

ゾウの生態—とくに飼育下におけるゾウについて

川口 幸男*

Ecology of elephants, especially those in captivity

KAWAGUCHI Yukio

Abstract

Extant elephants both in the wild and in captivity have been researched mainly by European and American scientists. Presented here are the basic points about the ecology of elephants, based on the data from their papers as well as some findings on my investigation at Ueno Zoological Gardens, where I worked as an elephant keeper for forty years. They are explained under the following subtitles: the basic data, behavior, feeding, and breeding.

1. はじめに

現生ゾウについては野生ゾウと飼育下のゾウの双方で調査研究が行われている。ゾウに関する調査は、主に欧米の研究者によって行われているため、それらの文献から得たデータに、私が上野動物園に関わった若干の調査結果を加えて、基本的な部分を紹介する。内容は、基礎データ、繁殖、採食、行動の4項目について述べる。

2. ゾウの生態（主に飼育下ゾウについて）

1) 基礎データ

現存するゾウは、アジアゾウとアフリカゾウの2属2種で、これらの生体の大きさを表1に示した。この数値でも明らかなように、アジアゾウだけ見ても、体重で3,000~5,000kg、肩高で2~3.5mと大きな幅がある(Shoshani, 1992; 川口, 1983)。また、実際にはこれより大きなゾウの報告もある(Wood, 1982)。日本国内飼育下ゾウの体重の例を挙げると、上野動物園のアジアゾウのオスでは、23歳時の実測値で5,320kgあり、2000年現在(37歳)では6,000kgを超えている

表1. 現存のゾウの生体サイズ

	体重(kg)	体高(m)
アジアゾウ	2,000~5,500	2~3.5
アフリカゾウ	4,000~7,000	3~4
(マルミミゾウ)	2,000~4,500	2~3

と推測される。また多摩動物公園のアフリカゾウのオスでは28歳時に7,200kgであった。

ゾウの寿命は50~70歳と考えられている。日本国内の飼育下アジアゾウを例にとると、2000年12月31日現在で66頭(オス11, メス55)が飼育されており、最年長個体は神戸市立王子動物園のメス・愛称すわ子で57歳である。これに横浜市立野毛山動物園のメス・愛称ハマコ56歳が続き、これら50歳以上の個体を合計6頭飼育中である(横島, 2000)。国外では、台北動物園(台湾)のアジアゾウのオスが1998年現在で81歳と記録され、動物園で飼育中のゾウとしては最年長と思われる。

生理的なデータとしては平均動脈圧が120mmHg、心拍数は立位で毎分25~50回、運動時で毎分60回前後、呼吸数は毎分4~12回、睡眠時は毎分4~5回である(Mikota *et al.*, 1994a)。横臥したときの呼吸数は大きく波打つ腹部の観察により容易に測定できる。

直腸温は35.9~37℃である。また、上野動物園における学生の卒業論文作成の際に、ハンディ型放射温度計を使用して飼育下アジアゾウの皮膚温を調査する機会を得た。表2に示すように、特に耳の皮膚温が外気温に敏感に反応することが明らかになった(岡野, 2000)。現在は耳に走行する血管が体温調整の役割をしていることが分っている(Rasmussen, 1994)。

各種臓器の重量と大きさを列挙してみると、心臓の重量が12~21kgで体重の0.5%程度である。最高記録はアフリカゾウのオトナオスで体重6,070kgのもので

3月15日受付, 2001年6月1日受理

*〒362-0047 埼玉県上尾市今泉162-4 エレファント・トーク(動物コンサルタント)

表2. 飼育下アジアゾウ（メナム、オス、35歳）の皮膚温度調査（岡野、2000）を改変

	測定部位	1998年 7月30日	1998年 12月7日	両測定日における 測定値差（絶対値）
大気温度 (°C)	室 内	31.6 [±0.0]*	11.9 [±0.0]	19.7
皮膚温度 (°C)	鼻 根 部	34.5 [+2.9]	20.8 [+8.9]	13.7
	耳 中 央 部	36.7 [+5.1]	12.9 [+1.0]	23.8
	背 中 央 部	35.9 [+4.3]	19.5 [+7.6]	16.4
	側腹中央部	35.7 [+4.1]	21.6 [+9.7]	14.1
	下腹中央部	33.3 [+1.7]	21.2 [+9.3]	12.1
	後肢蹄冠部	30.6 [-1.0]	17.9 [+6.0]	12.7

*[]内の数値は大気との温度差

表3. 飼育下アジアゾウ（インディラ、メス、43歳、体重3,630kg）の排便調査（7日間の平均値）上野動物園担当者調査（1976）より.

1日あたりの 給餌飼料 (kg)	総給餌量	130
	総採食量	90
	内 訳	乾草 30 稲わら 80（採食は半量）
		固形飼料 5 甘藷 10 竹 5
1日あたりの排便回数（回）		9.4
1日あたりの 排便量 (kg)	総 量	79.7
	日中：10時間（7～17時）	32.5
	夜間：14時間（17～7時）	47.2
	1回あたりの排便量（kg）	8.7
1回あたりの糞塊数（個）		7.3
糞塊1個の サイズ	重量（g）	1180
	大きさ（cm）	17.6×15.0×13.4

重量27.5kg、大きさは50×50（cm）、内容量は8ℓであった。参考までに赤血球は哺乳類中最大で直径8.8～10.6μmである。肝臓はオトナメスで36～45kg、オトナオスで59～68kgである。腎臓が7.3kg、脾臓は2kg、小腸は21m、大腸は12mである。脳重量はアフリカゾウのオトナオスで、4.24～5.4kg、オトナメスで3.6～4.3kgであった。大きさは26×25×12.5（cm）であった。消化器系はウマに類似し、胆嚢は無い（Mariappa, 1986；Sikes, 1971）。

排泄について上野動物園の排便調査例を表3に示した。本例では約2時間に1回の割合で排便している。

また排尿は1回に5～10ℓを、1日に12～19回を行う。ゾウは排尿時には両後肢を肩幅程度に広げて立つ姿勢となり、排便時にはさらに尾を挙げる姿勢をとる。このため排泄のタイミングを知ることは比較的容易であるが、排尿量を量るため排尿中にバケツを差し出すと氣にしたゾウが排尿を中止してしまうので採尿に苦労した経験がある。

参考までに動物園で計測した他の動物の1日あたり平均排便量をいくつか挙げる。シロサイ33.8kg、ハナジカ1750g、ライオン466g、ゴリラ720g、スナイロワラビー466g（鮫島、1976）。

その他、汗腺はほとんど発達していないが、蹄の周囲には分泌が見られる。分泌部位は濡れたようになることで分る。

2) 行動

野生ゾウの1日の行動時間を表4に示した(ヒューベルト・ヘンドリックス, 1979)。この調査結果からアフリカゾウは採食に16時間を費やしており、ゾウは暇と餌があればゆっくりと常に食べ続けていると考えられる。野生ゾウの歩行速度は時速5~7kmで平均5.5kmである(ヒューベルト・ヘンドリックス, 1979)。

著者らの計測では、飼育下アジアゾウの前肢の単歩長はオトナメスで160cm、オトナオスで200cmであった。また日課として行っている行動調査から、仮に1時間歩き続けたならば、3,000~3,600歩(両前肢を踏み換える度に1歩としてカウント)となることが算出された。この歩数に単歩長を乗じるとオスゾウの場合で時速6~7.2km、メスゾウで4.8~5.8kmとなり、野生ゾウの歩行速度とほぼ一致する値が得られた。ゾウの感覚のうち視覚は最も鈍いと考えられていたが、とくに狭い範囲では鋭く、また夜は良く見えるようである。さらに幾らかの色の識別も可能である。聴覚、嗅覚、触覚は良く発達していると言われる(Rasmussen, 1994)。

コミュニケーションの手段としては声、低周波音、相互の接触、糞や尿およびその他の化学物質などがある。ゾウが低周波の音波を発生して個体間でコミュニケーションをしていることは近年になって明らかにされてきた(Payer, 1998)。人の可聴周波数範囲は約20~20,000Hzだが、ゾウは14~35Hzの低い周波域で発信している。低周波音は遠くまで伝わる特徴を持つので、普段は離れて生活するオスゾウとメスゾウの発信などに役立っている。

ゾウの化学受容器の1つに鋤鼻器(じょびき)がある。これは、口腔内の硬口蓋に開口している1対の大豆大の器官である。例えば、オスは鼻端でメスの陰部に触れ、その鼻端を口内の鋤鼻器につけて“嗅ぐ”ことでメスが発情中であることを知ることができる。この際、オスゾウはフレーメンを呈する。フレーメンは必ずしも繁殖関連行動であるとは限らないが、野生動物ではゾウの他にもフタコブラクダやキリン、サイなどでもフレーメンが見られる(Rasmussen *et al.*, 1986)。

3) 採食

ゾウは多食性の動物である。野生アジアゾウを対象としたある採食調査では調査区域内の樹木、樹皮、果実、根、草などと広範に112種類を採食した記録がある(Sukumar, 1989)。上野動物園でも、卒業論文調

表4. 野生アフリカゾウ(雄)の1日の行動時間調査(26頭の平均値)(ヒューベルト・ヘンドリックス, 1979)より

行動のタイプ	時間
採食(立った状態で、ゆっくり歩きながら)	16.00時間
水飲み(泥水浴びしながら)	1.00時間
移動(採食せずに、目的をもった)	1.75時間
佇立(まどろみ、砂浴び)	3.00時間
横臥	2.25時間
合計	24.00時間

表5. アジアゾウを対象とした動物園内樹木の採食テスト(矢島, 1985)を改変。

樹種	メス45歳 (ジャンボー)	オス22歳 (メナム)
1 スダジイ	A*	A
2 シラカシ	A	A
3 エノキ	B*	A
4 ヤマグワ	E*	A
5 クズ	B	B
6 カエデ	D*	B
7 クワ	D	B
8 ケヤキ	E	B
9 アカメガシワ	E	B
10 コナラ	E	B
11 ハルニレ	E	B
12 ミズキ	E	C*
13 アオギリ	E	C
14 シラカバ	D	E
15 モチ	E	D
16 カツラ	E	D
17 アカシア	E	E
18 トウネズミモチ	E	E
19 ボボー	E	E
20 コブシ	E	E
21 イイギリ	E	E
22 ケンボナシ	E	E
23 ツバキ	E	E
24 サンゴジュ	E	E
25 サザンカ	E	E
26 ヒイラギ	E	E

* 表中の記号は以下の意。

A: 迷わず9~10割採食

B: Aに相当するものがないとき5~9割採食

C: 断片的に3~5割採食

D: 採食するが2割程度である

E: 採食しない、触ろうともしない

査の学生とともに園内樹木26種類を飼育中のアジアゾウに与えて採食状況を調査した(表5)(矢島, 1985)。比較的生活環境の変化に乏しい飼育下ゾウの飼料および遊具の多様性を、身近な樹木を利用して確保可能かどうか探る目的の調査であった。採食結果には若干の個体差が見られたが、好んで採食されたのはスダジイ、

シラカシ、エノキ、ヤマグワ、そしてクズの5種程度であった。しかし、少しでも採食された樹木の種類は16種におよび、さらに、食物としては好まれなくとも、太い枝は遊具として利用可能と分り、以後園内樹木の剪定時に時々利用している。

野生での採食時間は日中の暑い時間帯を避けて朝夕や夜間が主である (Laws *et al.*, 1975; Sivaganesan and Johnsingh, 1995)。

飼育下アジアゾウの採食量と可消化エネルギーについて表6に示した。可消化エネルギーの値は、肉用牛の各飼料消化率を用いて算出したものであるため、ウマと類似の消化管を持つゾウの値とするには若干正確さを欠き、実際ゾウの消化率はウシよりも低いが一応の目安とはなろう。また、同様に算出した結果、23歳のメスアフリカゾウの可消化エネルギーはおおよそ160,000kcalと推測されている (小林, 1994)。別に、1日に109,800kcalという報告もある (Dierenfeld, 1994)。上野動物園での給餌例は表7に示した。

採食様式の特徴は長い鼻を器用を使うことである。母乳は母ゾウの乳首に直接口をつけて飲み、幼いうちは水も口で直接飲むが、次第に鼻を用いるようになる。ゾウの鼻はピーナツ程の物も鼻先で摘まみ上げることができる。さらに細かい顆粒状物や水などの流動物はいったん掃除機のように鼻の中に吸い込んでストックした後、鼻端を口に入れ吹き出す。鼻をストローのようにして鼻腔経由で飲むことは無いが、稀に鼻孔から吸い込んだ物が気管に入り反射的に吹き出すことも

ある。咀嚼している間にも、鼻を使って次に食べる物を一口大にまとめ、嚥下すると同時に、あるいは咀嚼の途中で補足するので絶えまなく食べ続けることが出来る。上野動物園のアジアゾウでの咀嚼回数は乾草で25回、青草は20回、リンゴが15回程度である。

ちなみに、多摩動物公園の七里茂美獣医師の観察によれば、キリンはひと噛み1秒程度で、青草は一口を15回以上噛む。草が長いほど噛む回数が増え、50回噛むときもある。また、シマウマは咀嚼しながら次の草を次々口の中に入れていくため一口の区切りは明確ではないが、食べる速さはキリンと同程度とのことであった。

食物の腸内通過時間は18~73時間でピークは14~25時間である (Weerasinghe *et al.*, 1999)。著者はゾウに数mのゴムホースを食べられた経験があるが、翌日から細かく噛み砕かれたホースの碎片が排泄されて3日目にはほとんど排泄されなくなった記憶がある。

4) 繁殖

メスの性成熟は14~15歳である。発情周期は15~17週間 (3.5~4ヶ月) で卵泡期は約5週で黄体期は10週とされる。妊娠期間は18~22ヶ月。繁殖周期は1年を単位とするが乾季には栄養状態が悪くなり排卵が止まる。回復に1~2ヶ月必要となるので、メスの発情は雨季の後半と乾季のはじめが多い。出産は3~4年に1度だが栄養状態が悪い場合は間隔が伸びる。出産能力が一番高いのは25~45歳である。オトナオスには「マ

表6. 飼育下アジアゾウの採食量と可消化エネルギー (小林, 1994) より

年齢 (歳)	推定体重 (kg)	採食量 (kg)	乾物採食量 (kg)	可消化エネルギー (kcal)
8	1,500	44.7 (2.98)*	31.3 (2.09)*	82,000
25	3,700	68.9 (1.86)	48.2 (1.30)	126,000
43	4,000	56.0 (1.40)	39.2 (0.98)	100,000

* () 内数値は標準偏差

・採食量は青草、樹木の給与がないものとする

・これらを一応の目安として、範囲を±20,000Kcalとしている

表7. 飼育下アジアゾウへの給餌例 (上野動物園の例)

	乾草	わら	ニンジン	ペレット	竹	その他 [※]	単位 (kg)
							合計
成メス	30	25	10	5	5	適量(α)	75+α
成オス	45	25	10	10	5	適量(α)	95+α

※その他として食パン、リンゴ、バナナ、タマネギなどを適宜与えている。

スト」または「ムスト」と呼ばれる、非常に攻撃的になる特有の時期がある。マストは雄性ホルモン量の増加で起こり、数週間～3ヶ月間持続し、降水量の少ない時期と一致する。精巣は成獣になっても降下せず体内に終生留まる。すなわち、ゾウのオスには陰囊は無い。交尾時間は15～60秒である。

新生子の体重は60～130kgくらいの幅があるが、ほぼ100kg前後でアフリカゾウのほうが若干大きめである。コドモは3～4歳まで哺乳するが母乳が主食なのは18ヶ月齢程度までで、生後4～5ヶ月で固形物も食べ始める。4～6歳までに1,000kgに達し、15歳以降になると成長速度は低下するがその後も死ぬまで成長し続ける。オスでは思春期以降20～30歳で急激に成長する時期がある。野生では15歳までに半数が死亡し、30歳まで生き残るのは20%である (Mikota *et al.*, 1994b; 川上, 1994; 川口, 1998; プール, 1997)。飼育下のアジアゾウの繁殖記録によると、ヨーロッパの動物園とサーカスでは、1902～1992年の90年間に121頭が誕生し、そのうち48頭は早産や母親が原因となった事故、その他の原因で死亡している。1982～1992年の10年間でみると34頭が誕生しており、出産率は0.7%である (Schmidt, 1998)。また、北米の動物園では、1880～1996年の116年間に104頭誕生しているが、34頭が1年以内に死亡している。1986～1996年の10年間では、55頭が誕生している (Keele, 1997)。日本国内では、アジアゾウの繁殖は死産、早産が各1例あるのみだが、アフリカゾウではこれまで6頭が誕生している。

1999年11月に北米で人工授精によるアジアゾウが誕生したが、新生子はオスで体重171.5kgあり、これまでの最重量の子であった (Dickerson Park Zoo, 1999)。ゾウの人工授精技術についてはここ10年ほどの間に関係者の努力が実を結びはじめた。著者らは以前、担当するアジアゾウが鼓脹症になった際に、直腸に手を入れて治療した経験があり、ゾウが案外落ち着いていて肛門に手を入れさせたことに驚いたものだが、最近では、人工授精のための馴致として日常的に直腸に手を入れる訓練をする動物園もある。このような技術の進歩は、ゾウの飼育上画期的な成果と言えよう。これまでは種々の理由から困難であったゾウの繁殖が容易になり、今や稀少動物となった彼らを絶滅から守る一つの方法が確立されたと考えられる。

3. おわりに

現生ゾウの生態について概説したが、これらの資料が絶滅した長鼻目の研究の参考になれば幸いである。

謝 辞

本論文をまとめるにあたり、貴重な資料を提供して頂いた多摩動物公園 寺田光宏、七里茂美および上野

動物園 横島雅一、また、ゾウに関するさまざまな調査を共にを行い、お世話になった上野動物園 太田豊、阿部勝彦、河原林裕、木崎恒男の諸氏、そして貴重な助言と校正をして頂いた東京大学 犬塚則久氏、および横浜市食肉衛生検査所 田中伸子氏にこの場を借りて深謝いたします。

文 献

- Dickerson Park Zoo. (1999) First AI calf born at Dickerson Park Zoo. *JEMA*, 10(3): 191-202.
- Dierenfeld, E.S. (1994) Nutrition and feeding. In, *Medical management of the elephant*, 71, Indira Publishing House, Oak Park, MI.
- ヒューベルト・ウルズラ＝ヘンドリックス, 柴崎篤洋 訳 (1979) ディクディクとゾウ. 188-189, 201, 思索社, 東京.
- 川上茂久 (1994) 繁殖. アジアゾウ飼育マニュアル. 26-28, (社)日本動物園水族館協会, 東京.
- 川口幸男 (1998) ゾウの繁殖. 畜産の研究, 52 (1): 194-199.
- 川口幸男 (1983) 分類と生態. In, 世界の動物分類と飼育3, 長鼻目, 20-25, 東京動物園協会, 東京.
- Keele, K. N. (1997) North American Asian Elephant Birth Statistics, What are the numbers telling us? *JEMA*, 7 (2): 29-34.
- 小林邦康 (1994) 飼料. アジアゾウ飼育マニュアル. 21-22, (社)日本動物園水族館協会, 東京.
- Laws, R.M., Parker, I.S.C., Johnston, R.C.B. (1975) *Elephants and their habits*. 171, Clarendon Press, Oxford, Cambridge University Press, Cambridge.
- Mariappa, D. (1986) *Anatomy and histology of the Indian elephant*. X-XI, Indira Publishing House, Oak Park, MI.
- Mikota, S. K., Sargent, E., Ranglack, G. (1994a) Physiological and population data. *Medical management of the elephant*, 285-286, Indira Publishing House, Oak Park, MI.
- Mikota, S.K., Sargent, E., Ranglack, G. (1994b) The reproductive system. *Medical management of the elephant*, 159-161, Indira Publishing House, Oak Park, MI.
- 岡野利恵 (2000) 飼育下におけるアジアゾウの皮膚温について. 27, 29, 東京農業大学卒業論文.
- Payer, K. (1998) Elephant talk. *National Geographic*, 176 (2): 264-277.
- プール, J.H., 加藤博企 訳 (1997) アフリカゾウのムストとテストステロン濃度. 海外動物園情報, 3(2): 7-12, 東京動物園協会.
- Rasmussen, L. E., Schmidt, M. J. and Daves, G. D. (1986)

- Chemical communication among Asian elephants. In, *Chemical signals in Vertebrates 4: Evolutionary, Ecological, and comparative Aspects*, 627-646, Plenum Press.
- Rasmussen, L.E. (1994) The Sensory and Communication Systems. In, *Medical management of the elephant*, 207-208, Indira Publishing House, Oak Park, MI.
- 鯨島宗一 (1976) ゾウの糞. どうぶつと動物園(4): 10, 東京動物園協会.
- Schmidt, J. (1998) Status and reproductive capacity of the Asian elephant in zoos and circuses in Europe. *I.Z.N.*, 45 (6): 341-351.
- Shoshani, J. (1992) Comparing the living elephant. In, *Elephants*. 39, Rodale Press, Emmaus, Pennsylvania.
- Sikes, S.K. (1971) *The natural history of the African elephant*. 132-133, American Elsevier Publishing Company, Inc., NY.
- Sivaganesan, N. and Johnsingh, A. J. T. (1995) Food resources to the wild elephants in Mudumalai Wildlife Sanctuary, south India. In, *A week with elephants*, 405-406, Oxford University Press.
- Sukumar, R. (1989) *The Asian elephant: Ecology and Management*, 69, 79.
- Weerasinghe, U. R., Jayasekara, P., Takatsuki, S. (1999) A record of the food retention time of the Asiatic elephant, *Elephas maximus*. *Mammal Study*, 24: 115-119.
- Wood, G. L. (1982) The Guinness book of animal facts and feats. 3rd ed. 252, Guinness Superlatives Ltd.
- 横島雅一 (2000) アジアゾウ国内血統登録調査一覧表. (社)日本動物園水族館協会, 東京.
- 矢島千恵子 (1985) アジアゾウの行動と食性. 160, 日本女子大学卒業論文.