

鳥羽水族館年報

Annual Report of Toba Aquarium

No.7

MAY 1996

文部省指定 鳥羽水族館

TOBA AQUARIUM

目 次 CONTENTS

1. 組織および施設の概要 Organization and Facilities	1
2. 展示の概要 Outline of Exhibits	3
3. おもなできごと Major Occurrences	8
4. 社会教育のための特別活動 Special Program for Social Education	11
5. 鳥羽水族館 飼育動物一覧表 Animal Inventory	13
6. 研究活動報告 Report of Investigation	43
飼育下におけるスナメリ <i>Neophocaena phocaenoides</i> のオスからメスに対するアプローチ行動 Approach behavior of male toward females of finless porpoises (<i>Neophocaena phocaenoides</i>) in captivity. 吉江香織	43
アカメアマガエルの繁殖について On the Breeding of the Red-eyed Tree Frog <i>Agalychnis callidryas</i> in captivity at Toba Aquarium 奥村奈穂・三谷伸也・今井朋子・道瀬忠利・高村直人	49
鳥羽水族館におけるゴマフアザラシの繁殖について II. 第2例 On the Breeding of the Spotted Seal <i>Phoca largha</i> in Captivity at Toba Aquarium II. The second case 飯坂博明・中村修一・沢村栄一・前川みちよ・上野るみ子 岩瀬美香・鈴木千代美・道瀬ゆうき・長谷川一宏	55
教養セミナーの現状と課題 On The Present Condition and The Remaining Tasks of The Educational Seminar in Toba Aquarium 高林賢介	63
飼育下におけるフンボルトペンギンの自然育雛について第2報 On the Breeding of Humboldt Penguin <i>Spheniscus humboldti</i> in Captivity at Toba Aquarium The second report 上野るみ子・中村修一・沢村栄一・前川みちよ・飯坂博明 道瀬忠利・岩瀬美香・谷崎玲美・山谷朝美	69
アミロイドーシスと壊死性腸炎を併発したフンボルトペンギンの死亡例 A case report on the complication of amyloidosis and necrotic enteritis in the humboldt penguin <i>Spheniscus humboldti</i> 長谷川一宏・阪本信二	77

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

1995.12.1 現在

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 Pref. 517 Japan

職員数 (出向社員含む) Number of Employees 207 名

役員 取締役館長 中村幸昭 Haruaki Nakamura, Executive Director
 専務取締役副館長 片岡照男 Teruo Kataoka, Executive Vice Director
 専務取締役 林 達也 Tatsuya Hayashi, Managing Director
 常任監査役 中村 昇 Noboru Nakamura, Inspector

非常勤役員 Board members 8 名

非常勤顧問 Adviser 2 名

学芸員 Curator 10名

構成 Organization



入館料金 Admission

大人 2,400円	小人 1,200円	幼児 600円
Adults 2,400yen	Children 1,200yen	3-5yrs. 600yen

入館者数 Number of Visitors 1994年 1,740,362名

施設の規模 Facility space

敷地面積 site space	15,807.394 m ²	
構造 structure	鉄筋コンクリート造り、一部鉄骨コンクリート造り Ferro-concrete building	
竣工 completion	I期工事 平成2年7月 July, 1990 II期工事 平成6年7月 July, 1994	
建築面積 construction space	11,854.661 m ²	(3,586.035坪)
延床面積 total floor space	24,537.155 m ²	(7,422.488坪)
棟別面積 space of each building		
A棟 building A	2,979.790 m ²	(901.386坪)
BCE棟 building BCE	6,389.453 m ²	(1,932.809坪)
DF棟 building DF	4,198.548 m ²	(1,270.061坪)
GHI棟 building GHI	5,989.022 m ²	(546.211坪)
プラザ棟 plaza building	1,805.654 m ²	(1,811.679坪)
デッキ deck space	3,084.133 m ²	(932.944坪)

2. 展示の概要 Outline of Exhibits

新鳥羽水族館は、「海より深く、海より広く、海より碧い海がある。」をテーマに従来の水族館のテーマを超えた新しい水族館を目指して作られた。館内は各テーマごとにゾーン分けし、より自然に近い環境のなかで、生物が見せるドラマを順路にとらわれず自由に見ることができるようになっている。

また、マリンリゾートにおける博物館施設としてふさわしい内容をもたせるため、水族の展示に限らずギャラリーでの美術展や、エントランスホールでのコンサートなど、様々な文化活動を行っている。

The New Toba Aquarium has a Theme "More deep, vast, and blue sea in Aquarium" that would present more natural setting for animals and fishes.

Every visitor might take his time in front of favorite exhibits.

There are some cultural activities such as Art exhibits or Concert in the Toba Aquarium.

コーラルリーフ・ダイビング

CORAL REEF DIVING

水量約800トンの水槽に、天井、正面、左右をアクリルガラスで覆われた観覧ギャラリーを設け、サンゴ礁の景観を水中から見るような水槽とした。水槽内にはFRP及びシリコン樹脂で作った人工サンゴと擬岩、水中照明との組合せによりリアルな空間を作り出した。

Get diving feelings and enjoy underwater view in a solid acryl-glass gallery situated bottom of the tank. All corals are made of silicon and glass fiber.



海獣の王国

MARINE MAMMAL KINGDOM

鳍脚類の生活をより自然に近い形で見せることを目的に、水量600トンの水槽を擬岩で覆い、造波装置を取りつけて波の打ち寄せる人工の海岸を作った。水槽にはオタリア、アフリカオットセイ、カリフォルニアアシカ、ゴマフアザラシを飼育し、屋上、水面、水中の3つのレベルから観覧できる。隣接したパフォーマンススタジアムでは「人と動物のコミュニケーション」をテーマに、アシカショーが上演されている。



This exhibit provides the wave-maker to create natural setting for pinnipeds such as Seals, Farseals, and Sea-Lions. Visitors may observe their behaviors just as they do in nature. At the Performance Stadium, Sea-Lion shows are available several times a day.

古代の海

LIVING FOSSILS

板鰐類をはじめ、肺魚の仲間やオウムガイなど「生きている化石」とよばれる生物を集めたゾーンで、現在までほとんど進化する事なく生き続けてきた生物の生態と、その特徴ある形態を見せることを目的としている。

また、映像展示としてコモロ諸島のシーラカンスの生態と調査の様子を記録したVTRも上映している。

Sharks, Rays, Nautilus, etc, those animals whose figures had been changed little from ancient time are called "Living Fossils"
You can meet the magnificent scene of living Coelacanth off Comoro islands.



伊勢志摩の海・日本の海

MARINE ANIMALS OF ISE-SHIMA AND JAPAN

「伊勢湾のミニクジラ」スナメリをはじめ、大型近海魚や無脊椎動物など、伊勢湾と熊野灘を中心に日本の海にすむ生物を擬岩や人工海藻で擬装した水槽で飼育展示している。

Fishes and Animals inhabit around Japan including Ise Bay and Sea of Kumano.

One of smallest whale, Finless porpoises are here.



ジャングル ワールド

JUNGLE WORLD

熱帯雨林にすむ生物を、その環境と共に見せることを目的に展示されているゾーンで、アマゾン水系の熱帯魚を展示した240トン水槽では、霧、スコール、雷、虹などが10分間隔で演出され、ジャングルの一日を再現している。

This tank simulate fog, winds, squall and rainbow every 10 minutes in a tropical rain forest.



森の水辺

SWAMP IN THE FOREST

540㎡のサンルームに森や水辺を再現し、カメとカエルの仲間を展示している。

Exhibit frogs and turtles in a Sun room.



極地の海

COLD SEA ANIMALS

イロワケイルカ、バイカルアザラシ、ラッコといった厳しい厳寒の世界に生きる動物たちのライフスタイルを展示している。

Exhibit 3 species of marine mammals.

Each animals from different part of the cold world.



人魚の海

MARMAID

世界でも鳥羽水族館のみが飼育している伝説の人魚『ジュゴン』を展示している。二世誕生に備え、雌雄の2つの水槽はゲートで接続されており、サブプールも設備されている。

Toba is the only one Aquarium to exhibit this gentle, precious marine mammals.

The first calf is expected in near future.



日本の川

JAPAN RIVER

間口18m、高さ9mの空間を上流、中流の2つに区切り、日本の素晴らしい水辺の自然を再現している。

1995年からは、新たに「水生昆虫コーナー」を設置した。

Distinctive, beautiful nature of Japan are recreated with 8 m high water-fall.



カワウソ ペンギン

RIVER OTTER & PENGUIN

水族館外部のデッキ部分に設けられた水槽。ペンギンは繁殖が順調で個体数が増加したため、以前よりも広いスペース、プールを設けた。両展示室共に繁殖用隔離室、育雛室が併設されている。

Breeding of Humboldt penguin is very successful here.

Both pools are on the deck outside Aquarium.



特別展示室

SPECIAL DISPLAY

期間を設定したテーマ別特集展示の為のスペース。1995年は昨年に引き続き「クラゲ展」を開催。リーフィーシードラゴンは常設展示。

Temporary exhibit space. In 1995, we have a display of 「Jellyfish world」.

Leafy sea dragon is exhibited permanently.



エントランスホール

ENTRANCE HALL

コーラルリーフダイビング水槽の見えるホールにステージと200インチスクリーンを備え、コンサートなど各種のイベントに利用できる。

The hall beside Coral reef diving tank provides a stage and a 200 inch screen. This hall is used for regular concert for local members.



レクチャーホール LECTURE HALL

講演や会議に利用することを目的に作られた、約150名収容のホール。

The hall for lecture and convention.
Capacity is about 150.



海洋教室 MARIN LECTURE ROOM FOR CHILDREN

夏休み少年科学教室や生物観察会など、青少年の生物学習や自然教育のための教室。

The room for educational program.
Toba Aquarium offer Summer school and opportunities to observe animals in the wild for youngsters.



多目的ホール HALL NO. 2

標本、コレクション、解説などを用いた展示を中心に行う多目的に使用可能なスペース。現在は「マーメイド・ドリーム」展を開催。

Multi-purpose hall.
In 1995 there exhibit 「Mermaid Dream」.



3. おもなできごと Major Occurences 1995.1～12

1995年

- 1月4～18日 ジュゴン研究のため、フロリダ大学のクリストファー・マーシャル氏来館。
Mr.Christopher Marshall(University of Florida)visited for study of Dugong.
- 1月11日 森の水辺ゾーンでピパの赤ちゃん誕生。
Surinam toads *Pipa pipa* hatched in the Swamp in the Forest Zone.
- 1月13日 度会郡南島町の定置網でリュウグウノツカイが捕獲される。魚体は標本として保存。
Regaleus russellius was caught in Nanto town, Mie. Pref. We keep it as specimen.
- 2月15日 伊勢税務署の委嘱により、アシカショーで確定申告PR。
This aquarium cooperated with the Ise-tax office for P.R of final income tax return with a Sea lion show.
- 3月10日 ジュゴンの繁殖を目的とした雌雄の同居を開始。
Two Dugongs *Dugon dugon*, male and female, started to live together for mating.
- 3月27日 ゴマフアザラシに雄の赤ちゃん誕生、一般公開する。愛称「ピクルス」。
A spotted seal *Phoca largha* gave birth to a male pup. He was given the nick name [Pickle].
「日本の川ゾーン」に水生昆虫のコーナーがオープン。ゲンゴロウ、タガメなどを展示。
The Aquatic Insects section in the Japan River Zone was opened to the public.
- 5月15日 開館40周年記念日。40歳のお客様に無料入館を実施。
At the 40th anniversary of this aquarium, visitors 40 years of age were given free admission.
- 5月21日 当館で生まれた雌のラッコ「チャチャ」死亡。
The female sea otter *Enhydra lutris* "Chacha" born in this aquarium died.
- 6月11日 オシドリが3羽孵化、そのうち1羽は順調に成育。
Three mandarin ducks *Aix galericulata* hatched out,one of these was raised in good conditions.
- 6月17日 東京の国連大学で「アクアワークショップ」を開催。
[The Aquarium workshop] was held at the University of United Nations in Tokyo.
- 7月20日 多目的ホールで、ジュゴンと人間の関わりをテーマにした「マーメイド・ドリーム」展が始まる。
Special exhibit [Mermaid Dream] opened at the multi-purpose hall.

- 7月27～29日 少年海洋教室を左記の日程で開校する。
- 8月10～12日 Summer schools were held twice.
- 7月30日 イロワケイルカが雌の赤ちゃんを出産。母親が授乳しないため、人工授乳を試みたが、8月7日に死亡。
A Commerson's dolphin *Cephalorhynchus commersoni* was born, but her mother wouldn't nurse. Though we tried to care her artificially, she died on 7. August.
- 8月1～20日 夜間営業「ナイト・魚ツチング」を実施。飼育担当者によるガイドツアーを行う。
Open to visitors at night, keeping staff guided visitors around the aquarium.
- 8月2日 フンボルトペンギンの長期飼育個体「ボス」死亡。
A Humboldt Penguin *Spheniscus humboldti* "Boss" died, he had lived long in Toba Aquarium.
- 9月11日 ジュゴン「じゅんいち」飼育満18年。
A male Dugong *Dugon dugon* "Junichi"'s 18th anniversary of coming to Toba Aquarium.
- 9月20日 スナメリNo.36 飼育満22年。
A male Finless porpoise *Neophocaena phocaenoides* No.36's 22th anniversary of coming to Toba Aquarium.
- 9月18～22日 WWFフィリピンとのジュゴン共同調査プロジェクトが発足。第1回調査を行う。
Dugong research project with WWF Philippines was established, and first research was carried out in Busuanga.
- 11月10～12日 三重県博物館協会主催の移動博物館を久居市で開催。魚類などの生態展示、化石、貝類標本の展示を行う。
The itinerant exhibition was held at Hisai city under the sponsorship of the Association of Museums of Mie Pref.
- 11月11～12日 日本甲殻類学会第33回大会を開催。
The 33th general meeting of the Association of the Carcinological Society of Japan was held.
- 11月15～17日 海牛類の国際シンポジウム「マーメイドシンポジウム」を開催。国内及び海外5カ国より約60人の研究者が参加。
International symposium on Dugong and Manatees was held. About 60 participants from 6 nations participated in this symposium.
- 11月15日 フィリピンにおける10年間のジュゴン研究をまとめた調査報告書「DUGONG OF THE PHILIPPINES」を出版。
A report concerning 10 years of Dugong research was compiled and published.

12月20日 来年の干支にちなんで“ネズミ”と名のつく貝類7点、魚類では「ネズミゴチ」を展示。
The Ancient Chinese calender has a 12 year cycle, each year representing the name of an animal. The following year would be the year of the mouse and a special exhibition was held to attach the Japanese word for mouse “nezumi” to shells and fishes.

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

1. 館外特別展 Special Exhibition Outside the Aquarium

鳥羽水族館では三重県博物館協会や百貨店などの要請を受け、当館の飼育動物および標本、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。

Toba Aquarium dispatch staffs to organize an aquarium outside at some request of the association of Museums or others.

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

実施例

名 称	三重県移動博物館'95
開催場所	久居市サンライフ久居
期 間	1995年11月10日～12日
主 旨	三重県博物館協会の主催で、県内各地の博物館施設の少ない地域に仮設博物館を設け、博物館活動の普及、啓蒙をはかる。
展示内容	イセエビ、ウツボなどの魚類、無脊椎動物 12種41点、貝類標本172種368点、 化石標本6点、VTR



2. 少年海洋教室 Summer School

少年海洋教室は、1987年に、三重県教育委員会の要請を受けて行われた「青少年のための社会教育推進事業」をさらに発展させた形で、鳥羽水族館独自の事業として実施した。これは、主として小学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、その中で想像力、観察力、協調性の育成を計ることを目的とした。実施には、当館の職員があたり、磯の生物採集と水槽飼育、観察を行った。なお、今年は過去に教室に参加した高校生をボランティアとして採用した。

実施期日	1995年7月27日～29日及び8月10日～12日
参加人数	各回 小学生24名
内 容	1. 飼育水槽のセットの方法と実際 濾過槽のしくみについて学習し、水族館内の設備を見学した後、自分達で水生生物を飼育する水槽を作りあげた。 2. 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. ミニ水族館づくり 自分達の水槽で、採集した生物を飼育し、ミニ水族館を完成させた。

担 当 鳥羽水族館職員

This program has been carried out every summer since 1987.

Through this program, we would like participants to grow up their imagination and cooperative attitude not only basic knowledge of biology.

3. 展示資料の貸し出し Lending service of own materials for exhibit

鳥羽水族館では、所蔵の資料を博物館事業に使用する目的で他機関の要請により、随時貸し出している。

Toba Aquarium would like to proceed the lending of the own materials for exhibit purpose if requested by other museum, organization and schools.

4. 教養セミナー Educational seminar about nature and creature

鳥羽水族館では1981年より、生物や自然環境への理解を深めることを目的として、主として修学旅行の学生を対象に、当館職員を講師とした教養セミナーを実施している。

In order to have a deeper understanding about creature and the natural environment, Toba Aquarium organized several seminars targeting mainly students of school excursions with the staff of Toba Aquarium acting as instructors.

5. 鳥羽水族館 飼育動物一覽表 Animal Inventory

1995.12.1 現在

和 名	学 名	計
腔腸動物 COELENTERATA		
ヒドロ虫綱 HYDROZOA		
軟クラゲ目 Leptomedusae		
マツバクラゲ科 Eirenidae		
コブエイレネクラゲ	<i>Eirene lacteoides</i>	50
ギヤマンクラゲ	<i>Tima formosa</i>	63
淡水クラゲ目 Limnomedusae		
ハナガサクラゲ科 Olindiasidae		
カギノテクラゲ	<i>Gonionema vertens</i>	10
鉢クラゲ綱 SCYPHOZOA		
冠クラゲ目 Coronatae		
エフィラクラゲ科 Nausithoidae		
イラモ	<i>Stephanoscyphus racemosum</i>	2
旗口クラゲ目 Semaestomae		
ミズクラゲ科 Urmariidae		
ミズクラゲ	<i>Aurelia aurita</i>	96
根口クラゲ目 Rhizostomae		
サカサクラゲ科 Cassiopeidae		
サカサクラゲ	<i>Cassiopea</i> sp.	411
タコクラゲ科 Mastigiadidae		
タコクラゲ	<i>Mastigias papua</i>	23
花虫綱 ANTHOZOA		
ウミツタ目 Stronifera		
ウミツタ科 Clavulariidae		
ツツウミツタ	<i>Clavularia inflata</i>	4
ウミツタ属の一種	<i>C.</i> sp.	1
ウミトサカ目 Alcyonacea		
ウミトサカ科 Alcyoniidae		

タマノウトサカ	<i>Cladiella sphaerophora</i>	1
ヒラウミキノコ	<i>Sarcophyton elegans</i>	4
ウミキノコの一つ	S. spp.	38
ウネタケ属の一つ	<i>Lobophytum</i> sp.	2
カタトサカ属の一つ	<i>Sinularia</i> sp.	10
チヂミトサカ科 Nephtheidae		
サクラチヂミトサカ	<i>Nephthea albida</i>	30
チヂミトサカの一つ	N. sp.	10
ウミエラ目 Pennatulacea		
ウミサボテン科 Veretillidae		
ウミサボテン	<i>Cavernularia obesa</i>	3
アカサボテン	<i>Veretillum</i> sp.	1
ウミサボテンの一つ	<i>Veretillidae</i> sp.	1
ヤギ目 Gorgonacea		
イソバナ科 Melithaeidae		
イソバナ	<i>Melithaea flabellifera</i>	3
トゲヤギ科 Acanthogorgiidae		
ホソトゲナシヤギ	<i>Acalycigorgia densiflora</i>	1
トゲヤギ属の一つ	<i>Acanthogorgia</i> sp.	1
ウミウチワ属の一つ	<i>Anthogorgia</i> sp.	1
フタヤギ科 Paramuriceidae		
アカヤギ	<i>Echinogorgia rigida</i>	1
ハナフタヤギ属の一つ	<i>Anthomuricea</i> sp.	2
ホソヤギ科 Plexauridae		
クマデフトヤギ	<i>Euplexaura curvata</i>	3
フトヤギ属の一つ	E. sp.	4
フトヤギ属の一つ	E. sp.	6
ムチヤギ科 Ellisellidae		
ヤギの一つ	<i>Ctenocella</i> sp.	4
オウギヤギ	<i>Verrucella umbella</i>	2
オオキンヤギ科 Primnoidae		
オウギハネウチワ	<i>Plumarella flabellata</i>	3
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>	1
スナギンチャク目 Zoantharia		
スナギンチャク科 Zoanthidae		
マメスナギンチャク	<i>Zoanthus</i> sp.	100
センナリスナギンチャク科 Parazoanthidae		
センナリスナギンチャク	<i>Parazoanthus gracilis</i>	20

イエローポリプ	P.	sp.	100
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</i>	<i>fuscoviridis</i>	11
フロリダイソギンチャク	<i>Condylactis</i>	<i>passiflorid</i>	3
スナイソギンチャク	<i>Dofleinia</i>	<i>armata</i>	1
イソギンチャクの一種	<i>Actiniidae</i>	sp.	15
ハタゴイソギンチャク科 Stichodactylidae			
サンゴイソギンチャク	<i>Entacmaea</i>	<i>actinostoloides</i>	3
タマイタダキイソギンチャク	<i>E.</i>	<i>ramsayi</i>	2
シライトイソギンチャク	<i>Heteractis</i>	<i>crispa</i>	5
イボハタゴイソギンチャク	<i>Stichodactyla</i>	<i>haddoni</i>	3
ホネナシサンゴ目 Corallomorpha			
イソギンチャクモドキ科 Discosomatidae			
エダイソギンチャクモドキ	<i>Discosoma</i>	sp.	32
イソギンチャクモドキの一種	<i>D.</i>	sp.	30
イソギンチャクモドキの一種	<i>D.</i>	sp.	93
イシサンゴ目 Scleractinia			
ハマサンゴ科 Poritidae			
ハナガササンゴ	<i>Goniopora</i>	<i>lobata</i>	1
キクメハナガササンゴ	<i>G.</i>	<i>djiboutiensis</i>	2
オオトゲサンゴ科 Mussidae			
ハナガタサンゴ	<i>Symphyllia</i>	<i>valenciennesii</i>	1
キクメイシ科 Faviidae			
タバネサンゴ	<i>Caulastrea</i>	<i>tumida</i>	2
ヒユサンゴ科 Trachyphylliidae			
ヒユサンゴ	<i>Trachyphyllia</i>	<i>geoffroyi</i>	2
チョウジガイ科 Caryophyllidae			
オオナガレハナサンゴ	<i>Catalaphyllia</i>	<i>jardinei</i>	4
ミズタマサンゴ	<i>Plerogyra</i>	<i>sinuosa</i>	4
キサンゴ科 Dendrophyllidae			
イボヤギ	<i>Tubastrea</i>	<i>coccinea</i>	28
オオスリバチサンゴ	<i>Turbinaria</i>	<i>peltata</i>	12
キサンゴの一種	<i>Dendrophyllidae</i>	sp.	20
キサンゴの一種	<i>Dendrophyllidae</i>	sp.	37

有櫛動物 CTENOPHORA

有触手綱 TENTACULATA

カブトクラゲ目 Lobata

カブトクラゲ科 Bolinopsidae

カブトクラゲ

Bolinopsis mikado

37

環形動物 ANNELIDA

多毛綱 POLYCHAETA

定在目 Sedentaria

ケヤリムシ科 Sabellidae

ホンケヤリムシ

Sabella fusca

1

カンザシゴカイ科 Serpulidae

イバラカンザシ

Spirobranchus giganteus

3

軟体動物 MOLLUSCA

腹足綱 GASTROPODA

原始腹足目 Archaeogastropoda

ニシキウズガイ科 Trochidae

バテイラ

Omphalius preifferi preifferi

3

クボガイ

Tegusa lischkei

2

リュウテンサザエ科 Turbinidae

ウラウズガイ

Astralium haemafragum

4

ハリサザエ

Bolma modesta

2

ヒラサザエ

Pomaulax japonicus

2

サザエ

Turbo cornutus

23

チョウセンサザエ

T. argyrostoma

3

中腹足目 Mesogastropoda

タマガイ科 Naticidae

エゾタマガイ

Tectontaica janthostomoides

3

フジツガイ科 Cymatiidae

ボウシュウボラ

Charonia sauliae

10

ホラガイ

C. tritonis

2

カコボラ

Cymatium echo

25

オオゾウガイ

Ranularia pyra

2

オキニシ科 Bursidae

オオナルトボラ

Tufusa bufo

3

ヤツシロガイ科 Tonnidae

ヤツシロガイ

Tonna luteostoma

1

タカラガイ科 Cypraeidae

ホシダカラガイ

Cypraea tigris

5

オミナエシダカラガイ

Erosaria boivini

1

ハツユキダカラガイ

E. miliaris

1

ヤクシマダカラガイ	<i>Mauritia arabica</i>	2
新腹足目 Neogastropoda		
アクキガイ科 Muricidae		
アクキガイ	<i>Murex troscheli</i>	1
アカニシ	<i>Rapana venosa</i>	3
レイシガイ	<i>Reishia bronni</i>	4
エゾバイ科 Buccinidae		
バイ	<i>Babylonia japonica</i>	1
ミガキボラ	<i>Kelletia lischkei</i>	8
イトマキボラ科 Fasciolaridae		
ナガニシ	<i>Fusinus perplexus</i>	2
ツノマタナガニシ	<i>F. tuberosus</i>	13
アメフラシ目 Aplysiacea		
アメフラシ科 Aplysiidae		
トゲアメフラシ	<i>Bursatella leachii</i>	2
ドーリス目 Doridacea		
ハナサキウミウシ科 Triophidae		
ハナデンシャ	<i>Kalinga ornata</i>	1
二枚貝綱 BIVALVIA		
ウグイスガイ目 Pteroida		
ウグイスガイ科 Pteriidae		
アコヤガイ	<i>Pinctada fucata martensi</i>	3
ウグイスガイ	<i>Pteria breviaalata</i>	1
イタボガキ科 Ostreidae		
マガキ	<i>Crassostrea gigas</i>	1
マルスダレガイ目 Veneroidea		
シャコガイ科 Tridacnidae		
ヒレジャコガイ	<i>Tridacna squamosa</i>	10
頭足綱 CEPHALOPODA		
オウムガイ目 Nautiloidae		
オウムガイ科 Nautilidae		
オオベソオウムガイ	<i>Nautilus macromphlus</i>	14
オウムガイ	<i>N. pompilius</i>	10

節足動物 ARTHROPODA

節口綱 MEROSTOMATA

剣尾目 Xiphosura

カブトガニ科 Limulidae

カブトガニ

Tachypleus tridentatus

8

甲殻綱 CRUSTACEA

十脚目 Decapoda

抱卵亜目 Pleocyemata

ヌマエビ科 Atyidae

ヤマトヌマエビ

Caridina japonica

80

タラバエビ科 Pandalidae

ポタンエビ

Pandalus nipponensis

169

モエビ科 Hippolytidae

ホワイトソックス

Lysmata debelius

6

テナガエビ科 Palaemonidae

イソギンチャクカクレエビ

Periclimenes brevicarpalis

6

テッポウエビ科 Alpheidae

テッポウエビの一種

Alpheus sp.

2

イセエビ科 Palinuridae

ケブカイセエビ

Panulirus homarus

2

カノコイセエビ

P. longipes

3

イセエビ

P. japonicus

13

セミエビ科 Scyllaridae

オオバウチワエビ

Ibacus novemdentatus

3

ゾウリエビ

Parribacus japonicus

5

コブセミエビ

Scyllarides haani

6

セミエビ

S. squamosus

8

ヒメセミエビ

Scyllarus cultrifer

54

異尾下目 Anomura

カニダマシ科 Porcellanidae

アカホシカニダマシ

Neopetrolisthes ohshimai

2

ツノガイヤドカリ科 Pylochelidae

ツノガイヤドカリ

Pomatocheles jeffreysii

1

ヤドカリ科 Diogenidae

ホンドオニヤドカリ

Aniculus miyakei

7

ヨコスジヤドカリ

Dardanus arrosor

4

イシダタミヤドカリ

D. crassimanus

29

ソメンヤドカリ

D. pedunculatus

55

ケブカヒメヨコバサミ

Paguristes ortmanni

14

ホンヤドカリ科 Paguridae		
イガグリホンヤドカリ	<i>Pagurus constans</i>	4
ベニホンヤドカリ	<i>P. similis</i>	21
ケアシホンヤドカリ	<i>P. lanuginosus</i>	1
短尾下目 Brachyura		
カイカムリ科 Doromiidae		
ワタゲカムリ	<i>Petalomera wilsoni</i>	1
ホモラ科 Homolidae		
オオホモラ	<i>Paromola japonica</i>	11
テナガオオホモラ	<i>P. macrochira</i>	1
カラッパ科 Calappidae		
ヤマトカラッパ	<i>Calappa japonica</i>	1
メガネカラッパ	<i>C. philargius</i>	1
コブシガニ科 Leucosiidae		
ツノナガコブシ	<i>Leucosia anatum</i>	10
クモガニ科 Majidae		
ハリカイメンガニ	<i>Chlorinoides harmandi</i>	3
モクズショイ	<i>Camposcia retusa</i>	4
ヒメコシマガニ	<i>Leptomithrax bifidus</i>	3
コシマガニ	<i>L. edwardsii</i>	1
タカアシガニ	<i>Macrocheira kaempferi</i>	7
ケアシガニ	<i>Maja spinigera</i>	6
コワタクズガニ	<i>Micippa philyra</i>	8
エダツノガニ	<i>Naxioides mammillata</i>	19
ヨツハモガニ	<i>Pugettia quadridens quadridens</i>	1
ノコギリガニ	<i>Schizophrys aspera</i>	7
ヒシガニ科 Parthenopidae		
カルイシガニ	<i>Daldorfia horrida</i>	1
ヒシガニ	<i>Platylambrus valida valida</i>	4
ワタリガニ科 Portunidae		
ベニイシガニ	<i>Charybdis (Charybdis) acuta</i>	4
シワガザミ	<i>Liocarcinus corrugatus</i>	1
イボガザミ	<i>Portunus (Monomia) gladiator</i>	2
ベニツケガニ	<i>Thalamita prymna</i>	3
フタバベニツケガニ	<i>T. sima</i>	5
エンコウガニ科 Goneplacidae		
マルバガニ	<i>Eucrate crenata</i>	2
オウギガニ科 Xanthidae		
スベスベマンジュウガニ	<i>Atergatis floridus</i>	16
ヘリトリマンジュウガニ	<i>A. reticulatus</i>	2
アカマンジュウガニ	<i>A. subdentatus</i>	8
オオケブカガニ	<i>Pilumnus tomentosus</i>	10
オウギガニの一種	<i>Xanthidae sp.</i>	1

イワガニ科 Grapsidae		
ショウジンガニ	<i>Plagusia dentipes</i>	17
オオヒライソガニ	<i>Varuna litterata</i>	1
サワガニ科 Potamidae		
サワガニ	<i>Geothelphusa dehaani</i>	1
口脚目 Stomatopoda		
シャコ科 Squillaidae		
シャコ	<i>Oratosquilla oratoria</i>	1

昆虫綱 INSECTA

トンボ目 Odonata		
サナエトンボ科 Gomphidae		
コオニヤンマ	<i>Sieboldius albardae</i>	5
ヤンマ科 Aeschnidae		
クロスジキンヤンマ	<i>Anax nigrofasciatus nigrofasciatus</i>	11
ヤマトンボ科 Macromiidae		
オオヤマトンボ	<i>Epophthalmia elegans</i>	9
半翅目 Hemiptera		
マツモムシ科 Notonectidae		
マツモムシ	<i>Notonecta triguttata</i>	6
タイコウチ科 Nepidae		
タイコウチ	<i>Laccotrephes japonensis</i>	13
ミズカマキリ	<i>Ranatra chinensis</i>	11
コオイムシ科 Belostomatidae		
オオコオイムシ	<i>Diplonycus major</i>	7
タガメ	<i>Lethocerus deyrollei</i>	27
甲虫目 Coleoptera		
ゲンゴロウ科 Dytiscidae		
クロズマメゲンゴロウ	<i>Agabus conspicuus</i>	1
マメゲンゴロウ	<i>A. japonicus</i>	1
クロゲンゴロウ	<i>Cybister brevis</i>	22
ゲンゴロウ	<i>C. japonicus</i>	20
シヤープゲンゴロウモドキ	<i>Dytiscus sharpi</i>	4
シマゲンゴロウ	<i>Hydaticus bowringii</i>	4
コシマゲンゴロウ	<i>H. grammicus</i>	39
モンキマメゲンゴロウ	<i>Platambus pictipennis</i>	2
ヒメゲンゴロウ	<i>Rhantus pulverosus</i>	23

棘皮動物 EPHINODERMATA

海百合綱 CRINOIDEA

ウミシダ目 Comatulida

クシウミシダ科 Comasteridae

フトアシウミシダ

Oxycomanthus piguis

3

ウテナウミシダ

O. solaster

3

ヒトデ綱 ASTEROIDEA

スナヒトデ目 Platyasterida

スナヒトデ科 Luidiidae

スナヒトデ

Luidia quinaria

1

モミジガイ目 Paxillosida

モミジガイ科 Astropectinidae

トゲモミジガイ

Astropecten polyacanthus

1

モミジガイ

A. scoparius

1

アカヒトデ目 Valvatida

ホウキボシ科 Ophidiasteridae

アカヒトデ

Certonardoa semiregularis

44

ヒメヒトデ目 Spinulosida

ヒメヒトデ科 Echinasteridae

ヌメハダヒメヒトデ

Henricia pachyderma

3

イトマキヒトデ科 Asterinidae

イトマキヒトデ

Asterina pectinifera

48

マヒトデ目 Forcipulatida

マヒトデ科 Asterinidae

マヒトデ

Asterias amurensis

11

ヤツデヒトデ

Coscinasterias acutispina

4

クモヒトデ綱 OPHIUROIDEA

閉蛇尾目 Myophiurida

クモヒトデの一種

unidentified

2

ウニ綱 ECHINOIDEA

オウサマウニ目	Cidaroida		
オウサマウニ科	Cidaridae		
トゲサオウニ		<i>Goniocidaris biserialis</i>	1
ノコギリウニ		<i>Prinocidaris baculosa</i> var. <i>annulifera</i>	1
ホンウニ目	Echinoida		
サンショウウニ科	Temnopleuridae		
キタサンショウウニ		<i>Temnopleurus hardwicki</i>	1
ダンダラウニ属の一種		<i>Salmacis</i> sp.	1
ラッパウニ科	Toxopneustidae		
ラッパウニ		<i>Toxopneustes pileolus</i>	3
オオバフンウニ科	Stronglylocentroidae		
バフンウニ		<i>Hemicentrotus pulcherrimus</i>	29
アカウニ		<i>Pseudocentrotus depressus</i>	2
ナガウニ科	Echinometridae		
ムラサキウニ		<i>Anthocidaris crassispina</i>	10
ツマジロナガウニ		<i>Echinometra</i> sp.	2
タコノマクラ目	Clypeasteroida		
タコノマクラ科	Clypeasteridae		
タコノマクラ		<i>Clypeaster japonicus</i>	15
スカシカシバン科	Astriclypeidae		
スカシカシバン		<i>Astriclypeus manni</i>	1

ナマコ綱 HOLOTHUROIDEA

キンコ目	Dendrochirotida		
キンコ科	Dendrochirotidae		
シーアッブル		<i>Pseudocolochrius axiologus</i>	2
マナマコ目	Aspidochirotida		
クロナマコ科	Holothuriidae		
ミノナマコ		<i>Holothuria pardalis</i>	1
トラフナマコ		<i>H. pervicax</i>	2
シカクナマコ科	Stichopodidae		
マナマコ		<i>Apostichopus japonicus</i>	29

原索動物 PROTOCHORDATA

ホヤ綱 ASCIDIACEA

ホヤ類		unidentified	2
-----	--	--------------	---

脊椎動物 VERTEBRATA

海水魚 MARINE FISHES

軟骨魚綱 CHONDRICHTHYES

ネコザメ目 Heterodontiformes

ネコザメ科 Heterodontidae

ネコザメ *Heterodontus japonicus* 7

メジロザメ目 Carcharhiniformes

トラザメ科 Scyliorhinidae

コーラルキャットシャーク *Atelomycterus marmoratus* 1

ナヌカザメ *Cephaloscyllium isbaellum* 11

トラザメ *Scyliorhinus torazame* 7

ドチザメ科 Triakidae

シロザメ *Mustelus griseus* 1

ドチザメ *Triakis scyllium* 19

メジロザメ科 Carcharhinidae

ガラバゴスザメ *Carcharhinus galapagoensis* 2

ツマグロ *C. melanopterus* 9

ネムリブカ *Triaenodon obesus* 2

ツノザメ目 Squaliformes

ツノザメ科 Squalidae

ヒゲツノザメ *Cirrhigaleus barbifer* 2

エイ目 Rajiformes

アカエイ科 Dasyatidae

アカエイ *Dasyatis akajei* 3

ホシエイ *D. matsubarae* 3

トビエイ科 Myliobatidae

マダラトビエイ *Aetobatus narinari* 3

硬骨魚綱 OSTEICHTHYES

カライワシ目 Elopiformes

イセゴイ科 Megalopidae

イセゴイ *Megalops cyprinoides* 2

ウナギ目 Anguilliformes

ウナギ科 Anguillidae

ウナギ *Anguilla japonica* 1

ウツボ科 Muraenidae

コケウツボ	<i>Enchelycore lichenosa</i>	2
ヘリシロウツボ	<i>Gymnothorax albimarginatus</i>	2
ハワイウツボ	<i>G. berndti</i>	12
ゴマウツボ	<i>G. flavimarginatus</i>	5
ウツボ	<i>G. kidako</i>	29
ユリウツボ	<i>G. leucostigma</i>	24
ミゾレウツボ	<i>G. neglectus</i>	10
アミウツボ	<i>G. reticularis</i>	17
モバウツボ	<i>G. richardsoni</i>	1
サビウツボ	<i>G. thyrsoideus</i>	3
オキノシマウツボ	<i>G. ypsilon</i>	5
トラウツボ	<i>Muraena pardalis</i>	18
ウミヘビ科 Ophichthidae		
イナカウミヘビ	<i>Ophichthus asakusae</i>	1
ホウライウミヘビ	<i>O. evermanni</i>	4
ダイナンウミヘビ	<i>Ophisurus macrorhynchus</i>	4
アナゴ科 Congridae		
マアナゴ	<i>Conger myriaster</i>	2
チンアナゴ	<i>Heteroconger hassi</i>	26
ハモ科 Muraenesocidae		
ハモ	<i>Muraenesox cinereus</i>	5
ナマズ目 Siluriformes		
ゴンズイ科 Plotosidae		
ゴンズイ	<i>Plotosus lineatus</i>	129
ヒメ目 Aulopiformes		
ヒメ科 Aulopodidae		
ヒメ	<i>Aulopus japonicus</i>	3
エソ科 Synodontidae		
オキエソ	<i>Trachinocephalus myops</i>	1
カサゴ目 Scorpaeniformes		
フサカサゴ科 Scorpaenidae		
ミノカサゴ	<i>Pterois lunulata</i>	4
ハナミノカサゴ	<i>P. volitans</i>	8
イズカサゴ	<i>Scorpaena izensis</i>	38
コクチフサカサゴ	<i>S. miostoma</i>	6
イソカサゴ	<i>Scorpaenodes littoralis</i>	14
オニカサゴ	<i>Scorpaenopsis cirrhosa</i>	21
サツマカサゴ	<i>S. neglecta</i>	1
カサゴ	<i>Sebastiscus marmoratus</i>	43
ヨロイメバル	<i>Sebastes hubbsi</i>	33
メバル	<i>S. inermis</i>	83

トゴットメバル	S.	<i>joyneri</i>	1
ゴマソイ	S.	<i>nivosus</i>	1
タケノコメバル	S.	<i>oblongus</i>	13
ムラソイ	S.	<i>pachycephalus</i>	173
クロソイ	S.	<i>schlegeli</i>	28
ウスメバル	S.	<i>thompsoni</i>	27
シマソイ	S.	<i>trivittatus</i>	1
キツネメバル	S.	<i>vulpes</i>	4
オニオコゼ科 Synanceiidae			
オニオコゼ		<i>Inimicus japonicus</i>	1
ハオコゼ科 Tetrarogidae			
ハオコゼ		<i>Hypodytes rubripinnis</i>	110
ホウボウ科 Triglidae			
ホウボウ		<i>Chelidonichthys spinosus</i>	3
コチ科 Platycephalidae			
マゴチ		<i>Platycephalus</i> sp.2	2
アイナメ科 Hexagrammidae			
クジメ		<i>Hexagrammos agrammus</i>	2
アイナメ	H.	<i>otakii</i>	1
カジカ科 Cottidae			
アサヒアナハゼ		<i>Pseudoblennius cottoides</i>	8
アナハゼ	P.	<i>percoides</i>	1
タラ目 Gadiformes			
チゴダラ科 Moridae			
チゴダラ		<i>Physiculus japonicus</i>	20
アシロ目 Ophidiformes			
アシロ科 Ophidiidae			
イタチウオ		<i>Brotula multibarbata</i>	2
キンメダイ目 Beryciformes			
マツカサウオ科 Monocentrididae			
マツカサウオ		<i>Monocentris japonica</i>	46
イトウダイ科 Holocentridae			
アカマツカサ		<i>Myripristis berndti</i>	188
セグロマツカサ	M.	<i>violacea</i>	2
エビスダイ		<i>Ostichthys japonicus</i>	1
クラカケエビス		<i>Sargocentron caudimaculatum</i>	1
テリエビス	S.	<i>ittodai</i>	3
トガリエビス	S.	<i>spiniferum</i>	31
イトウダイ	S.	<i>spinosissimum</i>	25
ヒウチダイ科 Trachichthyidae			
ハシキンメ		<i>Gephyroberyx japonicus</i>	74

ヒカリキンメダイ科 Anomalopidae		
ヒカリキンメダイ	<i>Anomalops katoptron</i>	7
ヨウジウオ目 Syngnathiformes		
サギフエ科 Macroramphosidae		
サギフエ	<i>Macroramphosus scolopax</i>	200
ヘコアユ科 Centriscidae		
ヘコアユ	<i>Aeoliscus strigatus</i>	1
ヨウジウオ科 Syngnathidae		
イバラタツ	<i>Hippocampus histrix</i>	1
オオウミウマ	<i>H. kuda</i>	1
タクラタツ	<i>H. takakurai</i>	2
リーフィーシードラゴン	<i>Phycodurus eques</i>	8
ウィーディーシードラゴン	<i>Phyllopteryx taeniolatus</i>	6
スズキ目 Perciformes		
アカメ科 Centropomidae		
アカメ	<i>Lates japonicus</i>	1
スズキ科 Percichthyidae		
スズキ	<i>Lateolabrax japonicus</i>	7
オオクチシナギ	<i>Stereolepis doederleini</i>	3
ハタ科 Serranidae		
アカイサキ	<i>Caprodon schlegelii</i>	18
ユカタハタ	<i>Cephalopholis miniata</i>	59
ニジハタ	<i>C. urodeta</i>	4
キジハタ	<i>Epinephelus akaara</i>	13
オオモンハタ	<i>E. areolatus</i>	2
アオハタ	<i>E. awoara</i>	4
クエ	<i>E. bruneus</i>	27
ツチホゼリ	<i>E. cyanopodus</i>	3
アカハタ	<i>E. fasciatus</i>	56
アカマダラハタ	<i>E. fuscoguttatus</i>	5
イシガキハタ	<i>E. hexagonatus</i>	1
シロブチハタ	<i>E. maculatus</i>	4
ヤイトハタ	<i>E. malabaricus</i>	1
スミツキハタ	<i>E. melanostigma</i>	1
カンモンハタ	<i>E. merra</i>	2
ナミハタ	<i>E. ongus</i>	2
マダラハタ	<i>E. polyphekadion</i>	4
マハタ	<i>E. septemfasciatus</i>	4
スミレナガハナダイ	<i>Pseudanthias pleurotaenia</i>	16
キンギョハナダイ	<i>P. squamipinnis</i>	20
パープルビューティー	<i>P. tuka</i>	1
ニラミハナダイ	<i>P. ventralis ventralis</i>	1

ナガハナダイ属の一種	<i>P.</i> sp.	6
サクラダイ	<i>Sacura margaritacea</i>	16
バラハタ	<i>Variola louti</i>	20
ヌノサラシ科 Grammistidae		
ルリハタ	<i>Aulacocephalus temmincki</i>	4
メギス科 Pseudochromidae		
ゴールドンドティバック	<i>Pseudochromis aureus</i>	2
タナバタウオ科 Plesiopidae		
シモフリタナバタウオ	<i>Callopleysiops altivelis</i>	1
シマイサキ科 Terapontidae		
シマイサキ	<i>Rhyncopelates oxyrhynchus</i>	39
コトヒキ	<i>Terapon jarbua</i>	35
キントキダイ科 Priacanthidae		
ホウセキキントキ	<i>Priacanthus hamrur</i>	3
キントキダイ	<i>P. macracanthus</i>	7
テンジクダイ科 Apogonidae		
オオスジイシモチ	<i>Apogon doederleini</i>	41
クロイシモチ	<i>A. niger</i>	10
クロホシイシモチ	<i>A. notatus</i>	222
タスジイシモチ	<i>A. novemfasciatus</i>	1
ネンブツダイ	<i>A. semilineatus</i>	10
ヤライイシモチ	<i>Cheilodipterus quinquelineatus</i>	1
シボリ	<i>Fowleria variegata</i>	1
マンジュウイシモチ	<i>Sphaeramia nematoptera</i>	29
ホソスジマンジュウイシモチ	<i>S. orbicularis</i>	1
スギ科 Rachycentridae		
スギ	<i>Rachycentron canadum</i>	4
アジ科 Carangidae		
イトヒキアジ	<i>Alectis ciliaris</i>	1
カスミアジ	<i>Caranx melampygyus</i>	2
カッボレ	<i>C. lugubris</i>	7
ギンガメアジ	<i>C. sexfasciatus</i>	6
コガネシマアジ	<i>Gnathanodon speciosus</i>	17
カイワリ	<i>Kaiwarinus equula</i>	1
シマアジ	<i>Pseudocaranx dentex</i>	1
カンパチ	<i>Seriola dumerili</i>	12
ヒラマサ	<i>S. lalandi</i>	6
ヒレナガカンパチ	<i>S. rivoliana</i>	9
コバンアジ	<i>Trachinotus baillonii</i>	4
マルコバン	<i>T. blochii</i>	10
マアジ	<i>Trachurus japonicus</i>	22
フエダイ科 Lutjanidae		
バラフエダイ	<i>Lutjanus bohar</i>	10
アミメフエダイ	<i>L. decussatus</i>	10

ニセクロホシフエダイ	<i>L. fulviflamma</i>	2
オキフエダイ	<i>L. fulvus</i>	17
ヒメフエダイ	<i>L. gibbus</i>	13
ヨスジフエダイ	<i>L. kasmira</i>	422
イッテンフエダイ	<i>L. monostigma</i>	2
ロクセンフエダイ	<i>L. quinquelineatus</i>	3
クロホシフエダイ	<i>L. russellii</i>	11
フエダイ	<i>L. stellatus</i>	29
タカサゴ科 Caesionidae		
ウメイロモドキ	<i>Caesio teres</i>	3
クロサギ科 Gerreidae		
クロサギ	<i>Gerres oyena</i>	19
イサキ科 Haemulidae		
コロダイ	<i>Diagramma pictum</i>	3
ヒゲダイ	<i>Hapalogenys nigripinnis</i>	3
イサキ	<i>Parapristipoma trilineatum</i>	18
チョウチョウコショウダイ	<i>Plectorhinchus chaetodonoides</i>	5
コショウダイ	<i>P. cinctus</i>	9
ヒレグロコショウダイ	<i>P. lessonii</i>	3
アヤコショウダイ	<i>P. lineatus</i>	2
ムスジコショウダイ	<i>P. orientalis</i>	2
タイ科 Sparidae		
クロダイ	<i>Acanthopagrus schlegeli</i>	2
マダイ	<i>Pagrus major</i>	138
ヘダイ	<i>Sparus sarba</i>	3
フエフキダイ科 Lethrinidae		
ノコギリダイ	<i>Gnathodentex aureolineatus</i>	2
シロダイ	<i>Gymnocranius euanus</i>	3
メイチダイ	<i>G. griseus</i>	12
イソフエフキ	<i>Lethrinus atkinsoni</i>	25
イトフエフキ	<i>L. genivittatus</i>	106
ハマフエフキ	<i>L. nebulosus</i>	1
キツネフエフキ	<i>L. olivaceus</i>	5
ホオアカクチビ	<i>L. rubrioperculatus</i>	5
ヒメジ科 Mullidae		
ウミヒゴイ	<i>Parupeneus chrysopleuron</i>	17
ホウライヒメジ	<i>P. ciliatus</i>	2
マルクチヒメジ	<i>P. cyclostomus</i>	1
オキナヒメジ	<i>P. spilurus</i>	112
ヒメジ	<i>Upeneus bensasi</i>	1
ハタンボ科 Pempherididae		
キンメモドキ	<i>Parapriacanthus ransonneti</i>	13
ツマグロハタンボ	<i>Pempheris japonica</i>	2
ミナミハタンボ	<i>P. schwenkii</i>	7

ハタンボの一種	<i>P.</i> sp.	11
メジナ科 Girellidae		
クロメジナ	<i>Girella malanichthys</i>	3
メジナ	<i>G. punctata</i>	45
イスズミ科 Kyphosidae		
イスズミ	<i>Kyphosus vaigiensis</i>	2
ミナミイスズミ	<i>K.</i> sp.	5
スタレダイ科 Ehippididae		
ミカツキツバメウオ	<i>Platax boersi</i>	1
ナンヨウツバメウオ	<i>P. orbicularis</i>	1
アカククリ	<i>P. pinnatus</i>	1
ツバメウオ	<i>P. teira</i>	32
カゴカキダイ科 Scorpididae		
カゴカキダイ	<i>Microcanthus strigatus</i>	238
チョウチョウウオ科 Chaetodontidae		
ハタタテダイ	<i>Heniochus acuminatus</i>	26
ムレハタタテダイ	<i>H. diphreutes</i>	12
トゲチョウチョウウオ	<i>Chaetodon auriga</i>	71
チョウチョウウオ	<i>C. auripes</i>	125
セグロチョウチョウウオ	<i>C. ehippium</i>	5
サドルバックバタフライフィッシュ	<i>C. falcula</i>	1
コクテンカタギ	<i>C. guentheri</i>	2
ニセフウライチョウチョウウオ	<i>C. lineolatus</i>	25
チョウハン	<i>C. lunula</i>	4
アケボノチョウチョウウオ	<i>C. melannotus</i>	39
ゲンロクダイ	<i>C. modestus</i>	4
シラコダイ	<i>C. nippon</i>	31
スタレチョウチョウウオ	<i>C. ulietensis</i>	2
フウライチョウチョウウオ	<i>C. vagabundus</i>	14
キンチャクダイ科 Pomacanthidae		
キンチャクダイ	<i>Chaetodontoplus septentrionalis</i>	2
ヘラルドコガネヤッコ	<i>Centropyge heraldi</i>	1
セダカヤッコ	<i>Pomacanthus maculosus</i>	1
アデヤッコ	<i>P. xanthometopon</i>	1
スズメダイ科 Pomacentridae		
クマノミ	<i>Amphiprion clarkii</i>	50
ハマクマノミ	<i>A. frenatus</i>	2
ハナビラクマノミ	<i>A. perideraion</i>	2
テンジクスズメダイ	<i>Abudefduf bengalensis</i>	1
シチセンスズメダイ	<i>A. septemfasciatus</i>	3
ロクセンスズメダイ	<i>A. sexfasciatus</i>	145
シマスズメダイ	<i>A. sordidus</i>	1
オヤビッチャ	<i>A. vaigiensis</i>	14
クラカオスズメダイ	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>	5

ナミスズメダイ	A. <i>leucogaster</i>	10
コガネスズメダイ	<i>Chromis analis</i>	3
アオバスズメダイ	C. <i>atripectoralis</i>	6
アマミスズメダイ	C. <i>chrysur</i>	150
キホシスズメダイ	C. <i>flavomaculata</i>	6
マツバスズメダイ	C. <i>fumea</i>	38
スズメダイ	C. <i>notata notata</i>	20
デバスズメダイ	C. <i>viridis</i>	52
ルリスズメダイ	<i>Chrysiptera cyanea</i>	321
シリキルリスズメダイ	C. <i>parasema</i>	4
ミスジリュウキュウスズメダイ	<i>Dascyllus aruanus</i>	43
ミツボシクロスズメダイ	D. <i>trimaculatus</i>	13
ソラスズメダイ	<i>Pomacentrus coelestis</i>	5
ネッタイスズメダイ	P. <i>moluccensis</i>	23
ナガサキスズメダイ	P. <i>nagasakiensis</i>	10
セダカスズメダイ	<i>Stegastes altus</i>	30
ゴンベ科 Cirrhitidae		
オキゴンベ	<i>Cirrhitichthys aureus</i>	27
ミナミゴンベ	C. <i>aprinus</i>	2
ヒメゴンベ	C. <i>oxycephalus</i>	1
ウイゴンベ	<i>Cyprinocirrhites polyactis</i>	2
ベニゴンベ	<i>Neocirrhites armatus</i>	4
クダゴンベ	<i>Oxycirrhites typus</i>	2
メガネゴンベ	<i>Paracirrhites arcatus</i>	3
タカノハダイ科 Cheilodactylidae		
タカノハダイ	<i>Goniistius zonatus</i>	44
アゴアマダイ科 Opistognathidae		
イエローヘッドジョーフィッシュ	<i>Opistognathus aurifrons</i>	1
ボラ科 Mugilidae		
ボラ	<i>Mugil cephalus cephalus</i>	7
ベラ科 Labridae		
タキベラ	<i>Bodianus perditio</i>	2
キツネベラ	B. <i>bilunulatus</i>	6
タコベラ	<i>Cheilinus bimaculatus</i>	1
ミツバモチノウオ	C. <i>trilobatus</i>	10
メガネモチノウオ	C. <i>undulatus</i>	6
クサビベラ	<i>Choerodon anchorago</i>	3
イラ	C. <i>azurio</i>	22
イトヒキベラ	<i>Cirrhilabrus temminckii</i>	3
イトヒキベラ属の一種	C. sp.	4
カンムリベラ	<i>Coris aygula</i>	1
ムスメベラ	C. <i>picta</i>	4
ギチベラ	<i>Epibulus insidiator</i>	26
キュウセン	<i>Halichoeres poecilopterus</i>	59

ホンベラ	<i>H. tenuispinnis</i>	17
タレクチベラ	<i>Hemigymnus melapterus</i>	11
ホンソメワケベラ	<i>Labroides dimidiatus</i>	32
ササノハベラ	<i>Pseudolabrus japonicus</i>	11
オハグロベラ	<i>Pteragogus flagellifer</i>	15
コブダイ	<i>Semicossyphus reticulatus</i>	2
カミナリベラ	<i>Stethojulis interrupta terina</i>	1
イトベラ	<i>Suezichthys gracilis</i>	6
ニシキベラ	<i>Thalassoma cupido</i>	11
オトメベラ	<i>T. lunare</i>	1
ブダイ科 Scaridae		
ブダイ	<i>Calotomus japonicus</i>	1
カワリブダイ	<i>Scarus dimidiatus</i>	3
ヒブダイ	<i>S. ghobban</i>	4
ナンヨウブダイ	<i>S. gibbus</i>	2
キビレブダイ	<i>S. javanicus</i>	2
ヒメブダイ	<i>S. oviceps</i>	5
アオブダイ	<i>S. ovifrons</i>	1
スジブダイ	<i>S. rivulatus</i>	2
オビブダイ	<i>S. schlegeli</i>	3
ハゲブダイ	<i>S. sordidus</i>	2
タウエガジ科 Stichaeidae		
フサギンボ	<i>Chirolophis japonicus</i>	2
ダイナンギンボ	<i>Dictyosoma burgeri</i>	10
ニシキギンボ科 Pholididae		
ギンボ	<i>Pholis nebulosa</i>	5
オオカミウオ科 Anarhichadidae		
オオカミウオ	<i>Anarhichas orientalis</i>	1
トラギス科 Pinguipedidae		
トラギス	<i>Parapercis pulchella</i>	10
クラカケトラギス	<i>P. sexfasciata</i>	2
イソギンボ科 Blenniidae		
インドカエルウオ	<i>Atrosalarias fuscus holomelas</i>	5
スミスブレニー	<i>Meiacanthus smithi</i>	1
イソギンボ	<i>Parablennius yatabei</i>	27
ニジギンボ	<i>Petroscirtes breviceps</i>	2
ヤエヤマギンボ	<i>Salarias fasciatus</i>	3
ネズッコ科 Callionymidae		
ニシキテグリ	<i>Pterosynchiropus splendidus</i>	1
トビスメリ	<i>Repomucenus beniteguri</i>	1
ヌメリゴチ	<i>R. lunatus</i>	1
ネズミゴチ	<i>R. richardsonii</i>	6
ハゼ科 Gobiidae		
マハゼ	<i>Acanthogobius flavimanus</i>	1

ドロメ	<i>Chasmichthys gulosus</i>	15
キイロサンゴハゼ	<i>Gobiodon okinawae</i>	5
ハナハゼ	<i>Ptereleotris hanae</i>	5
ゼブラハゼ	<i>P. zebra</i>	3
キヌバリ	<i>Pterogobius elapoides</i>	3
アイゴ科 <i>Siganidae</i>		
ハナアイゴ	<i>Siganus argenteus</i>	2
サンゴアイゴ	<i>S. corallinus</i>	18
アイゴ	<i>S. fuscescens</i>	49
ゴマアイゴ	<i>S. guttatus</i>	5
ブチアイゴ	<i>S. punctatus</i>	2
ヒフキアイゴ	<i>S. unimaculatus</i>	22
ヒメアイゴ	<i>S. virgatus</i>	43
ツノダシ科 <i>Zanclidae</i>		
ツノダシ	<i>Zanclus cornutus</i>	83
ニザダイ科 <i>Acanthuridae</i>		
ニセカンランハギ	<i>Acanthurus dussumieri</i>	23
ナミダクロハギ	<i>A. japonicus</i>	1
イレズミニザ	<i>A. maculiceps</i>	1
ヒラニザ	<i>A. mata</i>	2
メガネクロハギ	<i>A. nigricans</i>	3
ナガニザ	<i>A. nigrofuscus</i>	2
モンツキハギ	<i>A. olivaceus</i>	8
クロハギ	<i>A. xanthopterus</i>	6
サザナミハギ	<i>Ctenochaetus striatus</i>	20
ヒメテングハギ	<i>Naso annulatus</i>	5
ツマリテングハギ	<i>N. brevirostris</i>	5
テングハギモドキ	<i>N. hexacanthus</i>	16
ミヤコテングハギ	<i>N. lituratus</i>	144
トサカハギ	<i>N. tuberosus</i>	2
テングハギ	<i>N. unicornis</i>	32
サザナミトサカハギ	<i>N. vlamingii</i>	5
ナンヨウハギ	<i>Paracanthurus hepatus</i>	180
ニザダイ	<i>Prionurus scalprum</i>	55
キイロハギ	<i>Zebrasoma flavescens</i>	54
ゴマハギ	<i>Z. scopas</i>	6
ヒレナガハギ	<i>Z. veliferum</i>	59
コバンザメ科 <i>Echeneidae</i>		
コバンザメ	<i>Echeneis naucrates</i>	2
カレイ目 <i>Pleuronectiformes</i>		
ヒラメ科 <i>Paralichthyidae</i>		
ヒラメ	<i>Paralichthys olivaceus</i>	3
カレイ科 <i>Pleuronectidae</i>		

ヌマガレイ	<i>Platichthys stellatus</i>	11
クロガシラガレイ	<i>Pleuronectes schrenki</i>	2
マコガレイ	<i>P. yokohamae</i>	10
ウシノシタ科 Cynoglossidae		
クロナシノシタ	<i>Paraplagusia japonica</i>	3
フグ目 Tetraodontiformes		
ギマ科 Triacanthidae		
ギマ	<i>Triacanthus biaculeatus</i>	1
モンガラカワハギ科 Balistidae		
アカモンガラ	<i>Odonus niger</i>	1
アオスジモンガラ	<i>Xanthichthys caeruleolineatus</i>	1
ナメモンガラ	<i>X. mento</i>	5
カワハギ科 Monacanthidae		
ウスバハギ	<i>Aluterus monoceros</i>	1
ソウシハギ	<i>A. scriptus</i>	1
アミメウマヅラハギ	<i>Cantherhines pardalis</i>	1
アミメハギ	<i>Rudarius ercodes</i>	17
カワハギ	<i>Stephanolepis cirrifer</i>	6
フグ科 Tetraodontidae		
サザナミフグ	<i>Arothron hispidus</i>	8
スジモヨウフグ	<i>A. manilensis</i>	1
ミゾレフグ	<i>A. meleagris</i>	1
キタマクラ	<i>Canthigaster rivulata</i>	10
クサフグ	<i>Takifugu niphobles</i>	20
ヒガンフグ	<i>T. pardalis</i>	5
コモンフグ	<i>T. poecilonotus</i>	9
トラフグ	<i>T. rubripes</i>	3
ショウサイフグ	<i>T. snyderi</i>	3
シマフグ	<i>T. xanthopterus</i>	5
ハリセンボン科 Diodontidae		
イシガキフグ	<i>Chilomycterus reticulatus</i>	6
ハリセンボン	<i>Diodon holocanthus</i>	4

淡水魚 FRESHWATER FISHES

硬骨魚綱 OSTEICHTHYES

肺魚目 Ceratodiformes

レビドシレン科 Lepidosirenidae

プロトプテルス エチオピクス

Protopterus aethiopicus

1

レビドシレン パラドクサ

Lepidosiren paradoxa

1

ポリプテルス目 Polypteriformes

ポリプテルス科	Polypteridae		
ポリプテルス	ピチャー	<i>Polypterus bichir lapradii</i>	1
ポリプテルス	デルヘジー	<i>P. delhezy</i>	1
ポリプテルス	エンドリケリー	<i>P. endlicheri endlicheri</i>	1
レピソステウス目	Lepisosteiformes		
レピソステウス科	Lepisosteidae		
スポットテッドガー		<i>Lepisosteus oculatus</i>	4
ロングノーズガー		<i>L. osseus</i>	4
ショートノーズガー		<i>L. platostomus</i>	3
フロリダスポットテッドガー		<i>L. platyrhincus</i>	1
チョウザメ目	Acipenseriformes		
チョウザメ科	Acipenseridae		
コチョウザメ		<i>Acipenser ruthenus</i>	16
ホシチョウザメ		<i>A. stellatus</i>	20
シロチョウザメ		<i>A. transmontanus</i>	3
オオチョウザメ		<i>Huso huso</i>	1
ベステル		<i>Huso huso</i> × <i>Acipenser ruthenus</i>	19
ヘラチョウザメ科	Polyodontidae		
ヘラチョウザメ		<i>Polyodon spathula</i>	3
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>	10
シルバーアロワナ		<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>	8
ブラックアロワナ		<i>O. ferreirai</i>	2
ナイルアロワナ		<i>Heterotis niloticus</i>	1
アジアアロワナ		<i>Scleropages formosus</i>	7
ナギナタナマズ科	Notopteridae		
ロイヤルナイフフィッシュ		<i>Chitala blanchi</i>	4
スポットテッドナイフフィッシュ		<i>C. ornata</i>	2
コイ目	Cypriniformes		
コイ科	Cyprinidae		
イチモンジタナゴ		<i>Acheilognathus cyanostigma</i>	5
カネヒラ		<i>A. rhombeus</i>	20
ギンブナ		<i>Carassius auratus langsdorfi</i>	40
ゲンゴロウブナ		<i>C. cuvieri</i>	20
パーカーホー		<i>Catlocarpio siamensis</i>	8
タモロコ		<i>Gnathopogon elongatus elongatus</i>	74
ズナガニゴイ		<i>Hemibarbus longirostris</i>	15
ブラックシャーク		<i>Morulius chrysopehekadion</i>	1
ハス		<i>Opsariichthys uncirostris uncirostris</i>	2

アブラハヤ	<i>Phoxinus lagowskii steindachneri</i>	38
タカハヤ	<i>P. oxycephalus jouyi</i>	30
モツゴ	<i>Pseudorasbora parva</i>	30
ムギツク	<i>Pungtungia herzi</i>	31
ポストフィッシュ	<i>Puntius lateristriga</i>	5
ラスボラ ヘンゲリ	<i>Rasbora hengeli</i>	10
ラスボラ ヘテロモルファ	<i>R. heteromorpha</i>	20
シザーズテール	<i>R. trilineata</i>	1
タイリクバラタナゴ	<i>Rhodeus ocellatus ocellatus</i>	250
ピワヒガイ	<i>Sarcocheilichthys variegatus microoculus</i>	1
スゴモロコ	<i>Squalidus chankaensis biwae</i>	1
ヤリタナゴ	<i>Tanakia lanceolata</i>	47
アブラボテ	<i>T. limbata</i>	20
アカヒレ	<i>Tanichthys albonubes</i>	102
ウグイ	<i>Tribolodon hakonensis</i>	2
オイカワ	<i>Zacco platypus</i>	96
カワムツ	<i>Z. temminckii</i>	55
ドジョウ科 Cobitidae		
タイガーボーシャ	<i>Botia dario</i>	1
クラウンローチ	<i>B. macracantha</i>	2
シマドジョウ	<i>Cobitis biwae</i>	342
ドジョウ	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	192
ギリノケイルス科 Gyrinocheilidae		
アルジイーター	<i>Gyrinocheilus aymonieri</i>	4
サケ目 Salmoniformes		
アユ科 Plecoglossidae		
アユ	<i>Plecoglossus altivelis</i>	6
サケ科 Salmonidae		
アマゴ	<i>Oncorhynchus masou ishikawae</i>	3
ニッコウイワナ	<i>Salvelinus leucomaenis pluvius</i>	54
カラシン目 Characiformes		
カラシン科 Characidae		
タイガードラド	<i>Acestrorhynchus</i> sp.	2
ピラムタンガ	<i>Brycon orbignyanus</i>	1
マーブルハチエット	<i>Carnegiella strigata</i>	4
イエローピンクテールカラシン	<i>Chalceus erythrurus</i>	2
ピンクテールカラシン	<i>C. macrolepidotus</i>	11
スポットピンクテールカラシン	<i>C.</i> sp.	8
カーディナルテトラ	<i>Cheirodon axelrodi</i>	190
コロソマ	<i>Colossoma macropomum</i>	29
シルバーハチエット	<i>Gasteropelecus sternicla</i>	11
ブラックテトラ	<i>Gymnocorymbus ternetzi</i>	7

レッドノーズテトラ	<i>Hemigrammus rhodostomus</i>	5
レモンテトラ	<i>Hyphessobrycon pulchripinnis</i>	26
ブラックファントムテトラ	<i>Megalampodus megalopterus</i>	11
レッドファントムテトラ	<i>M. sweglesi</i>	6
ネオンテトラ	<i>Paracheirodon innesi</i>	34
ドラード	<i>Salminus maxillosus</i>	1
ピラニア ナッテレリー	<i>Serrasalmus nattereri</i>	20
ハチエットフィッシュ	<i>Thoracocharax stellatus</i>	10
ナマズ目 Siluriformes		
ナマズ科 Siluridae		
ワラゴ アッツー	<i>Wallago attu</i>	7
ワラゴ レーリー	<i>W. leeri</i>	1
ビッグマウスキャット	<i>W. miostoma</i>	4
ピメロドウス科 Pimelodidae		
イエローセルフインキャット	<i>Leiarius pictus</i>	3
ジャウー	<i>Paulicea luthens</i>	4
レッドテールキャット	<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>	14
ピンタード	<i>Pseudoplatystoma coruscans</i>	13
タイガーシャベルノーズキャット	<i>P. fasciatum</i>	7
ブラニセプス	<i>Sorubimichthys planiceps</i>	5
サカサナマズ科 Synodontidae		
サカサナマズ	<i>Synodontis nigriventris</i>	3
バンガシウス科 Pangasiusidae		
パーテーホー	<i>Pangasius larnaudii</i>	4
パールム	<i>P. sanitwongsei</i>	6
カイヤン	<i>P. sutchi</i>	10
ギギ科 Bagridae		
レッドテールミストゥス	<i>Mystus nemurus</i>	4
ホワイトテールキャット	<i>M. wyckii</i>	5
ドラス科 Doradidae		
オキシドラス	<i>Pseudodoras niger</i>	17
ボドワード	<i>Pterodoras granulatus</i>	6
カリクティス科 Calichthyidae		
コリドラス ハブロースス	<i>Corydoras habrosus</i>	3
コリドラス ハスタートス	<i>C. hasutatus</i>	2
コリドラス ジュリー	<i>C. julii</i>	1
コリドラス パレアトウス	<i>C. paleatus</i>	2
ピグミーコリドラス	<i>C. pygmaeus</i>	10
コリドラス ウオトロイ	<i>C. sp.</i>	3
ハマギギ科 Ariidae		
ナンベイスーモンキャット	<i>Arius sp.</i>	13
ロリカリア科 Loricariidae		
トバースドットマグナムブレコ	<i>Baryancistus sp.</i>	1

トリニダードブレコ	<i>Hypostomus plecostomus</i>	8
ブレコの種類	<i>Loricariidae</i> sp.	1
オトシンクルスの一種	<i>Otocinclus</i> sp.	20
ロイヤルブレコ	<i>Panaque nigrolineatus</i>	1
オレンジスポットセルフインブレコ	<i>Pseudocanthicus</i> sp.	1
ウルTRASカーレットトリムブレコ	<i>P.</i> sp.	1
セルフインブレコ	<i>Pterygoplichthys gibbiceps</i>	2
サッカーブレコ	unidentified	1
クラリアス科 <i>Claridae</i>		
クラリアス バトラクス	<i>Clarias batrachus</i>	2
ギムノートゥス目 <i>Gymnotiformes</i>		
デンキウナギ科 <i>Erectrophoridae</i>		
デンキウナギ	<i>Electrophorus electricus</i>	2
ダツ目 <i>Beloniformes</i>		
メダカ科 <i>Adrianchthylidae</i>		
アフリカンランプアイ	<i>Aplocheilichthys normanni</i>	97
スズキ目 <i>Perciformes</i>		
アカメ科 <i>Belontiidae</i>		
グレートナイルパーチ	<i>Lates niloticus</i>	2
スズキ科 <i>Percuchthyidae</i>		
オヤニラミ	<i>Coreoperca kawamebari</i>	4
シクリッド科 <i>Cichlidae</i>		
フラミンゴシクリッド	<i>Amphilopus citrinellum</i>	1
オスカー	<i>Astronotus ocellatus</i>	1
アイスボットシクリッド	<i>Cichla ocellaris</i>	1
コパディクロミス ボルレイ	<i>Copadichromis borley</i>	2
イエローシクリッド	<i>Pseudotropheus tropheops</i>	2
テラポン科 <i>Teraponidae</i>		
カルボナンダス	<i>Hephaestus carbo</i>	4
オスフロネームス科 <i>Osphronemidae</i>		
オスフロネームス グーラミー	<i>Osphronemus goramy</i>	17
アナバンティ科 <i>Anabantidae</i>		
キノボリウオ	<i>Anabas testudineus</i>	6
テッポウウオ科 <i>Toxotidae</i>		
テッポウウオ	<i>Toxotes jaculatorix</i>	12
ハゼ科 <i>Gobiidae</i>		
カワアナゴ	<i>Eleotris oxycephala</i>	3
ゴクラクハゼ	<i>Rhinogobius giurinus</i>	4
ボウズハゼ	<i>Sicyopterus japonicus</i>	15
チチブ	<i>Tridentiger obscurus</i>	20

両生綱 AMPHIBIA

無尾目 Anura

スズガエル科 Discoglossidae

チョウセンスズガエル

Bombina orientalis

7

ピバ科 Pipidae

ピバ

Pipa pipa

2

アフリカツメガエル

Xenopus laevis

22

ミナミガエル科 Leptodactylidae

アマゾンツノガエル

Ceratophrys cornuta

2

ベルツノガエル

C. ornata

3

ミナミガエル科の一種

Leptodactylus albilabris

9

ヒキガエル科 Bufonidae

ブロンベルグヒキガエル

Bufo blombergi

1

ミヤコヒキガエル

B. gargarizans miyakonis

1

オオヒキガエル

B. marinus

4

ミドリヒキガエル

B. viridis

1

ヒキガエルの一種

B. stomaticus

1

アマガエル科 Hylidae

アカメアマガエル

Agalychnis callidryas

8

アカメアマガエルの一種

A. spurrelli

4

チュウゴクアマガエル

Hyla annectans

2

キンイロアマガエル

Litoria aurea

5

イエアメガエル

L. caerulea

12

ニューギニアオオアマガエル

L. infrafrenata

2

ヒメアマガエル

Microhyla ornata

2

ナンベイホネアオアマガエル

Trachycephalus jordani

4

ヒメガエル科 Microhlyidae

アジアジムグリガエル

Kaloula pulchra

1

アカガエル科 Ranidae

カジカガエル

Buergeria buergeri

2

リュウキュウカジカ

B. japonica

6

マンテラ ビリデイス

Mantella viridis

9

ウシガエル

Rana catesbeiana

5

オオハナサキガエル

R. narina narina

1

シュマクリーフロッグ

R. schmackeri

2

アオガエル科 Rhacophoridae

デニスアオガエル

Polypedates dennysi

1

シュレーゲルアオガエル

Rhacophorus schlegelli

3

爬虫綱 REPTILIA

カメ目 Testudidae

ヨコクビガメ科 Pelomedusidae

ウスグロヨコクビハコガメ	<i>Pelusios subniger</i>	2
ヘビクビガメ科 Chelidae		
クロハラヘビクビガメ	<i>Acanthochelys spixi</i>	2
マタマタ	<i>Chelus fimbriatus</i>	4
ジーベンロックナガクビガメ	<i>Chelodina siebenrocki</i>	1
ニューギニアカブトガメ	<i>Elseya novaeguineae</i>	12
ニシキマゲクビガメ	<i>Emydura subglobosa</i>	4
ジェフロアカエルアタマガメ	<i>Phrynops Geoffroyanus</i>	4
ヒメカエルガメ	<i>P. gibbus</i>	3
ヒラリーカエルアタマガメ	<i>P. hilairei</i>	6
カエルアタマガメ	<i>P. nasutus</i>	1
ドロガメ科 Kinosternidae		
サソリドロガメ	<i>Kinosternon scorpioides</i>	1
スッポン科 Trionychidae		
コガシラスッポン	<i>Chitra indica</i>	1
スッポンモドキ科 Carettochelyidae		
スッポンモドキ	<i>Carettochelys insculpta</i>	14
ウミガメ科 Cheloniidae		
アカウミガメ	<i>Caretta caretta</i>	4
アオウミガメ	<i>Chelonia mydas</i>	2
タイマイ	<i>Eretmochelys imbricata</i>	1
カミツキガメ科 Chelydridae		
カミツキガメ	<i>Chelydra serpentina</i>	3
ワニガメ	<i>Macrochelys temminckii</i>	5
ヌマガメ科 Emydidae		
カラグールカワガメ	<i>Callagur borneoensis</i>	2
クサガメ	<i>Chinemys reevesi</i>	10
セマルハコガメ	<i>Cistoclemmys flavomarginata</i>	3
キボシイシガメ	<i>Clemmys guttata</i>	1
モリイシガメ	<i>C. insculpta</i>	1
マレーハコガメ	<i>Cuora amboinensis</i>	1
ノコヘリマルガメ	<i>Cyclemys dentata</i>	2
チキンタートル	<i>Deirochelys reticularia</i>	2
ブランディングタートル	<i>Emydoidea blandingi</i>	1
オオヤマガメ	<i>Heosemys grandis</i>	1
ヒジリガメ	<i>Hieremys annandalei</i>	1
スミスセダカガメ	<i>Kachuga smithi</i>	1
ダイヤモンドバックテラピン	<i>Malaclemmys terrapin</i>	6
ニホンイシガメ	<i>Mauremys japonica</i>	6
ミナミイシガメ	<i>M. mutica</i>	5
ハナガメ	<i>Ocadia sinensis</i>	1
ボルネオカワガメ	<i>Orlitia borneensis</i>	4
アサスジヤマガメ	<i>Rhinoclemmys pulcherrima incisa</i>	1
マンヤマガメ	<i>R. pulcherrima manni</i>	1

ヨツメガメ	<i>Sacalia bealei</i>			2
ミツユビハコガメ	<i>Terrapene carolina triunguis</i>			4
ニシキハコガメ	<i>T. ornata</i>			1
ミシシippアカミミガメ	<i>Trachemys scripta elegans</i>			12
キバラガメ	<i>T. scripta scripta</i>			4
クサイシガメ (交雑種)	<i>Chinemys reevesi</i> × <i>Mauremys japonica</i>			1
リクガメ科 Testudinidae				
ホシガメ	<i>Geochelone elegans</i>			10

有鱗目 Squamata

イグアナ科 Iguanidae

グリーンイグアナ

Iguana iguana 1

オオトカゲ科 Varanidae

ミズオオトカゲ

Varanus salvator 1

ワニ目 Crocodylia

アリゲーター科 Alligatoridae

ミシシippワニ

Alligator mississippiensis 3

鳥綱 AVES

ペンギン目 Sphenisciformes

ペンギン科 Spheniscidae

フンボルトペンギン

Spheniscus humboldti ♂ 3 ♀ 5 不明 13

カモ目 Anseriformes

カモ科 Anatidae

オシドリ

Aix galericulata 2 1

コガモ

Anas crecca 1

スズメ目 Passeriformes

ホオジロ科 Emberizidae

ホオジロ

Emberiza cioides 11

アトリ科 Fringillidae

マヒワ

Carduelis spinus 8

哺乳綱 MAMMALIA

鯨目 Cetacea

ネズミイルカ科 Phocaenidae

スナメリ

Neophocaena phocaenoides 1 3

マイルカ科 Delphinidae

イロワケイルカ

Cephalorhynchus commersoni 2 1

		♂	♀
鯨脚目 Pinnipedia			
アシカ科 Otariidae			
アフリカオットセイ	<i>Arctocephalus pusillus pusillus</i>	2	5
オタリア	<i>Otaria flavescens</i>	5	2
カリフォルニアアシカ	<i>Zalophus carifornianus carifornianus</i>	1	3
アザラシ科 Phocidae			
ゴマフアザラシ	<i>Phoca largha</i>	3	3
バイカルアザラシ	<i>P. sibirica</i>	1	4
海牛目 Sirenia			
ジュゴン科 Dugongidae			
ジュゴン	<i>Dugong dugon</i>	1	1
食肉目 Carnivora			
イタチ科 Mustelidae			
コツメカワウソ	<i>Aonyx cinera</i>	1	5
ラッコ	<i>Enhydra lutris</i>	1	4

飼育下におけるスナメリ *Neophocaena phocaenoides* のオスからメスに対するアプローチ行動

吉江香織

鳥羽水族館

Approach behavior of male toward females
of finless porpoises (*Neophocaena
phocaenoides*) in captivity.

KAORI YOSHIE

TOBA AQUARIUM

ABSTRACT

The observation of three patterns (chase, ventral presentation and penis display) of male's behavior toward female has been conducted for between 11 and 56 minutes in the evening after feeding from Sep.22, 1991 to May, 30, 1995.

Seasonal peak or change of three kinds of male's behavior has not been appeared.

Compared frequencies of three kinds of male's behavior toward three females, the chasing behavior toward one female, No.75, were mostly observed.

As reactions of female just after male's approached, no reaction was observed in most of case. Two of the females showed refusal reactions much more than acceptance.

はじめに

スナメリはベルシャ湾から日本の仙台湾まで分布が確認されており、沿岸性の強いネズミイルカ科の小型歯鯨類である(大隅他1991)。

吉江他(1994)は飼育下のスナメリ(オス1、メス3)の給餌中のオスからメスへの追尾行動を観察し、その追尾行動には季節的な変化が見られ、また3頭のメスの中でも特に多く追尾される個体が年によって異なると報告した。

今回は1991年9月22日から1995年5月30日までの間に飼育下のスナメリ(オス1、メス3)の夕方の行動を観察した。その結果オスからメスに対してみられた3種類の行動(「追尾」、「腹部向け」、「ペニ

ス出し」)をアプローチ行動とし、これらの行動には周期的な変化は見られなかった。一方最も多くアプローチされるメスは年によって違い、吉江他(1994)の給餌中に最も多く追尾された個体とほぼ同じ結果が得られた。またオスのこれらの行動後のメスの反応についての調査も行った。

材料と方法

材 料

観察を行った個体はスナメリのオス1個体(No.36)、メス3個体(No.64、No.75、No.77)の4個体で、各個体についてのプロフィールをTable 1に示した。

No.36、No.64、No.75は伊勢湾で捕獲された個体で、No.77は1984年10月に伊勢湾で捕獲された個体からの

繁殖個体である。また今回の観察期間中、この4個体の他に1992年3月1日から同年3月23日までオス1個体が飼育されていた。

飼育環境

飼育プールは幅10.0m、奥行き6.7m、水深4.7m、水量300.5m³の天井に採光窓のある室内プールである。このプールには半径5.0m、水深1.0m、水量22.3m³の半円形の子備プールが隣接しており、幅1.2m、高さ1.0mの水路を通じ、スナメリが自由に入出りできるようになっている。飼育プールには1993年5月14日までは飼育水殺菌のために次亜塩素酸ソーダを注入した。注入量は水槽内残留塩素濃度0.1~0.3ppmに調節した。また1993年5月15日からは透明度向上のため海水電気分解装置を導入した。

1991年から1994年までの平均水温をFig. 1に示した。1992年からは夏期のみ25℃設定の飼育水の冷却を行った。

餌料はマアジ *Trachurus japonicus* を用い、1頭当たり1日に2.0~4.5kg与えた。また、ビタミン、ミネラル補給としてシービタ (三鷹製薬) をオスに2錠/日、メスには1錠/日投与した。

観察方法

観察は1991年9月22日から1995年5月30日までの期間に行った。1日の全給餌終了後16時30分から19時14分までの間に1日1回、最小11分から最大56分の観察を行った。観察日数は561日で、観察時間は194時間47分であった。

Table 1. Profiles of finless porpoise on present paper.
 Body weight and length were measured on 13 July, 1990.

Porpoise	Sex	Body length (cm)	Body weight (kg)	Notes
No36	Male	182.0	73.0	Captured at Ise Bay on 20 Sep. 1973
No64	Female	169.5	53.0	Captured at Ise Bay on 12 Oct. 1981 Calved on 29 Apr.1988
No75	Female	163.0	54.0	Captured at Ise Bay on 19 Sep. 1984 Calved on 1 Mar. 1987
No77	Female	156.0	48.0	Born on 17 Apr. 1985 at Toba Aquarium Mother was captured at Ise Bay on 18 Oct. 1984

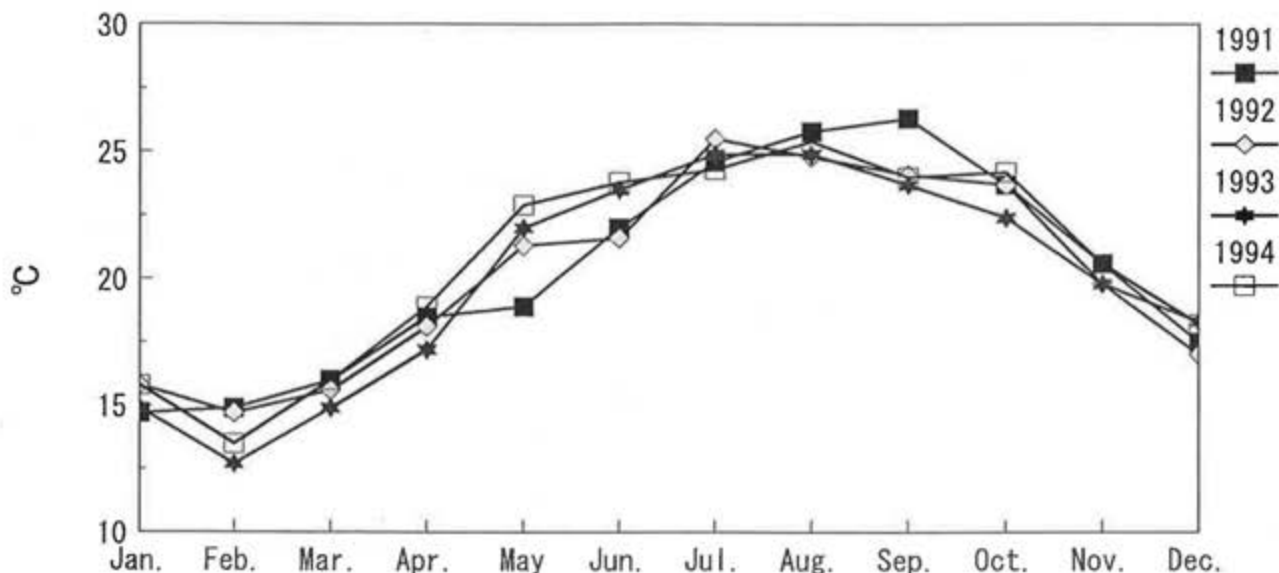


Fig.1 Water temperature of finless porpoise'pool from 1991 to 1994.

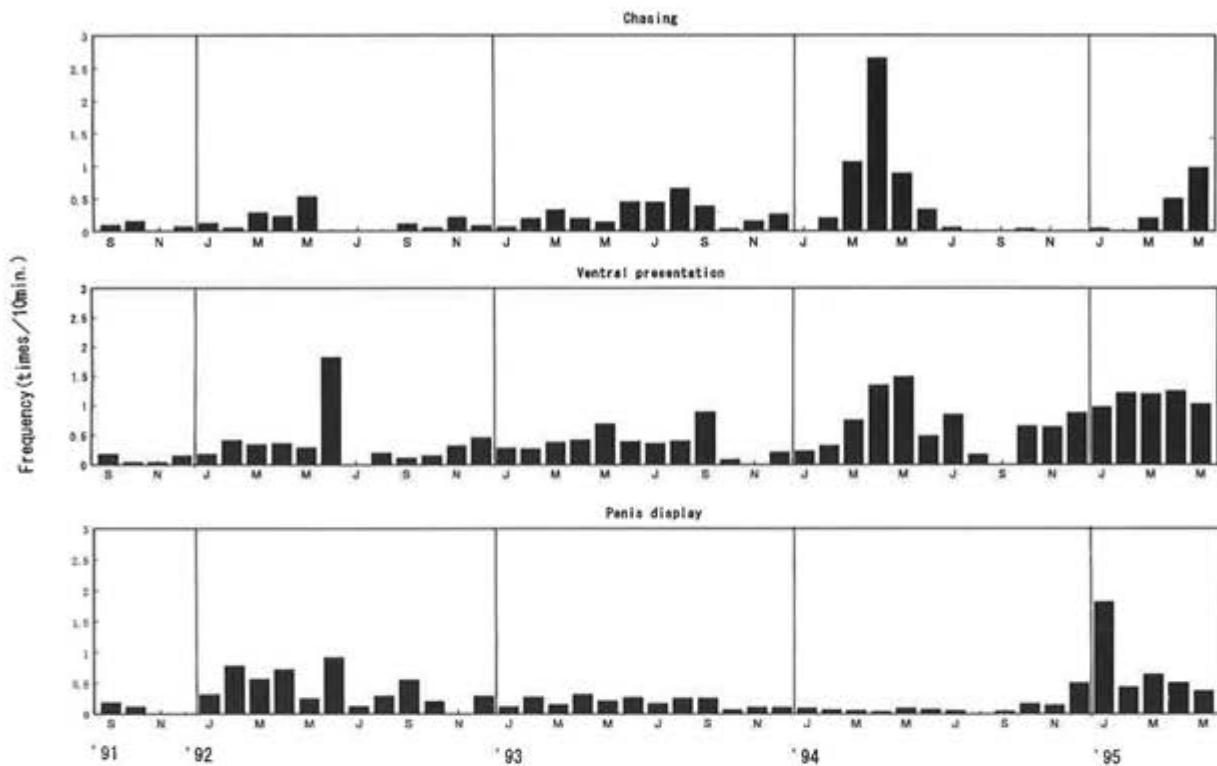


Fig. 2 Seasonal change in frequencies of male approaching against females.

結果

1. オスからメスに対するアプローチ行動の季節変化

観察期間中のオスからメスに対する「追尾」、「腹部向け」、「ペニス出し」の3種類の行動をオスからメスに対するアプローチ行動とし、それぞれ観察10分間当たりの回数を月別にし、Fig. 2に示した。「追尾」行動は1994年3月、4月、5月に全体からみて高頻度で見られたが、それ以外は季節的に大きな変化はなかった。「腹部向け」については頻度が高かったのは1992年6月、1994年4月、5月でこの行動は1992年7月、1993年11月、1994年9月を除くすべての月に見られた。また「ペニス出し」も1991年11月、12月、1992年11月、1994年8月以外のすべての月に見られた。この行動は1992年2月から5月にかけてやや頻度が高かったが、それ以外は特に季節的变化は見られなかった。

2. オスからアプローチされるメスの個体別頻度

メス3個体のオスからアプローチされる頻度を3種類のアプローチ行動別に年別で比較した (Fig. 3)。ここでは1991年から1994年までのデータを使用した。

オスからメスへのアプローチ行動は、「追尾」、「腹部向け」、「ペニス出し」の3種類とし、各個体に対するオスの行動回数をそれぞれの行動の全回数に対する

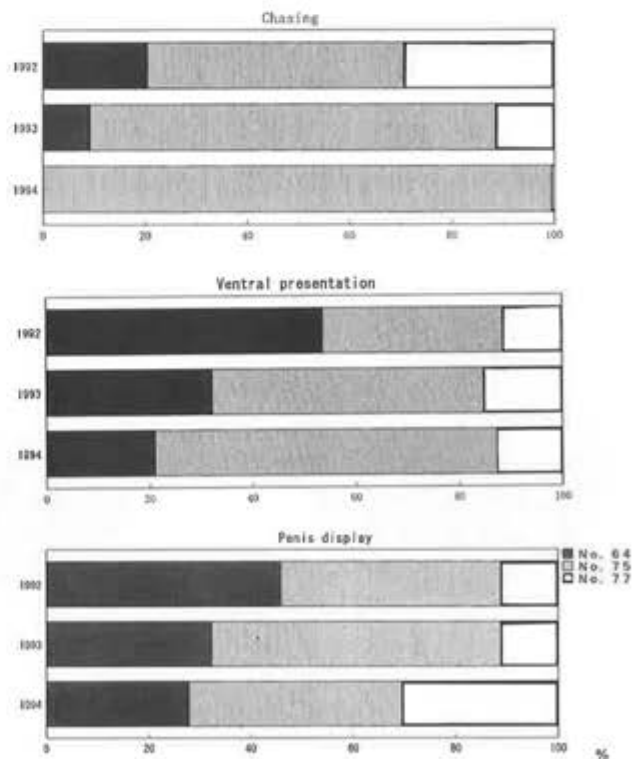


Fig. 3 Frequency of approach behavior of male toward each females.

する比率で示した。「腹部向け」は1992年はNo.64が53.6%、No.75が34.8%、No.77が11.6%とNo.64に多く見られたが、1993年はNo.64が32.2%、No.75が52.5%、No.77が15.3%、1994年はNo.64が21.0%、No.75が66.2%、No.77が12.8%とNo.75が多かった。

同じく「ペニス出し」も1992年はNo.64が45.9%、No.75が42.9%、No.77が30.5%とこの2年間ではNo.64にやや多い傾向があったが、1993年はNo.64が32.3%、No.75が56.5%、No.77が11.3%とNo.75が最も多かった。しかし1994年の「ペニス出し」はNo.64が27.8%、No.75が41.7%、No.77が30.5%、で1994年はNo.77はNo.64をわずかだが上回った。

一方「追尾」は1992年はNo.64が20.5%、No.75が50.0%、No.77が29.5%、1993年はNo.64が9.1%、No.75が79.5%、No.77が11.4%、1994年はNo.64が0%、No.75が99.4%、No.77が0.6%と3年間すべてNo.75が高い頻度で見られ、特に1994年はNo.75がほとんどを占めた。またこの年はNo.64に対しては全く見られなかった。

3. オスからメスに対するアプローチ行動後のメスの反応

オスからメスに対するアプローチ行動後のメスの反応をFig. 4に示した。オスのアプローチ後のメスの反応を、a. こすり合いまたは体をこすりつける行動、b. 威嚇・拒否、c. 反応せず、とに分け、メスの個体のそれぞれの反応の回数をその個体の全て

の反応の回数に対する比率で示した。

No.64は295回オスからアプローチされ、そのうちaが14.2%、bが8.5%、cが77.5%で拒否よりもこすり合いまたは体をこすりつける行動の方が多かった。No.75は727回中aが6.3%、bが24.9%、cが68.8%、No.77は182回中aが12.1%、bが35.2%、cが52.7%で、この2個体はこすり合いまたは体をこすりつけるより拒否の方が多く見られた。また3個体とも反応せずが半数以上を占めた。

考 察

飼育下における小型ハクジラ類のオスの血中テストステロン濃度を調べた幾つかの報告では血中テストステロン濃度の変動は季節的なものが見られたとされており (Harrison and Ridgway 1971)、(Wells 1984)、(勝俣他 1994)、またテストステロン濃度が高いときにはメスに対し、「追尾」、「ペニス出し」などの発情行動が頻繁に見られたとされている (高津 1994)。しかしHarrison・Ridgway (1971) が飼育下におけるバンドウイルカの血中テストステロン濃度を調べた報告にはその年のテストステロン濃度の変化が翌年の同じ時期には見られなかったと述べられている。当館では、ホルモン検査を行っていないが、今回の材料に用いたNo.36のテストステロン濃度の変化が不規則なものであったならば、メスに対する「追尾」、「腹部向け」、「ペニス出し」が決まった時期に集中しなかったのはこのため

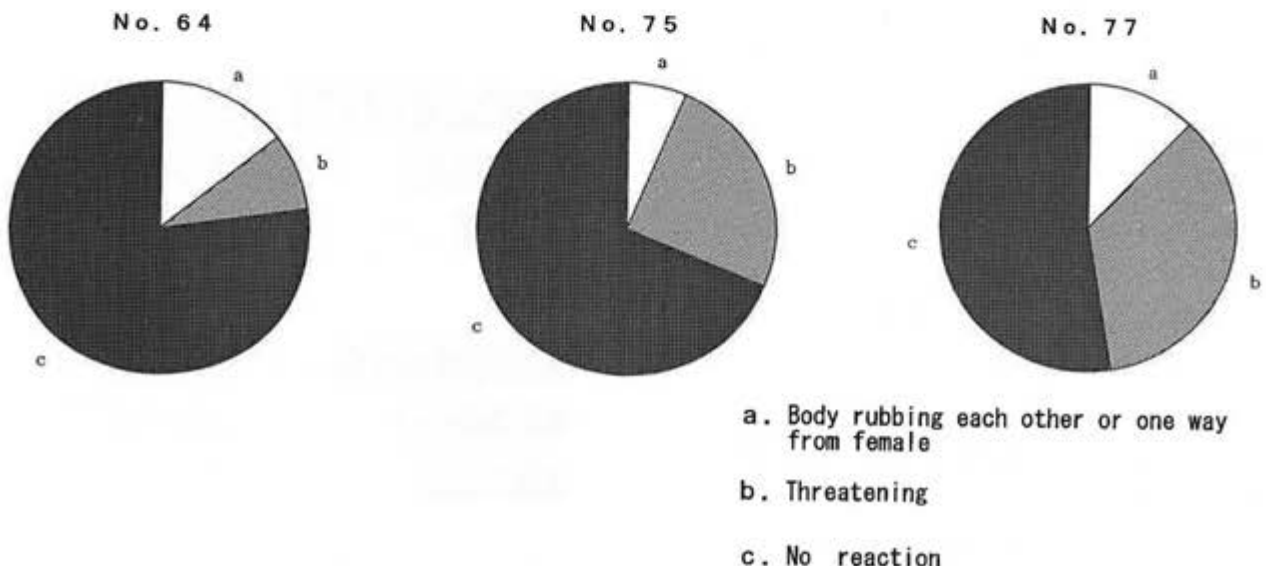


Fig. 4 Reaction of female after male' approaching behavior.

であることも考えられたが、同じ時期の吉江他(1994)の追尾行動が集中したのは3~6月であるという報告とは一致しなかった。これには今回の観察時間が全給餌終了後であったためスナメリが休憩体制に入ってしまったことが考えられた。また伊沢・片岡(1965)は交尾を目的とした行動は給餌を契機として開始されることが多いと報告しているため、給餌にオスの発情行動を誘発する要因があるのかもしれないと考えられた。

しかし一方でハシナガイルカの生殖行動とサイクルを調査したWells(1984)は、「追尾」、「一方からの腹部みせ」は生殖行動よりもむしろ社会的なものであり、また求愛、交尾の行動パターンの幾つかは生殖作用以外でも行われているのかもしれないと考察している。また浅井(1993b)は飼育下のスナメリ(オス2、メス1)の行動を観察し、オス同士で見られた「ペニスだし」は優劣を決定する意味を持つのではないかと報告している。今回の3種類のアプローチ行動についてはオスからメスに対する発情行動とみなしたが、Wells(1984)や浅井(1993b)の報告のように今回の観察中Na36のこれらの行動に社会的な意味を持つものが含まれていたとすると発情期以外でも頻繁に観察されたのはこのためではないかと思われる。

メス3個体に対するアプローチ行動については吉江他(1994)は、どのメスが追尾されるかはメスの性周期に関わりがある可能性があるかと考察しているが明らかにはしていない。今回観察中のオスは「追尾」以外については一番手近なメスからアプローチ行動を仕掛けることもあったため、個体を選んでいるとは思えなかった。また「追尾」行動だけが特にNa75に対して多く見られた(Fig. 3)ことについては前述したようにこの行動が社会的なものであるとすれば順位が高い個体が順位の低い個体を追尾する行動がバンドウイルカの行動にあることから(J. マッキンタイア編 クジラの心1983)、Na36はNa75に対して優位性を主張していたことも考えられる。しかし、吉江他(1994)の報告では3個体のメスの中ではNa77が「追尾」されることは最も少なかったが、今回の観察で1994年の「ペニス出し」はNa64とほぼ同じ割合を示した。今後給餌中の追尾行動と比

較しながら、オスからNa77に対して繁殖を目的とした行動に他個体との差が見られるかどうか調査していきたい。

オスからメスへのアプローチの後、Na64はオスを拒否する割合より体の接触をもつ割合の方が多かったのに対し、Na75及びNa77は拒否する割合の方が多かった。それよりもすべてのメス個体で反応せずの割合が多く見られた(Fig. 4)。Wells(1984)はメスの受容性はメスの生殖状態に関係すると報告しているが、一番オスとの接触が多かったNa64でもこすり合い以上の展開は見られなかった。さらにWells(1984)はオス-メス間での腹部のコンタクトが多く見られたのは、オスのテストステロン濃度の上昇とメスのエストロゲン濃度の集中が一致したときであると述べている。オスの行動の後にメスの拒否の割合が多く占めるのであればメスに受け入れ体制が整っていないことが考えられるがメスが反応しなかった理由は分からなかった。また、こすり合い、体をこすりつけることより拒否する割合の方が多かったNa75とNa77についてはNa75とNa77はオスとの結びつきよりもこの2個体での結びつきの方が強い(吉江未発表)ではないかと思われる。

今回観察されたオスからメスに対する3種類の行動は、繁殖を目的としたものとみなしたが、Wells(1984)の報告のように求愛や交尾行動のパターンの幾つかは繁殖だけの目的のために行われるとは限らないのかもしれない。

これまでは何種かの歯鯨類のホルモンサイクルについての研究は幾つか報告されているものの、スナメリのホルモンサイクルについては明らかにされていない。今後、オスからメスに対する行動が何を意味するものであるのかを決定するためには定期的なホルモン検査が必要であると思われる。また、時間帯による行動の頻度の違いを比較し、飼育下におけるスナメリの社会的な行動を少しでも明らかにする事が今後の課題であると思われる。

文 献

- 浅井ちか, 1993b. スナメリの行動観察(3). エコロケーション, 14(4), 1-4.
Harrison, R.J. and Ridgway, S.H. 1971.

Gonadal activity in some Bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). J. Zool., Lond. 165: 355-366.

伊沢邦彦・片岡照男. 1965. スナメリの飼育とその生態について. 動水誌, 7(3), 61-62.

J. マッキンタイア編. 今泉吉晴・羽田節子・加藤義臣・新妻昭夫訳. 1983. クジラの心. 平凡社, 80.

勝俣悦子・鳥羽山照夫・吉岡基・会田勝美.

1994. 飼育下のバンドウイルカにおける血中テストステロン濃度の季節変化. 動水誌, 35(3), 73-78.

高津智和. 1994. 飼育下におけるカマイルカ

(*Lagenorhynchus obliquidens*) 雄1個体における血中テストステロン濃度の変化. 第20回動物園水族館海獣飼育技術者研究発表.

大隅清治・笠松不二男・宮下富夫. 1991. 鯨とイルカのフィールドガイド. 東京大学出版社, 東京, 148.

Wells, R.S. 1984. Reproductive behavior and hormonal correlates in Hawaiian spinner dolphins, *Stenella longirostris*. Rept. Int. Whal. Comm. Spec. Issue 6.465-472.

吉江香織・帝釈元・阪本信二・三谷伸也・矢野雅子・森滝丈也・奥村奈穂. 1994. 飼育下におけるスナメリ *Neophocaena phocaenoides* の追尾行動. 鳥羽水族館年報 5.69-74.

アカメアマガエルの繁殖について

奥村奈穂・三谷伸也・今井朋子
道瀬忠利・高村直人

鳥羽水族館

On the Breeding of the Red-eyed Tree Frog *Agalychnis callidryas* in captivity
at Toba Aquarium

NAHO OKUMURA, SHINYA MITANI, TOMOKO IMAI
TADATOSHI DOUSE AND NAOTO TAKAMURA

TOBA AQUARIUM

ABSTRACT

We have kept 9 Red-eyed Tree Frogs *Agalychnis callidryas* at Toba Aquarium since 1991, and we could succeed to reproduce this species in captivity.

It was found out 4 clutches including with 98 eggs which were laid on the leaves of plant at 6:00p.m. Sep., 18, 1994, and 25 tadpoles hatched out within 5-7 days.

And then 14 tadpoles could metamorphose to young frogs, however only 2 of them are still alive finally.

Mean length of snout-vent was 19.0mm at just after metamorphosed and they are growing up to 48.1mm on Dec., 25, 1995.

This species have been kept under following conditions;

Dimension of terrarium : W90×D55×H70cm

Lighting : 40 watt fluorescent light × 2, 100 watt incandescent light × 1

Air temperature : 22.1-32.6 °C

Humidity : 80% over

Water temperature : 24.0 °C

Feeding for adult frog : Cricket

Feeding for tadpole : Boiled Spinach, Boiled Chinese cabbage, Boiled Japanese radish greens

はじめに

アカメアマガエル *Agalychnis callidryas* はメキシコ南部からパナマにかけての中央アメリカに分布するネコメアマガエル亜科(アマガエル科)の一種である。ネコメアマガエル亜科は水面上の植物の葉に産卵する習性があり、ふ化したオタマジャクシは水中に落ちる。本種は体長4~7cmになり、瞳孔は縦長で赤く、瞬膜に網目模様がある。背面の色彩は

緑色で、側面から腹部にかけてクリーム色の縞が入ったり、鮮やかな青色が発色する個体も見られる。

これまで本種の繁殖に成功している園館は上野動物園のみである(夏坂, 1990)。鳥羽水族館では1991年5月18日より本種の飼育展示を行っており、1994年9月には9個体(♂3, ♀3, 不明3)を飼育展示している。同年9月18日に1ペアもしくは2ペアの産卵を確認したので、飼育下における本種の繁殖について報告する。

材料と飼育方法

本種は、「森の水辺」ゾーンの幅約90cm、奥行き約55cm、高さ約70cmの水槽を、約1/3を水場に、約2/3を陸地に分けて飼育展示している。Fig. 1に飼育水槽の概観を示す。陸上部植栽はポトスで、水中にはウィローモスを繁茂させている。水は設定温度24.0℃の循環水で、水槽内の通気をよくするために扇風機を設置し、湿度を80%以上に保つようにしている。照明は40wのトゥルーライト2基と100wのレフランプ1基を使用し、7:00~18:00まで照射している。室温はバックヤードにある最高最低温度計で毎日朝と夕方の2回測定しているが、外気温に影響され夏と冬ではかなりの差があり、Fig. 2に示したように、最高・最低室温とも8月の32.6℃と29.2℃が最高値で、3月の26.0℃と22.1℃が最低値となっている。餌料は週に2回、フタホシコオロギ *Gryllus bimaculatus*に栄養剤を塗布したものを与

えている。

繁殖経過

当館で初めて本種の抱接を確認したのは、1993年2月14日であり、それ以後は季節を問わず観察されるが、いつも同一個体が抱接しているのかは確認できなかった。抱接の様子はFig. 3に示した。

1994年9月18日の18:00頃、担当者が3枚のポトスの葉に産卵してあるのを発見した。卵は3枚の葉のうち、1枚には表と裏の両面に、残りの2枚は裏面のみの計4ヶ所に生みつけられていた。4ヶ所の各卵塊の合計数は98卵で、卵は寒天質に包まれており薄い緑色をしている。発見時は卵割が見られなかったので産卵してからさほど時間がたっていないように思われた。3日目になると、Fig. 4に見られるようにオタマジャクシ状の胚が形成され、時々動くのが肉眼ではっきりと確認できるようになった。翌朝には1卵塊が落下してしまい、そのショックで10卵ほどつぶれたので、残りを回収し、別の水槽でふ化させることにした。最初は、ブラケースに水ゴケを敷き、その上に回収した卵を乗せたポトスの葉を置く方法でふ化を試みたが、乾燥が激しく死亡する卵が出てきた。そのため、Fig. 5に示したように、ヒーターによって25.5℃に温度調節した水を入れた水槽に、卵の入ったブラケースを設置するウォーターバス方式に切り替えた。さらに温度を一定に保つため、水槽の上をポリエチレンで覆った。ブラケース内には最初の方法同様水ゴケを底に敷いた。それに加え、塩素を除いた水道水（以下、水はこれを指す）

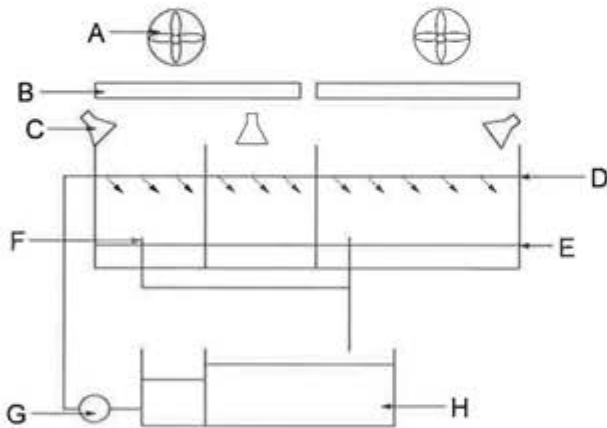


Fig. 1 Keeping system for Red-eyed tree frog
 A) fan B) fluorescent light C) incandescent light
 D) water outlet E) water level F) over flow/
 return pipe G) pump H) filter

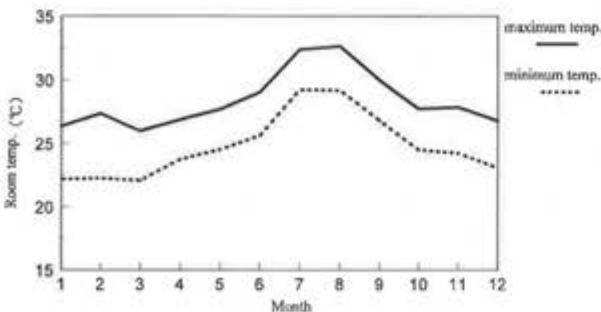


Fig. 2 Mean temperature in backup room during 1993



Fig. 3 Axillary amplexus, a pair of *Agalychnis callidryas*.



Fig. 4 After 3 days : the embryo has developed to become comma shaped.

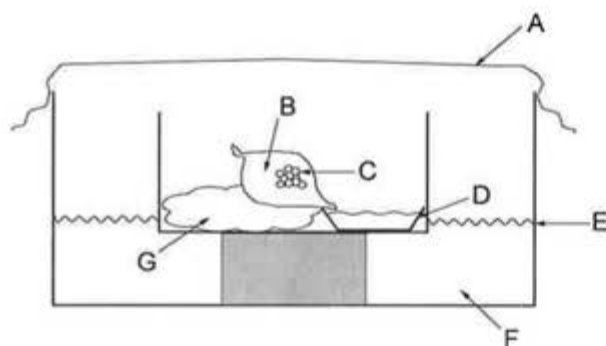


Fig. 5 Side view of the simple incubatory case
A) vinyl cloth wrapper B) leaf C) eggs
D) saucer E) water level F) water G) wet moss

を入れた受け皿を置き、ふ化した個体がそこに滑り落ちるように工夫をした。展示水槽に残っている卵も乾燥する恐れがあったので、扇風機とスポットライトのスイッチを切り、加湿機を設置した。

卵は4～5日目にかけて眼点と血管・鰓らしきものが確認できるようになり、5～7日目にかけて98卵中25卵がふ化した。オタマジャクシはヒーターとスポンジフィルターをつけた60cm水槽に收容し、水温は26.0℃に設定した。ふ化直後のオタマジャクシをFig. 6に示した。この時期は卵黄がまだ少し残った状態で赤い鰓が見え、底でじっとする個体がほとんどであった。ふ化後2日目になると泳ぎ出す個体も出てきた。ふ化後10日目頃になるとコマツナ・ハウレンソウ・ダイコン菜などゆでて柔らかくしたものをよく摂餌するようになり、大量の便をするようになってきた。換水は約1/3を底面掃除を兼ねて毎日行った。ふ化後20日目頃から後肢が形成される個体が出始め、オタマジャクシの体色は次第に緑に



Fig. 6 On hatching : the tadpoles' gills are visible.

変化してきた。後肢が形成され数日たつと、体内に前肢が確認できる個体も出始め、この頃から摂餌量が減ってきた。ふ化後28日の間に死亡する個体もあり、最終的には14個体が残った。ふ化後30日目に1匹目が上陸した。前肢が出るとすぐに上陸する個体が多く、この時点では尾の吸収はほとんど見られなかった。この様子はFig. 7に示した。各個体の成長は様々で、前肢が出て上陸するまでに最も遅い個体でふ化後65日かかった。

尾を完全に吸収した幼ガエルはFig. 8に示した。これらを1匹ずつプラケース(W298×D189×H200mm)に收容した。最初の2ヶ月は、Fig. 9に示したように、水ゴケにベンジャミンを植え、受け皿に水を張って飼育をした。幼ガエルが成長するにしたがい、Fig. 10に示したような縦に置いたプラケース(W366×D216×H250mm)の中に、小さな鉢に植えたポトスを設置する方法に変更した。1996年1月現在でもこのように飼育している。

変態後7日頃から1令のフタホシコオロギとショウジョウバエ*Drosophila funebris*に栄養剤を塗布したものを餌として与えたが、フタホシコオロギの方をよく摂餌していた。

14匹が幼ガエルに変態したが、摂餌不良で痩せていた個体と下顎や後肢の奇形個体は次々と死亡し、1994年12月27日には4匹を残すのみとなった。しかし、1995年8月6日と8月8日に暑さのためか、No. 9とNo. 5が相次いで死亡し、同年12月25日ではNo. 7とNo. 8の2匹が成育中である。成長の様子はFig. 11に示した。最初に測った1994年11月9日は17.50mm～20.50mmだったが、1995年12月10日では



Fig. 7 30 days after hatching : the young frogs leave the water before their tails are completely absorbed.



Fig. 8 The young frog : their tails are completely absorbed.

44.00mmと52.25mmまでに成長している。

考 察

アカメアマガエルの生息地域であるユカタン半島の都市(サリナクルス)の気象データを見てみると、湿度は年間を通して66~79%であるが、本種の繁殖期にあたる6~11月の雨量は100mmを越えており、その他の月は30mm以下となっている。これらのことから自然環境下では降雨が繁殖の一要因になっているものと思われる。当館では毎夕水槽内を洗い流す作業をしているが、この時に限ってこれを降雨と勘違いしたとは考えにくい。したがって何が産卵のきっかけになったかは不明である。

当館では1年中抱接が見られたが、産卵行動は観察できなかったため、幾つのペアが産卵したのか確かではない。しかしPyburn (1963) は、1匹の雌が1晩のうちに約3~4卵塊産み、1卵塊の合計数

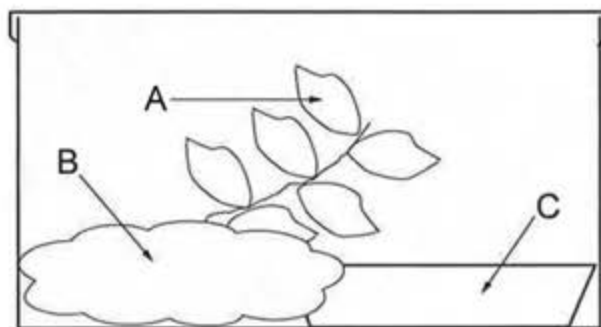


Fig. 9 Keeping case for young Red-eyed tree frog (just after metamorphosis)
A) plants B) wet moss C) saucer

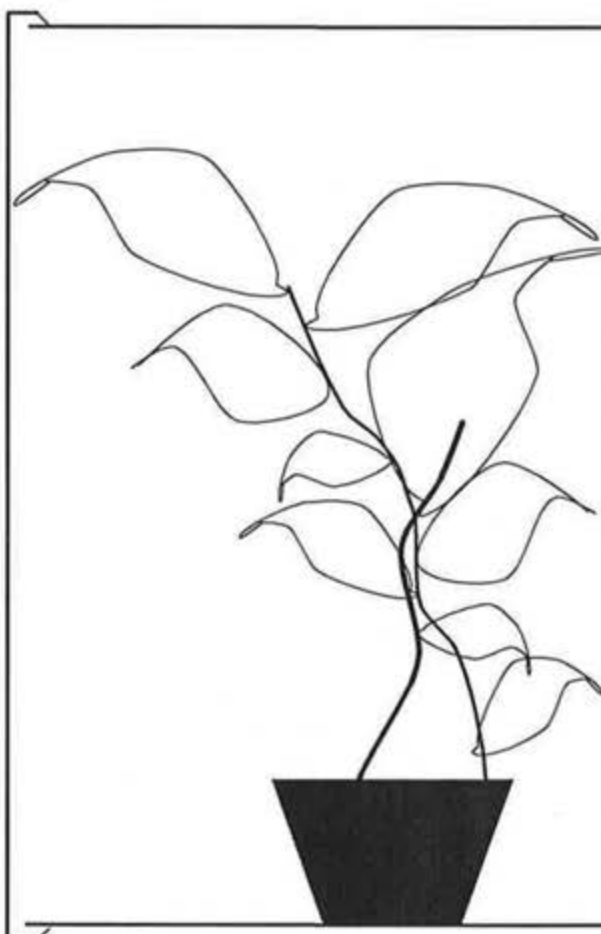


Fig.10 Keeping case for young Red-eyed tree frog (after 2 months to metamorphose)

は平均50.8卵と記載している。このことから、単純計算すると約150~200卵が1匹の雌の胎内にあると考えられる。当館の産卵数は計98卵だったので1ペアの産卵ではないかと考えるのが妥当であるが、1度に2ペアの抱接を確認しているため、2ペアの可能性も否定できない。

夏坂(1990)によると、上野動物園では1回の産卵で約6卵塊・合計180卵のうち153卵がふ化し、ふ

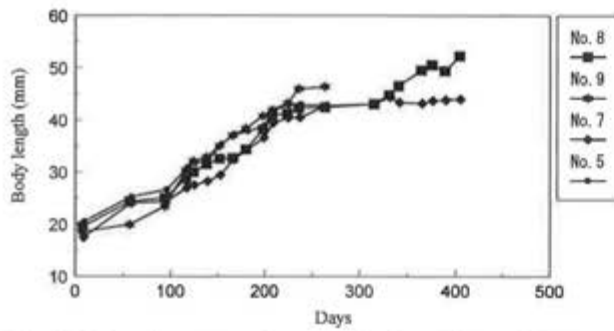


Fig.11 Growth rate of young Red-eyed tree frogs

化率85%とある。当館では4卵塊・合計98卵のうち25卵がふ化し、ふ化率は約26%になる。このふ化率の低さの原因は卵が乾燥してしまったこと、産卵場所が悪く落下してしまったこと、水中に落下した卵がプラナリアに被食されたことなどが挙げられる。当館では卵の乾燥防止として加湿機を設置したり、扇風機を停止するなどの工夫を試みたが、あまり効果がなかった。これらの工夫は産卵直後から行わないといけないものと思われ、今後の課題として残された。

謝 辞

本報告にあたり、文献収集等でご協力いただいた三重大学生物資源学部助教授 前川行幸博士、(財)日本気象協会東海本部 宮崎武弥氏、分類に関して助言していただいた(財)自然環境研究センター 千石正一氏に深く感謝致します。また、親ガエル、幼ガエルの飼育にご協力いただいた鳥羽水族館飼育研究部の皆様に御礼申し上げます。

要 約

1. 鳥羽水族館ではアカメアマガエル *Agalychnis callidryas* を9個体飼育展示している。
2. 1ペアもしくは2ペアが1994年9月18日の18:00頃、計98卵を4ヶ所に分けて産卵し25卵がふ化した。
3. 14個体が変態し幼ガエルになり1995年12月25日現在2匹が成育中である。
4. 尾部が完全に吸収された1994年11月9日には平均体長は約19.0mmであったが、1995年12月25日には平均体長は48.1mmまで成長している。

引用文献

1. AMPHIBIAN SPECIES OF THE WORLD (1985) :Darrel R. Frost. Edited, Joint Venture of Allen Press, Inc. and The Association of Systematics Collections, Kansas.
2. Chris Mattison (1987) :FROGS AND TOADS OF THE WORLD, Facts on File, Inc, New York.
3. Duellman and Trueb (1986) :Biology of Amphibians, The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London.
4. 夏坂松久 (1990) :アカメアマガエルの飼育と繁殖, どうぶつと動物園, 42 (4) , 4-7
5. Pyburn, W.F. (1963) : Observations on the Life History of the Treefrog, *Phyllomedusa callidryas* (Cope) , Texas J. Sci., 15:150-170.
6. 理科年表 (1994) : 国立天文台編

鳥羽水族館におけるゴマフアザラシの繁殖について II. 第2例

飯坂博明・中村修一・沢村栄一・前川みちよ
上野るみ子・岩瀬美香・鈴木千代美
道瀬ゆうき・長谷川一宏

鳥羽水族館

On the Breeding of the Spotted Seal
Phoca largha in Captivity at
Toba Aquarium
II. The second case

HIROAKI IIZAKA, SHUICHI NAKAMURA, EIICHI SAWAMURA
MICHIO MAEGAWA, RUMIKO UENO, MIKA IWASE
CHIYOMI SUZUKI, YUUKI DOUSE, AND KAZUHIRO HASEGAWA

TOBA AQUARIUM

ABSTRACT

- 1) Spotted seal No.3 gave a first birth to a female pup at about 10:47 p.m., on Mar.26,1994.
- 2) Body weight of the pup was 8.4 kg at birth.
- 3) Suckling behaviors were observed from Mar.26 (0 days old) to Apr.20 (25 days old), and the pup's body weight was 32.9 kg at 24 days old. Average time, only when the pup's mouth touched on her mother's teat in one suckling session, was 4 min. And average interval of two suckling session was 189 min.
- 4) Molt of the pup started at 17 days old, and finished at 23 days.
- 5) The pup was tried to feed on, and ate frozen-thawed horse mackerel *Trachurus japonicus* at 22 days old.

はじめに

ゴマフアザラシ *Phoca largha* は北半球にだけ生息していて、北極圏から亜寒帯までの北太平洋に広く分布している。日本では北海道周辺に多く見られ、まれに本州から北九州地方の沿岸にまで姿を見ることがある。アザラシの中では国内の動物園、水族館で最も多く飼育され、飼育下においても繁殖している。しかし出産、授乳及び新生児の成長に関する詳細な報告は、前回の我々のレポート(上野他 1994) 以外には数少ない。鳥羽水族館では1994年3月26日に2度目の繁殖に成功したので、出産前か

ら離乳後までの経過を前例と比較し、考察を試みた。

飼育状況

飼育プールは屋外施設で、幅16m、奥行13.5m、水深3.5m、水量550tで飼育水は海水を使用し、圧力式濾過槽による閉鎖式循環を行った。造波装置により人工波をおこす鰭脚類プールで、本例の母親を含めゴマフアザラシ *Phoca largha* 雄2個体、雌3個体の計5個体を飼育し (Table.1)、オタリア *Otaria flavescens*、カリフォルニアアシカ *Zalophus californianus*、アフリカオットセイ *Arctocephalus pusillus pusillus* と同居していた。

Table.1 Spotted seals *Phoca larga* kept at Toba Aquarium.
 Birth date in parentheses were estimated values.

Seal	sex	Birth date	Date of transport to Toba Aquarium	Notes
No 1	M	Mar.1986	Aug.18,1986	
No 3	F	(1986)	Feb.26,1987	the mother reported in this paper
No 4	M	Feb.28,1985	Jun.29,1990	
No 5	F	(1987)	Jun.29,1990	
No 6	F	Mar.31,1989	Mar.26,1992	
No 7	F	Mar.15,1993	born at Toba Aquarium	
No 8	F	Mar.26,1994	born at Toba Aquarium	the pup reported in this paper

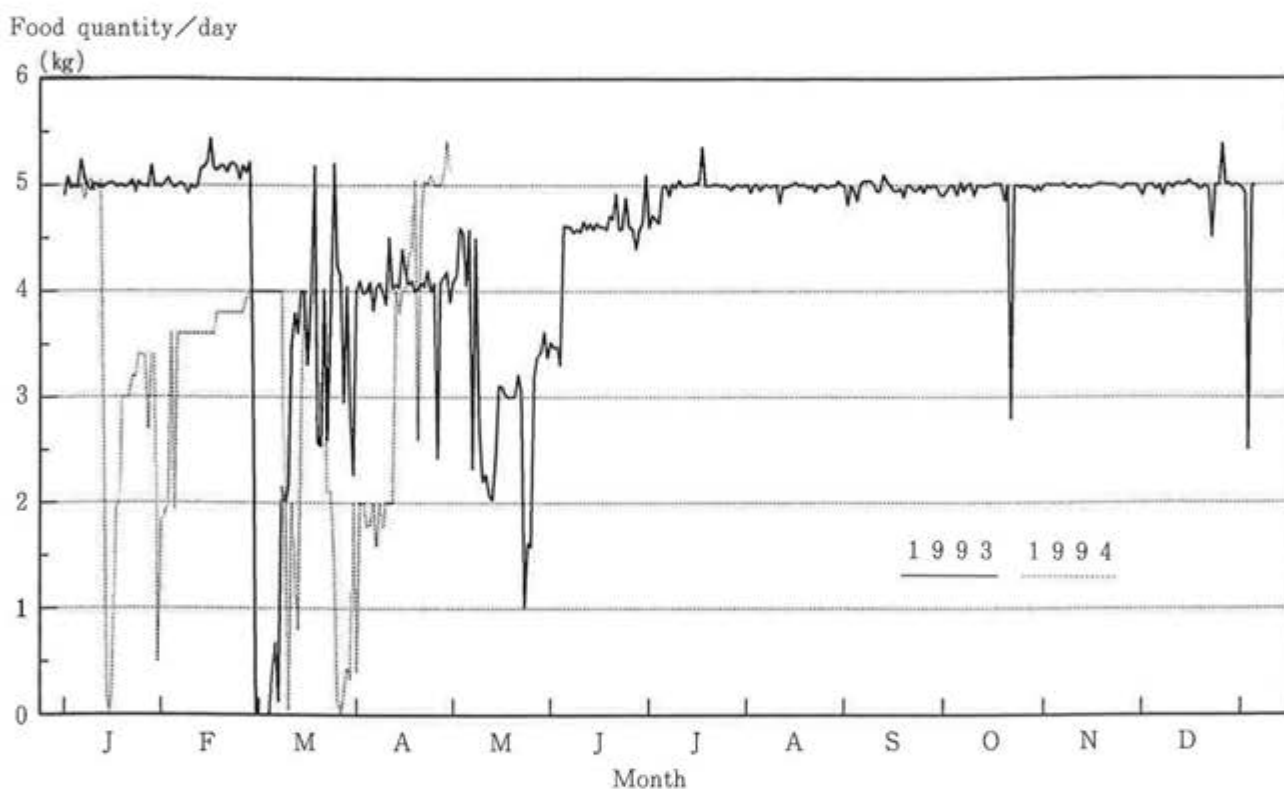


Fig. 1 Food quantity of seal No. 3 from January 1993 to April 1994.

今回繁殖に成功した母個体No. 3は、1987年2月26日に小樽水族館より当館へ搬入された。国内血統登録番号は162である。餌料は冷凍保存魚マアジ *Trachurus japonicus* を解凍し、丸ごとで1日に3.0kg~5.4kg与えた。摂餌量はFig. 1に示したようにしばしば増減が見られた。

出産前の母親の変化及び摂餌量変化

本個体は、飼育状況でものべたように鰭脚類プールで、オタリア、カリフォルニアアシカ、アフリカオットセイ、ゴマフアザラシ雄2個体、雌2個体と

同居していた。本個体と雄の交尾は確認されておらず、新生児の父個体は不明である。12月29日に本個体の採血を行った結果、プロゲステロンが8.6ng/mlであった為妊娠していると判断し、1994年1月13日(出産72日前)に出産に備える目的で、陸地部分2m×3m、プール3m×3m、水深1.2m、水量10.8tの飼育場へ移動した。3月10日(出産16日前)、生殖孔から半透明の粘液が分泌されているのが確認され、また両乳頭の突出も顕著であった為、出産が近いと判断しそれ以後プールは終日落水の状態にした。その際個体の体表を湿潤にしておく目的で、昼間の

Table. 2 The duration of each suckling session. When the interval between two suckling behaviors were less than 20 minutes, two behaviors were involved in one suckling session together. Values represent the time from the beginning of the first suckling behavior to the end of the last behavior in one suckling session. Values in parentheses indicate the time only when pup's mouth touched on her mother's teat in one suckling session, and it was timed with stopwatch.

Age (days)	Duration of suckling session(min.)				
	First suckling session	Second	Third	Fourth	Fifth
0	-----				
1	4 (3.0)	9 (6.8)	-----		
2	9 (9.0)	9 (2.8)	-----		
3	2 (2.1)	10 (2.0)	5 (4.5)	-----	
4	8 (5.3)	? (3.3)	-----		
5	8 (3.0)	? (5.1)	-----		
6	4 (3.9)	-----			
7	? (3.6)	-----			
8	3 (2.0)	4 (3.0)	-----		
9	2 (1.2)	? (2.3)	-----		
10	7 (4.0)	-----			
11	6 (4.5)	3 (2.6)	-----		
12	7 (4.2)	3 (2.8)	-----		
13	7 (4.6)	-----			
14	5 (5.0)	2 (1.5)	-----		
15	6 (4.7)	-----			
16	7 (4.5)	6 (4.9)	-----		
17	7 (7.0)	2 (2.0)	-----		
18	7 (5.0)	11 (7.8)	-----		
19	14 (10.2)	? (9.5)	-----		
20	5 (4.9)	4 (4.0)	14 (10.3)	? (9.4)	-----
21	21 (9.5)	2 (0.7)	9 (5.6)	-----	
22	4 (4.0)	-----			

Food quantity/day (kg)

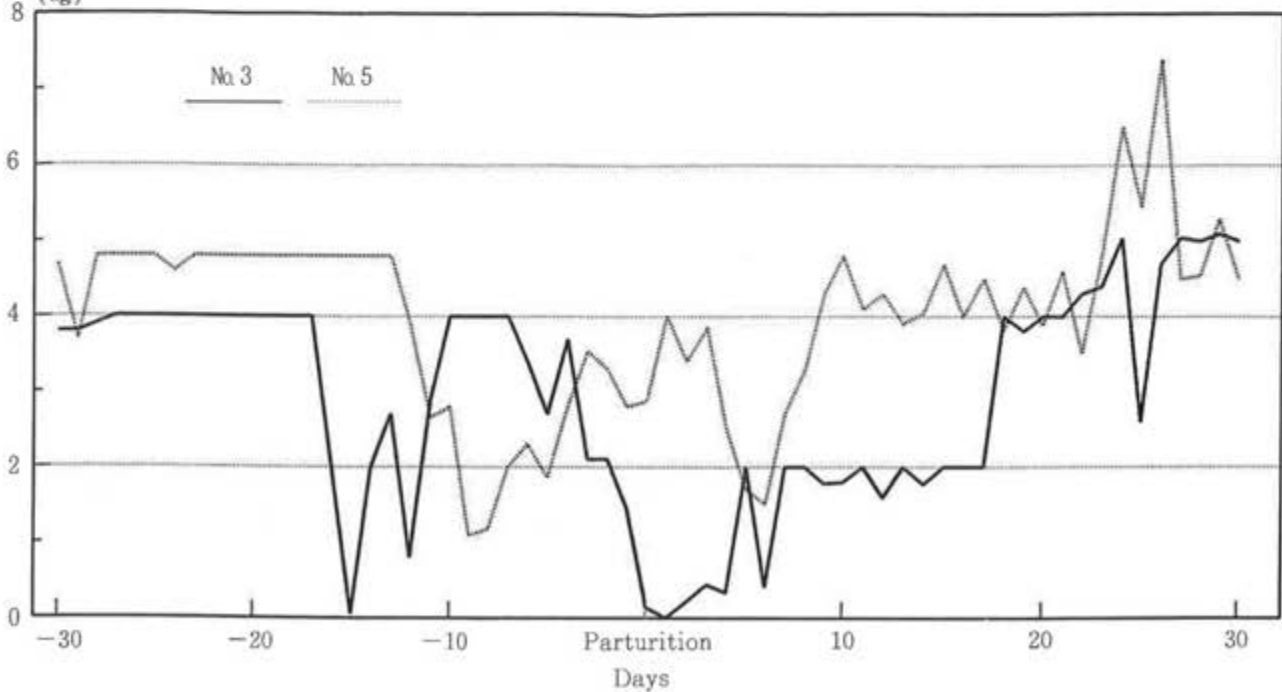


Fig. 2 Food quantity of seal No. 3 in 1994 and seal No. 5 in 1993 in late pregnancy and after parturition.

み海水の放水を行った。落水開始と共に本個体の摂餌量にムラがみられた (Fig. 2)。摂餌量は出産5日前から減少し、出産当日は0.135kg、翌日は0に激減した (Fig. 2)。一方昨年出産したNo. 5は出産前に顕著な摂餌量減少は認められなかった (Fig. 2)。3月10日より夜間の出産に備えて、暗視ビデオカメラを設置した。撮影時間は主に午後5時より翌朝の午前10時30分 (17時間30分) で本個体の様子を録画した。また朝10時30分より16時まで目視による観察を行った。なお妊娠時及び産後のカルシウム補給の目的で本個体にカタセ錠A (全薬工業 東京) を1日に15錠投与した。

新生児誕生

1994年3月26日、22時47分30秒に暗視ビデオカメラによって出産が確認された。出産39分後 (23時26分)

に胎盤が排出され、50分後 (23時37分) に暗視カメラによって初めて授乳が確認された。初めての授乳時間は4分23秒であった。新生児は体重8.4kgの雌で、胎盤重量0.8kgであった。新生児は頭部から出始めポチャンという音と共に全身が娩出された。

授乳経過と新生児の成長

出産50分後に初授乳が暗視カメラによって確認された。観察時間は主に午前10時30分から午後4時までで、1日齢から25日齢まで行った。授乳は出産日から4月17日 (22日齢) まで見られ、観察時間中に見られた回数をFig. 3に、1回の授乳時間をTable. 2に示した。但し間隔が20分以内のものは、1回の授乳として数えた。回数は多い日で4回観察された。ストップウォッチを用いて測定した1回の授乳時間は41秒~10分17秒と様々で、平均授乳時間

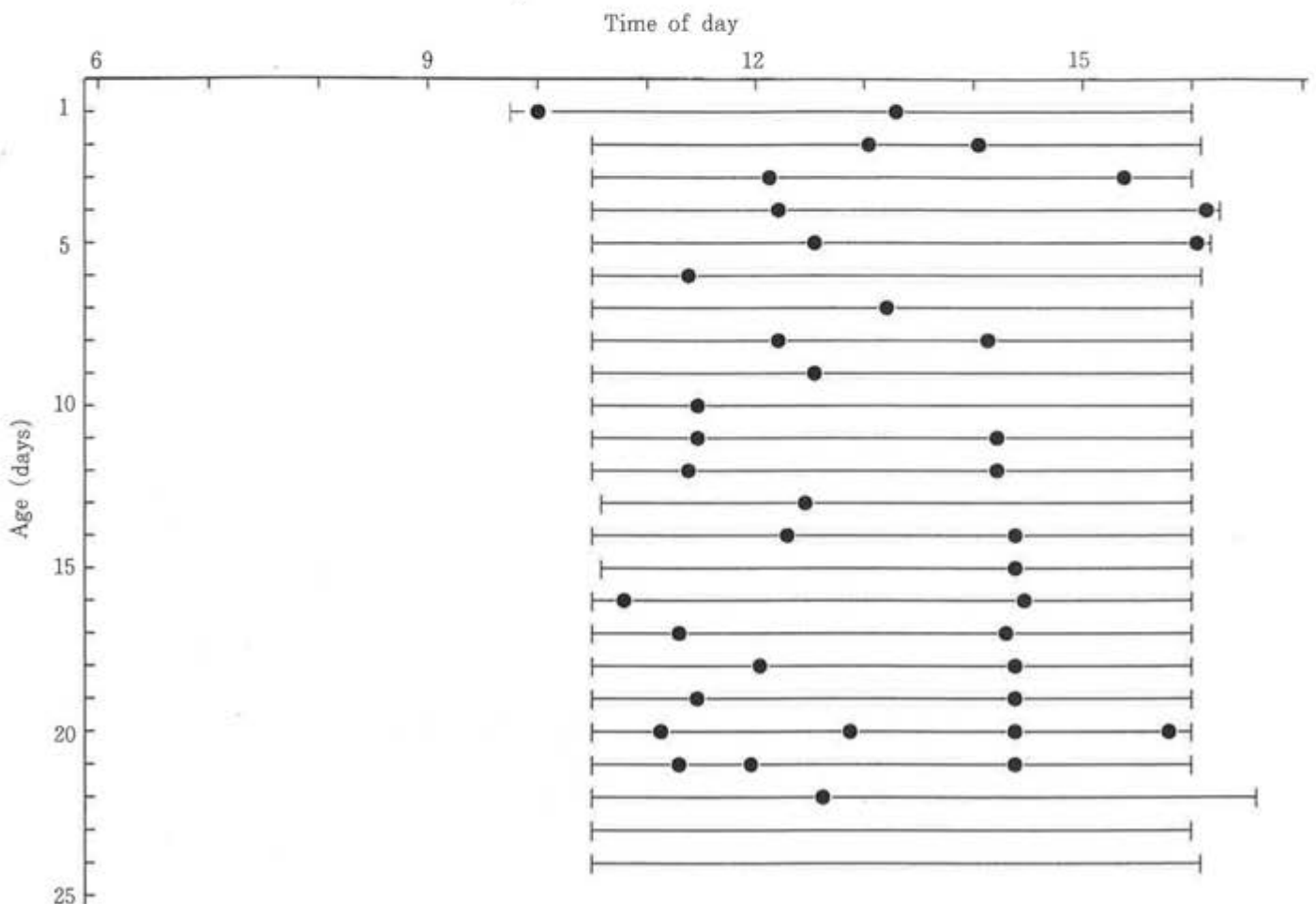


Fig. 3 The time of observation of suckling behavior (closed circles). Horizontal lines represent the time of watch for the mother and her pup. When the interval between two suckling behaviors were less than 20 minutes, two behaviors were indicated by one closed circle together.

は4分であった。また授乳間隔は平均189分に1回の割合となった。これは連続した観察時間中に、2回以上の授乳が見られた場合の授乳間隔を平均して求めた。このように本例については授乳時間は前例(上野他1994)の半分以下で、授乳間隔は前例よりも30分以上長かった。新生児の体重は3日毎に測定した。3月27日(1日齢)には8.4kgであり、またその3日後(4日齢)は10.3kgと順調に増加した。3日間で0.6kg~5.6kgずつ増え、4月16日(21日齢)には34.2kgと成長した。Fig. 4で示すように4月16日(21日齢)まで新生児の体重は着実に増えていった。しかし、4月18日(23日齢)には授乳は見られず、4月19日(24日齢)に測定した体重は、32.9kgに減少した。そこで4月20日(25日齢)に、母乳が体重維持に十分な量でない判断し、また母個体が授乳を嫌がる為、母仔を分離した。また新生児は既に餌付いていた(後述)為、本種の雌の幼獣(No.7 1歳)と同居させた。また母個体の授乳中の摂餌量はFig. 2で示したように、授乳期の前半は少なく、後半に増加した。母個体は3月10日(出産16日前)より、水のないプール底で飼育され、3月26日午後10時47分30秒に出産し、授乳の全てはそのプール底

で行われた。プールの給水は、4月1日(6日齢)より開始され、初日は水深22cmで、新生児は怖がることもなく元気よく泳いでいた。徐々に深さを増していき、4月9日(14日齢)に初めて満水にした。以後プールへの給水は主に午後1時から開始し、母仔共に泳がせた。1日の水張り時間は1時間から7時間と様々であった。新生児の換毛は、4月13日(18日齢)から始まり、目の周りや前肢及び後肢の端の部分が抜け始め、4月18日(23日齢)に完全に終了した。

新生児の餌付け

新生児に最初に鮮魚の給餌を試みたのは、4月17日(22日齢)であった。母個体に給餌を行っている餌に興味を示したため、マアジを1尾与えたところプール内で吻で押したりくわえたりした。そして次に与えたより小さいサイズのマアジを初めて自力摂餌した。係員が差し出した餌をくわえ、食い千切った後頭→胴の順番で食べた。その後徐々に摂餌量は増加した。4月20日(25日齢)母個体から分離し、1歳の雌(No.7)と同居させた。以上のように本個体の餌付けは非常にスムーズであった。

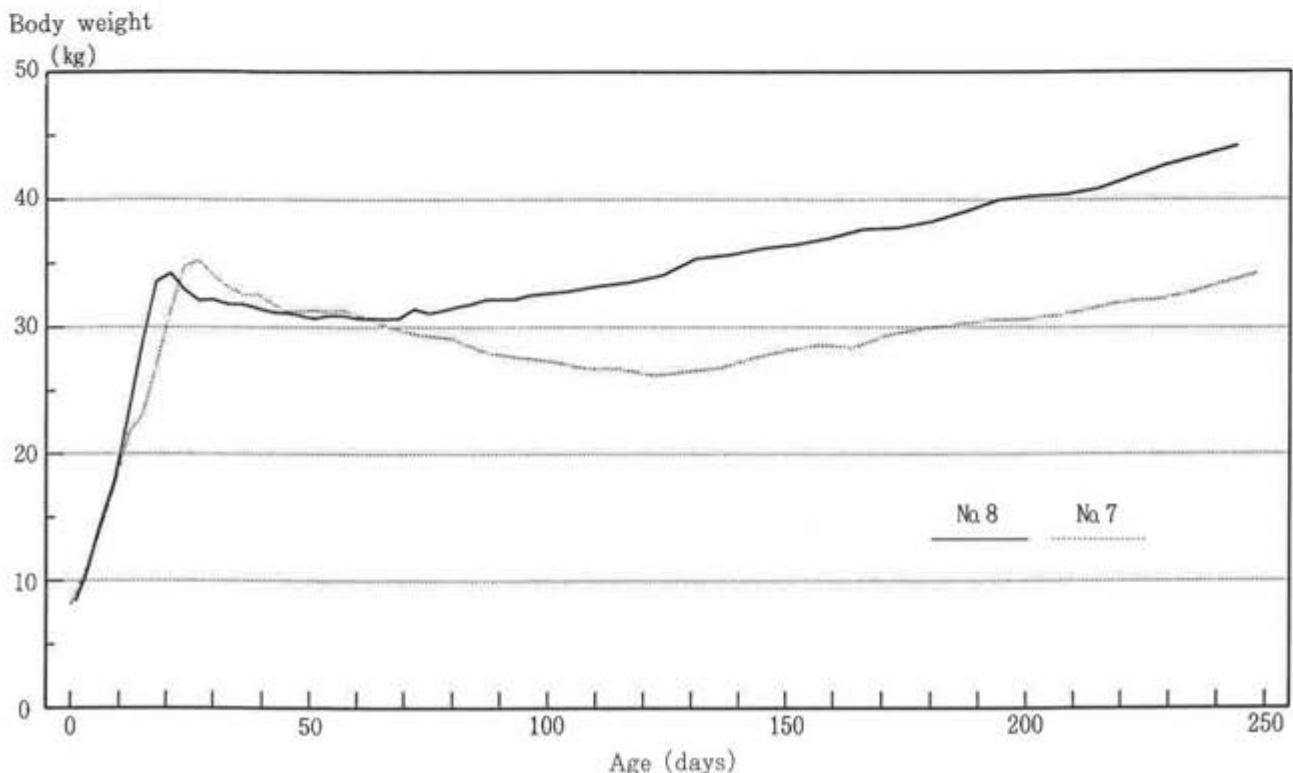


Fig. 4 Body weight of pup No. 8 and pup No. 7.

離乳後の新生児の成長

新生児の体重は4月16日(21日齢)に授乳中最大の34.2kgとなった(Fig. 4)。その後5月31日(66日齢)には30.6kgまで減少した。この間4月17日(22日齢)に自力摂餌を開始し、同20日(25日齢)には母個体と分離した。摂餌量は4月17日(22日齢)から22日(27日齢)まで50.5g~357gの範囲(平均182g)で、4月23日(28日齢)~5月4日(39日齢)の期間は、510g~726g(平均585g)であった。その後5月5日(40日齢)から800g、同8日(43日齢)から1kg、18日(53日齢)から1.2kg、26日(61日齢)から1.4kgを給餌し、5月18日を除いて全て摂餌した(Fig. 5)。それにもかかわらず5月31日(66日齢)まで体重が減少したのは、給餌量が不足していた為と思われた(Fig. 4)。6月1日(67日齢)から1日あたりの給餌量を1.8kgに増やしたところ、新生児の体重は増加し始め、12月1日(250日齢)には45.1kgとなった(Fig. 4)。その間給餌量については6月10日(76日齢)から1日あたり2.0kg、同27日(93日齢)から2.4kg、10月21日(209日齢)から2.6kgとし、10月21日及び11月24日を除き

全て摂餌した(Fig. 5)。

考 察

ゴマフアザラシの繁殖は本例が当館で2度目のことであり、前例を参考にして行われた(上野他1994)。血中プロゲステロン濃度によって妊娠を診断した後、出産の72日前から母獣を1頭のみで隔離飼育した。さらに新生児が溺死することのないように、出産の兆候を確認した後は、プールを終日落水した状態にして母獣をプール底で飼育した。出産は夜間に行われたが、新生児は無事誕生した。また妊娠中及び産後のカルシウム補給の目的で母獣にカタセ錠Aを投与した。これらの処置は全て前例と同じように行われたが、その結果新生児は離乳時まで特に問題なく成育した。

鰭脚類については出産日を予測できれば、より安全に出産させることに役立つと思われる。そこで出産前の摂餌量によって出産日を予測できるかどうかを検討する為に、本例と前例の母獣の出産前後の摂餌量を比較した(Fig. 2)。本例では出産の16日前に、前例については11日前にそれぞれ摂餌量の顕著な減少が見られたが、これはどちらもプールの落水

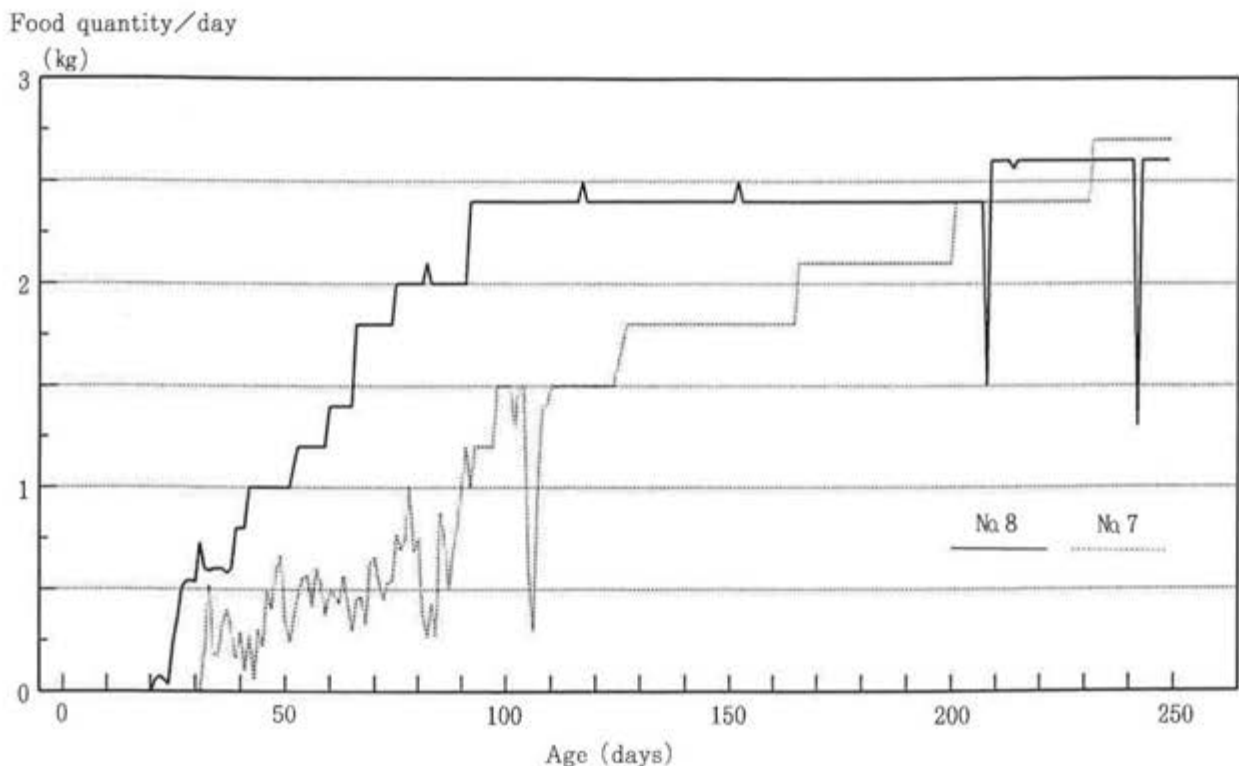


Fig. 5 Food quantity of pup No. 8 and pup No. 7.

を開始した直後と一致しており、それが原因と思われる。その後本例では出産の1日前から4日後まで摂餌量が著しく減少したのに対し、前例ではある程度の増減は見られたものの出産前に目立って減少することはなかった(Fig. 2)。以上の結果から飼育下のゴマフアザラシの全ての個体について、出産前の摂餌量によって出産日を予測することは無理だと思われる。しかし本例の結果から出産前の摂餌量によって出産日を予測し得る個体が存在する可能性が示唆された。本例の母獣は今回が初めての出産であった為、今後本個体が妊娠した場合にはその摂餌量の変化に注目したい。

新生児の体重変化については、授乳中は本例の新生児のほうが前例よりも体重増加が速く、67日齢以後は前例に比べ本例の個体の体重が重かった(Fig. 4)。授乳期間の昼間の授乳時間及び授乳間隔に関しては、前例と比較して本例では前者が短く、後者が長かった。すなわち一定時間に占める授乳行動の割合は、本例のほうが少なかった訳だが、その個体の体重増加が速かった点は興味深い。昼間の授乳のデータのみに基づいている為確実なことは言えないが、授乳時間と新生児の体重増加は相関しないと推察された。おそらく泌乳量、母乳の濃度、新生児の代謝などが複雑にからみ合って新生児の体重変化に関係しているであろう。67日齢以後前例に比べ本例の新生児の体重が重かったことについては、Fig. 5から明かなように摂餌量の差が反映されたものと思われる。一方、離乳後67日齢まで摂餌量が少ない前例の個体の体重が勝ったが、これは運動量の差だと思われる。本例の新生児は25日齢以後ほとんど終日水深1.5mのプールで遊泳したが、前例については81日齢まで十分に泳げる環境を与えられなかった。従って少量の餌料であったにもかかわらず、あまり体重が減少しなかったものと考えられた。

要 約

1. 1994年3月26日、午後10時47分30秒、ゴマフアザラシの出産が見られた。
2. 母個体はこれが初めての出産であった。交尾は未確認であった。
3. 新生児は体重8.4kgの雌であった。

4. 新生児への授乳は出産当日(0日齢)から25日齢までみられ、離乳前日の新生児の体重は32.9kgであった。観察時間中にみられた1回の平均授乳時間は4分であり、授乳間隔は平均189分に1回の割合となった。
5. 新生児の換毛は17日齢で始まり、23日齢で終了した。
6. 給餌は鮮魚(冷凍マアジ)で試み、初めての摂餌は給餌を開始した22日齢で確認し、その後摂餌量は順調に増加した。

文 献

- 上野るみ子・中村修一・沢村栄一・川口直樹・高木貴子・前川みちよ・飯坂博明・長谷川一宏・鈴木敦子・天野みどり. 1994. 鳥羽水族館におけるゴマフアザラシの繁殖について. 鳥羽水族館年報, 5, 59-67.

教養セミナーの現状と課題

高林賢介

鳥羽水族館

On The Present Condition and The Remaining Tasks of The Educational Seminar in Toba Aquarium

KENSUKE TAKABAYASHI

TOBA AQUARIUM

ABSTRACT

Toba Aquarium has been given aquarium seminars in order to contribute to social education. The intend of this activity is to get the participants a deep interest and understanding of nature. It became clear that the main participants who took part in these seminars over the past 5 years, were mainly Primary school students.

In order to substantiate the contents of the lectures at present, we endeavor to enhance the ability of the instructors. Moreover, being able to provide the participants with contents they desire is one of the remaining tasks.

はじめに

自然や環境への関心が高まるなか、これらについて数多くの知見を有する水族館は、今まで以上にわかりやすく、そして良質の情報を提供する社会教育施設としての存在が求められている。これまで鳥羽水族館では常設展示に加え、少年海洋教室、館外特別展、教養セミナー、各種出版物の発行などを行いこれに対応してきた。この中の教養セミナーは、講演を通じて生きた情報を提供し、自然へのより深い興味と理解を得てもらうことを意図した活動である。

ここでは、セミナー型活動のケーススタディとして、この5年間における教養セミナーの活動状況と、今後の課題について報告する。

実施内容

教養セミナー（以下セミナーと称する）は、時期を問わず一年を通して行われている活動である。こ

れは水族館が日程などを決めて主催するものではなく、利用者の希望に応じて行われるところが特徴的である。一般に、見学の際の手引き、あるいは興味を引き出すといった動機付けを目的として利用されている。

セミナーの利用は、原則として水族館見学を行う（予定する）25名以上の団体に限定されている。また事前に予約を必要とするが、その際には講演要旨と講師のプロフィールが掲載されたセミナーの案内書（Fig. 1）を参考に、希望の講師と演題そして講演時間を選択することができる。

講師は館長をはじめ、学芸員、飼育担当者など合計26名が、通常業務との兼任で行っており、専任の講師はいない。なお、講師として登録するにあたっての内部基準などは、これまで特に設けられていない。

講演内容はそれぞれの講師により企画されたもので、水族館の社会的な役割から研究活動の報告、あ

るいは生態から環境問題と多岐にわたる。現在、およそ34演題が実践されているが、いずれも実体験にもとづいた話や、当館あるいは講師自身が製作したVTR、スライドの利用、また標本やレプリカなどを利用することにより、わかりやすく、オリジナリティに富む内容に仕上げられている。現在セミナーの案内書に掲載されている演題は、付録1に示す通りである。また付録2, 3では具体例を紹介する。

講演時間は30・60・90分の3コースを用意しており、これまで主に60分コースの利用が多い。

講演場所は通常当館レクチャーホール(200名収容)を使用するが、修学旅行などの利用については、宿泊先まで出張サービスを行っている。これまで多くの学校がこれを利用し、好評を得ている。

講演を補助する機材として、100インチのビデオプロジェクター、ポータブルスクリーン、VTR、スライド映写機、OHP、アンプ、マイクなどを備え、視覚的な理解を助けている。また、これらの機材での出張にも対応している。

講演料金は無料である。

セミナーの受付および広報、また出張サービスの際の司会や機材操作などは、当館での窓口業務および営業活動を行う、営業第1部が担当している。



Fig. 1 Guide book for seminar
Guide book shows profile of instructors and gist of subjects.

利用状況

セミナーの利用状況を認識するために、その利用者数ならびに利用団体数の推移、利用者の構成、そして再利用率の3項目について、過去5年間にさかのぼり調査を行った。なお利用者の構成は、各団体共に5年間の利用合計数の平均値をもとに導き、再

利用率は前年度比として、小学校と中学校のみを調査対象とした。

その結果、年間利用者数はおよそ2500~3500人の間で推移し、その最高値は新館オープンの翌年にあたる91年に3498人、そして最低値はさらに翌年の92年に2581人をそれぞれ示した。その後の93年以降は、わずかに増加あるいは横ばいの傾向を示した。一方、年間利用団体数は28~39団体で、5年間の推移は、利用者数とほぼ同様の傾向を表していた(Fig. 2)。また一講演当たりの利用者数は、最多220人(中学校)から最小17人(一般団体)と幅広く、その平均は約88人であった。

利用者の構成は、小学校から一般団体まで広範囲にわたっていた。その内訳は小学校が圧倒的に多く、全体の約7割を占め、他の団体を大きく上回っていた。これはセミナーが小学校の修学旅行に利用されていることが、要因になっている。また中学生、高等学校、大学における利用機会はそれぞれ全体の約1割にも満たず、かなり低いことが明らかになった(Fig. 3)。

利用者側からとらえたセミナーの評価指標のひとつに、リピーターの存在があるが、これまで再利用が行われていたのは、小学校と中学校のみであった。しかし、これらの再利用率は、利用者数の増減に左右されることなく、92年の36%から毎年増加し続け、95年には80%にまで達した。これは過去に利用のあった小・中学校において、セミナーが徐々に浸透、定着してきたことを示唆している(Fig. 4)。

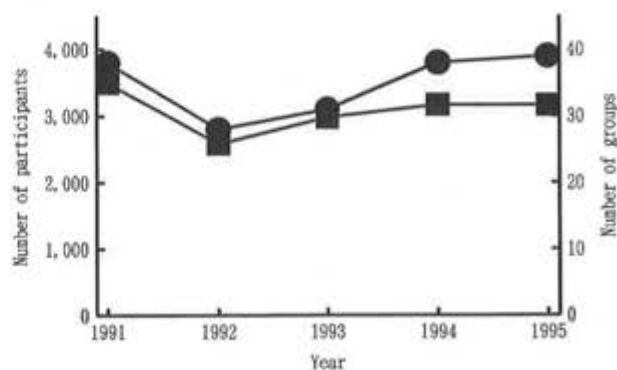


Fig. 2 Changes of the number of participants and groups
●, Participants ; ■, Groups

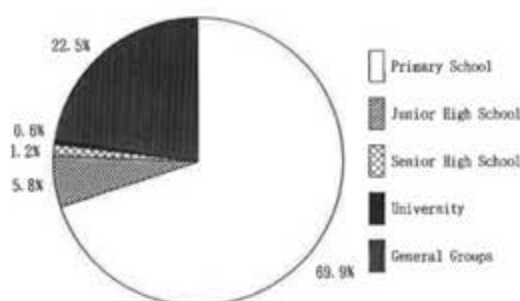


Fig. 3 The percentage of each participating group
The rates were obtained by taking the average of the total number of participants from 1991 to 1995.

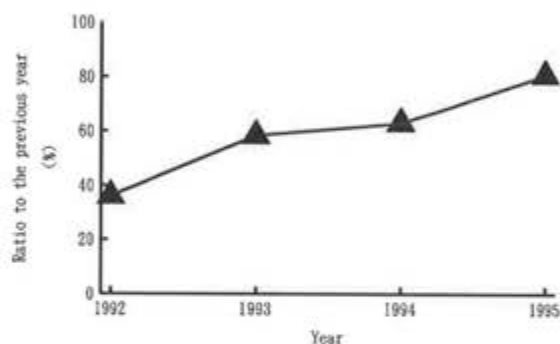


Fig. 4 Changes in ratio to the previous year
The percentages of scores which are compared to the previous year about primary school and junior high school.

問題点

先の調査結果とこれまでの運営状況から、セミナーの問題点を考察した。

① 調査結果から

各調査項目から、ここ数年の利用団体数の伸び悩みや、中学校以上の団体による利用機会の少なさ、そして高等学校以上に至っては再利用されていないことが明らかになった。これは講演内容が利用者の求めるところに見合っていないことや、広報努力の不足によるセミナーの存在認識の低さ、また水族館そのものが社会教育施設として認識、利用されていないことが原因として考えられる。いずれにせよ、利用対象者に偏りがみられ、十分に有効利用されていないことが浮き彫りになった。

② 運営状況から

まず、これまで講師の技術や講演内容に関して、その向上を目的とした助言や教育などが、組織的に

行われていないことがあげられる。各講師の自由な発想からつくられた内容には素晴らしいものもあるが、その一方で、講師個人の技量にひどく頼っている現状がある。これは極めて偏った、あるいは誤った情報を伝えてしまう危険性や、より効果的なプログラム作りやプレゼンテーションに支障を来すなどの問題を含んでいる。現実には、プレゼンテーションなどの能力は講師により大きな開きがあると思われる。

次に、利用者に対してアンケート調査などを行っていないことがあげられる。そのため、回答や感想から得られる意見をフィードバックできず、内容やプレゼンテーションの見直し、さらにどのようなセミナーが要望されているのかなどの、貴重な判断材料を得られていない。

これまで積極的な広報活動は行われておらず、セミナーの存在はそのほとんどが利用者の口コミにより知れ渡っているのが現状であった。セミナーの受け入れにも限界があるが、その範囲内で最大限の努力を払うべきであろう。

今後の課題

これまでのことから、今後セミナーをより有効に実施するためには、講師、講演内容、そして広報に重点を置いた改善が必要であると思われる。

講師のレベルアップは特に大切な課題である。技術面では、例えば話術や教育的な手法の会得などがあげられる。これには個人による努力は勿論のこと、既にノウハウをもつ者による助言や教育が必要不可欠である。さらに、客観的で多様な視点を得るためには、教育に関する専門組織の編成が必要であろう。またその一方で、セミナーは人と人との交流により成り立つ活動であることから、それぞれの講師がもつ考え方や人間性は、技術以上に大きな影響を与えることを念頭に置く必要がある。そのため講師の意識向上も、非常に大切な課題である。

これまで利用者からの受講後の反響は、小学生以外からは今ひとつであった。これは加齢に伴い個人の興味が多様化し、関心度に差が生じることや、団体での受講ということから、その動機が主体的でなく、自分から学ぼうとする意識が少ないことなどが

原因として考えられる。これを解決するには、これまで行われなかったアンケートを実施し、ニーズの多様化に合わせた講演内容を分析、収集し、提供することが必要である。また、講師の実力に差がある現状では、評価を得られる有効な資料ともなるだろう。

講師や内容の充実に加え、広報努力の必要性を再認識しなければならない。特に、初回の受講のきっかけを提供するという役割からは、その重要性がクローズアップされる。実際の方法としては団体の予約時に積極的に紹介を行うことや、案内冊子に利用者の声を掲載するなどがあげられ、将来的には、旅行者にセミナー活動の存在を広く知ってもらい、ツアープログラムに取り入れてもらうことなども考えられる。既に述べたように、セミナーは団体での利用のみであるため、例えば学校であれば引率の教師というように、利用にあたっての選択権をもつキーマンの理解を得ることが、利用機会増加の足がかりとなるだろう。これまであまり見られなかった利用

者の積極的なアプローチのきっかけになることも期待できる。

今後、社会教育活動を行う上で大切なことは、利用者が主体的に学べる場を提供し、そのために最大限の援助をすることである。セミナーをその手段のひとつとして有効に運営するためには、その性質を認識することが必要である。セミナーには同時に多人数の受講が可能なことや、未知の情報であっても比較的気軽に利用できるなど、多くの長所がある。しかし現実的には時間が短く、しかも一過性であるため、わずか一度の講演でこちらが意図するところを全て伝えるのには無理がある。そのため、ここでは特に、自然について意識し、理解してもらうきっかけを提供することが必要となるだろう。また、これまで述べてきた多くの問題について検討、改善を重ねることにより、きっかけ以上のものを提供することも充分可能であると思われる。

本稿を終えるにあたり、多くの助言と資料を提供して下さった鳥羽水族館の皆様へ謝意を表す。

付録1 演題一覧

- | | |
|----------------------|--------------------|
| 1 人間と動物の知恵くらべ | 18 スナメリ |
| 2 動物から学ぶ健康法 | 19 コモロの海とシーラカンス |
| 3 自然から教育を学ぶ | 20 昔の魚と現代の魚 |
| 4 動物がわかれば人間がわかる | 21 本当の名前 |
| 5 地球の果ての楽園 | 22 サカナあんな話こんな話 |
| 6 動物が教える友達づくりのノウハウ | 23 不思議な甲殻類の世界 |
| 7 水族館の生き物たち | 24 エビ・カニの生活様式 |
| 8 日本人のための短期集中消費型リゾート | 25 生きている化石を科学する |
| 9 生物だけが知っているゴミの行方 | 26 オウムガイに魅せられて |
| 10 動物の食べ物とウンチの通り道の関係 | 27 宝貝と長者貝 |
| 11 ジュゴンの飼育と保護活動 | 28 貝の話 |
| 12 鯨・・・クジラ | 29 私が見つけた身近な生物ークラゲ |
| 13 バイカルアザラシとその仲間たち | 30 海の中に潜ってみると・・・ |
| 14 ザ・アシカラズと共に | 31 ナマコはマナコ(眼)なしか? |
| 15 ラッコ・その愛らしい動物 | 32 タガメの生活史 |
| 16 ジュゴンと「人魚学」 | 33 身近な自然「ウミガメの産卵」 |
| 17 スナメリの話 | 34 カエルの世界 |

付録2 演題例-1

演題：身近な自然「ウミガメの産卵」

講師：若林 郁夫（飼育研究部）

① ねらい

アカウミガメの産卵を題材として、自然の素晴らしさと、開発や海洋汚染による影響、そしてこれからの自然保護について考える機会を提供する。

② 対象

小学生～一般

③ 主な項目

- ・三重県におけるウミガメ産卵の実態（基本的な産卵生態の紹介を含む）
- ・人間の活動による影響（産卵場の現状報告を含む）
- ・野生生物保護へ向けての提言

④ 流れと留意点

時間配分	内容（概略）	留意点（材料）
＜導入＞ 20分	あいさつ、自己紹介 ウミガメアンケート（設問）実施 （分類・種類数・食物・ウミガメ製品 ・産卵場所について）	アンケートにより関心をもたせる 既知事実の再確認をしてもらう
＜本論＞ 30分	アンケート解答 産卵生態解説 ウミガメが受けている被害 ウミガメ調査について	設問の解答に関係する実物を見せる （標本・海草・べっこう・カメ肉の缶詰・胃内から見つかったビニール） 最後の設問（産卵場所）の解答は、次のスライド解説より導く スライドを用いて紹介 ・ウミガメの生態 ・人間活動の影響を問う ・過去と現在とで状況を比較
＜まとめ＞ 5分	野生生物保護に向けて セミクジラ、コククジラ、ニホンアシカなど、日本近海から絶滅した海洋生物を紹介し、ウミガメに同じ道を歩ませてはならないことを訴える	
＜質疑応答＞ 5分	あいさつ、終了	

付録3 演題例一 2

演題：河童のいたころ

講師：高林 賢介（飼育研究部）

① ねらい

- ・知名度が高く、とりつきやすい題材を用いることで、意見交換を主体とした参加型のセミナーを目指す
- ・さりげなく自然保護の必要性を説く

② 対象

小学生（～一般）

③ 主な項目

- ・本草図説、和漢三才図会について
- ・河童の姿を考える（その存在や人とのかかわりについて）
- ・現代人と自然とのつきあい方について（自然保護の必要性）

④ 流れと留意点

時間配分	内容（概略）	留意点（材料）
<導入> 15分	あいさつ、自己紹介 江戸時代の図鑑を紹介 （河童が記載されている）	本草図説、和漢三才図会 絵図と実物をスライドで照合し解説 最後に河童を映す
<本論> 30分	河童についてのイメージづくり 民話朗読 河童の存在を考える 当時の人と河童（自然）とのつきあい方 をふりかえる	知っていることを話してもらい 民話からイメージをひろげる 不足情報を引き出す、補足する 意見交換 河童＝豊かな自然の象徴と導く
<まとめ> 10分	今では河童については伝説しか残らず このまま自然破壊が続けば、身の周り にいる生きものたちも伝説上のもの になってしまう可能性がある どうすべきか	話題を自然破壊の現状に転換 意見交換 自然とうまくつき合うために、各自が 簡単に実行できる事例を呈示
<質疑応答> 5分	あいさつ、終了	

飼育下におけるフンボルトペンギンの 自然育雛について第2報

上野るみ子・中村修一・沢村栄一・前川みちよ・飯坂博明
道瀬忠利・岩瀬美香・谷崎玲美・山谷朝美

鳥羽水族館

On the Breeding of Humboldt Penguin *Spheniscus
humboldti* in Captivity at Toba Aquarium
The second report

RUMIKO UENO, SHUICHI NAKAMURA
EIICHI SAWAMURA, MICHIO MAEGAWA
HIROAKI IIZAKA, TADATOSHI DOUSE
MIKA IWASE, REMI TANIZAKI
AND ASAMI YAMATANI

TOBA AQUARIUM

ABSTRACT

11 Humboldt penguins has been kept in new Toba Aquarium since July 15, 1990. Egg-laying has been observed 9 times and 7 out of 8 chicks were raised up between April 25, 1994 and December 31, 1995.

8 chicks were hatched after incubation period ranging from 38 to 43 days. 7 chicks first left their nest at the age from 27 to 64 days. 2 chicks first swam at the age of 75 days and 79 days.

Frozen-thawed horse mackerels were fed to chicks. 2 chicks showed independent feeding before isolation from parents. Forced-feeding after isolation has been done for the rest and they could feed by themselves between 3 and 12 days after isolation.

Weighing of chicks has done for 4 chicks ("Silver", "Tyson", "Apple" and "Pico") hatched in 1995.

Weighing of chicks has started at the age of 13 days for "Silver" and "Apple", at the age of 10 days for "Tyson" and at the age of 16 days for "Pico".

Each body weights for the first weighing day were 380g for "Silver", 560g for "Apple", 250g for "Tyson" and 480g for "Pico".

Each maximum weights were 3340g for "Silver" at 63 days old, 3120g for "Apple" at 68 days old, 3200g for "Tyson" at 70 days old and 3060g for "Pico" at 61 days old.

A male penguin "Gin" who has had a pair with "Hachimayu" took a new mate "Niperu" in the same season and both raised up chicks.

In this observation, sexual maturity of male Humboldt penguin was confirmed at about 1 year and 7 months old.

はじめに

1990年7月15日、鳥羽水族館新館オープン当時、計11羽のフンボルトペンギンを飼育していた。以後、1994年4月25日に新たな飼育場へ移動するまでに産

卵は12回、そのうち10羽が孵化し、9羽が成育した。その詳細な繁殖経過については既に報告した(上野他 1995)。ここでは1994年4月25日から1995年12月31日までに見られた繁殖経過を報告し、前例と比較した。

飼育状況及び飼育個体

飼育場は陸地部分横幅9.0m、奥行2.0m、プールは海水を使用し、横幅9.0m、奥行2.0m、水深0.8m、水量14.4tであった。それには1.4m×6.1mの育雛室及び3.35m×2.1mの治療室が設けられ、育雛室へはペンギンが自由に入出入り出来るようになっていた。また巣箱は育雛室内に0.7m×0.6m、高さ0.7mのものが7個設置された。育雛室及び治療室は室内に設けられたが、陸地部分及びプールは屋外施設であり、夏期は散水及び遮光ネットの取り付けを行った。1995年の平均気温、最高、最低及び平均水温をFig. 1に示した。平均気温が年間を通じ最も高かったのは、8月の34.4℃、一方最も低かったのは1月の8.5℃であった。最高気温は8月に41.3℃にまで達し、最低は12月に-0.5℃を示した。また平均水温の最も高い月は8月で25.8℃、最も低い月では2月の10.1℃であった。ただしこれらの気温及び水温は全て、午後3時から5時の間に測定されたものであったが、時間の統一はされていなかった。また温度計が屋外に位置した為、直射日光が当たっていた。水温については温度調節はされておらず、次亜塩素酸ソーダの注入を行った。この飼育場に移動した16個体の生年月日と移動日、及び死亡日をTable. 1に示

した。16個体のうち1羽は鳥羽水族館本館で生まれ、また9羽は新館で生まれた個体であった。性別はペアを形成し繁殖している個体に関しては、交尾、産卵等で確認することが出来、その他の個体に関しては不明とした。餌料は1尾25g～30g程の冷凍保存魚、マアジ *Trachurus japonicus* を解凍したもので、給餌は朝と夕の2回、ハンドフィーディングで行った。摂餌量は換羽期及び繁殖期など季節的に増減は見られたが、1羽当たり1日の平均は500g～600gであった。

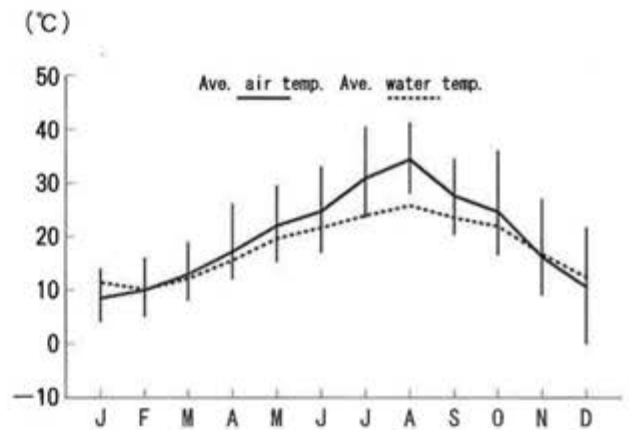


Fig. 1 Air and water temperature at Toba Aquarium in 1995. Vertical bars represent the range of air temperature.

Table. 1 Humboldt Penguins *Spheniscus humboldti* transported from old facilities to new facilities by Nov.13, 1994.

Name	Sex	Birth date/Place	Transport to new Toba facilities	Notes
Boss	M	?/?	Sep.26,1994	dead on Aug.02,1995
Chibi	M	Jun. 05,1979/Old Toba Aquarium	Apr.25,1994	dead on Oct. 24,1994
Niperu	F	May,13,1986/Other Aquarium	Apr.25,1994	
Pinko	F	Mar.27,1988/Other Aquarium	Sep.26,1994	
Hachimayu	F	Mar.20,1989/Other Aquarium	Sep.26,1994	
Konatsu	F	Oct. 13,1988/Other Aquarium	Apr.25,1994	
Gin	M	Nov. 20,1989/Other Aquarium	Sep.26,1994	
Uzuki	M	Apr. 25,1992/Toba Aquarium	Apr.25,1994	
Sakura	F	Apr. 27,1992/Toba Aquarium	Apr.25,1994	
Pipi	M	Apr. 04,1993/Toba Aquarium	Apr.25,1994	
Rara	?	May,19,1993/Toba Aquarium	Apr.25,1994	
Ruru	?	May,22,1993/Toba Aquarium	Apr.25,1994	
King	?	Jan. 08,1994/Toba Aquarium	Apr.25,1994	
Choko	?	Jan. 12,1994/Toba Aquarium	Apr.25,1994	
Toko	?	Mar.26,1994/Toba Aquarium	Nov.13,1994	
Zun	?	Mar.28,1994/Toba Aquarium	Nov.13,1994	

産卵

1994年4月25日に新しい飼育場へと移動し、以後1995年12月31日までに見られた産卵は9回であった。そこでは6組のペアが形成され、18卵のうち孵化したのは8羽、うち7羽が育っている。形成されたペアの産卵日、孵化の成否及び育成したヒナの数をTable. 2に示した。産卵Aのペア、チビ×ニベルはこれまでに2回、2羽の育成に成功しており、孵化したヒナは全て育成した。そして今回移動後、2週間もたたないうちに産卵し、2卵孵化し2羽とも育成した。

産卵B、Cのペア、ピビ×コナツは移動後、新たに形成されたペアであり、産卵Bがこのペアにとって初めての産卵であったが、2卵の孵化に成功した。しかし第2雛と考えられた1羽は推定33日齢で死亡し、1羽のヒナを育成した。そして更に産卵Cは産卵Bのヒナをまだ育成中であったが、産卵が行われた。結果、1卵のみ孵化し1羽のヒナを育成した。オスのピビは1993年4月4日に新館で生まれた個体であったが、およそ1歳7ヶ月で育雛に成功した。産卵D、Eのペア、ギン×ハチマユはこれまでに1度、2羽の育成に成功しており、孵化したヒナは全て育成した。産卵Eについても2卵孵化し2羽の育成に成功した。産卵F、Gのペア、ウヅキ×サクラは共に1992年4月25日、27日に孵化した血縁関係のあるペアであった為、産卵Fは産卵から7日目に、産卵Gは6日目に、卵は全て擬卵と交換した。取り上げた産卵Fの卵は有精卵或いは無精卵であるかど

うかは不明であったが、産卵Gの卵は有精卵であることが確認された。擬卵はシリコンで型を取り、FRP樹脂により作製したものを使用した。

産卵Hのペア、ボス×ピンコについては、このペアのオス、ボスは1995年8月2日に死亡しており、このペアにとって最後の産卵となった。このペアは育雛室内にある小屋に入らず、展示場の何も無い場所に巣を構えた。その為、係員によって小屋が置かれ、そこで産卵した。しかし孵化には到らなかった。

産卵Iは、産卵Aのペアのオス個体チビの死亡後、見られた産卵であった。産卵Iのオスと考えられる個体ギンはこの時、産卵D、Eのペアであるメス個体ハチマユとペアを形成していた。しかしニベルとの交尾も確認され、ニベルは産卵した。結果、1卵孵化しそのヒナはギン、ニベルによって育成された。

産卵前になると、係員の服のボタン、給餌時に使用するメモ用の板やエンピツ、バケツの取っ手等をつつきにくるという行動が見られ、給餌量が減少した。巣材にはヤシの葉を乾燥させたものを使用し、上記の様な行動が観察されると係員が巣材を投入した。

抱卵回数

フンボルトペンギンは雌雄交替で抱卵することが知られている。そこでオス、メスどちらが多く抱卵するのか、またその抱卵する割合によって孵化に影響があるのかどうか、オス、メスそれぞれの抱卵回数を調べた (Table. 3)。

観察は第1卵産卵確認日から第1雛の孵化確認日

Table. 2 Egg-laying of Humboldt penguins from Apr. 25, 1994 to December, 1995.
 Two eggs were laid in all cases.

Pair		Case	Laying date	Number of hatched eggs	Chicks survived over 130 days	Notes
M	F					
Chibi	Niperu	A	May. 07,11,1994	2	2	
Pipi	Konatsu	B	Nov. 13,17,1994	2	1	
		C	Mar. 15,19,1995	1	1	
Gin	Hachimayu	D	Dec. 17,20,1994	0		
		E	Mar. 06,11,1995	2	2	
Uzuki	Sakura	F	Feb. 15,19,1995	0		replaced eggs by dummy at 7th day after laying
		G	Apr. 23,27,1995	0		replaced eggs by dummy at 6th day after laying
Boss	Pinko	H	Mar. 05,09,1995	0		
Gin	Niperu	I	Mar. 08,11,1995	1	1	

Table. 3 Frequency of incubation by each pairs.

In the case that one or two chick hatched, observation were done from laying to hatch. While in the case that no egg was hatched, incubations were observed from hatch until eggs were taken away by keepers or accidents happend.

In all cases incubations were observed twice a day at the feeding time in the morning and afternoon, and two eggs were laid.

Numbers in parentheses are percentages of observations of incubation by each sexes.

Pair		Case	Observation of incubation				Number of eggs hatched
M	F		M (%)	F (%)	Neither incubated	total	
Chibi	Niperu	A	21(27)	57(73)	0	78	2
Pipi	Konatsu	B	29(35)	55(65)	0	84	2
Gin	Hachimayu	E	26(33)	52(67)	0	78	2
Pipi	Konatsu	C	51(61)	33(39)	0	84	1
Gin	Niperu	I	1(01)	83(99)	0	84	1
Gin	Hachimayu	D	22(27.5)	58(72.5)	0	80	0
Boss	Pinko	H	0(0)	33(92)	3	36	0

まで、あるいは破卵及び卵を除去するまでであり、1日に2回朝と夕の給餌時に行った。

観察回数が36~84回と様々である為、抱卵回数をそれぞれパーセントで表した (Table. 3)。オスの抱卵は0~61%、メスの抱卵は39~99%で、ペアCのオス61%、メス39%の例を除きオスに比べメスの抱卵が多かった。

またオスの抱卵に注目し孵化の成否との関係を検討した。2羽の孵化に成功したオスの抱卵は27~35%、1羽の場合は1~61%、孵化しなかった例では0~27.5%であった。また、ペアHはオス、メス共に抱卵していない時が3回観察された。

孵化したヒナの育成状況

1994年4月25日から1995年12月31日までに孵化したヒナの育成状況をTable. 4にまとめた。孵化したのは全部で8羽、うち7羽が育った。ビビ×コナツの第2卵目と考えられた1994年12月27日に孵化したヒナ、ココナツは33日齢で死亡した。産卵から孵化確認日までの日数は、38~43日であった。ただし、これは産卵日を0として計算した。また孵化後のヒナの日齢も全て孵化日を0として数えた。ヒナが初めて巣から出た日齢は27~64日齢、プールへの入水は7羽のうち2羽は75、79日齢で確認し、残り5羽はプールへの入水を確認する前に親鳥のもとから、治療室へと隔離した為、展示プールにおけるヒナ自身の入水は確認されなかった (Table. 4)。ヒナが

係員の手から冷凍アジを自力で摂餌したのは、65~91日齢であった (Table. 4)。69日齢で摂餌したキンタロウ及び65日齢で摂餌したカンは親鳥から隔離する前に、差し出したアジを自ら摂餌した。強制給餌を行った個体に関しては、親鳥から隔離後、冷凍アジのみを使用し行った。結果、開始から最も早い個体で3日目に自力摂餌し、最も遅い個体でも12日目には自力摂餌に到った。

1995年以降に孵化した4個体のヒナは体重測定及び体長測定を行った。体長測定に関しては測定者及び測定時のヒナの状態によって、かなりの誤差が生じた為、体重の変化のみをグラフにしFig. 2に示した。シルバー、アップルは13日齢、タイソンは10日齢、ピコは16日齢より開始した。開始時のそれぞれの体重はシルバー、380g、アップル、560g、タイソン、250g、ピコ、480gであった。以後5日置きに測定した結果、最も多く増加が見られたのは、シルバーの38日齢から43日齢にかけてと、アップルの33日齢から38日齢にかけての560gであった。またそれぞれの5日あたりの平均増加量はシルバー、298g、アップル、232g、タイソン、245g、ピコ、284gであり、ヒナの体重が最大になったのは、シルバー、63日齢の3340g、アップル、68日齢の3120g、タイソン、70日齢の3200g、ピコ、61日齢の3060g (Fig. 1)であった。

鳥羽水族館新館では6組のペアによって、9回の産卵が見られた (Table. 2) がこれらは全て、親鳥

による自然な抱卵、育雛によって育てられ、人工孵化及び人工育雛は行われなかった。抱卵中または育雛中の親鳥への給餌は、小屋から出てこない場合においても行った。メスの摂餌量は産卵前後及び孵化前後に減少が見られた。また、育雛中のペアの摂餌量はヒナの成長と共に、急激に増加した。

栄養剤は全個体にシービタ（三鷹製薬 東京）を

2日に1度1/2錠投与した。また抱卵、育雛時の個体においては、オス、メス共にビタミンB複合剤であるチョコラBB（エーザイ 東京）を1/2錠/日、あるいはノイロピタン（藤沢製薬 大阪）を1/2錠/日（オクトチアミン12.5mg/day、リボフラビン1.25mg/day、塩酸ピリドキシン20mg/day、シアノコバラミン0.125mg/day）それ

Table. 4 Development of Humboldt penguin chicks born at new Toba Aquarium.

Age and incubation period were calculated as hatching date and laying date is day 0.

*:Chicks were moved to breeding room before first swim.

Chick	Sire	Dam	Hatching date	Incubation period (days)	Age (days)					
					Emerged from nest	First swim	Isolated from parents	First Forced feeding	Last forced feeding	First independent feeding
Kintaro	Chibi	Niperu	Jun.16.1994	40	29	*	73	—	—	69
Kan	Chibi	Niperu	Jun.19.1994	39	27	*	70	—	—	65
Peanut	Pipi	Konatsu	Dec.25.1994	42	53	79	80	80	90	91
Coconut	Pipi	Konatsu	Dec.27.1994		(dead at 33 days old)					
Silver	Gin	Hachimayu	Apr.15.1995	40	—	75	76	76	80	81
Tyson	Gin	Hachimayu	Apr.18.1995	38	34	*	73	73	74	75
Apple	Gin	Niperu	Apr.20.1995	43	56	*	63	63	65	66
Piko	Pipi	Konatsu	Apr.27.1995	43	64	*	67	67	73	74

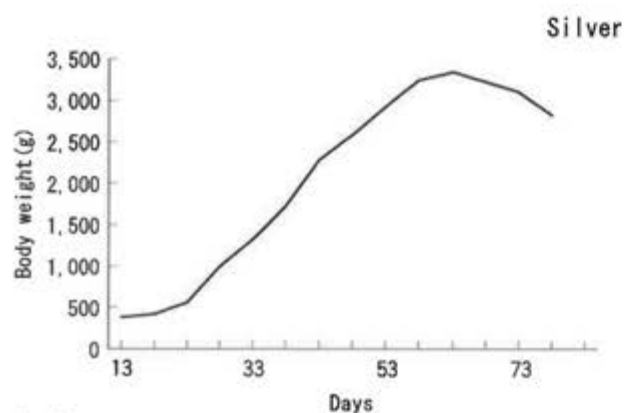


Fig. 2-a

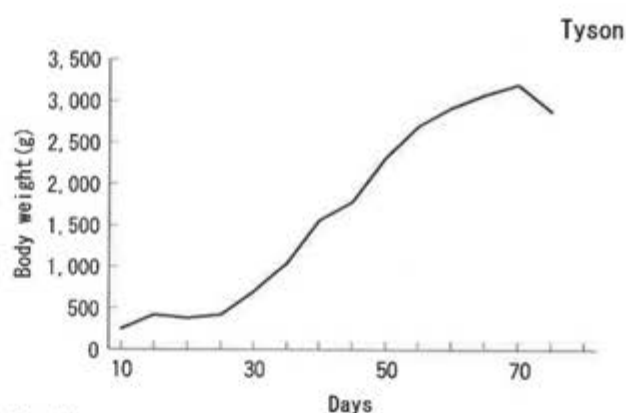


Fig. 2-b

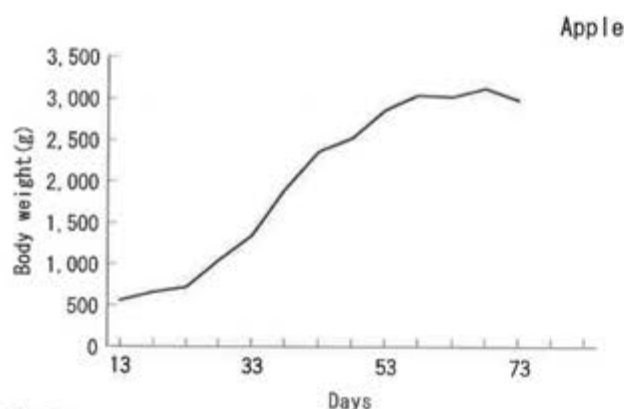


Fig. 2-c

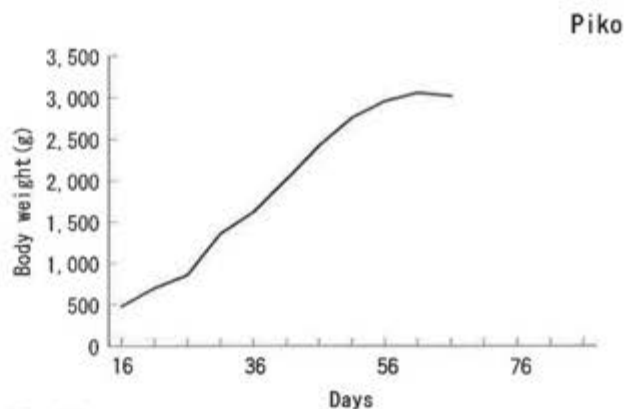


Fig. 2-d

Fig. 2 Body weights of chicks hatched in Toba Aquarium in 1995.

に加えユベラ (エーザイ 東京) を酢酸トコフェロールとして25mg/day投与した。

つがい外交尾による繁殖例

上記で記した産卵Eのペア、ギン×ハチマユは1995年3月6日、11日に産卵した (Table. 2)。一方産卵Iは1995年3月8日、11日にニベルが産卵した。この産卵Iの前にはギンとニベルの交尾が観察された。しかし産卵後ニベルの卵のギンによる抱卵が、観察されたのは1度きりであった。そしてギン×ハチマユの卵は1995年4月15日、18日に2羽、ニベルの卵は20日に1羽孵化し育雛が開始された。孵化後、オスのギンはニベルのヒナの日齢が48日齢になるまでは、両方の小屋を出入りし、両方のヒナへの給餌が観察された。ただしこの時ギンはニベルのヒナを独占しようとし、ニベルを嘴でつねり怒る行動が見られたが、ペアであるハチマユにはこのような行動は観察されなかった。そしてニベルのヒナの日齢が49日齢になるとギン、ハチマユ、共にニベルの小屋へ入りニベルを追い出そうとする行動が見られた為、小屋の出入り口にブロックを設置し、他個体が中に入れないようにニベルを閉じ込めた。以後ニベルは1羽でヒナを育成した。

考 察

1994年4月25日から1995年12月31日までに見られた産卵は9回、18卵のうち孵化したのは8羽、うち7羽が育ち、孵化率57.1%、育成率90%であった。孵化率は擬卵と交換した4卵は除いたものであり、前回に報告した (上野他 1995) 孵化率の41.7%を上回る値となった。また育成率においても90%と好成績であった。前回同様、鳥羽水族館では全て親鳥による育雛であり、親鳥の育雛能力が優れていることが示唆された。また、育雛個体への給餌を朝夕以外に昼にも行い、それに加えビタミン剤を投与したこと、などが良い結果につながったのではないかと考えられた。

フンボルトペンギンは雌雄交替で抱卵する為、オスとメスの抱卵回数を調べた。ただし産卵9回の内、擬卵と交換した2例は除外した。これは第1卵産卵から、45日及び51日目に擬卵は取り上げられた。し

かしこの間の抱卵についての観察が記録されていなかった為であった。そして残り産卵7例のオスの抱卵は0~61%、メスの抱卵は39~99%で1例を除きメスの抱卵が多かった。ペアの抱卵率についてオス28%、38%、メス72%、62% (伊藤 1984)、またJANET (1977) はケーブペンギンの抱卵する時間はメスの方がやや長く60%と報告しており、1例を除きオスに比べメスのほうが多く抱卵する従来の知見と一致した。次にオスの抱卵に注目した。2羽の孵化に成功したオスの抱卵は27~35%、1羽孵化したものは01~61%、また孵化しなかった例では0~27.5%であった。前回の報告では (上野他 1995) オスの抱卵が30%を越えた場合孵化に成功し、オスの抱卵は孵化の成否に何らかの関係があるのではないかと述べた。しかし今回のオスの抱卵の数値を検討すると、オスの抱卵が27%においても2羽の孵化に成功した。また、01%及び61%においても1羽の孵化に成功しており、さらに27.5%で孵化に成功しなかった例もあり、オスの抱卵回数で孵化の成否の判断を予測する事は難しく、オスの抱卵は孵化の成否には関係ないものと考えざるを得なかった。今後例数を増やしさらに詳しくペアの抱卵率について検討したい。

かつて鳥羽水族館新館において観察された最も早いオスの性成熟はギンによる約3歳3ヶ月であった (上野他 1995)。本報告ではウヅキが約3歳で精卵が確認された。またギンの子であるビビは約1歳7ヶ月で繁殖に成功し性成熟が確認された。フンボルトペンギンの性成熟については、営巣及び産卵が行われるのは、平均オス4.1歳、メス4.3歳 (KOLIMA 1977) と報告されているが、これと比較すると極めて早いのではないかと考えられた。

孵化したヒナが初めて巣から出た日齢は27~64日であり、前回 (上野他 1995) の41~79日と比較すると早かった。これは飼育場の違いによるのではないかと考えられた。前回の飼育場は展示場に直接、巣箱が設置されていた為ヒナが巣から展示場へ出た日齢を示した。本報告における飼育場は育雛室が室内に位置しており、ヒナが巣から出てもすぐ展示場に出たわけではなく、27~64日齢という日齢は育雛室内の通路へヒナが出た日齢を示した。この為、育

雛室内では他個体による攻撃が少なく、安全でより早く小屋から出たのではないかと考えられた。またプールへの入水は7羽中2羽しか確認されなかった。これは係員の目の届かない時の、ヒナのプールでの溺死を防止することと、ヒナの餌付けを目的とし治療室へヒナを隔離した為であった。プールへの入水が確認された2羽は75、79日齢で確認したが、前回(上野他 1995)の66~84日齢とほぼ一致した。

これまでに鳥羽水族館新館ではヒナの餌付けには、様々な方法を試みた。その経過については既に上野他(1995)で報告した。そこでヒナの餌付けは親鳥から隔離後、強制給餌を行う方法がより早く自力摂餌に到るのではないかと考えられた為、本報告における餌付けは上記の方法で行った。その結果、強制給餌開始から早いもので3日後、遅い個体でも12日後には自力摂餌に到り、順調に餌付けに成功した。

1995年以降に孵化した4個体のヒナの体重測定を行った。シルバー、アップルは13日齢、タイソンは10日齢、ピコは16日齢より開始したが、自然育雛下によるヒナの体重は孵化後5日から10日齢における体重増加率が著しく高い(堀他 1993)と報告されており、今後測定することが出来れば、より詳細なデータが得られるのではないかと考えられた。シルバー、アップルの開始時の体重は同日であったがシルバー380g、アップル560gと差が見られた。これはシルバーには兄弟のタイソンがいた為、1羽だけで育てられたアップルよりも体重が軽いのではないかと考えられた。4個体の体重が最大になり、そして減少していったのは、シルバー63日齢の3340g、タイソン70日齢の3200g、アップル68日齢の3120g、ピコ61日齢の3060gであった。

換羽が終了したのはそれぞれ74、74、63、68日齢であった。鳥羽水族館では自然育雛下におけるヒナの体重及び体長測定は初めての試みであり、例数も少なく本報告では体重測定の結果を報告するのみのものとなった。今後例数を増やしヒナの体重・体長及び換羽との関係を検討したい。

要 約

1. 1994年4月25日から1995年12月31日までに見られた産卵は9回、そのうち8羽のヒナが孵化し、

7羽が成育した。

2. 抱卵日数は38~43日、ヒナが初めて巣から出た日齢は27日~64日齢、プールへの入水は75日齢と79日齢で確認した。
3. ヒナの餌付けは冷凍マアジのみを使用し、2羽は親鳥から隔離する前に自力摂餌し、隔離後強制給餌を行った5羽は、開始後3日~12日で摂餌する事が出来た。
4. 1羽のオスによるつがい外交尾が確認された。

文 献

- 堀秀正・黒沢理幸・田畑直樹. 1993. 自然育雛下におけるフンボルトペンギンの雛の成長について. 第37回水族館技術者研究会発表要旨. 動水誌, 35, 19.
- 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.
- 伊藤宏幸. 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.
- JANET, GAILEY-PHIPPS. 1977. Breeding Black-footed Penguins *Spheniscus demersus* at the Baltimore Zoo. Int. Zoo Yb, 18, 28-35.
- KOJIMA, I. 1977. Breeding Humboldt Penguins at Kyoto Zoo. Int. Zoo Yb, 18, 53-59.
- 上野るみ子・中村修一・沢村栄一・川口直樹・高木貴子・前川みちよ・飯坂博明・岩瀬美香・鈴木千代美. 1995. 飼育下におけるフンボルトペンギンの自然育雛について. 鳥羽水族館年報, 6, 69-75.
- 渡辺明夫. 1978. フンボルトペンギンの人工育雛. 動水誌, 20, 7-10.

アミロイドーシスと壊死性腸炎を併発した フンボルトペンギンの死亡例

長谷川一宏・阪本 信二

鳥羽水族館

A case report on the complication of amyloidosis
and necrotic enteritis in the humboldt penguin
Spheniscus humboldti

KAZUHIRO HASEGAWA and SHINJI SAKAMOTO

TOBA AQUARIUM

ABSTRACT

An old male humboldt penguin *Spheniscus humboldti*, who had suffered from bumblefoot, died. Weight loss and increase in plasma globulin were observed in him. Bloody stool was seen just before his death.

Histopathologically, multiple focal necrosis of hepatocytes, glomerulosclerosis, and necrotic enteritis were found. Amyloid deposition was revealed by congo red staining in the liver, kidney, and intestine.

In the intestine, necrosis, hemorrhage, and pseudomembranous inflammation in the surface of mucosa were observed. And 8.3×10^5 CFU/g and more than 3.0×10^4 CFU/g of *Clostridium perfringens* were isolated from two samples of bloody stool. But 1.8×10^3 CFU/g and 1.1×10^4 CFU/g of the same bacteria were isolated from normal stool of two healthy birds. So the cause of necrotic enteritis remained uncertain.

はじめに

アミロイドーシスはガンカモ類、フラミンゴ類などの水鳥に多く発生し (BRUGERE-PLCOUX and BRUGERE 1990、板倉・後藤 1990)、国内で飼育されていたマゼランペンギン *Spheniscus magellanicus* においても報告されている (高橋 1990)。また慢性疾患の老鳥によく発生することも知られている (BRUGERE-PLCOUX and BRUGERE 1990)。

本症の原因および発生機序については不明な点が多く (BRUGERE-PLCOUX and BRUGERE 1990、板

倉・後藤 1994)、生検以外の方法で確定診断を下すことは難しい (磯部 1992)。さらに人間においては急激に予後悪化する可能性があることが知られている (磯部 1992)。

以上のようにアミロイドーシスは診断や治療が困難な疾病で、その対策のためにはできるだけ多くの症例を参考にすることが望ましい。今回我々は、1年以上趾瘤症に罹患していた高齢のフンボルトペンギン *Spheniscus humboldti* におけるアミロイドーシスと壊死性腸炎の併発例に遭遇したので報告する。

材料と方法

対象動物

1970年9月20日に入館したオスのフンボルトペンギンで、国内血統登録番号は51であった。1995年8月2日に死亡し、飼育期間は9083日(24年10か月と14日)であった。

血液一般検査および血液生化学的検査

治療期間中および剖検時に11回の血液一般検査と15回の血液生化学的検査を行った。血液一般検査についてはヘマトクリットとヘモグロビン濃度のみを測定した。検査は民間の臨床検査センターに依頼した。採血は微量のヘパリンを含んだ注射器で行ったが、採血量が少ない場合混合したヘパリンが測定値に影響したと考えられた。同様に採取したサンプルの凝固および溶血の影響も無視できないが、今回は採血量、凝固、溶血のチェックを行わなかった。

病理組織学的検査

肺、心臓、肝臓、膵臓、腎臓、胃、腸および右足底の趾瘤症の部位についてヘマトキシリン・エオジン(以下H.E.)染色標本を作製し、検査を行った。また肝臓、腎臓、腸および右足底の趾瘤症の部位のコongo赤染色標本の検査を行った。どちらの染色についても標本の作製および診断は民間の検査機関に依頼した。

細菌学的検査

明治製菓に依頼して対象個体の腸内容物について *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella* sp.の定量培養を行った。また比較検討する目的で、健康なフンボルトペンギン2個体の正常便について *C. perfringens* の定量培養を行った。

成績

臨床経過

対象動物は1994年4月に両足底に趾瘤症が見られたが、無処置のまま経過を観察したところ、6月中旬に軽減が認められた。しかし11月7日に再び両足底の趾瘤症が顕著となったため、同日キトサン綿を挿入し11月14日から12月14日まで7-9日間隔で局所に抗生剤と副腎皮質ホルモンを注射した。また11月18日から20日間抗生剤の経口投与を行った。やや改善が見られたので、12月21日以降処置をイソジンとオキシドールによる局所の洗浄のみとした。洗浄は5-15日間隔で行った。翌1995年の4月上旬から下旬にかけ外見的にはかなり回復したが、5月の中旬に再び悪化した。これに対して5月15日から7月31日まで3-14日間隔で、局所に抗生剤、副腎皮質ホルモン、抗真菌剤の注射を行ったが、趾瘤症は改善されなかった。外見的に趾瘤症が回復した4月24日における血漿蛋白電気泳動図のグロブリン分画は、再び悪化した6月5日より低かったが、健康個体に比

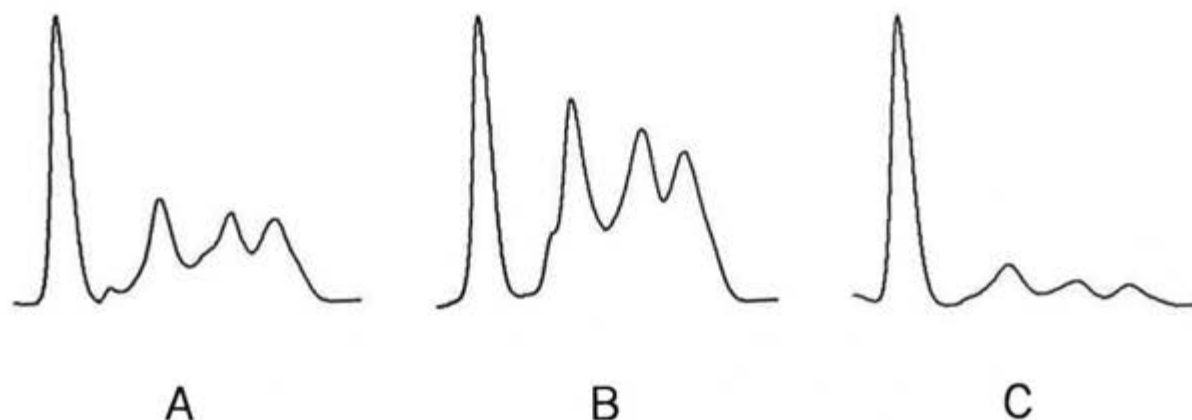


Fig.1 Electrophoretic patterns of the plasma protein of two penguins, one of which was reported in this paper(A,B), and the other was a healthy bird (C). Blood sampling of the former penguin was done twice in 1995. The bumblefoot on 24, Apr. (A) was less severe than on 5, Jun. (B)

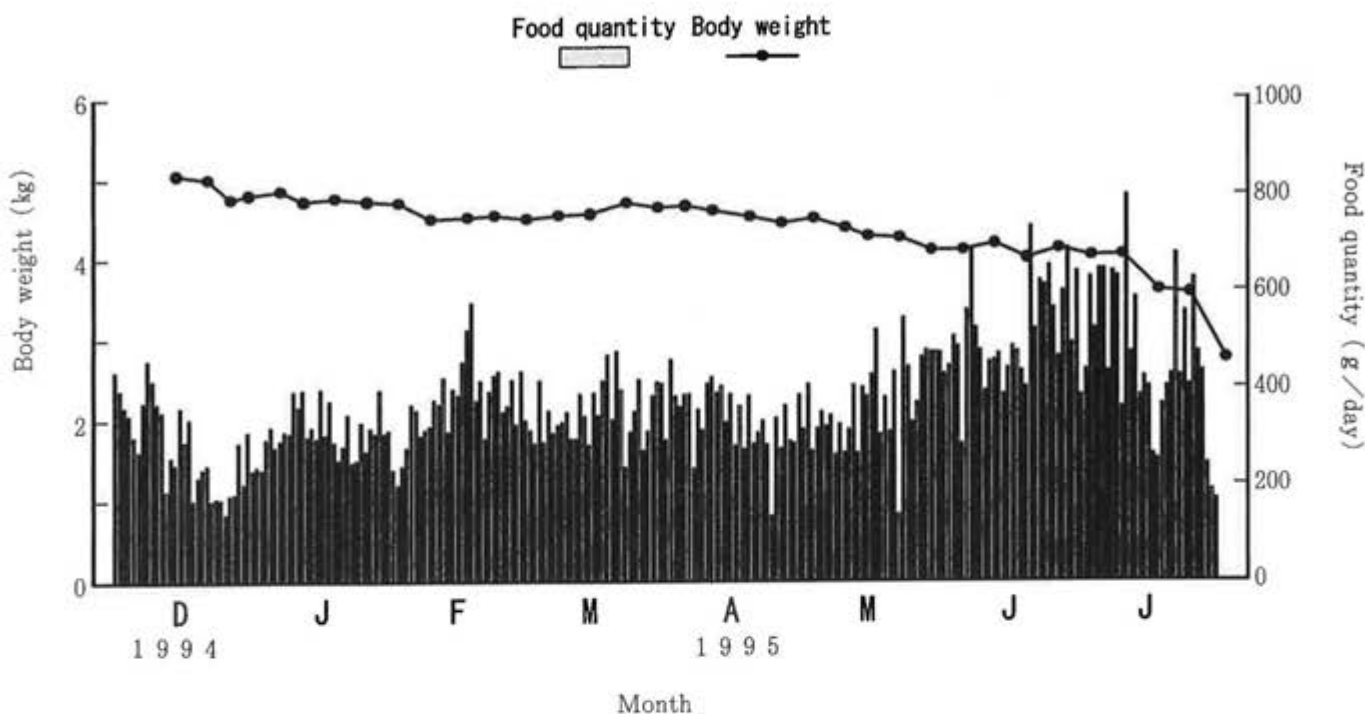


Fig.2 Body weight and food quantity of the penguin.

べるとかなり高かった (Fig. 1)。

また1994年11月以降しばしば摂餌量の減少が見られた。同年12月14日から4-8日間隔で体重測定を行ったが、同日5.05kgであった体重は漸減し、1995年7月10日には4.04kgになった。その後は急速に減少し8月2日の剖検時の体重は2.75kgであった。(Fig. 2)。死亡する15日前の7月18日には血便が認められた。これらの症状に対し抗生剤、サルファ剤、抗真菌剤、蛋白同化ステロイド、整腸剤などを投与したが、十分な効果は得られず、対象個体は1995年8月2日に死亡した。

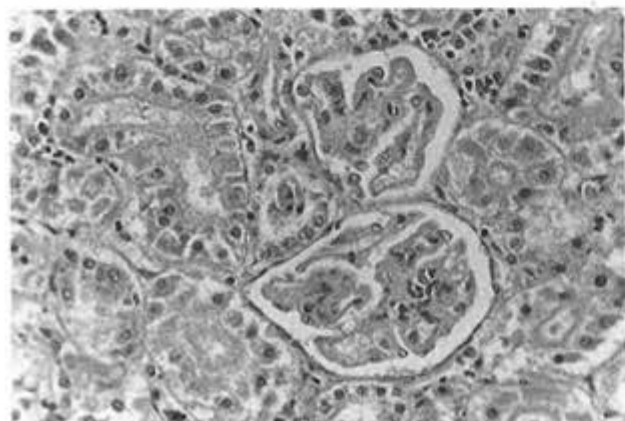


Fig.3 Glomerulosclerosis. H.E. stain. × 400.

病理学的所見

病理組織学的検査の結果をTable 1に示した。H.E.染色における主な病変として、肝細胞の多発性巣状壊死、糸球体硬化症 (Fig. 3)、偽膜形成を伴った壊死性出血性腸炎 (Fig. 4)が認められた。特に腸の病変は高度であった。またコンゴ赤染色において、右足底以外の肝 (Fig. 5)、腎、腸にアミロイドの沈着が見られた。なお肉眼的に顕著な所見は、肝臓における暗赤色部と暗緑色部の混在および血様腸内容物のみであった。

細菌学的検査成績

対象個体の2か所の血様腸内容物からそれぞれ 2.2×10^9 CFU/gと 9.6×10^8 CFU/gの *E. coli*、ならびに 8.3×10^3 CFU/gおよび 3.0×10^4 CFU/g以上の *C. perfringens* が検出された。Salmonella sp.の細菌は検出されなかった。一方健康な2個体の正常便から 1.8×10^3 CFU/gと 1.1×10^4 CFU/gの *C. perfringens* が検出された。

Table 1. Histopathological findings of the penguin.

Organ	Stain	
	H.E.	Congo red
Heart	endocardial porosity of myocardium	N.D. a)
Lungs	slight congestion and pulmonary edema	N.D.
Liver	multiple focal necrosis of hepatocytes and plasma cell infiltration in Glisson's capsules and sinusoids	amyloid deposition in some Disse's spaces
Kidney	glomerulosclerosis	amyloid deposition around the tubules
Pancreas	focal necrosis of exocrine glands	N.D.
Stomach	necrosis in the surface of mucosa	N.D.
Intestine	necrosis, hemorrhage, and pseudomembranous inflammation in the surface of mucosa	amyloid deposition in the lamina propria
Right sole	necrosis of the epidermis and subcutaneous tissues just under the epidermis, inflammatory cell infiltration under there, and granulation tissue was found in lowest layer	no amyloid was found

a) N.D. : not done.



Fig.4 Necrosis and pseudomembranous inflammation in the surface of mucosa of intestine. H.E. stain. × 100.

考 察

コンゴ赤染色を施した4種類の組織のうち3つにおいてアミロイドの沈着が見られた (Table 1) ことから、本症例は全身性のアミロイドーシスと推察された。病理組織学的検査については民間の機関に依頼したが、H.E.染色標本の診断を終えた時点ではアミロイドの沈着は発見されなかった (Table 1)。肉眼的に肝臓に緑色部が見られた点が、高橋 (1990) が報告したマゼランペンギンの本症と共通であったため、コンゴ赤染色を行い確認した。当館では病理

組織学的検査はH.E.染色のみを行うことが多く、本症を見落とす可能性が高い。したがって今後は趾瘤症、体重の減少、グロブリンの上昇 (高橋 1990、磯部 1992、小野他 1995) 等関係する症状が見られた場合は本症を疑い、正確な発生状況の把握に努めたい。中でも趾瘤症はペンギンの主要な疾患の1つであり (Stoskoff and Kennedy-Stoskoff 1986)、結核などの基礎疾患が先行する続発性アミロイドーシスのカテゴリーに、趾瘤症に継続するアミロイドーシスが含まれることが疑われるため、特に注意したい。

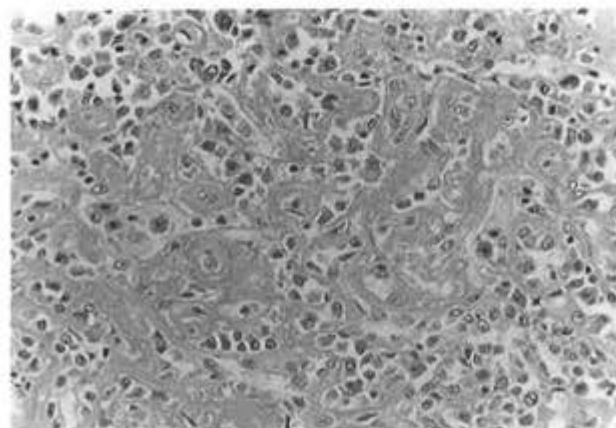


Fig.5 Amyloid deposition in Disse's spaces. Congo red stain. × 400.

本症は生検以外の方法で確定診断を下すことは難しいとされている(磯部 1992)。また人間においては原発性アミロイドーシスではAL蛋白が沈着するのに対し、続発性のもものではAA蛋白が見られることが知られている(磯部 1992)。しかし人間以外の動物のアミロイドーシスでは病型に関わらず、AA蛋白が沈着する場合が多い(板倉・後藤 1994)。AA蛋白の前駆物質として血清アミロイドA蛋白(以下SAA)が知られているが、近年人医学の領域において抗ヒトSAA抗体を用いた血清中のSAAの測定が実用化されている(永徳他 1993)。一方ペンギンを含んだ各種動物の病理組織中のAA蛋白に、抗ヒトAA蛋白抗体が反応することが報告されている(上田他 1993)。したがって人間を対象とした検査機関で行われている測定法で、ペンギンの血清中のSAAを測定できるものと思われる。この方法を活用すれば、ペンギンのアミロイドーシス診断の一助になるであろう。

本症例では血様腸内容物から *Clostridium perfringens* が分離され、またH.E.染色における腸の病理組織学的所見(Table 1、Fig.4)は、同菌を病原とするニワトリの壊死性腸炎(村上他 1989)と酷似していた。したがって偽膜形成を伴った壊死性出血性腸炎の原因が *C. perfringens* であることを疑った。しかし健康個体の正常便からも、量的に対象個体と同程度に同一細菌が分離されたため、確定診断には至らなかった。見方を変えればニワトリの病原菌が健康個体に常在し、その細菌によるものと類似した病変が本症例で認められたということは、*C. perfringens* がペンギン類の健康管理のうえで問題になる可能性を示唆するため、今後は菌の保有状況の調査等その対策に努めたい。なお腸の粘膜固有層におけるアミロイドの沈着と壊死性出血性腸炎とは無関係だと思われた。

また腎臓において糸球体硬化症が見られた(Table 1、Fig. 3)が、鳥類の腎疾患時に上昇することが知られているBUN、クレアチニン、尿酸(Woerpel et al. 1990)の生存中の値は、それぞれ3.8-11.4mg/dl、0.32-0.88mg/dlならびに2.1-10.1mg/dlで、当館および野生(Wallace et al. 1995)の健康個体と比較して著しく高かったのはBUNの

みであった。イヌでは糸球体の病理組織所見と臨床的な症状とは関連しないことが知られている(代田 1993)。同様に本症例の糸球体病変が臨床的に重要でなかった可能性もあるが、ペンギンの腎疾患時の血液生化学的検査の成績が確立されていない現段階では、断定はできない。今後の症例の蓄積を期待したい。

稿を終るにあたり対象個体の治療に協力していただいた鳥羽水族館飼育研究部フンボルトペンギン担当者の皆様に心から感謝する。

要 約

趾瘤症に罹患していた高齢のオスのフンボルトペンギンが死亡した。特徴的な症状および臨床病理学的所見として、体重の減少とグロブリンの上昇が認められた。末期には血便が観察された。病理組織学的にはH.E.染色標本において、肝細胞の多発性巣状壊死、糸球体硬化症、偽膜形成を伴う壊死性出血性腸炎が見られた。コンゴ赤染色を施した肝、腎、腸および趾瘤症の部位である右足底のうち、右足底を除く3種類の組織にアミロイドの沈着が認められたことから、本症例は全身性のアミロイドーシスであると思われた。また血様腸内容物から *C. perfringens* が分離されたが、健康個体の正常便からも量的に同程度の同一細菌が検出されたため、腸の病変の原因は確定できなかった。

文 献

- BRUGERE-PLCOUX, J. and BRUGERE, H. (関根尚武訳 1990) 代謝疾患. In 愛玩鳥の医学. (Eds BURR, E.W. 平井克哉監修) 88-96, 学窓社, 東京.
- 磯部敬. 1992. アミロイドーシス. In 今日の診断指針 第3版. (亀山正邦・亀田治男・高久史磨・阿部令彦編) 1054-1056, 医学書院, 東京.
- 板倉智敏・後藤直彰編. 1990. 獣医病理組織カラーアトラス. 217pp. 文永堂出版, 東京.
- 板倉智敏・後藤直彰編. 1994. 動物病理学総論. 262pp. 文永堂出版, 東京.
- 村上覚史・岡崎好子・風間達也・鈴木達郎・岩瀧功・桐岡寛司. 1989. プロイラーに発生したウェルシュ菌と大腸菌の混合感染症. 日獣会誌, 42, 405-409.

- 永徳広美・野又康博・和田厚文・窪田信幸・山田俊幸.1993. Serum amyloid A (SAA) に関する研究(第2報). 生物物理化学, 37,19-23.
- 小野正治・加藤博企・橋本渉.1995. アミロイド症罹患ガンカモ類に見られた臨床病理学的検索結果. 第43回動物園技術者研究会プログラム.
- 代田欣二.1993. 家畜の腎糸球体疾患の病理. 日獣会誌, 46,819-826.
- STOSKOPF, M.K. and KENNEDY-STOSKOPF, S. 1986. Aquatic birds. In Zoo and wild animal medicine, second edition. (Eds FOWLER, M.E.) 293-313. W.B.Saunders, Philadelphia.
- 高橋大記.1990. マゼランペンギンのアミロイドーシスについて症例報告. 第16回動物園水族館技術者海獣研究会発表要旨. 動水誌, 32,107.
- 上田誠・古岡秀文・松井高峯・中川迪夫.1993. 各種動物アミロイド蛋白の免疫組織化学的反応性. 日獣会誌, 46,205-209.
- WALLACE, R.S., TEARE, J.A., DIEBOLD, E., MICHAELS, M. and WILLIS, M.J. 1995. Hematology and plasma chemistry values in free-ranging Humboldt penguins (*Spheniscus humboldti*) in Chile. Zoo Biology, 14, 311-316.
- WOERPEL, R.W., ROSSKOPF, JR. W.J. and MONAHAN-BRENNAN, M. (福士秀人訳 1990) 臨床病理学および実験室内診断法. In 愛玩鳥の医学. (Eds BURR, E.W. 平井克哉監修) 212-230, 学窓社, 東京.

鳥羽水族館年報

Annual Report of Toba Aquarium

No.7

MAY 1996

1996年5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
