

動物園水族館雑誌

Journal of Japanese Association of
Zoological Gardens and Aquariums

Vol. 40 No. 1
December 1998



社 団 法 人
日 本 動 物 園 水 族 館 協 会

動 水 誌

J. J. A. Z. A.

投 稿 規 定

投 稿

1. 投稿者は原則として本会の関係職員たること。
2. 原稿は未発表のものに限る。
3. 本誌には報告、短報、資料、宿題報告、などを投稿することができる。
4. 原稿は投稿規定に従っていて、内容体裁がととのい、直ちに印刷できる状態のものでなければならない。
オリジナル原稿にコピーを1組そえること。

受理と掲載

5. 原稿の取捨は編集委員会に一任のこと。
6. 原稿は受付後、編集委員会で審査し、原則として受理された順に掲載する。

原 稿

7. 原稿は当用漢字、新かなづかいを原則とし、A4版サイズの横書き400字詰め原稿用紙を使用すること。
ワードプロセッサで原稿を作成するときは、1行22字、1枚22行、行間を適当にあげ、周囲に原稿用紙と同程度の余白を残すこと。数字、アルファベットは半角とする。
8. 表題、著者名、所属は英文およびローマ字を付すること。表題が長い場合には20字以内の短縮表題を1枚目の欄外に記すこと。
9. 報告原稿には英文抄録をつけることができる。英文抄録はタイプまたはワープロで浄書し、和文を添えて提出すること。英文抄録は原則として200語以内とする。英文は図表を含めてすべて専門家の校閲を受けるのを原則とする。その実費は著者の負担とする。
10. 本文中の動物名、植物名、外来語、外国人名、外国地名はカタカナ書きまたは原語のままとし、学名にはアンダーラインを付すること。
11. 文中の文献引用の形式はつぎのとおりとする。
「間接引用の場合」…と報告されている（古賀，1962；Harcourt，1984；古賀・鈴木，1962；Holland and Jennings，1997；古賀ほか，1962；Ojha et al.，1986）
「直接的な引用（著者名を記した引用）場合」古賀（1962）は…浅倉・中川（1959）によれば…Holland and Jennings（1997）によれば…田代ほか（1996）は…Ojha et al.（1982）は…
12. 引用文献は本文の末尾にまとめて、著者名のアルファベット順に記載する。記載法はつぎの例による。
「雑誌の場合」著者名（発行年）：論文表題。雑誌名，巻（号）：論文初頁－終頁。
「例」古賀忠道（1961）：鶴類の繁殖。動水誌，3（3）：51-68。
「単行本の場合」著者名（発行年）：書名。総頁数。発行社，発行地。
「例」黒田長久（1962）：動物系統分類学，10上。341 pp. 中山書店，東京。
「編著単行本の場合」著者名（発行年）：部分タイトル。In 書名：掲載初頁－終頁，編者名，発行社，発行地。
「例」大島 清（1982）：ニホンザルの性行動の周期性。In 性行動のメカニズム：101-124，大西英爾・日高敏隆編，産業図書，東京。
13. 図版はそのまま版下に使用できるように墨書きとし、図表、写真類は一括して本文の末尾に添付し、それぞれ上下の別と挿入箇所を明記する。原図および写真は4/5～1/2の縮小率を目安に作成すること。
14. 写真は6枚以内とする。それ以上は実費を申し受ける。原稿写真は白黒プリントで、キャビネ判を基準とする。カラー写真、カラー図表の掲載を特に希望する場合は明記し、その実費は著者負担とする。
15. 原稿の長さは一編につき、図表類を含め刷り上がり6頁以内とすること。文字だけの場合原稿用紙約4枚で1頁となる。上記を越えるものには印刷費の実費を申し受ける。
16. 別刷は30部まで無料とし。それ以上は実費を申し受ける。別刷の必要部数は原稿のカンラに朱書きする。
17. 校正は原則として初校は著者校正とするが、印刷面積に影響する改変は許されない。

そ の 他

18. 採用原稿は原則として返却しない。
19. 本誌の発行は年4回とし、各号の投稿締切は5月末日、8月末日、11月末日、1月末日とする。
20. 原稿の送付および投稿に関する照会は下記宛とする。照会は手紙もしくはファックスでのみ受け付ける。

〒110-8567 東京都台東区台東4-23-10 ヴェラハイツ御徒町402
社団法人 日本動物園水族館協会 動物園水族館雑誌編集委員会
電話：03-3837-0211 FAX：03-3837-1231

タイヘイヨウセイウチの臨床・剖検記録

中島将行¹, 香山 薫¹, 神谷敏郎²

¹伊豆三津シーパラダイス, ²東京大学総合研究資料館

Clinical and Pathoanatomical Notes on the Pacific Walrus, *Odobenus rosmarus divergens*

Masayuki Nakajima¹, Kaoru Kohyama¹ and Toshiro Kamiya²

¹Izu Mito Sea Paradise, Shizuoka,

²The University Museum of the Tokyo University, Tokyo

伊豆三津シーパラダイスにはタイヘイヨウセイウチ (*Odobenus rosmarus divergens*) が1977年の開館年に3頭(日本初), 1990年に2頭, 1992年には3頭と, 3回の輸送で計8頭が搬入された。1997年までにそのうちの4頭が死亡し, 筆者らはそれらの4例について, すでに体形や臓器などの形態を纏めたが(中島ほか, 1998), 本報では個体別に主な臨床経過および剖検記録を記述した。

材料および方法

伊豆三津シーパラダイスに搬入されたタイヘイヨウセイウチはすべて北極海のウランゲリ島で出生した幼獣であり, 月齢3-6ヵ月で捕獲され, 他園にて飼育後(死亡第1, 第4例, コペンハーゲン動物園, 1年6ヵ月間)か, またはすぐに現地から日本に輸送された(死亡第2, 第3例)。死亡した個体4例はすべて雄であった。解剖はそれぞれ死亡した即日を実施した。第1例の剖検では組織病理用検体を体内25ヵ所から採取し, 東京大学医学部解剖学教室にて調べた。また第1例からは脳を摘出した。第4例では生存中に採取した膿性の鼻汁と顔面患部の開放性膿の細菌検査を沼津医師会病院検査センターに依頼した。

結 果

臨床経過および剖検所見

死亡第1例 死因: 循環不全。 臨床経過: 同時に搬入された他の2頭は空港到着時から各個別の木製の檻(1.5×2.5×1.0m)のなかでよく動き, 当館に到着した時もすぐに檻から展示飼育室(広さ15×6m, 約半分は水槽, 水深1.5m)に移動した。しかし, 当個体は動作が不活発で, 当館に到着した時もなかなか檻から出ず, 移動終了までに3時間を要した。ストレス軽減を目的に強制的な作業を避けたためであった。その後の飼育では, 他の2頭は魚肉のミンチ(サバ, 栄養剤添加)をよく食べ, 行動も活発であったが, 当個体は搬入日から食思の廃絶が続き, 動作はさらに緩慢となり, 衰弱も著しくなった。搬入37日後, 約100gの魚肉ミンチを500mlの微温湯で溶かし, カテーテルにより強制給餌したが, 約1時間後にその殆どを嘔吐し, 続発した強度の痙攣発作の直後に死亡した。

剖検所見: 全身の消瘦顕著。両鼻腔内に膿汁性の分泌物が存在した。舌尖中央に5mm大の円形状の粘膜の離脱があり, また左前肢の掌側面中央に70×40mm大の膿瘍が認められた。左腋窩の肥大リンパ節は90×70×20mm大で, 重さが120gあり, 右側の同部位の正常リンパ節の約4倍の大きさであった。組織検査では白血球の浸潤が強く, 一部に融解が認められた。心膜腔には約100mlの水飴状の粘性液が貯留した。左右両心室はともに虚血状態であった。心筋組織像に著変はなかった。両肺は肺

Table 1 Dead specimens of the Pacific walruses, *Odobenus rosmarus divergens*, kept at Izu Mito Sea Paradise during April 1977 ~ March 1994.

D. No.	Death				Introduction			
	Date	Sex	BL, mm	BW, kg	Date	BL, mm	BW, kg	(Age)
1	June 5, 1997	M	1665	188.2	April 29, 1977	(1500)	(200)	2 yrs
2	October 12, 1992	M	1320	98.0	October 8, 1992	1330	88.8	6 mos
3	April 16, 1993	M	1700	219.9	Ditto	1400	109.0	6 mos
4	March 3, 1994	M	2940	1243.3	April 29, 1977	(1800)	(250)	2 yrs

D: dead, BL: straight length of the body, BW: body weight, (): estimated

気腫となり、外見は顕著な紅白のモザイク模様を呈し、実質では肺胞に空気が混入した膨大部分と肺胞壁が重度に鬱血した部分とが混在した。肺炎像は認められなかった。細気管支に異物（微細な魚肉）による部分的な閉塞が認められた。胃内には約400mlの水様液、40mm大の石2個、40-61mmの細長い木片4本が存在した。胃体部の粘膜に10×5mm大の長円形の出血性の潰瘍があった。腸内には内容物がなく、大腸粘膜に出血斑が密在した。副腎皮質に多くの出血像が認められた。膀胱は空虚で、粘膜に粟粒大の出血点が散在した。精巢は未成熟であった。他の臓器および血管、脳の外見、脳髄膜、脳脊髄液に異常は認められなかった。

死亡第2例 死因：循環不全。臨床経過：同時期に搬入された他の2頭の状態は、肥満は中等度で、よく摂餌し、行動も活発であった。しかし、当個体は食思廃絶し、痩せが著しく、自発的な行動や刺激に対する反応が乏しく、呼吸は弱く不全であった。強制給餌を数回試みたが成功しなかった。搬入翌日より抗生物質と栄養剤を筋注した。衰弱は次第に顕著となり、搬入5日後、伏臥したままの姿勢で呼吸困難をおこし、死亡した。

剖検所見：削瘦が顕著。気管および気管支内に黄白色の泡沫が認められた。両肺は肺水腫となり、充血が認められた。右心室は拡大し、心筋全体が帯白色であった。肝臓は外表の一部が白変していたが、実質全体に弾力があり、断面にも異常は認められなかった。胃底部の粘膜に糜爛があり、2-4mm大の出血点が散在した。十二指腸粘膜の3ヵ所にそれぞれ3mm大の潰瘍が認められた。腎臓は小腎葉間の境界が不明瞭であった。

死亡第3例 死因：肺充血。臨床経過：1993年3月上旬、同一の飼育室（広さ5×4.3m、水槽2×2.5m、水深1.3m、同期搬入の2頭飼育）の他の個体にシラミ起因の皮膚病が発症し、患部に発熱および部分的な発赤と軽度な浮腫が認められた。1ヵ月後に当個体も同様の症状を示した。4月15日、シラミ駆除の試みとして水槽の飼育水を海水（常温、流水）から淡水（上水道水）に変換した。翌日、午前11時40分の観察では2頭とも平常であったが、午後6時50分、当個体の右側横臥の死体が槽底に発見された。血液（咯血）が水槽水に混じり、床にも飛散していた。

剖検所見：外傷はなく、肥満は中等度。口と鼻から少量の血液が流出した。気管内に多量の泡沫と血性水様液が存在した。気管内の粘膜および両肺に顕著な充血が認められた。心外膜はやや白色であった。胸膜腔には約40mlの血性の漿液が貯留した。肝臓には外表の2ヵ所に20mm大の繊維化した部分と、被膜下の4ヵ所に10mm大の血腫が認められた。脾臓実質に充血斑が散在した。胃内に約800mlの水様液と少量の魚肉（サバ）の小片が存在した。膀胱は小児頭大に膨張し、約300mlの透明な尿が貯留した。他の臓器に異常は認められなかった。

Transportation	Period of captivity at Mito Sea Paradise	(Age) at death	Cause of death
by Air & Truck	1 mos	2 yrs & 1 mos	Cardiac insufficiency
by Ship, Air & Truck	4 days	6 mos	Cardiac insufficiency
Ditto	6 mos	1 yr	Engorgement of the lung
by Air & Truck	16 yrs & 10 mos	18 yrs & 10 mos	Chronic tusk pulpitis

死亡第4例 死因：両上顎犬歯（牙）の慢性歯髄炎。臨床経過：①1984年5月上旬～6月上旬の期間（搬入7年後）：食思が減退し、右顔面が腫脹した。鼻汁は次第に量を増して膿性化し、酸臭を発した。両牙の長さは約20cmであり、摩耗顕著な先端部からの細菌感染による急性歯髄膿瘍と診断し、5月下旬に3日間3回、抗生剤と消炎酵素剤を筋注した。6月3日、患部が自壊して少量の膿汁が漏出した。2日後に排膿が止まり、腫脹は消失した。食欲が回復したので、抗生剤を7日間経口投与した。②1984年8月中旬～9月上旬の期間：病状が再発し、右顔面の腫脹が左側に拡範した。8月17, 18日に前回同様の筋注をした。3日後の腫脹消退の際、左顔面患部の2ヵ所に2mm大の傷孔が認められた。食欲などの生活状態は復調したが、その後も当部位からは断続的に僅かな膿汁が流出した。③1986年1月下旬～5月下旬の期間：1年半前と同様の病状がみられたので、前回同様に処置した。病状の経過も前回と同様であった。④1986年8月上旬～1988年4月上旬の期間：左顔面の排膿が続き、膿汁性の鼻漏は腐敗臭を放った。この頃、両牙は極度に摩耗して短くなっていた。2月7日、左牙先端の摩耗面の象牙質層と芯（同じ歯質）との境界の一部に、微量の出血と黒変した径約2mmの穿孔が認められた。注射針による計測では穿孔の深さは約20mmであった。穿孔は1ヵ月余りの間に漸次拡大し、芯の齶蝕化が進行した。3月19日、芯の一部が脱落欠損して窩洞を形成した。脱落歯片は4月21日に同居個体の糞便から回収された。大きさは40×25×15mmであった。⑤1989年5月27日～6月14日の期間：右牙が左牙同様の経過の末、中空の管状となった。脱落歯片は45×25×20mm大であった。牙の露出部分の長さは唇側が左25mm, 右22mm, 口蓋側はともに100mm, 太さは前後径が左77mm, 右75mm, 左右径は左58mm, 右56mmであり、楕円状の外周壁の厚さは両牙とも9-11mmであった。⑥1991年7月下旬～1994年1月中旬の期間：この期間に排膿はみられなかった。⑦1994年1月中旬～3月3日の期間：当個体はサバの三枚おろしを一日に20-30kg常食していたが、1月19日より食思廃絶となった。しかし、一日に数回ザラメ状にして与える氷粒は平常どおり一日に計10-20kgを摂取した。1月23日より連日、左顔面の傷孔より時折り僅かな排膿が認められた。行動は漸次不活発となり、昼夜の多くの時間を室隅の床上で過ごした。姿勢は仰臥位が多く、嗜眠状態であった。1ヵ月後、展示飼育室から付属室（7.5×2m）へ自ら移動し、その後は戻らなかった。3月1日、状態が著しく増悪した。右側横臥のまま深い昏睡に陥り、呼吸は浅く乱調となった。同日、抗生剤、副腎皮質ホルモン剤、栄養剤を筋注した。翌3月2日も同様に治療したが、病状はさらに重篤となり、全身の振顫が頻繁にみられた。3月3日午前2時、死亡が確認された。

剖検所見：口唇と頸部に擦過傷があり、下顎と胸部に皮下出血が認められた。左顔面の傷孔と両牙の窩洞内に膿汁があり、両側鼻孔から膿性の鼻汁が少量流出した。顔面頭蓋右側部の鼻孔と眼窩



Fig. 1 The anterior aspect of the skull of a Pacific walrus, *Odobenus rosmarus divergens*, dead specimen No.4, in which right tusk had exuding pulpal abscess.



Fig. 2 Closeup of the lesion of the skull in Fig. 1.

間に瘻孔が認められ、浅部では縦の長さ55mm、横幅31mm、深部では縦17mm、横19mmであった。当部位は牙の歯根尖端部に相当した。顔面頭蓋の鼻孔上部には化膿の融解による横長の陥凹部分があり、瘻孔から始まり左側の排膿部位に続いていた。その範囲は直線で横の長さ115mm、縦の幅18-44mm、陥凹の深さは殆どの部分が2-10mm、瘻孔周辺は24mmであった。同様に骨の溶解による陥凹部分が左側の鼻孔から左横にのびた溝となり、その範囲は95×7-23mm、深さ2-5mmで、左側鼻孔の陥凹基部が幅と深さは最大であった。牙の摩耗周縁より窩洞内の芯の残存部までの深さは左50mm、右100mmで、一部は貫通していた。両肺は肺気腫が著しく、充血が顕著であった。心臓は全体に丸く、囲心膜には著しい脂肪の沈着があった。胸膜液はほとんどなかった。腹腔臓器は全般に弾力に欠けていた。肝臓は被膜の一部に肥厚がみられ、実質には部分的に軽度の黄色化、褐色色素の沈着と硬化が認められた。脾臓に貯血はなく、白脾髄が明瞭であった。胃内と腸内の粘膜は全面がえんじ色を呈し、充血していた。小腸粘膜の充血は大腸よりも顕著であった。副腎皮質に出血が認められた。大網、腹膜壁、腎臓の周囲に脂肪が沈着していた。

細菌検査

死亡第4例が歯牙疾患に罹患してから約4ヵ月後の1984年9月12日と同年10月2日に、漏出していた膿性の鼻汁を採取して検査した。その結果、ともに *Escherichia coli* が検出された。また2年経過時の1986年5月30日に、顔面患部の小傷孔から採取された開放性膿の細菌は *Proteus vulgaris* と同定された。

考 察

セイウチの死因について、Fay (1981, 1982) は野生獣では外傷、肺炎、尿道炎などの症例約20種をあげているが、飼育下で死亡した本報の4例の主な死因は循環不全、肺充血、歯髄炎であった。

死亡第1例と第2例は搬入後間もなくの死亡であり、幼弱、捕獲、輸送、環境の激変、疾病などによる心身の衰弱が大きな要因になったものと推測された。海獣類（特にラッコ）では類似した事例が多く、致死的な変化をもたらす捕獲、輸送に伴う症候群 (capture stress syndrome) として認められている。

死亡第3例は初期の飼育が成功したと思われた搬入6ヵ月後に突然死した。死亡日が当個体および同居個体のシラミ駆除のための淡水浴開始翌日に合致したため、それが死因か否かを検討した。まず鰭脚類の飼育では淡水使用の例が多く（日動水協宿題調査, 1991）、そのことが重大な死亡原因となった例は知られていない。次に鰭脚類に寄生するシラミ (Anoplura) については多種が報告されており (Dailey and Brownell, 1972; Dierauf, 1990; Fay, 1982; King, 1983), Fay (1982) は野生のセイウチではシラミの寄生による際立った害はないように思われる、と述べ、King (1983) も外見上のシラミの害はない、と記している。筆者らもセイウチや他の鰭脚類飼育の実績から前者らにおおむね同意するところであり、シラミと淡水浴は当個体死亡の直接原因ではなかったと推考した。なお当時の同居個体は1998年4月現在健在である。

死亡第4例の歯牙疾患の病態は、Brown (1962) やFay (1981, 1982) の記述にもあるように、初めに牙の摩耗箇所から細菌感染し、急性の局所性化膿性の歯髄炎 (pulpitis) から慢性化して歯髄膿瘍 (pulpal abscess), さらに歯根膜炎または根尖性歯周炎 (Pericementitis, apical periodontitis or parodontitis) へと進行し、歯根端部の顔面頭蓋 (上顎骨) の骨質や軟部組織を吸収破壊して膿瘍形成に拡大した。病巣には長期の蓄膿があり、断続的な排膿を伴ったものと診断された。このような歯牙疾患の発症頻度は、Fay (1982) によると野生獣では標本数およそ2,000個中僅かに7例であった。これに反して飼育下の個体では壁などによる牙の摩耗例が多く知られている (Brown, 1962; Brown and Asper, 1966; Coates, 1962; Fay, 1981, 1982; Hagenbeck, 1962; 中島, 1979; Walsh et al., 1990)。特に飼育初期の幼獣では、病変は容易に歯髄腔から根尖孔を通

じて歯根部周囲組織に波及悪化して、最終的には敗血症などを併発して死に至ると推測される。

わが国では2館から1例ずつ、歯髄症罹患犬歯の抜歯治療例が報告されている。治療はともに4歳の雌の両牙であった(毛利ほか, 1989; 角川ほか, 1996)。

死亡第4例の罹患約4ヵ月後の顔部病巣から2種類の細菌が検出されたが、Brown (1962) は鼻部の病巣菌数種をあげ、Walsh et al. (1990) は患牙からの細菌8種と皮膚や糞便からの菌計約30種を表記した。それらの菌はいずれも代表的な化膿菌や腐敗菌で、種々の炎症疾患の主因菌である(戸田ほか, 1973)。

要 約

本報は、1977年から1994年の間に伊豆三津シーパラダイスにおいて、飼育下で死亡したタイヘイヨウセイウチ4例の臨床と剖検の記録である。例はすべて雄であり、年齢は6ヵ月-19歳、体長は132.0-294.0cm、体重は98.0-1243.3kgであった。主な死因は幼獣3個体のうち2個体は循環不全、1個体は肺充血であり、他の成獣1個体は両牙の重度の歯髄炎であった。歯髄膿瘍の病巣からの排膿は、当個体が死亡するまでの約10年間に及んだ。

謝 辞

日本におけるセイウチ飼育の最初の機会を与えて下さった伊豆箱根鉄道株式会社に感謝し、飼育管理とともに尽力された伊豆三津シーパラダイスの方々に深甚の謝意を表します。

引 用 文 献

- Brown, D. H. (1962): The health problems of walrus calves, and remarks on their general progress in captivity. *Int. Zoo Yb.*, 4: 13-23.
- Brown, D. H. and Asper, E. D. (1966): Further observations on the Pacific walrus, *Odobenus rosmarus divergens*, in captivity. *Int. Zoo Yb.*, 6: 78-82.
- Coates, C. W. (1962): Walruses and whales in the New York aquarium. *Int. Zoo Yb.*, 4: 10-12.
- Daeley, M. D. and Brownell, R. L. Jr. (1972): A checklist of marine mammal parasites. *In* Mammals of the sea: 528-589, Ridgway, S. H. (ed.), Thomas, Springfield.
- Dierauf, L. A. (1990): Marine mammal parasitology. *In* Handbook of marine mammal Medicine: Health, Disease, and Rehabilitation: 89-113, Dierauf, L. A. (ed.), CRC Press, Boston.
- Fay, F. H. (1981): Walrus, *Odobenus rosmarus* (Linnaeus, 1758). *In* Handbook of marine mammals, vol.1: 1-23, Ridgway, S. H. and Harrison, R. J. (eds.), Academic Press, London.
- Fay, F. H. (1982): Ecology and biology of the Pacific walrus, *Odobenus rosmarus divergens* Illiger. NAF, 279pp., U. S. Dept. of Int., Fish and Wildlife Service, Washington D. C..
- Hagenbeck, C. H. (1962): Notes on walruses, *Odobenus rosmarus*, in captivity. *Int. Zoo Yb.*, 4: 24-25.
- 角川雅俊, 日登 弘, 渡部 満, 藤永 徹 (1996): セイウチの抜歯について. 第21回動物園水族館海獣飼育技術者研究会発表要旨, 動水誌, 38(1): 27.
- 日本動物園水族館協会 (1991): 水生哺乳類の飼育水の管理について. 第17回同上研究会配布回答資料, 神戸市立須磨海浜水族園担当, 動水誌, 33(3): 68.
- 毛利悦子, 鳥羽山照夫, 荒井一利 (1989): セイウチの犬歯抜歯例. 第32回水族館技術者研究会発表要旨, 動水誌, 31(1): 26.

- 中島将行 (1979): セイウチの子供たち “コペン” と “ムッシュ”. どうぶつと動物園, (31)1: 20-23.
- 中島将行, 香山 薫, 神谷敏郎 (1998): タイヘイヨウセイウチの形態学的研究. 動水誌, 39(3): 77-87.
- 戸田忠雄編, 戸田ほか12名 (1973): 戸田新細菌学. 724pp., 南山堂, 東京.
- Walsh, M. T., Asper, E. D., and Antrim, J. (1990): Walrus biology and medicine. *In* Handbook of marine mammal medicine: 591-599, Dierauf, L. A. (ed.), CRC Press, Boston.

SUMMARY

This paper presents clinical and pathoanatomical notes on four dead Pacific walruses, *Odobenus rosmarus divergens*, which were kept at Izu Mito Sea Paradise during 1977-1994. They were males, 6 months to 19 years old, 132.0 to 294.0cm in body length and 98.0 to 1243.3kg in body weight. The principal cause of death of two young animals was cardiac insufficiency and in one young animal it was engorgement of the lung. In the fourth animal, an adult, it was diagnosed as severe pulpitis of both tusks. The focus of pulpal abscess had been exuding pus for almost 10 years until this animal's death.

[1997年10月17日受付, 1998年6月10日受理]

飼育下におけるトドの体重の変化

日登 弘¹, 川村敏明紀¹, 馬場徳寿²

小樽水族館¹, 遠洋水産研究所²

Changes in Body Weight of the Steller Sea Lion (*Eumetopias jubatus*) in Captivity

Hiroshi Nitto¹, Toshiaki Kawamura¹ and Norihisa Baba²

¹Otaru Aquarium, Hokkaido, ²National Institute of Far Seas Fisheries, Shizuoka

トド (*Eumetopias jubatus*) はアシカ科の中では最も体が大きく、体重は成熟雌で273kg、成熟雄で1,000kgにも達する (Schusterman, 1981). 出生時の体重が17kgであるから、雄は出生時の約60倍にまで成長することになる。雌は30歳位まで生き、その間、体重は出生から9歳位まで直線的に増加するが以後成長は鈍る。雄は約20歳まで生き、その間、体重は性成熟後も増加する (Bryden 1972, Calkins and Pitcher, 1982). この様な年齢の増加に伴う変化を示す一方、季別に見るとハレムを形成するため、体重は繁殖期に急増減することが予想される (Schusterman and Gentry 1970). しかし、トドの成長については体重データの収集が困難なこともあり、よくわかっていない。そこで、飼育下におけるトドの体重の変動について調べた。

材料および方法

研究には小樽水族館で生まれた雌1頭 (ハナコ) と、北海道沿岸の定置網で捕獲された雄2頭 (ジローとサブロー) の飼育データを用いた。飼育期間はハナコが5年間 (1987年1月~1992年3月)、ジローとサブローが8年間 (1987年1月~1995年12月) である。実験開始時の年齢 (満年齢) はいずれも1歳であった。

飼育は小樽水族館のトド獣舎 (コンクリート製、延床面積180㎡) 内で行った。トドは獣舎内を可動式の鉄柵で10ヶに区切って作った個室 (3㎡, プールの大きさ3×1.5×1m) で飼育した。

獣舎は、水温調節及び暖房設備のない施設で、実験期間中の各年度、月平均気温は最低3.3℃~最高22.7℃で、水温の各年度、月平均は最低4.3℃~最高21.9℃であった (図1)。気温はエンペックス高品質湿度温度計で、水温はエンペックスマルチサーモデジタル水温計で、毎朝10時頃に測定した。餌は、解凍したイカナゴ (*Ammodytes personatus*)、ホッケ (*Pleurogrammus azonus*)、ニシン (*Clupea pallasii*) を、調教台に実験個体を1頭ずつ載せ、年間を平均した1日当たり、ジローでは平均4.6~15.1kg、サブローでは平均5.3~10.1kg、ハナコでは平均4.0~8.1kg与えた (図2)。体重は、実験期間中ほぼ10日ごとに寺岡式デジタルバースケール (デジコンボDS-480, 1.5トン型) で測定した (図3)。

結 果

各個体の体重、摂餌量及び摂餌率は表1に示した。飼育期間中にジローの体重は94.1kgから461.0kgに、サブローの体重は102.1kgから338.4kgに、そしてハナコの体重は76.9kgから141.7kgに増加した。1歳の時のジローの体重はサブローの体重より8kg小さかったが、9歳では逆にジローの体重がサブローの体重より122.6kg大きかった。ジロー (雄) とハナコ (雌) の体重差は1歳の時17.2kgであったが、6歳では163.5kgと1歳時の体重17.2kgの約10倍となり、オスとメスの体重の変化に差が認められた。

各個体の体重の増加パターンを図4に示した。各個体の体重は年齢と共に増加したが、そのパターンは雌雄で異なった。すなわち、ハナコ（雌）の体重は波状成長線が小さい比較的滑らかな増加パターンを示したのに対し、ジローとサブロー（雄）のそれは波状波形が急激な増減パターンを示した。激しい増減パターンは4歳頃から見られ、6歳以降顕著となった。

各個体の体重と摂餌量の月変化を図5に示した。ジローの体重は1～3歳までは1月から12月までほぼ直線的に増加したが、5歳になると1月から徐々に増加し7月に最大となり以後減少する波状の山型波形を示し、6歳以降になると6月を最大、8月を最低とする明瞭な成長と体重の急激な減少を示した。一方、摂餌量は、1～3歳までは1月から12月にかけてほぼ直線的に増加したが、4

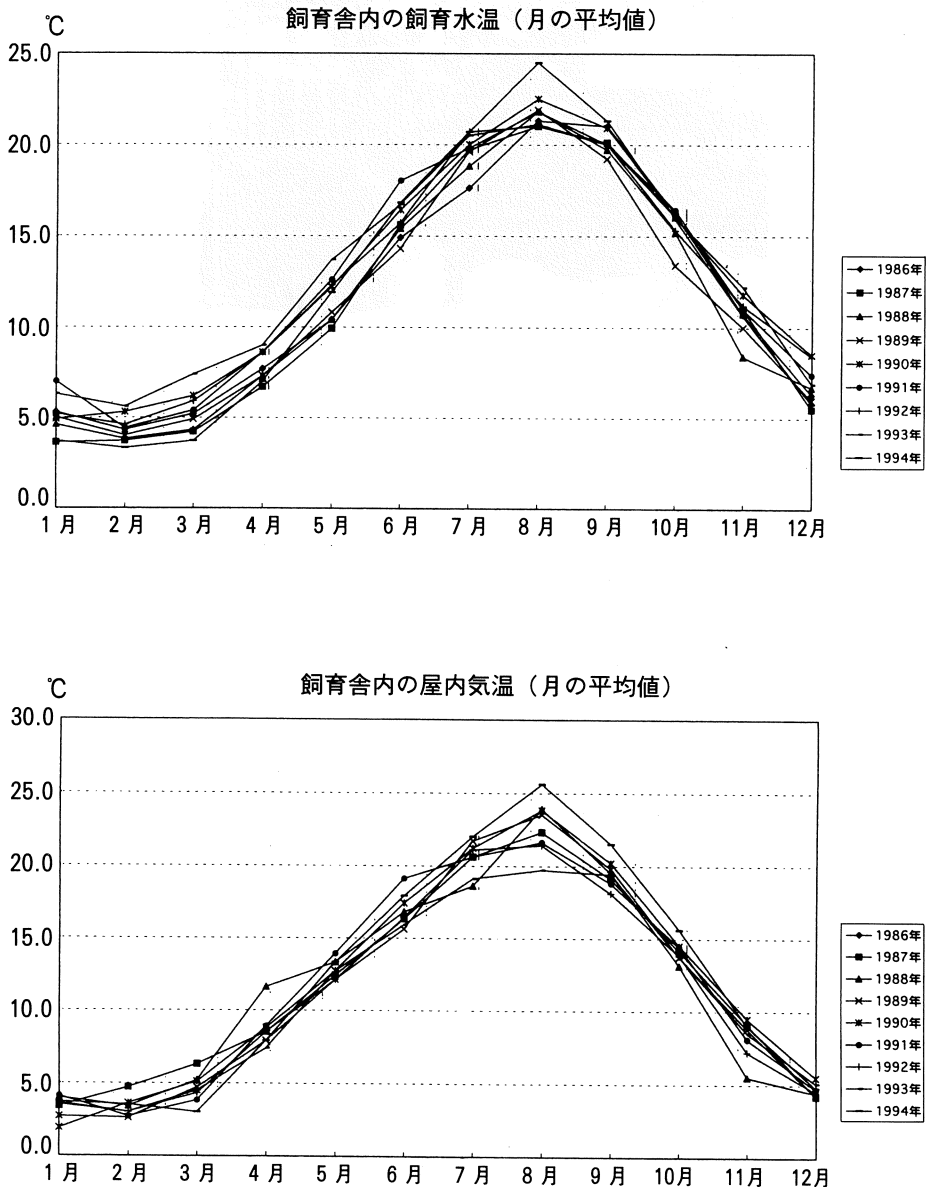


図1 実験期間中の各年度における月平均気温及び月平均水温

歳以降は6月が谷となる体重の減少を示した。7歳以降になると11月にも谷が見られた。このような体重と摂餌量の変化はサブローにも見られたが、ジローほど明瞭ではなかった。一方、ハナコの体重は1～2歳では1月から12月まではほぼ直線的に増加したが、3～4歳では1月から徐々に減少し9月に最低となり以後増加する緩やかな成長を示した。しかし、5歳になると1月から徐々に増加し6月に最大となり以後減少する波状の体重増加の低い山型成長となった。

摂餌量は、1歳の時は1月から12月まではほぼ直線的に増加したが、2～4歳の間は月による変化を示しつつもほぼ横這いとなり、5歳では1月から徐々に増え、9月に急激に増加し最大となり、以後減少する傾向を示した。なお、ハナコの12月の摂餌データはない。



図2 実験個体への給餌

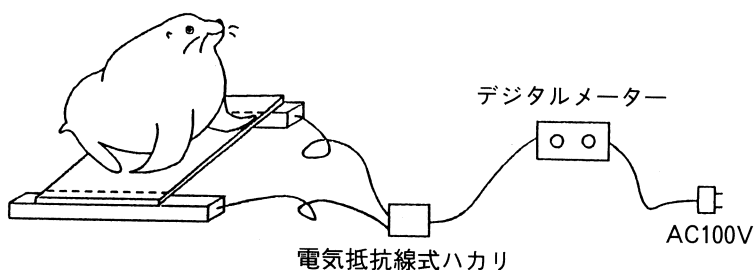


図3 電気抵抗線式ハカリを利用した実験個体の体重の測定

考 察

ジローとサブローの体重は成長に伴い季節的な変化を示したが、ハナコには同様な変化は見られなかった。ジローとサブローは雄、ハナコは雌で、6月はトドの繁殖期に当ることから (Schusterman, 1981)、ジローとサブローに見られた体重の変化は、繁殖に伴う雄特有のものと推察される。

このような体重の変動は Fatted male phenomenon と言われ (Dumond and Hutchinon, 1967)、飼育下のカリフォルニアアシカやキタオットセイで確認されている (Schusterman and Gentry, 1970; 香山ほか, 1996)。本研究により、トドでも同様の現象が確認されたことになる。この変化がサブローよりジローに明瞭に見られたことから、同じ雄でも体格の大きい個体 (ジローはサブローより10歳で120kg大きい) ほど変化が顕著に現われるかもしれない。

ジローとサブローの体重は1～3歳まではほぼ直線的に増加したが、4歳からは月による変化が

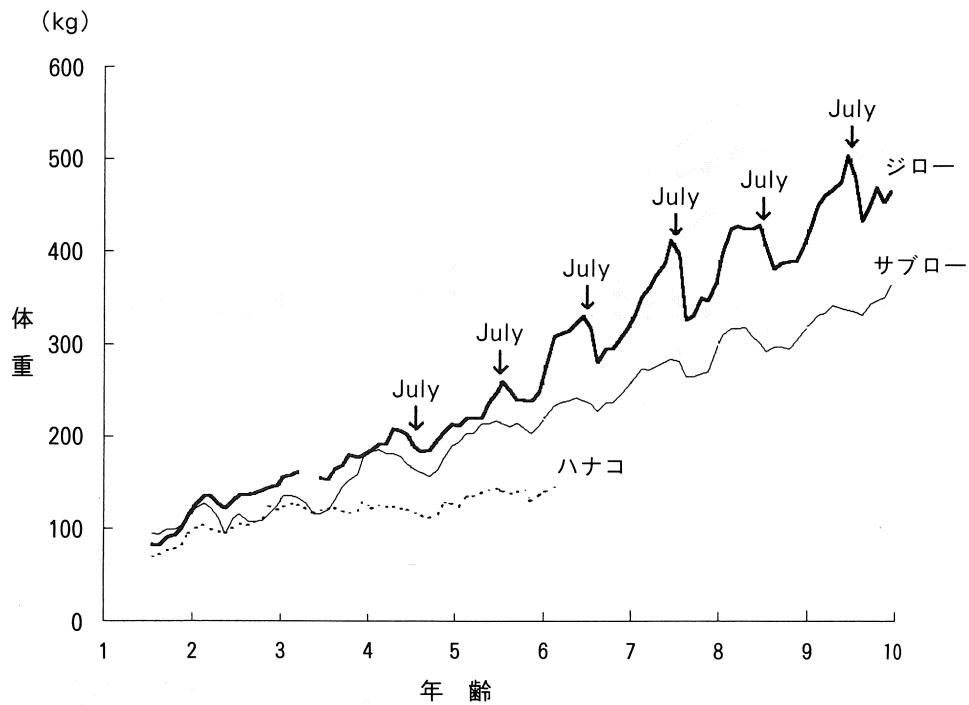


図4 年齢の増加に伴うトドの体重の変化

表1 飼育下におけるトドの体重、摂餌量及び摂餌率

年齢	ジロー (♂)			サブロー (♂)			ハナコ (♀)		
	体重 kg	摂餌量 kg/day	摂餌率 %	体重 kg	摂餌量 kg/day	摂餌率 %	体重 kg	摂餌量 kg/day	摂餌率 %
1	94.1	4.6	4.9	102.1	5.3	5.2	76.9	4.0	5.2
2	134.8	6.3	4.7	113.1	7.1	6.3	103.6	5.5	5.3
3	165.2	6.8	4.1	136.5	8.1	5.9	120.1	5.7	4.7
4	195.9	8.7	4.4	173.8	7.2	4.1	119.3	7.0	5.9
5	235.5	8.0	3.4	208.2	6.7	3.2	135.1	6.3	4.7
6	305.2	10.1	3.3	236.1	7.5	3.2	141.7	8.1	5.7
7	361.2	11.2	3.1	273.9	7.8	2.9			
8	406.5	14.5	3.6	305.2	10.1	3.3			
9	461.0	15.1	3.3	338.4	9.7	2.9			

○体重は年平均実測値 ○摂餌量は年平均値

みられた。トドの雄の性成熟年齢が4～5歳と言われていることから（ポナー，1986），性成熟に伴う肉体的な成長の変化が4歳頃から現われたのであろう。

謝 辞

本研究を行うに当りご協力頂いた小樽水族館職員の皆様に深く感謝する。

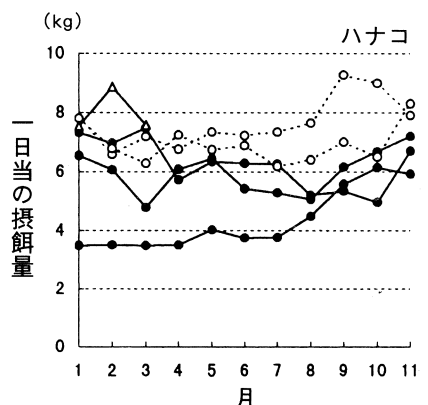
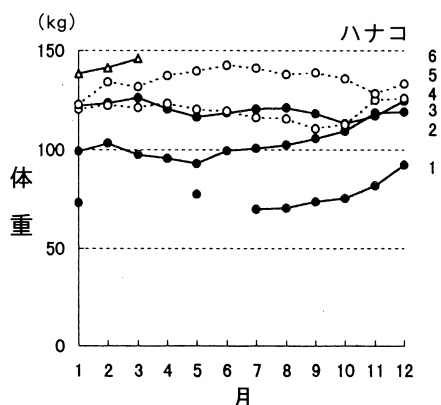
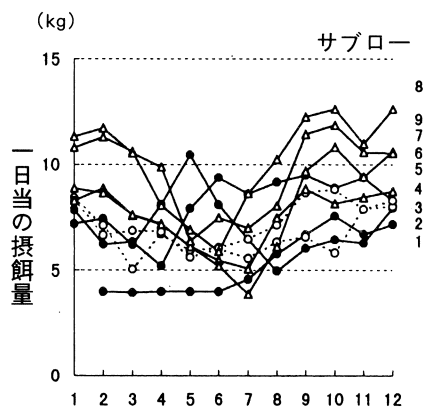
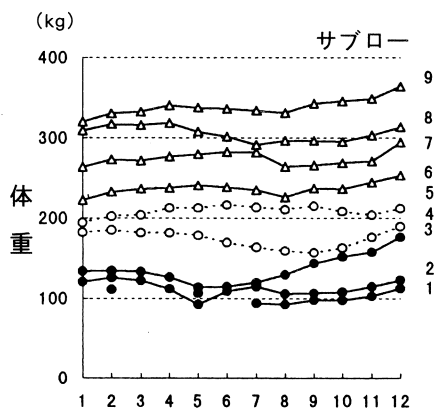
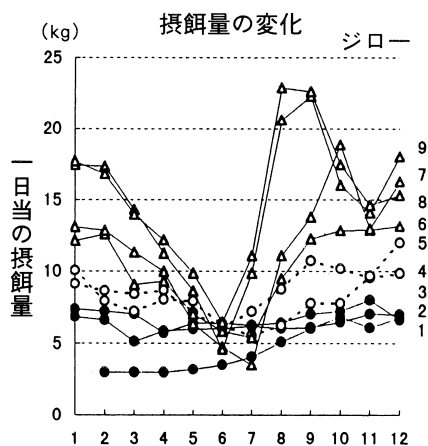
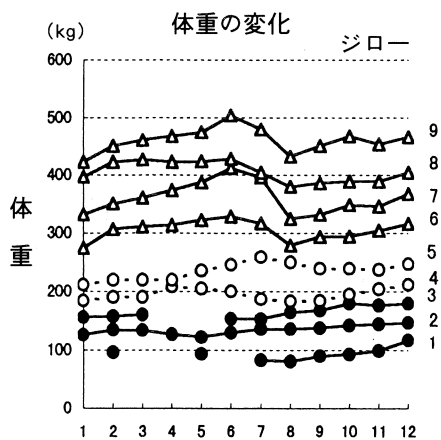


図5 飼育下におけるトドの体重と摂餌量の月変化
 1～3歳；● 4～5歳；○ 6歳以上；△
 (ハナコの12月の摂餌量は未測定である)

要 約

小樽水族館において、1987年から1995年までほぼ10日間毎に測定した雄2頭と雌1頭のトド (*Eumetopias jubatus*) の体重データを解析した。雌雄の体重は、1～3歳の間は1月から12月にかけてほぼ直線的に増加したが、5歳頃からは1月から徐々に増加し夏期に最大となり、以後減少するパターンを示した。特に、6歳以降の雄の体重は毎年6月に最大、8月に最小となった。6～8月はトドの繁殖期に当ることから、6～8月における体重の変化は飼育下のカリフォルニアアシカやオットセイで確認されているfatted male phenomenonと考えられた。

引用文献

- ボナー, W. N. (大隅青治監修, 1986): アシカ・オットセイ類. *In* 動物大百科, 2: 101-107, マクドナルド, D. W. 編, 平凡社, 東京.
- Beyden, M. M. (1972): Growth and development of marine mammals. *In* Functional Anatomy of Marine Mammals. Vol.1, (ed. R. J. Harrison). 1-80. Academic Press, New York and London.
- Calkins, D. G., and K. W. Picher. (1982): Population assessment, ecology and tropic relationships of Steller sea lions in the Gulf of Alaska. *In* Environmental assessment of the Alaskan continental shelf. U. S. Dept. Comm. And U. S. Dept., Final report. Principal investigations, 19: 447-546.
- 香山 香, 中島将行, 清田雅史. (1996): 飼育下における成熟雄の体重と季節変動. 第6回オットセイ飼育研究会報告書: 33-39
- DuMond, F. V. and T. C. Hutchinon. (1967): Squirrel monkey reproduction: The "fatted" male phenomenon and seasonal spermatogenesis. *Science*, 158: 1067-1070.
- Schusterman, R. J. and R. L. Gentry. (1970): Development of a fatted male phenomenon in California sea lion. *Developmental Psychobiology*, 4(4): 333-338.
- Schusterman, R. J. (1981): Steller sea lion *Eumetopias jubatus* (schreber, 1776). *In* Handbook of Marine mammals. Vol.1: 119-142, Ridgeway, S. H., and R. H. Harrison, FRS. (eds.), Academic Press, London.

SUMMARY

The body weights of two male and one female Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*) were measured every 10 days from 1987 to 1995 at Otaru Aquarium and were analyzed. Body weight of each animal from 1 to 3 years of age increased linearly from January to December, but in animals of 5 years of age and older it increased from January, attained a maximum in summer, and decreased gradually thereafter. Male sea lions of age 6 and older showed a maximum weight gain in June and a minimum in August. These months coincided with the breeding season, so that this change is considered to be same as the fatted male phenomenon recognized for California sea lions (*Zalophus californianus*) and Northern fur seals (*Callorhinus ursinus*) in captivity.

[1997年9月12日受付, 1998年9月17日受理]

検疫動物のサルモネラ検出状況

多々良成紀, 片岡雅美, 絹田俊和
高知県立のいち動物公園

Salmonella Isolation from Animals in Quarantine

Seiki Tatara, Masami Kataoka
and Toshikazu Kinuta
Noichi Zoological Park of Kochi Prefecture, Kochi

サルモネラ (*Salmonella* sp.) は、腸内細菌科に属するグラム陰性桿菌で、哺乳類、鳥類、爬虫類など各種動物や河川水、下水など自然環境に広く分布する。ヒトにおいて、腸チフスやパラチフスのように伝染病として扱われる菌種もあるが、他の大部分は非チフス性サルモネラ症、すなわち腸炎を中心とした様々な病像を呈することが知られている (辺野喜・善養寺, 1972; 伊藤, 1987; 田村・坂崎, 1991)。いわゆる食中毒の原因菌として公衆衛生上からも重要なことは言うまでもない。日本での本菌による食中毒の発生件数は、食生活の欧米化により増加傾向にあり、さらに近年の国際化に伴ってその血清型はますます多様化しつつある (国立予防衛生研究所, 1993; 村瀬, 1994)。

サルモネラは、その感染源として畜産物の他、衛生害獣やペットなど、動物との関連が深いことが特徴である。それらの動物における病原性は不明な点もあるが、これまで多くの動物種で感染や保菌が報告されている (辺野喜・善養寺, 1972; 田村・坂崎, 1991)。野生動物や動物園動物も例外ではないが、不顕性感染が多く充分把握されていないのが実情である。

今回、当園で熱帯雨林館「ジャングルミュージアム」の新設に伴って、1994年2月から1996年10月にかけてアジアおよび中南米の熱帯性動物を収集した。その際、検疫の一項目としてサルモネラの検出を行い、若干の知見を得たので報告する。

材料および方法

サルモネラの分類

サルモネラ (以下、S菌と略す) は現在、主に生化学的性状によって *Salmonella choleraesuis* と *S. bongori* の2菌種にまとめられ、さらに *S. choleraesuis* は6亜種に分類される (田村・坂崎, 1991) (表1)。この中で、ヒトや動物からしばしば分離され病原性が指摘されているのは亜種Ⅰのグループ、すなわち subsp. *choleraesuis* である。他の亜種や *S. bongori* は冷血動物や下水、河川水などに分布し、ヒトや動物に対する病原性は亜種ⅡやⅢaで若干可能性がある他は、病原性がないか、もしくは不明とされている (善養寺, 1986; 伊藤, 1987; 田村・坂崎, 1991)。

これとは別に一般には血清型別の分類が普及し、その数はO抗原とH抗原の組み合わせにより2,000種以上に及んでいる (田村・坂崎, 1991)。

対象動物と材料

検査した動物は、哺乳類、鳥類、爬虫類の11目、32種、236点である (表2)。いずれも他動物と隔離された検疫施設に搬入し、その直後から翌日にかけて採取した糞便を検体とした。

検査方法

ラバポート培地で37°C、24~48時間、好氣的に増菌培養した後、SS寒天培地で分離を試みた。疑わしいコロニーについては、スライドラテックス凝集反応キットのサルモネラLA「生研」[®] でスク

表1 *Salmonella* 属の分類

菌名	略号
<i>S. choleraesuis</i> subsp. <i>choleraesuis</i>	I
subsp. <i>salamae</i>	II
subsp. <i>arizonae</i>	IIIa
subsp. <i>diarizonae</i>	IIIb
subsp. <i>houtenae</i>	IV
subsp. <i>indica</i>	VI
<i>S. bongori</i>	V

表2 検査対象動物およびサルモネラ検出結果

目	科	種	点	%
哺乳綱		5/10	11/37	29.7
霊長	ロリス	1/1	4/7	
	マーモセット	1/3	2/14	
貧歯	アライイ	1/1	1/2	
	ナマケモノ	1/1	3/5	
食肉	クマ	1/1	1/3	
	ネコ	0/2	0/4	
	ジャコウネコ	0/1	0/2	
鳥綱		2/14	25/158	15.8
コウノトリ	トキ	0/1	0/15	
キジ	ホウカンチョウ	0/1	0/4	
	キジ	0/1	0/12	
ツル	ラッパチョウ	0/1	0/2	
キツツキ	オオハン	0/1	0/6	
スズメ	ヒロハン	0/1	0/20	
	カザリドリ	0/1	0/4	
	コノハドリ	1/2	10/43	
	サンショウクイ	0/1	0/10	
	ホオジロ	1/4	15/42	
爬虫綱		8/8	32/41	78.0
カメ	ヘビクビガメ	2/2	12/12	
	スッポン	1/1	1/1	
ワニ	アリゲーター	1/1	4/5	
有鱗	イグアナ	1/1	6/6	
	オオトカゲ	2/2	8/14	
	ボア	1/1	1/3	
	計	15/32	68/236	28.8

陽性数/検査数 %:陽性率

リーニングを行い、陽性が疑陽性を呈したものについてはTSI, SIM, LIM, SCの各種鑑別培地、およびグラム陰性桿菌簡易同定キット (API20E[®]) を用いてサルモネラ属の同定を行った。そして可能な限り、生化学的性状による菌種 (亜種) の鑑別、およびO抗原とH抗原の分析による血清型の特定を実施した。さらに、必要に応じて薬剤感受性試験 (昭和ディスク[®]) を実施した。

結 果

S菌検出結果

検査した全動物236点中、68点(28.8%)からS菌が検出され、中でも爬虫綱は78.0%と際だって高率であった(表2)。綱別に見ると哺乳綱では、10種中5種と半分の種で検出された。食肉目では4種9点中、マレーグマ(*Helarctos malayanus*)の1種1点に対し、霊長目では4種21点中、レッサーローリス(*Nycticebus pygmaeus*)、コモンマーモセット(*Callithrix jacchus*)の2種6点、貧歯目では2種7点中、オオアリクイ(*Myrmecophaga tridactyla*)、フタユビナマケモノ(*Choloepus didactylus*)の2種4点と比較的多く検出された。鳥綱では検出例は一部の種に集中しており、キビタイコノハドリ(*Chloropsis aurifrons*)、スマレフウキンチョウ(ホオジロ科、*Euphonia violacea*)といずれもスズメ目の小型鳥類であった。爬虫綱では、ギザミネヘビクビガメ(*Hydromedusa tectifera*)、ヒラリーカエルガメ(*Phrynops hilarii*)、マルスッポン(*Pelochelys bibroni*)、メガネカイマン(*Caiman crocodilus*)、グリーンイグアナ(*Iguana iguana*)、ミズオトカゲ(*Varanus salvator*)、ベンガルオオトカゲ(*Varanus bengalensis*)、ヒロニシキヘビ(*Python curtus*)と、検査した8種すべてで高率に検出された。

産地別のS菌検出状況

S菌の検出状況を産地別に分析した(表3)。動物園産については、5園館を含む国内グループ、イギリス・ドイツ・スイス・アメリカ等の欧米グループ、中国とマレーシアのアジアグループに分類した。欧米グループの0%に比べ国内グループは25.9%と陽性率が高かったのは、爬虫綱を含んでいたこともあるが、それを差し引いても明らかに差異があった。アジアグループの検出例は、いずれも中国であった。野生捕獲は南米産とアジア産の2地域で、南米産は52.3%と過半数で検出され、アジア産22.0%に比べ高い陽性率となった。合計すると野生捕獲は34.6%で、動物園産15.4%の倍以上の陽性率であった。

S菌の菌種(亜種)と血清型

検出したS菌17株中、13株について菌種(亜種)鑑別を実施した。2例の亜種ⅢaまたはⅢbを除いて他11株は亜種Ⅰに属し、特に爬虫綱由来のものはすべて亜種Ⅰなのが注目された。それら亜種Ⅰの血清型は、S.Typhimuriumが3件あった他は様々で、8種に及んだ(表4)。

薬剤感受性試験結果

検出したS菌の内8株について、薬剤感受性試験を行った(表5)。ペニシリン系は、多くの株で多剤の感受性低下を認め、セフェム系は、すべてで高い感受性を確認した。アミノグリコシド系は、一部で感受性の低下を、テトラサイクリン系は、動物園産を中心に多剤で感受性が低下傾向にあった。ホスホマイシン、キノロン系のナリジクス酸、およびニューキノロン系のオフロキサシンは、すべてで高い感受性を確認した。

表3 産地別のサルモネラ検出率

	動物園			野生		不明	計	%
	国内	欧米	アジア	南米	アジア			
哺乳綱	3/7	0/14	5/13	3/3	—	—	11/37	29.7
鳥綱	0/15	0/24	—	15/46	10/73	—	25/158	15.8
爬虫綱	4/5	—	—	16/16	10/18	2/2	32/41	78.0
小計	7/27	0/38	5/13	34/65	20/91			
%	25.9	0	38.5	52.3	22.0			
計		12/78		54/156		2/2	68/236	28.8
%		15.4		34.6		100	28.8	

表4 検出したサルモネラの亜種と血清型

	動物種	亜種	血清型
哺乳	レッサースローロリス <i>Nycticebus pygmaeus</i>	III	ND
	コモンマーモセット <i>Callithrix jacchus</i>	I	S. Bredeney
乳	オオアリクイ <i>Myrmecophaga tridactyla</i>	I	ND
	フタユビナマケモノ <i>Choloepus didactylus</i>	III	ND
綱	フタユビナマケモノ <i>Choloepus didactylus</i>	I	S. Oslo
	フタユビナマケモノ <i>Choloepus didactylus</i>	I	S. Typhimurium
	マレーグマ <i>Helarctos malayanus</i>	I	S. Mbandaka
鳥	キビタイコノハドリ <i>Chloropsis aurifrons</i>	I	S. Typhimurium
綱	スマイレフウキンチョウ <i>Euphonia violacea</i>	I	S. Typhimurium
爬	ギザミネヘビクビガメ <i>Hydromedusa tectifera</i>	I	S. Viginia, Muenchen
	ヒラリーカエルガメ <i>Phrynops hilarii</i>	I	S. Montevideo
	マルスッポン <i>Pelochelys bibroni</i>	ND	ND
虫	メガネカイマン <i>Caiman crocodilus</i>	ND	ND
	グリーンイグアナ <i>Iguana iguana</i>	ND	ND
綱	ミズオオトカゲ <i>Varanus salvator</i>	I	S. Kiambu
	ベンガルオオトカゲ <i>Varanus bengalensis</i>	ND	ND
	ヒイロニシキヘビ <i>Python curtus</i>	I	S. Cerro

III: IIIaまたはIIIb ND: 未検査

表5 薬剤感受性試験結果

血清型	Br.	Ty.	Mb.	?	Ty.	Ty.	Ce.	?
動物種	コモン マーモセット	フタユビ ナマケモノ	マレー グマ	オオ アリクイ	キビタイ コノハドリ	スマイレフウ キンチョウ	ヒイロ ニシキヘビ	グリーン イグアナ
産地	国内	国内	海外	野生	野生	野生	野生	?
PCG	-	-	ND	+	-	+	++	ND
ABPC	-	ND	+++	ND	-	ND	+++	+++
CBPC	ND	-	ND	+++	-	ND	+++	-
CVA・AMPC	+	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
CEX	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
CZX	ND	+++	+++	+++	+++	ND	+++	ND
CEZ	++	+++	+++	ND	+++	+++	+++	+++
CFIX	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
SM	ND	ND	ND	ND	-	++	++	++
KM	-	ND	+++	+++	+++	+++	++	+++
GM	+++	+++	+++	++	+++	++	++	+++
TC	ND	ND	ND	ND	+	ND	++	ND
OTC	-	-	+	+++	-	++	+++	+++
DOXY	+	+	+	++	+	++	++	+++
E	ND	ND	ND	ND	-	ND	ND	-
CP	+++	-	++	+++	-	+++	+++	+++
FOM	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++	+++
NA	+++	+++	++	+++	+++	++	+++	+++
OFLX	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

血清型/Br.: S. Bredeney, Ty.: S. Typhimurium,
Mb.: S. Mbandaka, Ce.: S. Cerro

考 察

国内動物園産の25.9%からS菌が検出されたことは予想外であった。この数字は、野生捕獲アジア産の22.0%を上回るものであり、そして欧米動物園産のものからは全く検出されなかったことと比べると、際だった差異があった。しかし、今回の例数は充分とはいええず、産地別に動物種の比率も大きく異なっていたこと、また、繁殖地や輸送手段、前飼育地での検査治療体制の違いなど勘案すべき条件がいくつかあると思われるが、疫学調査は実施していないため、その実態や原因は明らかではない。

爬虫類は、しばしば常在菌としてサルモネラを保有していることが知られ、今回の調査でも78.0%という高い保菌率を認めた。伊藤ほか(1976)による国内動物園の水棲・陸棲ガメの調査でも、約50%から分離されている。一般的に爬虫類が保有するものは、従来の *Arizona* 群、今で言う *S.choleraesuis* の中の亜種ⅢaやⅢbのグループが主で、ヒトなどへの病原性はほとんどないと考えられがちであった。しかし、今回爬虫類から検出し亜種鑑別した4菌株は、いずれも病原性がある亜種Ⅰに属していた。Sakazaki(1985)の調査では、ヘビ・カメから分離した718株の内、亜種Ⅲbが430株(59.0%)に対し、亜種Ⅰは285株(39.0%)を占めていた。これらのことから、爬虫類の保菌はヒトなどへの病原性の面からも決して軽視すべきではないと思われた。

薬剤感受性では、動物園産などで一部耐性の獲得を認めたが、概ね感受性は高い傾向にあった。ヒトにおいて抗生物質の適用は、再発や耐性などの危険性から安易には行わずとされている(伊藤, 1987)、今回、ホスホマイシン、オフロキサシン、あるいはエンロフロキサシンを1週間経口投与した例では比較的容易に陰転し、その後の追跡調査でも再発は認めなかった。

今回実際に病原性を認めたのは、コモンマーモセットの活力低下・軟便を呈した1点のみであったが、個体の抵抗力が低下したり、動物種間で感染した場合の種特異性の問題で病原性を発揮する可能性は否定できない。さらに飼育者や来園者など不特定多数が関わる動物園においては、公衆衛生上からもこれを監視しコントロールすることは大変重要と思われた。

要 約

当園で熱帯雨林館「ジャングルミュージアム」の新設に伴って、1994年から1996年にかけてアジアおよび中南米の熱帯性動物を収集した際に、検疫の1項目として糞便からサルモネラの検出を試みた。哺乳類、鳥類、爬虫類の32種、236点について検査した結果、15種68点(28.8%)からサルモネラを検出し、特に爬虫類は78.0%と高率であった。検出例の産地は、野生捕獲に限らず国内外の動物園産も含まれた。菌種は、ほとんどが *Salmonella choleraesuis* subsp. *choleraesuis* (Ⅰ) に属し、その血清型は8種に及んだ。薬剤感受性は、多くの菌株で高い傾向にあった。

謝 辞

今回の調査にあたり、亜種の鑑別、血清型の特定、およびご助言を頂いた高知県衛生研究所の安岡富久氏、および絹田美苗氏に深謝いたします。

引 用 文 献

- 病原微生物検出情報(1993), 14(1). 国立予防衛生研究所, 東京.
- 辺野喜正夫, 善養寺浩(1972): サルモネラ食中毒 *In* 新細菌性食中毒: 59-, 南山堂, 東京.
- 伊藤 武(1987): サルモネラ症 *In* 輸入感染症: 44-54, 竹田美文ほか編, 近代出版, 東京.
- 伊藤 武ほか(1976): サルモネラの生態に関する研究 特にカメのサルモネラ保菌について. *Bull. Azabu Vet. Coll.*, 1(1): 7-13.

- 村瀬 稔 (1994) : 人サルモネラ症の疫学. モダンメディア, 40(7) : 3-10.
- Sakazaki, R. (1985) : Human salmonellosis and *Salmonella* serovars in Japan, Snoyenbos. G. H. (ed.). Proceeding of the International Symposium on *Salmonella*. Amer. Assoc. Avian Pathol, Pennsylvania : 20-23.
- 田村和満, 坂崎利一 (1991) : *Salmonella* In 食水系感染症と細菌性食中毒 : 82-109, 坂崎利一編, 中央法規出版, 東京.
- 善養寺浩 (1986) : サルモネラ属 In 医学微生物学 : 236-243, 南山堂, 東京.

SUMMARY

During the period from 1994 to 1996, we attempted to isolate *Salmonella* from fecal specimens of tropical animals collected in Asia and Central and South America because of our construction of new tropical rain forest facilities named the "Jungle Museum". Of 32 species and 236 individuals of mammals, birds and reptiles, *Salmonella* were isolated from 15 species and 68 individuals (28.8%); especially to be noted was that the reptilian individuals showed a high rate of 78% infection. The infected animals included not only wild-caught animals but also those kept in both domestic and overseas zoos. Most of the isolated strains were of *Salmonella choleraesuis* subsp. *choleraesuis* (I) and there were 8 serotypes. The drug sensitivity was high in all the various strains.

[1998年4月1日受付, 1998年9月17日受理]

子ライオンにおける猫汎白血球減少症ウイルス (FPLV) 抗体の動態について

佐多敦子*, 小林和弘, 藤井智子, 山口 歩
田坂 清*, 橋崎文隆, 成島悦雄**
東京都多摩動物公園

The Immune Response of Lion (*Panthera leo*) Cubs to Feline Panleucopenia (FPL) Vaccines

Atsuko Sata*, Kazuhiro Kobayashi, Chieko Fujii, Ayumi Yamaguchi
Kiyoshi Tasaka*, Fumitaka Hashizaki, Etsuo Narushima**
Tama Zoological Park, Tokyo

猫汎白血球減少症 (Feline Panleucopenia, 以下FPLと略す) はパルボウイルスによるネコ科動物等の伝染病として古くから知られている。主な症状は食欲不振, 発熱, 嘔吐, 下痢, 白血球数減少等で, 伝染性が非常に強く, 幼獣など十分な免疫応答のない個体では死亡率の高い疾患である (望月, 1985)。野生動物では, ネコ科の多くの動物とイタチ科, アライグマ科の一部で報告されており (Fowler, 1986; Boever, 1983), 我が国でもライオン (*Panthera leo*) の主として幼獣19頭が死亡した例が報告されている (Mochizuki et al., 1996)。

当園では1995年11月, 飼育中のライオンとチーター (*Acinonyx jubatus*) にFPLの発生を認め, 治療と防疫に努めた結果12月には終息した。その後, ライオンの群れの中の♀2頭が相次いで妊娠・出産したため, 子へのワクチン接種を開始し, 併せて抗体価を測定した。その結果得られたいくつかの知見について, ここに報告する。

材料および方法

対象動物とワクチン接種

ワクチンの接種および抗体価の測定を行った子ライオンは, FPL発生から8ヵ月後の1996年7月24日生まれの4頭と, 8月13日生まれの別の4頭である。以下, 7月24日生まれの4頭をA群, 8月13日生まれの4頭をB群とする。

表1にA群とB群のそれぞれの母親の来歴, およびワクチン接種歴等を示した。母親2頭は同腹の姉妹で, 共に1994年4月14日に来園, その時にFPLVについては不活化のネコ用3種混合ワクチン, パナゲンFVR C-P® (共立) をネコの2倍量, 他は用法に従い2回接種した。FPL発生時にはいずれの親も目立った症状は表さなかったが, 他個体と同室で床に嘔吐跡が見られたことがあった。FPL終息後は半年おきに2回, 同じワクチンを同様に接種した。出産後の1997年1月28日に2頭とも採血し, そのFPLV抗体価を赤血球凝集抑制 (HI) 試験にて調べたところ, A群の親は2,560倍, B群の親は640倍と, 高い値を示した。しかしこのデータだけでは, これが1995年11月のFPLの暴露由来のものか, それともその後のワクチンによるものかを断定することは出来なかった。

現在: *井の頭自然文化園, **東京都恩賜上野動物園
present address: *Inokashira Park Zoo, Tokyo, **Ueno Zoological Gardens, Tokyo

表1 各子ライオン群の母親の経過

	A群の母親	B群の母親
母親の履歴	1992.10.18 生まれ	1992.10.18 生まれ
	1994. 4.14 来園	1994. 4.14 来園
ワクチン接種	1994. 4.15	1994. 4.15
	1994. 5. 9	1994. 5. 9
	(1995.11. ライオン群とチーター群にFPLV感染症発生)	
	1995.12.22	1996. 1. 1
	1996. 7. 5	1996. 7. 5
出産日	1996. 7.24	1996. 8.13
FPLV・HI抗体価	× 2560 (1997. 1.28採血)	× 640 (1997. 1.28採血)

子ライオンについては、A群は生後11週目にあたる81日令から、B群は9週目にあたる67日令からワクチンの接種を開始し、以後約3週間ごとに計10回の接種を繰返した。使用したワクチンはパナゲンFVR C-P®（共立）および猫用ビルバゲン CRP®（武田）である。いずれもネコ用の3種混合ワクチンだが、パナゲンがFPLVに関して不活化であるのに対して、ビルバゲンは弱毒生ワクチンである。不活化ワクチンは初回および2回目のワクチン接種に使用し、3回目以降の接種には主に弱毒生ワクチンを用いた。

FPLV抗体価の測定については、ワクチン接種にあわせて約3週間ごとに各個体の採血を行い、測定に供した。

また、この母子らとは別のライオン成獣1頭について、FPL発生後ほぼ月1回採血してその抗体価を測定し、参考とした。

採血および抗体価測定

採血は、動物を網を用いて保定、あるいはメドトミジンとケタミンの混合麻酔下にて、ワクチン接種の直前に実施した。各個体の内股静脈より採取した血液は2,500rpmで20分間遠心して血清を分離した。

抗体価の測定については、外部検査機関に委託して、HIおよび中和試験（NT）の2方法を実施した。

HIはFPLで最も一般的な血清抗体検査である。ネコでは発症防御可能な抗体価は40倍以上だが、測定後の抗体減少を考慮して160から320倍程度の余裕が必要であると言われていた（マルピー・ライフテック、1995）。

また、NTはFPLにおいてはHI試験よりも抗体のウイルス中和能をよく反映するが、HI試験に比べて時間と手間がかかるため、臨床診断上はあまり一般的に行われていない。

表2 ライオン幼獣（A群）の血中におけるFPLV抗体価

個体No.	日令	抗体価											
		64	81	110	123	146	161	195	221	241	265	293	433
1	HI	160	80	40	10	10	*	*	*	*	*	*	*
2	HI	80	40	20	≤5	≤5	≤5	*	*	*	*	*	*
3	HI	160	80	40	10	10	*	*	*	*	*	*	*
4	HI	160	80	40	20	10	*	≤5	≤5	≤5	≤5	40	10

HI: 赤血球凝集抑制試験抗体価 * : 検査せず

表3 ライオン幼獣（B群）の血中におけるFPLV抗体価

日令 個体No.											
	61	91	103	126	141	152	175	201	221	245	273
5 HI	40	10	≤5	≤5	*	≤5	≤5	≤5	≤5	≤5	10
6 HI	40	20	≤5	≤5	≤5	≤5	≤5	≤5	≤5	10	10
7 HI	80	20	10	≤5	*	*	*	*	*	≤5	*
8 HI	20	20	20	20	10	*	*	*	*	≤5	*

HI: 赤血球凝集抑制試験抗体価 * : 検査せず

結 果

表2に、A群の子4頭におけるHI抗体価の変動を示した。なお、アスタリスクのところは未測定である。

64日令で初めて検査を行ったところ、HI抗体価が80ないし160倍とやや低めであったため、81日令からワクチン接種を開始した。しかし、ワクチンを繰返し投与したにもかかわらずHI抗体価は徐々に低下し、No.2とNo.4では最終的に測定限界の5倍を下回った。161日令以後は子が成長して保定が難しくなったため検査個体が減っているが、No.4では293日令よりわずかながら再び抗体が検出され始めた。

表3は同様に、B群の子のHI抗体価を表したものである。61日令に検査したところ、先のA群より抗体の消退が早かったため、67日令からワクチンの接種を開始した。しかしA群と同様抗体価は下がり続け、最終的には4頭とも5倍以下に転じた。ただし273日令のNo.5と、245日令以後のNo.6では10倍が検出された。

以上のことから、ライオンの子らは母親から移行抗体を受け継いでおり、それによってワクチンが無効化されていたことが推測された。

ただし抗体価が5倍以下になってもなおワクチンに反応しない期間が長く、HI試験では、5倍以下の判定は非特異反応が出現するためここまでの結果しか得られなかった。しかし、HI試験で検出できないレベルの移行抗体価を測定できる中和試験の存在を後で知り、冷凍保存していた残りの血清を検査に供することとなった。

表4は先程のA群のHI抗体価に、NT抗体価の値を付け加えたものである。No.2およびNo.4で、HI抗体価が5倍以下でもNT抗体価が検出された。No.4では241日令に5倍まで下がったNT抗体価が265日令より上昇を始め、その次の293日令からHI抗体価の上昇が始まった。

表5はB群の子のHI抗体価とNT抗体価である。No.5とNo.6の個体を見ると、No.5、No.6とも211日令までNT抗体価が下がり続け、その後上昇に転じたところでHI抗体価が検出された。

表6は、AおよびB群の母子とは別の1頭のライオン成獣について、FPL発生前の状況と発生後のHI抗体価の推移を示したものである。FPL発生の1年以上前である1994年10月23日にはHI抗体価が5倍以下であったのに対し、発生から約1ヵ月後の1995年12月22日には640倍に上昇していた。以後、1997年2月10日までHI抗体価は常に640~1,280倍を維持し、AおよびB群の子らとは異なる動態を示した。

以上の結果から、ライオンの子は母親からの移行抗体で高度に免疫されており、HI抗体価が測定限界を超えた上にNT抗体価が5倍ないしはそれ以下にならなければ抗体の上昇が始まらないことが明らかになった。

表4 ライオン幼獣 (A群) の血中におけるFPLV抗体価

日令 個体No.												
	64	81	110	123	146	161	195	221	241	265	293	433
1	HI	160	80	40	10	10	*	*	*	*	*	*
	NT	362	≥362	≥362	*	*	*	*	*	*	*	*
2	HI	80	40	20	≤5	≤5	≤5	*	*	*	*	*
	NT	362	≥362	128	*	38	38	*	*	*	*	*
3	HI	160	80	40	10	10	*	*	*	*	*	*
	NT	362	≥362	≥362	*	64	*	*	*	*	*	*
4	HI	160	80	40	20	10	*	≤5	≤5	≤5	≤5	40
	NT	362	≥362	≥362	*	128	*	*	*	5	54	≥362

HI: 赤血球凝集抑制試験抗体価 NT: 中和試験抗体価 *: 検査せず

表5 ライオン幼獣 (B群) の血中におけるFPLV抗体価

日令 個体No.												
	61	91	103	126	141	152	175	201	221	245	273	
5	HI	40	10	≤5	≤5	*	≤5	≤5	≤5	≤5	≤5	10
	NT	215	108	*	32	*	27	5	≤4	≤2	45	215
6	HI	40	20	≤5	≤5	≤5	≤5	≤5	≤5	≤5	10	10
	NT	≥362	181	*	*	32	*	8	*	5	108	152
7	HI	80	20	10	≤5	*	*	*	*	*	≤5	*
	NT	≥362	≥362	256	54	*	*	*	*	*	23	*
8	HI	20	20	20	20	10	*	*	*	*	≤5	*
	NT	≥362	128	*	≥362	≥362	*	*	*	*	45	*

HI: 赤血球凝集抑制試験抗体価 NT: 中和試験抗体価 *: 検査せず

考 察

Quesenberry (1986) は母獣が6~12ヵ月以内に免疫を受けている場合の野生ネコ類の子へのFPLワクチネーションとして、初回ワクチンを8~10週令に開始し、以後16週令まで3~4週令毎に不活化ワクチンを投与することを勧めている。今回のワクチン接種はそれに準じて行ったものの、抗体価の上昇を惹起することはできなかった。ライオンがネコ用の3種混合ワクチンに反応した例はKane and Boever (1976) やBush et al. (1981) が報告しているが、それらはおそらく対象個体がワクチネーション時にあまり高い免疫状態になかったものと推察される。

ネコにおいては、子ネコは主に母ネコの初乳を介してFPLに対する受動免疫を獲得していることが報告されている (Scott et al., 1970)。また、ライオンでは同腹の子で人工哺育したものと自然哺育したものとで血清中のガンマグロブリンレベルが異なった例が知られており (Quesenberry, 1986)、ライオンでも初乳を介した抗体移行があることが示唆されている。今回、当園のライオンの子らは全て母親の下で自然に育てられており、恐らくは初乳から移行抗体を受け継いだものと考えられた。また、当園でFPL発生後のHI抗体価の推移を追跡したライオン成獣1頭は、FPL暴露後1年以上にわたり高い抗体レベルを維持しており、A群・B群の子らはそれと比較して抗体の消退が早く、このことから母親からの移行抗体であったことが推測された。

また、子ネコの移行抗体価は母ネコの分娩時の血中抗体価と高い相関性があることから、ネコでは母親の抗体価から子の移行抗体が消失する時期を推定するグラフが考案されている (Scott et

表6 1頭のライオン成獣におけるFPLV抗体価(HI)の推移

1988. 4.22	出生(♀)	1996.3.21	FPLV抗体価 × 1,280
1993. 7.26	多摩動物公園に来園	4.28	FPLV抗体価 × 640
7.30	パナゲンFVR C-P i.m.	5.28	FPLV抗体価 × 1,280
8.20	パナゲンFVR C-P i.m.	7. 4	FPLV抗体価 × 1,280
1994.10.23	FPLV抗体価 ≤ ×5	8.30	FPLV抗体価 × 1,280
1995.11.26	床に嘔吐跡あり	9.29	FPLV抗体価 × 1,280
	周囲のライオンでFPL様症状あり	10.29	FPLV抗体価 × 1,280
12.22	FPLV抗体価 × 640	11.13	FPLV抗体価 × 1,280
	採血後, パナゲンFVR C-P i.m.	1997.1.30	FPLV抗体価 × 640
1996. 1.27	FPLV抗体価 × 1,280	2.10	FPLV抗体価 × 640
2.21	FPLV抗体価 × 640		

al., 1970). 今回のライオンではそのようなグラフを作出するには至らなかったが, 出産後の値ながら母親の抗体価が比較的高いA群の子のほうが, B群の子よりも同じ日令で見ると全体的に抗体価が高い傾向にあり, 子の移行抗体価が母親の免疫レベルに左右されている可能性が示唆された. ただ, 子ネコではその移行抗体はNT抗体価で9.5日の半減期をもって低下していく (Scott et al., 1970) のに対し, ライオンの子はそれと比較してやや長い傾向があった.

Wack (1991) はチーターの子にワクチネーションを行いその抗体価の推移を調査した. その結果, 当初はFPLの移行抗体を保有していた個体でも10~14週令には中和抗体価が10倍以下に下がり, ワクチンに対する反応が開始した. それと比較しても, 今回のライオンの移行抗体の低下速度は著しく遅かった. しかもHI抗体価がネコで感染防御可能といわれる40倍を下回ってからNT抗体価が消失するまでの期間は130日以上にわたり, その間ライオンがFPLを発症することはなかった. 望月 (1995) は, 多くのウイルス病で野外の強毒ウイルスを抑える抗体価とワクチンウイルスを抑える抗体価には開きがあり, ワクチンは干渉するが野外の強毒ウイルスには無力な免疫状態の, critical time (危険期間) がしばらく存在する, と言っている. このライオン達の状態が critical time であるとする, この間FPLを発症しなかった理由として, 環境中のウイルスが感染性を失っているか, 感染に十分なウイルス量が存在しない, あるいはウイルスに対するライオンの感受性が低い等が考えられた. また, critical time でないとすると, 細胞性免疫等の力を借りて, ライオンはネコよりも低い抗体価で感染防御できている可能性などが考えられた. Fastier (1968) によると, FPLウイルスを経口投与したネコはその保有しているNT抗体価で10倍を境に生死が分かれるものが多かったという. ライオンではネコと違ってHI・NT抗体価とも検出不能なレベルになるまでは十分ウイルスに抵抗できるのかもしれない.

多摩動物公園では野生ネコ類には毎年7, 8月に一斉にワクチネーションを行っており, 今回報告した8頭の子も最終的にはそれに併せて免疫を与えられるよう, 抗体価の変動に注意しながらプログラムを組みたいと考えている.

謝 辞

FPLVワクチン投与については, 日本獣医畜産大学助教授の石田卓夫博士に助言と指導を頂戴致しました. 心より感謝致します.

要 約

FPL抗体価の高いライオンの♀2頭の子A, B群計8頭に, 計10回のワクチン接種と同時に抗体価測定を実施し, その効果について検証した. 頻回のワクチン接種にもかかわらず子の赤血球凝集

抑制試験 (HI) 抗体価は下がり続け、A群では123日令から265日令まで、B群は103日令から245日令まで、HI抗体価が検出されない個体が現れた。同じ血清で中和試験 (NT) 抗体価を測定したところ、HI抗体価が検出不能な期間にNT抗体価が経時的に低下しており、NT抗体価が5倍以下になってから抗体上昇が始まることが明らかになった。

引用文献

- Bush, M., Povey, R. C., and Koonse, H. (1981): Antibody Response to an Inactivated Vaccine for Rhinotracheitis, Caliciviral Disease, and Panleukopenia in Nondomestic Felids. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 179(11): 1203-1205.
- Fastier, L. B. (1968): Feline Panleukopenia-A Serological Study. *Vet. Rec.* 83: 653-655.
- Fowler, M. E. (1986): Carnivora. *In Zoo and wild animal medicine second edition: 800-807*, Fowler, M. E. (ed.), W. B. Saunders Co., USA.
- Kane, K. K., and Boever, W. J. (1976): An Evaluation of the Use of FVR C-P Vaccine in Four African Lions and Two Mountain Lions. *Am. Assoc. Zoo Vet.*, 1976: 45-49.
- マルピー・ライフテック (1995): 犬と猫のパルポウイルス感染症について. 12. マルピー・ライフテック, 大阪.
- 望月雅美 (1985): 猫汎白血球減少症. *In 犬と猫のウイルス病: 73-81*, 小西信一郎監修, 学窓社, 東京.
- 望月雅美 (1995): 猫のウイルス病予防用ワクチンの現状と将来. *獣医畜産新報*, 48(8): 659-662.
- Mochizuki, M., Hiragi, H., Sueyoshi, M., Kimoto, Y., Takeishi, S., Horiuchi, M., and Yamaguchi, R. (1996): Antigenic and Genomic Characteristics of Parvovirus Isolated from a Lion (*Panthera leo*) that Died of Feline Panleukopenia. *J. Zoo Wildl. Med.* 27(3): 416-420.
- Quesenberry, K. E. (佐藤平二訳, 1986): 野生ネコ類の感染症. *In The Veterinary Clinics of North America 1986年版 Vol.14 No. 5: 121-135*, 学窓社, 東京.
- Scott, F. W., Csiza, C. K., and Gillespie, J. H. (1970): Maternally Derived Immunity to Feline Panleukopenia. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 156(4): 439-453
- Wack, R. F. (1991): The Vaccination of Cheetahs (*Acinonyx jubatus*). *Proceedings American Association of Zoo Veterinarians.* 1991: 294-297.
- Wallach, J. D. and Boever, W. J. (1983): Feline distemper. *In Diseases of exotic animals: 367-368*, Wallach, J. D. and Boever, W. J., W. B. Saunders Co., USA.

SUMMARY

Eight lion (*Panthera leo*) cubs, born from 2 captive dams who had high levels of feline panleukopenia virus (FPLV) antibody titers, were vaccinated 10 times and their antibody titers were determined. In spite of the repeated vaccinations, hemagglutination inhibition test (HI) antibody titers showed continuous decreases in all the cubs. In litter group "A" consisting of 4 cubs, the HI antibody titers declined to undetectable levels from 123 days of age to 265 days of age, and in litter group "B", consisting of the other 4 cubs, from 103 days of age to 245 days of age. Neutralization test (NT) antibody titers decreased steadily with time during the period when it was not possible to detect the HI antibody titers. The HI antibody titers increased again after NT antibody titers had decreased below a factor of 5.

[1998年5月27日受付, 1998年9月17日受理]

第45回 動物園技術者研究会

- I. 開催日時: 1997年12月2日(火), 3日(水)
- II. 開催場所: 高知県立のいち動物公園・高知会館
- III. 参加者: 57園館92名, 会友2名, 維持会員2団体2名, 事務局1名
- IV. 研究発表: 41題. 題名, 発表者, 要旨は下掲
- V. 宿題調査報告: 人止柵の調査について(広島市安佐動物公園).
- VI. 懇談事項:
- ①宿題調査テーマ
- ・子供動物園の施設と活動状況
 - ・堆肥を含めた各種廃棄物の処理方法
 - ・ビタミン剤など添加物の使用方法
 - ・樹葉など各種植物の餌料利用
- 次期担当(中部ブロック)がいずれかを選択する.
- ②開催園館
- 1998年度 京都市動物園
- 1999年度 関東東北ブロック
- ③その他
- ・研究発表結果の動水誌への投稿について: 事務局
 - ・参加者から所属園館への懇談内容等の復命について: 事務局

第45回動物園技術者研究会発表演題および要旨

○印は演者

1. キンシコウの基礎的調査研究について: ○吉永修一, 川上元穂, 永田竹四郎, 松崎正吉, 本田公三, 村上速, 岡元順子(熊本市動植物園), (中国西安動物園)

(目的) 中国の希少動物キンシコウ(*Rhinopithecus roxellana*)は生態生理等不明な点が多い. 本園では中国側と共同で平成5年9月以来調査研究を行ってきた. 今年5月26日に現在のペアに雄の二世が誕生したのでその概要を報告する.

(方法) 尿の生化学的検査は尿検査試験紙(N-マルチスティックスSG-L・バイエル三共)を用いて行ない, 月経と考えられる雌尿の潜血反応に着目した. また, 簡易キット(ハイエストロテック持田)による, 総エストロゲン(以下E)の測定を行なった. 交尾状況については行動観察を行ない毎日その回数をカウントした. 栄養学的には, 餌の種類ごとに毎日採食量を計量するとともにリーフイーターの主食である木の葉, 実の嗜好性調査を実施した. また検査業者に依頼し木の葉, 実の飼料分析を行ない, 摂取Kcalさらには家畜栄養学的方法により

消化率を求めた.

(結果) 昨年7月~10月まで28~36日間隔で月経周期が確認された. また最終月経から算定すると妊娠期間は212日と推定される. 総交尾回数は1,052回を数え, 特に昨年7月11日から今年4月上旬まではほとんど毎日観察された. また7月~11月までに25~38日間隔で5回の交尾のピークも認められた. Eは今年4月中旬から出産当日の朝まで顕著に上昇し, 最高値は160ngを示した. 栄養学的調査では木の葉の他サクラ, カジノキ, マサキ等5種に高い嗜好性を示した. また消化率の試験成績は固形物75.6粗蛋白59.2粗脂肪23.0粗繊維44.6可溶性窒素物93.4%であった.

2. 一羽のチョウゲンボウの血液生化学検査値の季節的变化について: ○林恒弘, 渡辺正(名古屋市東山動物園)

鳥類の血液生化学検査値は, 渡り・換羽・発情等により季節的变化を呈することが知られている. このことは鳥類の診療において臨床家がしばしば遭遇するため, 今後の診療の参考値とするために一羽のチョウゲンボウにおける血液生化学検査値の季節的变化を調べた.

チョウゲンボウは渡りを行う猛禽類である. 名古屋市内では主として10~1月に観察されており, この頃が渡りの季節と考えられている.

血液生化学検査を行ったチョウゲンボウは保護個体で雌, 健康体であり, 餌は鶏頭・馬肉・鶏肉・兎肉を通年, 同量給餌している. 温度管理及び光の調節は一切行わず, 採血は, 毎月1回18ヶ月間行った.

検査項目は, Ht・Hb・Tp・ALB・GOT・GPT・LDH・ALP・UA・TCHO・TG・GLU・CPK・Ca・Ipの15項目でありF検定を行った結果, TP・ALB・TCHO・TG・Caの5項目について危険率0.025%で季節的变化が有意であることが認められた.

Ca・TG及びTCHOについては発情・産卵との関係があり, 発情期である春において高値をとることが知られているが, 結果はおおよそそのおりの傾向を示している. 発情の確認は腹腔鏡検査により成熟卵胞の存在を確認した.

TP及びALBについては換羽期である夏に低値を示すことが知られているが, これについてもその傾向が認められた.

3. 重油汚染鳥の救護：○桐原陽子（財団法人いしかわ動物園）

1997年1月2日に、ロシア船籍のタンカーが日本海の隠岐島沖で転覆沈没した。このため、真冬の日本海に大量のC重油が流出し、海洋生物に計り知れない犠牲をもたらした。

当県では、20万人以上によってドラム缶で約84000本の油の回収が行なわれた。一方、国内外からの技術や物質の救援を受け、県民一同深謝しております。

演者は重油に汚染された野鳥の救護に携わり、体験したことや被害状況を報告し、感謝の気持ちを伝えたい。

今回の事故で、日本海側の13府県に32種、1311羽の野鳥が収容され、この内の46.9%、615羽を当県で収容した。国内でかつて経験したことのない多量の油まみれの鳥の収容が、1月中旬の1週間に集中し、多くのボランティアに助けられての救護活動であった。

生体搬入の鳥は、補液、洗剤洗浄、すすぎ、乾燥、強制給餌、治療等の処置をし、リハビリの遊泳に耐えた、体力のあるものから早急に北海道へ送られ、日本海に放鳥された。

しかし、生体救護の257羽の内、再び海にもどれたのは59羽であった。

また、1月15日に収容され、体力の回復と遊泳のリハビリに励み、次シーズンの仲間の飛来を待っていたカルテNo.60のウミスズメは、9月20日に死亡した。

4. ライオンにおけるFPL（猫汎白血球減少症）抗体の動態について：○佐多敦子、山口歩、藤井智子、小林和弘、田坂清*、成島悦雄**、橋崎文隆（東京都多摩動物公園、井の頭自然文化園*、東京都恩賜上野動物園**）

1995年11月、当園にて飼育中のライオン群他にFPL（猫汎白血球減少症）が発生し、治療と防疫に努め12月には終息した。その後、FPL抗体価の高いライオンの♀2頭が'96.7.24と'96.8.13にそれぞれ4頭ずつの子を相次いで出産した。子のFPL予防のため、FPLを含む3種混合ワクチンの接種を実施し、同時に血中のFPLV抗体価を測定してワクチンの効果について検証した。その結果、2、3の知見が得られたため、ここに報告する。

ワクチン投与前の子のHI（赤血球凝集抑制試験）抗体価は、感染防御は可能ながら低いレベルを示していた。9ないし11週齢の時点でワクチンを接種し3週間後に再接種を行ったが、HI抗体価の上昇は見られなかった。そこで、抗体上昇が確認されるまで3週間ごとにワクチン接種を継続することとしたが、頻回のワクチン接種にもかかわらず抗体価は下がり続け、最終的にはHI抗体陰

性となった。34週齢より、感染防御には不十分ながら再びHI抗体が検出されるようになった。

同じ血清でNT（中和試験）抗体価を測定したところ、HI抗体価が検出不能な期間にNT抗体価が経時的に低下しており、NT抗体価が5倍以下になってから抗体上昇が始まることが明らかになった。

5. アマゾンヤドクガエルの繁殖について：藤谷武史、○西尾金由（名古屋市東山動物園）

ヤドクガエル科のカエルは飼育が困難で、繁殖も容易ではない。当園では1989年からヤドクガエルの飼育を行っており、1995年に初めてマダラヤドクガエル（*Dendrobates auratus*）の繁殖に成功し、以後、毎年繁殖している。

そして、本年は別種のアマゾンヤドクガエル（*Dendrobates ventrimaculatus*）でも、繁殖がみられたので、その繁殖形態について報告する。

産卵は3月から9月までの間に20回あり、1回の産卵数は2～11卵で、合計120卵が得られた。このうちふ化したのは83卵で、ふ化日数は10～15日であった。また、上陸した個体は16匹で、ふ化後上陸まで要した日数は52～79日であった。（9月末現在）

また、追尾行動では雌より雄が積極的であったり、産卵場所が水中であったことなど、マダラヤドクガエルと異なった点が観察されたので、合わせて報告する。

6. ムツアシガメの繁殖：○松岡良樹（横浜市立野毛山動物園）

爬虫類館で飼育しているムツアシガメの2頭の雌に1991年頃から発情と思われるマウントが見られるようになったので、1993年と1994年に雄を同居させたところ、1995年の3月より産卵が始まり1日に0～4個ずつ2～3週間をかけて地面に産み落とされたが、卵はほとんどが傷ついており孵化には至らなかった。

産卵が見られたのは室温が低く活動の鈍る時期であったので、暖房を入れる時期から保温を改善したところ、雄同志の闘争が盛んになり、翌1996年の産卵は野外展示している夏季に見られるようになった。しかし卵は地面へ生み落とされたままの状態であったので無精卵の可能性も高かったが、管理室内で人工孵化を試みたところ、105日目に収容した4卵のうちから3頭が孵化に至った。

孵化直後の幼体はまだ未熟な様子で大きな卵黄嚢が残っていたので、完全に吸収されるまでの半年近くの間、これが傷つかないように床は柔らかいミズゴケを使用した。幼体は歩行が困難な状態であったが活動的で、採餌も8

日目には確認でき確実に成長を続けているが、その成長にはかなりばらつきがある。また1頭の椎甲板と肋甲板に異常が認められたが、成長に伴い修復されつつある。

7. アオボウシインコの繁殖について：○宮内敬介，田村千明，前田洋一（愛媛県立とべ動物園）

当園では、これまで7羽のアオボウシインコを飼育しているが、その中で1992年に1ペアができ、1993年4月に初めて3個の産卵があった。以後1995年まで、毎年4～5月の繁殖期には2～3個の産卵があったが、全て無精卵であった。

このことにより、2羽共雌であると考えられたためDNA鑑定を行い、これに基づいて1996年4月にペアリングをし直した結果、1997年3月～4月にかけて4個の産卵があり、そのうち1卵が自然孵化に至った（孵化日数推定21～24日）。

親鳥は初めての育雛と思われるがヒナは順調に成長し、58日目で巣立ちしたときには、親鳥の2/3程度の大きさで全身緑色の羽毛に覆われ、頭頂部の青い羽も鮮やかになっており、幼鳥羽が完成していた。61日目には、初めて自力採食が確認され、68日目からは巣に入らなくなった。その後、雌親のストレスによる悪癖か、ヒナを攻撃するようになったので75日目に分離し、現在一般展示している。

国内では、アオボウシインコの雌雄が正確に判明している園館が少なく、繁殖例もないためその概要を報告する。

8. 大阪市天王寺動物園における新カバ舎建設に伴うカバの捕獲・移動について：○中山幸幸，丸本守，葭谷文彦，芝野利夫，村上勇一（大阪市天王寺動物園植物公園事務所）

大阪市天王寺動物園では、平成9年7月に新しいカバ舎が竣工した。それに伴い、成獣のカバ2頭の捕獲および新カバ舎への移動を行った。今回、我々は新カバ舎の概要ならびにカバの捕獲、移動時に得られた知見について報告する。

新カバ舎は、最大飼育頭数4頭、総面積2600㎡、屋外プール450t、屋内プール120tの規模である。屋外には水中透視プールを備え、6基の大規模濾過循環で水の透明度を維持している。また、生態的展示の手法を取り入れ、生息地の景観を再現し、鳥類（エジプトガン、アマサギ）および植物（パピルス、アシなど）の展示も行っている。

カバの移動に先立って、濾過に及ぼす糞の影響、栄養性および嗜好性を考慮して飼料内容について検討を加え、

青草を主とした給餌からヘイクューブを主とした給餌に変更した。移動に使用した捕獲檻は鉄パイプおよび鉄板を用いて当園で作製した。しかし、構造および強度に改善の必要性を認めた。捕獲はカバを寝室内に数日間隔離して絶食させ、寝室入り口に設置した捕獲檻に誘導することで行った。その後、捕獲檻をクレーンおよびトラックを用いて新カバ舎に輸送した。移動後、オスは4日目に、メスは9日目に採食を再開した。22日目に初めて屋外展示場への放飼が可能になり、28日目にマーキング行動、32日目には発情が観察され、以降順調に経過している。

9. 飼育下におけるカワウソの腎結石症：○片岡雅美，絹田俊和，多々良成紀，穴井直博（高知県立のいち動物公園）

飼育下のカワウソにおける腎結石症（尿路系結石）は、腎疾患の要因の一つとして重視されているが、その病態の詳細な報告は少ない。今回当園で1996年から1997年にかけて死亡したコツメカワウソ（*Anonyx cinerea* 以下A.c.）とユーラシアカワウソ（*Lutra lutra* 以下L.l.）の各々1頭において腎結石症が認められた。そこで飼育中のカワウソ亜科2種について各種検査により腎結石症の有無を判定し、保有個体についてはその治療を試みた。

A.c.13頭とL.l.6頭について床面の尿を採取し、尿検査（N-マルチスティックス三共）及び鏡検を行ったところ、A.c.2頭で白血球とリン酸アンモニウムマグネシウム結晶がしばしば陽性となり、麻酔下のX線および超音波診断によりいずれも両側または片側に多発性の腎結石を確認した。この他多くの個体で、尿の潜血や蛋白が陽性であった。白血球陽性の個体には、抗生物質（エンロフロキサシン・レボフロキサシン・塩酸ドキシサイクリン等、5～25日間）を投与し概ね陰転したが、再発した例もあった。特に一般状態の悪化を伴った重篤な腎結石症のA.c.1頭については、上記治療と併せて食餌療法（ヒルズ特別療法食c/d, s/d）を施した結果、一般状態は改善し尿のpHも弱アルカリ性から弱酸性に変化した。腎結石形成の進行を止めるには至らなかった。

カワウソの腎結石症は今回少ない症例ながら、治療は容易でないと推定され、予防が重要と思われた。今後、引き続き罹患個体の治療と併せて飼養管理も含めた総合的対策を検討し、本症の予防を図りたい。

10. カラードブルー検査で心室中隔欠損と診断したベンガルトラの一例：○石田明弘，河井典子（宝塚動物園）

心室中隔欠損（VSD）は心室中隔の形成または癒合不全による心奇形で、発生頻度は心奇形の中で最も高い。

今回、生後短期間で呼吸速迫、発育不良を示したベンガルトラを心エコー検査でVSDと診断したのでその概要を報告する。

症例は当園で繁殖した雄のベンガルトラで、生後10日齢頃から、呼吸速迫を示した。聴診にて心音強勢、三尖弁領域で収縮期雑音を聴取した。また、X線検査では心肥大、肺野の陰影度の増高が認められた。強心・利尿剤、抗生剤等の投与を行ったが、症状は改善されず、発育不良もみられ、23日齢に大阪府立大学付属家畜病院および藤井寺動物病院にて精密検査を行った。心エコー検査では四室の拡張、心室中隔の膜性部に欠損孔と思われる部位が確認された。カラードプラー検査にて収縮期に欠損孔を左心室から右心室へ向かう比較的多量の血流が確認されVSDと診断された。その後、検査中に死亡したので、病理解剖を行った結果、心室中隔の膜性部に直径6mmの欠損孔が確認された。また、動脈管開存（直径2～3mm）、卵円孔開存（直径7mm）、右心室の肥大・拡張、肺動脈幹拡張、胸水、肺のうっ血水腫、うっ血肝がみられた。

これまでVSDの血行動態や重症度の判定は侵襲性の強い心カテーテル法で行われていたが本例ではカラードプラー検査で非侵襲的に容易に行えることができた。よってカラードプラー検査は野性動物においても有用な検査と考えられる。

11. マンドリルの前腕骨骨折におけるエポキシパテを用いた外部固定について：○本島雅昭，武藤裕子，武田芳男（豊橋総合動植物公園）

当園で飼育中のマンドリル雄2才が、平成9年4月に橈骨と尺骨を複雑骨折した。幼弱個体ということと、両骨折部位の固定を良好に保つため、外部固定による治療を試みた。

骨折は橈骨及び尺骨共に中央部よりやや近位部にみられ、ほぼ横骨折だった。まずハロタンによる吸入麻酔下にて、骨ネジと市販金属用エポキシパテ（セメダイン、エポキシパテ、金属用）による尺骨の外部固定を行い、その後急速硬化樹脂（キャラグラス）によるキャストリングを行った。

術後は、術部への負担軽減のためステレンス治療箱に収容し、運動制限を行った。キャストへのいたづらを心配したが、そのようなことはほとんどなかった。また、キャストの損傷やキャストによる前腕部の締め付け等もなかった。約1ヶ月間は患肢を用いることは少なかったが、その後徐々に動かし使うようになった。

約3ヶ月半後、吸入麻酔下にてレントゲン撮影で接合

を確認し、完全な接合をみたため、キャストやエポキシ樹脂と骨ネジによる外部固定を除去した。

今回の骨折の創外固定には、約5分で金属並に硬化するエポキシパテを用いたが、成型や利用法が容易であること、重量が軽いこと、強度に優れていること、安価であることなど、多くの点で有用であった。

12. ホッキョクグマの包皮形成術について：○野瀬修史，七里茂美，齋藤和夫，原樹子，成島悦雄（東京都恩賜上野動物園）

1993年に北海道より来園したホッキョクグマのオス（タル吉）が、翌94年4月に体調を崩した。麻酔下で検査したところ、包皮及び腹部皮膚の壊死がみつきり、直ちに包皮切除術を実施した結果、陰茎が約10cm露出してしまった。

このため年に1～2回、陰茎粘膜・血管からの出血があったが、1997年3月より、出血が頻回となったため、屋外展示ができなくなってしまった。

出血を防止し、屋外展示を再開するために、陰囊及び腹部皮膚を使って包皮形成術を実施することになり、同年7月手術した。しかし、皮膚の癒合がなかなかうまくいかず、合計3回の縫合手術をした結果、10月には露出陰茎は約6cmに短くなった。

包皮形成術後現在まで、出血は見られず、屋外展示も再開することができたので、今回ホッキョクグマの包皮形成術の経過を報告する。

13. レッサーパンダの人工哺育について：○坪田麻実子，茶村真一郎，松本俊子（広島市安佐動物公園）

当園で1987年から飼育しているレッサーパンダのメスの1頭は、1995年までに5回出産したがいずれも育児放棄している。その内の3回は人工哺育を試みたが長くても40日齢程度までしか育たず、原因として哺乳量過多による過肥が考えられた。1996年にもこの個体が2頭のメスを産んだ。今回も育児行動が見られなかったため、これまでの方法を一部改めて人工哺育した結果、順調に成育した。

人工乳はエスビラックリキッド犬用を使用した。室温は25℃に設定し、69日齢までは哺育箱の底の一部にパネルヒーターを置き、その上に多量のタオルを敷いて、子が自ら温度の選択ができる状態にしておいた。

哺乳量は第1週目の1日平均39.6gから最高19週目の1日平均237.1gまで、成育状況を見ながら制限して与えた。その結果、体重は出生時の135g、103gから、30日齢で610g、560g、180日齢（離乳時）で3,710g、3,610gと

なった。

当園で過去に行なった人工哺育において、哺乳量を制限せず40日齢で死亡した個体では出生時151gであった体重が、30日齢で789gとなり、自ら体を支えることができず開脚状態になり、動くことができなくなっていた。

今回は鯖江市西山動物園における自然保育個体の体重増加状況を参考として、哺乳量の制限を行い、最も差がある時で以前の50%程度に制限した結果、人工哺育に成功したものと考えられる。

14. インドトキコウの無檻無切羽（自由飛翔）による放養飼育について：○出口智久，長友茂美，橋口俊昭，江崎邦彦（フェニックス自然動物園）

フェニックス自然動物園では、東南アジア原産のインドトキコウを用い、鳥類を何の拘束もせずに飼育することを試みた。ハトやクジャクの放養飼育は広く知られているが、上空を広範囲に飛翔するコウノトリ類の放養飼育は知るところにない。当園は、南北20kmにおよぶ松林の中に位置し、近隣に河川と沼と海岸があり、自由飛翔による放養飼育には絶好の環境にある。

当園では、1970年より現在まで繁殖した個体も含め、延べ26羽のインドトキコウを飼育し、1975年よりに3度の放養飼育を試み、6羽の自由飛翔に成功した。他に、2羽が繁殖し巣立ち、合計で8羽の自由飛翔による放養飼育を経験した。飛翔への試みは、いずれも違う条件で行った。第1回目（1975年）は、飼育個体11羽の中から対象3羽を切羽せずに飛び立つのを待った。結果3羽とも飛翔には成功した。第2回目（1991年）は、飛翔する個体2羽と飛翔しない個体2羽の中に、他園より導入した個体の雄1羽を自由飛翔させた。第3回目（1993年）は、飛翔する個体2羽の中に3羽の雛を導入し、展示場への馴致や飛翔訓練を繰り返し、自由飛翔に成功したが、1羽は帰園しなかった。放養飼育中に3羽の個体が、いずれも狩猟期間中に行方不明となり、1羽は園外で野犬に襲撃された。

また、7度の繁殖を経験し、現在でも繁殖行動が観察される。この他、園内外での行動やお客様の反応についても合わせて報告する。

15. ツシヤマメネコの飼育について：合屋和馬，○高田伸一（福岡市動植物園）

日本国内にはイリオモテヤマメネコとツシヤマメネコの2種のネコ科動物が生息する。今回、環境庁が行うツシヤマメネコ保護増殖事業の一環として当園で当該種を飼育する機会を得たので、その概要を報告する。

入園個体は4頭で（1996年2頭・1997年2頭）現在2頭飼育中。

No.1♂ 幼獣保護 2ヶ月弱 BW600g
現在BW5600g

No.3♂ 捕獲 年齢不詳 BW3750g
現在BW4600g

獣舎は、運動場23.5㎡×4部屋・42.4㎡×1部屋、寝室4.32㎡×5部屋、運動場には植栽し、築山・丸太組木・池を設けた。寝室の巣箱（40×80×40cm）70cmの台の上に設置し内部を2部屋に仕切り（高さ18cm）奥に乾草を入れ、巣としている。監視設備は運動場カメラ2台（広角・リモコンズームカメラ）寝室に暗視カメラ1台、及び計量器を1台設置している。

飼料は、9品目、月平均1日300g弱を与え、週に1～2日の欠食日を設けている。また、野生では、草を食するので運動場に6種類の草・ササ類を植え、6種類の種子を蒔き、冬季はイネ科の鉢植えをしたものを7～10日位で取り替えた。また、巣箱の乾草も食しているのも確認した。

夜行性の為、動物出入口は自由扉にしている。また、糞・尿の排泄行動は池にするのを確認している。なお、獣舎の一般公開はしていない。

16. マルミミゾウの飼育方法について：○中田真一（旭川市旭山動物園）

旭山動物園では、1980年より当時推定3才のマルミミゾウのメスの飼育を行っている。飼育方法は直接飼育である。当初調教を行っていたが、現在は命令により一定の行動をさせることは出来ない状態である。

マルミミゾウを長年担当していた飼育係2名が本年3月に退職が決まっていたため、前年の4月より演者がマルミミゾウの担当となった。担当となる半年前から代番としてゾウに慣れるようにした。

前任者の退職に伴い間接飼育に切り換える議論も行ったが、当園のマルミミゾウは横になって寝ると自分で起きあがれなくなったり、霜焼け等で簡単な治療が必要なため、直接飼育を継続する必要があるとの結論に達した。直接飼育といっても、掃除をしたり、餌を与えたり、背中をブラシでこすったりといった程度で、調教はいっさい行っていない。担当となった1年目は、ゾウがいる状態で、寝室や放飼場に入り清掃を行えるようにし、ゾウの身体に触れてもゾウが警戒しなくなったのは2年目に入ってからであった。

前任者が退職した本年4月から放飼場で閉閑する人間だけがすり抜けることが出来る安全柵を新設した。また

ゾウの健康管理上必要と思われる砂場、雪による足の凍傷、関節障害を防ぐためのロードヒーティングの新設も合わせて行った。

現在まで、代番者も含めて危険な事例はない。

17. 麻酔覚醒後に死亡した大型草食獣の2例：○竹田洋，山本裕彦，海野耕一，皆川康雄（横浜市立野毛山動物園）

本園では、94年から大型草食動物に塩酸メドミジン（ME）と塩酸ケタミン（K）の混合麻酔を実施し、キリン、シマウマ、ノロバで症例を集積してきた。

97年2月と6月にシマウマとキリンに削蹄目的で同麻酔を実施し、2例とも麻酔経過は良好であったがシマウマは麻酔後3日目に、キリンは5日目に死亡した。

症例1 実施個体は11歳の雌のグレイビーシマウマで、ME 177.4 μ g/kg、K 1.8mg/kgを投与した。投与開始後26分で倒馬し、1時間44分後に拮抗剤の塩酸アチバメゾール（ATI）709.6 μ g/kgを投与し12分後に起立した。翌日は終日、麻酔が残存し食欲不振であった。2日目になりほぼ完全に覚醒するとともに採餌を開始し順調であった。しかし3日目に突然に死亡し、剖検で肺炎が確認された。

症例2 実施個体は4歳8ヶ月の雄のアミメキリンで、ME 111.6 μ g/kg、K 1.4mg/kgを吹矢にて投与した。投与開始後18分16秒で倒れ、1時間43分10秒後にATI 334.9 μ g/kgを投与し、23分後に起立した。麻酔後2日目から給餌し食欲は良好であったが、3日目に鼓張症を起し治療したが、5日目に死亡した。

2症例とも当初は混合麻酔薬による循環障害を疑ったが、病理組織学的に否定され、麻酔覚醒後に発生した偶発的な2症例と思われる。

18. ラマのキシラジン麻酔に対するアルパメゾールの覚醒効果：○木村友佳理（長崎バイオパーク）

（演者都合により中止）

19. アミメキリンの削蹄について：○川上茂久，斎藤恵理子（群馬サファリパーク）

近年、大型草食獣の不動化に塩酸メドミジンが使用されてきて、アミメキリンへの応用も数例報告されている。

当園のアミメキリン、コムギ（10才、雌、推定体重700kg）が著しい過長蹄により削蹄が必要となったため、1997年9月29日、塩酸メドミジン単味による麻酔を行った。

麻酔前、48時間より絶食、24時間より絶水とした。キ

リン舎には、ゴムマットを敷きその上に砂を敷きつめ、壁には、乾草を入れたドンゴロソで覆い、麻酔時における四肢のスリップと、倒れた時のダメージを防止した。

塩酸メドミジン80 μ g/kg総量56mgをダーツにて投与した。投与後、約20分で胸位姿勢で座った状態になり、処置中もこの体勢のまま維持した。約60分の麻酔下で削蹄を終了した。

この個体の蹄は、著しい過長蹄とそれに伴った蹄の変形が個々に異なり、さらに四肢の関節にも変形が認められた。そのため、今回は約1/2の長さで切断し蹄底を少し削蹄した程度にとどめた。

拮抗薬の塩酸アチバメゾールを塩酸メドミジンの5倍量（280mg）を右手にて筋肉注射したところ、約5分で起立し13分後歩行を始めた。

今後、さらに蹄の切断と整形を行う必要があること、また、今回は胸位姿勢であったため、四肢を同時に削蹄することが困難であったことなどを考慮し、次回の処置方法と塩酸メドミジンの増量を検討している。

塩酸メドミジンのキリンへの有用性は確かであると思われるが、大型獣に使用するには、高濃度の塩酸メドミジンの入手が必要と思われる。

20. 四国産ニホンカモシカのDNA解析からの本州産及び九州産との比較について：○中西安雄¹，渡部孝¹，鈴木知彦²（わんばーくこうちアニマルランド¹，高知大学²）

1990年より個人レベルではあるが、高知県内のニホンカモシカの生態調査を実施している。その調査の中で本州産と比較した場合、形態及び生態に幾つかの違いがあることに気がついた。そこで、四国産ニホンカモシカの特殊性を確認するために、本州、四国、九州の個体群のミトコンドリアDNAのチトクロームb遺伝子の解析を園から高知大学の鈴木知彦氏に依頼し、遺伝子レベルでの確認を実施した。各サンプルは、本州が岐阜県産3個体、長野県産3個体、山形県産3個体。九州が大分県産3個体。四国が徳島県産1個体、高知県産5個体で、サンプルは筋肉組織と血液を使用した。解析方法は、チトクロームb遺伝子の一部307bpをPCR増幅させ、ダイレクトシーケンシングによって282bpの塩基配列を決定した。

この解析で決定された塩基配列を比較した結果、本州では長野県産の1個体に1カ所の違いが見られた以外、本州と九州の個体群はまったく同一の塩基配列であった。これらと比較して、四国産6個体の塩基配列は、最低で2カ所、最大で3カ所の塩基配列に違いがみられた。以上の生態及び形態、チトクロームb遺伝子の解析から、

四国産ニホンカモシカは、非常に特殊な地域個体群であることが確認できた。今後は更に形態、生態、遺伝子レベルの研究を重ね、亜種の可能性についても追求していきたいと考えている。

21. 北海道系タンチョウの人口学的分析の試み：○井上雅子（釧路市動物園）

北海道に生息するタンチョウは、現在600羽を数えるまでに増加したが、ここ数年は横ばい状態が続いている。そこで今後の保全活動を進める上での基礎資料として、飼育個体群の人口学的分析を行った。これはそのまま野生群に当てはまるものではないが、1988年から始まった標識調査によって野生生態の解明が進み、両者の違いが明らかになってきている。

北海道系飼育群の創設個体（ファウンダー）数は12羽（M7, F5）で、これらファウンダーと、未繁殖野生保護個体11羽（M4, F7）、およびこれまでに飼育下で繁殖したヒナ（M39, F33）の合計95羽について分析を行った結果、生存率・繁殖率に雌雄差が見られ、世代時間がオスでは16.9、メスでは12.8となった。また、年平均増加率はオスで1.043、メスで1.024となり、国内血統登録から算出される1.082よりもかなり低かった。

一方、1988～1996年の9年間に102羽の野生ヒナに標識がつけられ、本年5月現在57羽が生存、6月にはさらに12羽に標識が付けられた。これまでの調査から、野生群では孵化後1週間以内の死亡率が高く、標識適期の30日令まで育つ例が少ない。飼育群では野生群と異なり育雛率は高いが、もともと有精率が低く、飼育上の課題となっている。

22. 芦別市旭ヶ丘公園におけるニホンザルの群れ結成と飼育経過について：○三浦圭（札幌市円山動物園）

飼育下でのニホンザル群間の動物の交換等は容易ではないため、血液更新が困難であったり、またそのために多くの個体が余剰動物となっているなどの問題を抱えている園も少なくはない。これまでに飼育下の成獣個体を他群に導入することや飼育下群同士の個体で群れを結成するなどの個体の群れ間の移動例は少なく、また、確立された手法が見つかっていないのが現状である。

平成8年3月に芦別市旭ヶ丘公園に新しい群れを結成する際、遺伝子の多様性を考え当園と長野市茶臼山動物園の群れから個体選出をし群れを結成した。個体選出にあたっては、結成後に必ず起こりうる闘争についていかに少なく抑えるかに重点を置き、自然界での生態と動物園固有の習性や個体の性格、血統などを考え、また新群

の条件として芦別市からあった「年齢構成は野生群の平均サイズであること」及び「翌年には出産が見られること」を考慮し行った。

新群は結成後の約3か月間は闘争が多く見られ落ち着きがない状態であったが、その後は日数が経つにつれ異性間でのグルーミングも多く見られるようになり、各個体同士が群れとして仲間意識を持つようになった。また同年の初秋から交尾行動も見られるようになり異性間により親密な関係となり、平成9年の春には8個体が出産するまでに至った。

新群の個体選出、結成後の行動変化や飼育の留意点などについて報告する。

23. ニホンコウノトリの羽根1本からの抽出DNAを用いたPCR法による性鑑別：○村田浩一（神戸市立王子動物園）、伊藤裕一郎、小川晃、水野重樹（東北大学農学部応用生物化学科分子生物学講座）

外形からは性別が困難なニホンコウノトリ（*Ciconia boyciana*）より採取した胸部の正羽1本からDNAを抽出し、ポリマーゼチェーンリアクション（PCR）法での性別をを試みた。対象個体は王子動物園および豊岡コウノトリ保護増殖センターで飼育する成鳥もしくは若鳥で、性別はあらかじめ血液から抽出したDNAのSouthern blot hybridizationおよび体測値の判別分析で鑑定した。DNAは長さ約5cmの羽柄1本からChelex[®]-100を用いて抽出した。ニワトリW染色体上のDNA配列（EE0.6）と同一性を有するコウノトリW染色体上の配列（XH0.6）、およびそれと同一性を持ちコウノトリのZ染色体上にあると考えられる配列（HX0.6-RSM）をプライマーとしてPCRを行った結果、目的とするDNA領域を増幅することができた。増幅産物のアガロースゲル電気泳動では雌にZおよびW染色体上の特異的配列を示す2本のバンドが認められたが、雄にはZ染色体上の特異的配列を示す1本のバンドしか出現しなかった。本法は、簡易・迅速・正確であり、試料採取時の保定に慣れていない鳥に対して与える影響も比較的少ないものである。このため、国の特別天然記念物でもあるニホンコウノトリの飼育下繁殖ならびに野生復帰計画にとっては、有用な技術のひとつとなろう。

24. メドミジン・ケタミン混合麻酔における鳥類の内視鏡（FS）による性別判定について：○丸山浩幸、木下裕俊、古森満（福岡市動物園）

鳥類の麻酔による不動化と性別判定は困難を要するものであり、現在に至るまで数々の方法が検討されている。

そこでメドミジンとケタミンの混合注射麻酔を試み、併せて内視鏡（FS）による性別判定を行ったのでその有効性について報告する。

対象動物は園内飼育及び傷病保護の鳥類10目23種64点について行った。

麻酔法は体重測定後メドミジン400 μ g/kgとケタミン10mg/kgを基準量とし、27Gの注射針を使用して、胸筋に投与後段ボール箱等に入れ不動化時間の測定をした。また作業終了後アチパメゾールをメドミジンの5倍量筋肉内に投与し、覚醒時間を測定した。

今回、殆どが基準量で有効な不動化を10分以内で得られたが、ハト目はメドミジン600 μ g/kgとケタミン20mg/kg以上でも鎮静のみしか得られない個体があった。

覚醒についてはアチパメゾール投与後10分以内で十分に得られたが、ふらつき等のため狭い箱等に收容し、しばらく観察が必要であった。特にツル目のように足の長いものはストッキングやネットで足と羽を保定する必要があった。

内視鏡による性別判定は鼻咽喉用FS（オリンパス製ENF-P3）と専用撮影ビデオ装置を使用して観察した。切開部は定法通り右側臥にし主に左最終肋骨間部を3~10mmメスで切開した。観察時間は5分~15分で針付き吸引糸を使用して縫合した。従来の硬性鏡と違いFSは広範囲にアプローチできることに加え、挿入後内臓等を殆ど傷つけることなく動かせるため、出血も殆どなく深部まで広く観察ができた。

25. アジアゾウの発情周期と血漿中性ステロイドホルモン濃度の変動：○桜井普子，石宮勝明，上別府秀人，石堂昭恵，上敷領隆（鹿児島市平川動物公園），上村俊一，樋野裕則，浜名克巳（鹿児島大学農学部）

アジアゾウ（メス）の発情周期を知るために、血漿中性ステロイドホルモン（プロゲステロンとエストラジオール-17 β ）の濃度を測定したので結果を報告する。また、共に飼育しているオスの性行動との関連も観察調査したので、あわせて報告する。

メス（アンリー20歳）の耳静脈より採血し、ヘパリン処理後遠心分離し、血漿を凍結保存した。採血は週に1回、55週間にわたって行なった。血漿中性ステロイドホルモン濃度は、鹿児島大学に依頼し、¹²⁵Iを用いた二抗体RIA法によって測定した。この間、オス（ラウナ20歳）と一緒に性行動を観察した。

2種の性ステロイドホルモンの血漿中濃度には、ともに周期的な変動が見られた。また、プロゲステロン濃

度が0.4ng/ml以下の時を非黄体期、それより高い場合を黄体期とすると、55週間に3回の発情周期が見られたが、その周期は平均約18週であった。

この間の性行動の観察記録を照会すると、非黄体期にマウントや多量の腔粘液分泌などが認められた。

26. ムササビの繁殖について：○平野幸恵，保田綾（到津遊園）

当園では、1996年7月19日より夜行性動物生態園にて♂：2，♀：4計6頭のムササビを飼育しています。そのうちの個体から、1997年の春、繁殖に成功することが出来ましたので報告致します。

夜行性生態園は高さ13m，横幅16m，奥行き13mと6mの台形で、面積約150 m^2 です。ヤマモモ・クスノキ・アオキ・ツゲの4種の自然木を間隔3cmのメッシュの金網で囲っています。ムササビのほかウサギ・フクロウ・ハリネズミ・プレーリードック・ハコガメが同居しています。ムササビの巣箱は3ヶ所あり、そのうちの1つにこどもがいるのを、4月16日に確認しました。

こどもを観察する方法として、巣箱の中に設置してある暗視カメラを使用しました。毎日、午前と午後各巣箱に何頭いるのか、また、こどもの様子などを確認。夜は、夕方6時前にビデオをセットして、親が何時頃巣箱を出るかや何回巣箱にもどってくるか、巣箱で1頭の時、こどもは何をしているのか、目が開くのはいつか、巣箱を出る日はいつか等を観察しました。

その結果、目が開いたのを確認した日は5月4日、乳以外のものを食べるのを確認した日は5月25日、巣箱を出るのを確認した日は6月3日でした。

27. ギンバシベニフウキンチョウの繁殖について：○細川小桐，勝木泰，小西克弥，鎌田真理，絹田俊和（高知県立のいち動物公園）

当園で、1996年1月より飼育を開始したギンバシベニフウキンチョウにおいて、同年11月より営巣・産卵・孵化が観察され、約半年間に15羽の繁殖に成功したので、一部行った人工育雛と併せてその経過を報告する。

飼育展示室は14m×13m×15mの屋内型で、本種の他に鳥類6種、オオアクリイ、メガネカイマン等を複合展示している。営巣場所は、室内の上層から下層までの広い範囲の擬岩のくぼみや植栽の枝に見られた。巣は直径約7cm，深さ約5cmのカップ状で、巣材は主に室内の植栽を使用していた。卵は薄い水色に黒の斑点があり、計測した9卵の平均は長径2.2cm×短径1.6cm，重さ2.41gであった。また1回の産卵数は2~3個であった。営巣・

抱卵・育雛行動は雌が行い、雄の参加は観察されなかった。巣立ち後の雛の育成には事故等が予想されたため、営巣地より雛（孵化後約2週齢と推定）を収容し、人工育雛に切り替えた。

人工育雛には、ヒトの離乳用のリンゴジュースに青菜、すり餌、エッグフードを混合したものを主体に、果実と昆虫を添加して用いた。給餌回数は自力採餌開始までは10回/日行い、成長とともに回数を減らした。雛の体重は、捕獲時の平均で17.62gであり、自力採餌できる頃は23.17gであった。

28. ヘビクイワシの繁殖：○伴野修一，水上恭男，小林正典，宗近功（千葉市動物公園）

本邦におけるヘビクイワシの飼育例は少なく、4施設に8羽が飼育されているにすぎない。当園では1988年より飼育中の一番が1996年から産卵を始め、1997年繁殖に成功したのでその概要を報告する。

両親：1988年導入された個体でその時すでに成鳥であった。飼育環境：飼育ケージは直径12mの八角形をしており、面積120㎡、高さ4m、巣上には屋根があり、暖房可能な部屋6.89㎡が付属している。中には樹木と笹が植えられている。

飼料：他の猛禽と同様、鶏頭、馬肉、マウス、初生雛などを与えた。

繁殖経過：1996年は5月27、28日、6月2日に産卵が確認され、内1卵が中止卵であった。1997年には4月30日、5月2日にそれぞれ産卵が見られ、2卵目確認後45日目の6月17日に2羽孵化した。給餌は主としてメスがを行い、孵化直後は液状のものを口移しで与え、10日過ぎからは固形物を吐き出して与えていた。雛の成長：孵化後4日目頃から大きさに差が認められるようになった。孵化後15日に大きい方は「ふしょう」で支えて体を起こすようになり、56日目には立ち上がった。67日目には2羽とも立ち上がり、大きさに差は無くなっていた。86日目に大きい方が、90日目にそれぞれ巣立った。

29. アフリカゾウの精液保存の試み：○川上茂久，斎藤恵理子（群馬サファリパーク），楠比呂志（希少動物人工繁殖研究会）

アフリカゾウの繁殖は、日本国内において2園で5頭の出産があり、現在2頭が生存している。しかし、1991年5月29日を最後に、現在まで繁殖が見られず、今後、人工授精を考えていかなければならない種の一つであると思われる。

当園では、1997年6月10日より6月24日の間で、雄の

リチャード（推定年齢31歳、推定体重7500kg、妊孕歴4回）の交尾後に雌の陰部より地上に落下した精液を6回採取した。その精液それぞれに対して、採取後の精子性状検査、低温保存後の精子性状検査を実施した。3検体については、希少動物人工繁殖研究会にて凍結精子を試みた。雄ゾウと雌ゾウの交尾後、雌の陰から地上に落下した精液を注射器で採取した。採取した精液は、室温にて静置後、性状検査を行った。次にTEST-yolk希釈液にて等倍希釈（一時希釈）後、性状検査をし、4℃にて冷蔵保存した。2日目には性状検査後、神戸大学農学部附属農場に冷蔵宅配便にて輸送した。3日目には、性状検査後、4℃において1%または2%グリセリン添加（2次希釈）した。4℃において2時間グリセリン平衡後に性状検査し、0.25mlのプラスチック製ストローに封入した。液体窒素蒸気を用いた簡易凍結法により急速凍結後、液体窒素中で保管した。他の3検体はTEST-yolkで等倍希釈し、4℃で冷蔵保存し、毎24時間ごとに性状検査をした。観察の最長は10日であった。

今回の精子は、尾部分離異常が顕著であった。これは、精液に急激な変化が起こった、つまり、地上時に落下したために起こったものと考えられる。また、雌ゾウの陰粘液、尿、落下時の異物混入など精液保存に不適当な条件であるため、人工授精に使用できるかどうか不明である。今後、精子の採取方法の検討、及び適切な希釈液の調整など精子保存の研究に力を入れていきたいと考えている。

30. エゾヒグマの精液採取および凍結保存について：○坂元秀行，石川明子*，松井基純*，合田克己，佐藤光晴，高橋芳幸*，金川弘司*（のぼりべつクマ牧場，北海道大学獣医学部繁殖学教室*）

〔目的〕現在当牧場では、限られた遺伝子資源の中からいかに遺伝的多様性を保っていくかを考慮しながら繁殖計画を立てている。その中で家畜等における人工繁殖技術の応用が可能になれば、今後の繁殖計画に広がりをもたせることが出来る。しかし、今日エゾヒグマでは人工繁殖を行うための基礎技術さえ確立されていない。そこで演者らは、まずこれらの確立を目的とした精液採取・保存法についての研究を行っている。今回、飼育下の成獣♂で一年を通して行った電気刺激法による精液採取および凍結保存試験の概要と結果について報告する。

〔方法〕精液は麻酔下（塩酸チレタミン，塩酸ゾラゼバム混合液）で電気刺激法により採取した。射出液が得られた場合にはそれぞれのサンプルについて精液の一般性状検査を行い、良好な精液についてはウシの精液の凍結

と同様の方法で希釈・凍結した。凍結融解精液の性状は、新鮮精液と同様に検査した。

〔結果〕精液については、13頭中5頭から採取することができた。精液性状の平均値はpH7.2、精子濃度 $341.1 \times 10^6/ml$ 、精子生存指数67.1、運動率90.8%、生存精子の割合85.9%、奇形率19.0%であったが、個体及び採取時期により大きな差異がみられた。また、凍結融解精液性状の平均値は精子生存指数20.7、運動率36.0%、生存精子の割合65.0%であった。今後はより確実な精液採取と凍結保存の検討を行うと共に、♀の繁殖生理に関する研究も進めていきたい。

31. キリンの国内血統調査について：○唐沢瑞樹，河野典子，西木秀人，小林和夫（東京都多摩動物公園）

1907年に初めてキリンが日本に導入されて以来、キリンの飼育技術の向上に伴って数多くのキリンの繁殖、移動が盛んに行われてきた。しかし、その結果、個体の移動先での繁殖、死亡、血縁関係など様々な問題をひき起こした。そして、飼育に係わる個体データの把握は各園館ごとのまちまちの管理が現状であり、キリン全体ではその数の多さ故に体系的な個体管理はなされていなかった。

多摩動物公園では、日本のキリン全体の個体を調査し、特にその血統について出来る限り明らかにしておくべき時期と考え、キリンの円滑な飼育管理の資料となる国内血統調査を、第6回日本動物園水族館協会種保存会議の有蹄類部会において提案した。これにより、第1次調査を94年、第2次調査を97年に実施した。調査は、過去に飼育経験がある園も含め61園について行なった。

その結果、1907年から1996年までに、キリン全体で延べ1019頭の個体が繁殖若しくは導入され、うち生存個体は全体で209頭（アミメ151、マサイ41、ケープ4、アンゴラ3、雑種10）というデータが得られ、血統についても細部にわたり調査できた。また、キリン飼育のあゆみや今後の飼育上で重要な資料を得ることができた。

32. 教育的資料掲示板の活用について：○佐野一成（静岡県日本平動物園）

近年、各園館において多くの教育的掲示板が展示活用されるようになり、来園館者に好評を得ている。当園においても、数年前より動物達の知らざる世界を、多くの来園者に知ってもらうことを目的として動物の行動や出産、個体の生態や比較、更には園内動物の具体的な説明等、様々な視点からの掲示板を幼児から大人までが理解できるように、作成展示した。

作成当時は全て自作であり、写真の色焼や水濡れ等で長持ちせず経費と時間を多く費やした。これを踏まえ現在は、亚克力板にカッティングシートで文字を書き込み、写真には酸化防止処理を施し、イラスト等もパウチ加工し雨風等に強い掲示板を作成した。その結果、展示場所が従来のように制限されず、広範囲に展示することができた。

掲示板の種類を豊富に作成し、来園者が興味を引くような内容とした。特に、クイズ形式（裏面回答記載式）のパネル掲示板は来園者の多くが興味を示し、触れる事の大切さを我々園職員に教えてくれた。

今後は更に展示物等に改良を加え、子供の情操教育のため、又家族のコミュニケーションを深めるための展示物、つまり「見て・触って・持って」という触れ合い参加型の掲示板を作成し、園内に充実した展示物を整備する必要があると考える。

33. 海遊館における宿泊スクールの実施例：○藤田かおり，橋本尚之，高山紀代，西田清徳（大阪・海遊館）

海遊館では普及教育活動の一環として、海遊館スクール、サタデースクールを開催している。テーマや対象は各スクールにより異なる。参加者の質問に「動物や魚がどのようにして眠るのか」という内容が多く、1995年からはこれらのスクールに加え、夏休みにナイトツアーを実施している。

ナイトツアーは飼育係員がガイドになり、お客様と一緒に館内見学するもので、実施時間は17時から21時30分まで（各年により時間帯は異なる）であった。しかし、これ以上遅い時間の見学はお客様の安全面や交通手段の確保などを考えると実施できなかった。そこで、海遊館がビル状の全天候型施設であることを利用し、館内に宿泊して、時間を気にすることなく生き物の夜の様子を探る機会を持つことができるよう、宿泊スクールを1997年4月に行った。

内容は海遊館のコンセプト説明や生き物に関するクイズと夜、朝の館内見学で生き物の生態の差を見るものとした。また、朝の館内見学時は飼育係員の作業を見ることができると、飼育係の仕事についても話げできた。

今回は宿泊スクールの概要と問題点について報告する。

34. 動物クイズ装置の製作について：○本島雅昭（豊橋総合動植物公園）

当園の動物資料館内には、平成元年より動物クイズにボタンで答え、正解を画像や活字で知らせる、動物クイズ装置が設置されている。ところが装置の老朽化により

故障し、修復が困難となったため、平成8年に更新する事となった。ところが専用装置による更新は高価な上、故障した際も修繕に長い時間と費用がかかるため、汎用のコンピューターを用いて、独自にソフトウェアをプログラムし運用することを試みた。

クイズの出題方法には、新たに音声による読み上げと音楽を付け加えた。問題の答え方は、画面内の番号を直接指でタッチすることにより行うようにした。問題に対する解答は、音声、映像、活字を用いてよりわかりやすく説明するようにした。その他にも、採点后に点数に応じてコメントを話したり、その日の利用者数を表示したり、回答者がいない時間には音楽を流したりと、多くの点で新しい機能を付け加えた。

近年、パーソナルコンピューターの高機能化は急速に遂げられた。そのため音声から動画に至るまで、容易に扱えるようになった。このようなマルチメディア機能によって、広い年齢層の来園者がクイズ問題に取り組めるようになり、実際の映像と音声で内容把握がより容易となった。

35. 平成9年度教育活動について：○坂東元（旭川市旭山動物園）

旭山動物園では、動物園の基本的な役割のひとつと位置づけて、教育活動に取り組んでいる。今年度から、当園には従来なかったウサギ、ヤギ等の家畜・ペットと触れ合える子供牧場がオープンし、この施設を利用した教育活動も開始した。今年度の教育活動の概要を報告する。

当園の開園期間は4月のゴールデンウィークから10月の第3日曜日までの約半年間で活動の大半は開園期間に集中する。園の行事として取り組んでいるのは、野鳥観察会、フクロウ観察会が各1回、ゲーム大会2回、小学校5・6年生対象のサマースクール3日、親子飼育体験3回、飼育係によるワンポイントガイド22回、冬の動物観察会が3回である。

事前に内容の打ち合わせをして行う動物のガイドが、幼稚園から大学、各種団体19件、主に中学校の飼育実習が10件、動物園で用意したゲームを利用した団体が6件であった。

子ども牧場での動物のガイドが、幼稚園・特殊学校を中心に34件、動物園になかなか来ることのできない託児所などにウサギ等を持って出向く出張ガイドが4件、小学校へのウサギ等の貸出が3件、譲渡が4件であった。また職員が出向き小学校の理科の授業の単位の一部を行ったのが2件であった。

近年、小学校の生活科の授業としてのガイドが増えていく。体制上受け入れにも限界があるが、閉園期間中のガイドの受け入れの周知、ガイド内容の体系化等を急ぐ必要がある。

36. 子供動物園飼育動物に発生したサルモネラ感染症について：○福井滋斗、北澤功（長野市茶臼山動物園）

当園の子供動物園飼育動物において1996年7月ペットショップで購入したモルモットが発生源と見られる *Salmonella Typhimurium* (ST) 感染症が発生した。このモルモットは、1996年5月に血液更新のため5匹新規購入したもので、2週間の検疫を経て他の個体と同居したところ、搬入後約1ヶ月半後に同居2個体が死亡し、剖検により *Salmonella* (S) 菌が検出された。そこで他の同居動物への感染を疑い、ウサギ、モルモットの糞便を外注に出し細菌検査したが、検査センターでは増菌培地による増菌をしてから培養を行っていないため、S菌は検出されなかった。同じ糞便をハーナテトラチオン酸塩基培地で増菌培養し、又砂はEEMブイヨン培地により前培養後、前記増菌培地で増菌し、培養した結果、子供動物園飼育動物（哺乳類7種82点、鳥類5種26点）のうちチャボ、シチメンチョウ、ウサギ、モルモット、砂場砂、パドック砂より *Salmonella* 04群が検出され、ST菌と同定された。感染動物は感受性薬剤投与により陰転したが、シチメンチョウ1羽は3種類の薬剤を投与したにもかかわらずS菌は除去できずに淘汰した。砂場、パドックの砂は砂の入れ替え、約2ヶ月間数種類の薬剤散布を行ったがST菌は消失せず、大量の砂の入れ替え、及び消石灰の散布によりようやく清浄化した。S菌属は自然界に広く分布し、ヒト、動物に軽い胃腸炎から食中毒、敗血症に至るまで様々な疾病を引き起こす人獣共通伝染病の原因菌となる。当動物園のように動物の放し飼い、コンタクトを行っている動物園では、検疫、定期的検査を徹底し、キャリアの発見が重要であると思われた。

37. 剖検録にみるヤクニホンザル (*Macaca fuscata yakui*) の消化管内蠕虫類について：○木村直人、亀谷勝司、田辺雄一、加藤章、小林秀司（財団法人モンキーセンター）、宇仁茂彦（大阪市立大学医動物学教室）

日本モンキーセンターでは、設立当初屋久島から導入した個体群をもとに、主に野猿公苑で、約40年間ヤクニホンザル (*Macaca fuscata yakui* 以下M.f.y.) を飼育してきたが、本年春より飼育場所を世界サル類動物園内「モンキーバレイ」に移している。M.f.y.を移植し長年群れ飼育をした野猿公苑施設は他にはなく、M.f.y.

を対象にした剖検記録にみる寄生虫の調査研究はなされていない。

剖検録には設立当時から性別、個体番号、産地または親名、年齢、剖検年月日、飼育場所といった個体情報と、死亡時体重、臓器重量及び解剖時の所見、そしてホルマリン液浸臓器の顕微鏡検査所見等が記載されている。M. f. y. の総剖検数509頭の内胎児、乳児、腐敗死体等の消化管の精査がなされていないものを除いた282頭を対象に、消化管内蠕虫類の寄生虫種を引出しデータベース化した。

寄生虫保有個体は70頭(24.8%)で、条虫・胃虫・鞭虫・腸結節虫・美麗食道虫のそれぞれの保有率は3.9%・8.2%・6.4%・5.0%・5.3%であった。世代別の寄生虫状況は原世代で31.0%、F1世代以降では25.0%であった。寄生種数別内訳では、1種寄生は19.1%、2種寄生は5.0%、3種寄生は0%、4種・5種寄生はそれぞれ0.4%であった。飼育日数との関係では、5年以上飼育した個体の寄生虫保有個体は1割に満たなかった。年齢別では、5歳未満の個体の保有率が41.8%と高く、死亡時体重では、3.0kg未満の個体の保有率が42.1%と高かった。

38. 大阪市天王寺動物園における鳥類の住血原虫感染状況ならびに駆虫成績について：○高見一利、大西義博*、竹田正人、高橋雅之、榊原安昭(大阪市天王寺動植物公園事務所、大阪府立大学農学部獣医学講座*)

住血原虫症は鳥類にとって重要な疾病であるが、家禽を除いてその疫学および獣医学的分野に関する報告は多くは見られない。今回、大阪市天王寺動物園に展示されている鳥類および保護収容された傷病鳥類において住血原虫の感染状況について調査を行った。さらに、Haemoproteus原虫の感染が認められた個体に対する駆虫を試みたので、その概要を報告する。

感染状況調査は1996年5月より1997年9月の期間で実施した。対象動物数は展示鳥類46種114個体、保護鳥類38種199個体である。感染検査は血液塗抹標本あるいは肝臓、脾臓のスタンプ標本をキムザ染色し、鏡検することにより行った。駆虫については、Haemoproteus原虫の感染が認められたアオメキバタン3羽およびフクロウ1羽を対象として行った。各個体にプリマキンを各種用量で経口投与し、経時的に末梢血の原虫感染率を求めることで駆虫効果を評価した。

住血原虫陽性数は展示鳥類5個体、保護鳥類12個体であり、陽性率はそれぞれ4.4%と6.0%であった。駆虫に関しては、アオメキバタンに対してプリマキン0.5mg/headを1日のみ、あるいは4日間もしくは12日間連続

投与した場合、およびフクロウに対して2mg/headを10日間連続投与した場合、末梢血の原虫感染率は減少したが完全駆虫には至らなかった。フクロウに対して4mg/headを12日間連続投与した場合、末梢血中に原虫が認められなくなった。

39. インドゾウの心不全による突然死：○小林伸行(おびひろ動物園)、松井高峯(帯広畜産大学家畜病理学教室)

当園で飼育していたインドゾウが心不全によって急死し、解剖をする機会を得たので報告する。

死亡日時は1996年2月3日で、発熱、食欲不振といった臨床症状を呈した翌日のことであった。性別は雌で、年齢は23才であった。

死亡した翌日、剖検を実施した。推定体重は2630kgであった。肉眼的には、ほとんど血液がみられないといった、極度の貧血および右心室の拡張が認められただけであり、その他に特異的な所見はみられなかった。

肝臓、脾臓、腎臓、心臓、肺、副腎、脊髄より採出し、HE染色を施して病理組織学的検索を行った。結果、貧血によると思われる、肝臓、心臓、副腎へのリポフスチンの沈着がみられた。また、採材した臓器のうちもっとも変性が認められたのが心臓であった。左心では筋線維の萎縮および変性がみられた。右心では筋線維の大小不同および筋線維間結合のゆるみといった心筋変性と、それに対する反応性の炎症細胞の軽度な浸潤が認められた。

40. フクロウ(Ural Owl; *Strix uralensis*)に見られた奇形腫(Teratoma)の一例：○小野正浩(仙台市八木山動物公園)

当園で飼育下にあったフクロウ(雌、成鳥)の左頸部に径5cmの著しい羽毛の脱落を認めた。臨床的には食欲低下と削瘦感を認めた。1週間の経過観察後に触診したところ、同部皮下に鶏卵大のやや硬度を有する腫瘤を確認した。X線検査では周囲組織と連絡は観察されず外科的に極めて容易に摘出された。摘出腫瘤(大きさ:64×40×30mm・重量:68g)の病理組織検査では、豊富な膠原線維および好銀線維の増生とその内部での様々な種類の細胞の増殖像が見られた。観察された細胞は線維芽細胞、大型および小型神経細胞(S-100およびNSE陽性)、グリア細胞(GFAP陽性)、筋線維(Actin陽性)、腺管上皮細胞(Keratin陽性および管腔内にPAS陽性物質が存在)、未成熟脂肪細胞、メラニン産生細胞、形態上同定困難な組織球様細胞(おそらくマクロファージ)と極めて多彩であり、これら細胞が不規則に混在し、いわ

ゆる奇形腫 (Teratoma) の組織構造を具備していた。また、この腫瘍組織内には円形細胞浸潤、壊死巣の散在、血栓の多発、全域における重度な水腫等が認められ、腫瘍塊の大型化はこれら循環障害に起因したものと推察された。

奇形腫 (Teratoma) は3胚葉のうち、2胚葉由来の組織、細胞を含む腫瘍であるとされているが、本例は神経系と腺管組織系の構造を主体としていたことから、分類上未熟奇形腫と考えられた。

41. チーターに認められたリンパ肉腫：中沢力男、○紅野芳典、山本直規 (浜西市動物園)

当園の中獣舎で飼育していたチーターが1996年5月25日にリンパ肉腫により死亡した。その概要を報告する。

本症例は、雌、6才、1990年11月5日入園以来これまで順調に飼養・展示してきたが、1996年4月22日より時折残餌が認められ、同年5月15日に食欲減退、元気消失気味となったため治療を開始した。しかし症状改善されぬまま10日後の5月25日に死亡したものである。剖検では、肺、心臓、肝臓、腎臓、子宮など全身諸臓器に結節性の病巣が多発しており、この病巣は組織学的には悪性のリンパ性腫瘍塊であった。尚、生前に採血した血液によるFeLV抗原は陰性であった。

宿題調査報告

人止め柵の調査について：(広島市安佐動物公園)

国内の動物園、水族館を対象に人止め柵の形態を調査した。その形状や材質は様々で、それぞれに長所、短所が存在する。特に柵状の形態は、咬傷などの事故が多いため、角度や2次フェンス (植栽など) でその防止に努めている。

新しい施設では、視界の妨げとなりにくいなどの理由でガラスフェンスの導入が進んでおり、これからの方向性を示しているように思われた。

・汎用されている警告ラベル

- 1) 柵の中に入らないで
- 2) 柵に登らないで
- 3) オシッコをかけます
- 4) 気をつけて

・その他

- 1) 危険動物の飼育に関する条例を定めている自治体は39の都道府県に上るが、その中でフェンスに関する規制も行っている。
- 2) 横型の人止め柵は観覧の障害物となりにくいですが、来園者が登りやすく事故の原因となりうるので、注意が必要である。
- 3) ベビーカーや車椅子からの観覧には障害となりやすい。

動物園水族館雑誌 通刊総合目次 (第26巻～第30巻)

1行目:巻(号):開始ページ/報告者名/[記事の種類]/～終ページ

2行目:記事の題名

注記:人名の漢字や題名等は,なるべく印刷されているまま収録したが,明らかに誤植と思われるものは修正した.また,題名中の学名は省略した.○第25巻までの総合目次は,本誌に次のとおり掲載した.

第1巻～第5巻:第35巻第1号,第6巻～第10巻:第35巻第3号,第11巻～第15巻:第36巻第3号,第16巻～第20巻:第37巻第2号,第21巻～第25巻:第38巻第2号に掲載した.

第26巻(1984年)

[発行日 1号:1984-10-31, 2号:1985-2-15,
3号:1985-2-30, 4号:1985-11-30]

26(2):52 山本裕彦・堀浩・大坂豊・紺野康文 [短報]
～54

過去7年間の霊長類の病原性腸内細菌検査について

26(1):1 小菅正夫・宮本健司 [報告]～4

チンパンジーの蟻虫寄生例について

26(3):55 名古屋市東山動植物園 [宿題調査報告]～81
走鳥類に関する調査報告

26(1):5 鈴木賢二・栗原勝彦・金子富治・村上敏明・

井上孝太郎・堀江清・宮滝義広 [報告]～7

ウンピョウの繁殖と仔の成長記録について

26(3):81 [会議報告]～88

第32回動物園技術者研究会

26(1):8 弥永俊雄・中川亜耶人・古谷隆俊・安井敬

博 [報告]～12

ヒョウモンガメの人工ふ化と飼育経過

26(4):89 山下欣二 [報告]～93

宮島周辺砂泥底に生息するカニ類の生態 I.
種類と季節的消長

26(1):13 前畑政善・秋山廣光・松田尚一 [短報]～13

ニッポンバラタナゴの飼育下における繁殖例

26(4):94 橋崎文隆・河野典子・成島悦雄・斎藤勝・
田辺興記 [報告]～98

アフリカスイギュウに見られた Capture M-
yopathy の治療例について

26(1):14 鴨川シーワールド [宿題調査報告]～27

飼育クジラ・イルカ類の個体調査(1982年)

26(4):99 武智英生・赤間宣昭・早坂正美 [報告]～101

八木動物公園におけるジムグリの繁殖

26(1):28 [会議報告]～31+12

第28回水族館技術者研究会

26(4):102 絹田俊和・藤本朝海・岩本俊之 [報告]～105

イルカの豚丹毒菌症の一例

26(2):33 成島悦雄・橋崎文隆・河野典子・田辺興記・

中川志郎 [報告]～37

塩酸エトルフィン(M99[®])によるインド象の
不動化

26(4):106 玉村太・橋川央・渡辺正・大野敏・福田種

男・千葉胤孝 [報告]～109

飼育鳥類の腫瘍の病理学的研究

26(2):37 [会議報告]～37+51+54

昭和59年通常総会ならびに協議会

26(4):110 早川芳克・野村勝・小沢義光・橋川央

[報告]～112

クロコンドルの繁殖

26(2):38 河野典子・成島悦雄・橋崎文隆・斎藤勝・

田辺興記・中川志郎・大橋文人・大石明広・

佐久間叔子・佐々木伸雄・竹内啓 [報告]～43

塩酸エトルフィン(M99[®])によるグレビーシ
マウマの不動化

26(4):113 橋川央・渡辺正・玉村太・鹿島英佑・早川

芳克 [短報]～113

コビトカバのキシラジン・ケタミン混合麻酔

26(2):44 安部義孝・長浜寿郎・内田博道・高橋英夫

[報告]～45

貝殻を使用したミヤコタナゴの採卵装置につ
いて

26(4):114 [会議報告]～119+112

第29回水族館技術者研究会

第27巻(1985年)

[発行日 1号:1986-1-30, 2号:1986-4-30,
3号:1986-8-30, 4号:1986-11-30]

26(2):46 内田博道・長浜寿郎 [報告]～47

採卵装置によるミヤコタナゴの繁殖例

26(2):48 鹿股幸喜・池田昭七 [報告]～51

ニホンカモシカの糞のpHについて

27(1):1 山下欣二 [報告]～6

宮島周辺砂泥底に生息するカニ類の生態 II.

- ヘイケガニの生活史
- 27(1): 7 佐野一成・鳥羽勲・鈴木和明・三宅隆・八木智子 [報告] ～10
マサイキリンにおける人工哺育
- 27(1): 11 森本委利・宮下実・長瀬健二郎・榊原安昭 [報告] ～15
肝炎を併発したシロテテナガザルの悪性リンパ腫の一例
- 27(1): 16 木部典子・鮫川哲郎・佐古文洋 [報告] ～18
ハシブトアオバトの人工育雛
- 27(1): 19 小松守・伊藤格郎・伊藤隆 [報告] ～23
アオカケイに発生した鳥結核とその後の疫学的調査
- 27(1): 24 別所伸二・中村剛 [報告] ～27
ボブキャットのマンソン裂頭条虫寄生に対する硫酸パロモマイシンの駆虫効果
- 27(1): 28 [会議報告] ～29
昭和60年度通常総会並びに協議会
- 27(1): 30 [会議報告] ～32+6+10+15+27
第10回水族館技術者研究会海獣部会
- 27(2): 33 出口智久・竹下完 [報告] ～37
アカクビワラビーの人工哺育
- 27(2): 38 村田浩一・松尾嘉則・岡本正勝・中岡正利・小西正俊 [報告] ～41
フクロテナガザルの人工哺育と1年間の成長記録
- 27(2): 42 小宮輝之 [報告] ～49
飼育箱および展示施設による日本産ノウサギ類の飼育について
- 27(2): 50 米澤正夫・林輝昭・今津孝二・前田俊彦 [報告] ～54
サカマタ(シャチ)にみられた急性中毒性胃腸炎の治療例
- 27(2): 55 渡辺正・橋川央・玉村太・鹿島英佑 [短報] ～54
マレーバクの光線過敏症
- 27(2): 58 吉原耕一郎 [資料] ～61
多摩動物公園におけるチンパンジーの妊娠、育児、子供の成長に関する資料
- 27(2): 62 [会議報告] ～68+37+54
第33回動物園技術者研究会
- 27(3): 69 [その他] ～70
古賀忠道博士追悼
- 27(3): 71 柳沢踐夫 [報告] ～75
水槽内におけるミツクリザメの行動
- 27(3): 76 橋崎文隆・河野典子・成島悦雄・田辺興記・中森あづさ・佐伯百合夫 [報告] ～78
ヤマネの子宮癌例
- 27(3): 79 河野典子・成島悦雄・橋崎文隆・田辺興記・斎藤勝 [報告] ～82
シロオリックスに見られた膿痂疹の治療例
- 27(3): 83 御前洋 [報告] ～88
ヒゲハギの分布について
- 27(3): 89 別所伸二 [報告] ～92
保護されたオオミズナドリの採食量と体重の変化
- 27(3): 93 別所伸二・山田稔・松本芳嗣 [報告] ～95
ケープイワハイラックスの肝腸管に寄生していた *Inermicapsifer hyracis* について
- 27(3): 96 吉原正人 [報告] ～99
井の頭自然文化圏における集団飼育下でのアカゲザルの遊び行動
- 27(3): 100 [会議報告] ～102+78+82+88+92
第11回水族館技術者研究会海獣部会
- 27(4): 103 市川憲平 [報告] ～106
タガメの繁殖生態
- 27(4): 107 吉沢直樹・田中幹郎・中間實徳 [報告] ～110
トラの軟口蓋裂の1治療例
- 27(4): 111 伊東友基・菅知子・押見和之・日橋一昭・安藤光子 [報告] ～114
アカコンゴウインコの子の成長
- 27(4): 115 鹿島英佑・玉村太・渡辺正・橋川央・福田種男・千葉胤孝 [報告] ～117
ナマケグマの胆嚢癌の一例
- 27(4): 118 辰喜洗・丸山清重・花野政之 [報告] ～119
飼育下でのマダラトビエイの歯の磨耗と脱落
- 27(4): 120 加藤博企・情野正道 [報告] ～125
ホッキョクグマの肝細胞癌について
- 27(4): 126 加藤博企・佐藤幸作 [報告] ～130
シロサイのうっ血型心筋症について
- 27(4): 131 [会議報告] ～134+106+114+130
第30回水族館技術者研究会
- 第28巻 (1986年)
[発行日 1号: 1987-1-30, 2号: 1987-4-30,
3号: 1987-11-30, 4号: 1987-11-20]
- 28(1): 1 加藤博企・佐藤幸作 [報告] ～3
急死したアフリカゾウの病理検索例について
- 28(1): 4 茶村真一郎 [報告] ～6

- ニッポンアナグマの交尾時期、出産期、妊娠期、及び性成熟年令
- 28(1): 7 中里竜二・佐川義明・田島日出男・山野辺幹夫・葛西宣宏・増井光子・平松広・斎藤和夫・野瀬修央 [報告] ~15
上野動物園におけるジャイアントパンダの繁殖
- 28(1): 16 小宮輝之 [報告] ~22
1951年以後、日本で飼育されたニホンコウノトリについて
- 28(1): 22 [会議報告] ~23+3
昭和61年度通常総会ならびに協議会
- 28(2): 25 森本委利・宮下実・小田切美晴 [報告] ~28
タンチョウの肝細胞癌の一例
- 28(2): 29 大塚雅広 [報告] ~39
海水電解法による有効塩素の海水性細菌、無脊椎動物、魚類に及ぼす影響
- 28(2): 40 江ノ島水族館 [宿題調査報告] ~49
飼育アザラシ科の個体調査 (1983)
- 28(2): 50 [会議報告] ~53+28+39
第12回水族園技術者研究会海獣部会
- 28(3): 55 小宮輝之・杉田平三・松島興治郎 [報告] ~60
ニホンコウノトリの外部計測値による性別判定
- 28(3): 61 長崎佑・内田詮三 [報告] ~64
ピチオノールによるバンドウイルカ寄生の糸虫駆虫例
- 28(3): 65 札幌市円山動物園 [宿題調査報告] ~70
動物の脱出防止対策に関する調査
- 28(3): 79 [会議報告] ~78+60+64
第32回動物園技術者研究会
- 28(4): 79 宮島水族館 [宿題調査報告] ~116
水棲節足動物の地方名調査
- 第29巻 (1987年)
〔発行日1号: 1988-1-31, 2号: 1988-2-29, 3号: 1988-9-30, 4号: 1988-9-30〕
- 29(1): 1 山下欣二 [報告] ~5
宮島周辺砂泥底に生息するカニ類の生態 III. ナナトゲコブシの生活史
- 29(1): 6 森本委利・宮下実・長瀬健二郎・榊原安昭・小谷猛夫 [報告] ~9
モウコガゼルの骨肉腫の一例
- 29(1): 10 小林和夫・山崎賢治・葛西宣宏 [報告] ~13
アフリカマメガンの飼育と展示
- 29(1): 14 内田善忠 [報告] ~18
飼育下におけるスナメリの血液性状について
- 29(1): 18 [会議報告] ~22+13
第31回水族館技術者研究会
- 29(2): 23 村田浩一・鈴木忠・安福守・吉竹渡・村上昇 [報告] ~28
タンチョウの雌雄鑑別のために測定した糞尿中性ステロイドホルモン比および体測値
- 29(2): 29 橋崎文隆・七里茂美・河野典子・田辺興記・成島悦雄 [報告] ~31
ニホンコウノトリのKirschner副子による右中足骨骨折治療例
- 29(2): 32 荻野洸太郎 [報告] ~37
屋外水槽に移植したホンダワラ類の観察
- 29(2): 38 河野典子・成島悦雄・橋崎文隆・七里茂美・田辺興記・中川志郎 [報告] ~42
塩酸エトルフィン (M99[®]) によるシロオリックスの不動化例
- 29(2): 43 [会議報告] ~45
昭和62年度通常総会ならびに協議会
- 29(3): 47 増井光子・川崎泉・平松廣・斎藤和夫・北島将洋・黒島英俊・鈴木幸治 [報告] ~50
チンパンジーの人工受精による繁殖について
- 29(3): 51 村田浩一・鈴木忠・安福守・吉竹渡 [報告] ~54
レッサーフラミンゴより検出された *Sarcocystis* sp. 電顕の構造
- 29(3): 55 森本委利・宮下実・長瀬健二郎・榊原安昭・中川哲男 [報告] ~59
クロサイの全身性皮膚ブドウ球菌性膿疱症の一治療例
- 29(3): 60 中里竜二・佐川義明・田島日出男・白坂康郎・福田早苗・亀高正夫・高橋満里子 [報告] ~65
ジャイアントパンダの消化試験
- 29(3): 66 伊東年成 [報告] ~69
カリフォルニアアシカの繁殖例
- 29(3): 69 [会議報告] ~78+54
第35回動物園技術者研究会
- 29(4): 79 中村幸弘 [報告] ~83
新産地である魚野川水系の陸封型イトヨにおける飼育条件下の成長
- 29(4): 84 青山茂 [報告] ~88
飼育下における親以外のクマノミ類による卵保護行動の観察例

- 29(4): 89 増田元保 [報告] ~92
水槽内に出現したサカサクラゲの繁殖について
- 29(4): 93 吉竹渡・鈴木忠・安福守・村田浩一 [報告] ~98
神戸市王子動物園における5年間(1983-1987)のフラミンゴの繁殖状況について
- 29(4): 99 [会議報告] ~103
第13回動物園水族館技術者研究会海獣部会
- 第30巻(1988年)
[発行日1号: 1988-12-20, 2号: 1989-7-20,
3号: 1989-10-20, 4号: 1989-12-25]
- 30(1): 1 荒木薫・尾仲進・西泰司 [報告] ~5
アメニシキヘビの繁殖について(II)交尾, 産卵行動と人工孵化
- 30(1): 6 兼光秀泰・藤井勉・河南有希子 [報告] ~8
飼育下におけるニホンイノシシの出産期, 妊娠期間, 産仔数
- 30(1): 9 植田育男・戸田尚夫・谷村俊介・高橋由紀男・藤本朝海 [報告] ~15
江ノ島水族館における飼育条件下のラッコについて
- 30(1): 16 真鍋三郎・春日公 [報告] ~24
水槽内におけるクエの産卵行動と初期生活史について
- 30(1): 25 山下欣二 [資料] ~28
水棲節足動物の地方名調査補遺
- 30(1): 29 [会議報告] ~35
第32回水族館技術者研究会
- 30(2): 37 大谷拓也 [報告] ~42
シオマネキのゾエア幼生
- 30(2): 43 村田浩一・宮下実・長瀬健二郎・小宮輝之・松島興治郎 [報告] ~47
ニホンコウノトリの嘴部測定値における雌雄差の比較と判別分析による性鑑別の試み
- 30(2): 48 中島将行・古田彰・藤巻康年・山田二郎 [報告] ~63
伊豆三津シーパラダイスにおけるラッコの繁殖
- 30(2): 64 [会議報告] ~65
昭和63年通常総会ならびに協議会
- 30(3): 67 毛利悦子・鳥羽山照夫・吉岡基 [報告] ~70
ホルモン測定による飼育鯨類の妊娠診断
- 30(3): 71 石川創・長谷川一宏・布谷鉄夫・石川義久・鮫島都郷・田島正典 [報告] ~75
飼育下のバイカルアザラシに見られたジステンパー感染症
- 30(3): 76 志村和子・谷村俊介・島津恒雄 [報告] ~79
江ノ島水族館におけるアカクラゲの繁殖
- 30(3): 80 山下欣二 [資料] ~82
近世におけるカプトガニの名称
- 30(3): 83 広島市安佐動物公園 [宿題調査報告] ~90
動物園における教育活動の調査(昭和60年度中の実施状況)
- 30(3): 91 [会議報告] ~95
第14回動物園水族館技術者研究会海獣部会
- 30(4): 97 塩田昭仁 [報告] ~101
ゴンズイの水槽内産卵と育成
- 30(4): 102 荻野洗太郎 [報告] ~106
屋外水槽に自生したアカモクの生長
- 30(4): 107 村田浩一 [報告] ~109
2-ME処理血漿を用いた動物園動物のトキソプラズマ抗体保有調査
- 30(4): 110 加納至・権藤真禎・栗山一郎・田中平 [報告] ~113
ペンギン, カワウソプール水のろ過とオゾン処理の効果について
- 30(4): 114 山下欣二 [資料] ~117
近世におけるシャコ類(甲殻綱・口脚目)の名称
- 30(4): 118 [会議報告] ~123
第33回水族館技術者研究会

[作成: 祖谷勝紀(上野動物園)]

投稿する人のために —— 原稿作成の手引き ——

この手引きは、投稿された原稿の審査や編集の仕事が円滑に正確に進行することを目的に作成したものです。動物園水族館雑誌に投稿される原稿は、投稿規定に適合するものであればよいわけですが、ここではさらに具体的に解説してあります。原稿を浄書される前に、ぜひお読みになって参考にして下さい。

刷り上がりは1ページ1段で44行、1行44字です。図や表は、なるべくページに収まりやすいように工夫して下さい。写真は従来どおり横位置で6.5×5 cm程度のものを主にしたいと思っています。(印刷頁に余裕がある場合は編集者が大きくする場合があります。)皆様のご協力をお願いいたします。ご質問やご相談は、お近くの編集委員までお気軽にどうぞ。

1. 原稿の区分

- 1) 報告：実験報告、調査報告などの原著報告。
- 2) 短報：雑報、トピックスのようなもので、刷り上がり2ページ程度のもの。
- 3) 資料：原著でなく、参考のために掲載するもの。
- 4) 宿題報告：宿題調査の報告。
- 5) 会議報告：各種全国会議の概要報告。

2. タイトルの書き方

- 1) 和文タイトルには、必要な時以外には学名をつけない。英文タイトルには必ずつける。
- 2) シリーズ報告のサブタイトルの数字はローマ数字とする。
例：I, II, III
- 3) 著者名と所属の書き方：著者および所属が複数の場合、和文英文とも著者名、所属の右肩に同一番号を付す(所属が同一の場合不要)。所属は日動水協の会員名を原則とする。
例：池田隆政¹、斉藤勝²、安部義孝²
¹池田動物園、²東京都恩賜上野動物園

Takamasa Ikeda¹, Masaru Saito² and Yositaka Abe²

¹Ikeda Zoo, ²Ueno Zoological Gardens

- 4) ローマ字書きの場合、姓名ともに最初の1文字だけを大文字とし、2文字目以下は小文字とする。
例：Takamasa Ikeda
- 5) 原稿の1枚目はタイトル、著者名、所属だけとし、本文は2ページ1行目からとする。

3. 本文の書き方

- 1) 大見出し：本文が始まる前の大見出し(緒言、はじめに等)は付けない。大見出しに数字は付けない。ゴシック体とし、2行分を取り、センター揃えとする。
- 2) 中見出し：ゴシック体とし、数字を付けずに左寄せとする。本文は次行の2字目から始める。
- 3) 小見出し：ゴシック体とし、2字目から始め、1字分あけて本文を続ける。
- 4) 数字、アルファベットは半角とする。
- 5) 単位の表記：メートル法を原則とし、ローマ字記号を使用する。

例：cm, kg, m², ml.

6) 文献引用の形式

*間接的な引用の場合

例：著者が1名の場合

報告されている(古賀, 1962)

報告されている(Harcourt, 1984)

報告されている(古賀, 1962; 黒田, 1962; 大島, 1982)

著者が2名の場合

報告されている(古賀・鈴木, 1962) 報告されている(Holland and Jennings, 1997)

著者が3名以上の場合

報告されている(古賀ほか, 1962) 報告されている(Ojha et al., 1986)

*直接的な引用(著者名を記した引用)の場合: 著者名と発表年を記す.

例: 著者が1名の場合

古賀(1962)は…… Harcourt(1986)は……

著者が2名の場合

浅倉・中川(1959)によれば Holland and Jennings(1997)によれば

著者が3名以上の場合

田代ほか(1996)は…… Ojha et al. (1982)は……

4. 図の書き方

- 1) 図と写真: 図及び写真を統合して「図」として扱うこととし, 記載順に通し番号を付ける. キャプション(説明文)が和文の場合は図1 図2 図3…の番号を付け, 英文の場合は Fig. 1 Fig. 2 Fig. 3…の番号を付ける.
- 2) 図は必ず墨か黒インクで描いた原図を送付すること, コピーでは汚れが出てきれいな図にならない.
- 3) 図中の文字はレタリングを用い, ワープロやタイプライターの文字は避ける. 図はたいてい縮小するので, 縮小率を考えて大きさを決めること. 但し写真植字による文字入れを希望する場合は, 図のカバーに鉛筆書きする.
- 4) 図は校正が出来ないので文字などの誤り, 脱落に注意する.
- 5) 図の刷り上がりは幅が約7か14cmになるのが望ましい.
- 6) 原図は大きめの台紙(但しA4以下)に貼り, 上に薄紙のカバーを付ける.
- 7) 台紙の余白または裏面に, 鉛筆で著者名, 番号(図1, 図2など)を書く.
- 8) 白黒印刷する場合の写真は, できるだけ白黒写真を用いる. カラー写真でも良いが, 白黒印刷した場合にコントラストの弱い写真となる.
- 9) 写真も薄紙のカバーを付け, 裏面に著者名, 番号を書く.
- 10) 図のキャプションは, 別紙で一覧を添える.

5. 表の書き方

- 1) できるだけ横罫線だけで作成する.
- 2) タイトル及びキャプションは上部に書き, 下部には表中の一部に対する注釈が必要な場合のみに書く.
- 3) 表は記載順に通し番号を付ける. キャプション(説明文)が和文の場合は表1 表2 表3…の番号を付け, 英文の場合はTable 1 Table 2 Table 3…の番号を付ける. この場合, Tab.のように略さない.

6. 文献表の書き方

- 1) 文献表には本文で引用した文献だけをのせ, 参考にしただけの文献はのせない.
- 2) 配列は著者の姓のアルファベット(A, B, C)順にする. 外国人の場合は姓と名を混同しないこと.
- 3) 筆頭著者が同一の場合は, 単独のもの, 2名共著のもの, 3名またはそれ以上の共著のもの, の順とし, それぞれの中では年代の古いものから順にする.
- 4) 同一著者の文献が連続した場合も, 著者名を略さずに明記する.
- 5) 同一著者が同年に2編以上発表したものを引用する場合は, 発行順に年号の後ろにa. b.をつけて区別する.

- 6) 単著、共著の場合ともに、著者全員の姓名を記す。欧文の場合は「姓、名(イニシャル)」とする。共著者の姓名はコンマ「,」でつなぎ、欧文の場合は最後の著者を「and」でつなぐ(&は使わない)。
- 7) 文献のページ数は、引用部分だけでなく、雑誌などの場合はその文献が掲載されているページの範囲を記す。単行本の場合は総ページ数を記すが、編著単行本で分担執筆者が明記されている場合は、引用執筆者の分担掲載ページの範囲とする。
- 8) 翻訳の場合は原著者と訳者を記し、ほかは一般の文献と同様の形式で記載する。
例：ハーコート(1986)、ヘディガー(1983)
- 9) 雑誌掲載文献の書き方
著者名(発行年):論文表題. 雑誌名, 巻(号):論文初頁-終頁.
- 10) 単行本の書き方
著者名(発行年):書名. 本文総頁数. 発行社, 発行地.
- 11) 編著単行本の書き方
著者名(発行年):部分タイトル. In 書名:掲載初頁-終頁, 編者名, 発行社, 発行地.

* 引用文献(例)

- 浅倉繁春, 中川志郎(1959):上野動物園に発生した鳥類の腺癌について. 動水誌, 1(1):2-4.
- Harcourt, A. H. (1984):Gorilla. In The encyclopedia of mammals, 1:432-439, Macdonald, D. (ed.), George Allenn & Unwin, London, Sydney.
- ハーコート, A. H. (中川健二訳, 1986):ゴリラ. In 動物大百科, 3:140-147, マクドナルド, D.W.編, 平凡社, 東京.
- Hediger, H. (Transrated by Vevers, G. and Reade, W. 1969):Man and animal in the zoo. 303pp. Seymour Lawrence/Delacorte Press, New York.
- Holland, M. and Jennings, D. (1997):Use of electromyography in seven injured wild birds. JAVMA, 211(5):607-609
- ヘディガー, H. (今泉吉晴・今泉みね子訳, 1983):文明に囚われた動物たち. 342pp. 思索社, 東京.
- 古賀忠道(1962):鶴類の繁殖. 動水誌, 3(3):51-68.
- 黒田長久(1962):動物系統分類学, 10上. 341pp. 中山書店, 東京.
- Ojha, J., Rooj, N. C. and Munshi, J. D. (1982):Dimensions of the gills of an Indian hillstream cyprinid fish *Garra lamta*. Japan. J. Ichthyol., 29(3):272-278.
- 大島 清(1982):ニホンザルの性行動の周期性. In 性行動のメカニズム:101-124, 大西英爾・日高敏隆編, 産業図書, 東京.
- Peel, C. V. A. (1903):The zoological gardens of Europe. 256pp. F. E. Robinson & Co., London.

投稿規定にかかわる著者負担金一覧

- | | | |
|-------------------|---------------|---------|
| 1. 英文校閲料 | 1件200語程度 | 4,000円 |
| 2. カラー図版印刷費 | 写真(4.6×6.5cm) | |
| | 1頁 1点 | 84,000円 |
| | (同頁内追加 1点につき | 3,000円) |
| 3. 超過頁料(6頁を越える分) | 1頁 | 10,000円 |
| 4. 別刷料金(30部を越える分) | 1頁1部 | 10円 |

編集後記

本誌への投稿者の多くは、当然ながら動物園や水族館で、飼育という業態を通して動物と接している人々です。そして、経時的変容という、生物固有の現象を身近に体感できるが故に得られる貴重な成果が、本誌の中で光を放っています。しかし、投稿論文を拝読しますと、厳密なプロセスに準じて実践した研究報告は必ずしも多くなく、“観察と記録をしていたら、おもしろい結果がでた”ものの、客観的説得力という点でいささか歯切れの悪い事例にも遭遇します。

他の機関誌に取れない雑誌を指向しつつも、投稿者と同じ履歴をもち、その立場をよく理解できるが故に、編集委員の面々の心が揺れます。

この度、竹内 啓先生を新しく編集顧問にお迎えしました。心強いばかりです。より良質な雑誌に向けて、皆様のご協力をお願いします。

(樺 澤)

動物園水族館雑誌編集委員会

編集顧問：山本 脩太郎（東京大学名誉教授）	正 田 陽 一（東京大学名誉教授）
竹 内 啓（東京大学名誉教授）	久 田 迪 夫（財東京動物園協会監事）
編集長：池 田 隆 政（池田動物園）	
編集委員：原 幸 治（東京都葛西臨海水族園）	樺 澤 洋（京急油壺マリンパーク）
勝 俣 悦 子（鴨川シーワールド）	村 田 浩 一（神戸市立王子動物園）
成 島 悦 雄（東京都恩賜上野動物園）	西 源 二 郎（東海大学海洋科学博物館）

(ABC順)

動物園水族館雑誌 第40巻1号 1998年12月

©禁無断転載

Journal of Japanese Association of Zoological Gardens and Aquariums

Vol.40 No.1 December 1998

1998年12月1日 印刷 発行所 社団法人 日本動物園水族館協会

1998年12月1日 発行 〒110-8567 東京都台東区台東4-23-10ヴェラハイツ御徒町402

編集発行人 池田隆政 Tel 03-3837-0211 Fax 03-3837-1231

印刷所 小竹印刷株式会社

鳥 獣 貿 易 商

株式会社 有竹鳥獣店

〒103-0023 東京都中央区日本橋本町4-3-4 (ホワイトボックスビル4F)
電 話 03-3270-1686 (代)
FAX 03-3241-1613

京浜鳥獣貿易株式会社

〒231-0025 横浜市中区松影町1-3-7 リバーフィールドビル
TEL 045-662-1600 (代)
FAX 045-662-2774

川原鳥獣貿易株式会社

本 社 東京都港区三田4丁目1番37号 〒108-0073
電 話 03-3455-0511 (代)
FAX 03-3455-5987

鳥 獣 貿 易 商

有限会社 吉川商会

本 社 〒650-0004 神戸市中央区中山手通3丁目11番4号
電 話 078-221-8195・1517
飼 育 場 〒675-1343 兵庫県小野市来住町1513番地

草食動物・水禽類・ウサギ・モルモット・イヌ・サル・ツル・キジには

船橋農場製固型飼料を！

〒273-0046 千葉県船橋市上山町2-465
T E L 0474-38-4161
F A X 0474-30-2885

各地公私立水族館御用達

株式会社 東京水族館

営 業 種 目 熱帯魚、海水魚、爬虫類、両棲類、ペット小動物、水草、飼育器具、その他
本 社 卸 営 業 部 〒114-0014 東京都北区田端5丁目1番12号
電 話 03-3822-3711 (代)

夢あふれる水の世界をお届けします。

アクリライト® 水槽パネル
各種アクリル箱水槽、円形水槽、
異形水槽、設計・製作・施工一式



株式会社

リョー コー
菱 晃

GROUP

アクリテック事業部：〒104-0042 東京都中央区入船1-3-9(長崎ビル)
TEL.03(3552)2121/FAX.03(3552)2124

生きるモノすべての感性を大切にしたい。

自然との共存。

▶水族館・動物園等の企画/デザイン/設計/施工/管理



INTERIOR EXTERIOR DESIGN EQUIPMENT
ONY KOBO CO., LTD.

株式会社 鬼工房

東京本社 東京都千代田区神田神保町2-7-3 神保町TSビル
〒101-0051 TEL(03)3221-1102(代) FAX(03)3221-1185
大阪事務所 大阪市中央区高津1-9-10-1003
〒542-0072 TEL(06)763-7222 FAX(06)763-7221

21世紀へ
人の集う
未来づくり



株式会社 **環境設計事務所**

〒160-0004 東京都新宿区四谷1-18 オオノヤビル5・6F
TEL 03(3355)0188(代表)
FAX 03(3355)0104

水族館・マリンランド施設、教育研究施設、動植物園施設
公園施設、その他調査、企画、設計並びに監理

草食獣用・フラミンゴ用・水鳥用・モンキー用・クマ用・動物用ソーセージほか
ノーサンの ZOO FOOD シリーズ



日本農産工業株式会社
ライフテック部

〒220-8146 横浜市西区みなとみらい2-2-1
ランドマークタワー46F
TEL 045-224-3713 ダイヤルイン

“生命”からの発想。¹³ **NOMURA**

全体構想から企画・デザイン・制作施工まで。
ノムラは、人と生物にやさしい“生きた環境”
づくりを、トータルにすすめています。

・動物園・水族館・植物園などにおける調査・企画・
設計・デザイン・プロデュース・演出・制作施工

株式会社 **乃村工藝社**

本社：東京都港区芝浦4-6-4 〒108-0023 電話03-3455-1171(代)
事業所/大阪・札幌・仙台・名古屋・神戸・
岡山・広島・北九州・福岡・シンガポール・香港

空気調和/給排水衛生/水族館の設計施工

さわやかな世界をつくる

◆新菱冷熱工業株式会社

本社 〒160-8510 東京都新宿区四谷2-4 ☎(03)3357-2151(大代)

各種樹脂製配管材料の製造、供給

水族館のLIFE SUPPORT SYSTEMを支える

アサヒAVJULG®及び配管材料

プラスチックバルブ、世界のトップメーカー

旭有機材工業株式会社

本社・工場：宮崎県延岡市中の瀬町2丁目5955

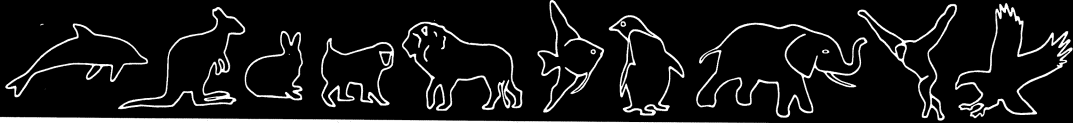
TEL (0982) 35-0889 FAX (0982) 21-8606 (水族館担当)

東京支社：TEL (03) 3254-7221 FAX (03) 3254-3473

名古屋支社：TEL (052) 931-0279 FAX (052) 931-0574

大阪支社：TEL (06) 399-2240 FAX (06) 399-2230

福岡支社：TEL (092) 413-8700 FAX (092) 413-8722



サンキコンサルタンツは動物園・水族館の企画・計画・設計をはじめとして、都市計画、景観計画、上下水道・道路・河川・橋梁、公園緑地、観光リゾート計画、環境アセスメントなどの企画・調査・設計を提案する建設技術の総合コンサルタントです。



サンキ コンサルタンツ株式会社

本社 〒171-0051 東京都豊島区長崎5-1-34

TEL.03-5966-7211 FAX.03-5966-7255

営業所 横浜・名古屋・大阪・千葉・埼玉・長野

地・球・は・楽・園



動物園の企画，設計

建設コンサルタント・一級建築士事務所

株式会社 都市計画研究所

(東京本社) 〒103-0014 東京都中央区日本橋蛸殻町2-13-5 美濃友ビル

TEL 03 (3669) 8 9 0 1 FAX 03 (3669) 8 9 2 5

Plantalk INC.



(自然が語りかけてきます。)

私達は自然環境の造形を通じてより深く自然の営みを識ることに喜びを感じています。

自然環境ディスプレイ・設計・施工
株式会社 プラントーク

〒170-0013 東京都豊島区東池袋4-25-12 池袋今泉ビル8F
TEL 03-3980-8701(代表) FAX 03-3980-8703

動・植物園の企画・設計は実績のPRECへ

- 天王寺動物園爬虫類館 “アイファー” ・カバ舎 ■ 多摩動物公園アジア園 ■ 富山市ファミリーパーク “バードハウス”
- 都築自然公園 (仮称) 内 新動物園 “スーラシア” (建設中) ■ 上野動物園ビバリウム構想 ほか。



株式会社

プレック研究所

本社 / 〒151-0062 東京都渋谷区元代々木町30-13 日交元代々木ビル

TEL 03(5453)8411(大代表)

東北・横浜・中部・大阪・九州

動物輸送は阪急へ

パンダ・コアラを始め各種動物輸送の実績を持つ阪急へ航空便による輸出入及び国内輸送をご用命下さい。



阪急交通社

東京都中央区日本橋本町3-6-2
電話：03-5695-0360

成田空港 電話：0476-32-8351

大阪 電話：06-241-1231

名古屋 電話：0568-28-6496

羽田空港、京都、神戸、福岡



株式会社 荏原製作所

環境事業本部 〒108-8480 東京都港区港南1-6-27
TEL 03-5461-6111 FAX 03-5461-5000



株式会社 大建設計

- 建築設計・監理
- 都市・地域計画
- 調査・コンサルタント
- 海外建築設計・監理

本社 東京都品川区東五反田5丁目10番8号 〒141-0022
大建設計東京ビル 03-5424-8600 (代表)

事務所 東京・大阪・名古屋・福岡・北九州・札幌
京都・広島・長野・仙台・横浜・埼玉

worldwide zoo animal distributors



南北貿易

〒650-0037 神戸市中央区明石町18-1 泰和ビル605
phone 078-322-0660 fax 078-322-0662

〒143-0021 東京都大田区北馬込2-13-8 サンパーク北馬込402
phone 03-3773-6043 fax 03-3772-1964

自然と人の空間づくり

博物館、科学館、動・植物園、水族館、
エコミュージアム、環境教育・自然保護
センターなど

—— 調査・企画・デザイン・設計・製作・施工・
監理・運営およびコンサルティング・プロデュース

株式会社 丹青社

本社 〒110-8549 東京都台東区上野5-2-2
TEL 03-3836-7221(代表) / FAX 03-3836-1380(代表)

札幌・仙台・新潟・名古屋・大阪・鳥取・福岡・北九州
URL <http://www.tanseisha.co.jp/>

動物にやさしい環境づくり

豊富な経験と実績 ステンレス檻・建具他金属工事の設計・施工



株式会社 大同サービスセンター

(大同特殊鋼グループ)

〒457-0811 名古屋市中南区大同町4丁目7番地 TEL(052)611-8883 FAX(052)611-8805



伊豆中央水産株式会社

IZU CHUO AQUA TRADING CO., LTD.


本社 / 〒410-2211 静岡県田方郡伊豆長岡町長岡240-1 TEL 0559-47-0012
観賞魚類・サンゴ類輸入・海獣類・各種飼料卸売・黒潮海水・活魚陸上/海上輸送
大水槽潜水清掃・アクリル・FRP製品受注製作・レイシー 製品等機器・人工海水卸売

東京営業所: TEL 03-5696-1699 沖縄営業所: TEL 09808-3-2304

動物舎づくりの総合メーカー

建家・金網・扉・フェンス——ステンレス・鉄骨仕様

ステンレス酸化着色
“Super Black”
による抜群な耐久性
(着色はクリナップ仕様)

 **テクノ 建材工業株式会社**

TEL.(03)3810-6211(代)
FAX.(03)3810-6213

営業種目

- 海水魚、その他水性生物、輸入卸、販売
- アクリル水槽設計、汙過システム設計、
製造、塩ビ加工
- 各種海水魚・熱帯魚、展示企画、施行



海水魚のパイオニア

有限
会社

日海センバ

本 社 東京都町田市木曽町1519-1 上横町バス停前
TEL 0427 (91) 0 3 0 1
FAX 0427 (91) 0 3 8 4

NIPPURA

住友化学工業(株)協力工場

日プラ株式会社



- 世界最大級のアクリルパネルの製作
- ライフ・サポート・システム(L.S.S)の設計・施工

本 社 香川県木田郡牟礼町牟礼2227-5 〒761-0121
TEL (087)845-1261(代) FAX (087)845-1176
北米事務所 12611 57th Avenue West Mukilteo, WA 98275
TEL (425)355-1508 FAX (425)355-1836
ソウル事務所 1131 Hanshin Jamsil core APT
11-9 Shincheon-Dong Songpa-Gu Seoul KOREA
TEL (02)3431-0995 FAX (02)3431-0996

医療薬品の製剤技術を活かした…超・人工海水 マリンアート®

MARINE ART®

●水族館用飼育種別
特別製造を受け賜ります。

千寿製薬株式会社・アクア事業部 大阪市中央区平野町二丁目5番8号・電話06(201)9601

水族館・動物園・博物館なら、
おまかせください。

- 文化施設の企画・設計・施工から管理・運営
- 展示映像・大型映像・特殊映像・デジタル映像の制作
- 文化・記念イベントの企画・制作・運営
- 各種グラフィックの企画・制作と印刷全般

いい
仕事
します。



株式会社 電通テック

本社/〒104-8411 中央区築地1-8-9 電通築地第三ビル
5551-8888 (代表) 5551-8815 (営業担当)

Hitachi Zosen

超純水から汚水処理まで 水処理のエキスパート

水族館水処理設備の
設計・施工・維持管理

日立造船

〒100-0003 東京都千代田区一ツ橋1-1-1
新環境事業部 営業部
03-3217-8406

宇宙から深海まで
水族館・水産飼育水処理設備

設計
施行
管理

スペースシャトルにも搭載された飼育設備技術

本社：船舶・海洋事業本部 〒110-0005 東京都千代田区丸の内二丁目5番1号
TEL.03-3212-3111(代表) FAX.03-3212-9831
船舶・海洋営業第2部
下関造船所：船舶・海洋部 〒750-8505 下関市夢島江の浦町六丁目16番1号
新製品グループ TEL.0832-66-2695 FAX.0832-67-6814



動物糞・餌残渣等発酵処理リサイクルの決定版

バイオコンポ・システム

- 各種廃棄物(剪定枝・刈草・生ゴミ・死魚・動物糞等)を短時間にて発酵処理物に転換
- 動物糞臭等の有機活性水による消臭システム

お問合せ



環境事業部 / 〒541-0059 大阪市中央区博労町4-5-3
TEL.06(252)3350・FAX.06(252)4665



想像から創造へ
.....そして心に!

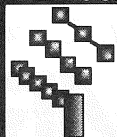
大自然の岩盤創造

ファインロック(GRCパネル工法)

株式会社ローマンセメント研究所

本社 〒190-0022 東京都立川市錦町1丁目4番20号 NSNビル7階
TEL 042-529-7000
FAX 042-529-0707
カリフォルニア 18022 COWAN, SUITE 203-A IRVINE, CA 92714
事務所 TEL 714-261-5954

Environment Design Institute



(株)環境デザイン研究所

〒106-0032 東京都港区六本木5-12-22 永坂ビル
TEL 03 5575 7171 FAX 03 5575 7179

建築・都市・公園・造園・遊具・展示・の
調査・研究・企画・設計・監理までのトータルコーディネーター

ミュージアムグッズの
企画・製作・販売・輸入



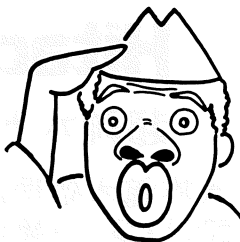
COLORATA.

カラータ株式会社

本社・企画室
〒111 0053 東京都台東区浅草橋4-6-8 西澤ビル
TEL.03 3865 8110 FAX.03 3864 4049
営業部・商品管理部
〒136 0072 東京都江東区大島2-13-11
TEL.03 3684 8311 FAX.03 3684 8310

オリジナルテレホンカード・写真名刺
各種記念アルバム・少部数カラー写真印刷専門

サンコンの
テレビCM
放映中



思い出メーカー
ダイコ

東京本社/東京都墨田区横網1-11-1 ☎03-3621-7311
大阪本社/大阪市北区天満2-1-1 ☎06-354-1771
福岡支店/広島支店/名古屋支店/仙台営業所/札幌営業所

〒731-0231 広島市安佐北区亀山三丁目1-34

有限会社 ペンパル

代表取締役 川本 義明

TEL 082-814-8775. FAX 082-815-2827

弊社では、弊社独自のアイディアのみにこだわらず、あなたやあなた達のアイディアを商品化させていただいております。

ユニコーンはクオリティーの高い
本格的ミュージアムショップ向けの商品提供を目指します。

株式会社 ユニコーン

〒236-0006 神奈川県横浜市金沢区八景島
ギャラリー マンボウ
TEL.045-788-9693

〒336-0922 埼玉県浦和市大字大牧100番地2
☎048-874-1139・FAX048-875-2231

数多くのノウハウをお役立て下さい!!

飼育施設 動物病院 (企画・設計・施工・インフラ)
獣医学分野で豊富な実績



本社

〒113-8551 東京都文京区湯島2丁目18番6号
TEL: (03) 3813-3251 FAX: (03) 3815-2002
E-mail: nazme@red.an.egg.or.jp

株式会社 夏目製作所

千里技術開発室

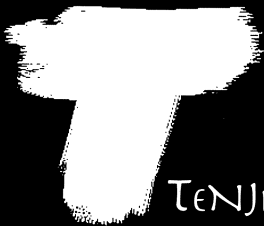
〒565-0082 大阪府豊中市新千里東町1丁目4番2号
千里ライフサイエンスセンタービル11階5号
TEL: (06) 873-3251 FAX: (06) 873-2045

鳥 獣 貿 易 商

株式会社 森脇商会

〒556-0011 大阪市浪速区難波中2丁目7番25号

電話 06-633-7701
FAX 06-633-7702



TENJI KAGAKU

展示のトータルコーディネイト [調査・企画・設計・監理]

株式会社 展示科学
TEL 03-3459-1141 FAX 03-3459-1140
〒105-0001 東京都港区虎ノ門3-10-4 虎ノ門ガーデン510

動物の健康管理に!!

- ポータブルで場所を選びません。
- リアルタイムで結果がでます。
- 微量全血で測定できます。
- 操作が簡単です。(3ステップ)

いつでも、どこでも、だれにでも…
超小型動物用簡易血液生化学分析システム



第一化学薬品株式会社 事業開発部

〒103-0004 東京都中央区東日本橋二丁目8番3号
TEL03(3851)7786 FAX03(3851)7796

「広く活躍の場を求めています」



学校法人 川原学園

東京動物専門学校

〒273-0046 千葉県八千代市大和田新田1093番8号

電話 0474-59-0511

多様な施設の方針に柔軟に対応できるように、飼育の基本を重点に二年間の一貫教育を行っています。
求人募集要項をご請求ください。

水族館用機械

各種濾過機（密閉型・開放型）
温調ユニット（加熱・冷却）
置水槽ユニット



三英理工株式会社

〒063-0837 札幌市西区発寒17条4丁目1番70号

TEL 011-662-8558

FAX 011-662-3224

コオロギ全国発送致します。

季節にかかわらず、安価で年間安定供給致します。



生き餌飼料 **(株)サイエンスジャパン**

〒171-0022 東京都豊島区南池袋2-46-8 池袋杉原ビル3F TEL:03-3971-7146 (ダイヤルイン) FAX:03-3971-0508

【営業時間】AM10:00~PM6:00 (土・日・祝祭日休業)

動物園水族館雑誌

第40巻 第1号 1998年 12月

報 告

- 中島将行, 香山 薫, 神谷敏郎:
タイヘイヨウセイウチの臨床・剖検記録…………… 1
- 日登 弘, 川村敏明紀, 馬場徳寿:
飼育下におけるトドの体重の変化…………… 8
- 多々良成紀, 片岡雅美, 絹田俊和:
検疫動物のサルモネラ検出状況…………… 14
- 佐多敦子, 小林和弘, 藤井智子, 山口 歩, 田坂 清, 橋崎文隆, 成島悦雄:
子ライオンにおける猫汎白血球減少症ウイルス (FPLV)
抗体の動態について…………… 20

研究会報告

- 第45回動物園技術者研究会…………… 26

- 通刊総合目次 (第26巻～第30巻)…………… 39

通 信

- 投稿する人のために —原稿作成の手引き—…………… 43

Journal of Japanese Association of Zoological Gardens and Aquariums

Vol.40 No.1 Dec. 1998

REPORTS

- Masayuki Nakajima, Kaoru Kohyama and Toshiro Kamiya:
Clinical and Pathoanatomical Notes on the Pacific Walrus,
Odobenus rosmarus divergens…………… 1
- Hiroshi Nitto, Toshiaki Kawamura and Norihisa Baba:
Changes in Body Weight of the Steller Sea Lion (*Eumetopias jubatus*)
in Captivity…………… 8
- Seiki Tatara, Masami Kataoka and Toshikazu Kinuta:
Salmonella Isolation from Animals in Quarantine…………… 14
- Atsuko Sata, Kazuhiro Kobayashi, Chieko Fujii, Ayumi Yamaguchi
Kiyoshi Tasaka, Fumitaka Hashizaki and Etsuo Narushima:
The Immune Response of Lion (*Panthera leo*) Cubs to Feline
Panleucopenia (FPL) Vaccines…………… 20

MEETING REPORT

- The 45th Meeting of Veterinarians and Zoo Keepers of JAZGA…………… 26

- GENERAL CONTENTS (Vol.26～30)…………… 39

NOTE

- Information for Contributors…………… 43