マリンギャラリー Marine galleries	210m ³	1
寺町コレクションホール Teramachi Shell Collection Hall	170m ³	1

その他 Other tanks

ウェルカム水槽 Welcome tank		1
ゴマフアザラシプール Harbor seal tank		1
ヌートリア水槽 Nutria tank		1
ウミガメプール Sea turtle tank		1

研究施設 Labs

魚の病院	200m ²	ジュゴン研究室	35m ²
第二研究室		ジュゴン飼育作業場	87.5m ²
企画室(ビデオルーム兼用)		調餌室	30m ²
水質検査室		ラッコ調餌室	

食堂休憩施設 Restaurant

和食堂(マリンホール2F) 100名収容
 洋食堂(マリンホール2F) 130名収容

喫茶室 25名収容

売店施設 Gift Shop

土産物売店 220㎡
 アクセサリーショップ 55㎡

ラッコ売店

駐車場 Parking Lot

駅前駐車場 65台 中央駐車場 54台 (またはバス20台) 南駐車場 45台

その他の施設 Other Facilities

事務室	7	応接室	2	館長室	1	更衣室	1	宿直室	1
倉庫		発電機室	1	ポンプ室	3	機械室	3	変電室	1
工作室	1	標本室	2	冷凍庫	1	暗室	1	社員寮	2
潜水準備室	1								

所有船舶 Investigation Boat

採集調査船「じゅごん1世」 定員8名 全長6.9m 速力12kt
 船体FRP 主機 ヤンマー船舶用ディーゼル12HP 活魚槽3

2. 展示の概要 Major Exhibits

マリンホール Marine Hall

コーナー名称	内 容	展 示 動 物
マイワシの群遊 Japanese Sardins	近海に住む成群性魚類を紹介し、群れの意義を理解する。	マイワシ
魚の赤ちゃん コーナー Offsprings of Fishes	鳥羽水族館で産卵、孵化した魚類の稚仔魚を紹介し、魚類の成育過程を見せる。	ムラソイ、カサゴ、アナハゼ、ドチザメ他
オウムガイ Nautilus	「生きている化石」といわれるオウムガイの生態を紹介する。	オウムガイ、オオベソオウムガイ、バラオオウムガイ
近海の魚 Fishes of Kumanonada sea	熊野灘や伊勢湾に生息する魚たちを展示し、その生態を紹介する。	トラザメ、ウツボ、マアナゴ、ゴイシウミヘビ、マツカサウオ、イトウダイ、キュウセン、テンス、イシダイ、マダイ、クサフグ他
冷たい海の魚 Fishes of Cold Water	寒流域の魚及び駿河湾のタカアシガニなど、冷水系生物を展示、熊野灘の沿岸性魚類との相違を見せる。	オオカミウオ、ホッケ、ケムシカジカ、ヌマガレイ他
サンゴ礁の魚 Coral Reef Fishes	熱帯、亜熱帯性の魚類を中心とした美しいコーラルフィッシュを紹介する。	チョウチョウウオ、シテナヤッコ、デバスズメ、ハコアユ他
淡水に住む魚 Fresh Water Fishes	熱帯魚を中心に世界各地の淡水魚を展示し、海産魚類との生態の違いを理解する。	デンキウナギ、ネオンテトラ、フラミンゴシクリッド、ポストフィッシュ他

マリンスタージアム Marine Stadium

コーナー名称	内 容	展 示 動 物
無脊椎動物 Invertebrates	近海に住む成群性魚類を紹介し、群れの意義を理解する。	カブトガニ、イセエビ、イガグリガニ、ムラサキハナギンチャク他
スナメリ Finless Porpoise	「伊勢湾の白いミニクジラ」スナメリの飼育世界記録の実績を生かし、その生態を紹介する。	スナメリ
イロワケイルカ Commerson's Dolphin	マゼラン海峡に生息する珍しいイロワケイルカの生態を紹介する。	イロワケイルカ
アシカショー Sea Lion Show	輪投げ、スケートボードなどの運動を見せ、アシカ類の学習能力と動物と人間のふれあいを紹介する。	カリフォルニアアシカ、オタリア、アフリカオットセイ
森の水辺 Swamp in the Forest (Turtles)	実際の森の水辺を想定して作られたテラリウムに淡水産のカメ類を集め、その生態を紹介する。	コガシラスッポン、ワニガメ、カミツキガメ他

マーメイドホール Marmald Hall

コーナー名称	内 容	展 示 動 物
ジュゴン Dugong	人魚のモデルともいわれるジュゴンの生態を紹介する。	ジュゴン 1種2点
バイカルアザラシ Baikal Seal	バイカル湖に生息する淡水産のバイカルアザラシを紹介する。	バイカルアザラシ1種 4点
ジャングルの巨大魚 Fishes in the Tropical Region	巨大魚ピラルクをはじめ、アマゾン水系の大型熱帯魚を紹介する。	ピラルク、コロソマ、シルバーアロワナ他

マリンギャラリー Marine Gallery

海洋生物への理解と関心を深めるため、レプリカ、VTRなどを用い、毎年テーマを決めて特集展示を行う。87年度は「ザ・クジラ展」と題し、鯨類の種類やその生態を紹介した。

Marine Gallery is the place where visitors can expand their imagination on marine life and understand animals through various kinds of display such as replicas and videos etc.

Special exhibition is held according to an annual theme. The theme '87 is "The Whales," introducing ecology of whales.

コーナー名称	内 容	展 示 動 物
一息3,000メートル How deep can Sperm Whales dive?	鯨類が水生生活に適応した哺乳類であること、肺呼吸でありながら驚くべき潜水能力をもっていることなどをマッコウクジラのレプリカを用いて解説する。	マッコウクジラレプリカ
クジラ The Whales	鯨類についての概論を写真パネルにより解説し、クジラの哺乳類における位置付けを示す。	ザトウクジラ写真パネル 4点
ビデオコーナー Video Corner	ザトウクジラ、サカマタ、イッカクの生態について、ビデオにより紹介する。	TBS テレビ「わくわく動物 ランド」製作のVTR (約10分)
骨のしくみ The Skeletal Structure of Whales	全長約10mのミンククジラの骨格標本と、全長1.3mのスナメリの骨格標本を展示し、鯨類の骨格について解説する。	ミンククジラ、スナメリ骨 格標本
スナメリの出産 Birth of Finless porpoise (video)	鳥羽水族館で生まれたスナメリの出産の様子をレプリカとVTRによって紹介する。	スナメリ出産のVTR及び レプリカ
イッカク調査 The Narwhal Expedition (video)	1986年に鳥羽水族館が行ったイッカクの調査と撮影の様子を紹介する。	VTR「イッカク」及びジオ ラマ

寺町コレクションホール TERAMACHI Shell Collection Hall

寺町コレクションホールは京都出身の画家、寺町昭文氏の蒐集した日本産貝類を中心に外国産の希少種など、2,200種4,000点を展示する貝類標本の展示施設としては最大規模のものである。寺町氏の収集した貝は7,000種にも及び、この中から新たに新種であることが確認されたものや、氏に献名されたものも少なくない。

鳥羽水族館では寺町コレクションに加え、世界に十数個体しかないと言われるリュウグウダカラなど外国産貝類も合わせて展示し、貝類の様々な形態とその美しさについて紹介している。

In 1975, Mr. Akifumi Teramachi, an artist of Japanese Kimono motif in Kyoto, donated his significant collection of shells to Toba Aquarium. The donation of 7,000 species covers almost all kinds in Japan except freshwater shells, and very rare species in the world. Some of the shells were first discovered and given names by Mr. Teramachi, himself.

Teramachi Shell Collection rates one of the best and extensive in the world. In addition to 2,200 species; 4,000 specimens of Teramachi's collection, Fulton's Cowry and Rumphius Slit Shell etc., some of the most valuable and rare shells acquired by Toba Aquarium are on exhibit. Providing exciting displays, Teramachi Collection Hall draws visitors' attention with external beauty of the shells.

3. 社会教育のための特別活動 Special Program for Social Education

少年科学教室 Aquatic Science Class

少年科学教室は文部省の推進する「青少年のための社会教育推進事業」の一環として三重県教育委員会からの要請を受けて行われた。これは主として小学校5、6年生を対象に、野外観察と採集物の水槽内飼育を実習させることにより水生生物観察の基礎的知識を与え、その中で観察力、創造力、協調性の育成を図ることを目的とした。指導には当館の職員5名があたり、磯の生物採集と水槽飼育、観察を実施した。

This program is open to the students of grades 5 to 6 and provides them a basic knowledge of biology. Through the various workshops filled with discovery, children can learn how to observe aquatic animals, create the good environment for them and also how to cooperate with their friends. The workshop 1987 included Intertidal zone field study, keeping the collected small animals in a tank and students' presentation on individual theme.

The activities were lead by 5 aquarium biologists.

(Toba Aquarium carried on this Aquatic Science Class at the request of the Ministry of Education)

昭和57年度実施例

テ - マ

期 日 昭和57年 8月22日～25日

参加人数	16名 (小学校6年生4名 5年生11名 4年生1名)	
内 容	1. 飼育水槽のセットの方法とその実際 濾過槽のしくみについて学習し、水族館内の濾過設備を見学することにより理解をふかめ、実際に濾過装置を水槽に組み込んだ。 2. 磯での生物の観察と名前調べ 鳥羽湾内にあるイルカ島(日向島)の磯で、生物の観察と採集を行った。 3. 水槽での飼育、観察 子供達の決定した研究テーマに応じて、採集した生物の飼育、観察を行った。 4. 研究発表 研究成果を各班ごとにまとめ、子供達自身で発表した。	
担 当	担当責任者 中村 元 講 師 馬場俊幸 杉本 幹 長谷川一宏 若林郁夫 斎田明也 特別講師 片岡照男 (鳥羽水族館副館長)	
日 程	8月22日	8月23日
	9:00~ 9:30 受付	10:00~13:00 磯採集
	9:30~ 9:50 開講式	13:00~13:30 昼食
	9:50~11:10 館内見学	13:30~16:00 生物の名前調べと 研究テーマの決定
	11:10~12:00 磯採集の説明	
	12:00~13:00 昼食	16:00~17:00 帰館、解散
	13:00~14:00 水槽セットの説明	
	14:00~16:00 実際の水槽セット	
	8月24日	8月25日
	10:00~12:30 磯採集	10:00~12:00 発表準備
	12:30~13:00 昼食	12:00~13:00 昼食
	13:00~14:00 帰館	13:00~15:00 発表、反省会、講評
	14:00~17:00 観察、発表準備	15:00~16:00 後片付け

館外特別展 Special Exhibition Outside the Aquarium

鳥羽水族館では、博物館協会あるいは百貨店等、主催者からの要請を受け、当館の飼育動物及び標本、レプリカ、写真パネル、VTRなどを用いた館外特別展を行っている。

At the requests of Japanese Association of Museum or sponsors, we sometimes dispatch our staffs and presentations outside the aquarium.

This mini aquarium brings lots of excitement and opportunities to the local people to get in touch with the life in the sea.

1968. 8	世界の貝類	松坂屋百貨店 (名古屋)
8	小笠原の海洋生物	三越百貨店 (東京)
69. 8	世界の貝類	阪急百貨店 (大阪)
70. 8	海の生物	京王百貨店 (東京)

71. 8	磯の生物	藤井大丸百貨店 (京都)
72. 8	水のない水族館	棒二森屋百貨店 (函館)
73. 8	西部のこども水族館	西部百貨店 (宇都宮)
76. 8	海の仲間たち	西部百貨店 (船橋, 大宮, 宇都宮)
77. 8	海の危険な生物	高島屋百貨店 (米子)
78. 8	サルとカニの世界	名鉄百貨店 (名古屋)
79. 8	サルとカニの世界	丸井今井百貨店 (札幌)
80. 8	こども博 海はともだち	北海道新聞社 (札幌)
81. 8	親子自然科学教室	天満屋百貨店 (岡山)
82. 8	世界の貝類	釧路市動物園 (釧路)
82. 10	世界の貝類	サンシャイン水族館 (東京)
83. 8	こども博 鯨と海の世界	北海道新聞社
83. 8	夏休み親子水族館	井筒屋百貨店 (北九州)
84. 6	手で見る水族館	三重県立盲学校 NHKギャラリー (津)
84. 8	こども水族館	松坂屋百貨店 (山形)
84. 8	こども水族館	西新岩田屋百貨店 (福岡)
86. 10	イッカク展	鳥羽水族館特設会場
87. 7	イッカク展	天満屋百貨店 (岡山)
87. 7	サンバレー水族館	サンバレースキー場 (旭川市)
87. 10	移動博物館	大安町体育館 (三重)

昭和57年度館外展示実施例

ツアーエキスポ87

87. 5. 12~17 大阪国際見本市会場

オオベソオウムガイ 4点貸出

イッカク展

87. 7. 31~8. 17 天満屋百貨店 (岡山)

ゴマフアザラシ, オオカミウオ, タラバガニ他15種28点, イッカク剥製標本1点, レプリカ 8点, 鳥羽水族館製作ビデオ「イッカク」貸出

夏休みふれあい水族館

87. 7. 25~8. 16 北海道旭川市サンバレースキー場

オタリア, マゼランペンギン, オウムガイ他80種約600点貸出

移動博87「大安町水族館」

87. 10. 16~18 三重県員部郡大安町総合体育館

ウツボ, イットウダイ, イセエビ他 7種27点, 貝類標本172種368点, 化石標本 6点貸出

教材ビデオの製作 Effective Use of Videotaped Material

鳥羽水族館では、飼育生物および野生生物の生態を VTR によって記録し、調査研究の参考資料とする他、館内で放映し展示効果を高めている。そこでビデオ資料、機材をさらに活用し、生物に対する興味と知識を普及することを目的とした教材ビデオの製作を行った。

教材ビデオは、小学校低・中学年を対象とした15～20分程度の番組とし、近隣の小学校に貸出、または実費（ビデオテープ代）で配付した。今回は教材ビデオシリーズ第1作として『ザリガニのくらし』と題し、アメリカザリガニの飼育と観察の方法を中心に脱皮、産卵及びふ化などを紹介した。

また今後も身近な材料を中心に、教科書的な観点とは異なった面から子供たちの「科学する心」を開かせる番組をシリーズとして製作していく方針である。

（教材ビデオに関しては本報研究報告中の「教材ビデオの自主製作について」を参照）

1. For better research activities and exhibits

We have been trying to do our best for shooting videotapes of wonderful, precious moment of animals' life in the aquarium or in wild environment. And it introduces us the ecology of aquatic animals and impressed how beautiful nature is. So far such videotaped materials have been used effectively for the aquarium's further research on animals and for visitors to increase their knowledge about aquatic life.

2. Educational Videotaped program for children

In 1987 we completed the first sample educational video program titled "The Crayfish". It introduces kids the life of American Crayfish and enjoyment of its observation. (For further information on "The Crayfish", please refer to "A Case Report of Producing an Educational Videotaped Program" in this book.)

Toba Aquarium is planning to produce a series of high quality educational videotaped program for elementary school children. It focuses on familiar animals to kids and the themes vary with grade level. We believe our educational videotaped program would offer children a great opportunity of discovery and real science.

4. 主な出版物 Publications

- 鳥羽水族館(1961)：伊豆式根島海洋生物調査報告書。鳥羽水族館。
鳥羽水族館 朝日新聞社(1964)：奄美大島海洋生物調査報告書。鳥羽水族館・朝日新聞社。
鳥羽水族館(1965)：鳥羽水族館10年のあゆみ。鳥羽水族館。
鳥羽水族館 三重県立博物館(1966)：志摩・和具周辺の海洋生物。鳥羽水族館・三重県立博物館。
中村 幸昭(1967)：魚の夫婦生活。徳間書店。
鳥羽水族館 三重県立博物館(1968)：紀伊長島周辺の海洋生物。鳥羽水族館・三重県立博物館。
鳥羽水族館 朝日新聞社(1970)：小笠原諸島海洋生物調査報告書。鳥羽水族館・朝日新聞社。
内海 薫・中村 幸昭(1971)：世界の貝類。朝日新聞社。
鳥羽水族館(1976)：尾鷲三田火力発電所放水口周辺の海洋生物。鳥羽水族館。
鳥羽水族館 三重県立博物館 朝日新聞社(1977)：ヤップ島海洋生物調査報告書。鳥羽水族館・三重県立博物館・朝日新聞社。
鳥羽水族館(1977)：スナメリの飼育と生態。鳥羽水族館。
中村 幸昭(1978)：動物夜話。葵通信社。
松本 幸雄(1979)：三重の貝類。鳥羽水族館。

- 片岡 照男(1979)：東海の魚. 中日新聞社.
 鳥羽水族館(1980)：海・さかな・人 鳥羽水族館25周年記念誌.
 鳥羽水族館(1980)：海はともだち. 鳥羽水族館.
 中村 幸昭(1980)：新・動物夜話. 葵通信社.
 中村 幸昭(1983)：続・動物夜話. 葵通信社.
 中村 幸昭(1983)：海の幸と健康法. 葵通信社.
 古田 正美(1985)：いたずらラッコのチャチャ. 学習研究社.
 中村 楠雄(1985)：汗と鱗と潮風と. 出版同友会.
 鳥羽水族館(1985)：海獣ラッコ・ジュゴン……. 創造教育センター.
 中村 幸昭(1986)：マグロは時速160キロで泳ぐ ふしぎな海の博物誌. PHP 研究所.
 中村 幸昭(1987)：生物に学ぶ健康法. につかん書房.

5. 繁殖動物一覧 A List of Breeding Animals

種 名 Species	年月日 Date	繁殖数	備 考 Remark
哺乳類、鳥類、及び爬虫類のうち当館で繁殖し現在飼育中のもの。 Mammals, Aves and Reptilia			
スナメリ <i>Neophocaena phocaenoides</i>	1985. 4. 17	♀ 1	
ラッコ <i>Enhydra lutris</i>	1984. 2. 24	♀ 1	野性×NO. 3
カリフォルニアアシカ <i>Zalophus californianus</i>	1977. 6. 17 1979. 6. 17 1986. 6. 8 1987. 6. 16	♀ 1 ♀ 1 ♂ 1 ♀ 1	
オタリア <i>Otaria byronia</i>	1983. 7. 21 1985. 7. 19 1986. 7. 30	♂ 1 ♂ 1 ♂ 1	
アフリカオットセイ <i>Arctcephalus pusillus</i>	1983. 5. 29 1985. 5. 30 1987. 6. 3	♂ 1 ♂ 1 ♀ 1	
フンボルトペンギン <i>Spheniscus humboldti</i>	1978. 4. 11 1979. 6. 5 1983. 12. 30 1987. 5. 2	♀ 1 ♂ 1 ♂ 1 1	87年5月2日生まれの個体は孵化直後人工育雛により飼育。

種 名 Species	年月日 Date	繁殖数	備 考 Remark
カミツキガメ <i>Chelydra serpentina</i>	1986. 8.	13	産卵日は不明。
魚類及び無脊椎動物 Pisces and Invertebrates 1987年1月～12月までの期間、 孵化後6カ月以上飼育したもの。			
ムラソイ <i>Sebastes phachycephalus</i>	1. 10 出産	約30	約5600産出のうち88年3月現在、30尾飼育継続中。
アナハゼ <i>Pseudoblennius percoides</i>	1. 6 (第1回孵化)	60	1986年12月19日～1987年1月25日の間断的に産卵、うち60尾若魚まで飼育、8月24日ポンプ故障の為死亡。
カサゴ <i>Sebastes marmoratus</i>	3. 11 産出	8	約10,000尾産出のうち約40尾が若魚まで育成。
ミズクラゲ <i>Aurelia aurita</i>	5. 10 産卵	約500	12月10日よりエフィラ放出、88年3月現在傘径20～100mm
アホロートル <i>Ambystoma mexicanum</i>	11. 15 孵化	約255	10月30日 産卵 (約280)
キヌバリ <i>Pterogobius elapoides</i>	11. 24 孵化	1	11月14日 産卵
イバラタツ <i>Hippocampus histrix</i>	12. 1 産出 12. 16 産出	30	12月1日、12月16日の産出120尾のうち30尾飼育継続中
シーボニー <i>Hippocampus abdominalis</i>	12. 27 産出	7	51尾回収のうち、7尾飼育継続中

6 鳥羽水族館 飼育動物一覽 A list of keeping animals

1987. 12. 31 現在

哺乳類 Mammalia

和名	学名	♂	♀	不明	計
鯨目 Cetacea					
スナメリ	<i>Neophocaena phocaenoides</i>	3	2		5
イロワケイルカ	<i>Cephalorhynchus commersoni</i>	2	1		3
鳍脚目 Pinnipedia					
オタリア	<i>Otaria byronia</i>	4	1		5
カリフォルニアアシカ	<i>Zalophus californianus</i>	3	4		7
アフリカオットセイ	<i>Arctcephalus pusillus</i>	3	4		7
ゴマフアザラシ	<i>Phoca largha</i>	2	1		3
バイカルアザラシ	<i>Pusa sibirica</i>	1	2		3
海牛目 Sirenia					
ジュゴン	<i>Dugong dugon</i>	1	1		2
齧歯目 Rodentia					
ヌートリア	<i>Myocastor coypus</i>	1	1		2
食肉目 Carnivora					
ラッコ	<i>Enhydra lutris</i>	1	4		5

鳥類 Aves

フンボルトペンギン	<i>Spheniscus humboldti</i>	3	2	1	6
-----------	-----------------------------	---	---	---	---

爬虫類 Reptilia

カメ目 Testudines					
ヌマガメ科 Emydidae					
イシガメ	<i>Clemmys japonica</i>				9
ミナミイシガメ	<i>C. mutica</i>				13
モリイシガメ	<i>C. insculpta</i>				1
アカミミガメ	<i>Pseudemys scripta elegans</i>				13
キバラガメ	<i>P. scripta scripta</i>				1
ミスジハコガメ	<i>Cuora trifasciata</i>				1
マレーハコガメ	<i>C. amboinensis</i>				1
ハナガメ	<i>Ocadia sinensis</i>				3
ミツユビハコガメ	<i>Terrapene carolina triunguis</i>				2
クサガメ	<i>Geoclemys reevesii</i>				54
モエギハコガメ	<i>Cistlemmys galbinfrons</i>				1

ノコヘリマルガメ	<i>Cyclemys dentata</i>	2
セマルハコガメ	<i>Cistoclemmys flavomarginata</i>	7
デンタータマルガメ	<i>Hieremis annandalei</i>	5
ヒジリガメ	<i>Hieremis annandalei</i>	1
オオヤマガメ	<i>Geomyda grandis</i>	3
ヌマヨコクビガメ	<i>Peromedusa subrufa</i>	2
ホオジロクロカメ	<i>Siebenrockiella crassicollis</i>	1
ダイヤモンドバックテラピン	<i>Malacremys terrapin</i>	11
ニオイガメ	<i>Stemotherus odoratus</i>	1
クロヨコクビハコガメ	<i>Perusios niger</i>	3
チュウベイモリガメ	<i>Rhincremys pulcherrina</i>	1
ヒラセガメ	<i>Pyxidea mouhoti</i>	3
フォーアイタートル	<i>Sacaria quadriocellata</i>	2
スッポン科 Crettochelyidae		
ニホンスッポン	<i>Trionyx sinensis</i>	2
インドシナスッポン	<i>Perochelys bioroni</i>	1
ヒタラスッポン	<i>Dogania subplana</i>	1
コガシラスッポン	<i>Chitra indica</i>	2
カミツキガメ科 Chelydridae		
カミツキガメ	<i>Chelydra serpentina</i>	10
ワニガメ	<i>Macrolemys temmincki</i>	4
ヘビクビガメ科 Chelidae		
マタマタ	<i>Chelus fimbriatus</i>	2
ヒラリーカエルアタマガメ	<i>Phrynops hilarii</i>	4
オオアタマガメ科 Platysternidae		
ビッグヘッドタートル	<i>Platysternon megacephalum</i>	1
ウミガメ科 Cheloniidae		
タイマイ	<i>Eretmochelys imbricata</i>	3
アオウミガメ	<i>Chelonia mydas</i>	7
アカウミガメ	<i>Caretta caretta</i>	3

両生類 Amphibia

無尾目 Anura

ベルツノガエル	<i>Ceratophrys ornata</i>	1
モリアオガエル	<i>Rhacophorus arboreus</i>	1
中国産カエル	—————	6

有尾目 Urodela

メキシコサラマンダー	<i>Ambystoma mexicanum</i>	31
------------	----------------------------	----

魚 類 Pisces

軟骨魚綱 Chondrichthyes		
ネコザメ目 Heterodontiformes		
ネコザメ科 Heterodontidae		
ネコザメ	<i>Heterodontus japonicus</i>	6
ネズミザメ目 Lamniformes		
トラザメ科 Scyliorhinidae		
ナヌカザメ	<i>Cepharoscyllium umbratile</i>	3
トラザメ	<i>Scyliorhinus torazame</i>	2
ドチザメ科 Triakidae		
ホシザメ	<i>Mustelus manazo</i>	1
ドチザメ	<i>Triakis scyllia</i>	11
メジロザメ科 Carcharhinidae		
ツマグロ	<i>Carcharhinus melanopterus</i>	1
ツノザメ目 Squaliformes		
カスザメ科 Squalinidae		
カスザメ	<i>Squatina japonica</i>	1
エイ目 Rajiformes		
アカエイ科 Dasyatidae		
ウシエイ	<i>Dasyatis ushieii</i>	3
アカエイ	<i>D. akajei</i>	3
硬骨魚綱 Osteichthyes		
ニシン目 Clupeiformes		
ニシン科 Clupeidae		
マイワシ	<i>Sardinops melanostictus</i>	4,375
ウナギ目 Anguilliformes		
ウナギ科 Anguillidae		
ウナギ	<i>Anguilla japonica</i>	4
ウツボ科 Muraenidae		
トラウツボ	<i>Muraena pardalis</i>	46
コケウツボ	<i>Enchelicore lichenosa</i>	11
ユリウツボ	<i>Gymnothorax leucostigma</i>	12
アミメウツボ	<i>G. pseudothyrsoides</i>	1
ウツボ	<i>G. kidako</i>	21
ニセゴイシウツボ	<i>G. melanospilus</i>	2
ゴマウツボ	<i>G. flavimarginatus</i>	26
アミウツボ	<i>G. reticularis</i>	239

ヘリジロウツボ	<i>Gymnothorax albimarginatus</i>	6
ワカウツボ	<i>G. eurostus</i>	9
ハワイウツボ	<i>G. berrdti</i>	11
アナゴ科 Congridae		
マアナゴ	<i>Conger myriaster</i>	112
クロアナゴ	<i>C. japonicus</i>	3
ハナアナゴ	<i>Ariosoma anagoides</i>	1
チンアナゴ	<i>Heteroconger hassi</i>	13
ウミヘビ科 Ophichthidae		
ホウライウミヘビ	<i>Ophichthus evermanni</i>	2
ダイナンウミヘビ	<i>Ophisurus macrorhynchus</i>	1
ゴイシウミヘビ	<i>Myrichthys aki</i>	10
ナマズ目 Siluriformes		
ゴンズイ科 Plotosidae		
ゴンズイ	<i>Plotosus lineatus</i>	21
ハダカイワシ目 Myctophiformes		
ヒメ科 Aulopodidae		
ヒメ	<i>Aulopus japonicus</i>	
エソ科 Synodontidae		
アカエソ	<i>Synodus ulae</i>	5
ヨウジウオ目 Syngnathiformes		
ヘコアユ科 Centriscidae		
ヘコアユ	<i>Aeoliscus strigatus</i>	35
ヨウジウオ科 Syngnathidae		
タカクラタツ	<i>Hippocampus takakurae</i>	6
イバラタツ	<i>H. histrix</i>	61
オオウミウマ	<i>H. kuda</i>	7
タツノオトシゴ	<i>H. coronatus</i>	3
サンゴタツ	<i>H. japonicus</i>	11
シーボニー	<i>H. abdominali</i>	17
ラインド・シーホース	<i>H. erectus</i>	5
ウィーディー・シードラゴン	<i>Phyllopteryx taeniolatus</i>	2
リーフィー・シードラゴン	<i>Phycodurus eques</i>	2
タラ目 Gadiformes		
チゴダラ科 Moridae		
チゴダラ	<i>Physiculus japonicus</i>	8
アシロ目 Ophidiiformes		
アシロ科 Ophidiidae		

イタチウオ	<i>Brotula multibarbata</i>	19
アンコウ目 Lophiiformes		
イザリウオ科 Antennariidae		
イザリウオ	<i>Phrynelox tridens</i>	24
キンメダイ目 Beryciformes		
マツサカウオ科 Monocentrididae		
マツサカウオ	<i>Monocentris japonica</i>	93
ヒカリキンメダイ科 Anomalopidae		
ヒカリキンメ	<i>Anomalops sp.</i>	3
イトウダイ科 Holocentridae		
イトウダイ	<i>Sargocentron spinosissimum</i>	86
アヤマエビス	<i>S. rubrum</i>	1
アカマツカサ	<i>Myripristis bairdii</i>	43
スズキ目 Perciformes		
ハタ科 Serranidae		
ツチホゼリ	<i>Epinephelus hoedtii</i>	1
マハタ	<i>E. septemfasciatus</i>	8
アカハタ	<i>E. fasciatus</i>	103
イヤゴハタ	<i>E. poecilonotus</i>	7
キジハタ	<i>E. akaara</i>	17
アオハタ	<i>E. awoara</i>	2
ヤイトハタ	<i>E. salmonoides</i>	1
クエ	<i>E. moara</i>	20
シモフリハタ	<i>E. rhyncholepis</i>	2
ホウセキハタ	<i>E. chlorostigma</i>	1
アザハタ	<i>Cephalopholis sonnerati</i>	1
ユカタハタ	<i>C. miniatus</i>	1
アカイサキ	<i>Caprodon schlegelii</i>	6
サクラダイ	<i>Sacura margaritacea</i>	24
キンギョハナダイ	<i>Franzia squamipinnis</i>	22
スミレナガハナダイ	<i>Pseudanthias pleurotaenia</i>	9
ヌノサラシ科 Grammistidae		
ルリハタ	<i>Aulacocephalus temmincki</i>	39
タナバタウオ科 Plesiopidae		
シモフリタナバタウオ	<i>Callopleysiops altivelis</i>	1
キントキダイ科 Priacanthidae		
キントキダイ	<i>Priacanthus macracanthus</i>	2
テンジクダイ科 Apogonidae		
オオスジイシモチ	<i>Apogon doederleini</i>	1

コスジイシモチ	<i>Apogon endekataenia</i>	2
マトイシモチ	<i>A. carinatus</i>	1
ネンブツダイ	<i>A. semilineatus</i>	1
マンジュウイシモチ	<i>Sphaeramia menatoptera</i>	27
アジ科 Carangidae		
マアジ	<i>Trachurus japonicus</i>	25
コバンアジ	<i>Trachinotus bailloni</i>	1
イトヒキアジ	<i>Alectis ciliaris</i>	1
クロサギ科 Gerreidae		
クロサギ	<i>Gerres oyena</i>	1
ヒメジ科 Mullidae		
ヒメジ	<i>Upeneus bensasi</i>	4
ヨメヒメジ	<i>U. tragula</i>	8
オキナヒメジ	<i>Parupeneus spilurus</i>	52
ウミヒゴイ	<i>P. chrysopleuron</i>	2
テッポウウオ科 Toxotidae		
テッポウウオ	<i>Toxotes jaculator</i>	12
メジナ科 Girellidae		
メジナ	<i>Girella punctata</i>	4
イスズミ科 Kyphosidae		
イスズミ	<i>Kyphosus lembus</i>	5
フエダイ科 Lutjanidae		
フエダイ	<i>Lutjanus stellatus</i>	3
クロホシフエダイ	<i>L. russellii</i>	2
ヨスジフエダイ	<i>L. kasmira</i>	1
センネンダイ	<i>L. sebae</i>	1
イサキ科 Pomadasyidae		
イサキ	<i>Parapristipoma trilineatum</i>	5
コショウダイ	<i>Plectorhynchus cinctus</i>	1
コロダイ	<i>P. pictus</i>	14
ムスジコショウダイ	<i>P. diagrammus</i>	1
ヒゲダイ	<i>Hapalogenys nigripinnis</i>	1
シマイサキ科 Teraponidae		
シマイサキ	<i>Rhyncopelatus oxyrhynchus</i>	61
コトヒキ	<i>Terapon jarbra</i>	7
タイ科 Sparidae		
チダイ	<i>Evynnis japonica</i>	1
マダイ	<i>Pagrus major</i>	16
クロダイ	<i>Acanthopagrus schlegeli</i>	7
フエフキダイ科 Lethrinidae		
メイチダイ	<i>Gymnocranius griseus</i>	2
ハマフエフキ	<i>Lethrus nebulosus</i>	7

イトフエフキ	<i>Lethrius nematacanthus</i>	315
スダレダイ科 Ehippididae		
ツバメウオ	<i>Platax orbicularis</i>	10
カゴカキダイ科 Scorpionidae		
カゴカキダイ	<i>Microcanthus strigatus</i>	6
チョウチョウウオ科 Chaetodontidae		
フエヤッコ	<i>Forcipiger flavissimus</i>	2
スダレチョウチョウウオ	<i>Chaetodon ulietensis</i>	1
スミツキトノサマダイ	<i>C. pleveius</i>	3
アミメチョウチョウウオ	<i>C. xanthurus</i>	18
ミカドチョウチョウウオ	<i>C. baronessa</i>	5
ベニオチョウチョウウオ	<i>C. mertensii</i>	7
トゲチョウチョウウオ	<i>C. auriga</i>	12
ニセフウライチョウチョウウオ	<i>C. lineolatus</i>	2
チョウハン	<i>C. lunula</i>	9
チョウチョウウオ	<i>C. auripes</i>	19
シチセンチョウチョウウオ	<i>C. punctatofasciatus</i>	3
アミチョウチョウウオ	<i>C. rafflesi</i>	5
フウライチョウチョウウオ	<i>C. vagabundus</i>	5
ゴマチョウチョウウオ	<i>C. citrinellus</i>	4
ミゾレチョウチョウウオ	<i>C. kleinii</i>	4
シラコダイ	<i>C. nippon</i>	50
アケボノチョウチョウウオ	<i>C. merannotus</i>	6
ゲンロクダイ	<i>C. modestus</i>	9
カスミチョウチョウウオ	<i>Hemitaurichthys polylepis</i>	7
ハタタテダイ	<i>Heniochus acuminatus</i>	6
キンチャクダイ科 Pomacanthidae		
キンチャクダイ	<i>Chaetodontoplus septentrionalis</i>	2
チリメンヤッコ	<i>C. mesoleucus</i>	4
スクリブルドエンゼルフィッシュ	<i>C. duboulayi</i>	1
イナズマヤッコ	<i>Pomacanthus navarchus</i>	2
サザナミヤッコ	<i>P. semicirculatus</i>	1
タテジマヤッコ	<i>Genicanthus lamarck</i>	5
シテンヤッコ	<i>Apolemichthys trimaculatus</i>	1
イシダイ科 Oplegnathidae		
イシダイ	<i>Oplegnathus fasciatus</i>	21
イシガキダイ	<i>O. punctatus</i>	11
スズメダイ科 Pomacentridae		
クマノミ	<i>Amphiprion clarkii</i>	2
ハマクマノミ	<i>A. frenatus</i>	3
ミツボシクロスズメダイ	<i>Dascyllus trimaculatus</i>	123
ミスジリュウキュウスズメダイ	<i>D. aruanus</i>	280

コガネスズメダイ	<i>Chromis analis</i>	2
スズメダイ	<i>C. notatus</i>	10
デバスズメダイ	<i>C. caeruleus</i>	188
ルリスズメダイ	<i>Chrysiptera cyanea</i>	582
レモンズズメダイ	<i>C. rex</i>	15
ネッタイスズメダイ	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	217
オヤビッチャ	<i>Abudefduf vaigiensis</i>	6
ゴンベ科 Cirrhitidae		
オキゴンベ	<i>Cirrhitichthys aureus</i>	6
タカノハダイ科 Cheilodactylidae		
タカノハダイ	<i>Goniistius zonatus</i>	23
ベラ科 Labridae		
イラ	<i>Choerodon azurio</i>	19
ツユベラ	<i>Coris gaimard</i>	6
オハグロベラ	<i>Pteragogus flagellifera</i>	48
ササノハベラ	<i>P. japonicus</i>	77
キュウセン	<i>Halichoeres poeciloprernum</i>	62
テンス	<i>Xyrichtys dea</i>	7
クギベラ	<i>Gomphosus varius</i>	1
ブダイ科 Scaridae		
ヒブダイ	<i>Scarus ghobban</i>	1
コバンザメ科 Echeneididae		
コバンザメ	<i>Echeneis naucrates</i>	7
ツノダシ科 Zanclidae		
ツノダシ	<i>Zanclus cornutus</i>	3
ニザダイ科 Acanthuridae		
ニザダイ	<i>Prionurus scalprum</i>	23
ナンヨウハギ	<i>Paracanthurus hepatus</i>	41
ヒレナガハギ	<i>Zebрасoma veliferum</i>	3
キイロハギ	<i>Z. flavescens</i>	2
ニセカンランハギ	<i>Acanthurus dussumieri</i>	2
アイゴ科 Siganidae		
アイゴ	<i>Siganus fuscescens</i>	7
ハゼ科 Gobiidae		
キヌバリ	<i>Pterogobius elapoides</i>	6
タウエガジ科 Stichaeidae		
ダイナンギンボ	<i>Dictyosoma burgeri</i>	4
オオカミウオ科 Anarhichadidae		
オオカミウオ	<i>Anarhichas orientalis</i>	4
カサゴ目 Scorpaeniformes		
フサカサゴ科 Scorpaenidae		

エゾメバル	<i>Sebastes taczanowskii</i>	1
ムラソイ	<i>S. pachycephalus</i>	75
クロソイ	<i>S. schlegeli</i>	8
シマソイ	<i>S. trivittatus</i>	2
タケノコメバル	<i>S. oblongus</i>	1
メバル	<i>S. inermis</i>	7
ヨロイメバル	<i>S. hubbsi</i>	27
カサゴ	<i>Sebastes marmoratus</i>	26
ミノカサゴ	<i>Pterois lunulata</i>	6
ハナミノカサゴ	<i>P. volitans</i>	1
コクチフサカサゴ	<i>Scorpaena miostoma</i>	47
オニカサゴ	<i>Scorpaenopsis cirrhosa</i>	6
オニオコゼ科 Synanceiidae		
オニオコゼ	<i>Inimicus japonicus</i>	8
ハオコゼ科 Congiopodidae		
ハコオゼ	<i>Hypodytes rubripinnis</i>	24
アイナメ科 Hexagrammidae		
クジメ	<i>Hexagrammos agrammus</i>	1
アイナメ	<i>H. otakii</i>	3
ホッケ	<i>Pleurogrammus azonus</i>	2
カジカ科 Cottidae		
ギスカジカ	<i>Myoxocephalus stelleri</i>	4
オクカジカ	<i>M. jaok</i>	2
ヨコスジカジカ	<i>Hemilepidotus gilberti</i>	4
アナハゼ	<i>Pseudoblennius percoides</i>	11
ホウボウ科 Triglidae		
ホウボウ	<i>Chelidonichthys spinosus</i>	5
カレイ目 Pleuronectiformes		
カレイ科 Pleuronectidae		
マコガレイ	<i>Limanda yokohamae</i>	3
ヌマガレイ	<i>Platichthys stellatus</i>	18
ササウシノシタ科 Soleidae		
ウシノシタ	<i>Soleidae sp.</i>	1
フグ目 Tetraodontiformes		
モンガラカワハギ科 Balistidae		
クロモンガラ	<i>Melichthys vidua</i>	3
アカモンガラ	<i>Odonus niger</i>	3
カワハギ科 Monacanthidae		
ウマズラハギ	<i>Thamnaconus modestus</i>	2
ウスバハギ	<i>Aluterus monoceros</i>	3

カワハギ	<i>Stephanolepis cirrhifer</i>	14
フグ科 Tetraodontidae		
トラフグ	<i>Takifugu rubripes</i>	1
クサフグ	<i>T. niphobles</i>	17
ショウサイフグ	<i>T. vermicularis</i>	3
コモンフグ	<i>T. poecilonotus</i>	18
ヒガンフグ	<i>T. pardaris</i>	16
サザナミフグ	<i>Arothron hispidus</i>	2
シマキンチャクフグ	<i>Canthigaster valetini</i>	16
ハリセンボン科 Diodontidae		
ハリセンボン	<i>Diodon holocanthus</i>	3

淡水魚 Fresh water fishes

硬骨魚綱 Osteichthyes

ポリプテルス目 Polypteriformes

ポリプテルス科 Polypteridae

ポリプテルス ウイクシー	<i>Polypterus weeksi</i>	1
--------------	--------------------------	---

チョウザメ目 Acipenseriformes

チョウザメ科 Acipenseridae

シロチョウザメ	<i>Acipenser transmontanus</i>	8
---------	--------------------------------	---

ホシチョウザメ	<i>A. stellatus</i>	3
---------	---------------------	---

ダウリアチョウザメ	<i>Huso dauricus</i>	2
-----------	----------------------	---

ヘラチョウザメ科 Polyodontidae

ヘラチョウザメ	<i>Polyodon spathula</i>	1
---------	--------------------------	---

レビソステウス目 Lepisosteiformes

レビソステウス科 Lepisosteidae

ロングノーズ ガー	<i>Lepisosteus osseus</i>	4
-----------	---------------------------	---

フロリダ ガー	<i>L. tristoechus</i>	2
---------	-----------------------	---

スポッテッド ガー	<i>L. oculatus</i>	2
-----------	--------------------	---

オステオグロッサム目 Osteoglossiformes

オステオグロッサム科 Osteoglossidae

ピラルク	<i>Arapaima gigas</i>	5
------	-----------------------	---

シルバーアロワナ	<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>	8
----------	---------------------------------	---

ナギナタナマズ科 Notopteridae

インディアンナイフフィッシュ	<i>Notopterus chitala</i>	2
----------------	---------------------------	---

ロイヤル ナイフフィッシュ	<i>N. branchi</i>	1
---------------	-------------------	---

コイ目 Cypriniformes

コイ科 Cyprinidae

ゼブラダニオ	<i>Erachydanio rerio</i>	50
タイガーバルブ	<i>Puntius tetrazona</i>	14
チェリーバルブ	<i>P. titteya</i>	1
アルジーイーター	<i>Gyrinocheilus aymonieri</i>	559
ポストフィッシュ	<i>P. lateristriga</i>	17
ドジョウ科 Cobitididae		
クラウンローチ	<i>Botia macracanthus</i>	6
タイガーポーシャ	<i>B. striata</i>	2

カラシン目 Characiformes

カラシン科 Characidae

ブラインドケープカラシン	<i>Anoptichthys jardani</i>	
グローライトテトラ	<i>Hemigrammus erythrozonus</i>	583
ネオンテトラ	<i>Paracheirodon innesi</i>	434
ブラックテトラ	<i>Gymnocorymbus ternetzi</i>	19
ブラックネオン	<i>Hyphessobrycon herbertaxelrodi</i>	204
コンゴテトラ	<i>Phenacogrammus interruptus</i>	42
シルバーティップテトラ	<i>Hasemanina nana</i>	1
ショートノーズクラウンテトラ	<i>Distichodus sexfasciatus</i>	1
ベンギンテトラ	<i>Thayeria boehlkei</i>	100
タイガーフィッシュ	<i>Hydrocynus vittatus</i>	1
レボリヌスファシアタス	<i>Lepolinus fasciatus</i>	
ピラニア	<i>Serrasalmus nattereri</i>	24
コロソマ	<i>Colossoma sp.</i>	2
レッドコロソマ	<i>C. sp.</i>	3

ナマズ目 Siluriformes

ナマズ科 Siluridae

ピメロディア	<i>Pimelodella sp.</i>	1
ホワイテコリドラス	<i>Corydoras paleatus</i>	19
セルフィンキャット	<i>Perrunichthys perruno</i>	1
サカサナマズ	<i>Synodontis nigri-ventris</i>	8
シャベルノーズ キャットフィッシュ	<i>Solubim lima</i>	1
トランスルーセント グラスキャットフィッシュ	<i>Kryptopterus bicirrhus</i>	65
コリドラス ジュリー	<i>Corydoras julii</i>	
パールム	<i>Pangestus larnaudii</i>	1
タイガー プレコストムス	<i>Pekditia sp.</i>	9

デンキナマズ科 Malapteruridae

デンキナマズ	<i>Malapterurus electricus</i>	1
--------	--------------------------------	---

ドラス科 Doradidae

オキシドラス	<i>Pseudodoras nigel</i>	1
ギムノートゥス目 Gymnotiformes		
デンキウナギ科 Erectrophoridae		
デンキウナギ	<i>Erectrophorus erectricus</i>	1
メダカ目 Cyprinodontiformes		
カダヤシ科 Poeciliidae		
サンセットブラティ	<i>Xiphophorus maculatus</i> var.	35
レッドソードテール	<i>X. herrerii</i> var.	119
タキシードブラティ	<i>X. herrerii</i> var.	14
レッドワグブラティ	<i>X. maculatus</i> var.	100
ブラックライヤテールモーリー	<i>Poecilia hybrid</i>	30
スズキ目 Perciformes		
アカメ科 Belontiidae		
グラスフィッシュ	<i>Chanda ranga</i>	62
ロボティ科 Lobotidae		
フォーバータイガーフィッシュ	<i>Datnioides quadrifasciatus</i>	3
シクリッド科 Cichlidae		
アイスボッドシクリッド	<i>Cichla ocellaris</i>	1
アストロノータス オセレータス	<i>Astronotus ocellatus</i>	2
フラミンゴシクリッド	<i>Cichlasoma citrinellum</i>	10
ベロンティア科 Belontiidae		
パールグーラミイ	<i>Trichogaster leeri</i>	20
シルバークーラミイ	<i>T. microlepis</i>	25
マーブルグーラミイ	<i>T. trichopterus sumatranus</i>	12
ハゼ科 Gobiidae		
ドラゴンフィッシュ(アマゾン産)	<i>Gobiodes brossonetti</i>	2
ドラゴンフィッシュ(東南アジア産)	<i>Gobioides sp.</i>	9
オスフロネームス科 Osphronemidae		
オスフロネームス グラミイ	<i>Osphronemus goramy</i>	10

無脊椎動物 Invertebrata

腔腸動物 Coelenterata

鉢クラゲ綱 Scyphozoa		
旗口クラゲ目 Semaestomae		
ミズクラゲ科 Urmaridae		
ミズクラゲ	<i>Aurelia aurita</i>	25
オキクラゲ科 Palagiidae		
アカクラゲ	<i>Dactylometra pacifica</i>	1

花虫綱 Anthozoa

イソギンチャク目 Actiniaria

ウメボシイソギンチャク科	Actiniidae		
ミドリイソギンチャク		<i>Anthopleura fuscoviridis</i>	32
スナイソギンチャク		<i>Dofleinia armata</i>	2
フトウデイソギンチャク		<i>Macroactyla aspera</i>	1
ヒダベリイソギンチャク科	Metridiidae		
ヒダベリイソギンチャク		<i>Metridium senile</i>	3
タテジマイソギンチャク科	Haliplanellidae		
タテジマイソギンチャク		<i>Haliplanella luciae</i>	1
ハナギンチャク目	Ceriantharia		
ハナギンチャク科	Cerianthidae		
ムラサキハナギンチャク		<i>Cerianthus filiformis</i>	7
ヒメハナギンチャク		<i>Pacycerianthus magnus</i>	2
イシサンゴ目	Scleractinia		
ハマサンゴ科	Poritidae		
ハナガササンゴ		<i>Goniopora planulata</i>	3
キクメイシ科	Faviida		
オオバナサンゴ		<i>Trachyphyllia geoffroyi</i>	84
環形動物 Annelida			
多毛綱	Polychaeta		
定在目	Sedentaria		
ケヤリ科	Sabellidae		
ケヤリ		<i>Sabellastarte indica</i>	2
軟体動物 Mollusca			
頭足綱	Cephalopoda		
オウムガイ目	Nautiloidea		
オウムガイ科	Nautilidae		
オウムガイ		<i>Nautilus pompilius</i>	2
オオベソオウムガイ		<i>N. macromphalus</i>	4
バラオオウムガイ		<i>N. belauensis</i>	19
十腕形目	Decembranchiata		
コウイカ科	Sepiidae		
コウイカ		<i>Sepia esculenta</i>	2
節足動物 Arthropoda			
剣尾目	Xiphosura		
カブトガニ科	Limulidae		
カブトガニ		<i>Tachypleus tridentatus</i>	8

完 胸 目 Thoracica		
フジツボ科 Balanidae		
カメフジツボ	<i>Cheronibia testudinaria</i>	3
口 脚 目 Stomatopoda		
シャコ科 Squillaidae		
シャコ	<i>Oratosquilla oratoria</i>	7
フトユビシャコ科 Odontodactylidae		
ハナシャコ	<i>Odontodactylus japonicus</i>	1
十 脚 目 Decapoda		
長尾亜目 Parinura		
アカザエビ科 Neohropsidae		
ショウゲンエビ	<i>Enoplomeps occidentaris</i>	2
ザリガニ科 Astacidae		
アメリカンロブスター	<i>Homarus americanus</i>	1
セミエビ科 Scyllaridae		
セミエビ	<i>Scyllarides squamosus</i>	6
コブセミエビ	<i>S. haani</i>	6
ヒメセミエビ	<i>Scyllarus cultrifer</i>	10
ソウリエビ	<i>Parribacus antarcticus</i>	8
オオバウチワエビ	<i>Ibacus novemdentatus</i>	2
オトヒメエビ科 Stenopodidae		
オトヒメエビ	<i>Stenopus hispidus</i>	3
イセエビ科 Palinuridae		
イセエビ	<i>Panulirus japonicus</i>	15
クルマエビ科 Penaeidae		
クマエビ	<i>Penaeus semisulcatus</i>	3
異尾亜目 Anomura		
トラバガニ科 Lithodidae		
トラバガニ	<i>Paralithodes camtschaticus</i>	3
ハナサキガニ	<i>P. brevipes</i>	3
イガグリガニ	<i>Palaromis hstrix</i>	1
ブルーボックスクラブ	<i>Lopholithodes mandit</i>	1
ホンヤドカリ科 Paguridae		
ベニホンヤドカリ	<i>Pagurus similis</i>	32
オホーツクホンヤドカリ	<i>P. ochotensis</i>	3
ヤドカリ科 Diogenidae		
イボアシヤドカリ	<i>Dardanus impressus</i>	1
ソメンヤドカリ	<i>D. pedunculatus</i>	7
イシダタミヤドカリ	<i>D. crassimanus</i>	24

ヨコスジヤドカリ	<i>Daradanus</i>	23
トゲツノヤドカリ	<i>Diogenes edwardsi</i>	1
ケブカヒメヨコバサミ	<i>Paguristes barbatus</i>	3
オニヤドカリ	<i>Aniculus aniculus</i>	17
短尾亜目 <i>Brachyura</i>		
ホモラ科 <i>Homolidae</i>		
トウヨウホモラ	<i>Homola orientaris</i>	2
カラッパ科 <i>Calappidae</i>		
トラフカラッパ	<i>Calappa lophos</i>	32
メガネカラッパ	<i>C. philargius</i>	9
クモガニ科 <i>Majidae</i>		
エダツノガニ	<i>Naxioides mammillata</i>	5
ツノガニ	<i>Hyastenus diacanthus</i>	2
ケアシガニ	<i>Maja spinigera</i>	16
ズワイガニ	<i>Cionoecetes opilio</i>	1
オオズワイガニ	<i>C. bairdi</i>	1
タカアシガニ	<i>Macrocheira kaempferi</i>	5
ヒシガニ科 <i>Parthenopidae</i>		
ヒシガニ	<i>Parthenope validus</i>	11
イチョウガニ科 <i>Cancridae</i>		
アメリカイチョウガニ	<i>Cancer magister</i>	1
ワタリガニ科 <i>Portunidae</i>		
ヒラツメガニ	<i>Ovalies punctatus</i>	3
ジャノメガザミ	<i>Portunus sanguinolentus</i>	2
イボガザミ	<i>P. gladiator</i>	2
ベニイシガニ	<i>Charybdis acuta</i>	1
ワタリイシガニ	<i>C. nataor</i>	1
フタバベニツケガニ	<i>Thalamita sima</i>	2
オウギガニ科 <i>Xanthidae</i>		
アカマンジュウガニ	<i>Atergatis subdentatus</i>	5
ヘリトリマンジュウガニ	<i>A. reticulatus</i>	6
イワガニ科 <i>Grapsidae</i>		
ショウジンガニ	<i>Plagusia dentipes</i>	2
棘皮動物 <i>Echinodermata</i>		
ヒトデ綱 <i>Astroidea</i>		
又棘目 <i>Forcipulata</i>		
ヒトデ科 <i>Asteriidae</i>		
ヒトデ	<i>Asterias amurensis</i>	8
有棘目 <i>Spinulosa</i>		
アステリナ科 <i>Asterinidae</i>		

イトマキヒトデ	<i>Asterina pectinifera</i>	8
オフィディアステル科 Ophidiasteridae		
アカヒトデ	<i>Certonardoa semiregularis</i>	1
ウニ綱 Echinocidea		
エキヌス目 Echinoida		
ナガウニ科 Echinometridae		
ムラサキウニ	<i>Anthocidaris crassispina</i>	14
オオバフンウニ科 Strongylocentrotidae		
バフンウニ	<i>Hemicentrotus pulcherrimus</i>	14
ナマコ綱 Holothuroidea		
楯手目 Aspidochirotida		
マナマコ科 Stichopodidae		
マナマコ	<i>Stichopus japonicus</i>	5
クロナマコ科 Holothuriidae		
トラフナマコ	<i>Holothuria pervicax</i>	1
ニセクロナマコ	<i>H. leucospilota</i>	1

イドミミズハゼの飼育について

鳥羽水族館

塚 田 修

On the Keeping of Well goby *Luciogobius pallidus* REGAN in the Aquarium

OSAMU TSUKADA

TOBA AQUARIUM

はじめに

ミミズハゼ類のうちでドウクツミミズハゼ *Luciogobius albus*、ネムリミミズハゼ *Luciogobius dormitoris* 及びイドミミズハゼ *Luciogobius pallidus* の3種は海岸近くの洞窟や堀坂井戸から採集され、眼が退化したハゼとして知られている。ドウクツミミズハゼは長崎県五島列島の福江島にある溶岩トンネルで多数採集されることから、村井 (1972) が約11ヶ月、道津 (1979) が2年近く飼育した記録があり、1971年に長崎水族館でも飼育されている。イドミミズハゼは、熊本県八代市から静岡県静岡市までの日本西部に比較的広く分布しているが、棲息場所が河口付近の砂礫中や地下水に限られるため採集される機会が少なく、その生態についての報告も少ない。三重県北牟婁郡海山町の堀坂井戸からイドミミズハゼが汲み上げられることは道津 (1972)、片岡・富田 (1981) により知られていたが、海山町の鏡子川で国鉄紀勢本線の鉄橋建設中、1983年4月7日にイドミミズハゼ5尾とオオミミズハゼ1尾が採集され、種の同定のために紀伊長島西小学校の中野恒夫教諭に持ち込まれた。中野教諭は同定後、自宅で飼育していたが、5月30日にイドミミズハゼ4尾とオオミミズハゼ1尾を鳥羽水族館に寄贈された。なお、中野教諭が飼育中にイドミミズハゼ1尾がオオミミズハゼに捕食された。

筆者は、1983年5月30日から1986年1月29日までの鳥羽水族館における飼育経過について報告する。

形態及び飼育装置

イドミミズハゼの体形は他のミミズハゼと同様にウナギ形で細長く伸長している。普段は水底の砂礫上や飼育水槽壁面のアクリル面に沿って体を左右に振りながらゆっくり遊泳しているが、餌を投入したり何かに驚いた時は素早く暗所や石の横に隠れてしまう。口は大きく開き全長約10mmのニホンアミ *Neomysis japonica* を一口で捕食することができる。眼は皮下に埋没しているようで痕跡的に黒い点として認められた。腹鰭は吸盤状になっていたが、その吸着力は弱く、アクリル壁面に吸着しても1、2秒ですぐに落ちてしまうほどのものであった。背鰭及び臀鰭の起点は体の後方にあり、肛門は臀鰭起点の直前に位置していた。

入手した個体は間口300mm、奥行250mm、高さ220mm (水深180mm)、水量約13.5ℓのアクリル水槽に収容しエアリフトによる底面浄過をおこない飼育した。底には細かいケイ砂を敷き、イドミミズハゼの棲息環境を考慮して水温が20.0℃以上にならないように、当館冷水循環系 (水温8.0~15.0℃) のアクリル水槽壁面と飼育水槽壁面を密着させた。また、飼育水槽は発砲スチロール製の箱で覆い光が入らな

飼育経過

いようにした。飼育水温が10.0℃以下になった12月中旬から動きが鈍くなり、摂餌行動もみられなくなったため、飼育水温を上昇させるために1984年1月13日に密着中の水槽を熱帯海水系（水温24.0～28.0℃）に替えて飼育し、3月1日からは Fig. 1 に示す展示水槽に移動した。なお展示水槽では水面上1mから100Wの白色電灯で照明をおこなった。この展示水槽で1985年6月30日までの1年4ヶ月飼育し、7月1日からは再び冷水循環系水槽に密着させて飼育した。

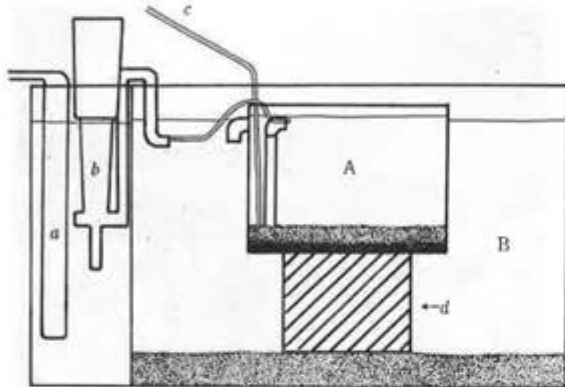


Fig. 1. Diagram of Well Goby keeping tank.
A. Keeping tank (300×250×220mm)
B. Water bath tank (650×500×450mm)
a. Cooler pipe b. Pump c. Air hose
d. Concrete block

飼育にあたり水温の上限を20.0℃としたが、1983年6月から9月までの4ヶ月は平均水温が20.0℃以上になった。特に8月は20.0℃を切ることはなく、イドミミズハゼの行動も鈍く感じられた。水温が19.0℃以下になった9月中旬からは行動も活発になり、15.0℃以下になった11月中旬までの2ヶ月が最も活発に行動し、水温が10.0℃以下になると動きがなくなった。以上の結果からイドミミズハゼの飼育水温は13.0℃から20.0℃と思われ、15.0℃から18.0℃が最適水温として展示をおこなった。なお展示水槽の水温調節は投入式冷却機でおこなった。飼育期間中の月別平均水温は Fig. 2 に示すとおりである。

中野教諭はイドミミズハゼを自宅の水槽で煮干しを餌として飼育したが、当館では搬入直後にニホンアミを飼育水槽に投入した。(ニホンアミは当館でタツノオトシゴ、ヘコアユ等の餌として使用している)。イドミミズハゼの口や体にニホンアミが触れると索し回る行動を示したがすぐに摂餌行動は確認できなかった。以後隔日にニホンアミを投入したところ収容後8日目の6月7日に摂餌が観察された。ニホンアミ摂餌後はマルアジやアサリのミンチ及び冷凍イトミミズも摂餌した。当館では主にマルアジや

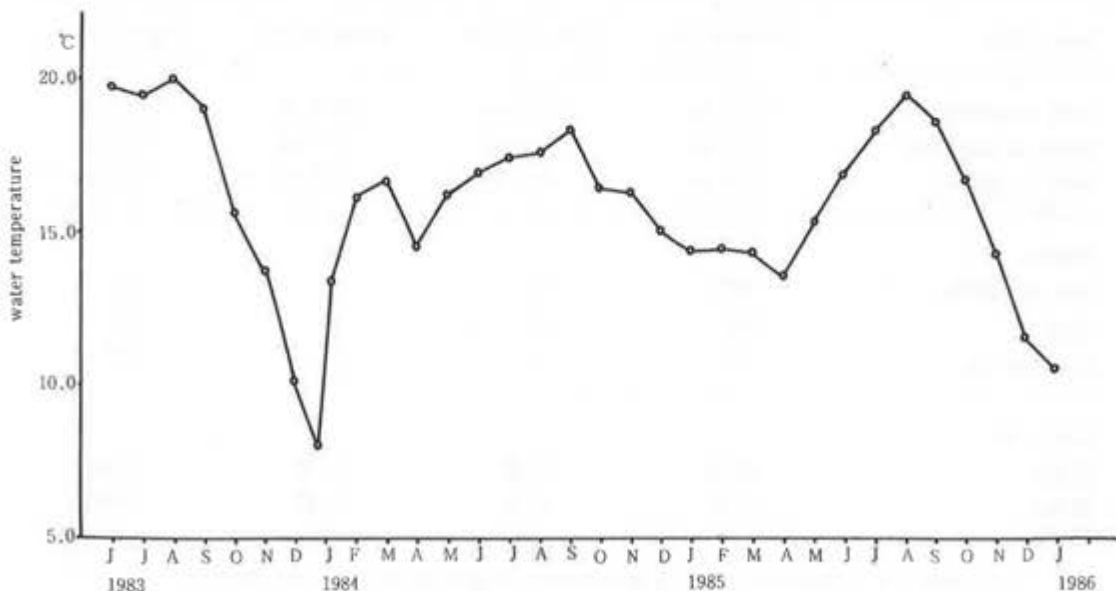


Fig. 2. Water temperature of Well goby tank(monthly mean)

アサリのミンチを給餌したが、餌を水槽に投入するとすぐに索し始め体に触れると一口で捕食した。このようなことから自然状態においても口や体に触れる小動物を手あたりしだい捕食しているものと推定される。

展示水槽で飼育中、1984年7月26日に水槽内に4尾飼育中の個体が、3尾しか確認できず、同居中のオオミミズハゼに捕食されたのではないかと推測したところ、同年8月14日になり、水槽内に4尾居るのが確認されたことがあった。また、同年10月11日に水槽を観察中、1尾が底のケイ砂のない支持砂(直径約5mm)の間から体を振り砂の中に入り込もうとしているのを発見した。観察を続けると、この個体は5秒程度を左右に振り1、2秒休む行動をくり返し、約30秒程で砂の中に体全体を埋没させた。この個体が10月30日に砂から出ているのを発見したので、飼育水槽に敷いているケイ砂を厚くしたところ、その後砂中への潜入はみられなくなった。以上の観察からイトミミズハゼは、直径5mm以上の小石の間から砂中へ潜入することができると思われる。

飼育水槽は3ヶ月に一度、飼育個体を10ℓポリバケツに取り上げ、水槽を掃除し飼育水の約3分の2を換水した。飼育個体は展示水槽へ移動後、白色であった体色が赤褐色に変化した。飼育個体は死亡日

に外形を測定した(Table. 1)。相澤(1980)によれば、体長・体高比が8.4であるが、今回の個体では6.7から11.0と幅があり、特に1985年2月4日と9月30日に死亡した個体では抱卵中と思われる腹部の肥大がみられ、それぞれ6.7、7.4の値を示した。また、この2個体は眼が皮下より出現しているのが飼育中に確認された(Fig. 3)。この眼の変化は暗所飼育では確認されなかったことで照明による変化と思われたが、飼育個体全てに眼の出現がみられたわけではなく、確実な要因はつかめなかった。



Fig. 3. *Luciogobius pallidus* REGAN
(photograph taken January 12, 1985)
← indicating the eye

Items/Date	(1)Feb.04,'85	(2)Jun.27,'85	(3)Sep.30,'85	(4)Jan.29,'86
Body length(BL)	32.9 mm	28.5 mm	30.4 mm	29.8 mm
Depth of body(DB)	4.9 mm	2.6 mm	4.1 mm	3.2 mm
Head length(HL)	7.8 mm	6.6 mm	6.8 mm	6.4 mm
Number of;				
2nd dorsal fin	10	10	10	10
Anal fin	10	11	11	11
Pectoral fin	14	—	14	14
Ratio of;				
BL/DB	6.71	10.96	7.41	9.31
BL/HL	4.21	4.31	4.47	4.65

Table-1 Comparative Data on Measurement, Number of Fin Rays and External Ratio of Specimens

要約及び謝辞

イドミミズハゼを2年以上飼育することができ飼育下における環境及び行動に関する若干の観察結果が得られた。しかし、飼育中に眼が出現した個体がありこの要因についてははっきりした見解は得られなかった。また、産卵を観察するまでには至らず飼育環境にも考慮の点があると思われる。再び飼育する機会があれば今回の経験を基に産卵等の行動を究明したい。

報告にあたり寄贈いただいた中野恒夫教諭、ご助言をいただいた長崎大学水産学部教授道津善衛博士、本稿を校閲いただいた三重大学名誉教授鈴木清博士及び飼育にご協力いただいた鳥羽水族館飼育研究部の方々に御礼申し上げます。

参考文献

- 相澤裕幸, 国領康弘 (1980) 静岡県で得られたイドミミズハゼ 淡水魚 6 51-53
- 道津善衛 (1963) ドウクツミミズハゼについて 動物学雑誌 72 1-5
- 道津善衛 (1972) 稀少淡水魚シリーズ イドミミズハゼ 釣の友 2月号 222-223
- 道津善衛 (1979) ミミズハゼ類の生活史研究覚書 淡水魚 5 80-84
- 片岡照男, 富田靖男 (1981) 三重県の魚類相 三重県立博物館研究報告 自然科学 3 56
- 村井嘉克 (1972) 五島列島富江町の溶岩トンネル内にすむドウクツミミズハゼ 長崎県生物学会誌 3 1-8
- Shiogaki, M and Y. Dotsu (1976) Two New Species of the Genus *Luciogobius* (Family Gobiidae) from Japan Jap. J. Ichthyol. 23(3) 125-129

SUMMARY

Well goby, *Luciogobius pallidus*, was kept in the aquarium for over 2 years. The author observed the environmental conditions and the movements for of this species during the keeping period. The first observed was concerned with the water temperature (Well goby's comfortable condition is about 15-18°C). Eyes of two individuals originally buried under the skin became appeared on the surface of head during the keeping period. Nothing has been known about the cause of this morphological change. In this keeping, the author couldn't observe the occurrence of spawning. From this, it may be probable that the different surrounding condition should be necessary for their spawning. The author would like to observe the reproduction of this species in future if the ample materials are obtained.

オウムガイ類の飼育について

鳥羽水族館

内山公夫・関戸 勝・古田正美
石原良浩・矢野雅子

ON THE REARING OF NAUTILUS

KIMIO UCHIYAMA, MASARU SEKIDO, MASAMI FURUTA,

YOSHIHIRO ISHIHARA and MASAKO YANO

TOBA AQUARIUM

はじめに

オウムガイ類は世界に5種と2亜種が知られているが、鳥羽水族館ではTable 1に示した如く1978年よりオオベソオウムガイ *Nautilus macromphalus* の飼育に着手し、その後パラオオウムガイ *Nautilus belauensis* 及びオウムガイ *Nautilus pompilius* を加えて、現在3種類を飼育展示している。

Species	1978	'79	'80	'81	'82	'83	'84	'85	'86	'87	Total
<i>Nautilus macromphalus</i>	4	...	2	...	2	2	1	1	4	8	24
<i>N. pompilius</i>	...	...	...	...	4	4	3	4	5	3	23
<i>N. belauensis</i>	10	12	21	14	...	...	2	2	1	6	68
Total	14	12	23	14	6	6	6	7	10	17	115

Table 1 Total Number of Nautilus Kept in Toba Aquarium.

オオベソオウムガイは、南太平洋のニューカレドニア及びニューヘブリデス周辺海域にのみ分布し、殻の中央が大きな窪み（へそ）になっているのが特徴で、ヌメア水族館から寄贈されたものを飼育展示している。オウムガイはフィリピン産で、熱帯魚業者から購入した比較的小型の個体を、また、パラオオウムガイは、パラオ共和国政府の協力のもとに現地から自家採集した未成熟個体から成熟個体までをそれぞれ飼育展示している。

今回、886日間の長期飼育記録を残したオオベソオウムガイやその他のオウムガイ類について飼育下で観察された生態や飼育の問題点などを報告する。

飼育装置及び水質

1987年8月までは閉鎖型の濾過循環装置と温度コントロール装置を備えた高さ1.0m、水量0.8m³の六角型水槽2基を使用し、1基にオオベソオウムガイを、また他の1基にオウムガイとパラオオウムガイを混合飼育していたが、現在は飼育個体の増加に伴って、Fig 1に示した4.0×1.0×1.2m、水量4.0m³の展示水槽を新設し、アクリル製穿孔板で仕切った各セクションで3種のオウムガイ類を飼育展示している。

	Range of Water Quality	Nitric Indicator for Changing Water
Water temperature 水温	16.0 - 17.0 °C	NH ₄ -N 50 µg/l
Specific gravity 比重	24.0 - 26.0	NO ₂ -N 50 µg/l
PH 水素イオン濃度	7.5 - 8.5	NO ₃ -N 50 ppm

Table 2 Range of Water Quality and Nitric Indicator for Changing Water.

飼育水は外洋水を水源としてTable 2にあげた水質の範囲を維持し、あるいは換水の基準とした。

しかしながら、過去にNH₄-Nの値が最大700 µg/lまで上昇したことがあったが、外観上は特に

異状がみられなかったことから、短期間であれば耐性があるのではないと思われる。因にオウムガイ類ではないが、R. T. Hanlon et al. (1984)は、タコ *Octopus briareus* の飼育例で、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 値が10.4ppm、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 値が648.7ppmでも異状が認められなかったと報告している。

1983年12月から886日間飼育したオオベソオウムガイの水温及び比重をFig. 2に、またアンモニア態、硝酸態及び亜硝酸態窒素の変化をFig. 3に示した。なお、本個体は良好な状態で長期間飼育されたが、突然頭巾と共に外套膜が後退し、翌日に原因不明で死亡した。

餌料及び摂餌行動

餌料は主として甲殻類及び魚類の切り身など、Table 3に挙げた4種を与えた。

ホッコクアカエビ	<i>Pandanus borealis</i>
サルエビ	<i>Trachypenaeus curvirostris</i>
マアジ	<i>Trachurus japonicus</i>
イカナゴ	<i>Ammodytes personatus</i>

Table 3 Kind of Food for Nautilus in Captivity.

給餌は2-3日間隔で行い、1回の給餌量は飼育個体の大きさと健康状態で異なるが、1個体当たり6-20g程度を与えている。また餌の奪い合いによる相互の損傷を防止するため、給餌棒を使って各個体別に給餌する方法をとっている。

給餌の際に、付着している壁面から離れて触手を伸ばし、積極的に索餌する個体、餌が触手に触れないと摂餌しない個体、あるいはまた夜間にしか捕食しない個体など、それぞれ差がみられた。交接中の個体は、♂・♀とも摂餌しなかった。

一般行動

通常、飼育下においては夜間に活発な索餌行動が観察され、また給餌日の前後で行動に差がみられた。給餌前夜は触手を伸ばし水槽内をくまなく泳ぎ回る個体が多いが、給餌日に摂餌した個体は夜間でも壁面に付着していた。このことは、素囊をもつオウム

ガイ類が摂食した餌料を徐々に消化・吸収することと関係しているのではないと思われる。

また触手を伸ばし、漏斗で触手に海水を吹きつける行動がみられた。当初は、触手に付着したゴミや餌カスなどのクリーニング行動と思われたが、1週間近く続ける個体もあり、行動意図は不明である。このような行動は3種に共通して観察された。

闘争

一般にオウムガイ類の性質は温和といえるであろうが、非常に貪食で、給餌時には餌の奪い合いによる闘争がみられ、餌とともに相手の触手を咬みちぎるのがしばしば観察された。パラオオウムガイでは、衰弱した個体が給餌前夜に触手や頭巾などを抉られた様に削り取られて死亡した共食いが1例記録されている。また、小型のオウムガイが約3倍大のオオベソオウムガイに軟体部を触手で包まれ、殻内に押し込まれた結果、呼吸困難で死亡した個体もあった。

これらの闘争例は飼育環境下でのみ起こるものなのかどうかについては不明である。

交接及び産卵

1985年以降、オオベソオウムガイで10回、パラオオウムガイでは2回の交接が観察されたが、オウムガイでは全くみられなかった。これは飼育環境の差異や雌雄の性比あるいは個体の性成熟度などの差と考えられる。オオベソオウムガイでは、これらの条件を満たし、加えて健康な♂と♀が長期間飼育できたことによるものと思われる。

三上 et al. (1976) は、オオベソオウムガイについて、♀が♂を包みこむ形で交接すると述べているが、鳥羽水族館では逆に♂が♀を包みこむ交接形態も数例観察されている。

交接に際しては、まず♂が♀に接近し(しばしば♀が嫌う)、殻に触手を絡ませると♀が触手を縮めているにもかかわらず、Fig. 4のように交接器(Spadix)を押し込もうとするが、これに対し♀が拒み続けると、1-5分で、長くとも数時間ほどで離れてしまう。しかし、♀が触手を伸ばして交接

に依る場合は24時間以上も相互の接触が続くが、Fig. 5 にしめした精子囊の受授については、まだ観察されていない。

産卵行動は観察できなかったが、これまでにオオベソオウムガイ及びパラオオウムガイが飼育下でもにも数个産卵している。しかしながら、卵はその後何の変化もみられず、産卵後1ヶ月、6ヶ月及び1年の各期間別に開いてみたが、内部に茶褐色のゲル状物質が入っているのみで発生の進行はなく、1988年1月20日に産卵したパラオオウムガイの卵 (Fig. 6) も3月20日現在では全く変化がみられないことから、おそらく未受精卵ではないかと思われる。

治療の試み

前述のように、鳥羽水族館では外洋水を源水として飼育しているために、換水回数が少なく、水質の維持はできたが一方では細菌や原生動物の増殖がみられた。

闘争やスレなどによる損傷は、自然に治癒する場合もあったが、細菌や原生動物などによる二次感染を誘発して、触手や頭巾全体に潰瘍が広がり、皮膚の剝離につながる場合も多く、またこれらが原因で、食欲不振に陥り衰弱死する個体もあった。

細菌類については現在のところ検査していないが、潰瘍部の検鏡では、粘液中に多くの原生動物が確認された。また、これらの原生動物はほとんどが表皮粘液中にも入り込んでいることから、換水による完全除去はできなかった。

治療には薬浴を試みたが、短時間に原生動物を減少させる濃度ではオウムガイ類自体が死亡するおそれがあるため、薬剤の選択と濃度及び薬浴時間を十分考慮しなければならない。なお、餌とともに治療薬の経口投与を試みたが、摂餌しなかった。

対象個体の反応や状態をみながら、5-7分間の薬浴の結果、最も有効な薬剤はスルフィソールナトリウム (イスランソーダ) 3%溶液であった。薬浴時間は10分以内が安全圏と思われる。

給餌予定日を選けて、薬浴は1日1回を原則として1週間続け、なお治癒しない個体については、7-10日後に再び治療を試みた。薬浴後の治療個体は損傷部分に多量の粘液放出がみられたが、正常な皮

膚に粘液が付着しないよう、その都度取り除き、触手などに特に損傷が激しく治癒の見込みのない部分は薬浴中に切断した。

薬剤に対する反応はさまざまで、激しく暴れて外套膜が収縮してしまう個体や頭巾を下げ呼吸頻度の低下する個体などみられたが、翌日には正常にもどった。治療期間中の摂餌は通常と変化なく、ほとんど問題はなかったが、早期治療が望ましく、摂餌不良に陥ってからは治癒する割合が少なかった。

これまでの症例中、特に問題となったのは眼球内の炎症で、外部からも容易に腫張が認められ、スリットから粘液が流出していた。通常の薬浴では薬剤が眼球内へ浸透しにくいので、注射器による内部の洗浄を試みたが、スリットや眼球が傷つきやすいことから、短期間の治療で殺菌能力をもつセフェム系の広範囲性抗生物質を用いて治療を試みた。

この例では1日1回の治療を3日間試みたところ、1日目は注入と同時に半透明のゲル状粘液が多量に流出し、2日目にはピンク色に染まった粘液が前日の3分の1ほどの流出量に減少した。また3日目にはほとんど粘液の流出はなく、1週間後には眼球の腫れも回復して、2週間後には広がっていた瞳孔が正常になり、ほぼ完治した。

殻形成の問題点

飼育中に形成された殻の一部に Fig. 7 のような表面の黒色化がみられたが、これは触手や頭巾などに損傷のある個体や体調の低下している個体で顕著に出現する傾向にある。

治療後の殻形成では黒色化はみられず、潰瘍などが再発すると再び黒色化も始まることが観察された。また新鮮水との換水後にも回復がみられることから、細菌や原生動物などの寄生、あるいは水質の悪化などに起因する外套膜の変性によって起こるものではないかと思われる。

また、飼育下で形成される殻が薄くて非常に脆い個体や、反対に外套膜が同じ位置で殻を形成する結果、殻を内側へ湾曲して成長させるために軟体部が圧迫される個体もみられた。このような殻の異常成長は、直接オウムガイ類の死亡原因と結びつかないが、長期飼育を試みる上で解決しなければならない

問題であろう。

今後の課題

これまで飼育下のオウムガイ類について、いくつかの治療を試みてきたが、治療しても再び損傷を受けると潰瘍も再発した。今後は飼育を続けるに当たり、定期的な薬浴による治療を検討している。また細菌や原生動物の寄生・増殖に対する妨除方法を確立することによって、飼育下における交接・産卵及び孵化に至る一連の生態を解明し、さらに繁殖の可能性を探るためにこれら諸問題を解決していく所存である。

謝 辞

オオベソオウムガイを寄贈されたヌメア水族館、AMICALE JAPONAISE DE N.C.、名誉総領事 Andre Nakagawa さん及びニューカレドニア観光局に、またバラオオウムガイの採集について長年にわたりご協力をいただいているバラオ共和国政府に心より感謝する。

また、オウムガイ類の収集をはじめ、飼育展示と本報告に際して、ご支援下さった鳥羽水族館スタッフ各位に厚くお礼を申し上げる次第である。

要 約

- 1) 1978年以来、3種類のオウムガイ *N. macromphalus*, *N. pompilius*, *N. belauensis* を飼育している。
- 2) 飼育水は次の範囲を維持し、或は換水の基準とした。水温16-17℃、比重24-26、PH 7.5-8.0 換水の基準は、 $\text{NH}_4\text{-N}$: 50 ($\mu\text{g}/\ell$) $\text{NO}_2\text{-N}$: 50 ($\mu\text{g}/\ell$) $\text{NO}_3\text{-N}$: 50 (ppm) これ以上になると行っている。
- 3) 餌は主に甲殻類と魚類の切り身を使用している。給餌は、6-20g程を2-3日おきに行っている。
- 4) 時々、彼らは伸ばした触手に海水を吹きつける行動がみられた。個体によっては1週間近く続けるものもあり、単なるクリーニングではなさそ

うだ。意図は不明である。

- 5) 一般に彼らの性質は温和である。しかし、給餌時には餌を奪い合う闘争がみられた。また、バラオオウムガイでは共食いが、オオベソオウムガイにおいては、バラオオウムガイの小型を圧迫死させたのが1例づつみられた。
- 6) 1985年以降、交接は10数回確認された。しかし、産卵行動とフ化は観察されていない。
- 7) 数匹のただれた個体を薬浴治療し、一日一回で一週間程続けた。薬浴時間は、5-7分間にした。
- 8) 飼育中に形成された外殻の一部に表面的黒色化がみられた。外套膜が、細菌や原生動物等に冒され、或は水質が悪化した場合に起こるものと思われる。
- 9) これまで多くの治療を試みてきたが、外傷を受けると潰瘍も再発した。今後は、定期的な薬浴治療及び殺菌方法を検討している。

参考文献

- 青木 駿 (1961): 良質真珠生産のための二、三の研究: 真珠研究会報 Vol. 6, No. 3
- 福田芳夫・三上 進・川本信之 (1977): 生きている化石—オオベソオウムガイの特殊な触手(触鬚)の構造と機能(予報): 化石研究会会報 Vol. 1, No. 13, pp 7-15
- HAMADA, T. (1977a): Distribution and some ecological barriers of modern *Nautilus* species; Sci. Papers Coll. Gen. Educ., Univ. Tokyo. Vol. 27, No. 2., pp 89-102
- 浜田隆士 (1977b): オウムガイ類の生息範囲を推理する; 自然科学と博物館 Vol. 44, No.3, pp 155-157
- HAMADA, T. and MIKAMI, S. (1980): A Fundamental Assumption on *Nautilus* Ecology and its Application to the Beginning of the Rearing Experiments; pp 44-47; In HAMADA, OBATA, OKUTANI, eds; *Nautilus macromphalus* in captivity; TOKAI Univ. Press.
- 浜田隆士・出口吉昭、他 (1978): 日本における

- オウムガイ類飼育研究の進展; VENUS Vol. 37, No. 3, pp 131-136
- HAYASAKA, S. (1985) : Marine Ecological Studies on the Habitat of *Nautilus pompilius* in the Environs of Viti Leve, Fiji; Occasional papers, No. 4. KAGOSHIMA UNIV. RESEARCH CENTER FOR THE SOUTH PACIFIC.
- KAWAMOTO, N. et al. (1980) : Long-term Rearing of *Nautilus macromphalus*; pp 4-10 In Hamada, Obata, Okutani, eds; *Nautilus macromphalus* in captivity; TOKAI Univ. Press.
- 松本達郎・棚部一成 (1979) : オウムガイ類の成長と機能について; ターボ機械 Vol. 1, No. 1, pp 1-4
- 三上 進・山田俊郎・藤原 之・師資田博司・坂本克美・花上勝彦 (1976) : オオベソオウムガイの飼育経過について; 日本動物園水族館雑誌 Vol. 18, No. 3, pp 60-66
- 三上 進・奥谷喬司 (1977) : オオベソオウムガイの飼育下における運動, 摂餌, 交接及び産卵行動に関する観察; VENUS Vol. 36, No. 4 pp29-41
- 奥谷喬司・波部忠重 (1977) : よみうりランドのオオベソオウムガイ; ちりぼたん Vol. 9, No. 6, pp 121-124
- HANLON, R. T., FORSYTHE, J. W., HIXON, R. F. and YANG, W. T. (1984) : 「最近におけるタコ飼育技術の進歩」; 海洋と生物, Vol. 6, No. 6, pp 420-426
- 辻井禎・中原皓・町井昭 (1965) : 真珠養殖全書 (真珠の科学 I-III); 全真連, 東京, pp 10-23
- WILLEY, A. (1902) : Contribution the Natural History of Pearly Nautilus; In Zoological results based on material from New Guinea, Loyalty Islands and elsewhere, etc .pt.6; Cambridge Univ. UK. pp 736-830

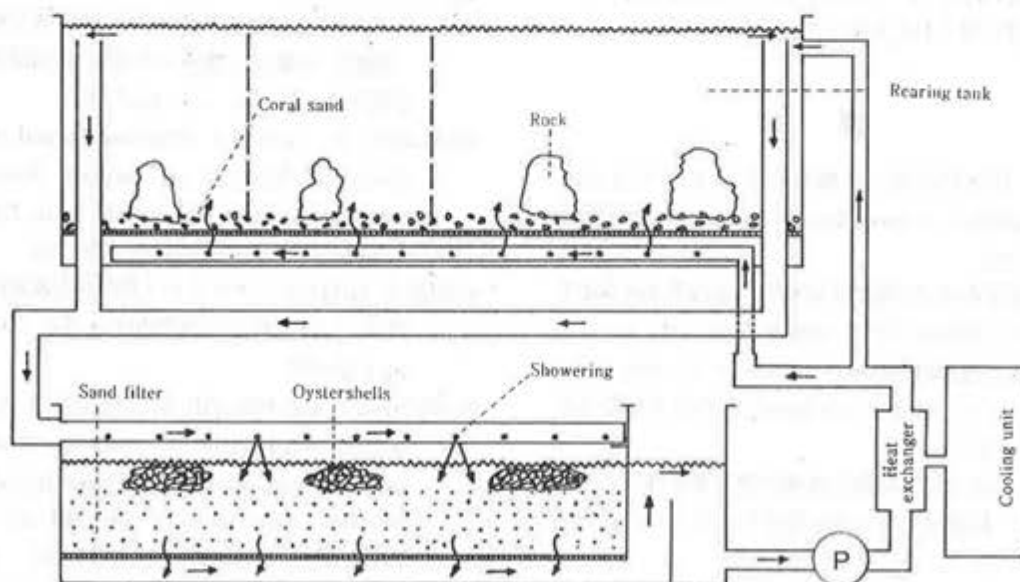


Fig.1 Display and Flowsheet of Rearing systems; 7 m³ in water volume.

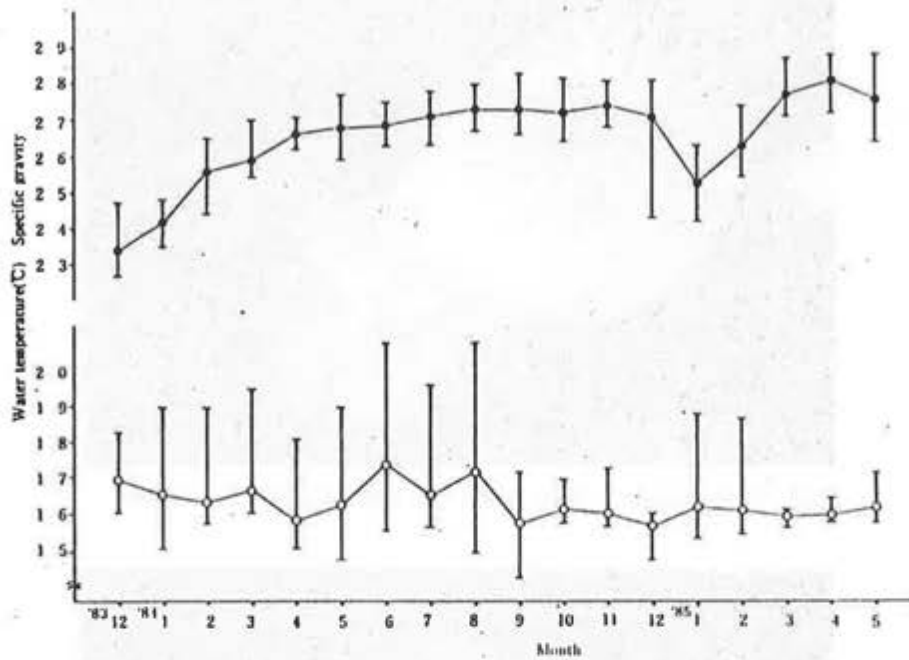


Fig.2 Water temperature and specific gravity of water for the rearing of *Nautilus macromphalus*.

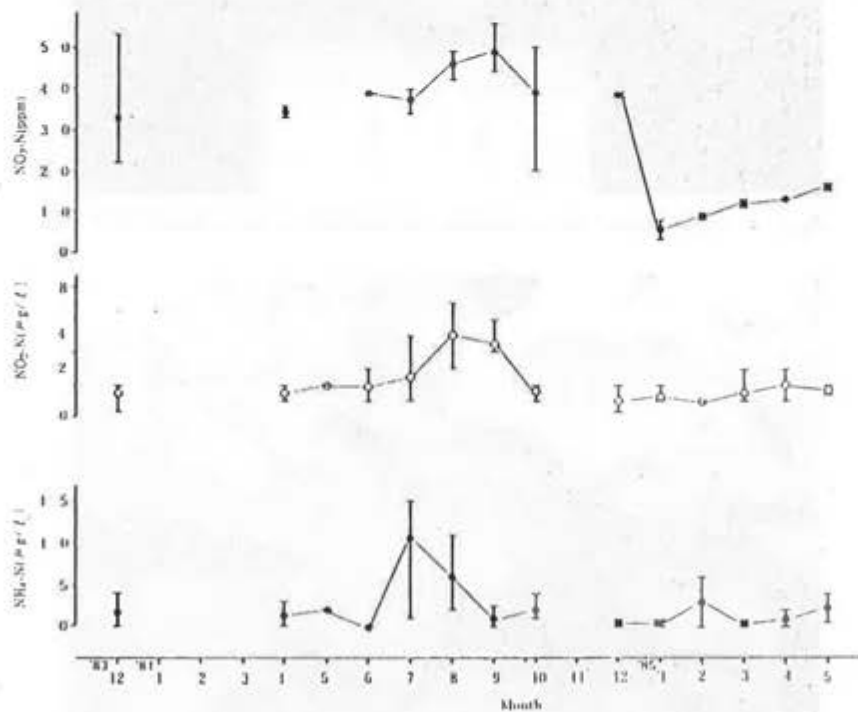


Fig.3 Range of ammonium and nitric compounds of water for the rearing of *Nautilus macromphalus*.

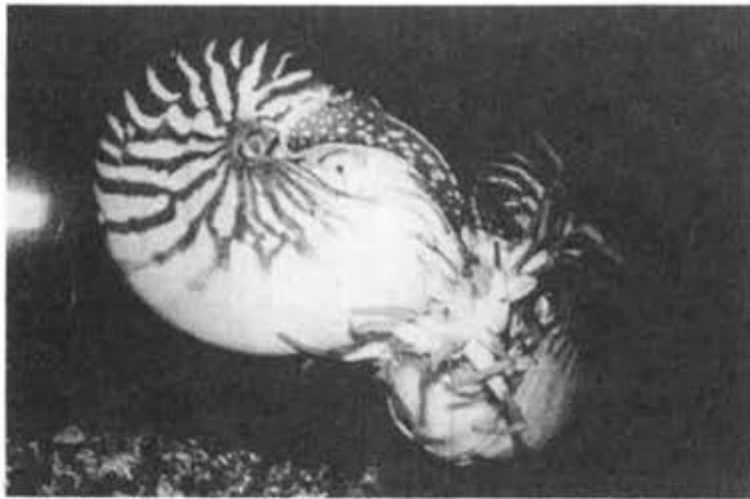


Fig.4 Female nautilus (Left) of *Nautilus macromphalus* refusing to copulate.

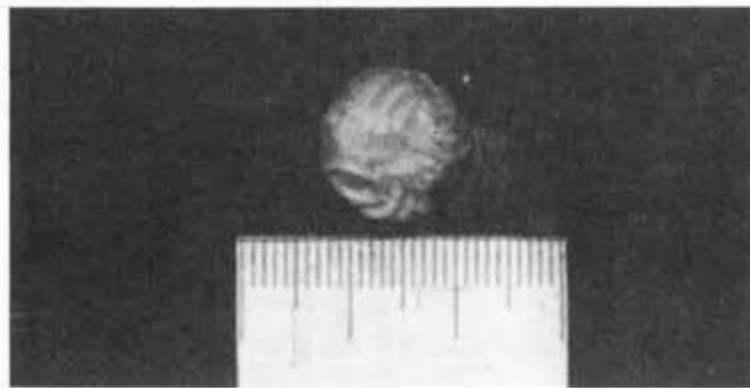


Fig.5 A spermatophore sac of *Nautilus macromphalus* found in the bottom of tank.



Fig.6 Egg capsule of *Nautilus belauensis*, spawned to the coral which was displayed in the tank.



Fig.7 Growth layer of outer shell of *Nautilus pompilius* in captivity.

SUMMARY

- 1) Since 1978, the three species of Nautilus, New Caledonia Nautilus *Nautilus macromphalus*, Chambered Nautilus *Nautilus pompilius* and Palauan Nautilus *Nautilus belauensis*, have been reared in Toba Aquarium. (see Table 1)
- 2) The keeping condition is shown on Table 2.
- 3) Several crustacea and fish fillets were mainly used for their food about 6-20g per a specimen every three or four days. (See Table 3)
- 4) Sometimes, they have been observed spouting the water to their tentacles, and some of them went on it for a week. We have guessed that it is not only cleaning of tentacles. The intention is unknown.
- 5) Generally they are gentle creatures, however, we observed their scrambling in feeding time. It was also observed that they feed on one another in *Nautilus belauensis* and a small *Nautilus belauensis* is squeezed to death by *Nautilus macromphalus*.
- 6) Since 1985, the copulation has been confirmed ten-odd times. But the spawning and hatching out have not been seen. And Fig. 4 is a failure scene for the copulation. Fig. 5: spermatophore. Fig. 6: egg capsule.
- 7) We have been trying to give the medical treatment to several inflamed specimens once a day for a week, and we put them in the chemical solution for about 5 to 7 minutes.
- 8) The outer shell grown in captivity has become blackish. We thought that bacteria, protozoa or poor water condition had caused it. (See Fig. 7)
- 9) In future, we will examine to make the medical treatment regularly intervals and how to prevent bacteria and protozoa.

アホロートルの繁殖と飼育

鳥羽水族館

若井 嘉人

Breeding of Axolotl(Mexico Salamander)
Ambystoma mexicanum at Toba Aquarium.

YOSHIHITO WAKAI

TOBA AQUARIUM

はじめに

鳥羽水族館では、1985年1月からメキシコサラマンダー *Ambystoma mexicanum* のアホロートル (Fig.1) を飼育展示してきたが、これらの個体が同年7月から9月にかけて産卵し孵化、成育したので、ここに報告する。

飼育中の成個体は、21尾で3ヶ所の水槽に分散し、展示した。これらの平均全長は、雌; 20.3cm (16.0-20.3cm)・雄; 21.8cm (19.8-24.5cm) であった。



Fig. 1. Axolotl *Ambystoma mexicanum*.

成個体飼育槽

水槽は、大きさ180×55×60cm (A槽), 75×45×45cm (B・C槽) のアクリル製で、重力式濾過槽と冷却装置を組み込んだ循環式水槽である。また、底には砂を敷きつめ、水草や流木を

あしらひディスプレイとした (Fig.2)。

飼育条件

水温は、冷却装置により18℃を越えないように設定したため年間を通じて14℃~18℃の範囲内であった。

また、餌料としてはアジやシマガツオの切り身と、ヒメダカ、キンギョなどの生き餌を1週間に2~3回与えた。特に、生き餌はアホロートルが摂餌しやすいようにピンセットを使って与えた (Fig.3)。

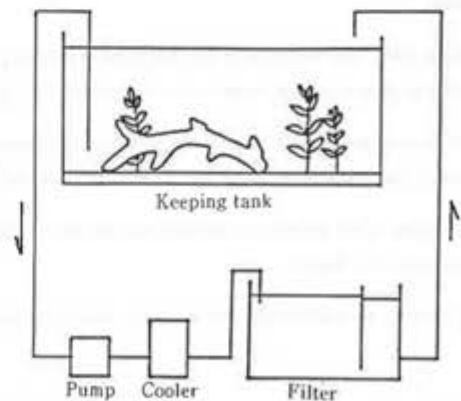


Fig. 2. Keeping system for adult *Ambystoma mexicanum*.

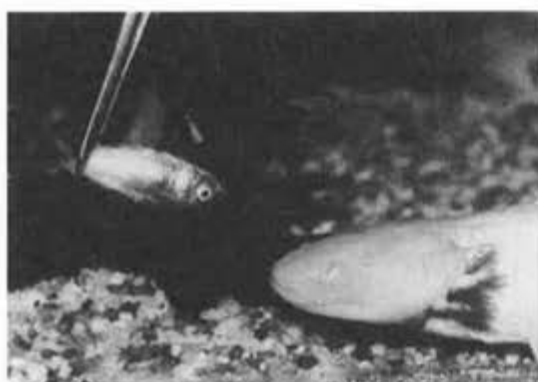


Fig. 3. Feeding a gold fish to *Ambystoma mexicanum*.

産卵と孵化

産卵は、1985年7月23日から9月13日までの間にA水槽（雄；5尾，雌；5尾）において，合計7回行われた（Table 1）。産卵状態は，いずれも水草や流木にからませるように広範囲にわたって産み付けられており，卵は，外層，中層，内層の3層の膜で構成されていた（Fig.4）。特に，外層膜はゼリー質で卵同士が嚙着し，紐状に連なっていた（Fig.5）。

卵は，ほとんどが15日目で孵化を開始し，遅いものでも18日目にはすべて終了した。

孵化率は，全回を通じて良好であったが，7回目の産卵を除いてすべて孵化後2，3日で水生菌におかされて死亡してしまった。

この7回目の産卵で得られた孵化幼生は230尾で，あらたに設置した別の水槽へ移し飼育を開始した。孵化直後の幼生は，全長1.0～1.2cmで四肢はなく遊泳力はほとんどなかった。

Date	number of eggs.	
July	23, 1985	150
	25	80
August	16, 1985	291
	17	220
	25	153
September	8, 1985	228
	13	250

Table 1. Spawning date and number of eggs.

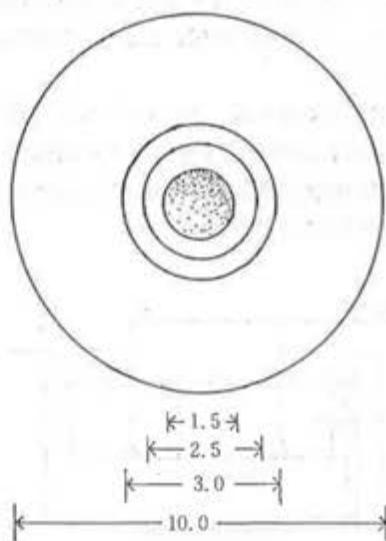


Fig. 4. Layer structure of egg in mm.



Fig. 5. Egg mass and embryos of *Ambystoma mexicanum*.

幼生飼育槽

水槽は，150×50×56cmの亚克力水槽をウォーター・バスとして，中に40×30×25cmの小亚克力水槽を浮かせたものを使用した。

ウォーター・バス水槽は，重力式濾過槽と冷却装置を組み込んだ循環式水槽とした（Fig.6）。

飼育条件

水温は，親と同じく18℃に設定。初期飼料としては，孵化後1日目よりブライン・シュリンプを与え

たところ、遅いものでも5日以内に摂餌が観察された。また、この時期に餌付かなかった個体はほとんど死亡した。

孵化後5日目からは、タマジシニコを併用し、孵化後18日目には初めてイトミミズを給餌したところ、一部の個体が摂餌し、20日目にはほとんどの個体が摂餌するまでになった。

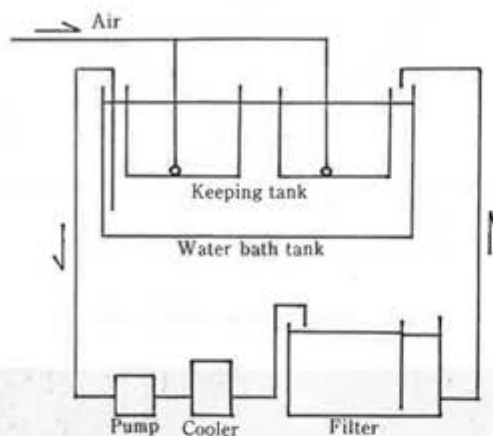


Fig. 6. Keeping system for larval *Ambystoma mexicanum*.

幼生の成長

孵化時の全長は約1 cm。この時点では、四肢はまだはえておらず、底で静止すると左右どちらかに傾いてしまう。ただ、よく観察すると前肢の芽とも言えるふくらみが少しみられ、このふくらみは日がつたにつれて突出し、全長約20mm、孵化後20日目付近では、指の分化が見られるようになった。また、この頃になると外鰓もよく発達し、赤味をおびてきた (Fig.7)。

全長約27mm、孵化後30日目付近になると、尾のつけね付近に後肢のふくらみが見られ、全長約39mm、孵化後40日目付近では、指は完全に分化しはえそまった。この頃では、尾鰭は十分に発達し泳ぎも活発になった。また、空腹時には、目の前で動く物は何でも食いつこうとするために、しばしば共食いがおこった。このため、収容密度をなるべく小さくして餌を十分与えた。次に孵化直後からの全長の変化を示した (Fig.8)。



Fig. 7. 20 days stage larva of *Ambystoma mexicanum*.

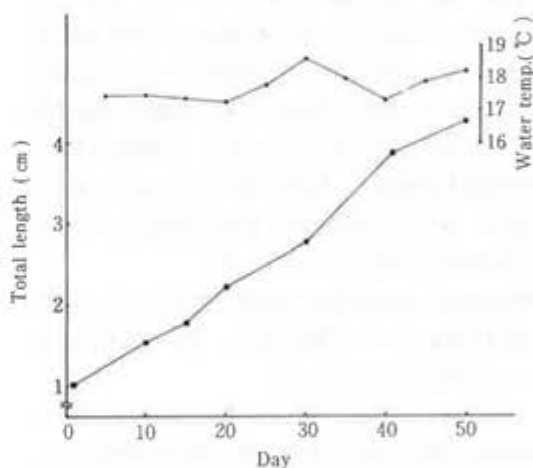


Fig. 8. Growth of larval *Ambystoma mexicanum*.

考 察

先頃、テレビのCMなどのキャラクターとして、アホートルが急速に人気を呼び、各地の動物園や水族館などでもさかんに飼育されるようになった。

これらの種類の一部は、古くから飼育下での累代繁殖が行われており実験動物としても活用されているほどである。しかしながら、動物園、水族館におけるアホートルの飼育と繁殖に関する報告はきわめて少ないのが現状である。

本種における産卵行動は、よく知られているとおり、まず雄が小指大ほどのピラミッド型の精包を産

み落とすことから始まり、これを雌が産排泄腔からとりいれ、体内で授精し、産卵するものである。森脇 (1983) によると、計画的に産卵させるためには、18℃の水温で別々に飼育しておいた雌雄の2~3つがいを一っしょにして、2~3日間22℃にし、2~3日後水温を12℃に下げると雄が性行動を示している。今回の産卵においてこのような意識的、計画的な水温の操作はまったく行わなかったが、しばしば行った飼育水の換水が温度刺激となったことも考えられるので今後の検討を要する。いずれにしろ、今回は産卵行動を観察できなかったことから、次回はぜひ観察したいと考えている。

さて、本種の特に幼生初期における飼育については、餌料としてブラインシュリンプがもっとも手軽に入手でき、かつ、摂餌状態も良好であることを考えると、一番適していると思われる。また、少し手間はかかるが培養ミジンコとの併用ができれば栄養的にも申し分ないであろう。20mm前後になればイトミミズを猛烈に摂餌しますが、この際注意しなければならないのは、餌不足による共食いである。本種は、餌をおいかけて捕食することはせず、目の前に寄ってきたものを見境なくのみこもうとするためとくに高密度の飼育は避けるべきである。さらにつけくわえるならば、本種は水生菌におかされやすいため共食いによってできた傷口にかびなどが発生しないように残餌はつねに取除いてやり、水質には特に注意する必要がある。以上のように本種は形態的にも生態的にも興味深いものであると同時に、飼育、繁殖が容易に行われるようになってきたためこれからもますます実験、観察などに利用されていくであろう。また、今回報告したメキシコサラマンダー *Ambystoma mexicanum* を含む3種はワシントン条約の附属書Ⅱに記載されていることでもあり積極的に飼育下での繁殖を続けていきたいと考えている。

要 約

1. 1985年1月にメキシコサラマンダー *Ambystoma mexicanum* のアホロートルの飼育を開始したところ同年7月から9月にかけて合計7回の産卵がみられた。
2. 卵は3層の膜で構成されており、外径は約1cm

であった。

3. 卵は15~18日で孵化し、孵化直後の幼生の全長は約1cmであった。
4. 孵化直後の幼生には四肢はなかったが、孵化後約20日目で前肢が、約40日目で後肢がはえそろうた。
5. 初期餌料には、ブラインシュリンプとタマミジンコを用い、成長に従いイトミミズにきりかえた。

引用文献

- 森脇美武 (1983) : アホロートル その飼育と実験・観察, 動物と自然1303, 20-25
- 山本洋輔 (1977) : アホロートルの繁殖, どうぶつと動物園29(7), 6-9

SUMMARY

- 1) Axolotl *Ambystoma mexicanum* reared in the aquarium,spawned 7 times during July to September 1985.
- 2) The eggs were composed of three layer,and measuring about 1cm in diameter.
- 3) Hatching occured between 15 and 18 days after spawning.The newly hatched larvae were about 1cm in total length.
- 4) Just after hatching larvae had no limbs,but 20 days after hatching they had fore legs and 40 days after hatching they had rear legs.
- 5) The newly hatched larvae began to feed on brine-shrimp-nauplii *Artemia salina* and fresh water plankton *Moira marocopa*, and 18-day-old larvae began to feed on small worm.

カミツキガメの繁殖について

鳥羽水族館

馬場俊幸・浅野四郎・若井嘉人・井上辻明

On the Breeding of Snapping Turtle *Chelydra serpentina* at Toba Aquarium

TOSHIYUKI BAMBA, SHIRO ASANO, YOSHIHITO WAKAI and TSUJIAKI INOUE

TOBA AQUARIUM

はじめに

カミツキガメ *Chelydra serpentina* はカナダ南部から南アメリカ北部に分布する水生カメ類のひとつで、鳥羽水族館では1967年より本種の飼育展示を行っているが、日本動物園水族館協会年報(1987)によると、1986年12月31日現在、全国では16園館に計34頭のカミツキガメが飼育されている。

当館では5頭(♂2、♀3)のカミツキガメを飼育していたが、1986年8月に展示室内の産卵場より13頭が自然孵化した。孵化した個体は奇形の出現率が高かったが、1987年2月現在、5頭が順調に成長しているため、飼育下における本種の繁殖とその成長経過について報告する。

親ガメの飼育環境

Fig. 1 に示した「森の水辺」と称する飼育展示室は、面積約30㎡、水量約7t、水深約40cmで、既存の施設を拡張して1986年3月に改装された。総展示面積の約40%が陸地になっており、産卵場は190×90cmのだ円形で、約35cmの深さに川砂が敷きつめられ、加湿と通気のため底部に水を溜めてエアレーションを行っていた。照明は250Wの陽光ランプ5基と500Wのレフランプ6基を設置し、閉館時間(8:00-17:00)のみ照射している。

屋内の施設であるため自然光は当たらないが、一

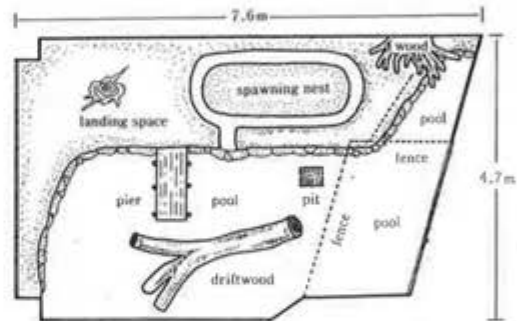


Fig.1 Arrangement of the Turtle Corner

辺が壁外に面しているため、早朝は照明を点灯する前から若干明るくなる。冬期は温水ボイラーによって飼育水温を22℃前後に調節しているが、夏期には最高27.2℃まで上昇した。また室温も空調装置により、22℃前後に調節しているが、夏期には最高29.5℃まで上昇した。

展示室で飼育されているカメ類は31種、159頭で、ワニガメとスッポン類はそれぞれ柵を取り付けて隔離し、カミツキガメを含む29種、153頭を同一場所で飼育したが、他の種類に危害を加えることはなかった。

餌料は週に2回、アジ及びシマガツオの切り身、バナナ、パンなどを与えた。カミツキガメは、特にアジ及びシマガツオの切り身を好んで摂餌したが、

バナナは摂餌しない個体がみられ、パンは全く摂餌しなかった。

繁殖の経過

交尾及び産卵行動は観察することができなかった。孵化は1986年8月3日から8月14日の間で、時刻は日の出直前から午前8時頃までに集中しており、観察できなかった個体も遅くとも午前11時までに孵化していた。

孵化した個体には奇形の出現率が高く、外見上正常と思われたのは1頭のみで、特に尾部の奇形が著しく、ほとんどの個体は尾部の欠如や矮小化などが見られた。また、甲や顎の変形や眼の欠如個体なども含まれていた。

Table.1に示した様に、孵化した個体の平均甲長は25.0mm (21.3-27.2mm)、平均体重は7.2g (5.9-7.8g)であった。

Specimen	Date hatched	Carapace length	Body weight
No. 1	Aug.03, '86	24.4mm	7.2g
2	03	—	—
3	04	25.9	7.8
4	04	24.5	7.6
5	05	27.2	7.6
6	05	25.6	6.5
7	05	26.9	7.6
8	05	24.7	7.7
9	06	24.8	6.5
10	06	26.3	7.8
11	10	24.1	7.6
12	10	21.3	5.9
13	14	24.0	6.6
Mean		25.0	7.2

Table 1 Measurement data on the baby turtles of *Chelydra serpentina*

仔ガメの飼育経過

孵化した仔ガメは65×40×40cmの亚克力水槽に、甲が完全に浸る程度の水を入れ、保温と「あおこ」を発生させることを目的として100Wの照明を終日点灯した。飼育水温を22-25℃に維持するとともに、換水は1-3日毎に総水量の1/2程度行い、

「あおこ」が消滅しないように配慮した。

餌料はピンセットを用いてイトミミズを与え、孵化した翌日から摂餌を確認した。孵化後約3ヶ月間は、イトミミズ、乾燥オキアミ、動物用ソーセージなどを与え、その後は、アジやシマガツオの切り身、バナナ、メダカ、金魚などを与えたが、全ての餌料に対して活発な摂餌がみられた。

孵化後の甲長と体重の変化をFig. 2に示した。本例では成長の段階にかなり個体差が生じ、成長の悪い個体は死亡することが多かった。孵化約6ヶ月後、5頭が順調に成育しており、平均甲長は65.0mm (57.0-69.0mm)、平均体重は91.9g (55.3-152.3g)になった。

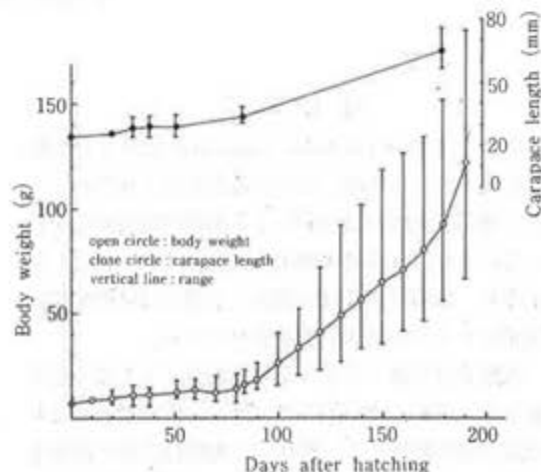


Fig.2 Growth of *Chelydra serpentina* in captivity

考 察

今回のカミツキガメの繁殖については、交尾と産卵行動が観察できなかったが、産卵から孵化までに要する日数について、Pritchard (1979) は80-90日とし、またErnst and Barbour (1972) は55-125日と報告していることから、本例の場合は4月上旬から6月中旬頃に産卵が行われたものと推定される。また産卵時刻についてErnst and Barbour (1972) は午前5時から9時及び午後5時から9時に行われると報告しており、また開館時間中に産卵が観察できなかったことから、早朝あるいは消灯後の数時間の間に産卵が行われたのではないかと思われる。

孵化した個体の甲長及び体重についてErnst and Barbour (1972) は24-29mm、5.7gと報告しているが、当館で孵化した個体では、平均25.0mm、7.2gで、甲長の割に体重は重かった。孵化個体にみられた奇形発現の原因については不明である。

仔ガメの飼育水槽では、残餌に水生菌の発生することが多かったが、川崎 (1982) はスッポンの養殖において、「あおこ」の繁殖した状態ではムコールカビの発生が抑制されるようであると報告しており、本例でも照明を用いて「あおこ」の増殖を試みた結果、水生菌を抑制することができた。

要 約

- 1) 鳥羽水族館では1967年以来カミツキガメの飼育展示を行っているが、1986年8月に13頭が自然孵化した。
- 2) 孵化した個体は12頭に尾部の欠如や矮小化、甲や顎の変形、眼の欠如などの奇形がみられた。
- 3) 孵化後2日目からイトミヅを摂餌し、以後乾燥オキアミや動物用ソーセージ、アジやシマガツオの切り身、バナナ、メダカ、金魚などを与えたが、全ての餌料に対して活発な摂餌がみられた。
- 4) 孵化直後の平均甲長は25.0mm、平均体重は7.2gであったが、6ヶ月後に5頭が生存し、平均甲長65.0mm、平均体重は91.9gに成長した。

参考文献

- 1) 飼育動物一覧表 (1987) : 昭和61年度日本動物園水族館年報 : 日本動物園水族館協会 : 東京
- 2) Pritchard, P.C.H. (1979) : MUD, MUSK AND SNAPPING TURTLES; Encyclopedia of Turtles. T.F.H. Publ., 481-493
- 3) Ernst, C.H. and R.W. Barbour (1972) : Turtles of the United States; The Univ. Press, Kentucky
- 4) 川崎義一 (1982) : スッポン—習性と新しい養殖法— : (社) 農山漁村文化協会 : 東京



Fig.3 Just after hatching



Fig.4 6 months after hatching

SUMMARY

Several Snapping Turtles *Chelydra serpentina* have been kept at Toba Aquarium since 1967, and thirteen babies hatched naturally in August 1986.

Twelve babies were deformed such as missing tail or eyes, undersized tail, malfomation of their carapace and jow.

A day after hatching, they ate tubificid, thereafter we fed them dried krill, sausage, fillet of Japanese horse mackerel and pomfret, banana, live killifish and goldfish. They had these foods briskly.

Their mean size were 25.0mm in carapace length and 7.2g in the mean body weight when they hatched from the spawning nest.

Five of them remaind alive 6 months after hatching, and grew up to 65.0mm and 91.9g which summarized on Table 1 and Fig. 2.



Development of Eggs and Larvae of Some Teleost Fishes Reared in the Aquaria

TAKUSHI HORITA

TOBA AQUARIUM

ABSTRACT : The eggs and larvae of *Epinephelus akaara*, *Phrynelox tridens*, *Pseudoblennius percoides*, *Sebastes pachycephalus* and *Sebastes marmoratus* were obtained from the spawners reared in the aquaria from July, 1986 to April, 1987.

The spawning of *E. akaara* could be observed during the late June to the end of September, 1986. The fertilized eggs were buoyant, colorless and spherical, measuring 0.76 to 0.82 mm in diameter with an oil globule. The hatching took place ca. twenty four hours after fertilization at a water temperature of 22.6 to 23.8°C. Twelve hours after hatching, the larvae measured ca. 1.86 mm TL. Four-day-old larvae were grown 2.80 to 2.96 mm TL and almost absorbed the yolk.

The eggs of *P. tridens* were embedded in a raft of pale yellowish gelatinous material. A raft was 600 mm long, 130 mm wide and 5 mm thick. One or two eggs were respectively placed in chambers divided by fiber like material. The eggs were oval, major axis 0.76 to 0.78 mm, minor axis 0.68 to 0.70 mm, without oil globules. The hatching took place seventy five hours after collecting the eggs at

a water temperature of 22.3°C. The newly hatched larvae measured 0.84 to 0.98 mm TL. The larvae reached 1.03 to 1.61 mm TL at thirty two hours after hatching and ca. 1.93 mm TL at eighty four hours, and almost absorbed the yolk.

The eggs of *P. percoides* were dermsal and almost spherical, measuring 1.67 to 1.77 mm in diameter. Neighboring eggs adhered to each other to form an egg mass. Each egg had several globules and the color of the yolk varied pale green, pale yellow, or bright orange according to the individual of the spawners. The hatching took place nineteen days after spawning at a water temperature of ca. 13°C. The newly hatched larvae sized 6.31 to 6.82 mm TL. Four days after hatching, the larvae were grown 7.34 to 7.86 mm TL, and almost absorbed the yolk. They reached ca. 15 mm TL at twenty days, attaining the early juvenile stage. They became the young stage which measured ca. 40 mm TL at fifty one days.

The newly spawned larvae of *S. pachycephalus* measured 6.82 to 7.76 mm TL, already attaining the early juvenile stage.

They reached ca. 10 mm TL at fifteen days after spawning, attaining the late planktonic juvenile stage, and ca. 15 mm TL at thirty days, beginning bottom life. They became the young stage which sized ca. 30 mm TL at sixty eight days, and ca. 67 mm TL at a hundred thirty nine days.

The newly spawned larvae of *S. marmoratus* sized 3.62 to 4.14 mm TL. They reached 11.40 mm TL at twenty five days after spawning, attaining early juvenile stage. After forty days, they became ca. 20 mm TL beginning bottom life. They reached ca. 30 mm TL at fifty days and ca. 50 mm TL at a hundred days.

***Epinephelus akaara* (TEMMINCK et SCHLEGEL)**

The fish spawned during 3 months extending from the late June to the end of September, 1986. The spawning occurred just after sunset and the eggs were collected at 21 : 00 by plankton net.

Egg and embryonic development

The fertilized eggs were buoyant, colorless and spherical, measuring 0.76 to 0.82 mm in diameter. Each egg had an oil globule, measuring 0.16 to 0.18 mm in diameter. Embryonic development of egg is shown in Fig.1. Hatching took place about 23 hours after collecting at a water temperature of 22.5 to 23.8°C. No pigment could be observed on the embryonic body.

Larvae

The larva, 12 hours after hatching, was 1.86 mm TL. An oil globule was present in the rear of the yolk sac (Fig.1, K). 36 hours larvae grew to 2.09 to 2.22 mm TL (Fig.1, L). Four-day-old larvae almost absorbed the

yolk, and thier eyes became blackish in color. Many melanophores were distributed on the body cavity. Mouth had opened. All the larvae died 8 days after hatching.

***Phrynelox tridens* (TEMMINCK at SCHLEGEL)**

The egg mass of *P. tridens* were obtained on July 4 and 13, 1986. This paper dealt with an egg mass collected at 0 : 00 on July 13.

Egg and embryonic development

The eggs were embedded in a raft of pale yellowish gelatinous material. A raft sized 600 mm long, 130 mm wide and 5 mm thick (an egg mass obtained later was over 1 meter long). One or two eggs were respectively placed in chambers divided by fiber like material. The eggs were oval, major axis 0.76 to 0.78 mm, minor axis 0.68 to 0.70 mm, without oil globules.

Embryonic development of egg is shown in Fig.2. The eggs hatched in seventy five hours after collecting at a water temperature of 22.3 to 24.3°C.

Larvae

The newly hatched larvae measured 0.84 to 0.98 mm TL. Melanophores were distributed on the anterior part of the body and the postero-dorsal surface of the yolk sac (Fig.2, J). 32 hours larvae were 1.02 to 1.61 mm TL having melanophores on the eyes. Granules were located on the yolk sac and along the edges of the dorsal and ventral fin folds (Fig.2, L). 56 hours larvae became 1.25 to 1.93 mm TL. Pigmentation on the eyes was completed, and granules were diverged (Fig.2, M). 84 hours larva attained to 1.93 mm TL, and almost absorbed the yolk. Mouth had opened, and the rudiment of the pectoral

fin appeared. Though four-day-old larvae began to feed on trochophore larvae of oyster, all the larvae died 12 days after hatching. The morphological characteristics and the sizes between four and twelve days larvae did not differ much.

Pseudoblennius percoides GÜNTHER

Five females spawned fertilized eggs from December 19, 1986 to January 25, 1987. This paper dealt with the eggs spawned at 18 : 40 on December 21, 1986.

Egg and embryonic development

The eggs of *P. percoides* were demersal and almost spherical in shape, measuring 1.67 to 1.77 mm in diameter (Fig.3, A). Neighboring eggs adhered to each other to form an egg mass. Each egg has several oil globules and the yolk was colored by pale green, pale yellow or bright orange according to the individual of the spawners.

Embryonic development after spawning at a water temperature of 12.5 to 17.2°C was observed as follows : The blastodisk began to elevate at 1 hr 20 min (Fig.3, B), 2-cell stage at 5 hr 50 min (Fig.3, C), 4-cell at 7 hr 50 min (Fig.3, D), 8-cell at 9 hr 37 min (Fig.3, E), 16-cell at 12 hr 24 min, 32-cell at 13 hr 30 min, 64-cell at 15 hr 48 min, morula at 17 hr 40 min. In morula, oil globules began to decrease in number (Fig.3, F). Blastula at 50 hr 05 min, late gastrula at 72 hr 35 min, early embryonic stage at 74 hr. Optic vesicles were recognized at 76 hr. 3 myotomes were observed at 77 hr 30 min, 7 myotome stage with Kupffer's vesicle at 93 hr 50 min, formation of optic lenses and auditory vesicles at 100 hr 10 min, disappearance of Kupffer's vesicle at 112 hr 50 min, 17 myotomes

at 115 hr. The tail separated from the yolk sac at 118 hr 15 min. 136 hr 30 min, 30 myotomes were observed and the tail was often moved. The heart already pulsated and the embryonal body moved intermittently at 143 hr 30 min, 36 myotome stage and formation of the rudiment of pectoral fin at 148 hr 50 min. 162 hr 45 min, the myotomes increased in number to 40 and the eyes began to be blackish in color. Pigmentation of the eyes was completed at 257 hr 15 min. 281 hr 20 min, the turning of the intestine occurred. 330 hr 35 min, melanophores appeared on the back of body cavity and the tip of the yolk. 350 hr 25 min, xanthophores were located on the back of the body cavity. 363 hr 45 min, hatching enzyme gland appeared on the head and melanophores were arranged in a row along the ventral edge of the tail (Fig.3, I). Hatching took place 378 hr (16 days).

In this case, hatching was caused by cleaning the eggs with gauze. Hatching naturally occurred 19 days after spawning at a water temperature of ca. 13°C without stimulation.

Larvae

The newly hatched larvae measured 6.31 to 6.82 mm TL (Fig.4, A, B). Melanophores were arranged in a row along the edge of the tail, on the back of the body cavity and the tip of the yolk sac. Xanthophores were distributed in a row along the back of the notochord, on the back of the body cavity and the head, though they disappeared rapidly after anesthesia. The larvae had shown strong phototaxis.

Four-day-old larvae became 7.34 to 7.86 mm TL (Fig.4, C) having melanophores on the back of the head and somewhat elongated snout. They almost absorbed the yolk. Six-day-old larvae reached 8.17 to 8.79 mm TL

(Fig.4. D). Each myotome began to be W-shape and the rudiment of the caudal fin appeared. Melanophores were located on the apex of the head and a row of them appeared along the back of the notochord. Two rows of xanthophores were also present along the both ventral and dorsal sides of the notochord.

Ten-day-old larva measured 10.86 mm TL (Fig.4. E) with the second dorsal and anal fin rays. Flexion of the notochord and segmentation of the caudal fin rays were observed.

Sixteen-day-old larva was grown 13.18 mm TL (Fig.4. F), having the dorsal spines and the pectoral fin rays, and the melanophores on the upper and lower jaws.

Twenty-day-old larva was ca. 15 mm TL (Fig.4. G). Flexion of the notochord was completed and the ventral fin buds appeared. Many melanophores were distributed on the body and concentrated on the head and the lateral median part of the body.

Juveniles

The juveniles, 28 days after hatching, were over 20 mm TL and their pigment pattern became the same as that of the adult (Fig.7, A). In juvenile over 23 mm TL, they change their habits from pelagic to benthic.

Young

The fish, 51 days after hatching, were ca. 40 mm TL (Fig.7, B), and its lateral lines formed already.

***Sebastes pachycephalus* TEMMINCK et SCHLEGEL**

A female measuring ca. 150 mm TL spawned ca. 5600 larvae on January 10, 1987.

Larvae

The newly hatched larvae measured 6.82 to 7.76 mm TL (Fig.5, A). Flexion of the notochord was already completed and segmentation of the caudal fin rays were recognized. Melanophores were present on the apex of the head and pectoral fins. These pigments increased in number on the front trunk and formed a wide band. Two preopercular and the parietal spines were observed. The larvae began to feed on the rotifers and the brine-shrimp nauplii just after spawning.

Fifteen-day-old larvae attained to ca. 10 mm TL (Fig.5, B) with melanophores on its jaws, head, back of the body and along the edges of the tail. Three preopercular spines were observed and the parietal spines somewhat elongated. Thirty-day-old larvae became ca. 15 mm TL (Fig.5, C). Many melanophores were distributed on the head, while those on the body formed the second band. Four preopercular spines were observed, and the parietal spines were serrate. The larvae end its pelagic stage becoming benthic.

Young

The fish, 68 days after spawning, were ca. 30 mm TL (Fig.5, D), and had a third band on the caudal peduncle and lateral lines. The fish reached 45 mm TL at 85 days and 67 mm TL at 139 days.

***Sebastiscus marmoratus* (CUVIER)**

A female spawned the larvae on March 11, 1987 at a water temperature of 13°C. This paper dealt with the larvae reared at a water temperature of 13°C to 20°C.

Larvae

The newly hatched larvae measured 3.62 to 4.14 mm TL (Fig.6, A) with melanophores on its eyes, back of the body cavity, and lower jaw. Similar pigments were also arranged in a row along the ventral edge of the tail. Mouth already opened and no more yolk.

Six-day-old larvae sized 4.24 to 4.34 mm TL and began to feed on rotifers. Nine-day-old larva grew to 4.61 mm TL (Fig.6, B), and melanophores appeared on the pectoral fins. Thirteen-day-old larva was 5.15 mm TL. The rudiment of the caudal fin appeared (Fig.6, C). Fifteen-day-old larvae became 6.14 mm TL (Fig.6, D), and its melanophores was visible on the apex of the head, and these pigments on the body cavity moved ventrally. This stage postulated three preopercular and the parietal spines. Nineteen-day-old larva reached 8.30 mm TL (Fig.6, E). The notochord started to flex and each myotome began to be W-shape, and the rudiment of the dorsal and the anal fin were observed. Melanophores appeared on the upper jaw and caudal peduncle. The edge of the parietal spines began to be serrate.

Twenty three-day-old larva was 9.76 mm TL (Fig.6, F). Flexion of the notochord was almost completed and segmentation of the caudal fin rays was observed. The spines and rays of the dorsal fin and anal fin rays were recognized, but the ventral fin remained buds. Melanophores were arranged in a row on the back and the ventral edges of the tail and those on the caudal peduncle increased remarkably in number.

Twenty five-day-old larva was 11.40 mm TL (Fig.6, G), Forty-day-old larvae attained ca. 20 mm TL and they became benthic from pelagic (Fig.7, C).

They reached ca. 30 mm TL at 50 days and ca. 50 mm TL at 100 days after

spawning.

Acknowledgments

I appreciate the help received from the following biologists.

Mr. Teruo Kataoka, Vice Director of Toba Aquarium, read the manuscript critically. Dr. Kiyoshi Suzuki, the Emeritus Professor of Mie University, provided information on the eggs and larvae of fishes, and read the manuscript critically. Mr. Yasuo Hirano, Prefectural Marine Culture Center in Hamajima, Mie Prefecture, provided rotifers and chlorella. Mr. Hiroshi Matsumoto, Anagawa Fish Farm in Anagawa, Mie Prefecture, provided rotifers. Dr. Katsura Oyama and Mr. Jan Dhaene corrected the English. The colleague, Marine Biological Laboratory, Toba Aquarium, cooperated with me throughout this study.

Literature

- CHEN, F. Y., M. CHOW, T.M. CHAO and R. LIM. 1977. Artificial spawning and larval rearing of the grouper, *Epinephelus tauvina* (FORSKÅL) in Singapore. Singapore J. Pri. Ind. 5(1), 1-21.
- FUJITA, S. 1957. On the development of egg and prelarval stage of a marine sculpin, *Pseudoblennius percoides* GÜNTHER. Sci. Bull. Fac. Agr. Kyushu Unive., 16 (1), 111-114. (In Japanese with English summary.)
- FUJITA, S. 1958. On the egg development and larval stage of a viviparous scorpaenid fish, *Sebastes oblongus* GÜNTHER. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., Vol. 24, 475-479. (In Japanese with English abstract.)

- HOSHIAI, G. 1977. Larvae and juveniles of the scorpaenid fish, *Sebastes Schlegeli*. Japan. J. Ichtyol., 24 (1), 35-42. (In Japanese with English abstract.)
- KIMURA, S., K. TSUMOTO and K. MORI. 1988. Development of eggs, larvae and juveniles of the cottid fish *Pseudoblennius percooides*, reared in the laboratory, with brief descriptions of juvenile *P. marmoratus* and *P. zonostigma*. Japan. J. Ichthyol. (in press).
- MARTIN, F. D., and G. E. DREWRY. 1978. Antennariidae. Development of Fishes of the Mid-Atlantic Bight. Vol. VI, 367-384.
- MITO, S., M. UKAWA and M. HIGUCHI. 1976. On the larval and young stage of a serranid fish, *Epinephelus akaara* (TEMMINCK et SCHLEGEL). Bull. Nankai Regeon. Fish Res. Lab., (25), 337-347. (In Japanese with English abstract.)
- SHIOGAKI, M. and Y. DOTSU. 1974. The spawning of the sea sculpine, *Pseudoblennius cottooides*. Bull. Fish. Nagasaki Univ., (38), 71-76. (In Japanese with English abstract.)
- UKAWA, M., M. HIGUCHI and S. MITO. 1966. Spawning habits and early life history of a serranid fish, *Epinephelus akaara* (TEMMINCK et SCHLEGEL). Japan. J. Ichtyol., 13 (4-6), 156-161. (In Japanese with English summary.)

飼育魚類の卵発生とその稚仔魚について

堀田 拓史

キジハタ、イザリウオ、アナハゼ、ムソライ及びカサゴの5魚種について孵化育成を試みた。

キジハタの卵は無色透明の球形分離浮性卵で、卵径は0.76~0.82mmであった。直径0.16mm~0.18mmの油球1個を有する。水温22.6~23.8℃では、受精後約24時間で孵化し、12時間後の仔魚は全長1.86mm、4日後には2.80~2.96mmに達し卵黄を吸収し終えた。

イザリウオの卵は淡黄色のゼラチン状物質中に包埋され、卵帯を成す。卵は洋梨形で、長径0.76~0.78mm、短径0.68~0.70mmで油球はない。水温22.3~24.3℃では75時間後に孵化が起こった。孵化直後の仔魚の全長は0.84~0.98mmで、84時間後には1.93mmとなり卵黄をほぼ吸収し終えた。

アナハゼの卵はほぼ球形の沈性卵で、卵同志のみに弱い粘着性を示し卵塊を形成する。卵径は1.67mm~1.77mmで、卵黄は産卵個体によって淡黄色、淡緑色又は黄橙色を呈す。多油球卵である。水温13℃では19日後に孵化が起こり、孵化直後の仔魚は全長6.31~6.82mmであった。4日後、7.34~7.86mmとなり卵黄をほぼ吸収し、20日後に約15mmに達し脊索末端の屈曲が終了した。51日後、約40mmとなり、側線が完成し若魚となった。

産出直後のムソライの仔魚は、全長6.82~7.76mmで胸鰭とその内側の体軀は黒色素胞が発達し、幅広い横帯を成す。30日後、約15mmとなり浮遊生活から底生生活へ移行し、68日後、約30mmとなり側線が完成した。

産出直後のカサゴの仔魚は、全長3.62~4.14mmで腹腔背部、下顎先端及び尾部腹中線上に黒色素胞が認められる。23日後、9.76mmとなり脊索末端の屈曲はほぼ終了し、40日後には約20mmに達し底生生活に移行した。

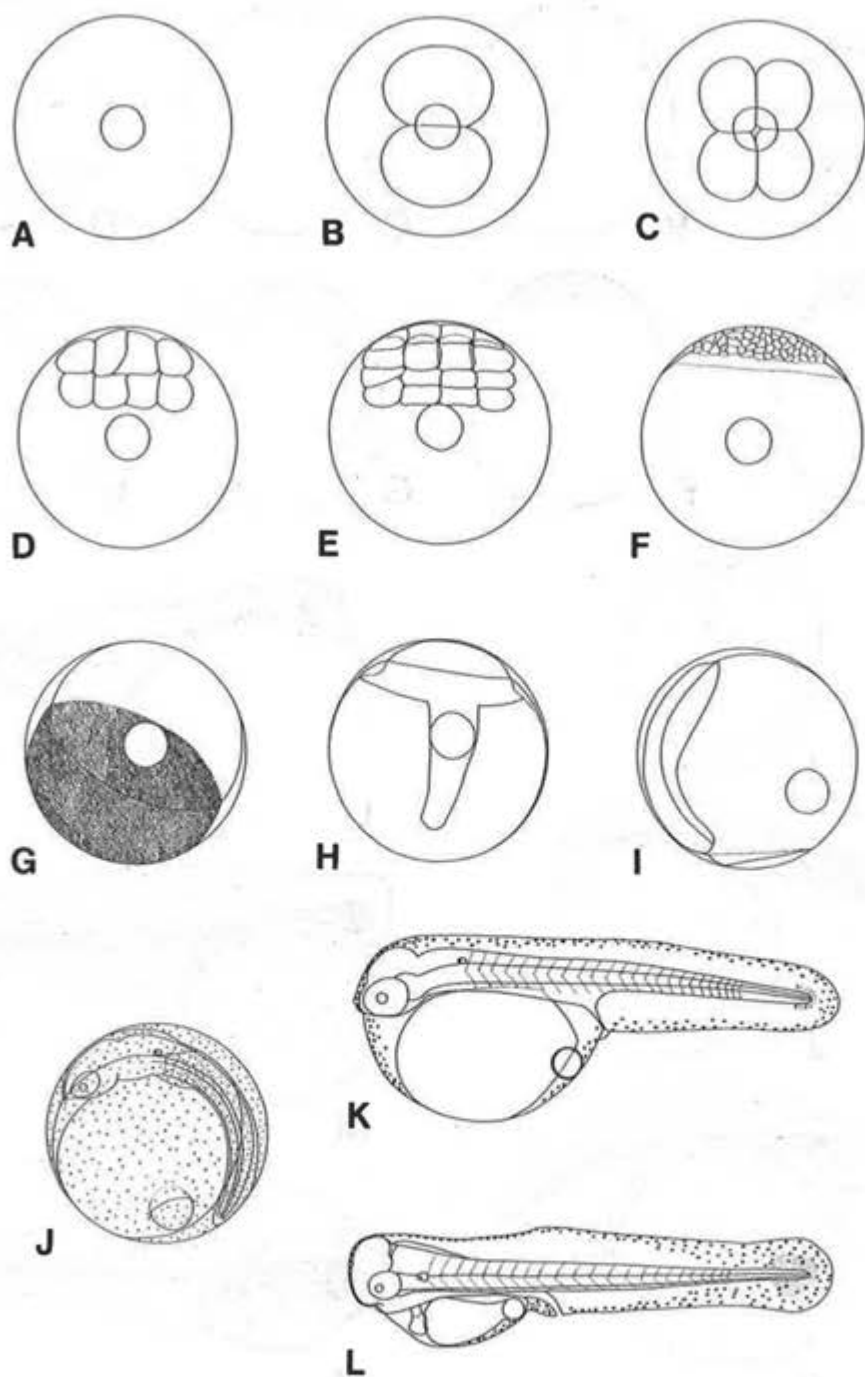


Fig. 1. Development of eggs and reared larvae of *Epinephelus akaara*.

A ; Unfertilized egg. B ; 2-cell, just after collecting. C ; 4-cell, 10 min. D ; 8-cell, 28 min. E ; 16-cell, 47 min. F ; Early morula, 2 hr 18 min. G ;Gastrula, 6 hr 48 min. H ; Late gastrula, 10 hr 23 min. I ; Early embryo, 14 hr 5 min. J ; Just before hatching, ca. 23 hr; K ; 12hr larva after hatching, 1.86 mm in total length. L ; 36 hr larva, 2.19 mm.

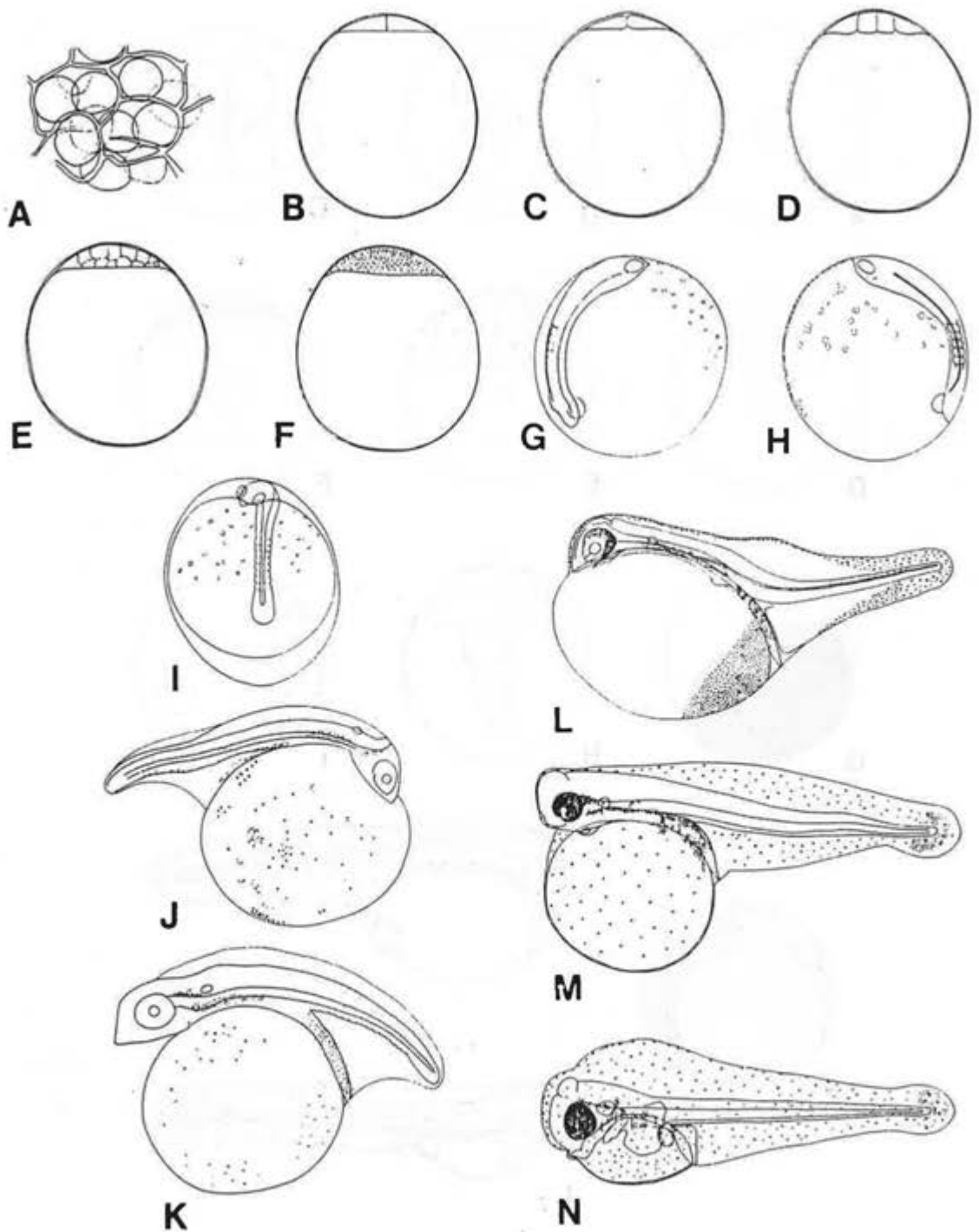


Fig. 2. Development of eggs and reared larvae of *Phrynelox tridens*.

A ; Egg mass. B ; 2-cell, just after collecting. C ; 4-cell, 1 hr. D ; 8-cell, 2 hr 48 min. E ; Early morula, 4 hr 25 min. F ; Morula, 10 hr 53 min. G ; 4 myotome embryo, 40 hr 35 min. H ; 5 myotomo, 43 hr 50 min. I ; 8 myctomo, 60 hr. J ; Newly hatched larva, 75 hr. K ; 12 hr larva. L ; 32 hr larva, 1.13 mm in total length. M ; 56 hr larva, 1.45 mm. N ; 84 hr larva, 1.93 mm

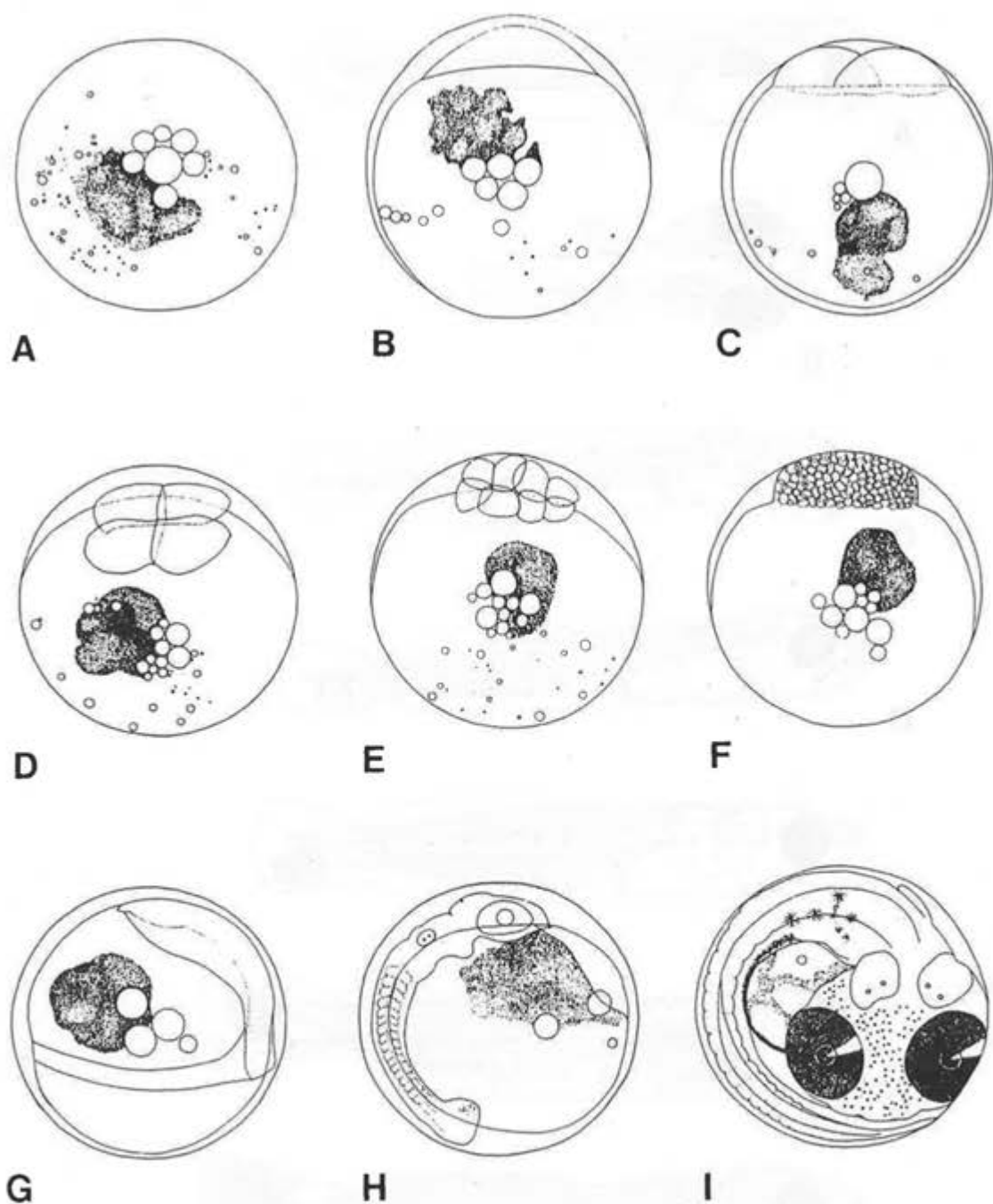


Fig. 3. Development of eggs of *Pseudoblennius percoides*.

A : Fertilized egg. B : Before first cleavage, 1 hr 20 min after fertilization. C : 2-cell, 5 hr 50 min. D : 4-cell, 7 hr 50 min. E : 8-cell, 9 hr 37 min. F : Morula, 17 hr 40 min. G : Early embryo, 74 hr. H : 17 myotome, 115 hr. I : Appearance of hatching enzyme gland on the head, 363 hr 45 min.

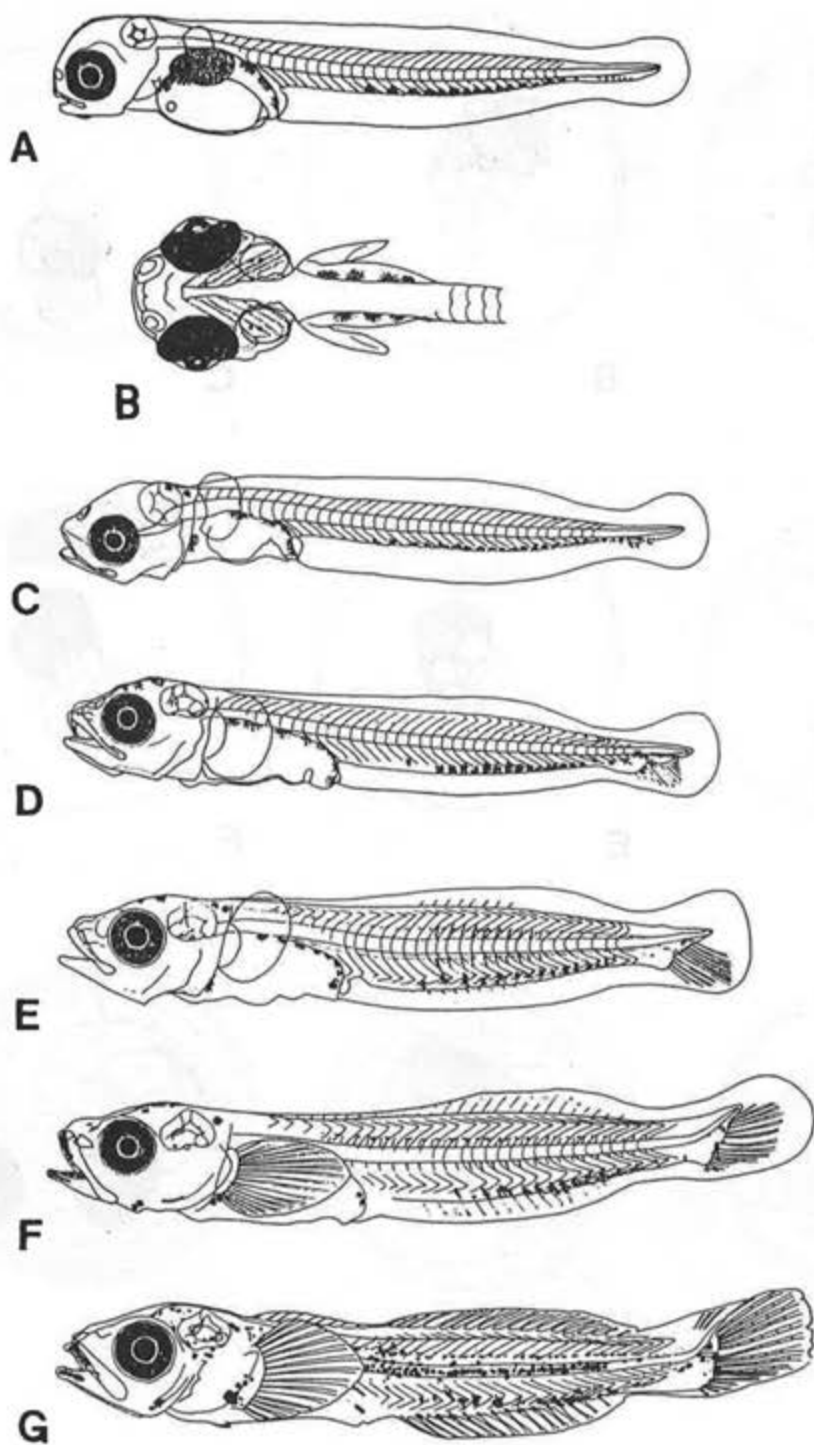


Fig.4. Reared larvae of *P. percoides*.

A ; Newly hatched larva, 6.62 mm in total length. B ; Ditto, dorsal view.C ; 4-day-old larva, 7.56 mm. D ; 6-day-old, 8.34 mm. E ; 10-day-old, 10.86 mm. F ; 16-day-old, 13.18 mm, G ; 20-day-old, ca. 15mm.

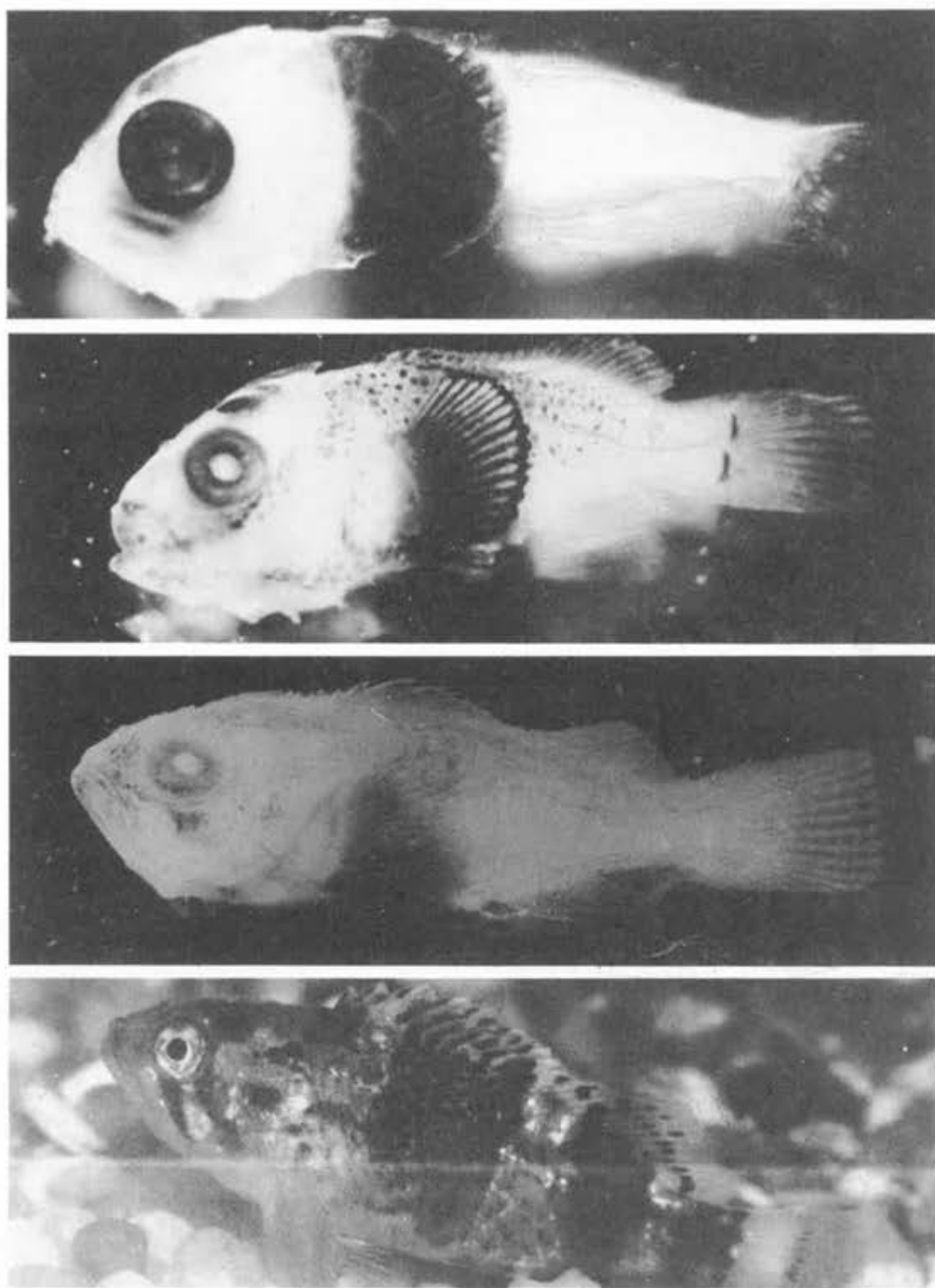


Fig. 5. Reared larvae and young of *Sebastes pachycephalus*.

A ; Newly spawned larva, 7.36 mm in total length. B ; 15-day-old larva, 10.34 mm. C ; 30-day-old, 14.50 mm. D ; Young, 68-day-old, ca. 30 mm.

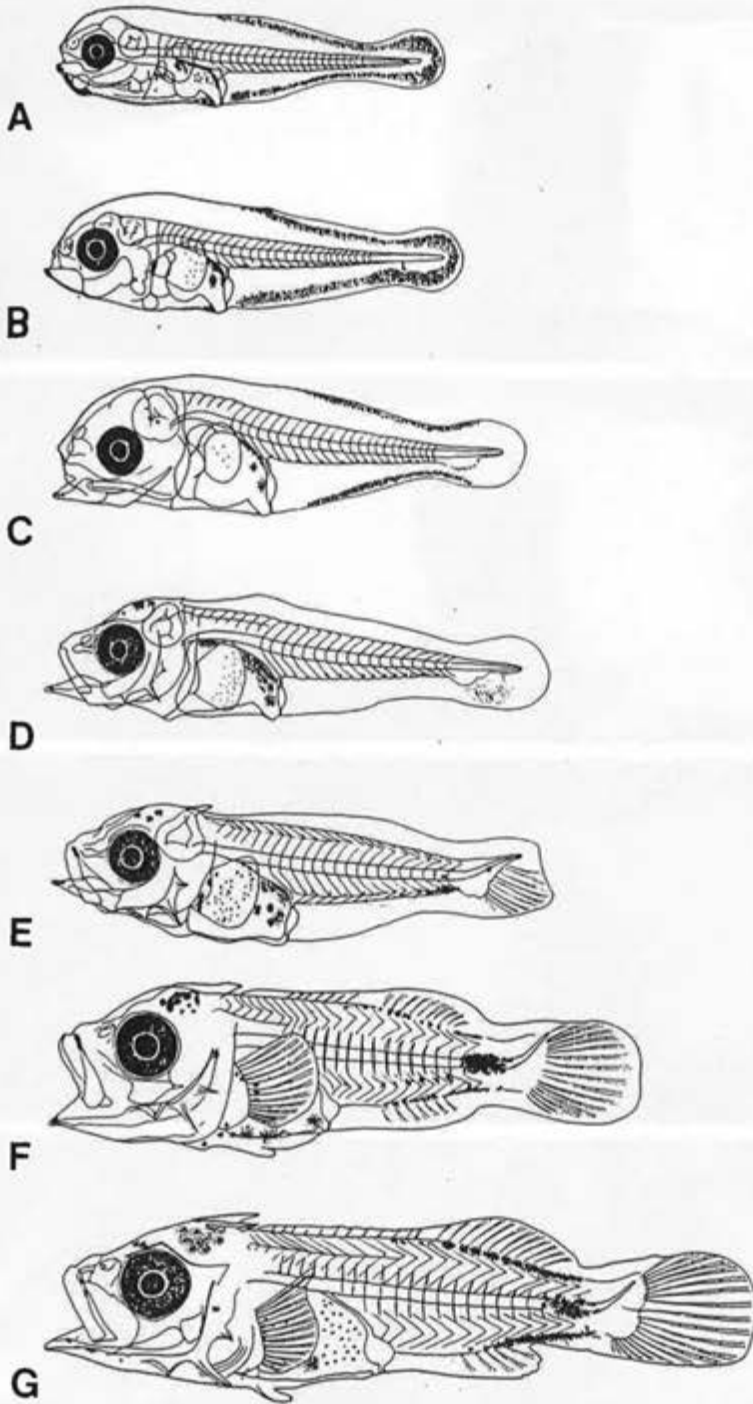


Fig. 6. Reared larvae of *Sebastiscus marmoratus*.

A ; Newly spawned larva, 3.84 mm in total length. B ; 9-day-old larva, 4.61 mm. C ; 13-day-old, 5.15 mm. D ; 15-day-old, 6.14 mm. E ; 19-day-old, 8.30 mm. F ; 23-day-old, 9.76 mm. G : 25-day-old, 11.40 mm.

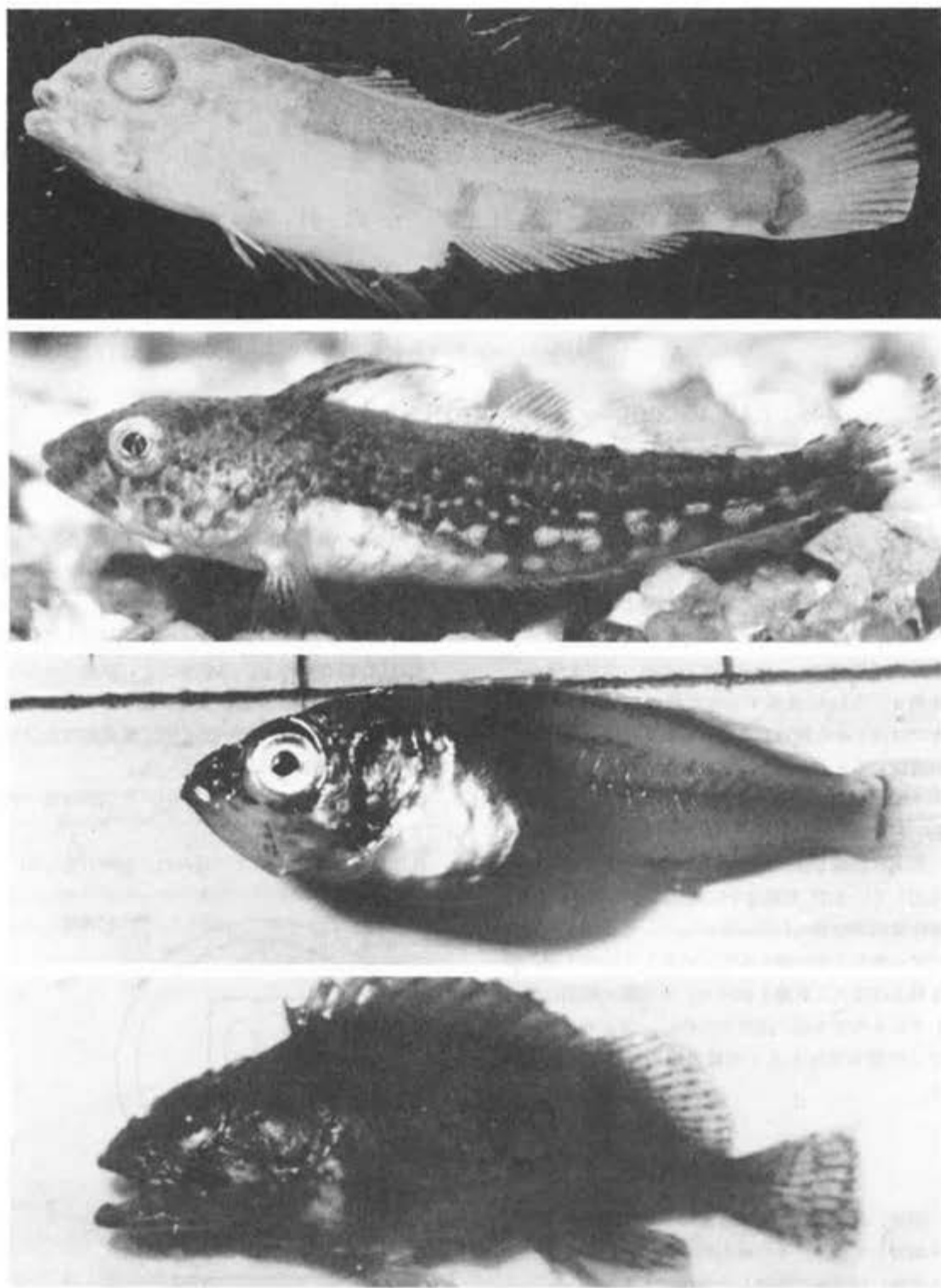


Fig. 7. Reared juveniles and young of *P. percoides* and *S. marmoratus*.
A ; *P. percoides*, 28-day-old juvenile, 20.50 mm in total length. B ; Ditto, young, 51-day-old, ca. 40 mm. C ; *S. marmoratus*, 40-day-old juvenile, ca. 20 mm. D ; Ditto, young, 210-day-old, 71 mm.

フンボルトペンギンの飼育と人工育雛

鳥羽水族館

川口直樹・中村修一・沢村栄一

Keeping and Hand-Rearing of Humboldt's Penguin

Spheniscus humboldti

NAOKI KAWAGUCHI, SHUICHI NAKAMURA and EIICHI SAWAMURA

TOBA AQUARIUM

はじめに

鳥羽水族館では1955年の開館当初よりフンボルトペンギンの飼育を行っている。本種は南アメリカ大陸のチリ及びペルー沿岸に生息する、全長約65cm、体重4～5kgに成長する中型種のペンギンで、日本では古くから飼育されている。これまで国内での飼育数も多く、各園館で繁殖もなされているが、野生下では生息数が減少しているため、ワシントン条約の対象動物として保護されている。

鳥羽水族館では、1977年5月に飼育下での繁殖に成功しているが、育雛途中で死亡させる場合があり、孵化後順調に育った例は数少ない。そこで、今回1ペアから2羽の雛が孵化に成功したので1羽の雛を取上げて人工育雛を試みた。その雛が順調に成育しているので今後の参考のために、フンボルトペンギンの飼育状況と人工育雛の経過について報告する。

飼育環境及び飼育状況

現在、鳥羽水族館では6羽のフンボルトペンギンを飼育している。そのうちの4羽（今回の人工育雛も含む）は当館で繁殖した個体である。

飼育プールは屋外にあり、陸上部（面積約25m²）とプールに分かれ、陸上部には3個の巣穴があり、

底には糞の子を敷き、天井は取り外し式になっている（Fig. 1）。飼育水は海水を使用し、開放式の給水を行っている。

餌料は解凍した小型のマアジで、給餌は1日に10：30及び16：00の2回、各個体ごとに直接手から与えている。摂餌量は季節により変動がみられるが、年平均1羽あたり1日約500gで、栄養剤は食欲の減退する換羽期にのみ添加している。

換羽は毎年7～8月頃に行われ、2週間前後で終了する。

産卵は2～3月頃によく見られ、抱卵日数は39～42日間である。

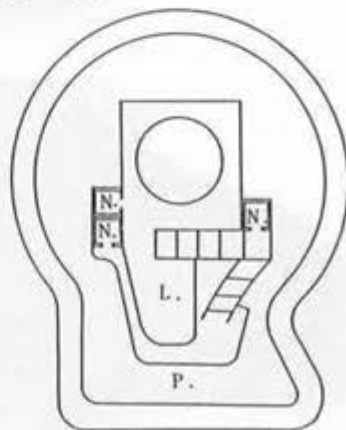


Fig.1 Layout of penguin pool.
P : Pool, L : Land
N : Nesting blocks

繁殖状況

鳥羽水族館での繁殖例を Table 1 に示した。ペア A はオス、メス共すでに死亡しているため、現在ではペア B によって繁殖が行われている。ペア B は 1970 年に購入したもので、1983 年に初めて繁殖し、以後、毎年 1-2 回の産卵が見られている。しかし、無精卵の場合や、親が抱卵途中に卵を割ることがあり、孵化率は決して高くなく、孵化に成功した雛の場合でも育成途中で死亡することも多い。また、1 ペアから 2 羽の雛が孵化した時には第 1 雛は育成しているが、第 2 雛は死亡している。

今回も残念ながら第 2 雛の育雛には失敗したが、初めて人工育雛した第 1 雛は順調に成長している。

PARENTS	CONDITION OF CHICKS	
	DATE HATCHED	PROGRESS
Pair A ♂ arrived Sep.20, 1970 ♀ arrived Aug.11, 1965	May.19,1977	died Sep.13,1980
	Apr.11,1978	under rearing
	Jun. 5, 1979	under rearing
Pair B ♂ arrived Sep.20, 1970 ♀ arrived Sep.20, 1970	Jun. 9, 1979	died Jun.19,1979
	May.20,1983	died Jul. 9,1983
	Dec.30,1983	under rearing
	Jan. 1,1984	died Jan.15,1984
	May. 2,1987	under rearing
	May. 4,1987	died May.24,1987

Table 1. Breeding data on Humboldt's Penguins at Toba Aquarium.

人工育雛

ペア B から 1987 年 3 月 22 日と 26 日に産卵し、それぞれ 5 月 2 日と 4 日に 2 羽の雛が孵化した。これまでに 2 羽の育雛に失敗しているため、今回も無理ではないかと判断し、先に孵化した第 1 雛を 4 日令で取上げて人工育雛を開始した。また、第 2 雛はそのまま親に育雛させた。

取上げた雛はペンギン飼育プールから離れた暖房設備のある室内に移動した。育雛箱は発泡スチロールの箱を使用し、この中にペット用のヒーター (32W) を入れ、その上にタオルを敷いた。育雛箱内の気温は約 28℃、湿度は約 70%、ヒーターの表面温度は約 40℃ に設定した。また、ヒーターに敷くタオルは毎日交換した。

餌はマアジをミンチ (すり身状) にし、少量の水と栄養剤を添加し、給餌は、注射筒で雛の口に流しこむ方法をとった。給餌回数は 94 日令までは 1 日 3-4 回、95 日令以後は 1 日 2 回とし、基本的には雛が餌を要求する時に食べるだけ与えていたが、食欲不振に陥った期間が長く続いた時には強制的に給餌を行った。

人工育雛中の育雛箱内の気温及び湿度を Fig. 2 に、体重及び摂餌量の変化を Fig. 3 に示した。

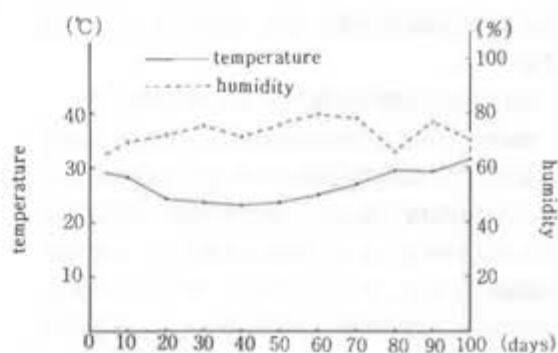


Fig.2 Temperature (solid line) and humidity (dotted line) of hand made rearing box.

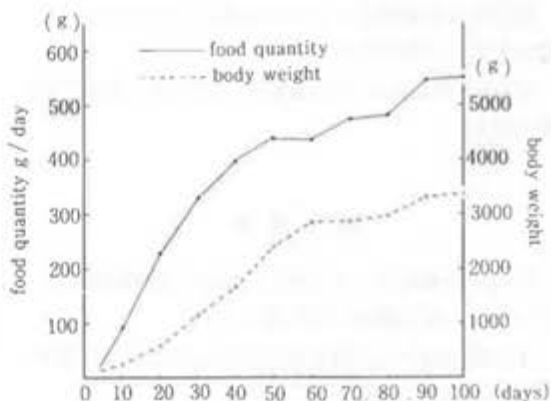


Fig.3 Growth of body weight (dotted line) and food quantity (solid line) of chick after it's removal to the clinic where it was hand-reared.

育雛経過

初めての体重測定では第 1 雛が 130g (4 日令)

第2雛が80g（2日令）であった。雛の体は濃灰色の短い毛で覆われ、体の各部はひ弱く、2羽とも目は完全に閉じたままであった。

親にまかせた第2雛は15日令には体重460gと第1雛を上回るペースで増加していたが、20日令、突然の死に至った。死亡時の体重は280gに減少していた。

人工育雛を試みた第1雛は8日令になると目が開き、給餌にも慣れて積極的に摂餌するようになった。

16日令頃からヨチヨチ歩きを始めたので、肥満防止のために給餌後運動をさせ、屋外に出して日光浴を行った。

24日令からは暖房設備のない室内に移動した。

綿羽から幼羽への換羽は36日令から始まり78日令で完了した。換羽開始翌日の37日令に突然右脚がふらつき歩行困難に陥った。38日令の朝には起立することさえ出来なくなり、食欲も減退した。治療のため硫酸アロピン、プレドニゾン、マイシリンゾル、アスコルビン酸を胸筋へ注射したところ、翌39日令には起立・歩行が可能となったが食欲は回復せず、強制給餌を行った。

70日令にはプールで初泳ぎをさせた。最初は驚き、戸惑い気味であったが、すぐに慣れて気持ち良さそうに泳いでいた。

86日令より餌料をミンチから丸ごとのアマジ（小型のもの）に切り替えた。

107日令目にペンギン飼育プールへ戻し成鳥と同居させた。

独り立ち

ペンギン飼育プールへ戻した日から強制給餌をストップし、自力摂餌に切り替えた。

2日間はほとんど餌を食べなかったが、その後自発的に餌を食べ始めた。

約1ヶ月間は先住者のペンギンにいじめられることもあったが、現在では同居にも馴れ、295日令の体重は3540gであった。

謝 辞

今回の人工育雛の試みに際して、治療及び御指導

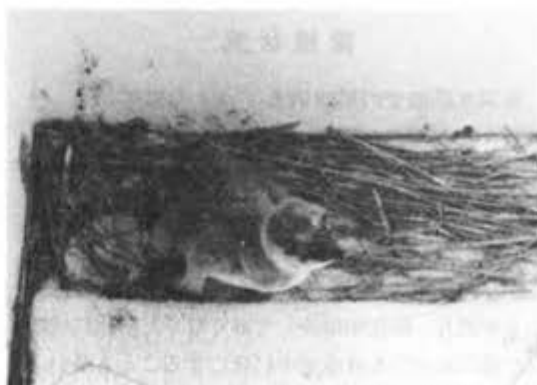


Fig.4 Chick in the hand made rearing box at 9 days after hatching.



Fig.5 Measurement of body weight at 9days.

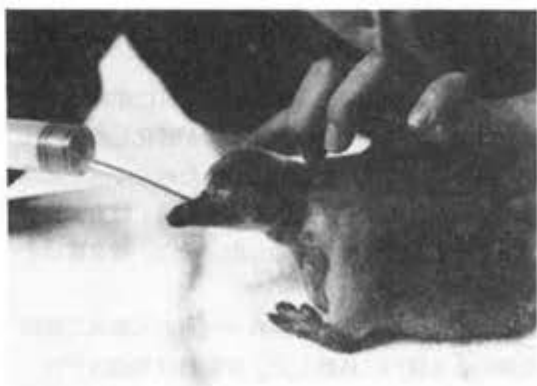


Fig.6 Hand feeding at 11days.

を戴いた原獣医科医院の獣医師原直生先生、並びに御協力を戴いた鳥羽水族館職員の皆様に感謝の意を表する次第である。



Fig.7 Basking in the sun at 37days.



Fig.8 Under moulting at 79days.



Fig.9 Reported chick (Left) with adult penguins at 295days.

要 約

- 1) 鳥羽水族館では1955年からフンボルトペンギンの飼育を開始し、1977年5月には飼育下での繁殖に成功した。
- 2) 現在では6羽のフンボルトペンギンを飼育しているが、4羽は飼育下で繁殖した個体である。
- 3) 1987年5月に1ペアから相次いで2羽の雛が孵化したので先に孵化した雛を4日令で取上げ人工育雛を試みた。
- 4) 成育状況は順調でなく、起立困難や食欲不振に陥った38日令には筋注と強制給餌を行った。
- 5) 107日令には成鳥と同居させ、また給餌は自力摂餌に切り替えた。
- 6) 今回、親にまかせた雛は20日令で死亡したが、当館において初めて人工育雛を試みた雛は現在順調に成育している。

引用文献

- 1) 福田道雄
(1979) 飼育下のフンボルトペンギンについての調査。動水誌, Vol.5, XXI
No. 2.31-38.
- 2) 伊藤宏幸
(1984) フンボルトペンギンの繁殖1). エコロケーション Vol.5, No 2.3-4.
(1985) フンボルトペンギンの繁殖2). エコロケーション Vol.5, Nos.3/4.3-4.
- 3) KOHMA, I
(1977) Breeding Humboldt's penguins at Kyoto Zoo. Int. Zoo Yb., 18: 53-59.
- 4) 渡辺明夫
(1978) フンボルトペンギンの人工育雛。動水誌, Vol.XX, No1.7-10.

SUMMARY

We reported on the keeping and hand-rearing of Humboldt's Penguin *Spheniscus humboldti* at Toba Aquarium.

- 1) We have been keeping Humboldt's Penguin since 1955, and have succeeded in breeding a chick in May, 1977 in captivity.
- 2) As of 1988, of 6 birds, 4 have propagated in captivity at Toba Aquarium.
- 3) Two chicks hatched from one pair in May, 1987. We took out first hatched chick and tried hand-rearing of it.
- 4) One chick's growth and development progressed not well. We gave an intramuscular injection to the breast of the weakened chick, because it fall into standing trouble and its appetite diminished on 38 days after hatching. After the treatment, we had been feeding it compulsorily.
- 5) On 107 days after hatching, the chick was transferred to the same place with adult penguins.
We changed the method from compulsory feeding to hand-feeding.
- 6) This time, second hatched chick reared by parents died in 20 days and first hatched chick by hand-reared is still in good condition.

アフリカオットセイの繁殖

鳥羽水族館

沢村 栄一

On the Reproduction of African Fur Seal *Arctocephalus pusillus* in captivity at Toba Aquarium

EIICHI SAWAMURA

TOBA AQUARIUM

はじめに

鳥羽水族館では1977年2月よりアフリカオットセイ *Arctocephalus pusillus* オス1頭、メス2頭の計3頭を飼育してきたが、1983年5月29日と、1985年5月30日に本種の飼育下での繁殖に成功し、順調に成長しているの上記2例の繁殖と出産について報告する。 我国におけるアフリカオットセイの繁殖は本例を含めて、Table 1にあげた。

Zoo/Aquarium	Birth Date	Number of Pup	Sex
Nogeyama Zoo	June 7, 1979	1	Male
Toba Aquarium	May 29, 1983	1	Male
Adventure World	May 24, 1984	1	Female
Adventure World	May 4, 1985	1	Female
Toba Aquarium	May 30, 1985	1	Male

Table 1 Record on the Reproduction of Africa Fur Seal in Captivity in Japan (1979-1985)

飼育環境

Fig. 1 に示したようにアフリカオットセイ (A) とカリフォルニアアシカ (B) が仕切柵によって、それぞれ分離して飼育されており、他に同規模の飼育場が2カ所ある。いずれも飼育には海水を使用し、開放式の給水を行なっている。

餌料は、1尾平均40-60gの冷凍マアジ及びマルアジを解凍して使用している。

1983年及び1985年に出産した母親キントの給餌量は季節や体調に応じてコントロールしているが、1983年は年平均で1日当たり5.1kgとし、1985年は年平均で6.1kgに、また給餌回数は2例ともに1日3-4回とした。

1983年及び1985年の飼育場 (A) の月別平均水温、平均気温及び母親キントの摂餌量をTable 2に示した。

Month	Mean Temperature °C				Food Quantity (kg/day) for Mother "Kinta"	
	Water		Air		1983	1985
	1983	1985	1983	1985	1983	1985
Jan.	11.6	9.8	6.5	7.5	3.2	6.7
Feb.	10.0	9.3	6.0	7.5	4.0	5.2
Mar.	10.4	10.6	8.9	9.7	4.2	4.5
Apr.	13.3	14.1	15.6	14.9	3.9	4.7
May	16.4	17.3	18.4	19.6	3.9	3.7
Jun.	19.7	19.1	21.9	21.7	6.0	5.6
Jul.	22.1	22.7	26.6	27.7	4.8	5.8
Aug.	24.1	23.8	28.5	27.6	5.8	5.6
Sep.	23.8	23.6	25.3	24.8	5.6	5.7
Oct.	20.7	20.9	18.4	19.9	6.2	6.9
Nov.	17.6	18.0	14.5	15.3	6.5	8.9
Dec.	12.9	13.1	7.2	8.5	7.2	9.5

Table 2 Conditions of Keeping Environment and Food Quantity in kg/day for Mother Fur Seal, Named "Kinta"

1977年2月、飼育当初のオス1頭、メス2頭の体重はTable 3の如くであった。

Name	Sex	Body Weight	Kept since	Remarks
Ossu	Male	19.8kg	Feb. 1977	Stud Seal
Kinta	Female	16.4	Feb. 1977	Bred in 1983 and '85
Kahko	Female	15.1	Feb. 1977	Unbreed

Table 3 Condition of African Fur Seals in Captivity at Toba Aquarium

キントは飼育開始後、6年目の1983年に初めて出産し、更に8年目の第2回目の出産をしているが、オスとの交尾行動は、入館3年目の1980年から観察された。1983年以前の繁殖は認められなかった。

出産前の母親の行動

1983年、キントは他のアフリカオットセイと共に、1日2～3回の「アシカショー」に出演していたが、4月中旬より妊娠の徴候が顕著となり、ショーへの出演を停止した。

Date	Food Quantity
May 22, 1983	4.5kg/day
23	4.5
24	4.5
25	1.2
26	0.7
27	None
28	None

Table 4 Change of Food Quantity before Parturition

5月上旬頃は、いつもはプール内で泳いでいた時間帯に陸地で休息したり、中旬になると、同居していたオスやカーコを威嚇したり、出産前日の28日には、普段とは異なる鳴き声で鳴き続けたりして変則的な行動が目立った。

摂餌量は、5月中旬まで普段と変わりなくマジ・マルアジを4.5kg食べていたが、出産4日前の5月25日からTable 4のように顕著な減少傾向がみられた。

5月25日に、同居中のオス、カーコの2頭を別の飼育場へ隔離し、飼育場(A)にはキント1頭で出産に備えた。

1985年の場合もキントは「アシカ・ショー」に出演していたが、2月上旬より、トレーナーの指示に従わなくなった。この時期食欲は旺盛であった。4月上旬に妊娠の徴候が観察されたため、ショーへの出演を停止した。5月上旬には朝から夕刻まで陸地で休息したり、中旬には前例と同様に同居していた他のアフリカオットセイを威嚇するのが見られた。出産前日になると大声で鳴き続ける行動が観察された。5月24日より飼育場(A)にてキント1頭で飼育した。1983年の出産当日の経過をTable 5に示した。

Hour	Remarkable Behavior under parturition
May 29, 1983	
09:20	キントは後肢を上げ、飼育場の柵にもたれて逆立ちする。 Kinta raised her hindflippers to make preparation for the partus.
09:40	新生児の後肢が産道から5cm現れる。 The hindflippers of fetus made an appearance about 5 cm from the birth canal.
10:40	新生児の後肢が15cm現れる。キントが灰色の便を排便。 The hindflippers of fetus came out about 15cm from the birth canal.
11:00	新生児の後肢が20cm出た時にキントはプールに2回入る。 Kinta went into the pool twice after that the hindflippers of fetus had come out about 20cm from the birth canal.
11:30	新生児の後肢が25cm現れる。 The hindflippers of fetus came out about 25cm from the birth canal.
11:35	新生児の腹部から首までが現れ、キントが臍帯を噛み切り、その直後に頭部が出て誕生する。 The abdomen and neck of fetus were easily protruded from the birth canal, and the pup was born immediately after that umbilical cord had been bitten off by the mother.
11:42	親子ともに鳴き合い、新生児は母親の腹部に近づく。 The pup and the mother cried each other and the infant moved toward the mother's abdomen.
13:40	新生児が黒褐色の便を排便。The pup defecated feces of dark-brown.

13:47	胎盤排出。The placenta was excreted from the mother.
15:00	新生児が眠り始め、キントは20秒間プールの泳ぐ。 The pup fell asleep alone and the mother swam about 20 seconds in the pool.
15:45	母子ともに眠る。The mother fell asleep with her pup.
16:10	キントはマアジを750g摂餌する。Kinta fed on horse mackerel about 750g.

Table 5 Process of Parturition of African Fur Seal in Captivity

出産後はキント、新生児ともに眠る時間が多く、授乳は見られなかった。

2度目の出産例では1985年5月30日にキントは朝から落ち着きがなく、周囲を気にして動き回ったり、しばしば自分の生殖孔を覗き込む動作が認められた。

出産は飼育場(A)の陸地で始まり、8時30分に胎児の後肢が出始めた。キントの目はふさぎみで下半身を左右に振り動かす動作がよく観察され、出産途中、何回かプールに入って泳いでいた。分娩は出産開始から1時間56分の10時26分に終了した。

臍帯は、母親が噛み切ることなく自然に抜けていくようにされた。

新生児は、すぐに鳴き始め、母親キントの腹部や首、前肢を吸う行動が続いた。

出産の56分後には胎盤(880g)が排出、3時間36分後にキントは1.2kgの餌を食べた。また6時間2分後には授乳が見られ、乳頭を吸う音や、新生児の喉の波打つ状態が観察された。出産当日の午後はキント、新生児ともに眠ることが多く、授乳は1回しか見られなかった。尚、交尾時期が不明確なため、妊娠期間は特定できなかった。

授乳経過及び新生児の成長

新生児の体重は、Table 6の如く1983年は誕生後5日目に、また1985年の場合は誕生後4日目に初めて計測できた。1983年の幼獣は32日目に7.3kg、1985年は4.6kgに増加した。

Date	Weight of pup (Kg)	
	1983	1985
Jun. 2	6.6	7.6
6	7.7	8.3
10	9.0	—
11	—	9.3
14	9.8	10.6
18	11.0	11.6
22	11.7	12.1
26	12.6	12.2
30	13.6	—
Jul. 4	13.9	—

Table 6 Increasing Body Weight of Pups.

出産後、母親は授乳に応じることなく休息したり、プールに入ったりするだけであった。新生児は母親の近くで這い回ったり、乳頭を探す動作を示したが、眠ることが多く、最初の授乳は、1983年の例では誕生後20時間25分に、また1985年の例では6時間2分に観察された。

誕生後28日間の1日当たりの授乳時間をFigs. 2, 3に示した。

6月15日までの新生児の1日の遊泳時間及びプールに入った回数をTable 7に示した。

Date	minutes/day		times/day	
	1983	1985	1983	1985
May 31	0.5	—	1	—
Jun. 1	0.4	0.05	2	1
2	0.6	—	1	—
3	8.0	5.0	2	1
4	5.0	1.0	2	1
5	22.0	6.0	3	3
6	8.0	19.0	1	3
7	7.0	33.0	1	3
8	22.0	16.0	3	3
9	44.0	5.0	7	1
10	22.0	—	6	—
11	—	—	—	—
12	20.0	3.0	3	1
13	5.0	2.0	1	1
14	35.0	55.0	5	2
15	27.0	114.0	3	6

Table 7 Range of Pup's Swimming Time During 7:50-17:30 (May 31 - June 15, 1983 and June 1 - 15, 1985)

新生児の成長と経過

1983年		
5月29日(誕生当日)	生後2時間5分に、黒茶色の便をする。	6月5日(7日目) 仔は数回プールに入り潜ろうとするが、泳ぎはぎこちない。自力で陸へあがる。
5月30日(2日目)	最初の授乳が見られる。仔はオスと確認される。	6月8日(10日目) 目にみえて泳ぎは上達し、潜れるようになる。
5月31日(3日目)	臍帯鞘がとれる。プールに飛び込み前肢を動かし浮いている。	6月30日(32日目) 水面で腹部を上に向け休憩できるようになる。
6月6日(9日目)	母親の体と自分の前肢に噛みつく。初めて自力でプールから陸地へ這い上がる。	7月14日(46日目) 力強く泳ぎ、水面から全身が出るジャンプを繰返す。
6月10日(13日目)	遊泳中、頭を水中につけ潜ろうとする。	7月28日(60日目) 母親を噛んだり鼻で押ししたりしてジャレる。母親の真似をし毛づくろいをする。
7月6日(39日目)	水面で腹部を上に向け休憩できるようになる。時折ジャンプする。眼脂や鼻水が多い。	8月4日(67日目) 水面で腹部を上に向け、両前肢で顔を擦ったり、眠ったりする。遊泳時間が長く夕刻のみ授乳が見られる。
7月13日(46日目)	母親、仔ともに大声で鳴き合い互にじゃれるように噛み合う。	11月10日(165日目) 餌のマアジに興味を示し、啜える。
9月26日(119日目)	体重23.0kgになる。	11月15日(170日目) トレーナーが啜り母へ給餌中、仔は膝に乗ってくるようになる。
10月1日(125日目)	耳介から口角にかけ体毛に白色化が見られる。	11月26日(181日目) 母親の給餌時に、輪ざりにしたマアジを渡す。噛んで吐き出す。以後、1日3回マアジの輪切りを与えるが食わず。
10月14日(138日目)	餌に興味を示しマアジ・マルアジを啜える。	12月17日(202日目) 初めて輪ざりにしたマアジを30g食べる。
11月30日(185日目)	輪ざりにしたマアジを初めて150g食べる。	
1985年		
5月30日(誕生当日)	約2分間の授乳が1回おこなわれる。	
(PL. II-1)		
5月31日(2日目)	仔はオスと確認された。眼が動く物を追うようになる。授乳は、2対の乳頭の内、3つを4~12分間隔でおこなう。	
6月1日(3日目)	臍帯鞘がとれる。プール内で母親が大声でなくと仔はプールサイドへ近づきバランスを崩してプールへ落ちるが、母親は首を啜え陸へ引き上げ	

考 察

1983年及び1985年の新生児はともに誕生後3日目に臍帯鞘が取れ、母親に呼ばれるようにプールに入った。その後、順調に生育し餌付けできたのは、それぞれ185日目と202日目であった。

わずか2回の出産例ではあるが、アフリカオットセイは、生後6~7カ月で離乳が始まり、10~11カ月で母親から分離できるものと考えられる。

鳥羽水族館では、1983年、1985年ともに幼獣と母親を分離することなく餌付けに成功したが、幼獣が餌に興味を示し始めた時からマアジを輪ざりにし拱餌しやすくしたことが好結果につながったと思われる。

る。

尚、愛称を1983年の新生児は「ブルグ」、1985年生まれを「マイク」とした。1988年3月12日現在ブルグの体重は45.7kg、マイクは33.5kgである。ブルグはショーに出演しており、マイクはショー出演に向けトレーニング中である。

今後は出産後の交尾について配慮し、妊娠期間の確認及び3世誕生に向けて努力する所存である。

要 約

1. 1983年5月29日及び1985年5月30日に飼育下において見られたアフリカオットセイの出産について報告した。
 2. 1983年の新生児♂は生後5日目で6.6kg、1985年の新生児♂は生後4日目で7.6kgであった。
 3. 1983年、1985年の新生児はともに生後3日目で臍帯鞘が取れ飼育プールに入った。
 4. 1983年の新生児は生後185日目に、1985年の新生児は生後202日目にマアジを摂餌した。
 5. 1983年の新生児は330日、1985年の新生児は564日で母親と分離した。
- 追記:なお、この母獣は1987年6月3日、第3仔を出産した。生後5日目の体重は6.2kgであった。

参考文献

- 1) 中西輝磨 (1963):アシカの育成について、日動水雑、5(3)、P.85~86
- 2) 日動水雑 (1979):年報
- 3) 日動水雑 (1983):月報、5
- 4) 日動水雑 (1984):月報、5
- 5) 日動水雑 (1985):月報、6
- 6) 西脇昌治 (1965):鯨類・鳍脚類、東京大学出版会
- 7) 三上学、志村良治 (1981):オタリアの繁殖、日動水雑、10(2)、P.32~35
- 8) 上野動物園 (1966):アシカについて、日動水雑、8(1、2)、P.48~60

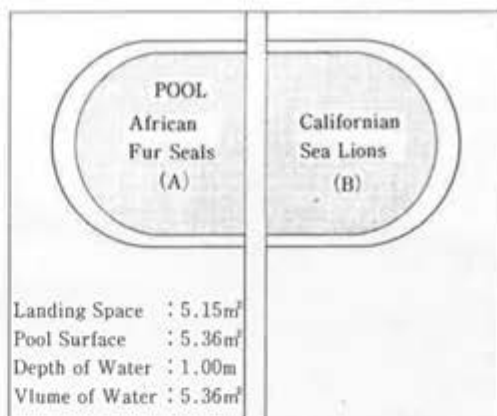


Fig. 1 Layout of Keeping Space for African Fur Seal.

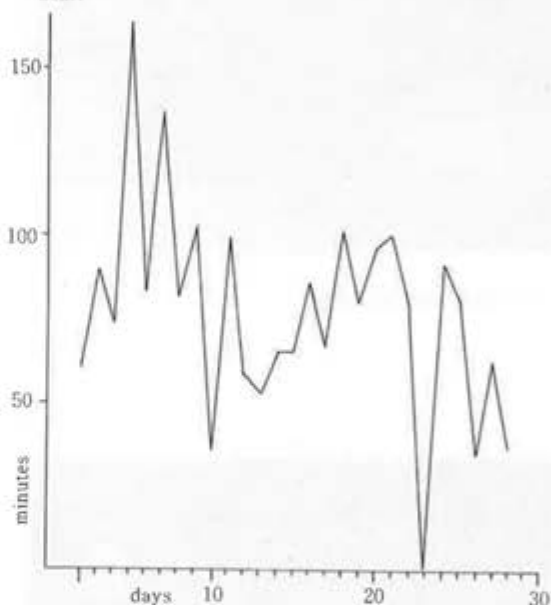


Fig. 2 Total Sucking Time (min/day) of the pup in 1983.

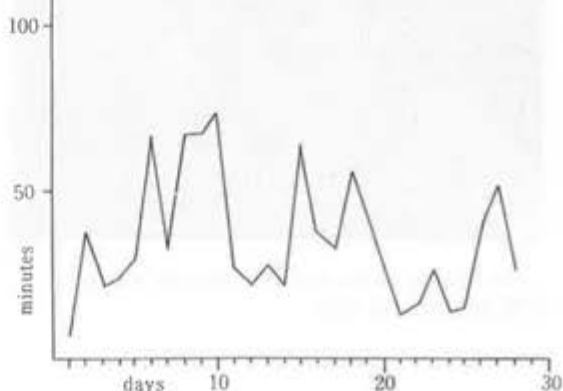


Fig. 3 Total Sucking Time (min/day) of the pup in 1985.



(1) Right after the birth.



(2) Nursing at 8 days after the birth.



(3) Floating on the surface of the pool with moter at 50 days after the birth.



(4) Sleeping with his mother at 108 days after the birth.



(1) Nursing at 2 days after the birth.



(2) Resting at the pool side at 17 days after the birth.



(3) Climbing upon the pool side at 18 days after the birth.



(4) Holding a horse mackerel in his mouth at 191 days after the birth.

SUMMARY

1. Since 1977, African fur seal *Arctocephalus pusillus* (1 male and 2 females) have been kept at Toba Aquarium. This report describes the examples of our success on their reproduction in captivity.
2. Pups were born on May 29, 1983 and May 30, 1985 in captivity. Both of them were male. As for the one born in 1983, its weight was 6.6kg at five days after the birth, while the other born in 1985 weighed 7.6kg at four days after the birth.
3. In both cases, the umbilical cord came off spontaneously at three days after the birth, then the pups went into the pool by themselves.
4. The young born in 1983 and 1985 ate their first fish at 185 days and 202 days after the birth respectively, in the same captivity with their own mothers.
5. It is assumed that the weaning of this species starts around at 6 to 7 months after the birth and is complete around at 10 to 11 months after birth.
6. We assume that the success on its weaning described in above (4) is due largely to that we fed pups on a piece of horse mackerel which they can easily eat while playing with it.
7. As for theme in the future, to confirm its gestation period and to succeed in reproducing the 3rd generation in captivity, would be considered.

飼育下におけるマゼランペンギン *Spheniscus magellanicus* に 見られた *Haemoproteus* sp. とされる原虫寄生症

鳥羽水族館

石川 創・長谷川 一 宏

Protozoiasis suspected as *Haemoproteus* sp.
in Magellanic penguins *Spheniscus magellanicus* in captivity.

HAJIME ISHIKAWA and KAZUHIRO HASEGAWA

TOBA AQUARIUM

要 約

鳥羽水族館で飼育中のマゼランペンギン *Spheniscus magellanicus* 3羽が急性の症状を示し相次いで死亡した。剖検の結果、肉眼所見として皮下の膠様浸潤、心嚢液の増加、脾臓の鬱血と肥大などが見られ、組織所見として肝、脾に小円形細胞浸潤、腎の間質にリンパ球浸潤等が見られた他、検査されたほとんどすべての組織内に原虫の増殖生殖体（シズント）の寄生が多数認められた。これらの原虫は国立家畜衛生試験所における鑑定の結果 *Haemoproteus* sp. 類似のものであると判定された。今回、著者らはマゼランペンギンの血液寄生原虫感染症例を報告するとともに、その感染経路等を推察する。

roteus sp. 類似のものであると判定された。今回、著者らはマゼランペンギンの血液寄生原虫感染症例を報告するとともに、その感染経路等を推察する。

症 例

個体の由来：当該個体は♀2，♂1の計3羽で、うち2羽（♀，♂）は1987年6月18日に購入、1羽は同年8月1日に三重県紀伊長島沖で、はえ縄漁の針にかかっている所を保護されたものである。前述の2羽のうち1羽は、7月22日～8月17日の間北海道

No.	Sex	Origin	Death	Reference
1	F	1987. 6. 18. 購入 purchase	8. 11	北海道展示中事故死 Died at temporary exhibition in Hokkaido
2	M	同上 Ditto	8. 28	7. 22～8. 17間北海道展示 Exhibited in Hokkaido
3	F	同上 Ditto	8. 29	趾瘤症治療中 Under medical treatment for bumblefoot
4	F	1987. 8. 1. 保護 Capture	8. 29	紀伊長島(三重県)沖にて保護 Accidental captured off the coast of Kiinagashima Mie prf.

Table-1 鳥羽水族館で死亡したマゼランペンギン一覽
List of Magellanic penguins kept in Toba Aquarium

旭川において展示のため貸し出された。

臨床所見：Table-1に同時期に飼育したマゼランペンギンの一覧を示す。このうち1羽は北海道で展示中に事故死した。まず最初に個体No.2が北海道での展示から帰館した翌日、8月18日より摂餌量低下を示した。外見、行動等に特に不良な点が見られぬため、長時間輸送の疲労によるものと判断していた所、8月25日夕刻より突然状態が悪化した。摂餌意欲の廃絶、緑便の排泄等が見られ、うつぶせになっている事が多かった。一方No.3も同日に突然摂餌不良に陥った。当個体は以前より趾瘤症のため抗生物質等の治療を受けていたが、食欲元気ともに好調だった。No.3の特徴的病変として、眼球周囲に黄色のメヤニ及び発疹が見られた(Fig.1)。硬化したメヤニをピンセットではがすと少量の出血があ

った。またNo.3は8月上旬より肛門周囲の羽毛の脱毛が見られていた。両者ともに呼吸の異常は見られなかった。No.4は保護当初より摂餌にやや難があったが、外見行動に異常は見られなかった。8月28日早朝、No.2の死亡を発見し、その解剖結果より伝染性の疾患を疑いNo.3、No.4を隔離したが、8月29日夜半に両個体ともに死亡した。隔離後死亡までに開口呼吸、振顫等の症状が見られた。

治療経過

症状悪化とともに、No.2、No.3に対し抗生物質(ペニシリン)、総合ビタミン剤及びステロイドホルモン(デキサメタゾン)の筋注を施した。No.3に対しては糖加リンゲル液の経口投与を行なったが、

いずれも著明な効果は得られなかった。また、摂餌意欲の見られる間は強制給餌を行なった。

剖検所見

肉眼所見：Table-2に各個体の特徴的病変を比較する。No.2、No.3に共通した特徴として皮下に黄色の膠様物質の浸出、心嚢液の著明な増加が見られた。またNo.2、3、4に共通した所見として肺の鬱血及び脾臓の鬱血、肥大、脆弱化が見られた。胃内は3者とも死亡前日の餌が未消化のまま充満していたが、胃粘膜の病変はNo.3のみに見られた。また、腎臓も組織の脆弱化や出血などが共通して見られた。

組織所見：Table-3に各個体の病理組織所見を比較する。肝臓のグリソン氏鞘、類洞に小円形細胞の浸潤が見られ(Fig.2)、No.4では肝細

	No. 2	No. 3	No. 4
外見 External Survey	異常なし No gross abnormalities	眼周囲の発疹 Eruption around the eyes	やや消瘦 Slight emaciation
皮下組織 Subcutaneous tissue	皮下に黄色の膠様浸潤 Hypodermic colloidal infiltration		異常なし No gross abnormalities
心臓 Heart	心嚢液の著明な増加 Increase of liquor pericardii		異常なし No gross abnormalities
肺 Lungs	鬱血 Congestion		
胃 Stomach	未消化の餌の充満 Filled with indigestible fishes		
	粘膜正常 Normal mucosa	粘膜び爛 Mucosal erosion	粘膜正常 Normal mucosa
肝臓 Liver	やや鬱血 Slight Congestion	濃緑色 Colored dark green	やや退色 Slightly faded
膵臓 Pancreas	異常を認めず No gross abnormalities		
脾臓 Spleen	鬱血、肥大、断面の脆弱化 Congestion, Hypertrophy, Fragility at cross section		
腎臓 Kidney	表面・断面に斑状出血 Ecchymosis at surface and cross section	断面脆弱 Fragility at cross section	やや充血 Slight Hyperemia

Table-2 死亡したマゼランペンギンの肉眼剖検所見
Gross anatomical lesion of Magellanic penguins

胞の多発性巣状壊死が見られた。脾臓では英組織細胞の腫大、小円形細胞浸潤などが見られた。腎臓、肺にも病変が見られたが心臓の病変は比較的軽度だった。また、組織検査を行なった肝、脾、腎、肺のうち心臓を除くすべての組織に原虫の増殖生殖体（シゾン）が多数発見された（Fig. 3～6）。No. 4は肉眼的病理所見では最も軽症と思われたが、組織病理所見では最も重度の病変が見られ、虫体数も多かった。これらの原虫は、国立家畜衛生試験所により、*Haemoproteus sp.* と思われる種であると判定された。

細菌検査

死亡した3個体から摘出した心臓、肝臓、脾臓、肺、腎臓について細菌検査を行なった。その結果、No. 2の脾臓から大腸菌が少数分離された他はすべて陰性であった。

(南勢家畜保健衛生所)

同居ペンギンの経過

3羽のマゼランペンギンの死亡とはほぼ同時期に、同居していたフンボルトペンギン *S. humboldti* 数羽に軽度の食欲不振、緑便の排泄等が見られ、死亡個体と同様の疾患を疑った。対策としてサルファ剤（アブシード錠®）125mg/day を全羽に3日間経口投与した所、状態は改善され、以後発症を見ない。

組織 Examined tissue	所見 Findings	No. 2	No. 3	No. 4
肝臓 Liver	グリソン氏鞘に小円形細胞浸潤 Round cells infiltration to Glisson's capsule	+++	++	++
	類洞に小円形細胞の集積 Round cells concentration to Sinusoid	++	+	++
	クッパー星細胞の腫大及びヘモジデリン貪食 Hypertrophy of Kupffer's stellate cells, and Phagocytosis of hemosiderin	+++	++	+++
	洞内皮細胞に原虫シゾン寄生 Existence of schizonts of Protozoa in sinal endothelium	+++	+++	+++
	鬱血 Congestion	+++	++	+++
	肝細胞の多発性巣状壊死 Multiple focal necrosis of hepatic cells	-	-	+++
脾臓 Spleen	英組織細胞の腫大、原虫シゾン寄生 Hypertrophy of reticulum cells in ellipsoid, and existence of schizonts of Protozoa	+++	++	+++
	英組織周囲に小円形細胞浸潤 Round cells infiltration around ellipsoid	++	+++	++
	英組織の類壊死 Necrobiosis of ellipsoid	++	-	++
腎臓 Kidney	糸球体の血管内皮細胞に原虫シゾン寄生 Existence of schizonts of Protozoa in blood vascular endothelium of glomerulus	++	++	+++
	間質にリンパ球浸潤 Lymphocytic infiltration to interstitium	++	+	++
心臓 Heart	筋線維間にリンパ球浸潤 Lymphocytic infiltration inter muscle fiber	-	-	+
肺 Lungs	細気管支上皮細胞の腫大及び原虫シゾン寄生 Hypertrophy of bronchiolar epithelium cells and existence of schizonts of Protozoa	+++	+	+++
	三次気管支腔内に漿液性浸出物 Serous exudate into respiratory bronchiole	+	++	+++
	鬱血 Congestion	++	++	+++

+：軽度 ++：中程度 +++：重度

Table-3 死亡したマゼランペンギンの組織所見
(南勢家畜保健衛生所)
Histological lesion of Magellanic penguins
(Nansei Livestock Hygiene Service Center, Mie prf.)

考 察

ヘモプロテウスは住血胞子虫亜目プラスモジウム

科4属のうちの1つで、脊椎動物では鳥類、爬虫類、及び両生類（無尾類）に寄生する種が知られている。また、本属の生殖母体（ガメトサイト）は脊椎動物の赤血球内に見られ、色素顆粒を持つ。本属の特徴として赤血球内では無性増殖は見られず、増殖生殖は脊椎動物宿主の内臓の上皮細胞内で見られる。しかし、増殖生殖体（シゾン）は *Hepatocystis* 属のようにシストを形成しない。鳥に寄生する種類の媒介者は、プラスモジウム属が蚊類であるのに対して、双翅目昆虫のシラミバエ科とヌカカ科に属する昆虫であるとされる①⑦⑨。

今回死亡した3羽のマゼランペンギンから検出された原虫は、得られた標本が臓器組織中のシゾンのみであったため、確定には至らなかったが、シゾン内のマラリア顆粒の欠如、シゾンの形状等から、ヘモプロテウスに最も近いものであると判断された。その寄生部位は、検査された臓器のうち、肝、脾、腎、肺に見られ、肝臓で最も高度に寄生し、心臓では発見されなかった。この事は、多くのヘモプロテウスが主として肺と心臓の上皮細胞で見つかる⑦事と比較して興味深い。また、死亡したペンギンは顕著な病変（No. 4の肉眼病変は軽度だった）を呈していたが、ヘモプロテウス属の病原性については確かな情報は少なく、多くの野生の鳥類に広汎に感染している事は知られている③⑥⑦⑨が、実際の病原性が明らかなのはハト類に寄生する *H. Colymbae* 等のいくつかの種にすぎない⑦⑨。

今回の3例の死亡例では、肉眼病変、組織病変は明らかであり、病変部の原虫寄生頻度、組織変化等からこのヘモプロテウス類の原虫寄生が死亡の原因と考えて間違いはなかろう。細菌検査の結果も、死因が細菌感染にない事を示している。3例の症状はプラスモジウム属の寄生（鳥マラリア）時のそれに類似している。特に臨床症状として緑便の排泄、肉眼病理変化として脾腫、組織病理変化として網内細胞の活性化、脾臓の莢組織の腫大などがあげられる⑤⑧⑩。また、マラリア感染と関連して痘瘡に類似した眼瞼の腫張が現れるとの報告⑥⑨もあり、今回No. 3に見られた眼瞼の発疹（Fig. 1）と比較して興味深い。

ペンギンにおけるマラリア発症は、特に欧米の動物園、水族館では重大な問題として扱われており④

⑩、特にペンギンは他の鳥類より重大な症状を示すとされている⑥。しかし、ヘモプロテウス属のペンギン寄生は現在までに報告が見当たらず、その被害等は不明である。プラスモジウム科の他種との鑑別診断の困難さから、マラリアと混同されている可能性もあろう。

また、死亡したマゼランペンギンと同居していたファンボルトペンギンに同様な症状が若干見られたものの、軽症であった点について、単に新入個体と長期飼育個体の抵抗力の違いなのか、あるいはこの原虫がマゼランペンギンだけに強い病原性を発揮するのか、今後の検討が必要であらう。

次に感染経路であるが、まず考えられるのは、最初に死亡したNo. 2が北海道展示中に感染を受け、これを持ち帰り他個体に伝播したとする経路である。その理由としてNo. 2の発症が北海道より帰館直後であった事、それ以前に他個体に原虫症を疑う症状が全く見られなかった事などがあげられる。しかし、北海道内における鳥の原虫症は、道南の一部で鶏ロイコチトゾーン症が散発している程度で、同様な中間宿主を必要とするであろう本原虫が旭川で感染する可能性は低く思われる。また、No. 2帰館後、他個体発症までの時間は10日間で、この間に中間宿主を介して伝播、発症をさせるにはやや短いように思える。ちなみに鳥類寄生原虫の潜伏期間は、ハトに寄生する *Haemoproteus palumbis* の場合14~19日②、鶏マラリアの病原虫 *Plasmosium juxtanucleare* で11~13日⑧とされる。

第2に考えられるのは、長島沖で保護されたペンギン（No. 4）が他個体に伝播したとする考えである。これは死亡した個体中、No. 4が最も組織に打撃を受けていた事、入館から他個体の発症まで十分な時間（24日間）があった事などが理由としてあげられるが、一方最初に死亡したNo. 2は北海道から帰館するまでNo. 4と全く接触の機会がなかった事を考えると、先と同じ理由から時間的にやや問題があるように思われる。

第3は、同居のファンボルトペンギンを含め、すべての個体が鳥羽で感染を受け、日本の夏期を経験していなかったマゼランペンギンが抵抗力を持たず死亡した（あるいはマゼランペンギンだけに病原性が

發揮された) とする考えである。No. 2 の最初の発症は、冷涼な北海道からの移動により最もストレスを受けたためと考えられる。三重県内では、マラリア、ヘモプロテウス等、プラスモジウム科の原虫症の発生は確認されていないが、中間宿主となる双翅昆虫は存在する。県内の鳥類の感染状況、寄生原虫の種の確実な同定等がなされなければ断定はできぬが、可能性はあろう。

これら感染経路の推定及び血液寄生原虫の確実な同定、さらに病気の早期発見には末梢血寄生の生殖母体の検出が不可欠であるが、残念ながら生存中のいずれの個体も血液検査は行なわれておらず、剖検時の血液検査でも特定はできなかった。末梢血中の原虫診断について、ペンギンのマラリアでその検出率が低かったとの報告もある^⑩が、今後の課題として血液検査による早期診断、また臨床症状等にも注意しての早期治療が必要であらう。サルファ剤の投与は本症例においては有効であったと思われる。また、日本国内には多くの種のペンギンが多数飼育されているが、その感染状況等の調査が望まれる。

謝 辞

原虫の鑑定をしていただいた国立家畜衛生試験場の藤崎幸蔵先生、細菌及び組織検査を行なっていただき、適切なアドバイスをいただいた三重県南勢家畜保健所の近成和弘先生、中勢家畜保健所の伊藤英雄先生に深く感謝いたします。また今回の症例を調べるにあたって快く助言を下さった市原醇郎先生、宮田彬先生、尾崎肇先生、資料収集に協力してくれた友人達、水族館職員の皆様に御礼を申し上げます。

参考文献

- ① BAKER, J. R. (1957) : A New Vector of *Haemoproteus Columbae* in England J. Protozool, 4, 204-208
 ② BAKER, J. R. (1966) : *Haemoproteus Palumbis* sp. nov. (Sporozoa, Haemosporia) of the English Wood-Pigeon *Columba P. palumbus* J. Protozool, 13 (3), 515-519

- ③ COATNEY, G. R. (1936) : A CHECK-LIST AND HOST-INDEX OF THE GENUS *HAEMOPROTEUS* J. Parasitol, 22(1): 88
 ④ FIENNES, R. N. T. -W. (1965) : Penguin pathology Int. Zoo Year Book, Vol.7 : 11-14
 ⑤ 獣医臨床寄生虫学編集委員会 (1979) : 獣医臨床寄生虫学 518-522 文永堂
 ⑥ KRONBERGER, H. (1978) : 鳥の飼育と疾病 宮川・関根共訳 186 学窓社
 ⑦ 宮田彬 (1979) : 寄生原生動物 1259-1271 寄生原生動物刊行会
 ⑧ 南哲郎他 (1986) : 獣医住血微生物病 58-65 近代出版
 ⑨ PETRAK, M. L. (1974) : 飼鳥の医学 加藤, 岩村監訳 438-440 文永堂
 ⑩ SLADEN, W. J. L. et al. (1979) : Medical problems and treatments of penguins at Baltimore Zoo Int. Zoo Year Book Vol.19 : 202-209
 ⑪ 坪倉操 (1970) : 鶏マラリア 鶏病研究会報 Vol.6 175-182



Fig. 1 個体No.3の眼周囲に見られた発疹
Eruption around the eyes of Magellanic penguin
No. 3.

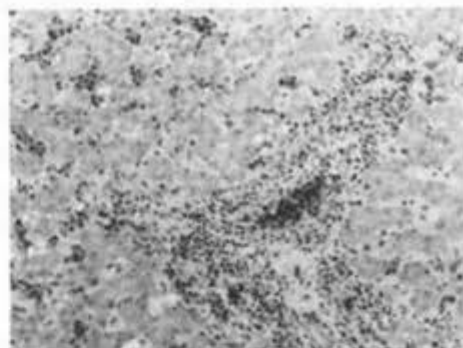


Fig. 4 脾臓組織中の原虫増殖生殖体
Schizonts of Protozoa in the spleen. (Arrow \times
400)

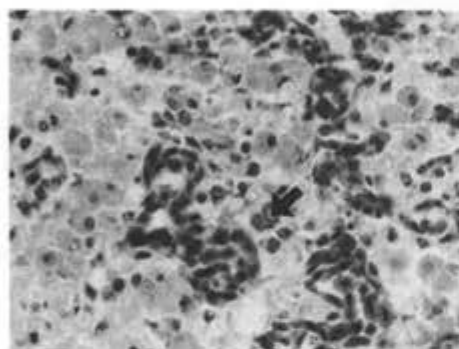


Fig. 2 肝臓のグリソン嚢に見られた小円形細胞浸潤
Round cells infiltration to Glisson's capsule of
the liver. ($\times 100$)

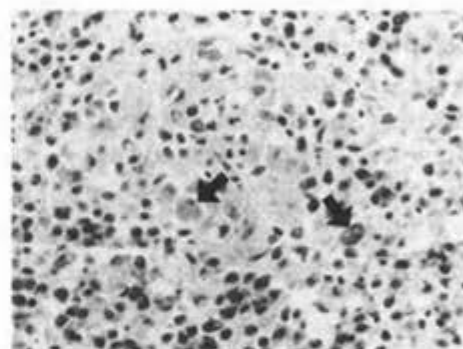


Fig. 5 腎臓組織中の原虫増殖生殖体
Schizonts of Protozoa in the kidney. (Arrow \times
400)

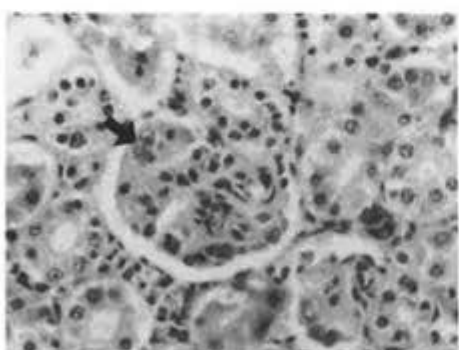


Fig. 3 肝臓組織中の原虫増殖生殖体 (シゾン)ト
Schizonts of Protozoa in the liver. (Arrow $\times 400$)

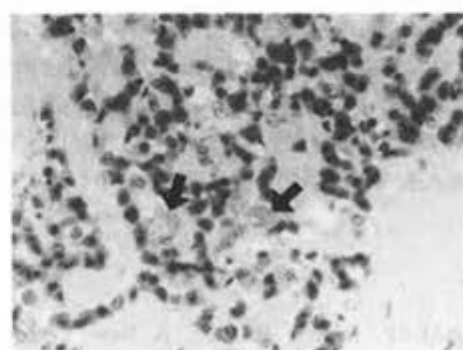


Fig. 6 肺組織中の原虫増殖生殖体
Schizonts of Protozoa in the lungs. (Arrow \times
400)

Figs. 2 ~ 6 の写真提供：中勢家畜保健衛生所

Photo Courtesy : Chusei Livestock Hygiene Service Center, Mie Prf. (Fig. 2. - Fig. 6)

SUMMARY

Three Magellanic penguins, *Spheniscus magellanicus* in captivity died of their sudden conditional fall at Toba aquarium. As a result of gross lesion, there existed congestion colloidal infiltration, increase of liquor pericardii, congestion and hypertrophy of spleen, etc. As the histological lesion, there existed round cells infiltration to liver and spleen. Lymphocytic infiltration to interstitium of kidney, etc. In almost all examined tissue samples, it was recognized a lot of schizonts of Protozoa. These Protozoa were suspected as *Haemoproteus* sp. by National Institute of Animal Health.

Although *Haemoproteus* infection is known of its wide distribution among the wild birds, it is undefined about the pathogenicity, and there are not reports on the penguins infected with this disease.

This report describes hospital record of protozoiasis similar to *Haemoproteus* sp. in Magellanic penguins and speculates the route of infection.

鼻中隔変形を伴ったバイカルアザラシの顔面皮下蜂窩織炎の一症例

鳥羽水族館

長谷川 一 宏 ・ 石 川 創

Subdermal Phlegmon of the Face with Deviation of the Nasal Septum in a Baikal Seal

KAZUHIRO HASEGAWA and HAJIME ISHIKAWA

TOBA AQUARIUM

鳥羽水族館では1980年よりバイカルアザラシを飼育しているが、1頭の雌の顔面皮下に1986年の春から化膿性の炎症が見られ、約1年間治療を行った。しかし1987年6月23日に死亡した。

バイカルアザラシの皮膚病変については詳細な報告は少なく、(Bauwens et al., 1987, Wallach et al., 1983), また今回病理解剖の結果鼻中隔の変形という興味深い所見が得られたので報告する。

発症個体と飼育状況

個体は1981年6月21日に入館した雌のバイカルアザラシで、飼育期間は6年、死亡時の推定年齢は9歳であった。飼育施設は6×2.5×1 mのプールで、



Fig. 1 A face of the Baikal seal. There are many nodules and some ulcers on left side.

2.8×2.2 mの重力式濾過槽が付属しており、そこで2-4頭で飼育した。水温は8-15℃、室温は8-20℃に調整した。飼料は冷凍アジで健康時に1.7-2.2 kg/dayを与えた。

臨床経過

当個体は入館時からシューシューという異常な呼吸音を発したが、1986年2月下旬に鼻吻部周囲および左頬部を中心として腫脹、潰瘍形成、鼻出血等の症状が見られた (Fig. 1)。そのため抗生物質の経口投与を中心とした治療を行うとともに、5月9日に血液検査を行ったが、白血球数が13800/μlと増加しそのうちの85%を好中球が占める典型的な化膿性炎症の血液像を示した。なお健康と思われるバイカルアザラシ3個体28例の白血球数の平均値は6821/μlだった。5月25日から6月22日まで塩酸テトラサイクリン (富山化学工業, 東京) をノイチーム (塩化リゾチーム, エーザイ, 東京) と併用したところ顔面の症状は軽減したが7月30日の血液検査では依然白血球数は高値を示した (Fig. 2)。しかも9月下旬には腫瘍が出現するなど顔面の状態の悪化が見られたので、10月1-13日まで再び塩酸テトラサイクリンとノイチームを投与したが症状は改善しなかった。その後断続的にセファレキシシン (日本医薬品工業, 富山)、セファメジン (セファメジンナトリ

ウム、藤沢薬品、大阪)、ゲンタシン(硫酸ゲンタマイシン、エッセクス日本、大阪)、ネオマイゾン(塩酸アミノ酢酸チアンフェニコール、エーザイ、東京)等を投与したが、顔面の状態が回復しないばかりか元気が消失し摂餌量が減少した。また11月21日の血液検査ではGOT 250 IU/ℓ、GPT 150 IU/ℓ、と上昇している肝機能障害の所見が得られた(Fig.2)。GOT、GPTの健康なバイカルアザラシ3個体28例の平均値はそれぞれ95 IU/ℓと53 IU/ℓだった。これらの上昇から薬物中毒を疑い投薬を中止したところ12月下旬には健康時の摂餌量に回復した。またこれ以降の投薬は細菌検査と抗生物質に対する感受性試験に従って行った。

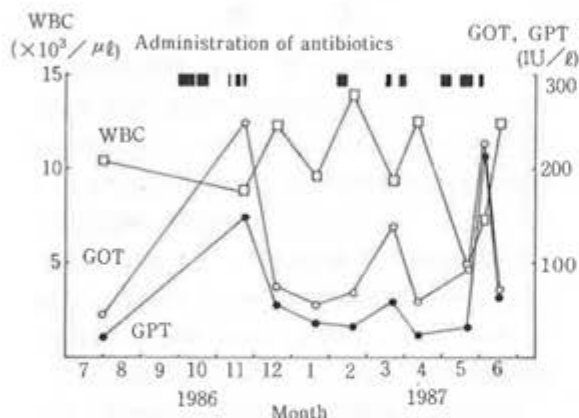


Fig. 2 Correlation of chemotherapy with serum GOT, GPT and counts of white blood cells. Serum GOT and GPT were elevated in November, 1986. Before then we treated the Baikal seal with some antibiotics. But they were not very effective, whereas in May, 1987, after using the doxycycline hydrochloride, counts of WBC decreased.

1987年1月20日にはGOT、GPTともに低下し、(Fig.2)、2月下旬には顔面の症状が悪化してきたので細菌検査の結果に従い2月8~14日まで感受性(卍)のアンピシリン製剤であるトキオシリン(イセイ、山形)を投与した。しかしこの投薬はほとんど効果がなかった。なおこの時検出された細菌は*Acineobacterewoffii*、*Staphylococcus epidermidis*、C群β-Streptococcusの3種だった。また投薬後5日目の2月19日にはGOT、GPTの上昇は見られなかった(Fig.2)。同日細菌検査も行ったが、検

出細菌はABC群以外の*Streptococcus*、*Proteus vulgaris*、*Pseudomonas aeruginosa*と前回と全く異なり菌交代症が起きていることが示唆された。しかし*P. aeruginosa*の感受性が(卍)となる抗生物質がなかったので投薬は行わなかった。さらに2月28日には右頰部の腫瘍を採取し組織検査を行った。その結果皮下脂肪組織に好中球と組織球が浸潤している急性蜂窩織炎と診断された(Fig.3)。また同時に細菌検査を行い2月3日と同じ*Staphylococcus epidermidis*が検出されたので、再びアンピシリンを3月15~19日まで投与したがやはり効果はなかった。以下3月21日の*Proteus vulgaris*の検出に対し、3月27日~4月2日までミノマイシン(塩酸ミノサイクリン、日本レダリー、東京)を、4月11日および20日の*Staphylococcus epidermidis*とC群β-Streptococcusの検出に対し5月1~7日までアンピシリンを投与した。これらの抗生物質に対する検出細菌の感受性はいずれも(卍)であったが、どちらの投薬も白血球数を減少させるまでには至らなかった(Fig.2)。しかしミノマイシンの投与後、顔面の症状は軽減した。

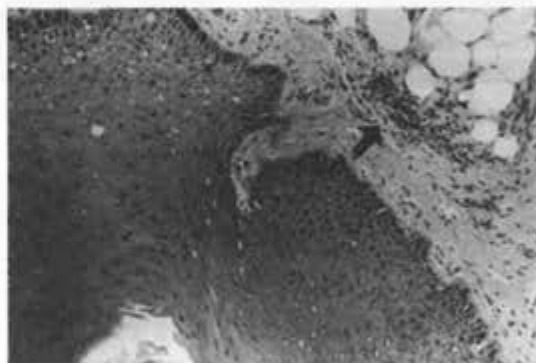


Fig. 3 A histological section of the facial skin. Infiltration of neutrophils and histiocytes (arrow). H. E. stain. X200.

アンピシリンの投与の翌日である5月8日の細菌検査では*Staphylococcus epidermidis*と*Proteus vulgaris*が検出され、これらに対し5月15~20日までピブラマイシン(塩酸ドキシサイクリン、台糖ファイザー、東京)を投与した。この投薬は効果があり5月21日の血液検査では白血球数は4800/μℓまで減少し(Fig.2)、顔面の状態も著しく回復した。ま

たGOT, GPTの上昇も見られなかった (Fig.2) ので投薬を24日まで続けた。さらに5月21日の細菌検査の結果 (検出細菌 *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus faecalis*) を受けて6月1日からミノマイシンを投与したが, 3日に元気が消失し摂餌量が激減したので投薬を中止し4日に血液検査を行った。GOT, GPTが著しく上昇し (Fig.2), 肝機能障害が疑われたので投薬を中止した状態で様子を見たが, GOT, GPTは次第に低下したものの (Fig.2), 摂餌量はほとんど回復せず6月23日に死亡した。6月4日の最後の細菌検査では *Citrobacter freundii* とC群 β -*Streptococcus* が検出された。のべ9回の細菌検査で検出された細菌は Table 1 の通りである。



Fig. 4 Frontal section of nasorostrum. Severe deviation of the nasal septum.

病理学的所見

肉眼所見: かなり削瘦しており5月21日には62.2kgであった体重が死亡時には51.0kgまで減少していた。外貌に異常はなかった。また顔面の皮下は重度に出血し, 鼻中隔が変形していた (Fig.4)。肺が重度に充血し, 肝臓は著しく褪色して橙黄色を呈していた。

組織所見: 標本は10%ホルマリン溶液で固定し, パラフィン包埋した後薄切切片を作製し, ヘマトキシリン, エオジン染色を施した。顔面部の皮膚は皮下脂肪組織に好中球と組織球が浸潤している急性化膿性炎の所見を呈した (Fig.3)。また肺に重度のうっ血と水腫が認められた。さらに肝臓では胆汁のうっ滞と脂肪肝が観察された (Fig. 5)。

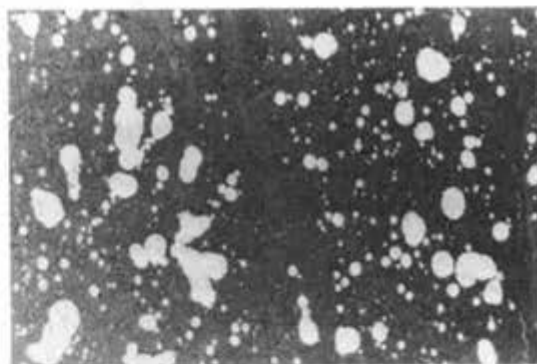


Fig. 5 A histological section of the liver. Fatty liver and bile stagnation. H. E. stain, X40.

考 察

鼻中隔変形の原因は奇型, 外傷, 細菌感染等が考えられる。本例では変形部付近の皮膚に急性化膿性炎の所見が認められた (Fig.3) が, それは鼻中隔の骨組織や軟骨組織を変性させるほど重度のものではなかった。このことから変形の原因が細菌感染である可能性は低いと推察された。また幼時の外傷によって鼻中隔変形が起りやすいことも知られており (鈴木, 1964), 炎症をも含めた本個体の症状が, 幼児期の外傷に起因している可能性が示唆された。一方肉眼的にも組織学的にも肺炎の症状が見られたが, これは6月3日以来の極度の摂餌不良によって衰弱し発症したものとと思われる。さらに肝臓における胆汁うっ滞 (Fig.5) については, 抗生物質による中毒が関与していることが示唆された。

これを含めた今回の症例では, 治療中に2度も薬物中毒が原因と思われる肝機能障害を引き起こした。これに見られるように, 効果的で安全な投薬法を確立できなかったのは残念である。抗生物質については1987年2月からは, 検出細菌の感受性試験に基づいて(※)の薬剤のみを用いたが, 効果の低いものが少なくなかった。その中で1987年5月8日の *Staphylococcus epidermidis* と *Proteus vulgaris* の検出に対して行った5月15~24日までのピプラマイシンの投与は著しく効果があった。また投薬期間, 投薬間隔については1986年11月に肝機能障害が起こった後は, GOT, GPT等の値に注意して決定したが, 1987年2月8~14日まで投薬した5日後の2月

19日にはGOT, GPTの値は正常だった (Fig.2)。これに基づいて1987年5月1日より、投薬間隔を5日より長い7日間として、7日間投薬した後7日の間隔をおきさらに10日間投薬して7日の間隔をおいて、引き続き投薬を行ったがその投薬の3日目にGOT, GPTが著しく上昇した。なお10日間投薬した時は、7日目にGOT, GPTの値が正常であることを確認して、投与を続行した。このように本例では投薬期間の決定も難しい問題の1つだった。

Staphylococcus epidermidis

β -Streptococcus, which is included in group C

Streptococcus faecalis

Streptococcus, which is not included in group A,B,C or G

Pseudomonas aeruginosa

Proteus vulgaris

Acinetobacter lwoffii

Citrobacter freundii

Table 1 Isolated bacteria from the nostril and the ulcer on the face.

検出細菌は Table. 1 の通りだが、9回の検査の全てにおいて検出された細菌はなく、複数の細菌が日和見感染的に病原菌になったと推察された。またこれらの細菌のうち *Staphylococcus* 属、*Streptococcus* 属、*Pseudomonas* 属、*Proteus* 属のものについては鰭脚類の皮膚病変の病原菌として以前に報告されている (Brown, 1962, Lauckner, 1985, Ronald et al., 1981, Wallach et al., 1983)。Bauwenらは、バイカルアザラシの皮膚病変から *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*, *Candida albicans*, *Proteus* 属、*Alternaria* 属等を検出しているが、*Alternaria* 以外はプール水等の飼育施設から汚染されたものだとしている。今回我々が検出した細菌については、プール水等の細菌検査を十分に行わなかったため由来が明らかでない。また *Tricophyton* 属の真菌が本種の皮膚病変から検出されたという報告 (Wallach et al., 1983) もある。このように鰭脚類の皮膚病変については、多種の細菌および真菌が病原体となり得るので塩素やオゾンによるプール水の殺菌法の確立が治療の向上とともに重要であろう。

稿を終るにあたり本個体の治療の際に貴重な御

助言を賜りました津生協病院の加藤文人先生、鳥羽市役所の深沢正博先生、病理解剖の指導をしていただきました南勢家畜保健衛生所の近成和弘先生、組織所見の診断をして下さいました三重大学医学部の勝田浩司先生ならびに臨床検査、病理検査をしていただきました津生協病院検査科の皆様へ心から感謝いたします。

参考文献

- BAUWENS. L., E. V. DYCK, W. D. MEURICHY and P. PIOT. (1987) *Corynebacterium Equi* pneumonia in three Baikal seals (*Pusa sibirica*). *Aquat. Mamm.*, 13, 17-22.
- BROWN. D. H. (1962) The health problems of walrus calves, and remarks on their general progress in captivity. *Int. Zoo Yb.* 4, 13-22.
- LAUCKNER. G. (1985) Diseases of Mammalia : Pinnipedia. Diseases caused by microorganisms. Agents : Bacteria. In O. KINNE (Ed.), *Diseases of Marine Animals*, Vol. IV, Part 2. *Biologische Anstalt Helgoland, Hamburg.* pp. 695-707.
- RONALD. K. and P. J. HEALEY. (1981) Harp seal. In S. H. RIDGWAY and R. J. HARRISON (Ed.) *Handbook of Marine Mammals*, Vol. 2. *Academic press.* pp. 55-87.
- 鈴木正二 (1964) 南山堂医学大辞典縮刷版, 南山堂, 東京. PP. 1289-1290.
- WALLACH. J. D. and W. J. BOEVER. (1983) Pinnipeds. In *Diseases of exotic animals*, Saunders, Philadelphia. pp. 727-759.

Summary

We have kept the Baikal seals in Toba aquarium since 1980. And in the spring of 1986 we observed subdermal suppurative inflammation in the face of 1 female, which had arrived on 21, June, 1981. There were many nodules and some ulcers on the left face of this animal (Fig. 1). We administered mainly antibiotics to it, but it died on 23, June, 1987.

Since February 1987, we had used the only antibiotics, which markedly suppressed the growth of bacteria isolated from the lesions in vitro. And the doxycycline hydrochloride was the most effective. After using it, counts of WBC decreased (Fig. 2), and the face recovered. In addition, we isolated 8 species of bacteria from the lesions (Table 1).

Whereas since November 1986, when serum GOT and GPT had been elevated (Fig. 2), we had checked them so as to decide period and interval of administration of antibiotics. But they were elevated in June, 1987 again (Fig. 2). And histologically we observed bile stagnation in the liver (Fig. 5). Chemotherapy might cause it. Thus in this case it was difficult to determine the period and the interval of medication.

In the nesropsy, we observed severe deviation of the nasal septum (Fig. 4). And histologically subdermal suppurative inflammation in the face was not severe. So there was little possibility that bacterial infection caused the lesion of the nasal septum.

GROWTH OF THE FINLESS PORPOISE *NEOPHOCAENA PHOCAENOIDES* (G. CUVIER, 1829) FROM THE ISE BAY, CENTRAL JAPAN

MASAMI FURUTA, TERUO KATAOKA, MASARU SEKIDO,
KIYOSHI YAMAMOTO, OSAMU TSUKADA AND TADASU YAMASHITA

TOBA AQUARIUM

ABSTRACT

Data and materials used in this study were collected from 104 finless porpoises (*N. phocaenoides*) inhabiting the Ise Bay situated in central Japan. The greatest length for males is 194cm, for females 180cm in the sample. The statistical analysis of the body measurements shows sexual dimorphism in the notch of flukes to center of genital opening and the notch of flukes to anus in postnatal stage. This species is born at a length of 75 to 85cm. Body weight vs body length of equation is $\text{Log } Y = 2.8405 \text{Log } X - 4.5439$ (where Y : body weight in kg ; X : body length in cm ($54.5 \leq X \leq 192$)). The peak of the birth period is in April.

INTRODUCTION

The finless porpoise *Neophocaena phocaenoides* (G. Cuvier, 1829) is widely distributed from the west coast of India to the coastal waters of Ojika peninsula on the Pacific coast of Japan through the Strait of Malacca. This species penetrates into the In-

dus River, going up stream 40 km from the mouth (Pilleri and Gahr, 1972) and Chang Jiang River 1200 km from the mouth (Wang, 1984). In Japan, this species is known from the west coast of Kyushu (Mizue et al., 1965) to the Matsushima Bay (Nishiwaki, 1965, 1972) on the Pacific coast, and to the Aino island (Shirakihara, 1986) of northern Kyushu nearly straight of Kanmon. Especially, Ise Bay, on the Pacific coast of central Honshu is a well known habitat of this species as well as the Inland Sea of Japan. In this bay, fishermen occasionally capture the animal accidentally by means of gillnet and purse seine in any given season.

Mizue et al., (1965) studied the morphology of 18 postnatal finless porpoises taken from Tachibana Bay situated on the west coast of Kyushu. Kataoka et al., (1969) reported the external proportions of 11 Finless porpoises in the Ise Bay. Kasuya and Kureha (1979) studied the population of the finless porpoise in the Inland Sea. Kasuya et al., (1986) reported the early postnatal growth of bottlenose dolphins and finless porpoises.

In the present study, the authors compared the body proportion between male and female by the relative growth analysis and estimated a length at birth and parturition season using 98 postnatal and 6 foetal (≥ 51.5 cm in body length) specimens of finless porpoise taken accidentally by fishermen from Ise Bay.

MATERIALS AND METHODS

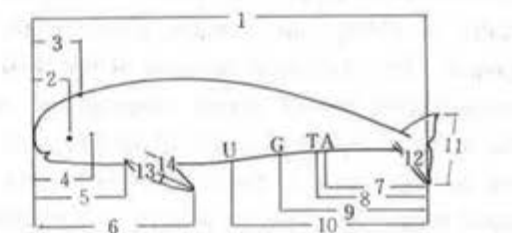
The materials used for the present study were collected during a period of 25 years. Materials consisted of 48 postnatal males, 50 postnatal females, and 2 male and 4 female fetuses. The greatest length was 194 cm for males and 180cm for females. The measurements were made in the same way as used by Mizue et al. (1965) and Kataoka et al. (1969) except the distance from tip of snout to gape. The body parts measured in this study are shown in Table 1. In order to make clear whether or not the relative growth of the body part has a relation with the differences between both sexes, allometry formula, $Y = bX^{\alpha}$ has been applied (Y : length of body part in cm; X : body length in cm; b and α : constants). Based on the specimens measured, the body part was plotted against the body length in logarithmic scale so as to express linear relationship between them. Logarithmic relation of above formula is represented by the following equation.

$$\text{Log } Y = \alpha \text{Log } X + \text{Log } b$$

In case $\alpha < 1$, y is growing relatively slowly (negative allometry), whereas if $\alpha > 1$, y is growing faster than x (positive allometry). When $\alpha = 1$, y and x are growing exactly at a same rate (called isometry).

Table 1. MEASUREMENTS USED IN THE PRESENT STUDY

Measurement No.	Definition
1	Body length, straight distance from tip of snout to notch of flukes
2	Tip of snout to center of eye
3	Tip of snout to blowhole
4	Tip of snout to ear opening
5	Tip of snout to anterior insertion of flipper
6	Tip of snout to tip of flipper
7	Notch of flukes to center of anus
8	Notch of flukes to vestige of teat (only ♂)
9	Notch of flukes to center of genital opening
10	Notch of flukes to umbilicus
11	Total width of flukes
12	Insertion to tip of flukes, measured in a straight line
13	Anterior insertion to tip of flipper, measured in a straight line
14	Greatest width of flipper



RESULTS

Relative growth

The relationships between various external body parts and body length are represented by straight lines in regression on double logarithmic scale shown in Fig.1 and Fig.2. Each relative growth is examined as follows:

No.2 : Relation of this part to body length is represented by the following equations:

$$\begin{aligned} \text{♂ : } \text{Log } y &= 0.5064 \text{Log } x - 0.0276 \\ (r &: 0.853) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{♀} : \text{Log } y &= 0.4896 \text{Log } x - 0.0104 \\ (r : 0.784) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{foetus} : \text{Log } y &= 1.1675 \text{Log } x - 1.2955 \\ (r : 0.992) \end{aligned}$$

There is no significant difference between both sexes in the postnatal stage. The foetal stage over 51.5cm long has a different line as compared with that of the postnatal stage. Allometry shows negative allometry for the postnatal stage where as for the foetuses over 51.5cm long it is positive allometry. From this, the growth inflection may be recognized at about 80cm in body length.

No.3 : Same as No.2

$$\begin{aligned} \text{♂} : \text{Log } y &= 0.6205 \text{Log } x - 0.2797 \\ (r : 0.836) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{♀} : \text{Log } y &= 0.7249 \text{Log } x - 0.5025 \\ (r : 0.859) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{foetus} : \text{Log } y &= 1.2337 \text{Log } x - 1.4885 \\ (r : 0.825) \end{aligned}$$

No.4 : No sexual difference is detected for the postnatal stage. The foetuses over 51.5cm long has a different line as compared with that of the postnatal stage. Allometry shows almost isometry in the foetal stage over 51.5cm long but it becomes negative allometry in the postnatal stage. The growth inflection may be seen at about 80cm in body length.

$$\begin{aligned} \text{♂} : \text{Log } y &= 0.5990 \text{Log } x - 0.0470 \\ (r : 0.923) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{♀} : \text{Log } y &= 0.5873 \text{Log } x - 0.0283 \\ (r : 0.897) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{foetus} : \text{Log } y &= 1.0799 \text{Log } x - 0.9428 \\ (r : 0.948) \end{aligned}$$

No.5 : Same as No.4

$$\begin{aligned} \text{♂} : \text{Log } y &= 0.7135 \text{Log } x - 0.1104 \\ (r : 0.968) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{♀} : \text{Log } y &= 0.6699 \text{Log } x - 0.0232 \\ (r : 0.939) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{foetus} : \text{Log } y &= 0.9201 \text{Log } x - 0.4902 \\ (r : 0.902) \end{aligned}$$

No sexual difference is detected for the postnatal stage. The allometry line applied to the foetal stage over 51.5cm long is also identical with that of the postnatal stage.

No.6 : Same as No.4

$$\begin{aligned} \text{♂} : \text{Log } y &= 0.7119 \text{Log } x + 0.1912 \\ (r : 0.969) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{♀} : \text{Log } y &= 0.6848 \text{Log } x + 0.2511 \\ (r : 0.959) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{foetus} : \text{Log } y &= 1.0902 \text{Log } x - 0.5442 \\ (r : 0.947) \end{aligned}$$

No.7 : Relation of this part to body length is given by the following equations :

$$\begin{aligned} \text{♂} : \text{Log } y &= 0.9388 \text{Log } x - 0.3840 \\ (r : 0.984) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{♀} : \text{Log } y &= 0.9553 \text{Log } x - 0.3952 \\ (r : 0.971) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{foetus} : \text{Log } y &= 1.0853 \text{Log } x - 0.6604 \\ (r : 0.964) \end{aligned}$$

In the postnatal stage, there is no significant difference with slope, but the positional difference ($P < 0.05$, analysis of covariance) is obviously significant between both sexes. This is to suggest that females have longer tail. (See to Fig.1-7). In the foetal stage over 51.5cm long, there is no difference of relative growth between males and females with respect to slope and position. Allometry shows almost isometry in the postnatal and foetal over 51.5cm long ($\text{♂} + \text{♀}$) stage.

No.8 : This is only male part. Allometry of the postnatal stage is nearly isometry. However, this part is not examined for foetus owing to the scantiness of the available specimens.

$$\begin{aligned} \text{♂} : \text{Log } y &= 0.9507 \text{Log } x - 0.3625 \\ (r : 0.987) \end{aligned}$$

No.9 : Relation of this part to body length is given in the following equations.

$$\begin{aligned} \text{♂} : \text{Log } y &= 1.0628 \text{Log } x - 0.4991 \\ (r : 0.991) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{♀} : \text{Log } y &= 0.9723 \text{Log } x - 0.3813 \end{aligned}$$

(r : 0.977)

foetus ♀ : $\text{Log } y = 1.0042\text{Log } x - 0.4649$

(r : 0.991)

The slopes and positions representing two allometry lines for both sexes are significantly different in the postnatal stage ($P < 0.05$, analysis of covariance). Each relationship may be separately expressed by each allometry line. Relative growth in the female fetuses is similar to that of females in the postnatal stage. Male fetuses are not examined for this part because of the scantiness of the available specimens. Allometry of the postnatal and foetal over 51.5cm long stages exhibits close isometry in both sexes.

No.10 : Relation of this part to body length is represented by the following equations :

♂ : $\text{Log } y = 1.0881\text{Log } x - 0.4390$

(r : 0.994)

♀ : $\text{Log } y = 1.1089\text{Log } x - 0.4780$

(r : 0.993)

foetus : $\text{Log } y = 1.3391\text{Log } x - 0.8930$

(r : 0.995)

The slopes and positions representing two allometry lines for both sexes are not significantly different in the postnatal stage. Foetuses over 51.5cm long have a different allometry line as compared to that of the postnatal stage. The growth inflection occurs at about 80cm in body length. Allometry is positive allometry for both stages.

No.11 : Relation of this part to body length is represented by the following equations :

♂ : $\text{Log } y = 0.9494\text{Log } x - 0.4388$

(r : 0.970)

♀ : $\text{Log } y = 1.0117\text{Log } x - 0.5645$

(r : 0.961)

foetus : $\text{Log } y = 1.1053\text{Log } x - 0.7287$

(r : 0.899)

Relative growth shows no difference be-

tween both sexes and growth inflection is not observed in the postnatal stage. Allometry for this stage is almost isometry. In foetus over 51.5cm long, the regression line is also not different between both sexes and continues with a single line towards the postnatal stage. Allometry shows positive allometry in the foetal stage over 51.5cm long.

No.12 : Relation of this part to body length is expressed by the following equations :

♂ : $\text{Log } y = 0.7652\text{Log } x - 0.2235$

(r : 0.956)

♀ : $\text{Log } y = 0.8309\text{Log } x - 0.3535$

(r : 0.947)

foetus : $\text{Log } y = 1.3131\text{Log } x - 1.2538$

(r : 0.938)

Since no significant difference exists between the two allometry lines of both sexes, the relationship may be represented by a single line in the postnatal stage. The line for foetus over 51.5cm long shows a different relation as compared with that of the postnatal stage. The growth inflection may be observed at 80cm in body length. Allometry shows positive allometry in the foetal stage but it becomes negative allometry in the postnatal stage.

No.13 : Same as No.12

♂ : $\text{Log } y = 0.7170\text{Log } x - 0.0885$

(r : 0.972)

♀ : $\text{Log } y = 0.7732\text{Log } x - 0.2036$

(r : 0.948)

foetus : $\text{Log } y = 1.4573\text{Log } x - 1.5150$

(r : 0.960)

No.14 : Same as No.12

♂ : $\text{Log } y = 0.6978\text{Log } x - 0.4894$

(r : 0.963)

♀ : $\text{Log } y = 0.7523\text{Log } x - 0.6090$

(r : 0.965)

foetus : $\text{Log } y = 1.3609\text{Log } x - 1.7967$

(r : 0.947)

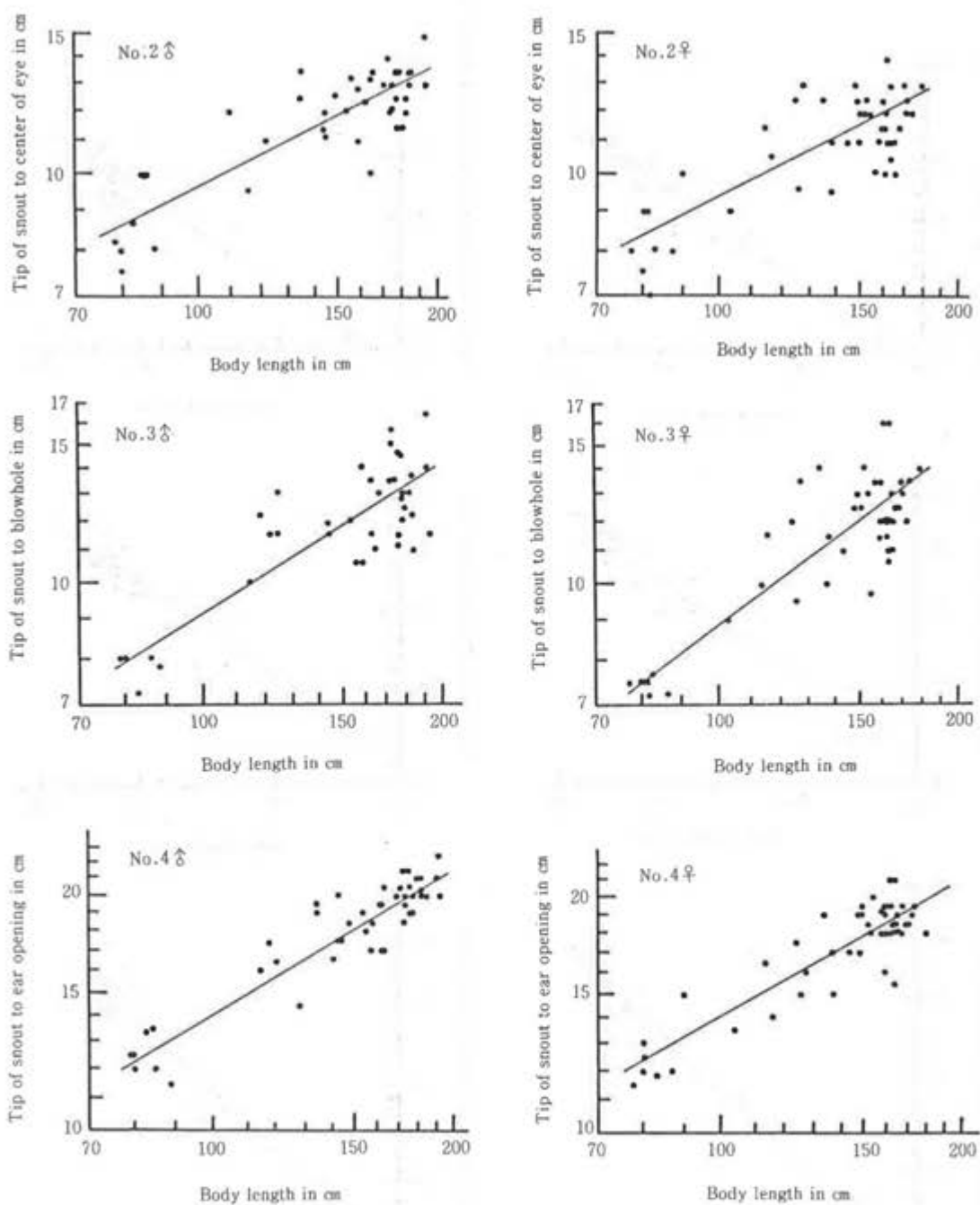


Fig.1. Relative growth of the external measurements in Finless porpoise.

Left side: male, Right side: female

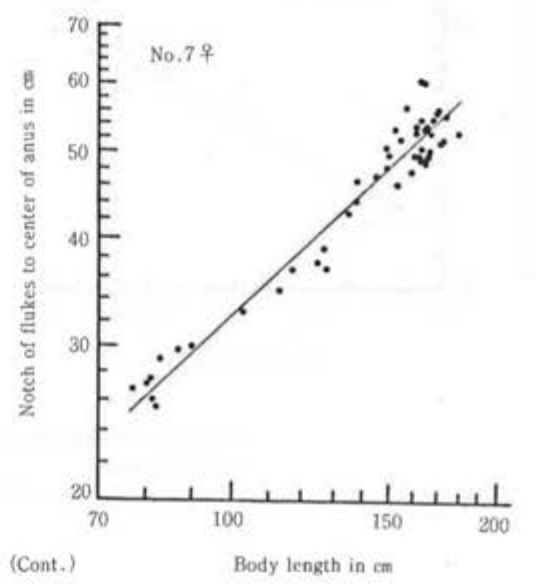
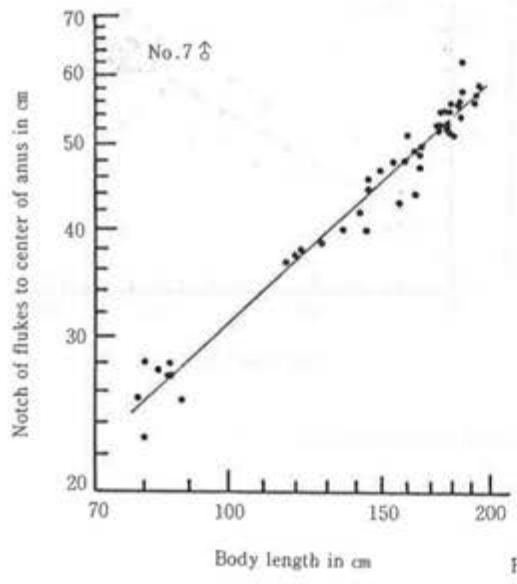
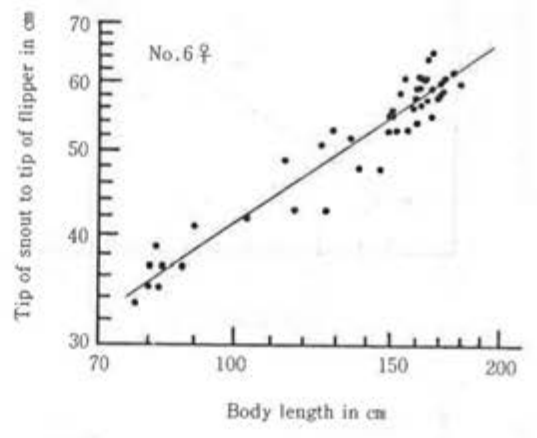
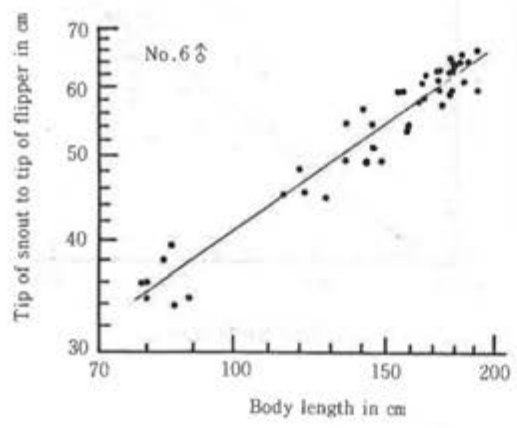
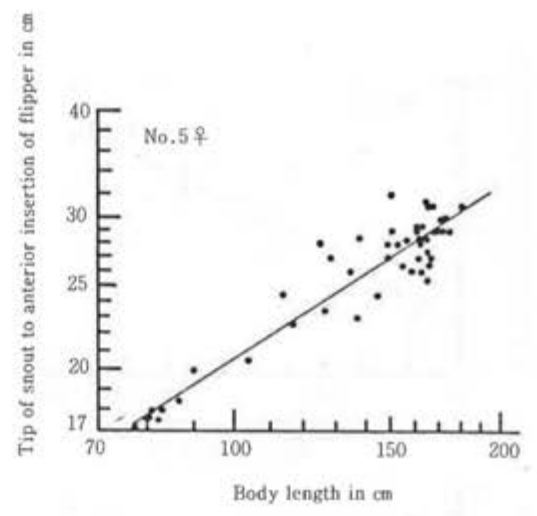
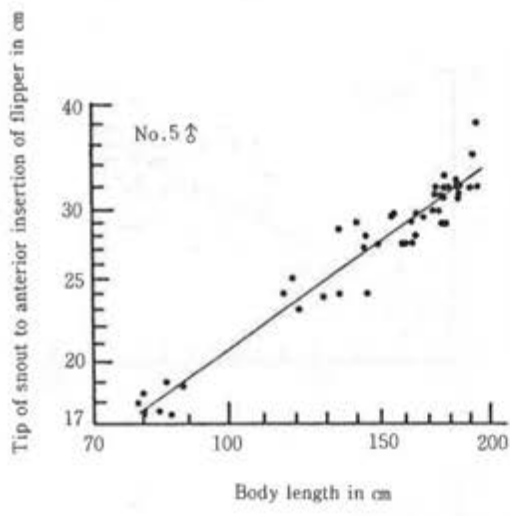


Fig. 1. (Cont.)

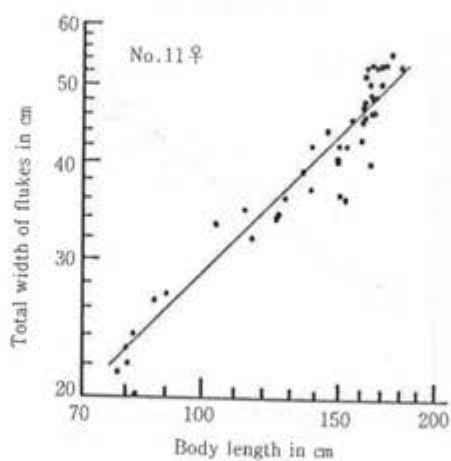
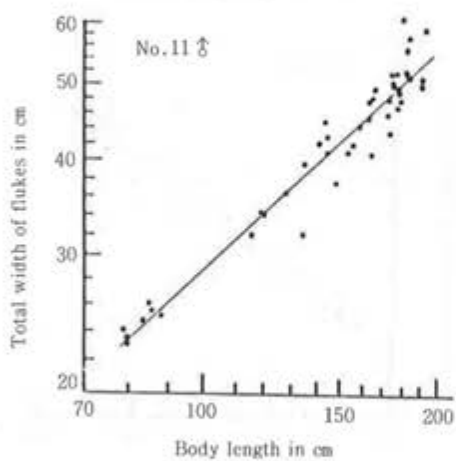
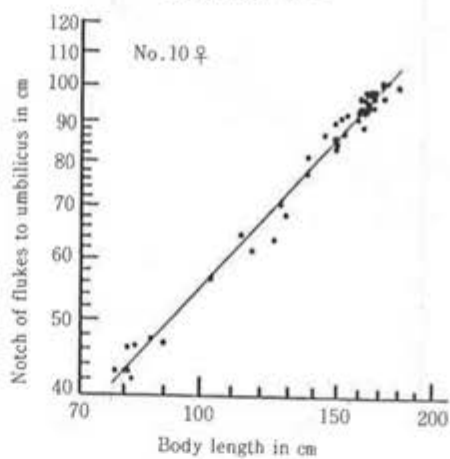
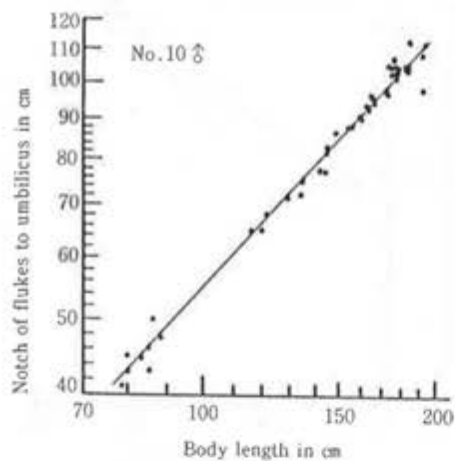
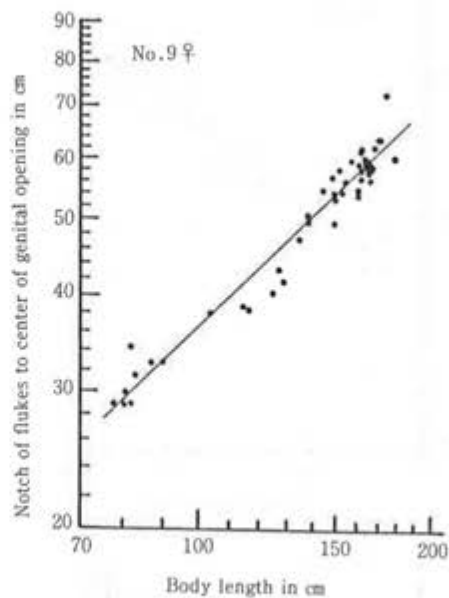
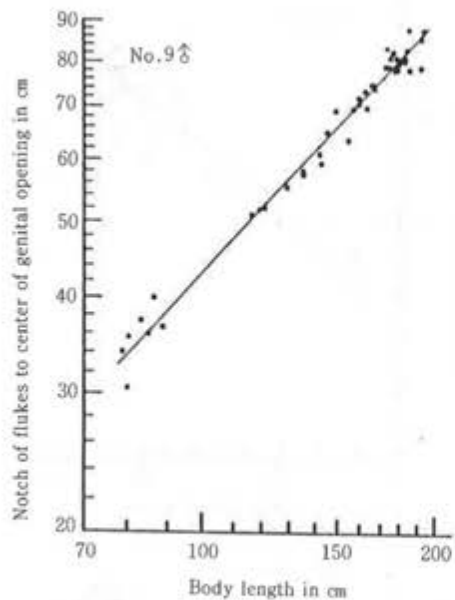


Fig. 1. (Cont.)

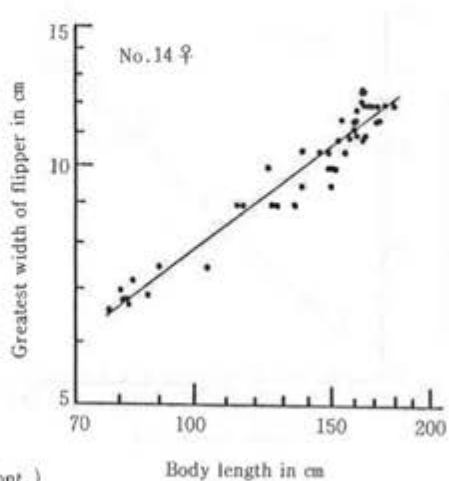
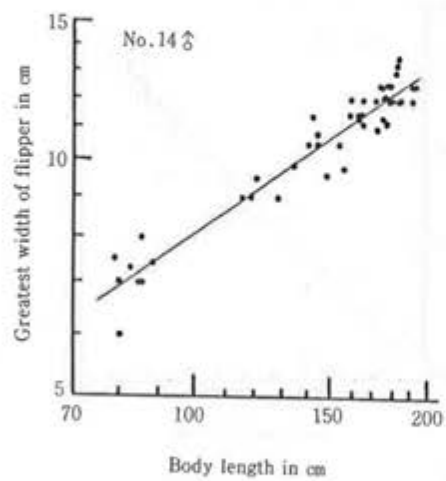
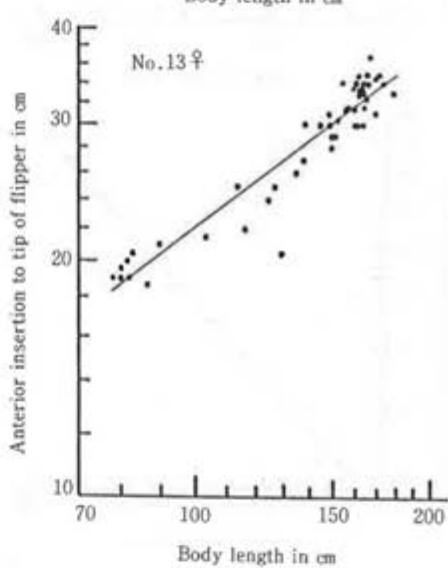
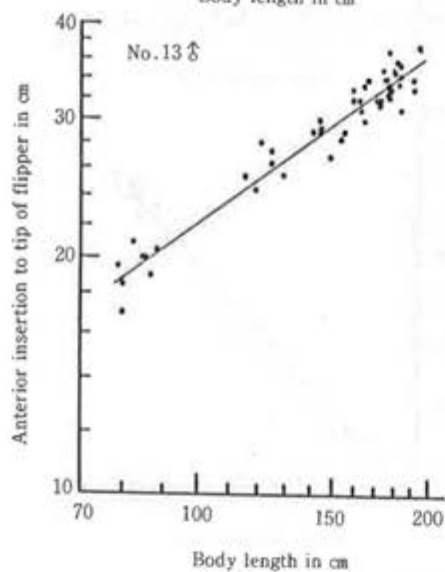
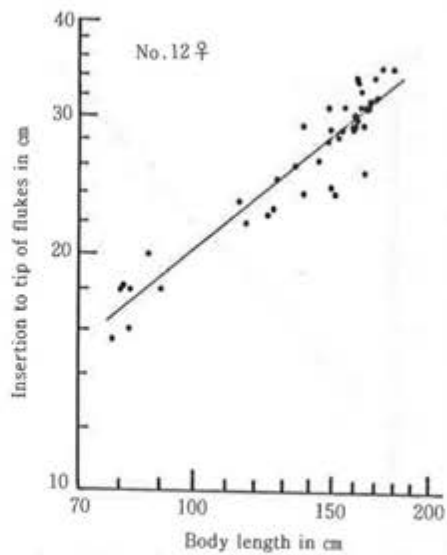
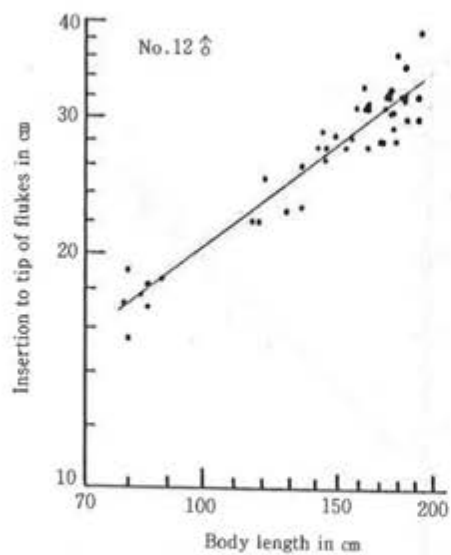


Fig. 1. (Cont.)

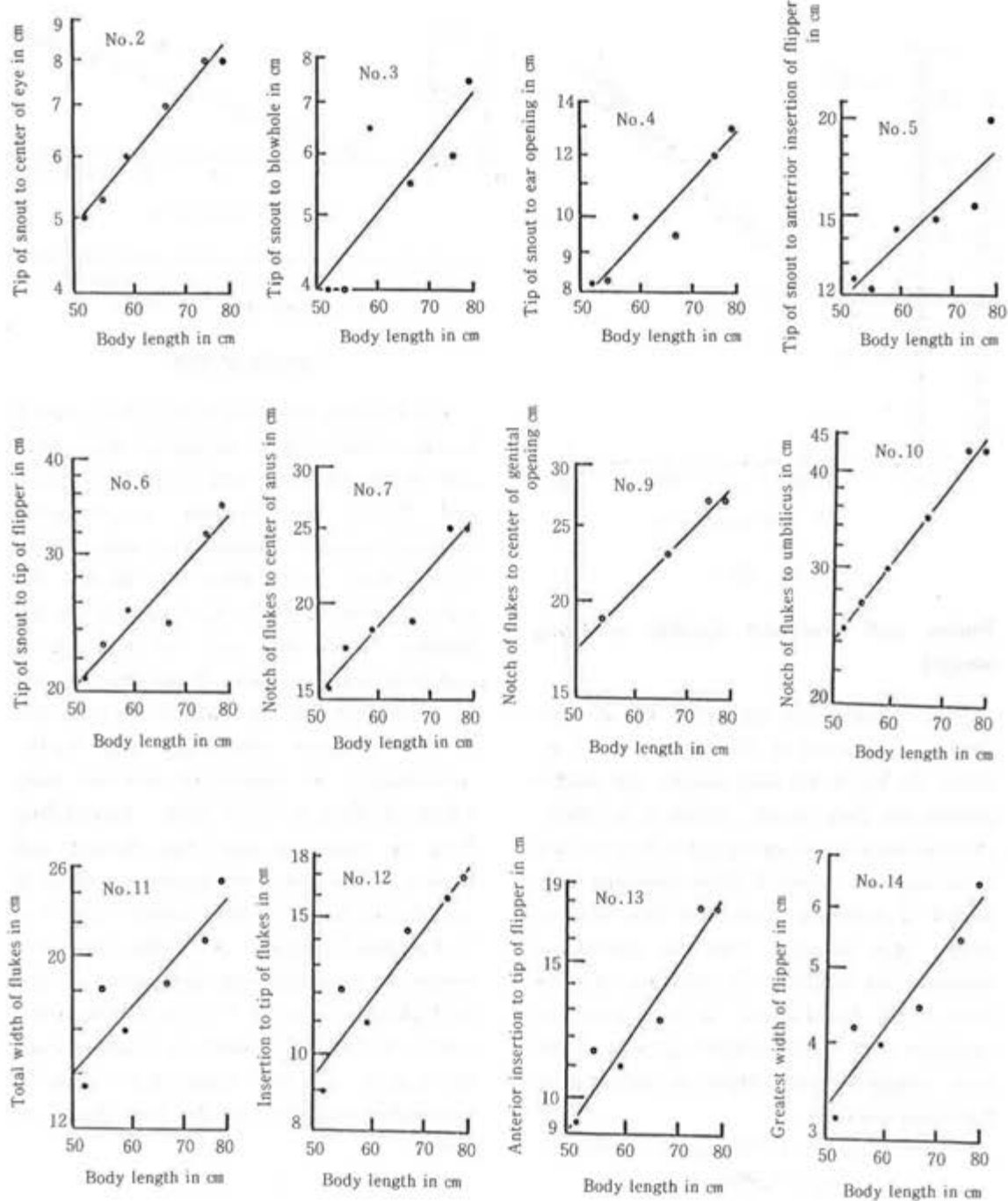


Fig. 2. Relative growth of the external measurements of foetus stage in Finless porpoise
 Closed circles: males, Open circles: females

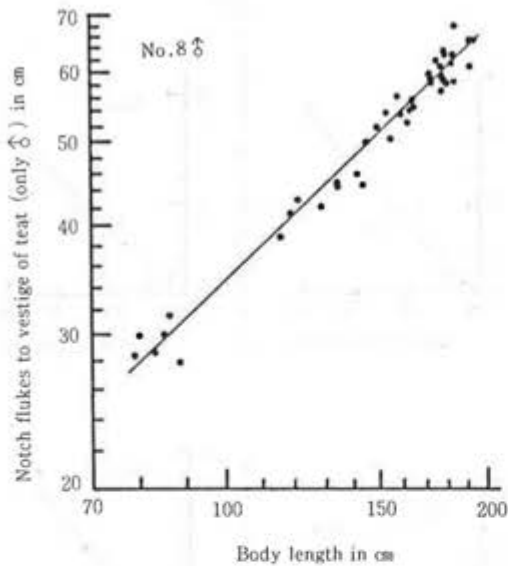


Fig. 1. (Cont.)

Foetal and postnatal growth in body weight

Body weight was measured for 29 specimens, consisted of 15 males and 14 females. In Fig. 3, the body weights are plotted against the body length. There is no difference between males and females from 54.5cm body length in foetus to about maximum body length of postnatal animals in this relationship. This indicates that the growth of weight is not subject to the influence of latter term of the foetal stage, at birth time and suckling stage. The relative growth of the body weight to body length is indicated by following equation.

$$\begin{aligned} \text{Log } y &= 2.8405 \text{Log } x - 4.5439 \\ (r : 0.993) \\ 54.5 &\leq x \leq 192 \end{aligned}$$

where y indicates body weight in kg and x indicates body length in cm. A sample of 51.5cm body length was excluded from the above equation because of a immature twin.

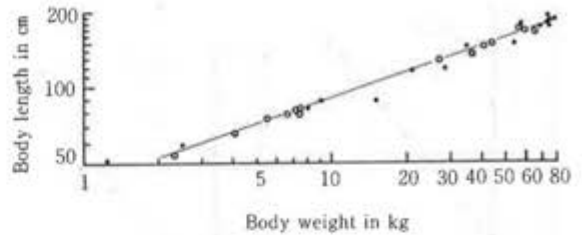


Fig. 3. Scatter plots of body weight against body length (the x and y axes are reversed in this graph). Closed circles indicate males and open circle females.

Length at birth

The foetuses obtained were 2 males and 4 females. The lengths measured were 51.5 and 59.0cm for males and 54.5, 66.5, 75.0 and 79.0cm for females, respectively. Neonatal animals encountered were 76.5, 77.5, 79.0, 80.0, 83.0 and 85.0cm for males and 80.0, 81.5, 82.0 and 83.0cm for females, which had still 1.0 to 1.5cm of umbilical cord attached. From this, it may be considered that the samples are referable to the neonatus immediately after birth. Accordingly, we considered that the body length at birth is 75 to 85cm. Considering from the following facts that Kasuya and Kureha (1979) listed the Japanese records of neonates as having a body length of 68.8 to 97.6cm and Kasuya et al. (1986) studied 4 neonates, known through their ages, of having a body length of 77.5 to 83.0cm (died within 28 days after birth) in Japanese coastal waters, the size stated above may be reasonably regarded as the body length at birth.

Table 2. MATERIALS USED IN THE PRESENT STUDY

No.	Sex	Body length(cm)	Body weight(kg)	Date of catch
*1	♂	51.5	1.25	6,Mar., 1981
*2	♀	54.5	2.32	6,Mar., 1981
*3	♂	59.0	2.52	11,Jan., 1979
*4	♀	66.5	4.10	24,Febr., 1977
*5	♀	75.0	5.50	24,Mar., 1969
6	♀	76.5		30,Apr., 1985
7	♀	77.9	6.68	9,May, 1980
*8	♀	79.0		11,Apr., 1974
9	♂	79.0	7.40	9,May, 1977
10	♂	80.0		20,May, 1982
11	♂	80.0		10,Apr., 1973
12	♀	81.5	7.20	17,Apr., 1976
13	♀	82.0		13,Mar., 1968
14	♀	83.0	8.00	17,Apr., 1976
15	♂	83.5		6,Apr., 1980
16	♂	85.0	9.00	16,Apr., 1964
17	♂	85.5		27,Apr., 1966
18	♂	86.0		12,Apr., 1974
19	♀	87.5		25,Apr., 1977
20	♂	88.5		8,June, 1983
21	♀	90.0		9,Apr., 1973

* : foetus

8) Kataoka et al. (1974) 12) Furuta et al. (1976, 1977)

16) Izawa et al. (1965) 17) Kataoka et al. (1966)

Almost all neonatal samples had been very thin and were considered to have been starved. Sample No.9 (born at Toba Aquarium) had not received the breast from his mother and died 4 days after birth.

DISCUSSION AND CONCLUSION

Kataoka et al. (1969) stated that the distance from tip of snout to ear opening, the distance from anterior insertion to tip of flipper, greatest width of flipper, the distance from insertion to tip of flukes and total width

of flukes for females are greater than those of males, and the distance from genital opening to notch of flukes in males is more anterior than that of females in this species. However, sexual differences detected in the present study were summarized as follows: Distance from notch of flukes to center of anus is greater in females than males (No.7) and distance from notch of flukes to center of genital opening is greater in males (No.9). There is no sexual dimorphism in the external proportion of any other parts in this species. Moreover, the results obtained in this study were as follows: Negative allometry was recognized in Nos. 2, 3, 4, 5, 6, 12, 13 and 14, isometry (included close isometry) was in Nos. 7, 8, 9 and 11, and positive allometry was only in No.10. From these, it may be concluded that the rate of increase of the abdominal part is bigger than those of other parts in the growth of body length. Therefore, as stated by Mizue et al. (1965) and Kataoka et al. (1969), the growth of body length of this species is largely due to the growth of the abdominal part.

In the foetal stage over 51.5cm long, no part was negative allometry, isometry (included nearly isometry) was in Nos. 4, 5, 6, 7 and 9, and positive allometry was in Nos. 2, 3, 10, 11, 12, 13 and 14. This suggests that flippers and flukes increase more than the other parts with growth of body length because it is essential for the neonatal porpoise to swim right after birth. But materials are too scanty to be able to make final conclusions of the foetal stage.

Table 2 listed finless porpoise below 90cm in length (some of which were born at Toba Aquarium) obtained from Ise Bay. Neonatal porpoises were seen in March, April, May and June. Almost all samples were encoun-

tered in April. Accordingly, we came to the conclusion that the main peak of the parturition season of the Ise Bay population is in April.

For several species of Delphinidae, Kasuya (1977) proposed the following equation representing the relationship between the neonatal length, X in cm and daily foetal growth rate for the liner part of the foetal growth phase, Y in cm/day.

$$Y = 0.001462X + 0.1622$$

By substituting X with the mean neonatal length of 80cm (calculated from our specimens) in the above equation, a foetal growth rate can be easily obtained for the present materials. This rate was 0.2792cm/day or 8.374cm/month. Kasuya et al. (1986) also found the same above rate for finless porpoise in Japanese coastal waters. If the rate is applied to the foetuses listed in Table 2, it may be safe to assume that they had been born in April. The body length of 51.5 and 54.5cm are excluded from the calculation of the rate because of immature foetuses of twins.

The results stated above coincide with those given by Kataoka et al. (1966), in which the parturition of the finless porpoise in Toba Bay, situating at the mouth of Ise Bay, takes place in spring.

ACKNOWLEDGEMENTS

We wish to express our gratitude to the cooperation of all the fishermen in Mie prefecture for the collection of samples used in this study. We are indebted to Dr. T. Kasuya, Far Seas Fisheries Research Laboratory, and to Dr. K. Suzuki, Professor Emeritus of Mie University, for their helpful suggestions and critical reading of the manuscript. We acknowledge to Mr. J. Dhaene for

his kindness in correcting English. We are grateful to Dr. K. Kimura, Associate Professor of Mie University, for his valuable advice for the analysis of the data. Our heartfelt thanks are also due to the staffs of Toba Aquarium all of whom gave us assistance in various ways.

要 約

1963—1987年に伊勢湾において捕獲された98頭(♂48, ♀50)、胎児6頭(♂2, ♀4)のスナメリについて相対成長、及び出生体長と繁殖期を検討した。体長は♂79.0—194.0cm、♀76.5—180.0cmの範囲であり♂の方が大型であった。胎児の最少体長は51.5cm(♂)、最大体長は79.0cm(♀)であり、双生児も含まれていた。

相対成長では♂と♀の比較を試みた結果、生殖孔は♂の方が♀よりも体の前方に位置し、肛門は♀の方が♂よりも体の前方に位置していた。上記の以外には♂♀の外部形態に差はみられなかった。また、♂♀ともに体長の成長は胴部の増加に負うところが大きいとみられ、胴部に関する相対成長は優成長であった。胎児期(体長51.5cm以上)では誕生直後に遊泳するための準備とみられ、尾鰭・胸鰭ともに体長に対する相対成長は他の部分に較べ最も大きい優成長であった。

出生体長は胎児の体長、及び臍帯鞘を有した生後まもないと思われる幼鯨より75.0—85.0cmと推定した。

体重は体長に対する相対成長式(両対数座標・Y、kg; 体重; X、cm; 体長)では胎児期(体長51.5cm以上)から最大体長に至るまで変曲点は認められず $\text{Log } Y = 2.8405 \text{Log } X - 4.5439$ ($r: 0.993$)の式が得られた。

出産シーズンは新生児の出現が春から初夏(3—6月)にかけてみられ、その出現頭数から考え伊勢湾での最盛期は4月と推定した。

REFERENCES

FURUTA, M., O. TSUKADA and T. KATAOKA

- (1977). On the birth of finless porpoise *Neophocaena phocaenoides* in captivity. In "Report on the rearing and behavior of finless porpoise *Neophocaena phocaenoides* in Toba Aquarium", pp. 12. Toba aquarium, Toba. 62pp. (in Japanese with English summary).
- FURUTA, M., O. TSUKADA, T. KATAOKA and S. KITAMURA (1976). On the birth of finless porpoise, *Neophocaena phocaenoides* in captivity. J. Jap. Ass. Zool. Gardens and Aquariums 18(2), 43-48. (in Japanese with English summary).
- IZAWA, K., and T. KATAOKA (1965). On the rearing and ecological observation of the finless black porpoise (*Neophocaena phocaenoides*). J. Jap. Ass. Zool. Gardens and Aquariums 7(3), 56-62 (in Japanese).
- KASUYA, T. (1977). Age determination of the Baird's beaked whale with a comment on the fetal growth rate. Sci. Rep. Whales Res. Inst. 37, 85-97.
- KASUYA, T. and K. KUREHA (1979). The population of finless porpoise in the Inland Sea of Japan. Sci. Rep. Whales Res. Inst. 31, 1-44.
- KASUYA, T., T. TOBAYAMA, T. SAIGA and T. KATAOKA (1986). Perinatal growth of delphinoids: Information from aquarium reared bottlenose dolphins and finless porpoise. Sci. Rep. Whales Res. Inst. 37, 85-97.
- KATAOKA, T., M. FURUTA and S. KITAMURA (1974). On the feeding to newly captured finless black porpoise, *Neophocaena phocaenoides*. J. Jap. Ass. Zool. Gardens and Aquariums 16(1), 1-5. (in Japanese with English summary).
- KATAOKA, T., S. KITAMURA, K. YAMAMOTO, S. MANABE and M. SEKIDO (1969). On the external proportions of "finless black porpoise", *Neophocaena phocaenoides*. J. Jap. Ass. Zool. Gardens and Aquariums 11(3), 54-56. (in Japanese).
- KATAOKA, T. and Y. MOTOMURA (1966). A trial on the hand rearing of an infant finless black porpoise, *Neophocaena phocaenoides*. J. Jap. Ass. Zool. Gardens and Aquariums 8(3), 82-85. (in Japanese with English summary).
- MIZUE, K., K. YOSHIDA and Y. MASAKI (1965). Studies on the little toothed whales in the west sea area of kyusyu, XII. *Neomeris phocaenoides*, so called Japanese "sunameri", caught in the coast of Tachibana Bay, Nagasaki pref. Bull. Fac. Fish. Nagasaki Univ. 18, 7-29. (in Japanese with English summary).
- NISHIWAKI, M. (1965). Cetacea, p. 3-284. In "Whales and Pinnipeds". Tokyo, Univ. of Tokyo Press. 439pp. (in Japanese).
- NISHIWAKI, M. (1972). General biology, p. 3-204. In "Mammals of the Sea, Biology and Medicine" (Ed. S. H. Ridgway). pp. 3-204. C. C. Thomas, Springfield. 812pp.
- OHSUMI, S. (1960). Relative growth of the Fin whale, *Balaenoptera physalus*. Sci. Rep. Whales Res. Inst. 15, 16-88.
- PILLERI, G., and M. GIHR (1972). Contribution to the knowledge of the cetaceans of

Pakistan with particular reference to the genera *Neomeris*, *Sousa*, *Delphinus*, and *Tursiops* and description of a new Chinese porpoise (*Neomeris asiaorientalis*). *Investigations on Cetacea* 4, 107-162.

SHIRAKIHARA, K. (1986). (Distribution of finless porpoise off the northern Kyushu and middle and southern part of the Sea of Japan). *Abst. of Papers Presented to the Autumn Meeting of the Jap. Soc. Sci. Fish.* (in Japanese).

WANG, P. (1984). Distribution ecology and resources conservation of the finless porpoise in Chinese waters. *Trans. Liaoning Zool. Soc.* 5(1), 106-110. (in Chinese with English summary).

鳥羽水族館所蔵のウラズガイ亜科

鳥羽水族館

大 山 桂

Subfamily Astraliinae from the Collection of the Toba Aquarium.

KATURA OYAMA

TOBA AQUARIUM

Abstract

When late Mr. Teramachi hoped to exhibit his collection in the Toba Aquarium, he also expected it was to have my revision. Late Dr. Iwao Taki agreed with a deposition of his collection into our aquarium. Together with these collections, there are still other shells which were given from other people.

The Subfamily Astraliinae of the collection of our aquarium contains majority of Japanese species and very many foreign forms. And, then, I select this subfamily for the first report from our collection.

The subfamily name Astraliinae Adams (H. & A.), 1854, is used instead of Astraeinae Davis, 1933, because of the priority. Genera of this subfamily are used *Astraea*, *Bolma* and *Guildfordia* in this paper, though, I wonder, *Astraea* (*sensu lato*) may be divided in the future revision.

Astraea calcar (Linnaeus (not *A. lacinata* (Gonld)) and *A. hexagona* Philippi are new record of Ryukyu Island, Japan.

Synonyms of American forms are followed Abbott, 1974, and synonymies of each

species are selected only original report and very popular illustrations, because I wish I shall make up an other report of this subfamily.

Special abbreviations are as follows : Amer. SS (American Seashells), Comp. (Compendium), Icon. (Conchologia Iconica), HN AsV (Hist. Nat. Anim. sans Vert.), Man. C. (Tryon : Manual of Conchology), C-Cab. (Conchylien-Cabinet), Sg ICv (Spec. gen. Icon. Coq. viv.), SN (Systema Naturae), TF (Text · fig (s)), and ZfM (Zeitschr. f. Malacoz.).

序

故寺町昭文氏が彼のコレクションを鳥羽水族館に裏る条件の一つに、標本の整理は筆者にさせる件が含まれていた。

ウラズガイ類は寺町コレクションの中でも比較的良く集まっていて、邦産のほとんどと外国産の多くが含まれ、種の問題にあまり見解の相異が著しくないグループである関係で、比較的纏め易いから、館報の第1号に選んだ。しかしコレクションとは別に、この類の属や亜属の問題その他は稿を改めて草

する予定ではあるが、本邦産に新記録があるから、
本著の意義あることを指摘する。

本著を草するに当り、コレクションの整理を指名
された寺町昭文氏、ならびに本稿に必要なコピーを
恵送された 日本貝類学会の櫻井欽一・松隈明彦両
評議員に深く感謝する次第である。

なお文献の略号は英文摘要に示した。

Family Turbinidae リュウテン科
Subfamily Astraliinae ウラズガイ亜科

亜科名は *Astracinae* Davies, 1933 ニチリンサ
ザエ工亜科が使われているが、*Astracinae* Adams
(H. & A.), 1854 が先行する。

Genus *Astraea* [Röding], 1798

ニチリンサザエ属

Astraea [Röding], Mus. Boiten, (2), p. 79 (-80).

Type species *Astraea imperialis* (Gmelin) [= *Trochus*
heliotropium Martyn]

この属は2属または3属に分かれるかと思われな
いわけではないが、どれとどれとで属を形成させら
れたいかを検討する資料が不足して、大体 *Compendium*
(Abbott & Danse, 1982) に従ったが、た
だ *Cookia* Lesson, 1832, を属には分けなかった。

Subgenus *Lithopoma* Gray, 1850

ワカクサウス亜属

Lithopoma Gray, Fig. Moll. Anim. IV, p. 88

Type species *Lithopoma tuber* [= *Trochus tuber* Linnaeus]

模式種の彫刻が弱いから平滑のように見えるが、
個体によっては螺層の頂側に限られて縦肋がある標
本もある。

***Astraea (Lithopoma) tuber* (Linnaeus)**

Pl. 1, Fig. 1; Pl. 8, Fig. 5

1758 *Trochus tuber* Linnaeus, SN (ed. X), p. 759.

[1889] *Astralium tuber* Linn., 1758: Pilsbry, Man. C. X,
p. 223-224, pl. 56, figs. 79-80; pl. 60, figs.
42-43.

1974 *Astraea tuber* (Linné, 1758): Abbott, Amer. SS., p.
59, TF 484, pl. 2, fig. 484.

1982 *Astraea tuber* (L. 1767): Abbott & Danse, Comp.,

p. 50, third row left.

殻高 50, 殻径 51 mm (No. 30599)

33, 39 ♀ (No. 31304)

産地. Florida.

***Astraea (Lithopoma) tecta* (Lightfoot)**

ヤネガタウラズガイ

Pl. 4, Fig. s. 7~8.

1876 *Trochus tectus* "Solander" Lightfoot, Cat. Portl.
Mus., p. 187

[1791] *Trochus imbricatus* Gmelin, SN (ed. XIII), p.
3581.

1861 *Trochus imbricatus*: Reeve, Icon, pl. VII, fig. 37.

1861 *Trochus corolla* Reeve, id., pl. VIII, fig. 38.

[1889] *Astralium imbricatum* Gmel., 1788 [sic]: Pils-
bry, Man. C. X, p. 226-227, pl. 55, fig. 70.

1974 *Astraea tecta* (Lightfoot): Abbott, Amer. SS., p. 59,
pl. 2, fig. 482.

殻高 16.7, 殻径 22.5mm (No. 30604)

36, 38 ♀ (No. 30601)

産地. Florida (No. 30604); Brazil (No. 30601)

Astraea (Lithopoma) tecta americana

(Gmelin) アメリカウラズガイ

Pl. 2, Fig. s. 3, 6 Pl. 10, Fig. 4.

[1791] *Trochus americanus* Gmelin, SN (ed. XIII), p. 3581.

1861 *Trochus americanus*: Reeve, Icon., pl. VII, Fig. 31.

[1889] *Trochus americanus* Gmel., 1788 [sic]: Pilsbry,
Man. C. X, p. 224-225, pl. 52, figs. 18-20;
pl. 60, fig. 45.

1974 *Astraea tecta americana* (Gmelin, 1791): Abbott,
Amer. SS., p. 59, TF. 481, pl. 2, fig. 481.

1982 *Astraea tecta* subspecies *americana* (Gmelin, 1791):
Abbott, & Danse, Comp., p. 50, third row right.

殻高 45, 殻径 38 mm (No. 30602)

39, 31.5 ♀ ♀

23, 22.2 ♀ (No. 30603)

15.6 17.8 ♀ ♀

産地. Florida (No. 30603); Southwest Florida
(N. 30603).

***Astraea (Lithopoma) tecta offersi* (Troschel)**

ブラジルウラウス

Pl. 2, Fig. 4 Pl. 10, Fig. 5.

1850 *Trochus offersi* Troschel in Philippi (Martini et al.),
C. Cab. (N. F.), II (3), p. 126, pl. 22, fig. 1.

[1889] *Astralium offersi* Troschel, (18 ?) : Pilsbry,
Man. C. X, p. 226, pl. 57, figs. 47-49; pl.
59, figs. 22-23.

殻高 39, 殻径 37.5mm (No. 30606).

産地. Brazil.

***Astraea (Lithopoma) caelata* (Gmelin)**

キザミウズガイ

Pl. 1, Fig. 6 Pl. 6, Fig. 1.

[1791] *Trochus caelatus* Gmelin, SN (ed. XIII), p. 3581.

[1889] *Astralium caelatum* Gmel., 1788 [sic] : Pilsbry,
Man. C. X, p. 224, pl. 57, figs. 45-46; pl. 60,
fig. 44.

1974 *Astraea caelata* (Gmelin, 1791) : Abbott, Amer. SS,
p. 59, TF. 483, pl. 2, fig. 483.

1982 *Astraea caelata* (Gmelin, 1791) : Abbott & Dance,
Comp., p. 50, second row right.

殻高 62, 殻径 62 mm (No. 30600)

産地. Florida.

Subgenus *Astralium* Link, 1807.

ハグルマウラウス亜属

Astralium Link, Besch. Nat. Samml. Univ. Rostock (3), p.
135.

Type species *Turbo calcar* Linnaeus.

この類は Wenz, 1939 の頃までは *Astraea phoebia* [Röding] フロリダアザミ類と思われていたが, Fischer, 1873 が *Turbo calcar* Linnaeus ハグルマウラウスを選定していたことが明らかになって, 亜属名が変ることになった。模式的には螺旋が低く, 殻形は低円錐形ないし扁平で, 周縁が歯車のように指状突起が並ぶ。

模式種ハグルマウラウスは幼時は扁平に近く, 周縁は成貝と相異して膜状に延び, その縁は鋸歯状に尖った突起が並び, 1 cm 弱までは狭いながらも臍孔が開く。この点は模式的 *Astraea* の特徴でもあるが, *Bellastraea* Iredale, 1924 キキョウウラウス類や *Pagocalcar* Iredale, 1937 パレーウラウス

類にも近い。

Cotton (1959, S. Austral. Moll., Archaeogastr., pp. 246-247) は Iredale が創設したタクサを皆属として扱ったが, それでも *Astraea stellaris* (Gmelin) アオボシウラウスは模式的な種とかなり異なる *Pagocalcar* に編入した。アオボシウラウスの周縁の突起と突起との間 やや膜状になるから, 著しい膜状なるグループ (*Pagocalcar*) に入れたのであろうが, アオボシウラウスよりも *Bellastraea* キキョウウラウス類 (模式種 *B. kesteveni* Iredale) に近いと思われる。アオボシウラウスはパレーウラウスよりも, キキョウウラウスや *A. haematraga* (Menke) に近いようである。

Astraea haematraga (Menke)ウラウスガイの成貝は突起の間が膜状にならないが, 幼時少し膜状になる点でハグルマウラウスに似る。

周縁の角状突起が二重になる *Distellifer* Iredale, 1937 オオウラウス類でも幼時は突起が一行で, 周縁がやや膜状になる。

また Cotton, 1959 は *A. sirius* (Gould) イロアセウラウスとその近似種を *Bellastraea* に入れたが, 周縁が膜状にならず (成貝), 突起が長いか短い点の他ウラウスガイとあまり相異するとは思われない。さらにこれらと一連のグループに *Rugastella* Iredale, 1937 ボンネットウズ類がある。

以上の事実から, Iredale のように一“属”一種に細分するか, 全部を認めないかの一方を選ぶ決断が必要に迫られていることになったが, これらの中間の段階の上種の観念の導入で一応解決した。動物体の検討しなければ眞の解決にはならない。

次の上種がこの亜属に認められた:

- Superspecies of *A. pileolum* (Reeve) (*Pagocalcar* Iredale, 1937)
- ◇ *A. squamifera* (Philippi) (*Bellastraea* Iredale, 1924)
 - ◇ *A. tentoriformis* (Jonas)
 - ◇ *A. haematraga* (Menke)
 - ◇ *A. stellaris* (Gmelin)
 - ◇ *A. calcar* (Linnaeus) (*Astelium* s. str.)
 - ◇ *A. rhodostoma* (Lamarck) (*Distellifer* Iredale, 1937)

◇ *A. rotularia* (Lamarck) (*Rugastella* Iredale, 1937)

なお上に掲げた *Lithopoma* ワカクサウズ亜属と殻の上ではよく似ていて、歯舌は相異すると云うがこの点は再検討が必要と思われる。

Superspecies of *Astraea pileolum* (Reeve).

(*Pagocalcar* Iredale, 1937, Austral. Zool., XIII (IV), p. 249; Typespecies *Calcar pileolum* Reeve).

***Astraea (Astraliium) (superspecies pileolum) pileolum* (Reeve) バレーウラウズ**

Pl. 3, Fig. 5; Pl. 7, Fig. 5.

1842 *Trochus pileolum* Reeve, Conch. Syst. XIII *Trochus*, Pl. 217, fig. 5.

1861 *Turbo fimbriatus*: Reeve, Icon, pl. IX, fig. 49.

1875? *Trochus limbriferus* Kiener in Kiener & Fischer, Sg ICv XI *Trochus*, pl. 32, figs. 1, 1.

[1889] [*Astraliium fimbriatum* Lam., 1882] Var. *pileolum* Reeve, 1842; Pilsbry, Man. C. X, p. 239, pl. 54, figs. 53-54.

産地 Northwest Australia 殻高 22, 殻径 40mm (No. 30622);

West Australia ◇ 23.5, ◇ 48mm (No. 30623)

注 本種に Iredale, 1937 は *Pagocalcar* 亜属を創設した。Cotton, 1959 は本種の他に *A. stellaris* (Gelin) アオボシウラウズと *A. nobilis* (Gray) を本属に含めたが、この両種よりは *Bellastraea* Iredale, 1924 キキョウウラウズ類 (模式種 *B. kesteveni* Iredale) 近似するようである。Cotton, 1959 は種名の表だけで分類の経緯を示さなかったから、これ以上の検討は動物体の知見により結論を下したいと考えている。

Superspecies of *Astraea tentoriformis* (Jonas).

この上種は Cotton, 1959 の *Bellastraea* Iredale, 1924 の一部に属し、*A. sirius* (Gould, 1849)イロアセウラウズも *A. tentorium* Thiele, 1930 もここに含まれる。

***Astraea (Astraliium) (superspecies tentoriformis) sirius* (Gould) イロアセウラウズ**
Pl. 10, Fig. 2.

1851 (1849) *Turbo sirius* Gould, Proc. Bost. Soc. n. H. III, p. 90

1852 *Turbo sirius* Gould, U. S. Exped. XII, p. 173, pl. 12, figs. 203, a-d.

[1889] *Astraliium sirius* Gould, 1849; Pilsbry, Man. C. XX, p. 233-234, pl. 45, figs. 93-95.

1965 *Bellastraea sirius* (Gould, 1849): 波部・小菅, 世界図鑑, II, p. 11, pl. 3, fig. 25.

殻高 33, 殻径 32.5mm (No. 30616).
産地. Queensland.

Superspecies of *Astraea haematraga* (Menke).

この上種は上に掲げた *Astraea tentoriformis* 上種とは周縁の角状突起が著しい点で相異する他は良く似ている。この上種にはウラウズガイの他 *A. semicostata* (Kiener)イチモンジウラウズが属する。

***Astraea (Astraliium) (superspecies haematraga) haematraga* (Menke) ウラウズガイ**

Pl. 2, Fig. 1; Pl. 9, Fig. 4.

1829 *Trochus haematragus* Menke, Conch.-Samml. Malsburg, p. 18 (fide Sherfom, 1927)

[1889] *Astraliium haematragum* Menke: Pilsbry, Man. C. X, p. 236-237, pl. 54, fig. 58. 9

1934 *Astraea (Calcar) haematraga* (Menke): 平瀬, 図譜, pp. 41, 130, pl. 74, fig. 4.

1947 *Calcar haematraga* [-um] (Menke): 平瀬, 黒田, 動物図鑑 (改), p. 1175, 挿図3344.

1958 *Astraliium haematraga* (Menke): 波部, 貝雑 JJM 20 (1), pp. 45, 54-55, pl. 2, fig. 1 (歯舌)

1959 *Calcar haematragus* [-um] (Menke): 吉良, 図鑑 (改), p. 19, pl. 10, fig. 1.

1967 *Astraliium haematraga* (Menke): 波部・小菅, 標準図鑑, p. 20, pl. 9, fig. 27.

殻高 30, 殻径 35.5(28)mm (No. 3388).
26, ◇ 33 (26) ◇ ◇

産地. 屋久島 (No. 10742), 和歌山県白浜町瀬戸 (No. 10743), 同県城崎 (No. 10744), 和歌山市水軒 (No. 10745), 返子 (No. 10746), 下関市武久 (No. 10747), 鳥根県浜田市瀬戸ヶ島

(No. 10748), 巖原 (No. 10749).

Astraea (Astraliium) (haematraga) semicostata (Kiener) イチモンジウラウスガイ

Pl. 2, fig. 5; Pl. 10, Fig. 3.

1875? *Trochus semicostatus* Kiener in Kiener & Fischer, Sg ICv XI, *Trochus* Pl. 38, fig. 1, 1; (text see Fischer in Kiener & Fischer, 1875)

1875 *Calcar semicostatum*, Kiener; Fischer in Kiener & Fischer, *id.*, p. 35-36.

[1889] *Astraliium semicostatum* Kiener: Pilsbry, Man. C. X, p. 237-238, Pl. 63, figs. 15-18.

1982 *Astraea semicostata* (P. Fischer, 1875): Abbott & Dance, Comp., p. 50, second row left.

殻高27, 殻径24.5mm (No. 30618).

産地. インド

Superspecies of *Astraea stellaris* (Gmelin).

この上種は上掲ウラウスガイ上種と次のハグルマウラウス上種との中間に位置する。アオボシウラウス一種から成る。

***Astraea (Astraliium) (superspecies stellaris) stellaris* (Gmelin)**

アオボシウラウス(コバルトウラウス)

Pl. 2, fig. 7; Pl. 9, Fig. 3.

1791 *Turbo stellaris* Gmelin, SN (ed. XIII), p. 3600.

1822 *Trochus stellaris*: Lamarek, HN AsV VII, p. p. 13.

[1889] *Astraliium stellaris* Gmel., 1788 [sic]: Pilsbry, Man. C. X, p. 232-233, Pl. 55, figs. 66-68; pl. 60, fig. 67.

1963 *Astraea (Calcar) stellaris* (Gmelin): 鹿間・堀越, 世界の貝, p. 16, pl. 14, fig. 5.

1965 *Astraliium stellare* (Gmelin, 1971): 波部・小菅, 世界図鑑II, p. 11, pl. 3, fig. 28.

殻高 37.5, 殻径 43.5mm (No. 30619).

産地. West Australia.

Superspecies of *Astraea calcar* Linnaeus

この上種はハグルマウラウス一種とも考えられるが、多くの標本を検討して結論を下すべきであると思われる。

***Astraea (Astraliium) (superspecies calcar) calcar* (Linnaeus) ハグルマウラウス
pl. 3, fig. 9; Pl. 4, Fig. 12; pl. 6, Fig. 2.**

1758 *Turbo calcar* Linnaeus SN (ed. X), p. 762-763.

[1791] *Turbo aculeatus* Gmelin, SN (ed. XIII), p. 3600.

1798 *Astraea Calcar*: [Röding], Mus. Bolten. 2, p. 79.

1798 *Astraea Nicobarica* [Röding], *id.*, p. 79.

[1889] *Astraliium calcar* Linn., 1758: Pilsbry, Man. C. X, p. 231-232, Pl. 52, figs. 27, 29-30; Pl. 66, Fig. 74.

[1889] *Astraliium calcar* Linn., 1758] Var. *Planorbis* Pilsbry: Pilsbry, *id.*, p. 232, pl. 56, figs. 75-76.

1963 *Astraea calcar*: (L.): 鹿間・堀越, 世界の貝, p. 16, TF. 20.

1965 *Astraea calcar*: (Linne, 1758): 波部・小菅, 世界図鑑II, p. 11, pl. 3, figs. 26-27.

殻高 19, 殻径 34.5mm (No. 30621).

4.7, 10.7 (No. 3391).

産地. Philippines (No. 30621); 沖縄 (no. 3391).

注. 沖縄には最初の記録で、次のクルイウラウスしか報告がなかった。

***Astraea (Astraliium) (calcar) [calcar var. ?] laciniata* (Gould) クルイウラウス**

Pl. 3, figs. 4, 6; Pl. 6, Fig. 3; Pl. 10, Fig. 1.

1849 *Turbo laciniata* Gould, Proc. Bost. Soc. n. H. III, p. 90 (fide Johnson, 1964).

1852 *Turbo laciniata*: Gould, U. S. Expl. Exped. XII, p. 174, pl. 12, fig. 204; 1956 *ibid.* Addenda and Corr., p. 503. (fide Johnson, 1964).

[1889] *Astraliium calcar* Linn., 1758]. Var. *laciniatum* Gould: Pilsbry, Man. C. X, p. 232, pl. 53, figs. 32-33.

1961 *Astraliium calcar laciniatum* (Link) [sic]: 波部, 世界図鑑, p. 14, pl. 7, fig. 15.

1964 *Turbo laciniatus*: Johnson, U. S. n. M., Bull. 239, p. 97.

殻高 29, 殻径 48 mm (No. 30620).

20.5, 29.5 (No. 3389).

17.5, 28.5 (No. 3391).

産地. New Caledonia (No. 30620); 琉球 (No. 3389).

注. Johnson, 1964 は模式標本が幼貝だと云うが、模式産地の標本 (Pl. 3, figs. 4, 6; Pl. 6, Fig. 3) は原図にかなり良く一致する成貝であった。

**Superspecies of *Astraea rhodostoma*
(Lamarck).**

(*Distellifer* Iredale, 1937, Austr. Zool. VIII (IV), p. 249-250; Type species *Distellifer wallisi* Iredale)

ここにオオウラウズの他3 "種" の報告がある。*Distellifer queenslandicus* Iredale は図が無く、記載が不完全で明らかでない。*Astralium (Distellifer) yamamurae* Habe & Kosuge ヤマムラウラウズは周縁に瘤状であり棘状にならない突起がある。第三の種の *Astraea hexagona* (Philippi) はあまり良く知られていなかったが、これにかなり良く合う標本があったのでコガタウラウズと命名して後で述べる。

***Astraea (Astralium) (superspecies
rhodostoma) rhodostoma* (Lamarck)**

オオウラウズ

Pl. 2, fig. 9, 6; Pl. 7, Fig. 4.

- [1792] *Trochus petrosus* Martyn, Univ. Conch. IV, fig. 124 (non binom.).
1822 *Trochus rhodostoma* Lamarck, HN AsV VII, p. 13.
1845 *Trochus petrosus* Chenu ex Martyn, Bibl. conch., p. 28 (ex Martyn, [1792], fig. 124).
1861 *Trochus rhodostoma*: Reeve, Icon., pl. VII, fig. 35.
1875? *Trochus rhodostomus* Lam.: Kiener in Kiener & Fischer, Sg ICv XI, *Trochus* Pl. 23, figs. 2, 2; (for text see Fischer in Kiener & Fischer, 1875).
1875 *Calcar rhodostomum*, Lamarck: Fischer in Kiener & Fischer, *ibid.*, p. 33-34.
[1889] *Astralium petrosus* Martyn, 1784 [sic]: Pilsbry, Man. C. X, p. 234 (-235), pl. 64, figs. 65-66.
1937 *Distellifer wallisi* Austr. Zool. VIII (IV), p. 250, pl. XVI, fig. 9.
1961 *Astralium (Distellifer) rhodostoma* (Lamarck): 波部, 続図鑑, p. 14, pl. 7, fig. 14.
1967 *Astralium (Distellifer) rhodostoma* (Lamarck): 波部, 小管, 標準図鑑, p. 20, pl. 9, fig. 28.
殻高 47, 殻径43(37)mm. (No. 3387).
37, 41(34) ♀ ♀
38, 40(35) ♀ (No. 10739).
34.5, 40(32) ♀ ♀

産地 琉球 (No. 3387) 奄美大島 (No. 10741);
同 名瀬市名瀬 (No. 10738); 名瀬市小湊 (No.

10737); 同 笠利町佐仁 (No. 10739) 笠利町笠利 (No. 10740).

Astraea (Astralium) (rhodostoma)

**[*rhodostoma* var. ?] *hexagona* (Philippi)
コガタウラウズ**

Pl. 2, fig. 8; Pl. 4, Figs. 6, 13.

1850 *Trochus hexagona* Philippi in Martini et al., CCab. (N. F.) II (3), p. 130, pl. 22, fig. 6.

[1889] *Astralium hexagona* Phil.: Pilsbry, Man. C. X, p. 237, pl. 64, figs. 44-46.

殻高 24, 殻径 25(19) mm. (No. 3392).
♀ 18.5, 22(18.5) ♀
♀ 17.5, 20.5(16.5) ♀

産地 琉球

注. 原著では六角だと云うが、成長により角も周縁の突起も増加する。最大の標本の殻底は淡紫赤色に染まるが、軸端は白い。恐らく従来オオウラウズに同定されていたと思われるが、オオウラウズより周縁の突起が針状になり、大きくならない点で区別される。生態学的または地理学的な型か否かを否定できないが、どうも別種のようなものである。

Superspecies of *Astraea rotularia* (Lamarck)

(*Rugastella* Iredale, 1937, Austr. Zool. VIII(IV), p. 249; Type species *Calcar rotularia* Lamarck).

この上種も単一種から成る。

***Astraea (Astralium) (superspecies rotularia)
rotularia* (Lamarck) ポンネットウズ**

Pl. 3, Fig. 2; Pl. 7, Fig. 3.

1822 *Trochus rotularius* Lamarck, HN AsV VII, p. 12.

[1889] *Astralium rotularium* Lamarck, 1822: Pilsbry, Man. C. X, p. 238, pl. 54, fig. 55; pl. 64, figs. 50-51.

1963 *Astraea (Astralium) rotularia* Lamarck: 鹿間・堀越, 世界の貝, p. 16, pl. 14, fig. 4, middle.

殻高 26, 殻径 40mm. (No. 30608).
28, 39 ♀ (No. 30617).

産地 West Australia (No. 30608); Broome, W. Australia (No. 30617).

Subgenus *Micrastraea* Cotton, 1939

ワラベウラウス亜属

Micrastraea Cotton, Proc. roy. Soc. Victoria (n. s.) 51 (1), p. 169

Type species *Trochus aureus* Jonas ワラベウラウス

Cotton (1959, S. Austral. Moll. (Arch.), p. 256 (258)) が図示した貝は小さく、低く、周縁があまり角張らずに鈍い角になる。蓋の軸縁と外縁との境界で角張る。

Lithopoma Gray, 1850, ワカクサウズ亜属にも、Sacco, 1886, カンスガイ亜属にも周縁が丸まる種類もあるから、この亜属にも認められるならば、彫刻が近似する *A. okamotoi* Kuroda & Habe オカモトウズをこの亜属に編入しても良さそうである。ただしオカモトウズは殻が高く、蓋が角張らない点でも相異なる。

Okinawatraea Habe & Okutani, 1981 サンゴウラウスガイ属もオカモトウズと同じように *Micrastraea* とは周縁が角張り、蓋に角張る所が無い点で相異なるが、歯舌の報告はない。両者の関係は将来の研究に待つ。

さらに、上に述べた *Lithopoma* や *Oobolma* には周縁に棘が有る種とこれを欠く種とがあるように、*Micrastraea* にもこの相異の存在が認められるとするならば、*A. confragosa* (Gould) や *A. heimbürgi* (Dunker) カサウラウスも *Micrastraea* の彫刻を具えていることから編入される可能性が否定できない。カサウラウスの歯舌は *A. haematragia* (Menke) ウラウスガイのと同じタイプで (波部, 1958, 貝雑 JJM Venus 20 (1), p. 45)。とりあえず、オカモトウズとカサウラウスとを *Micrastraea* に入れておく。

Micrastraea の模式種は鳥羽水族館のコレクションに無いので主として Cotton, 1959 による。

Astraea (*Micrastraea*) *okamotoi* (Kuroda & Habe)

Pl. 2, Fig. 2; Pl. 10, Fig. 6.

1961 *Astralium okamotoi* Kuroda & Habe in Habe, 波部, 統図鑑, p. 14, app., p. 6, pl. 7, fig. 13.

1971 *Astralium okamotoi* Kuroda & Habe: Kuroda et al. Sagami Bay: pp. 92-93 (J), 48 (E), pl. 106, fig. 20.

殻高	20,	殻径	19 mm (No. 3394)
	19,		19.5 ♀ ♀
	20.5,		20 ♀ ♀

産地. 紀伊 10fms. (No. 3394). 和歌山県白浜町瀬戸 (No. 10751).

Astraea (*Micrastraea*) *heimbürgi* (Dunker) カサウラウス

Pl. 4, Fig. 1; Pl. 10, Figs. 7, 9.

1882 *Uvanilla Heimbürgi* Dkr.: Dunker, Index Moll. Mar. Japon, p. 130, pl. VI, figs. 6-7.

[1889] *Astralium heimbürgi* Dunker, 1882: Pilsbry, Man. C. X, p. 238, pl. 58, figs. 65-66.

1934 *Astraea* (*Calcar*) *heimbürgi* (Dunker); 平瀬, 図譜, pp. 41, 130, pl. 74, fig. 5.

1958 *Astralium heimbürgi* (Dunker); 波部, 貝雑 JJM 20 (1), pp. 45, 54-55, pl. 2, fig. 2.

1959 *Calcar heimbürgi* (Dunker); 吉良, 図鑑 (改), p. 22, pl. 11, fig. 8.

1967 *Astralium heimbürgi* (Dunker); 波部・小菅, 標準図鑑, p. 20, pl. 9, figs. 25-26.

殻高	16,	殻径	26.5 (25) mm (No. 3390)
	17,		30 (23.5) ♀ ♀
	15,		33 (24) ♀ ♀

産地. 紀伊 5fus. (No. 3390). 和歌山県白浜町瀬戸 (No. 10750).

Subgenus *Uvanilla* Gray, 1850

ユビナガウラウス属

Uvanilla Gray, Fig. Moll. Anim. IV, p. 87

Type species *Trochus unguis* Wood

この亜属は上に掲げた *Lithopoma* Gray, 1850, ワカクサウズ亜属と *Astralium* Link, 1807, ハグルマウラウス亜属との両亜属に似るが蓋が相異し、蓋に螺旋状の肋と溝がある。

Astraea (*Uvanilla*) *olivacea* (Wood) アカベソターバン

Pl. 1, Fig. 5; Pl. 7, Fig. 2.

1828 *Trochus olivaceus* Wood, Sup. Ind. Test., p. 16.

1846 *Trochus brevispinosus* Valenciennes in Du Petit-

- Thouars, Voy. "Venus" (Tab. Pls. 1846).
 1848 [1849] *Trochus (Calcar) erythrophthalmus* Philippi, ZfM 1848, P. 188-189.
 1850 [1851] *Trochus (Calcar) Merchersi* Menke, ZfM 1850, P. 171-172.
 [1889] *Astralium olivaceum* Wood: Pilsbry Man. C. X, p. 241, pl. 53, figs. 39-40; pl. 59, figs. 24-25.
 1974 *Astraea (Uvanilla) olivacea* (Wood, 1828): Abbott, Amer. ss. (ed. 2), p. 60, pl. 2, fig. 488.
 1982 *Astraea olivacea* (Wood, 1828): Abbott & Dance, Comp., p. 51 top row left.
 殻高 40, 殻径 37mm (No. 30606)
 50, 65 \times (No. 30626)
 産地. Brazil (No. 30606); Panama (No. 30626).

***Astraea (Uvanilla) unguis* (Wood)**

ユビナガウラウス

Pl. 1, Fig. 3; Pl. 7, Fig. 1.

- 1828 *Trochus unguis* Wood, Sup. Ind. Test., p. 16.
 1839 *Turbo digitatus* Deshayes, Rev. Zool. (Soc. Cuvier) II, p. 361.
 1849 *Trochus amictus* Valenciennes in Du Petit-Thouars, Voy. "Venus" (Tab. Pls. 1846); (non Goldfuss, 1844), (Fide Shenbom, 1922).
 1849 *Trochus chemnitzii* Valenciennes, *id.*
 1875? *Trochus unguis* Lam.: Kiner in Kiener & Fischer, Sg ICv XI, *Trochus*, pl. 13, fig. 1; (for text Fischer in Kiener & Fischer, 1875)
 1875 *Calcar unguis*, Wood: Fischer in Kiener & Fischer, *id.*, p. 53-54.
 [1889] *Astralium unguis* Wood: Pilsbry, Man. C. X, p. 242, pl. 53, figs. 34-36.
 1971 *Astraea (Uvanilla) unguis* (Wood, 1828): Keen (& McLEAN), SS TWAm (rev. ed.), p. 356, TF 157
 殻高 33, 殻径 38 mm (No. 30605)
 27, 34 \times (No. 31305)
 22, 28.5 \times
 産地. West Mexico (No. 30605); Bahia San Carlos, Sonora, Mexico (No. 31305).

***Astraea (Uvanilla) buschii* (Philippi)**

ブッシウウラウス

Pl. 1, Fig. 2; Pl. 7, Fig. 6.

- 1844 *Trochus buschii* Philippi, Abb. Besch. I (4), *Trochus*, p. 90 (12), pl. III, figs. 3-4.

- [1889] *Astralium buschii* Phil., 1844: Pilsbry, Man. C. X, p. 241-242, pl. 53, figs. 37-38, pl. 59, fig. 27.
 1982 *Astraea buschii* (Philippi, 1844): Abbott & Dance, Comp., p. 50 top row right.
 殻高 30, 殻径 39mm (No. 30607)
 産地. Panama.

Subgenus *Astraea* [Röding], 1798 (s. str.)

ニチリンサザエ亜属

[Group of *Astraea heliotropium* (Martyn)]

***Astraea (Astraea) heliotropium* (Martyn)**

ニチリンサザエ (ヘリオトロープガイ)

Pl. 3, Fig. 3; Pl. 6, Fig. 4.

- 1784 *Trochus heliotropium* Martyn, Uniy. Conch. I, fig. 30, (fide Sherborn, 1902).
 [1791] *Trochus imperialis* Gmelin, SN (ed. XIII), p. 3576.
 1810 *Imperator aureolatus* Montfort, Conch. Syst. II, p. 199-200, TF.
 [1889] *Astralium heliotropium* Martyn, 1784: Pilsbry, Man. C. X, p. 228, Pl. 56, Fig. 87; Pl. 59, Figs. 5-6.
 1963 *Astraea (Astraea) heliotropium* (Martyn): 鹿間・堀越, 世界の貝, p. 15, Pl. 13, Fig. 1.
 1982 *Astraea heliotropium* (Martyn, 1784): Abbott & Dance, Comp., p. 49, second row right.
 殻高 40, 殻径 89mm (No. 30614).
 40, 84 \times (No. 30615).
 産地. New Zealand.
 注. Martyn の種名は無効ではあったが、オビニオンにより特例として有効の名称 *Trochus heliotropium* Martyn が認められた。

[Group of *Astraea phoebia* [Röding]]

- (*Calcar* Montfort, 1810, Conch. Syst. II, pp. 134, 135 (-136); Type species *Calcar sporio* Montfort [= *Astraea phoebia* [Röding], 1798]).
 Syn. *Stella* Herrmannsen, 1847; *Macropelmus* Gistel, 1848, pro *Calcar* Montfort, 1810.
 Montfort の *Calcar* は *Calcar sporio* Montfort が模式種であって、*Turbo calcar* Linnaeus をシノニムとした。従来誤って *Turbo calcar* Linnaeus が模式種であるかのように考えられたが、原著で指定した模式種は *Calcar sporio* で *Turbo calcar* で

はなかった。*Calcar sporio* Montfort は *Trochus stella* Lamarck や *Trochus (Calcar) armatus* Philippi の名で知られる *A. phoebia* [Röding] の型と思われる。

Macropelmus Gistel, 1848 は *Calcar* Montfort, 1810 の代替名で, *Trochus imperialis* Lam. [Gmelin] を掲げても *Calcar* のシノニムに変わらない。

遺失名 *Stella* Herrmannsen, 1847 の模式種は *Trochus stella* Lamarck. でこれも *Astraea phoebia* [Röding] の型である。

Astraea (Calcar) phoebia [Röding]

フロリダアザミ

Pl. 3, Fig. 8 ; Pl. 6, Fig. 5.

- 1798 *Astraea phoebia* [Röding], Mus. Bolten. (2), p. 79
 1798 *Astraea Titania* [Röding], *ibid.*, p. 79.
 1810 *Calcar sporio* Montfort, Conch. Syst. II, p. 135-136, TF.
 1822 *Trochus longispina* Lamarck, HN AsV VII, p. 10.
 1822 *Trochus stella* Lamarck, *ibid.*, p. 12-13
 1822 *Trochus spinulosus* Lamarck, *ibid.*, p. 13-14 ; [non Gmelin, [1791]].
 1822 *Trochus costulatus* Lamarck, *ibid.*, p. 14.
 1844 *Trochus latispina* Philippi, Abb. Besch. Conch. I (4), *Trochus* pl. III, fig. 2.
 1848 *Trochus aster* Philippi in Martini et al., C-Cab. (N. F) II (3), p. 57-58, pl. 12, figs. 4-5.
 1848 *Trochus heliacus* Philippi, *ibid.*, p. 56-57, pl. 12, figs. 2-3.
 1848 [1849] *Trochus (Calcar) armatus* Philippi, ZfM 1848, p. 102.
 1848 [1849] *Trochus (Calcar) orichalceus* Koch in Philippi, *ibid.*, p. 110.
 [1889] *Astralium longispina* Lamarck: Pilsbry, Man. C. X, p. 221-222, pl. 51, figs. 1-9.
 [1889] [*Astralium longispina* Lamarck] Var. *spinulosum*, Lam. : Pilsbry, *ibid.*, p. 222, pl. 51, figs. 4-6.
 1974 *Astralium phoebia* Röding, 1798 : Abbott, Amer. SS, p. 58-59, TF 479, pl. 2, fig. 479.
 1982 *Astralium phoebia* Röding, 1798 : Abbott & Dance, Comp., p. 50 second row middle.

殻高 28, 殻径 69 mm (No. 30613).
 ♀ 26.5, ♀ 52 ♀ (No. 30609).

♂ 23, ♀ 54 ♀ (No. 30610).
 ♀ 18, ♀ 46.5 ♀ (No. 30612).

産地. Florida (No. 30612); Cuba (No. 30610); Bermuda (No. 30609); Puertorico (No. 30613).

注. 本種のシノニムは Abbott, 1974 によったが, *Trochus stella* Lamarck を加えた。

Subgenus *Pomaulax* Gray, 1850

ヒラサザエ亜属

Pomaulax Gray, Fig. Moll. Anim. IV, p. 87

Type species *Trochus japonicus* Dunker.

本亜属は以前 *Pachypoma* Gray, 1850 と云われたが, Fischer, 1873 の模式選定を見落としていたことが解かり, いわゆる *Pachypoma* が *Pomaulax* になり, いわゆる *Pomaulax* は *Macrastraea* McLean, 1970 に変わった。

この類の蓋に螺状の彫刻がない。

Astraea (Pomaulax) japonica (Dunker)

ヒラサザエ

Pl. 3, Fig. 7 ; Pl. 9, Fig. 2.

- 1845 [1844] *Trochus Japonicus* Dunker in Philippi, Abb. Besch. Conch. I (8), p. 187 (21), *Trochus* Pl. IV, Fig. 1
 [1889] *Astralium japonicus* Dunker, 1845 : Pilsbry, Man. C. X, p. 243-244, pl. 58, figs. 63-64.
 1934 *Astraea (Pachypoma) japonica* (Dunker) : 平瀬, 図譜, pp. 42, 131, pl. 74, fig. 11.
 1961 *Pomaulax japonicus* (Dunker) : 波部, 統図鑑, p. 14, pl. 7, fig. 20.
 1963 *Astraea (Pomaulax) japonicus* (Dunker) : 鹿間・堀越, 世界の貝, p. 26, pl. 14, fig. 1.
 1967 *Pomaulax japonicus* (Dunker) : 波部・小菅, 標準図鑑, p. 17, pl. 8, figs. 3-4.
 1971 *Pomaulax japonicus* (Dunker) : Kuroda & Hade in Kuroda et al., Sagami B., pp. 76 (J), 50 (E), pl. 14, fig. 1.
 1982 *Astraea japonica* (Dunker, 1844) : Abbott & Dance, Comp., p. 51, top row middle.
 殻高 55, 殻径 95(68) mm (No. 3393).
 ♀ 57 ♀ 106(85) ♀ ♀
 産地. 紀伊; 志摩, 5fms.

***Astraea (Pomaulax) gibberosa* (Dillwyn)**

アカターバンガイ

Pl. 4, Fig. 5 ; Pl. 8, Fig. 6.

- [1784, non 1769] *Trochus inaequalis* Martyn, Univ. C. I, fig. 31. (non binom.).
- 1817 *Trochus gibberosus* Dillwyn, Descr. Cat. II, p. 803-804.
- 1845 *Trochus inaequalis* : Chenu, Bibl. Conch. (1) II, p. 21, pl. 8, fig. 4, (ex Martyn, [1784]).
- 1846 *Trochus ochraceus* Philippi, ZFM 1846, p. 101.
- 1846 *Trochus diadematus* Valenciennes in Du Petit-Thouars, Voy. "Venus" (Tab. Pls. 1846).
- 1852 *Turbo rutilus* Adams (C. B.), Ann. Lyceum Nat. Hist. New York, V, p. 420, 541.
- 1875 *Trochus gibberosus* Chemn. : Kiener, Sg ICv XI, *Trochus*, pl. 14, figs. 1. ; (for text see Fischer in Kiener & Fischer, 1875).
- 1875 *Calcar gibberosum*, (Chemnitz: Fischer, id.) p. 48-49.
- [1889] *Astraliu inaequale* Martyn, 1784 : Pilsbry, Man. C. X, p. 244-245, pl. 57, figs. 51-52 ; pl. 60, figs. 68, 68a.
- 1971 *Astraea (Pomaulax) gibberosa* (Dunker, 1817) : Keen (& McLean), SS, TTWAm, p. 355, TF. 152.
- 1974 *Astraea gibberosa* (Dillwyn, 1817) : Abbott, Amer. SS, p. 59-60, TF. 485.

殻高 33, 殻径 47 mm. (No. 30625).

〃 32.5, 〃 44 (No. 30624).

〃 45, 〃 53 (No. 30627).

産地. California (Nos. 30624, 30627) ; British Colombia (No. 30625).

Subgenus *Megastraea* McLean, 1970

ナミジウォーターバン亜属

Megastraea McLean, Veliger 13 (1), p. 71-72.

Type species *Trochus undosus* Wood.

***Astraea (Megastraea) undosa* (Wood)**

Pl. 5, Fig. 5.

- 1828 *Trochus undosus* Wood, Sup. Ind. Test., p. 16.
- 1875 *Trochus undosus* Wood : Kiener in Kiener & Fischer, Sg ICv XI, *Trochus*, pl. 12, figs. 1, 1 ; (for text see Fischer in Kiener & Fischer, 1875)
- 1875 *Calcar undosum*, Wood : Fischer in Kiener & Fischer, id., p. 45-46.

[1889] *Astraliu undosum* Wood, 1828 : Pilsbry, Man. C. X, p. 243, pl. 58, figs. 69-70.

1963 *Astraea (Uvanilla) undosa* (Wood) : 鹿間・堀越, 世界の貝, p. 16, pl. 14, fig. 9.

1974 *Astraea undosa* (Wood, 1828) : Abbott, Amer. SS., p. 60, TF 486.

1982 *Astraea undosa* (Wood, 1828) : Abbott & Dance, Comp., p. 50, bottom row right.

殻高 83, 殻径 101 mm. (No. 30613).

〃 68+α, 〃 89 〃

産地. 不明

Subgenus *Cookia* Lesson, 1832

クツクラウスガイ亜属

Cookia Lesson, Ill. Zool. (5), pl. 15, [non vid.].

Type species *Cookia novae zelandiae* Lesson (fide Sherborn, 1932) [= *Trochus sulcatus* Gmelin].

本著の原著の種(単一種)を Sherborn, 1932, Epilog. では *Cookia novae zelandiae* とし, Suter, 1913 は *Cookia nobilis* をシノニムに入れたが, 同じ図版を引用したから一方は誤りと思われる。

***Astraea (Cookia) sulcata* (Martyn)**

クツクウラウスガイ

Pl. 1, fig. 4 ; Pl. 8, Fig. 1.

[1784, non 1769] *Trochus sulcatus* Martyn, Univ. Conch. I, fig. 35, [validated I. C. Z. N. Opin. 479].

[1791] *Trochus cooki* Gmelin, SN (ed. XIII), P. 3582.

[1791] *Turbo sulcatus* Gmelin, idid., p. 3592.

1832 *Cookia novae zelandiae* Lesson, Ill. Zool. (5), pl. 15, (fide Sherborn, 1928).

1845 *Sulcatus* : Chenu, Bibl. Conch. (1) II, p. 21, (ex Martyn, fig. 35).

1847-48 *Turbo Cooki* Chemn. : Kiener & Kiener & Fischer, Sg ICv X, *Turbo* pl. 14, figs. 1, i ; (for text see Fischer in Kiener & Fischer, 1873).

1873 *Calcar Cookianus*, Chemnitz : Fischer in Kiener & Fischer, ibid., p. 38-40.

[1889] *Astraliu sulcatum* Martyn, 1874 : Pilsbry, Man. C. X, p. 242-243, pl. 64, fig. 55 ; pl. 59, fig. 26.

1982 *Cookia sulcata* (Gmelin, 1791) : Abbott & Dance, Comp., p. 48 bottom row right.

殻高 31, 殻径 39 mm. (No. 30613).

◇ 30 ◇ 36 ◇

産地. 未詳 [New Zealand 産と思われる]。

注. 計測した標本は若い貝で、これよりはるかに大成する。

Genus *Bolma* Risso, 1826

アカフカンスガイ属

Bolma Risso, Hist. nat. Europ. mérid. IV, p. 117 (-118).

Type species *Bolma rugosa* Risso [= *Turbo rugosus* Linnaeus].

Subgenus *Bolma* Risso (s. str.).

Syn. *Harisazaea* Kuroda & Habe, 1958 ; Type species *Trochus modestus* Reeve.

Harisazaea は縫合下に縦螺層の中央で終わるが無いことで *Bolma* と相異すると云うが、疣のような彫刻ならば見られる。肋と疣との相異は長短の相異にすぎず、容認しない専門家が少なくない。

Bolma (Bolma) rugosa (Linnaeus)

アカフカンスガイ

Pl. 5, Figs. 1-2 ; Pl. 6, Fig. 6 ; Pl. 8, Fig. 2.

1767 *Turbo rugosus* Linnaeus, SN (ed. XII), p. 1234.

1798 *Cidaris rugosa* : [Röding], Mus. Boltin (2), P. 84.

1826 *Bolma rugosa* : Risso, Hist. nat. Eur. mérid. IV, p. 117-118.

1847-48 *Turbo rugosus* : Kiener in Kiener & Fischer, Sg ICv X, *Turbo*, pl. 15, figs. 1, 1, la-b ; (for text see Fischer in Kiener & Fischer, 1873).

1873 *Trubo rugosus*, Linné : Fischer in Kiener & Fischer, *ibid.*, p. 41-43.

[1889] *Astralium rugosum* Linn., 1767 : Pilsbry, Man. C. X, p. 229, pl. 40, fig. 20 ; pl. 56, fig. 85 ; pl. 60, figs. 39-40.

殻高 54, 殻径 58.5mm. (No. 30632).

◇ 50.5, ◇ 61.5 ◇

◇ 35, ◇ 41 (No. 30631).

◇ 30.5, ◇ 39 (No. 30635).

産地. Mediterranean Sea (No. 30631) ; Italy (No. 30635) ; Canarias Is. (No. 30635).

Bolma (Bolma) girgyllus (Reeve)

カミナリサザエ

Pl. 4, Fig. 9.

1861 *Trochus girgyllus* Reeve, Icon., pl. X, fig. 53.

[1889] [*Astraea modestum*. Reeve, 1842] Var. *girgyllus* Reeve, 1861 : Pilsbry, Man. C. X, p. 230, pl. 55, fig. 65.

1934 *Astraea (Bolma) modesta girgyllus* (Reeve) : 平瀬, 図譜, pp. 41, 131, pl. 74, fig. 8.

1961 *Galeoastraea (Harisazaea) girgyllus* (Reeve) : 波部 総図鑑, p. 14, pl. 7, fig. 19.

1963 *Astraea (Galeoastraea) girgyllus* (Reeve) : 鹿間・堀越, 世界の貝, p. 15, TF 21, Pl. 13, fig. 2.

1982 *Astraea girgyllus* (Reeve, 1861) : Abbott & Dance, Comp., p. 51, second row left.

殻高 44, 殻径 66(44)mm.

産地. Philippines.

Bolma (Bolma) modesta (Reeve)

ハリサザエ

Pl. 5, Figs. 1, 3 ; Pl. 6, Figs. 6 ; Pl. 8, Fig. 2.

1842[1843] *Trochus modestus* Reeve, P. Z. S. Ld. X [1842], p. 185.

1861 *Trochus modestus* Reeve, Icon., pl. X, fig. 56.

[1889] *Astralium modestum*. Reeve, 1842 : Pilsbry, Man. C. X, p. 229 (-230), pl. 55.

1934 *Astraea (Bolma) modesta* (Reeve) : 平瀬, 図譜, pp. 41, 130, pl. 74, fig. 6.

1958 *Galeoastraea (Harisazaea) modesta* (Reeve) : 波部, 貝雜 JJM Venus 20 (1), pp. 46, 55, pl. 3, fig. 13.

1959 *Bolma? modesta* (Reeve) : 吉良, 図鑑 (改), p. 20, pl. 10, fig. 5.

1967 *Galeoastraea (Harisazaea) modesta* (Reeve) : 波部, 小菅, 標準図鑑, p. 17-18, pl. 8, fig. 6.

1971 *Galeoastraea (Harisazaea) modesta* (Reeve) : Kuroda & Habe in Kuroda *et al.*, Sagami Bay, pp. 74 (J), 49 (E), pl. 14, fig. 2.

殻高 59, 殻径 70 mm. (No. 3395).

◇ ◇ ◇ 66.5 ◇. (No. 3395a).

◇ 39.5, ◇ 51.5 ◇. (No. 3396).

◇ 44, ◇ 58 ◇. (No. 3397).

産地 土佐, 50fms, (No. 3396) ; 土佐70fms, (No. 3397) ; 紀伊20fms, (No. 3395) ; 辰ヶ浜 (Nos. 10754, 10755).

注 ハリサザエは上に掲げたカミナリサザエとは殻底の彫刻が細かい点で相異なる。また両種は棘状突起も相異なることが少なくなく、ハリサザエは単純な棘が多いからカミナリサザエと区別されるが、三角になる棘が二つ合わさって一棘になってツノマタ状に見える個体が稀に出る (Pl. 9, Fig. 1.)。

Subgenus *Oobolma* Sacco, 1896

カンスガイ亜属

Oobolma Sacco in Bellardi & Sacco, Moll. Terz. terz. Piemonte Liguria XXI, p. 14-15.

Type species *Bolma (Oobolma) castrocarensis* (For.).

Syn. *Galeoastraea* Kuroda & Habe in Habe, 1958 ; Type species *Galeoastraea millegranosa* Kuroda & Habe.

Sacco, 1896 は *Bolma* と *Oobolma* とを区別し、*Oobolma* の螺層周縁の他は螺状に顆粒が並ぶが、*Bolma* では成長線が外壁から離れ、瓦が並ぶように鱗状に外唇縁が改るが、この特性はウラウズガイ亜科に広くみられる彫刻である。*Oobolma* の周縁は棘状の突起を生じる種も、これを欠く種もある。

Galeoastraea Kuroda & Habe, 1958 は *Oobolma* と区別することはむづかしい。

Bolma (Oobolma) persica (Dall)

テンジクカンスガイ

Pl. 4, Fig. 2 ; Pl. 10, Fig. 8.

1907 *Astraea persica* Dall, Smiths. misc. Coll. 50 (2), p. 167-168.

1925 *Astraea persica* Dall : Dall, Proc. U. S. Nat. Mus. 66 (17) (2554), p. 5, pl. 35, figs. 4, 6.

1963 *Astraea (Galeoastraea) persica* Dall : 鹿間・堀越, 世界の貝, p. 15-16, 14, fig. 2.

[not 1934 *Astraea (Bolma?) persica* Dall : 平瀬, 図譜].

殻高 18(17), 殻径 28(21)mm. (No. 30613).

◇ 20(19), ◇ 33(26)◇

産地 土佐 50fms. (No. 3401) ; Philippines

Bolma (Oobolma) erectospinosa (Habe & Okutani) ハナヤカカンスガイ

Pl. 4, Fig. 4 ; Pl. 10, Fig. 10.

1980 *Galeoastraea erectospinosa* Habe & Okutani, 貝類 JIM Venus 39 (2), pp. 77-78, 80, pl. 1, figs. 4-8.

殻高 20, 殻径 27(21)mm.

産地 Philippines.

Bolma (Oobolma) millegranosa (Kuroda & Habe) カンスガイ

1934 *Astraea (Bolma?) persica* Dall : 平瀬, 図譜, pp. 41, 131, pl. 74, fig. 7 ; [non Dall].

1958 *Galeoastraea millegranosa* Kuroda et Habe : 波部, 貝類 JIM Venus 20 (1), pp. 45-46, 55, pl. 3, fig. 1.

1959 *Bolma? milleguanosa* Kuroda et Habe, MS [sic] : 吉良, 図鑑 (改), p. 20, pl. 10, fig. 3.

殻高 38, 殻径 46.5 (42.5)mm. (No. 30613).

◇ 35.5, ◇ 40.5 ◇ ◇

Bolma (Oobolma) guttata (Adams (A.))

キンウチカンスガイ

Pl. 4, Fig. 3, Pl. 10, Fig. 11.

1863 *Modelia guttata* Adams (A.), P. Z. S. Ld, 1863 (XXXII), p. 507.

[1889] *Modelia guttata* A. Ad., 1863 : Pilsbry, Man. C. X, p. 213, pl. 63, fig. 39.

1971 *Galeoastraea (Galeoastraea) guttata* (A. Adams) : Kuroda & Habe in Kuroda et al., Sagami B., pp. 73-74 (J), 48 (E), pl. 14, figs. 3-4.

殻高 28.5, 殻径 29.5(24)mm. (No. 3400).

産地 相模

Bolma (Oobolma) tamikoana (Shikama)

サメハダカンスガイ

(サメハダサザエ ; タミコカンス)

Pl. 5, Fig. 4, Pl. 8, Fig. 3.

1973 *Galeoastraea tayloriana tamikoana* Shikama, Sci. Rep. Yokohama Nat. Univ. (sec. II) (20), p. 3, pl. 1, figs. 3-4.

殻高 40, 殻径 39 mm. (No. 3402).

◇ 37.5, ◇ 37 ◇ ◇

産地. 紀伊, 土佐.

***Bolma (Oobolma) tayloriana* (Smith)**

ダイオウサメハダカンスガイ

Pl. 5, Fig. 6, Pl. 8, Fig. 4.

1880 *Turbo (Pomaulax?) tayloriana* [us] Smith (E. A.), P. Z. S. Ld. 1880 (XXXII), p. 403-404, pl. XLVIII, Fig. 9.

[1889] *Astrarium taylorianum* E. A. Smith, 1880 : Pilsbry, Man. C. X, p. 244, pl. 63, fig. 31.

1982 *Bolma tayloriana* (E. A. Smith, 1880) : Abbott & Dance, Comp., p. 51, top row right.

殻高 68, 殻径 82.5mm.

◇ 54.5, ◇ 65.5 ◇ (No. 30633).

産地. Hossel Bay, Cape, South Africa, 100 fms. (No. 30633) ; S. Africa.

Subgenus *Pseudoastralium* Schepman, 1908.

アザミガイ亜属

Pseudoastralium (from *Astrarium (Pseudoastralium) abyssorum* n. sp.) Schepman, Siboga Exped., Mon. XLIX¹ a, p. 27-28.

Type species *Astrarium (Pseudoastralium) abyssorum* Schepman.

この亜属には模式種その他 *Bolma (Pseudoastralium) henicus* (Watson) がある。両方のタクサは一応区別できるが、この関係は検討が必要で、恐らくシノニムであろう。

***Bolma (Pseudoastralium) henica* (Watson)**

アザミガイ

Pl. 3, Fig. 1 ; Pl. 9, Fig. 5.

1879 *Turbo (Calcar) henicus* Watson, J. Linn. Soc. London (Zool), XIV, p. 713

1886 *Turbo (Calcar) henicus* Watson, Watson, Rop Chall. Zool, XV (XLII), p. 130-131, pl. VI, fig. 11

[1889] *Astrarium henicus* Watson, 1870 [sic], : Pilsbry, Man. C. X, p. 235, pl. 523, figs. 25-26 ; pl. 60, fig. 59.

1934 *Astrarium (Pseudoastralium) abyssorum* (Schepman) : 平瀬, 図譜, pp. 42, 131, pl. 74, fig. 10 ; [non Schepman, 1908].

1959 *Pseudoastralium henicus gloriosum* Kuroda & Habe. MS : 吉良, 図鑑 (改), p. 19-20, pl. 10, fig. 2.

1963 *Astraea (Pseudoastralium) henica gloriosa* (Kira) : 鹿間・堀越, 世界の貝, p. 16, pl. 14, fig. 3.

1967 *Pseudoastralium henicus* (Watson) : 波部・小菅, 標準図鑑, p. 20, pl. 9, fig. 29.

殻高 27, 殻径 41 (31.5) mm. (No. 3403).

◇ 27, ◇ 37 (24) ◇ ◇

産地. 土佐 (Nos. 3403, 10757) ・同, 100 fms. (No. 10756), 同, 120fms. (No. 10756).

Genus *Guildfordia* Gray, 1850.

Guildfordia Gray, Fig. M, A, IV, p. 87

Type species *Guildfordia triumphans* [= *Trochus triumphans* Philippi].

この属は針状の棘がある点で他と相異し、鋸歯状・鱗状または指状にはならない。

***Guildfordia aculeata* (Kosuge)**

トガリリンボウ

Pl. 11, Figs. 1-2.

1979 *Guildfordia aculeatus* [-a] Kosuge, Bull. Inst. Mal. I (2), p. 20, pl. 4, figs. 4-7.

1980 *Guildfordia kurzi* Petuch, Nemouria (23), p. 8 (fide Zool. Rec. 1881)

1982 *Guildfordia kurzi* Petuch, 1980 : Abbott & Dance, Comp., p. 49, top row right.

1982 *Guildfordia aculeata* Kosuge, 1979 : Abbott & Dance, *id.*, p. 49, second row left.

殻高 15.5, 殻径 45 (30) mm.

◇ 14, ◇ 39 (26.5) ◇

産地. Cebu.

***Guildfordia triumphans* (Philippi)**

リンボウガイ

Pl. 11, Figs. 5-6.

1841 *Trochus triumphans* Philippi, 5. Jahresber. Ver. Nat. Cassel, p. 8 (fide Shere born, 1931)

1842 *Trochus guildfordiae* Reeve, C. Syst. II, p. 166 pl. 218, fig. 17. (fide Sherborn, 1926)

[1889] *Astrarium triumphans* Phil., 1841 : Pilsbry, Man. C. X, p. 228-229, pl. 58, figs. 67-68 ; pl. 60, fig. 60.

- 1934 *Astraea*(*Guildfordia*) *triumphans* (Philippi) : 平瀬, 図譜, pp. 42, 131, pl. 74, fig. 9.
- 1947 *Guildfordia triumphans* (Philippi) : 平瀬・黒田, 動物図鑑 (改), p. 1175, fig. 3346.
- 1959 *Guildfordia triumphans* (Philippi) : 吉良, 図鑑 (改), p. 20, pl. 10, fig. 9.
- 1971 *Guildfordia triumphans* (Philippi, 1841) : Kuroda & Habe in Kuroda et al., Sagami B., pp. 75-76 (J), 49-50 (E), pl. 14, fig. 5.
- 1967 *Guildfordia triumphans* (Philippi) : 波部・小菅, 標準図鑑, p. 17, pl. 8, figs. 2.
- 1982 *Guildfordia triumphans* (Philippi, 1841) : Abbott & Dance, Comp., p. 49, top row middle.
 殻高 21, 殻径 67(42)mm.
 ♀ 23, ♀ 67(41) ♀
 産地 土佐, 50 fms. (No. 3404) ; 同, 100 fms. (No. 3405) ; 同, 150 fms. (No. 3405).

***Guildfordia yoka* Jousseaume**

ハリナガリンボウ

Pl. 11, Figs. 3-4.

- 1899 *Guildfordia yoka* Jousseaume, Naturaliste 1899, p. 48 (fide Zool. Rec. 1899).
- 1959 *Guildfordia yoha* [ka] (Jousseaume) : 吉良, 図鑑 (改), p. 21, pl. 10, fig. 10.
- 1963 *Astraea* (*Guildfordia*) *yoka* (Jousseaume) : 鹿間・堀越, 世界の貝, p. 16, pl. 13, fig. 3.
- 1967 *Guildfordia yoka* (Jousseaume) : 波部・小菅, 標準図鑑, p. 17, pl. 8, fig. 1.
- 1982 *Guildfordia yoka* Jousseaume, 1888 : Abbott & Dance, Comp., p. 49, top row left.
 殻高 33, 殻径 127(56)mm. (No. 3406).
 ♀ 30 ♀ 121(56) ♀ ♀
 産地 土佐 100 fms. および 120 fms. (No. 3406) ; 同 150 fms. (No. 3407).

Explanation of plates

Plate 1 *Astraea* (*Lithopoma*, *Uvanilla* and *Cookia*).

- Fig. 1. A. (*L.*) *tuber* (Linnaeus) ワカクサウズ
 H 50 mm. Florida (No. 30599).
2. A. (*U.*) *buschii* (Philippi) ブッシュウラウズ
 ガイ H 30 mm. Panama (No. 30608).
3. A. (*U.*) *unguis* (Wood) ユビナガウラウズ
 H 33mm. West Mexico (No. 30605).
4. A. (*C.*) *sulcata* (Martyn) クックウラウズガイ
 H 31 mm. Loc. ? (No. 30630).
5. A. (*U.*) *olivacea* (Wood) アカベソターバン
 H 50 mm. West Panama (No. 30626).
6. A. (*L.*) *caelata* (Gmelin) キザミウズガイ H
 62 mm. Florida (No. 30600).

Plate 2 *Astraea* (*Astralium*, *Micrastraea* and *Lithopoma*)

- Fig. 1. A. (*A.*) *haematraga* (Menke) ウラウズガイ
 H 26 mm. 紀伊 (No. 3388).
2. A. (*M.*) *okamotoi* (Kuroda & Habe) オカモトウズ
 H 20 mm. 紀伊 10 fms. (No. 30608).
3. A. (*L.*) *tecta americana* (Gmelin) アメリカウラウズガイ
 H 39 mm. Florida (No. 30602).
4. A. (*L.*) *tecta offersi* (Philippi) ブラジルウラウズ
 H 62 mm. Brazil (No. 30606).
5. A. (*A.*) *semicostata* (Kiener) イチモンジウラウズガイ
 H 27 mm. India (No. 30618).
6. A. (*L.*) *tecta americana* (Gmelin) アメリカウラウズガイ
 H 45 mm. Florida (No. 30602).
7. A. (*A.*) *stellaris* (Gmelin) アオボシウラウズ
 H 37. 5 mm. West America (No. 30619).
8. A. (*A.*) *hexagona* (Philippi) コガタウラウズ
 H 24 mm. 琉球 (No. 3392).
9. A. (*L.*) *rhodostoma* (Lamarck) オオウラウズ
 H 47 mm. 琉球 (No. 3387).

Plate 3 *Bolma* (*Pseudastraliium*) and *Astraea*
(*Astraliium*, *Autraea* (s. s.) and
Pomaulax).

- Fig. 1. *B. (P.) henicus* (Wtson) アザミガイ H 27
mm. 土佐 100 fms. (No. 3403).
2. *A. (A.) rotularia* (Lamarck) ボンネットウ
ズ H 26 mm. West Australia (No.
30608).
 3. *A. (s. s.) heliotropium* (Martyn) ニチリン
サザエ H 40 mm. New Zealand (No.
30614).
 4. *A. (A.) laciniata* (Gould) クルイウラ
ウス H 29 mm. New Caledonia (No.
30620).
 5. *A. (A.) pileolus* (Reeve) バレウラウス
H 23.5 mm. West Australia (No.
30623).
 6. *A. (A.) laciniata* (Gould) クルイウラウス
H 20.5 mm. 琉球 (No. 3389).
 7. *A. (M.) japonica* (Dunker) ヒラサザエ H
55 mm. 紀伊 (No. 3393).
 8. *A. (s. s.) phoebiaa* [Röding] フロリダアザミ
H 23 mm. Cuba (No. 30610).
 9. *A. (A.) calcar* (Linnaeus) ハグルマウラウス
H 19 mm. Philippines (No. 30621).

Plate 4 *Astraea* (*Micrastraea*, *Pomaulax*, *Astra-*
lium, and *Lithopoma*) and *Bolma*
(*Oobolma* and *Bolma*).

- Fig. 1. *A. (M.) heimburgi* (Dunker) カサウラウス
H 16 mm. 紀伊 5 fms. (No. 3390).
2. *A. (O.) persica* (Dall) テンジクカンスガイ
H 18 mm. 土佐 70 fms. (No. 3401).
 3. *B. (O.) guttata* (Adams) キンウチカンスガ
イ H 29.5 mm. 相模 (No. 3400).
 4. *B. (O.) erectospinosa* (Habe & Okutani) ハ
ナヤカンスガイ H 20 mm. (No.
).
 5. *A. (P.) gibberosa* (Dillwyn) アカターバンガ
イ H 45 mm. California (No. 30627).
 6. *A. (A.) hexagona* (Philippi) コガタウラウス
D 25 mm. 琉球 (No. 3392).

- 7-8. *A. (L.) tecta tecta* (Lightfoot) ヤネガタウラ
ウスガイ D 22.5 mm. 紀伊 (No.
30604).

9. *B. (B.) giragyllus* (Reeve) カミナリサザエ
H 44 mm. Philippines

- 10-11. *A. (A.) squamifera* (Philippi) H 19 mm. Au-
stralia

12. *A. (A.) calcar* (Linnaeus) ハグルマウラウス
D 11 mm. 琉球 (No. 3391).

13. *A. (A.) hexagona* (Philippi) コガタウラウス
H 11 mm. 琉球 (No. 3392).

14. *A. (A.) squamifera* (Philippi) D 23 mm. Au-
stralia

Plate 5. *Bolma* (*Bolma* and *Ooboma*) and *Astraea*
(*Megastraea*).

- Fig. 1. *B. (B.) rugosa* (Linnaeus) アカフカンスガ
イ H 30.5 mm. Italy (No. 30635).
2. Ditto 同上 H 50.5 mm. Canaries (No.
30632).
 3. *B. (B.) modesta* (Reeve) ハリサザエ H 59
mm. 紀伊 20 fms (No. 3395).
 4. *B. (O.) tamikoana* (Shikama) サメハダカン
スガイ H (No. 3402).
 5. *A. (M.) undosa* (Wood) ナミジワターバン
H 83 mm. Loc. ?
 6. *B. (O.) tayloriana* (Smith) ダイオウサメハ
ダカンスガイ H 54.5 mm. Hossel
bay, South Africa, 100fms. (No.
30633).

Plate 6. *Asraea* (*Lithopoma*, *Astraliium* and
Astraea (s. s.)) and *Bolma* (*Bolma*).

- Fig. 1. *A. (L.) caelata* (Gmelin) キザミウズガイ
D 62 mm. Florida (No. 30600).
2. *A. (A.) calcar* (Linnaeus) ハグルマウラウ
ズ D 34.5 mm. Philippines (No.
30621).
 3. *A. (A.) laciniata* (Goujd) クルイウラ
ウス D 29 mm. New Caledonia (No.
30620).
 4. *A. (s. s.) heliotropium* (Martyn) ニチリ

ンサザエ D 89 mm. New Zealand
(No. 30614).

5. *A. (s. s.) phoebia* [Röding] フロリダアザミ
D 54 mm. Cuba (No. 30610).

6. *B. (B.) rugosa* (Linnaeus) アカフカンスガ
イ D 39 mm. Italy (No. 30635).

Plate 7. *Astraea (Uvanilla and Astralium)*.

Fig. 1. *A. (U.) unguis* (Wood) ユビナガウラウス D
38 mm. West Mexico (No. 30605).

2. *A. (U.) olivacea* (Wood) アカベソターバン
D 65 mm. West Panama (No. 30626).

3. *A. (A.) rotularia* (Lamarck) ボンネットウ
ズ D 40 mm. West Australia (No.
30608).

4. *A. (A.) rhodostoma* (Lamarck) オオウラウ
ズ D 43 mm. 琉球 (No. 3387).

5. *A. (A.) pileolus* (Reeve) バレーウラウ
ズ D 48 mm. West Australia (No.
30623).

6. *A. (U.) buschii* (Philippi) ブッシュウラウス
D 39 mm. Panama (No. 30608).

Plate 8. *Astraea (Cookia, Lithopoma and Pomaulax) and Bolma (Bolma and Oobolma)*.

Fig. 1. *A. (C.) sulcata* (Martyn) クックウラウスガ
イ D 39 mm. Loc. ? (No. 30630).

2. *B. (B.) rugosa* (Linnaeus) アカフカンスガ
イ D 39 mm. Canaries (No. 30635).

3. *B. (O.) tamikoana* (Shikama) サメハダカン
スガイ D 37 mm. 土佐 (No. 3402).

4. *B. (O.) tayloriana* (Smith) ダイオウサメハ
ダカンスガイ D 65. 5 mm. Hassel
Bay, South Africa, 100 fms. (No.
30633).

5. *A. (L.) tuber* (Linnaeus) ワカクサウズ D 51
mm. Florida (No. 30599).

6. *A. (P.) gibberosa* (Dillwyn) アカターバンガ
イ D 53 mm. California (No. 30627).

Plate 9. *Bolma (Bolma and Pseudastralium) and*

Astraea (Pomaulax and Astralium).

Fig. 1. *B. (B.) modesta* (Reeve) ハリサザエ D 70
mm. 土佐 70 fms (No. 3395).

2. *A. (P.) japonica* (Dunker) ヒラサザエ D 95
mm. 紀伊 (No. 3393).

3. *A. (A.) stellaris* (Gmelin) アオボシウラウス
D 43.5 mm. West Australia (No.
30619).

4. *A. (A.) haematraga* (Menke) ウラウスガイ
D 35. 5 mm. 紀伊 fms (No. 3388).

5. *B. (P.) henicus* (Watson) アザミガイ D 41
mm. 土佐 100 fms. (No. 3403).

6. *B. (B.) modesta* (Reeve) ハリサザエ D 70
mm. 紀伊 20 fms (No. 3395).

Plate 10. *Astraea (Astralium, Lithopoma and Microastraea) and Bolma (Oobolma)*.

Fig. 1. *A. (A.) laciniata* (Gould) クルイウラウス D
29.5 mm. 琉球 (No. 3389).

2. *A. (A.) sirius* (Gould) イロアセウラウス D
32.5 mm. Queensland (No. 30616).

3. *A. (A.) semicostata* (Kiener) イチモンジウ
ラウスガイ D 24.5 mm. India (No.
30618).

4. *A. (L.) tecta americana* (Gmelin) アメリカ
ウラウスガイ D 38 mm. Florida
(No. 30602).

5. *A. (L.) tecta olfersi* (Philippi) ブラジルウラ
ウス D 37.5 mm. Brazil (No.
30606).

6. *A. (M.) okamotoi* (Kuroda & Habe) オカモ
トウス D 19 mm. 紀伊 10 fms. (No.
3394).

7. *A. (M.) heimbürgi* (Dunker) カサウラウス
D 26. 5 mm. 紀伊 (No. 3390).

8. *B. (O.) persica* (Dall) テンジクカンスガイ
D 28 mm. 土佐 70 fms (No. 3401).

9. *A. (M.) heimbürgi* (Dunker) カサウラウス
D 30 mm. 紀伊 (No. 3390).

10. *B. (O.) erectospinosa* (Habe & Okutani) ハ
ナヤカンスガイ D 27 mm. Philip-

pines

11. *B. (O.) guttata* (Adams) キンウチカンスガイ D 29.5 mm. 相模 (No. 3400).

Plate 11. *Guildfordia*.

Fig. 1-2. *G. aculeata* Kosuge トガリリンボウ D 45 mm. Cebu

3-4. *G. yoka* Jousseume ハリナガリンボウ D 127 mm. 土佐 100 fms. (No. 3406).

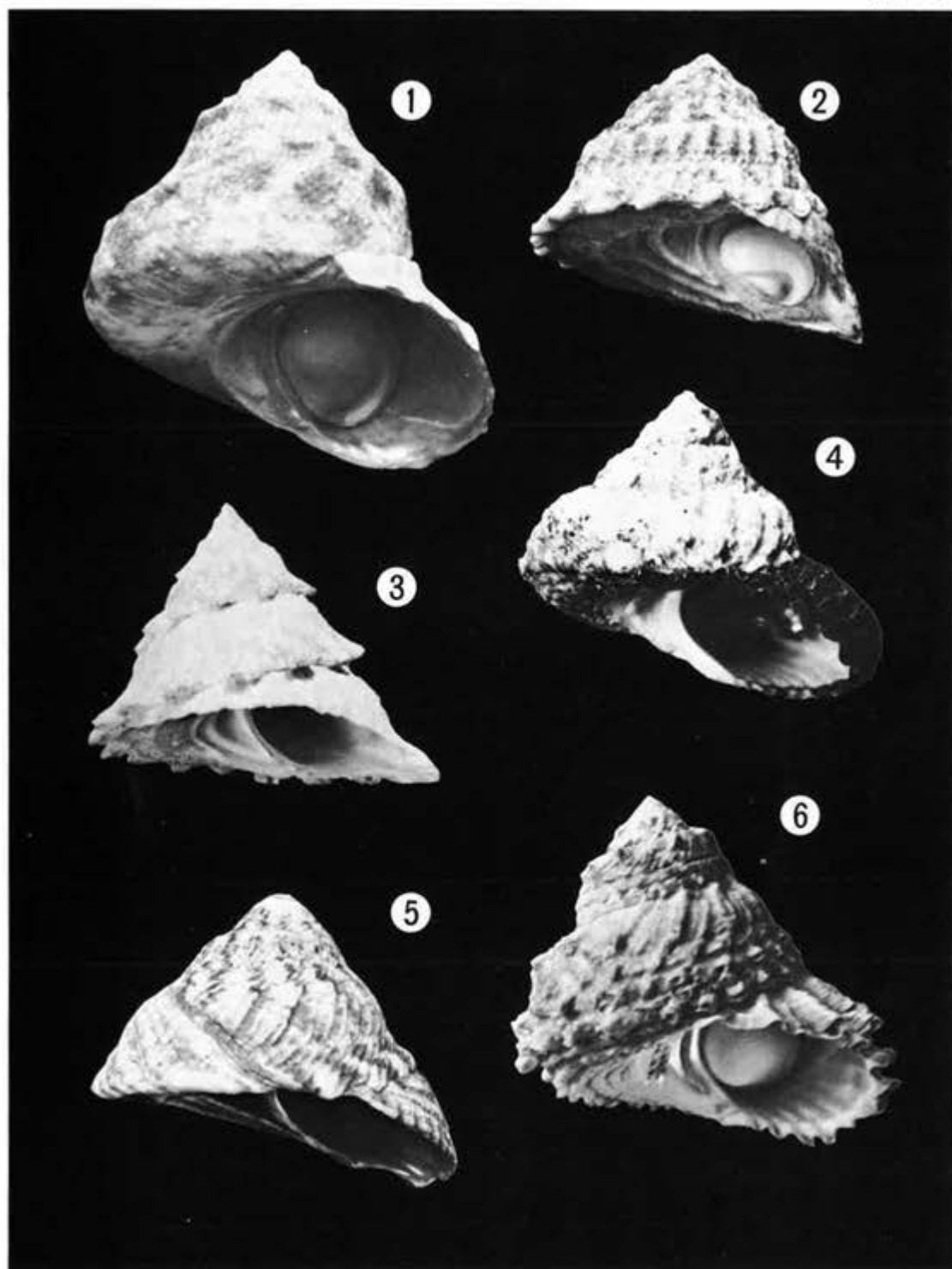
5-6. *G. triumphans* (Philippi) リンボウガイ D 67 mm. 土佐 100 fms. (No. 3405).

References cited.

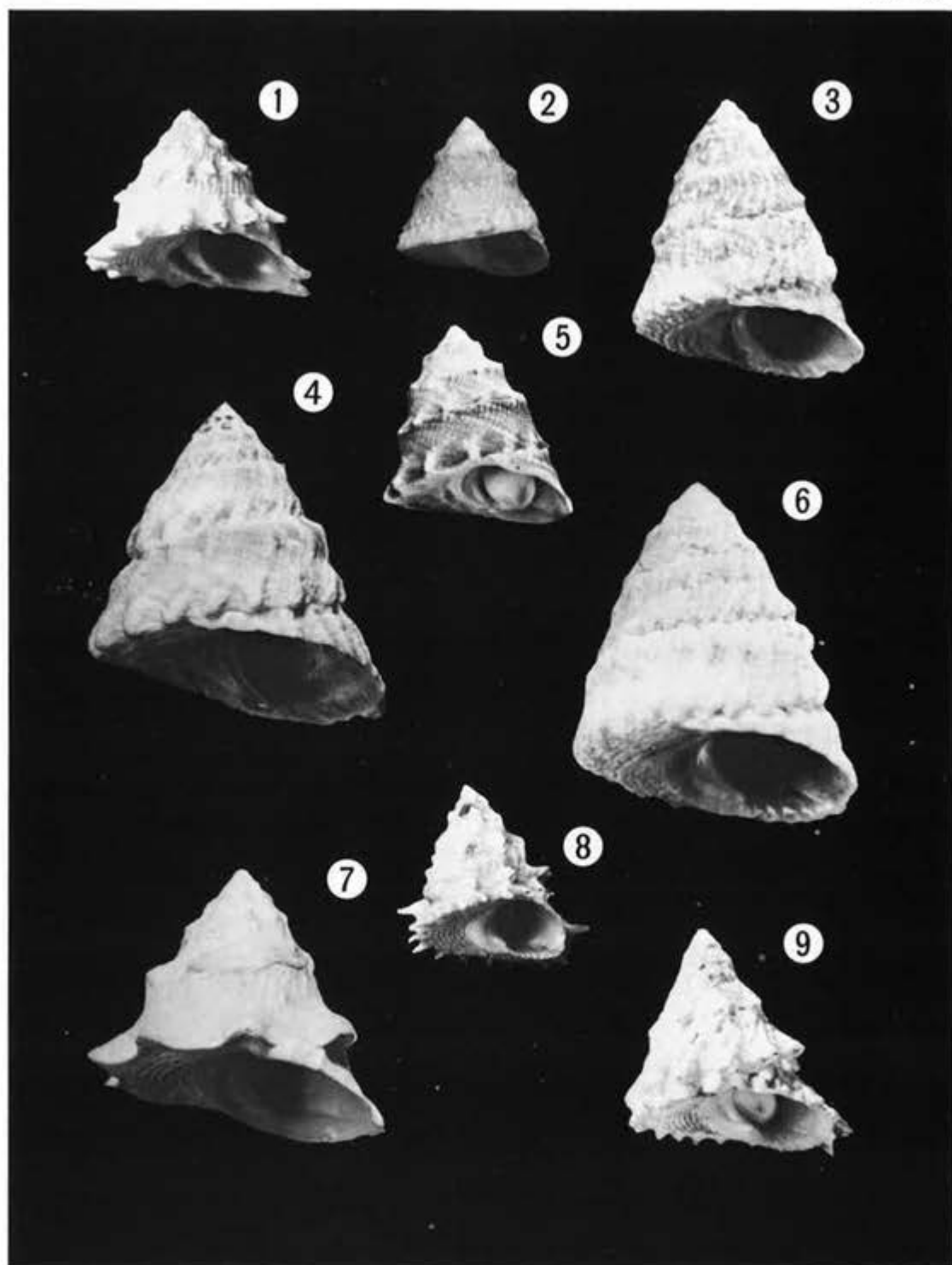
- Abbott (R. T.), 1974, American Seashells (sec. ed), 663 pp., 24 pls.
- & Dance (S. P.), 1982, Compendium of Seashells, 411 pp.
- Adams (A.), 1863, Descriptions of a new Genus and of twelve new species of Mollusca. Proc. zool. Soc. London, 1863 (XXXII), p. 505-509.
- Adams (C. B.), 1852, Catalogue of Shells collected at Panama, with Notes on Synonymy, Station, and Habitat, Ann. Lyceum nat. Hist. N. Y. Vol. 5, p. 229-566.
- Adams (H. & A.), 1853-1854, Genera of Recent Mollusca……Vol. I (I~XV), 484 pp.
- Chenu (J. C.), 1845, Le Conchyliologiste universel ou Figures des Coquilles……par Bidliothèque conchyliologique (I. ser) Tom. II, 32 pp., 56 pls. Thomas Martyn.
- Cotton (B. C.), 1939, The Sir Joseph Banks Islands. 4. Mollusca Part 2, General. Proc. roy. Soc. Victoria (N. S.), 51 (1), p. 159-176, pl. VII. (fide Zool. Rec., 1939, p. 10).
- 1959, South Australian Mollusca. Archaeogastropoda, 449 pp.
- Dall (W. H.), 1907, Descriptions of new Species of Shells, chiefly Buccinidae, from the Dredgings of the U. S. S. "Albatross" during 1906, in the northwestern Pacific, Beijing, Okhotsk, and Japanese Seas. Smiths. misc. Coll. vol. 50 (part 2), pp. 139-173.
- 1925, Illustration of unfigured Types of Shells in the United States National Museum. Proc. U. S. Nat. Mus. 66 (17) (2554), pp. 1-41, 36 pls.
- Dillwyn (L. W.), 1817, A Descriptive Catalogue of Recent Shells, ……Vol. II, pp. 581-1092+47 pp.
- Dunker (G.), 1882, Index Moll. Mar. Japonici……VII+301 pp., XVI pls.
- Fischer (P.) see Kiener (L. C.).
- Gistel (G.), 1848, Naturgeschichte des Thierreichs. Für höhere Schulen. XVI+216+4 pp., 32 pls.
- Gmelin (J. F.) [in Linnaeus], [1791], Systema Naturae……(ed. XIII) Tom. I (pars VI), p. 3021-3794.
- Gould (A. A.), 1849, Shells collected by the United Exploring Expedition under the Command of Charles Wilkes. Proc. Boston Soc. Nat. Hist. Vol. III, p. 89-92.
- 1852-1861, Mollusca and Shells. U. S. Expl. Exped. vol. 12, XV+510 pp., 1852; Addenda and Corrigenda, pp. 499-509, 1856; 16 pp., 52 pls., 1861, (fide Johnson, 1964).
- Herrmannsen (A. N.), 1846-1849, Indicis Generum malacozoorum primordia, vols. I-II, XLII+637=717 pp.
- 波部忠重, 1958, 日本海産腹足類の歯舌に就いて (4). 貝雜 JJM Venus Vol. 20 (No. 1), p. 43-60, pls. 2-3.
- 1961, 続原色日本貝類図鑑, XII+182 pp., 66 pls.
- ・小菅貞男, 1965, 原色世界貝類図鑑, XII+
- ・—— 1967, 標準原色図鑑 (3) 貝, XVIII+223 pp., 64 pls.
- ・奥谷喬司, 1981, フィリピン群島産リュウテンサザエ科の2新種. 貝雜 JJM Venus 39 (2), pp. 77-81 (1 pl.).
- 平瀬信太郎, 1934, 天然色写真日本貝類図譜, 14+

- 2pp., 1+129 pls.
- 黒田徳米, 1947, 軟体動物 腹足綱. 日本動物図鑑 (改訂増補), pp. 1028-1196.
- Iredale (T.), 1924, Results from Roy Bell's molluscan Collection. Proc. Linn. Soc. New South Wales vol. 49 (3), p. 179-278, pls. XXXIII-XXXVI.
- 1937, The Middleton and Elizabeth Reefs, South Pacific Ocean. Mollusca. Austral. Zool. VIII (IV), p. 232-261, pls. XV-XVII.
- Johnson (R. I.), 1964, The Recent Mollusca of Augustus Addison Gould. U. S. Nat. Mus., Bull. 239, 182 pp., 48 pls.
- Jousseume (F.), 1899, Description de Coquille nouvelle. Le Naturaliste, 1899, p. 48, (fide Zool. Rec. 1899).
- Keen (A. M.) (+McLean (J. H.)), 1971, Sea Shells of tropical West America ... (ed. 2), 1064 pp., XXII pls.
- Kiener (L.-C.), 1847-1848, Species general et Iconographie des Coquilles vivantes, [Vol. X] (Livr. 139-140), pls. 1-36, 16 bis; [text by Fischer (P.), 1873, (Livr. 139-140), iv+128 pp.].
- & Fischer (P.), 1875-1879, *Id.*, [Vol. XI], 463 pp., 120 pls.
- Koch see Philippi.
- 吉良哲明, 1959, 原色日本貝類図鑑 (増補改訂版), IX+239 pp., 71 pls.
- Kosuge (S.), 1979, Description of a new Species of the Genus *Guildfordia* (Turbinidae, Gastropoda). Bull. Inst. Mal. Vol. 1 (no. 2), p. 20, pl. 4 [part].
- Kuroda (T.) & Habe (T.) in Kuroda (T.), Habe (T.), & Oyama (K.), 1971, The Sea Shells of Sagami Bay, xvi+3+741 (J) +489 (E) +51 pp., 121 pls., 1 map.
- Lamarck (M. le C. de), 1822, Histoire naturelle des Animaux sans Vertebres, ... Tom. VII. 711 pp.
- Lesson (R. P.), 1832, Illustr. de Zool. pls. 1-15, (fide Sherborn, 1922, p. 1xxx).
- Lightfoot 1786, Catal. of Portland Museum, (fide Sherborn, 1902, p. xlv).
- Link (H. F.), 1807, Beschreibung der Naturalien-Sammlung der Universität zu Rostock (3. Abth.), p. 101-160.
- Linnaeus (C.), 1758, Systema Naturae ... (ed. X), Tom. I, 824 pp.
- 1767, *Id.* (ed. XII), Tom. I (Pars II), pp. 533-1328+34 pp.
- McLean (J. H.), 1970, New eastern Pacific Subgenera of *Turbo* Linnaeus, 1758 and *Astraea* Röding, 1798. Veliger vol. 13 (no. 1), p. 71-72.
- Martyn (T.), [1784] and 1792 (?), Universal Conchologist, vol. I, 40 pls. and table, (fide Sherborn, 1902).
- *Id.* vol. IV, 40 pls., table and 2 pls. of medals, (fide Sherborn, 1902).
- Menke (C. T.), 1829, Verz. Conch.-Samml. Malsburg, (fide Sherborn, 1922).
- Menke (K. T.), 1850 [1851], Conchylien von Mazatlan mit kritischen Anmerkungen. Zeitschr. f. Malakozool. 1850 (Nr. 11), pp. 161-173.
- Montfort (D. de), 1810, Conchyliologie systematique, ... Tom. II, 676 pp.
- Philippi (R. A.), 1844, Abbild. u. Beschr. Conch. Bd. I
- 1846, Diagnoses Testacorum quorundam novorum. Zeitschr. f. Malakozool. 1846 (Juli), pp. 97-106.
- 1848 [1849], Centuria altera Testacorum novorum. *Id.* 1848 (No. 7), p. 99-112.
- in Martini et al., [1842 ~ 1852], Die Kreiselschnecken oder Trochideen (Gattungen *Turbo*, *Trochus*, *Solarium*, *Delphinula*, *Phasianella*). Syst. Conch.-Cab. (N. F.)
- Plisbry (H. A.) in Tryon (G. W.) and Pilsbry (H. A.), 1888 [1889], Manual of Conchology, ... Vol. X (pt. 40), pp. 209-323, 12 pls.

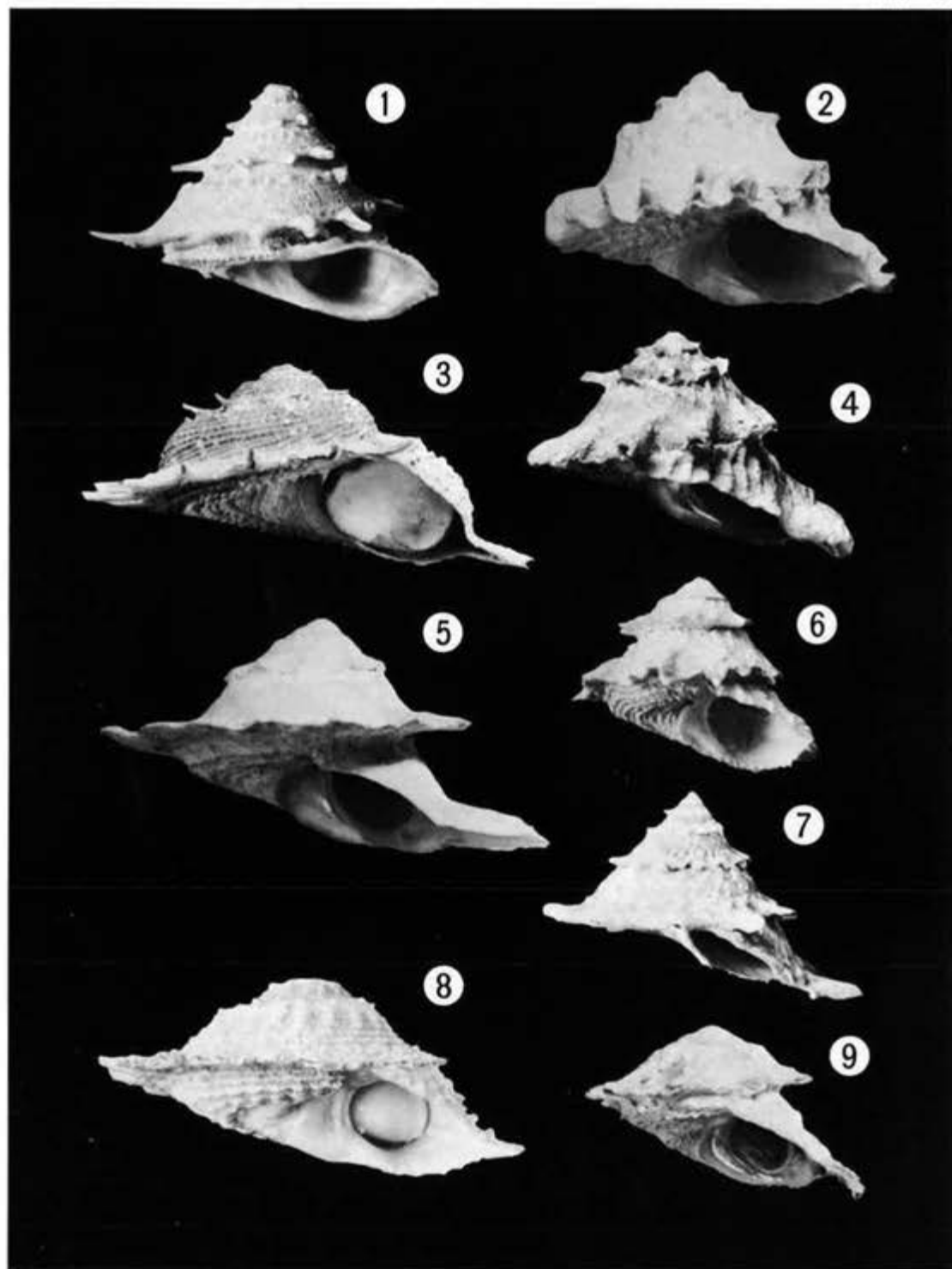
- Quoy & Gaimand, 1834, Voyage de Découvertes de l'Astrolabe.....Zool., Tom. III, 954pp., 8 pls. ; and atlas.
- Reeve (L.), 1841-1842, Conch. syst 2 vols with 12 pts.
- 1842 [1843], Descriptions of new Species of Shells belonging to the Genera *Trochs* and *Turbo*. Proc. zool. Soc. London, Pt. X [1842] (CXIX), p. 184-186.
- Reeve (L.), 1848, Conchologia Iconica, Vol. IV, *Turbo*.
- 1861-1862, idid., Vol. XIII, *Trochus*.
- Risso (A.), 1826, Histoire naturelle des principales productions de l'Europe méridionaleTom. IV, vii+439 pp.
- [Röding], 1798, Museum Boltenianum..... (pars 2), VIII+199 pp.
- Schepman (M. M.), 1908 Prosobranchia, Pulmonata and Opisthobranchia Tectibranchia Tribe Bullomorpha of the Siboga Expedition. Siboga Exped., Monogr. XLIX¹ a, 108 pp., IX pls.
- Sherborn (C. D.), 1922-1933, Index AnimaliumVol. I, lix+1195 pp. ; Vol. II, cxxxvi+7056+vii+1098 pp.
- 鹿間時夫, 1964, 原色図鑑続世界の貝, 150 pp., 70 pls.
- 堀越増興, 1964, 原色図鑑世界の貝, 212 pp., 70 pls.
- Shikama (T.), 1973, Description of new marine Gastropoda from the East and South China Seas. Sci. Rep. Yokohama Nat. Univ. (Sec. II) (no. 20), p. 1-8. pls. 1-2.
- Smith (E. A.), 1880, Descriptions of twelve new Species of Shells. Proc. zool. Soc. London 1880 (XXXI-XXXII), p. 478-485, pl. XLVIII.
- Suter (H.), 1913-1915, Manual of New Zealand Mollusca, xxiii+1120 pp, 1913 ; 72 pls., 1915.
- Swainson (W.), 1840, A Treatise on Malacology ; viii+419 pp.
- Valenciennes (A.), in Du Petit-Thouars (A.), 1840-1864, Voy. autor 1 Monde "Venus", (fide Sherborn, 1922).
- Watson (R. B.), 1879, Mollusca of the 'Challenger' Expedition, Pt. IV. Trochidae continued. Jour. Linn. Soc. London, Zool., vol. XIV, p. 692-716.
- 1885-1886, Report on the Scaphopoda and Gastropoda collected by H. M. S. Challenger during the years 1873-76. Rep. Sci. Res. Voy. Challenger, Zool., Vol. XV (pt. XLII), v+756 pp., I (+III) pls.
- Wood (W.), 1823, Suppl. Index Testac., xxiii+212+59pp., 38+8 pls.



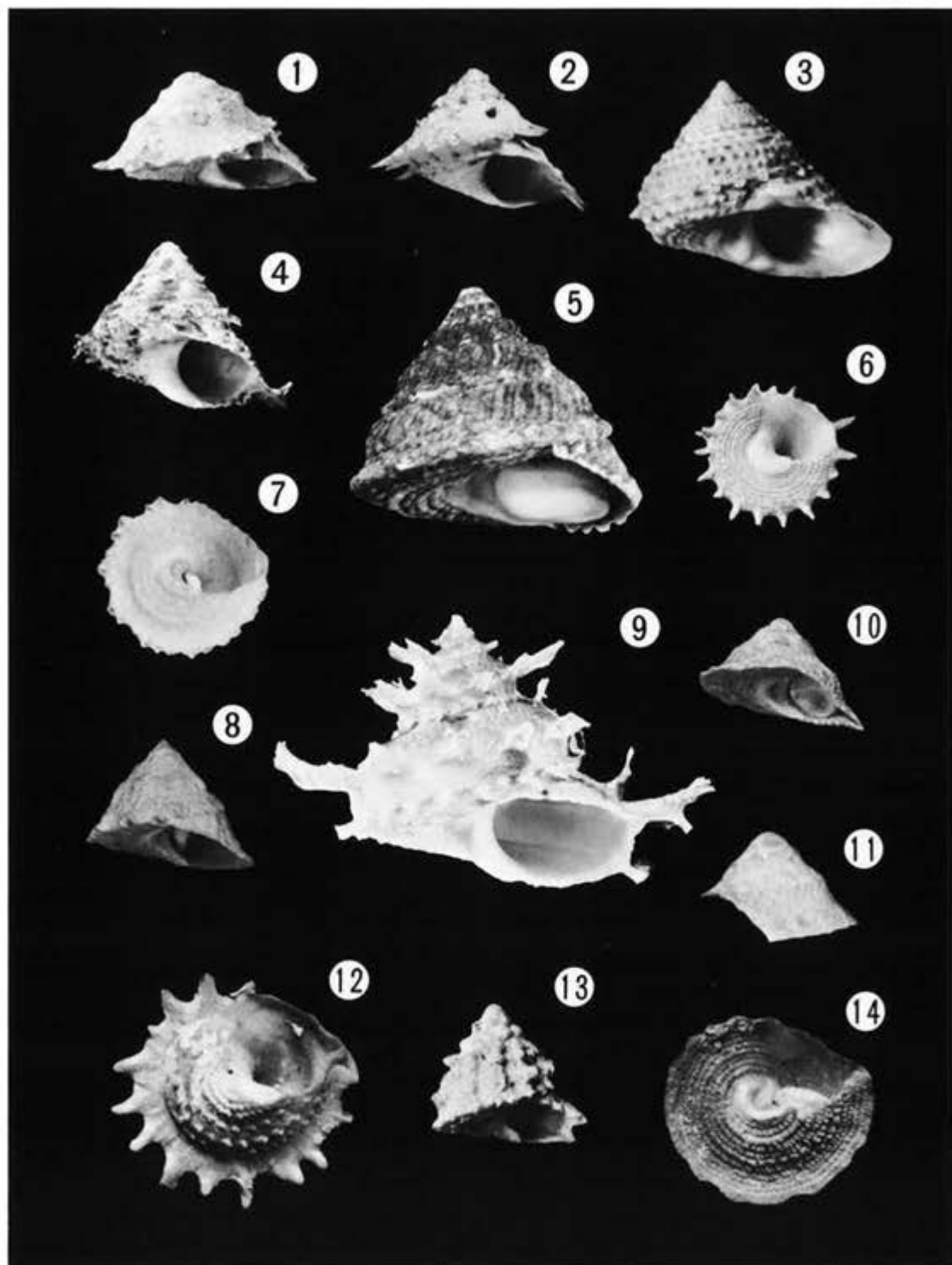
1. ワカクサウズ, 2. ブッシュウラウズガイ, 3. ユピナガウラウズ, 4. クツウラウズガイ 5. アカベソターバン, 6. キザミウズガイ.



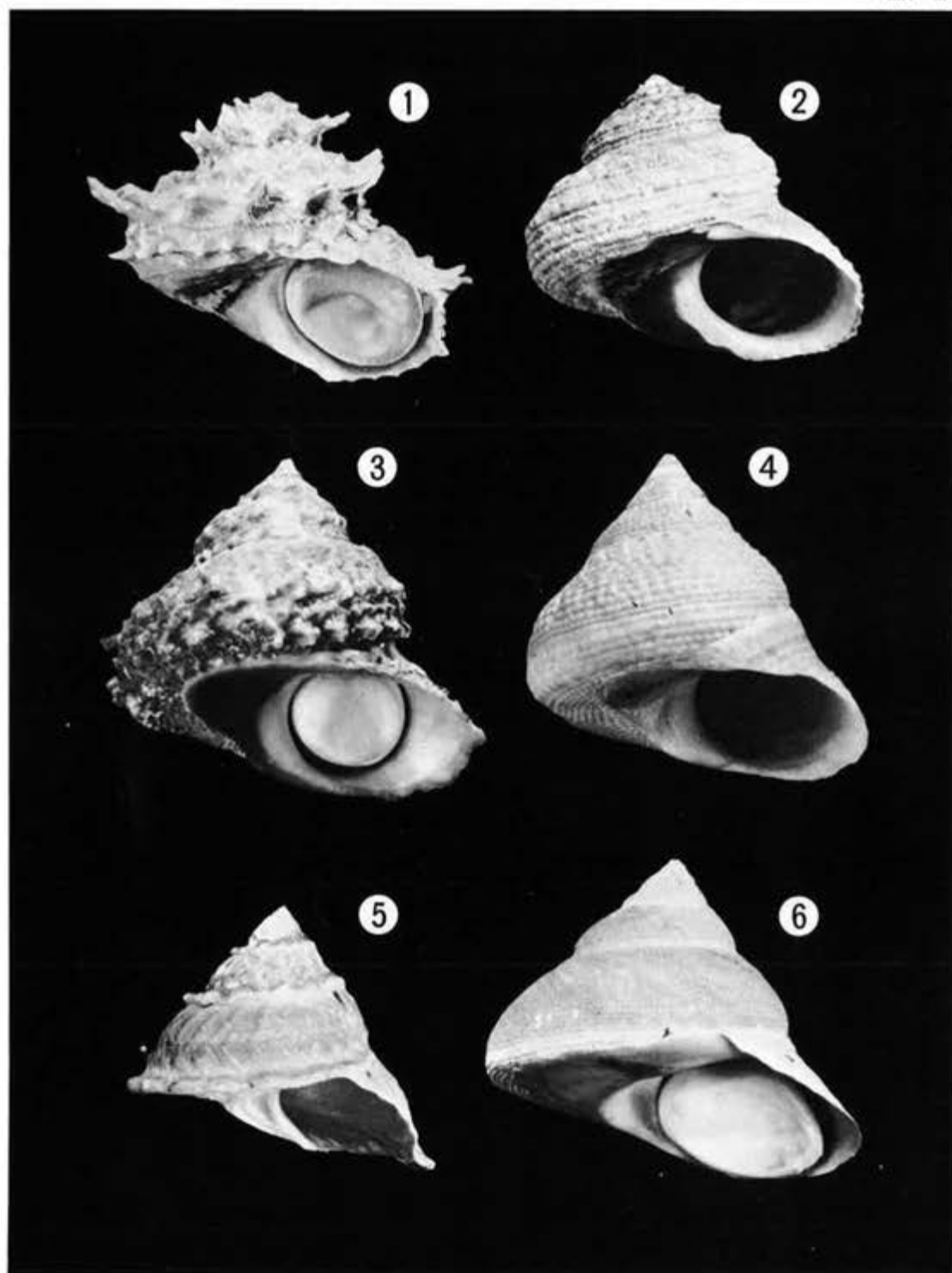
1. ウラウスガイ, 2. オカモトウズ, 3, 6. アメリカウラウスガイ, 4. ブラジルウラウス, 5. イチモンジウラウス, 7. アオボシウラウス, 8. コガタウラウス, 9. オオウラウス.



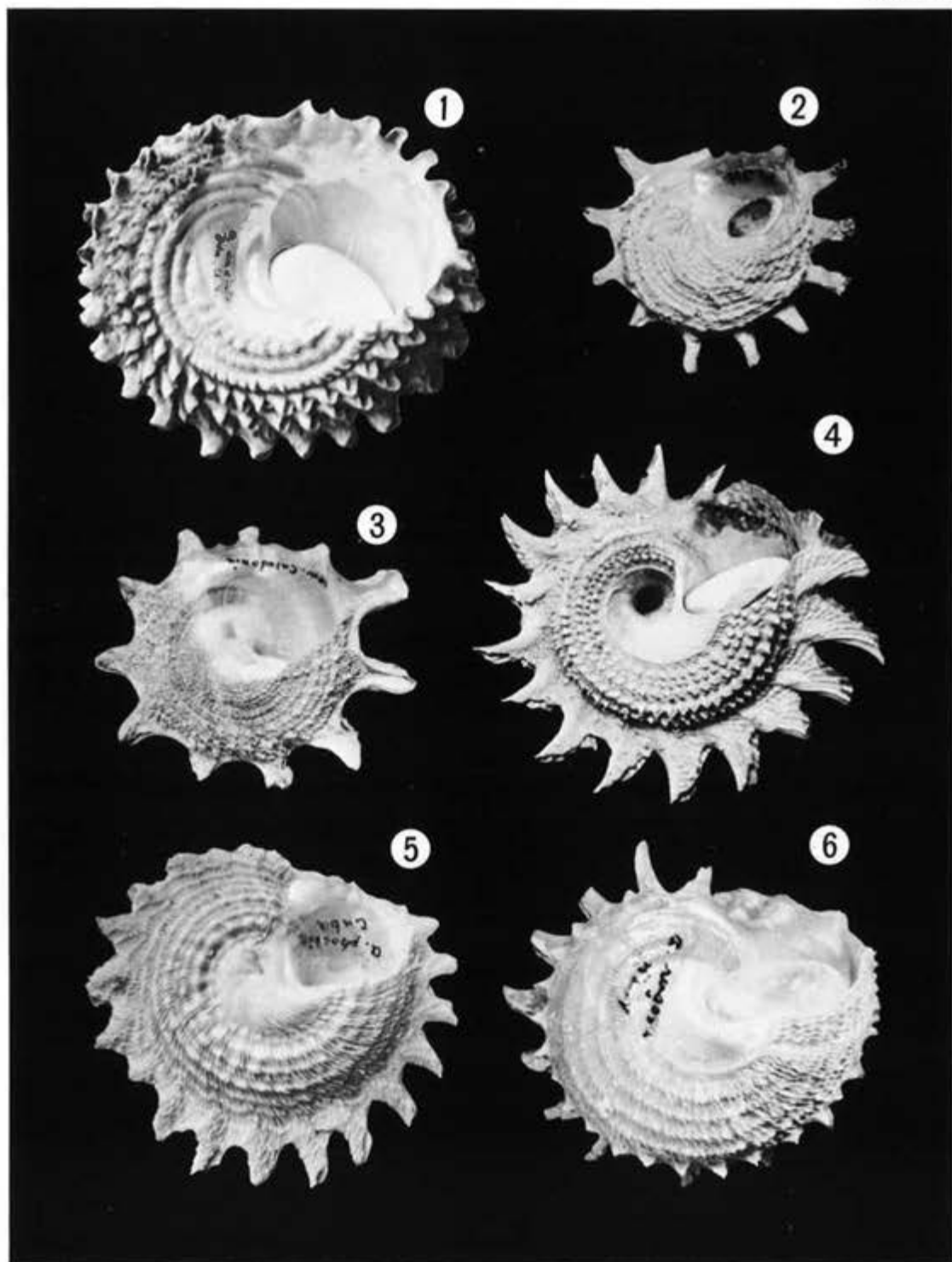
1. アザミガイ, 2. ボンネットウズ, 3. ニチリンサザエ, 4, 6. クルイウラウズ, 5. バレーウラウズ, 7. ヒラサザエ, 8. フロリダアザミ, 9. ハグルマウラウズ.



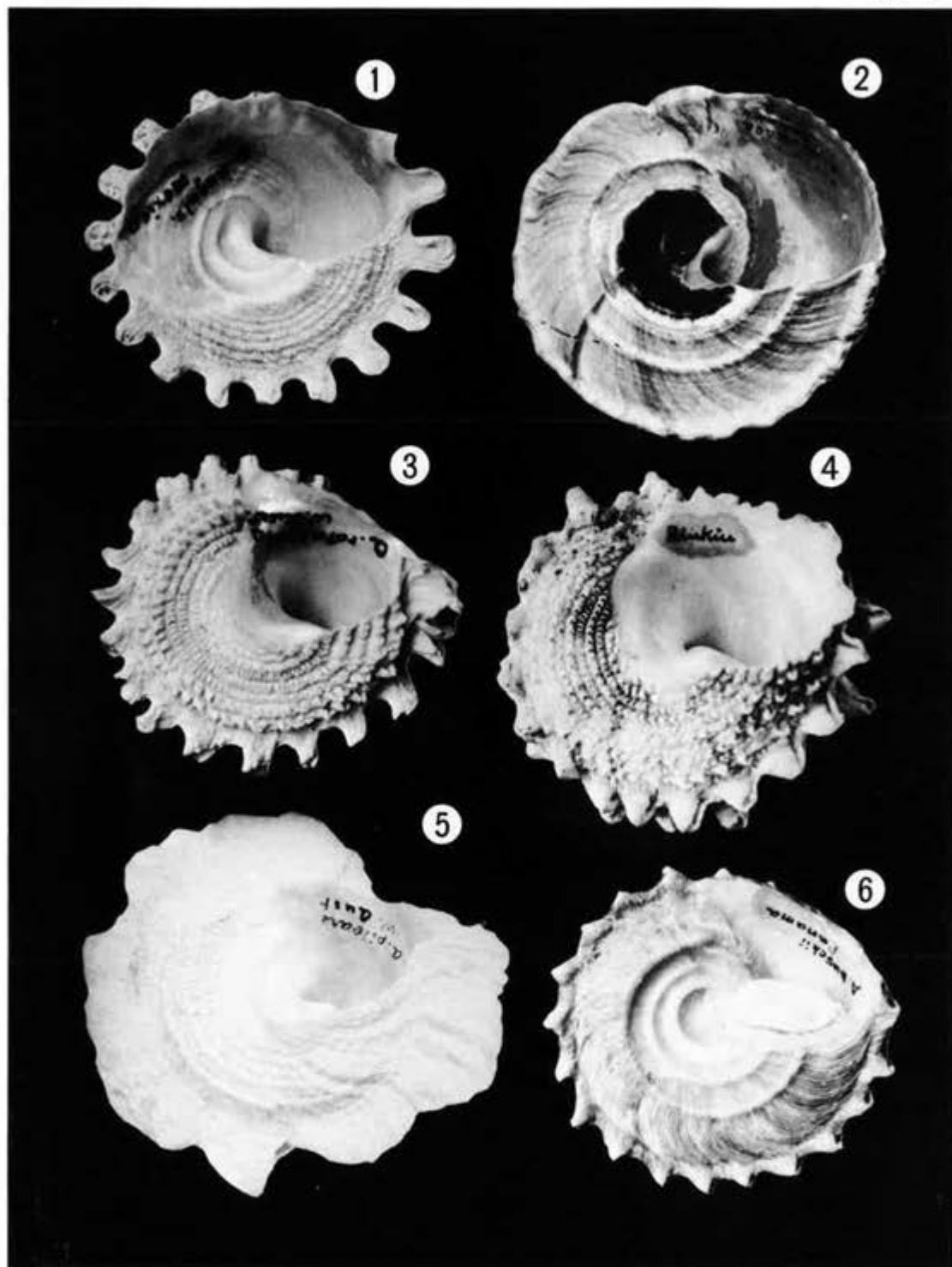
4. カサウラウス, 2. テンジクカンスガイ, 3. キンウチカンスガイ, 4. ハナヤカンスガイ 5. アカターバンガイ, 6. コガタウラウス, 7-8, ヤネガラウラウスガイ, 9. カミナリサザエ, 10 11, 14.



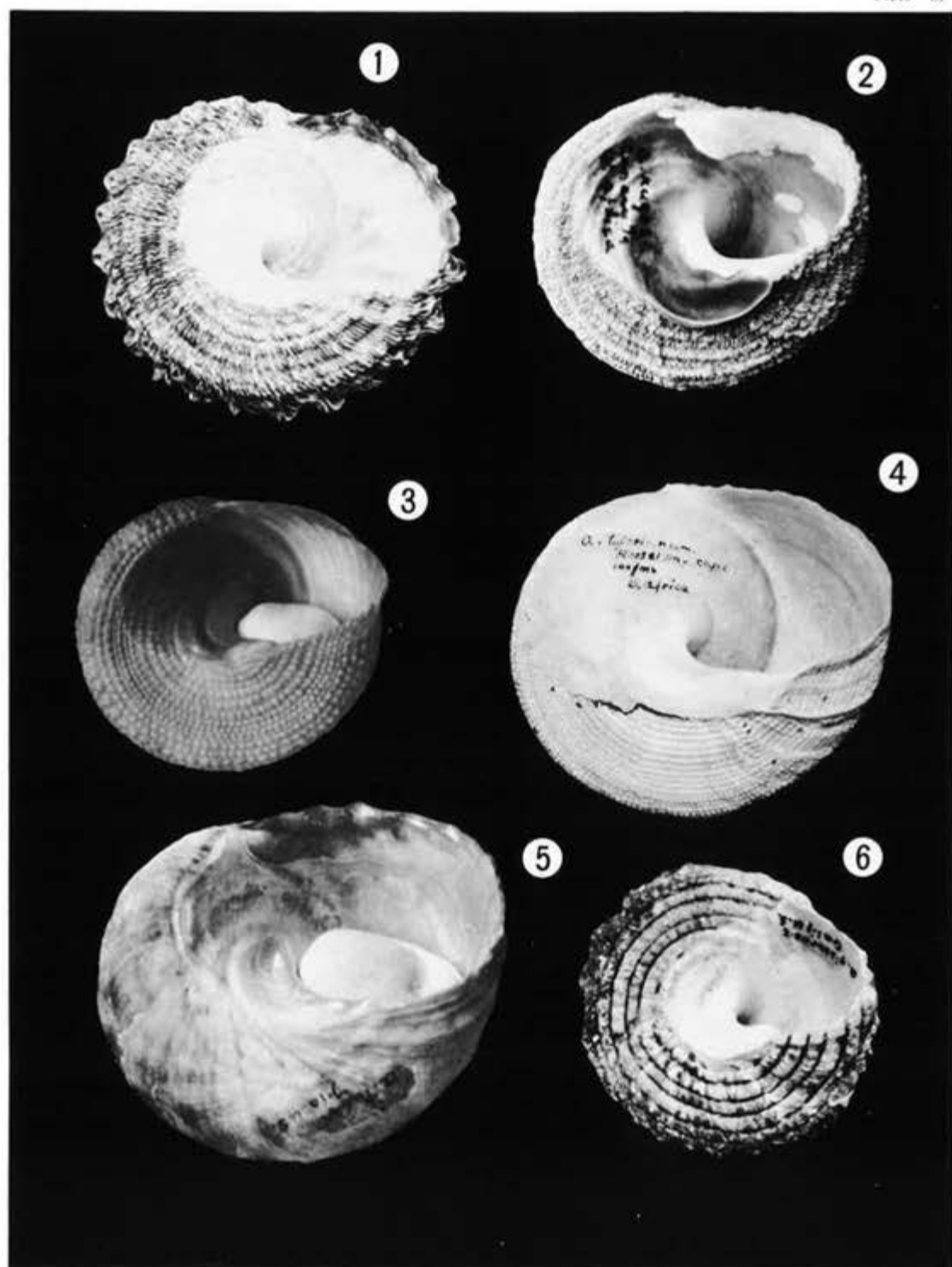
1-2. アカフカンスガイ, 3. ハリサザエ, 4. サメハダカンスガイ, 5. ナミジウォーターパン, 6. ダイ
 オウサメハダカンスガイ.



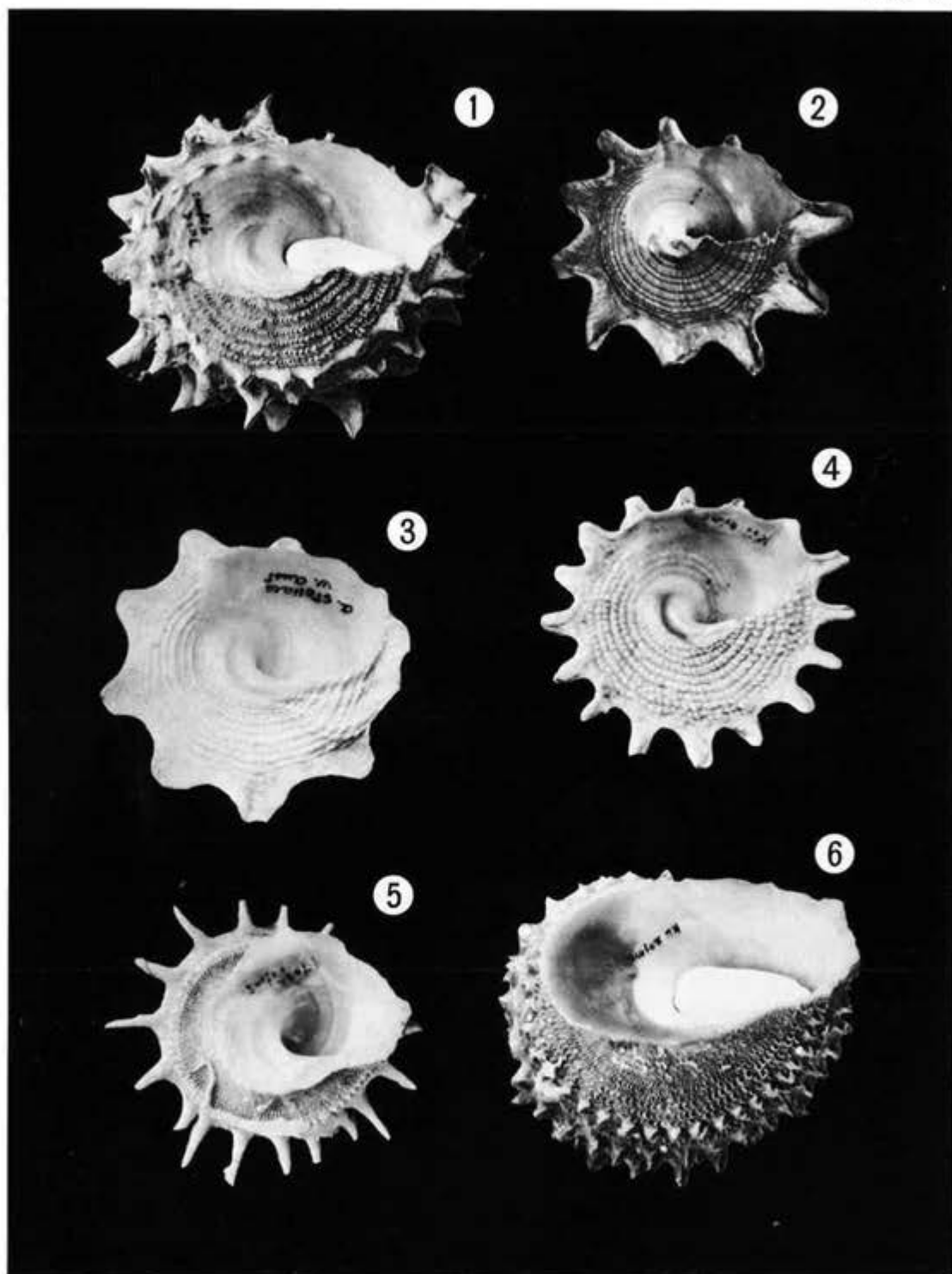
1. キザミウズガイ, 2. ハグルマウラウス, 3. クルイウラウス, 4. ニチリンサザエ, 5. フロリダアザミ, 6. アカフカンスガイ.



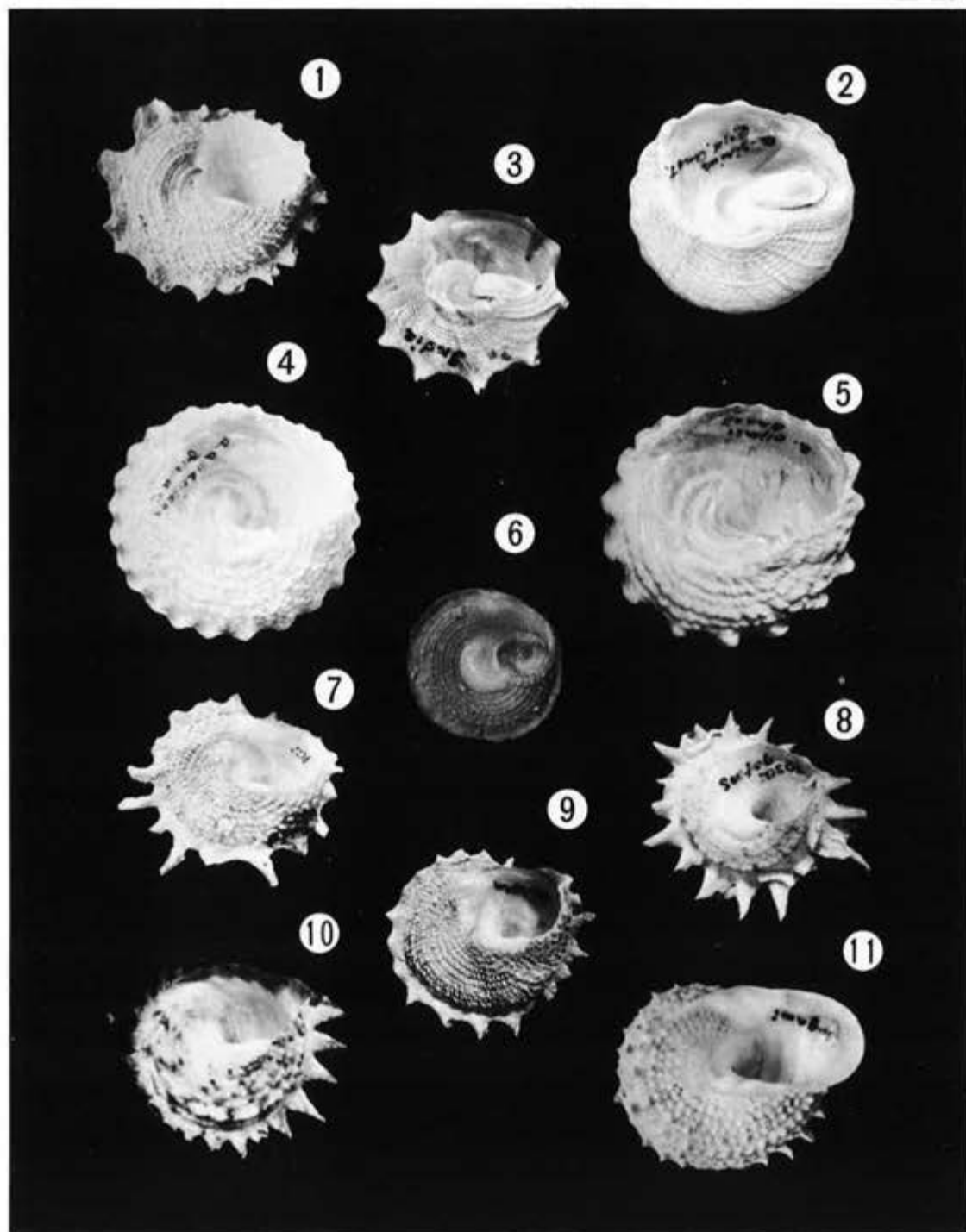
1. コビナガウラウス, 2. アカベソターバン, 3. ボンネットウス, 4. オオウラウス, 5. バレーウラウス, 6. ブッシュウラウス.



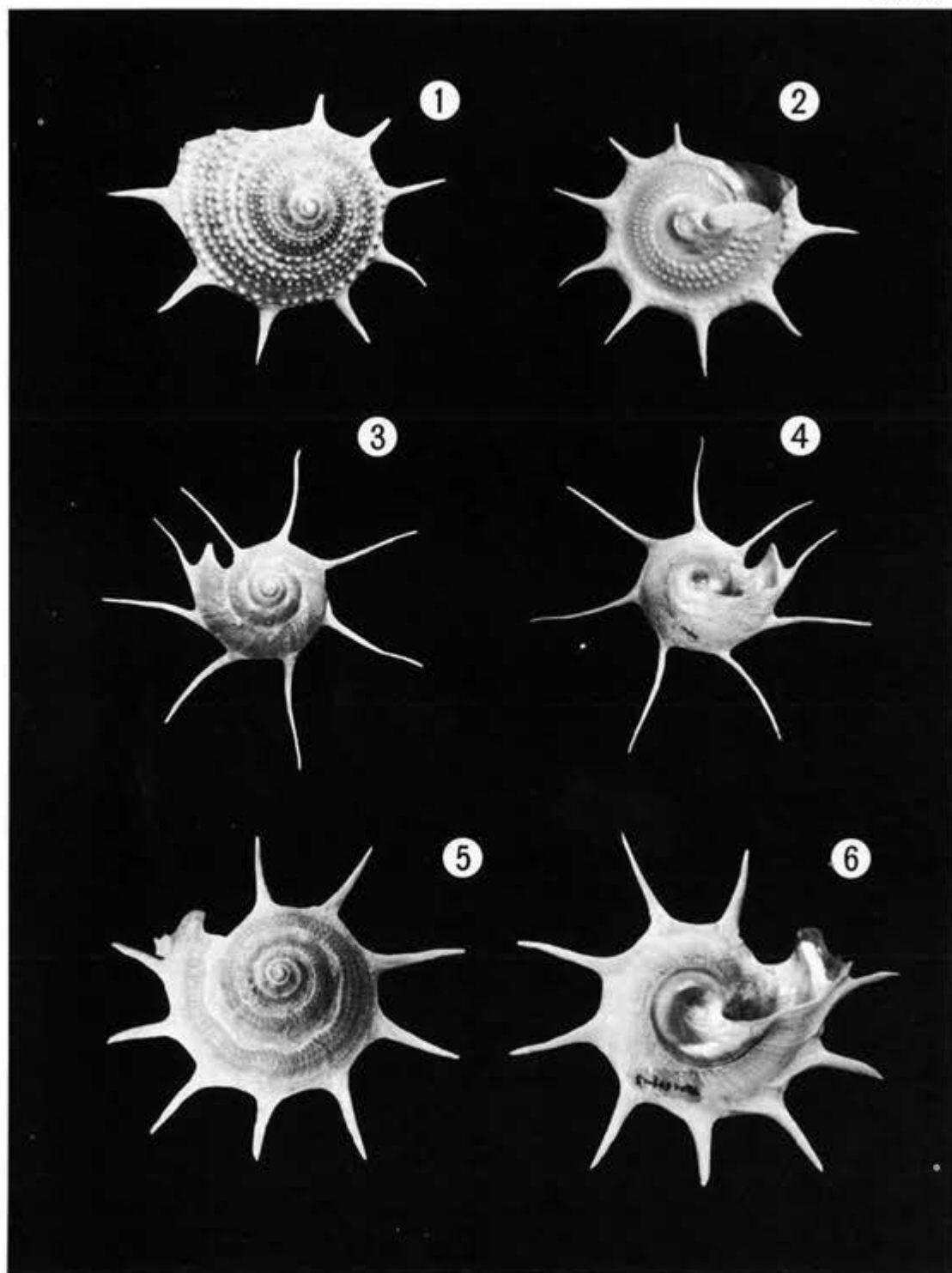
1. クックラウズガイ, 2. アカフカンスガイ, 3. サメハダカンスガイ, 4. ダイオウサメハダカンスガイ, 5. ワカクサウズ, 6. アカーバンガイ,



1.6. ハリサザエ, 2. ヒラサザエ, 3. アオボシウラウス, 4. ウラウスガイ, 5. アザミガイ,



1. クルイウラウス, 2. イロアセウラウス, 3. イチモンジウラウスガイ, 4. アメリカウラウスガイ, 5. ブラジルウラウス, 6. オカモトウス, 7, 9. カサウラウス, 8. テンジクカンスガイ, 10. ハナヤカカンスガイ, 11. キンウチカンスガイ.



1-2. トガリリンボウ、 3-4. ハリナガリンボウ、 5-6. リンボウガイ。

教材用ビデオソフトの自主制作について

鳥羽水族館

中村 元・杉本 幹

A CASE REPORT OF PRODUCING AN EDUCATIONAL VIDEOTAPED PROGRAM

HAJIME NAKAMURA and MIKI SUGIMOTO

TOBA AQUARIUM

鳥羽水族館企画室では、かねてより水生動物や研究活動の映像による展示を推進してきたが、1987年より教材ビデオと称し主に小学生中・高学年を対象とした教養講座、あるいは教室で教材として使用可能なビデオソフトの自主制作を企画している。

このたびそのテストケースともいえる第一巻が完成し、教育関係各方面よりかなりの評価を得たのでこれを報告する。

教材ビデオ企画方針の概要

教材ビデオをシリーズとして企画するにあたり、このソフトの性格づけを明確にする必要があった。以下がその概要である。

制作意図：近年、子供の世界の自然科学、特に動物に関する情報量はたいへん多く、地球規模での自然生物がさまざまな媒体を通して紹介されている。

しかしながら、これにより子供の生物に対する興味や広がった反面、従来より子供の科学する心を育ててきた身近な生物との接触は減少し、それにともない観察、研究などの機会も失われてきている。

また、水族館としての従来の生態展示でもこれを補うことは困難である。

そこで、鳥羽水族館では水生生物飼育の技術と生物研究のノウハウを身近な材料に応用し、これをビデオによって紹介することで、子供たちに生物の研

究の楽しさを教えることを目的としたビデオソフトづくりを推進することになった。

対象：シリーズ全体の水準の均一化と質の向上を図るため、対象の範囲はできる限り狭くした。

①小学生、中・高学年

②小学生、低学年

①と②を混同すると解説に無理が生じ、また中学生以上になると個人の興味の違いにより、基本的な知識がまちまちであるため水準を定めることが困難であると考えられる。

活用：このソフトの活用方法は基本的には2通りに分けられる。すなわち、

①鳥羽水族館で実施中の小学生対象の教養講座に組み込む。

この場合映写はビデオプロジェクターによる100インチ画面を使用する。

そして、さらにもう一方の方法は、

②学校の授業時間内での映像教材としての活用であり、これこそがこの企画の最終目的である。

現在学校にはビデオ視聴覚設備がほぼ完全に普及していることを考えると、活用される可能性は大きいであろう。

この場合の供給方法は、期間を定めた無料貸し出し、もしくは利用者のビデオテープへの無料ダビングの2通りで対応する。

教材ビデオシリーズの内容

前述の条件を満たすために、シリーズの内容は次の通り企画した。

題材：できる限り身近であるか、教科書などでふれられることの多いものを題材とするよう心掛ける。(別表1参照)

時間：授業にも活用でき、また視聴者の興味を失わせない時間として、15分～20分の範囲内に納めることを原則とする。

構成

- ・いわゆる教育番組風な組み立てはさけ、教科書などに直接は結びつかない組み立て方とする。
- ・子供たちの自主的な飼育や研究の手引となる部分を組み込む。
- ・解剖など、動物を傷つける研究内容や実験を極力さける。
- ・他の興味深い動物との関連も紹介する。

撮影・編集：撮影および編集はすべて鳥羽水族館において行う。

機材 100インチ画面での映写あるいは最終的には家庭用ビデオテープに小分けすることを考えあわせて画質の向上の意味で、業務用もしくは放送業務用の機材を使用する。(データ3参照)

「ザリガニの暮らし」制作

教材ビデオシリーズの第一作目の題材として、ザリガニを選んだのは次のような理由からである。

- ①教科書などの教材に多く登場する。
- ②容易に入手でき、飼育も比較的簡単であるため、視聴者が興味を持った場合、実際に飼育診察しやすい。
- ③脱皮、ハサミの使い方など、映像として興味ある生態が多い。

構成：構成案を作るにあたり、まずザリガニの生態について文献により詳しく勉強した。

その上で、

- (1)生活環境、(2)飼育方法、(3)体の構造、(4)脱皮と平衡ほう、(5)繁殖、(6)天敵、以上をテーマとした。
- (2)の飼育方法については、水族館で実際に行っている基本的な手順。

すなわち、生息地の環境調査→飼育水槽装置→採集→飼育開始→観察を説明したが、これについては同シリーズの今後の作品においてもできるだけ組み入れたいと考えている。

(3)(4)については、あまり専門的にならないよう留意した。特に平衡ほうに関しては言及すべきか否かまよったが、簡単な構造モデルを作ることで説明を可能にした。[⑩-1]

撮影：撮影には脱皮・交尾の可能性が高い時期を選び、4月から6月の3ヶ月を必要としたが、このうち屋外撮影は一部で、ほとんどが実験室での撮影となった。

特に脱皮・交尾については時間が短く、時期の予測がつきにくいいため昼夜を徹しての撮影となった。また機会を多くするため、常に20匹以上のザリガニをストックし、脱皮の予想される個体だけを2本の撮影用ガラス水槽(600×350×250cm)に飼育する方法をとった。

この時、いくつかの文献に磁石を応用した平衡ほうに関する実験例が記載されていたのでこれを試みたが、かなりの改善をしつつも目立った結果は得られなかった。ここでいくつかの興味ある知見を得たが、これについては別の機会に述べたい。

屋外での撮影では、生息環境が一目でわかるようなアングルを意識し、そのために鳥羽水族館で独自に開発した水中カメラを使用したことを特筆したい。[⑩-2群]

編集：鳥羽水族館企画室において3名が編集にあたった。

〈テロップ〉テロップには特に心を配った。

おおよざばに分けると3通りのテロップを使用している。

- ①テーマを明示するためテロップで小見出しとして使い、字も大きくした。

例 「ザリガニの体」「カラを脱ぐ」「オスとメス」など。[⑩-3]

- ②観察すべき点、疑問などを暗示するテロップで、ほとんど質問形式にし、観察をうながすものとした。[⑩-4]

例 「足は何本あるだろう?」「どうやって食べるのかな?」など。

- ③注意をうながしたり、視点を指示するためのテロ

ップで、矢印などを併用した。[⑤-5]

尚、テロップの多用はしばしば視聴者の注意のさまたげになるため、最低限必要と考えられる範囲におさえた。

〈時間〉当初の企画にあわせ18分とした。内容が豊富であったため、解説などにより無理が生じ、つめ込みすぎたような印象があるが、実際に18分というのは長く感じられた。子供にとっては注意力の集中できるギリギリの範囲であろう。

〈BGM〉後に著作権問題などが生じないように、このソフト用の曲を作曲させた。これは全体を引き締める意味においても効果的であったように思われる。

考 察

今後の参考のために「ザリガニのくらし」について教育関係者にモニター意見を収集したが、反響は予想以上に良く、特にアンケート調査を依頼した小学校の先生方からは高い評価を受けるとともに、「是非活用したい」など積極的な意見も数多く聞かれ、これらのビデオソフトが教材として実際に授業時間の中でも活用されることが十分に予想された。

しかし、活用される機会をさらに増やすためには、活用する側がそれぞれの目的に応じてソフトを選ぶよう、ソフトの種類、内容の充実を図ることが早急に必要と思われる。

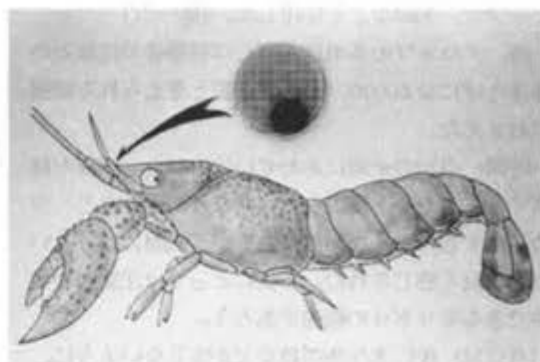
題 材	題	対 象
アメリカザリガニの飼育と観察	ザリガニのくらし	中・高学年
メダカの生活	メダカの一生	＊
カメの産卵とフ化	海ガメの浜	＊
川に住む生物	宮 川	＊
磯や川での採集と飼育のHOW TO	未 定	＊
水族館の仕事	未 定	低 学 年
海の一般教養	未 定	中・高学年
捕食の方法	未 定	＊

表-1 教材ビデオシリーズ 題材と対象学年

題	ザリガニのくらし
時 間	18分
テーマ	ザリガニの興味深い生活（脱皮・繁殖など）を飼育して紹介する
構 成	<ul style="list-style-type: none"> ・ザリガニを探しにいこう（生息場所） ・水槽をつくろう（飼育水槽と環境） ・ザリガニの体（体の特徴） ・オスとメス（雌雄の違い） ・エサをあげよう（餌と摂餌） ・カラを脱ぐ（脱皮） ・砂をかぶるわけ（平衡ほう） ・交尾と赤ちゃん誕生（繁 殖） ・おそろしい敵（天 敵）
参 考 文 献	<p>「甲殻類の実験」大澤一興著（共立出版） 自然たんけん⑥「ザリガニ」 七尾純著（国土社） 「ちいさないきもの」日高敏隆監修 （ひかりのくに株式会社）</p>

データ 1 ザリガニのくらし 構成データ

スタッフ	構成・脚本	中村 元(鳥羽水族館職員)
	撮 影	杉本 幹(鳥羽水族館職員)
	技 術	村上 光男(鳥羽水族館職員)
	ナレーション	森永千恵子(鳥羽水族館職員)
	音 楽	中道 勝彦
編 集 所	鳥羽水族館 企画室	
撮影期間	3ヶ月	
編集時間	80時間	
費 用	8万円(人件費, 機材購入費は含まない)	



【P-1】「平衡ほう」の構造モデル

データ 2 ザリガニのくらし 制作データ

撮影	
カメラ	SONY M3A
水中カメラ	島野製作所特注 (カメラ:SONY DXC-3000K)
デッキ	SONY VO-6800/BVW-25
モニター	SONY KX-4MI
三脚	ダイワ WH20H540
ライト	LPL NI-CD 24-2060
編集	
デッキ	SONY VO-5800/VO-5850 /BVW-10
コントロールユニット	SONY RM-440
テロップ・アダプター	SONY CD-17
モニター	SONY CUM-1370 /PUM-90-2D 2台/TH6 X60
フレームシンクロナイザー	IMAGENICS FS-880

データ 3 ザリガニのくらし 制作機材



Fig. 2-2 主な撮影機材



[P-2-1] 撮影現場 (屋内)



[P-5] テロップ③



[P-3] テロップ①



[P-4] テロップ②

SUMMARY

Though today's children are surrounded by abundant world-wide information on Natural Science through mass-media, we are afraid that they have not so many opportunities to take part in observing and keeping animals. In order to make up for this, since 1987 Toba Aquarium has produced educational videotaped Programs for the use of aquarium seminars or classrooms in school. And we believe that it would expand student's imagination and interest in the life of aquatic animals.

"The Crayfish" was complete as a sample version of our achievement. This program focuses on mainly how to observe and keep American Crayfish (*Procambarus Clarke*), a very common animal to kids, and interpretes dramatically about its ecdysis, spawning and hatching out etc. It is 18 minutes long and for the classroom use of grades 3 to 6. The videotape rented for free or was sold at cost of tape to regional elementary schools. So far we have been given the great appreciation and high reputation with this video program by the teachers and students who once watched it.



鳥羽水族館年報

ANNUAL REPORT OF TOBA AQUARIUM

No. 1

JANUARY 1989

1989年1月1日発行


編集 発行 鳥羽水族館
〒517 三重県鳥羽市鳥羽3-3-6
TEL 0599-25-2555

TOBA AQUARIUM 3-3-6, Toba City Mie Pref. Japan
TEL 0599-25-2555

印刷 大正堂印刷所

正 誤 表

A List of Errata

頁 Page	行 Line	誤 Incorrect	正 Correct
目次	下から4	<i>Spheniscus magellanicus</i>	<i>Spheniscus magellanicus</i>
8	下から3	昭和57年度	昭和62年度
10	21	昭和57年度	昭和62年度
32	Fig. 3		
41	8	thier	their
41	12	fo	of
41	最終行	regularly intervals	regularly
74	PLATE 1(3)	moter	mother
82	Fig. 2	肝臓のグリッソン鞘に見られた小円形細胞浸潤 Round cells infiltration to Glisson's capsule of the liver.(×100)	Fig. 3 肝臓組織中の原虫増殖生殖体 (シゾン) Schizonts of Protozoa in the liver.(Arrow ×400)
82	Fig. 3	肝臓組織中の原虫増殖生殖体 (シゾン) Schizonts of Protozoa in the liver.(Arrow × 400)	Fig. 5 腎臓組織中の原虫増殖生殖体 Schizonts of Protozoa in the kidney. (Arrow×400)
82	Fig. 4	脾臓組織中の原虫増殖生殖体 Schizonts of Protozoa in the spleen.(Arrow ×400)	Fig. 2 肝臓のグリッソン鞘に見られた小円形細胞浸潤 Round cells infiltration to Glisson's capsule of the liver.(×100)
82	Fig. 5	腎臓組織中の原虫増殖生殖体 Schizonts of Protozoa in the kidney.(Arrow ×400)	Fig. 4 脾臓組織中の原虫増殖生殖体 Schizonts of Protozoa in the spleen. (Arrow×400)
83	2	there existed congestion colloidal~	there existed hypodermic colloidal~
83	3	Lymphocytic	lymphocytic
84	右 最終行	(セファメジンナトリウム)	(セファゾリンナトリウム)
85	左15	2月下旬には	2月上旬には
85	左	<i>Acineobacterewoffii</i>	<i>Acinetobacter lwoffii</i>
104	左11	Astraeinae	Astraliinae
105	左12	キザミウズガイ	キザミウラウズ
105	右32	pagocalcar	pagocalcar
107	右11	planorbis	planorbis
109		左下から3行目と4行目の間に オカモトウズ を挿入	
112		左下から7行目と8行目の間に ナミジワターバン を挿入	
113		左11行目と12行目の間に ハリサザエ亜属 を挿入	
114	左下から4行目	(Bolma?)	(Bolma?)
114	右11	persica	persica