

序章 ゾウという野生生物

目次

0.1	ゾウの圧倒的な巨大さと意外な運動能力	2
0.2	ゾウを異形なる存在としているもの	3
0.2.1	鼻	3
0.2.2	耳	4
0.2.3	牙	4
0.3	現生のゾウ類	6
0.3.1	3種のゾウ	6
0.3.2	3種の形態上の特徴	6
0.3.3	アジアゾウ生息状況の概要	7
0.3.4	アフリカサバンナゾウ生息状況の概要	7
0.3.5	マルミミゾウ生息状況の概要	8
0.4	ゾウの社会	8
0.4.1	群れを作り、生きる	8
0.4.2	母子と母系家族群	8
0.4.3	クラン	10
0.4.4	オスの群れ	11
0.4.5	リーダーシップ	12
0.4.6	ゾウの家族群の社会生活	13
0.4.7	オスゾウの社会生活	15
0.5	ゾウのコミュニケーション	15
0.5.1	ゾウのコミュニケーションのあり方	15
0.5.2	視覚にかかわるディスプレイ	16
0.5.3	化学物質によるコミュニケーション	17
0.5.4	音声によるコミュニケーション	18
0.5.5	社会的な融合	19
0.5.6	コンタクト・コール	20
0.6	ゾウの「心」と「意識」	21
0.6.1	ヒト以外の動物の「心」と「意識」	21
0.6.2	ゾウの社会的認知の能力	21
0.6.3	ゾウの社会的知性	22
0.6.4	ゾウは死を「意識」しているのか	23
0.7	ゾウの生態	25
0.7.1	ゾウの生息環境と食性	25
0.7.2	ゾウの移動と行動圏の広さ	26

0.7.3 ゾウの生態系における役割.....	27
0.7.4 個体群を成すゾウの数の増減.....	30
引用文献（初出）.....	32

0.1 ゾウの圧倒的な巨大さと意外な運動能力

ゾウを知らない人はいないであろう。長い鼻を持ち、陸棲最大の動物として抜群の知名度を持っている。アフリカサバンナゾウのオスの場合、最大級のもので6トンに達するが¹、7.5トンに達するという報告もあり、動物園で飼育されたものの中には（肥満の疑いがあるものの）10トン以上の記録もある²。体長（鼻の先から尾の付け根までの長さ。鼻の長さも含まれる）は7.5m、尾の長さは1.5m³、体高（地上から肩までの高さ）は最大3.9mにも達する⁴。背の高さが際立つキリンと比較しても、大きなものどうしで体高は五角、キリンの体長は、首から下の胴が短いため最大でも5.9m止まりとなる。真上に体を伸ばす能力についてはどうか。アカシアの木の葉を食べようと、真上に首を持ち上げ、さらに長い舌を伸ばすキリンに対して、ゾウは鼻を精いっぱい伸ばすことで対抗する。さらに後肢だけで立ち上がることもできるため、勝者はゾウということになる⁵。重量については、さらに図抜けている。ゾウに次ぐカバは4.5トン、シロサイが3.6トン、キリンは1.9トンほど（セイウチも同程度）である。

図 0-1



巨大なアフリカサバンナゾウ（1970年代。撮影：戸川幸夫）

¹ Menon. 2023
² 小原. 2002
³ 小原. 2002
⁴ Menon. 2023
⁵ 小原. 2002

成人 100 人分の体重という巨大なゾウだが、「鈍重」とは程遠い。まず、走れば速い。(四肢のすべてが宙に浮く瞬間のある) 駆け足をすることはできないが、大きなストライドの速足で時速 40 km に達する。これは 100m を 9 秒で走破するスピードで⁶、スタートダッシュはともかく、最高速では陸上 100m 男子のゴールドメダリストを凌ぐ。筆者はアフリカのボツワナでアフリカゾウの家族群の数頭に後ろから追いかけられたことがあるが、車上で地面が揺れるのをはつきりと感じながらみるみる近づいてくるのを目の当たりにした。

大地を揺るがす迫力の突進だけではない。ゾウは、音もなく移動することもできる。南インドで車を停めてゾウを探していたとき、道路わきの竹林の方へ何気なく振り向くと、目と鼻の先にゾウがいた。真横にいるこちらを竹林の中からじっと見ながら音もなくゆっくりと進み始めた。夜間、インド人研究者の面々と歩いていたときも、警戒音をゾウが発してくれて初めてその存在が分かり、慌てて車へ退散したこともある。この「忍び足」の秘密はゾウの足の構造にある。脂肪で包まれた細胞のクッションという「厚底」がついているのである。特に、ゾウの足の骨格は、かかとがハイヒールを履いている女性の足のようにつま先立ちになっていて、かかとが浮いた部分は特にクッションが厚くなっている⁷。

ゾウの脚は太くて円筒形をしている。あの体重を支えなければならないことを考えると合理的である。子どもが描くゾウの絵を見ても、太くて頑丈そうで、大地を踏みしめるような脚が多く、実際よりもずいぶん太短く描かれることも多い。どっしりとした体を支えるイメージが先行するためだろうか。しかし、それはゾウの脚の機能の一面に過ぎない。ゾウの脚は驚くべき柔軟さ、器用さを発揮する⁸。ゾウが行く手を阻む壁をどうしても越えたい場合、まず前脚をかけてよじ登るようにし、後ろ脚を横に開いてまたぐこともできる。四肢を前後左右自在にぐるぐる回すことができるのである。他の有蹄類(ウシ、シカ、アンテロップ、ヤギ、キリン、ウマ、サイなど)には、到底まねのできない芸当である。著者がタイ北部で NGO が運営するゾウの病院を訪ねた際、柵越しにじゃれついてきた子ゾウは水平に渡された柵の丸太に両前肢をかけ、後肢で立ち上がり、鼻をあげて口を開けていたが(飼育員に舌ペロを手で押ししてもらっていたが)、やがて右後肢を丸太にかけ始めた。まるで人間の子どもの鉄棒をやっているかのようであった。

0.2 ゾウを異形なる存在としているもの

0.2.1 鼻

ゾウは、人間から見れば異形の存在であるが、そう思わせるポイントがいくつかある。まず、長い鼻である。イノシシも鼻が長く、これを使って地面を触り、土を掘り、石などを持ち上げて餌を探す。バクの鼻はもっと長く、自由に動いて植物を巻くようにして口元に寄せる。ゾウと同様、泳ぐときはシュノーケルとして使うこともできる。しかし、2m を優に超えるゾウの鼻の長さはこれらの動物の比ではなく、「お鼻が長いのね」と歌われる所以となっている(分類学上も「長鼻目」(ゾウ科)と命名されている)。鼻はゾウにとって特別に重要な器官である。呼吸や臭覚をつかさどる以外に、ヒトにとっての腕・手・指、

⁶ 小原. 2002

⁷ 小原. 2002

⁸ 小原. 2002

さらには道具の役割も果たす。木の枝を折り採り、草をむしり、「小脇に抱え」（巻くようにして鼻にのせ）、くるくるっとひねるように口元へ運ぶ。ひねり方は、それぞれ右回り、左回りのゾウがいる。ヒトに利き手があるのと同じなのであろう。この「鼻」は、正確には鼻と上唇がつながって筒のように伸びたものである。10万本以上の筋肉から成り、とても複雑な構造をもっている。これが自由自在の動きと剛力をもたらす。それだけではない。鼻の先には突起があり（アフリカの2種は上下二つ、アジアゾウは上に一つ）、これをヒトの指のように使って、細いわら1本、豆1粒さえつまみあげることができる⁹。ゾウが水を飲むときは、鼻の中に水を吸い上げてから口元に持って行って飲む。吸い上げた10リットルもの水を噴射して「シャワーを浴びる」こともできる。砂や泥を「すくい上げて」（鼻を地面に平行にはわせてから巻き上げて）頭上から背中へ放り上げ、砂浴びをしたり、虫除け・日除けのために「ローション」をしたりもする。さらに、鼻で子どもや仲間の体に触れ、あるいは鼻どうしを絡ませることによる個体間のコミュニケーションをとるための器官でもある。感覚はとても鋭い。南インドのエレファント・キャンプ（もともと森林伐採、土木、それらに伴う運搬作業のために使役されていたゾウの飼育を継続し、保護地域のパトロールや観光客の遊覧に従事させていた。）にいた子ゾウは、私の腕にその細い鼻をするするっと巻き付けたかと思うと、それを一瞬でほどくと同時に、腕を打った。その瞬間は目では追えず、肌で感じられただけである。軽く拒絶されたという感じだ。その繊細な動きと素早さに驚いた。

0.2.2 耳

異形さのその2は耳である。特にアフリカサバンナゾウの耳は大きく、縦2mにも達し、アフリカ大陸のような形をしている。耳の穴はこの耳（耳介）の前方にあり、小さな物音もキャッチする。人間が耳をそばだてるときに、耳の後ろにやる手の平が最初から付いているようなものである。だが、その機能は人間の比ではない。ゾウは10km先の仲間からの呼びかけを聴くことができる。また、大きな耳をはためかせることで、わずか1-2mmという驚くべき薄さの耳の裏に張り巡らされた血管から放熱し、暑さをしのぐ。逆に寒いときは、耳を体に付けるように閉じればマフラーのように高い保温効果がある¹⁰。

0.2.3 牙

異形さのその3は牙である。これは、上顎の前歯（第2門歯（切歯））が伸びたものである。アフリカの2種は雄雌ともに牙があり、アジアゾウはオスの一部だけが持つ（その他のオスや、メスの前歯は外部につき出すほどには伸びない）。記録上最大とされる1対の牙は、102.7kgと97kgと計測された。それぞれ長さは3mを超え、胴回りは60cm以上である¹¹。ケニアのキリマンジャロ山北西斜面の低地部で採取されたものとみられる¹²。タンザニアのザンジバルから米国に輸出され、ニューヨークの高級宝飾商ティファニーで展示された後、大きい方は1901年に大英博物館へ買い取られた。もう1本はやはりロンドンにあるナイフの柄などを製造するシェフィールド社に売られた後、大英博物館の分館

⁹ 小原. 2002

¹⁰ 小原. 2002

¹¹ 長さ10フィート超（300cm超）、胴回り24インチ（約61cm）（Walker. 2009 140頁）

¹² Croze, et al. 2011 26頁

である自然史博物館に買い取られ、2本がそろって所蔵されることになった¹³。

図 0-2



ザンジバルで撮影された史上最大の象牙（砂本（1931）の第 145 図より）。砂本（1931）の解説によれば、後にタンザニアのセルー狩猟動物保護区に名を冠することとなるハンター、フレデリック・セルー（後に英国南アフリカ会社に参加）が、外見ではペアのように見えるが、実は別々のゾウから獲ったと記していたという。

オスゾウは互いにメスをめぐって争うが、そのとき牙を使う。マスト期（1.4.7 参照）のオスゾウどうしの「決闘」は、お互いが突進し、牙で付き合い、牙を絡め、ねじ伏せるか、牙で相手を突けるような体制に持っていかうとする。子ゾウを狙うライオンや、水場などでサイやスイギュウなどの強敵といさかいになった場合も、牙は強力な武器になる¹⁴。母ゾウが子ゾウを守ろうとしてサイを串刺しにした例もある。ミネラルを摂取するため硬い塩土をほじるときにも牙を使い、地下の水を掘るときも足、鼻とともに牙を重宝する。届かない高さの枝葉を採食するために幹に突き刺して木を折り倒すこともあるし、樹皮を採食するときは牙を使ってはがす。また、前面に突き出ている牙は大切な鼻を守る。鼻を牙の上に載せて置いたりもする。アフリカサバンナゾウの「挨拶儀式」など、個体間のコミュニケーションにも使われる¹⁵。こうした日常生活上の有用性とは別に、長い牙を持つアジアゾウのオスは、寄生虫や疾病に対する抵抗力が強いともいわれている¹⁶。しかし、この大切な牙の存在ゆえにゾウは人間の脅威にさらされ、その種の存続さえも危ぶまれる事態に追い込まれることとなった（第 3 章以下参照）。

門歯（切歯）である牙のように目立たないが、臼歯も独特である。上下の顎の左右に 1 つずつ、靴底のような形をして表面がごつごつした臼歯があり、丸太でもかじれる。当

¹³ Walker. 2009 140 頁

¹⁴ Pool & Granli. 2011

¹⁵ Poole & Granli. 2011

¹⁶ Sukumar. 2011 234 頁

然そのうち擦り減ってしまうが、そうすると後ろから新しい歯が生えてくる。一生で6回生え代わる¹⁷。

0.3 現生のゾウ類

0.3.1 3種のゾウ

現生のゾウは、アジアゾウ属のアジアゾウ (*Elephas maximus*)、アフリカゾウ属のアフリカサバンナゾウ (*Loxodonta africana*) およびマルミミゾウ (アフリカシンリンゾウ *Loxodonta cyclotis*) の3種に分類されている。

アフリカのゾウについては最近まで2種に分けるべきかどうかの論争が続いていたが、2021年にレッドリスト(国際自然保護連合(IUCN))が改訂された際、アフリカサバンナゾウとマルミミゾウ(アフリカシンリンゾウ)の2種に分類し直すことで決着がついた。両種のハイブリッド(交雑)個体が西アフリカや、ウガンダおよびコンゴ民主共和国等の国境付近に見られるが、割合は非常に限られている。ただし、密猟や人とのトラブルが多い場所ではハイブリッド化が起りやすいようである。これは、より追い詰められた側の種が、比較的安定しているもう一つの種の生息地に入り込もうとするためではないかといわれている¹⁸。3種がどのように分岐していったかについては、1.8, 1.9 参照。

0.3.2 3種の形態上の特徴

アジアゾウは、最大級のオスで体重5,400kg、肩高3.2mに達する。メスは体重3,300kg、体高2.6mである¹⁹。アフリカサバンナゾウのオスは最大級のもので体重6,000kg、肩高3.9m、メスは体重4,150kg、体高2.5mである²⁰。マルミミゾウは、一般にサバンナゾウよりも体が小さい²¹。

アジアゾウの背中中は凸型に盛り上がり、後ろ脚の方へ向かってすんと下がっているが、サバンナゾウの背は、鞍を載せるためのように凹型になっている²²。マルミミゾウは、アジアゾウのように、後ろ脚の付け根よりも背中の方が高い²³。

アジアゾウの鼻は表面がなめらかで、鼻先には1つの突起がある。サバンナゾウの鼻の表面は、横方向のしわが深い。アフリカの2種の鼻先の突起は2つである²⁴。

アフリカのゾウ2種は、オスもメスも牙が口の外に露出しているが、アジアゾウではオスの一部に限られる²⁵。マルミミゾウにも雌雄ともに牙があるが、他の2種と異なり、(前向きというよりも)下向きに生えている²⁶。

アフリカゾウは、アフリカ大陸のような形の大きな耳を持っているが²⁷、マルミミゾウ

¹⁷ 小原. 2002

¹⁸ Gobush, et al. 2021

¹⁹ Menon. 2023

²⁰ Menon. 2023

²¹ 体高はオスで1.6~2.86m、メスで1.6~2.4mともいわれる(小原. 2002)。

²² Menon. 2023

²³ CoP19 Inf.64 (Rev.1) "The status of Africa's elephants and updates on issues relevant to CITES" by IUCN/SSC African Elephant Specialist Group

²⁴ Menon. 2023

²⁵ Menon. 2023

²⁶ CoP19 Inf.64 (Rev.1)

²⁷ Menon. 2023

の耳はより小さくて一般に丸い形をしている²⁸。アジアゾウの耳はさらに小さく、楔形をしている²⁹。

アフリカのゾウの足にある蹄の数は前肢が4つ、後肢が3つだが、アジアゾウでは前後肢とも4つか、前肢が5つで後肢4つか、前後肢とも5つである³⁰。

0.3.3 アジアゾウ生息状況の概要

アジアゾウは、南アジアと東南アジアの13か国に生息している。個体数は、2022年時点で48,323～51,680頭、生息域は48万6800 km²と推定されている。一方、これらの国々では14,930～15,130頭のアジアゾウが飼育されている³¹。

アジアゾウ全体で見ると、近年個体数は安定しているが、カンボジア、インドネシア（スマトラ島）、ラオス、ミャンマー、ベトナムの生息状況には大きな懸念がある。ベトナムでは、1980年代には1,500～2,000頭が生息すると推測されていたが、現在では100～130頭に過ぎないと考えられている。現在の最も大きな脅威は生息地の分断である。これと関連してゾウと人との衝突（コンフリクト）、すなわちお互いの死傷、ゾウによる農作物被害等も激しくなっている。その結果、ゾウの側から見れば、攻撃的な追い払いによるストレスや報復的な殺傷（密猟）にさらされている。ミャンマーなど一部の地域では、象牙目的や皮目的の密猟も大きな問題である（特に皮目的の密猟）。生きたゾウ（特に子ゾウ）の生け捕りはカンボジア、北東インド、ラオス、ミャンマーで発生している³²。

IUCNのレッドリストでは、長らく絶滅のおそれが「非常に高い」（EN）とされている。3世代（アジアゾウの世代期間は20～25年なので、60～75年）の間に個体数が50%以上減少したこと（減少またはその原因が収まっていない場合に限る）が理由である。

0.3.4 アフリカサバンナゾウ生息状況の概要

アフリカサバンナゾウは、アフリカの24の国に生息している。2016年時点の個体数は、マルミミゾウと合わせて、41万5000頭と推定され、その他に、裏付けが十分ではない数として、11万7000頭の存在が「推測」³³されている（16.7.1参照）。生息域は、（両種合わせて）313万2238 km²と推定されている³⁴。

IUCNのレッドリストでは、これまで絶滅のおそれが「高い」ランク（VU）とされていたものが、2020年に「非常に高い」（EN）に変更されている。3世代（サバンナゾウの世代期間は25年なので、75年）の間に50%以上減少したこと（減少またはその原因が収まっていない場合に限る）が理由である。実際には、50年で60%減少したと推定された³⁵。

主な脅威は、密猟である。象牙取引の目的が主であるが、近年、人との衝突が原因で報復的に殺される場合も増えているとされる。生息地の消失・分断化である³⁶。

²⁸ CoP19 Inf.64 (Rev.1)

²⁹ Menon. 2023

³⁰ Menon. 2023

³¹ Tiwari, et al. 2020

³² CITES SC74 Doc. 68 by IUCN/SSC Asian Elephant Specialist Group

³³ 完全でない調査によるもの、現場の知識を持っている人物がそれにもとづいて推測したもの、あるいは10年以上前の推定値。要するに、裏付けが十分ではないもの（Thouless, H. 2016, et al.）。

³⁴ Thouless, et al. 2016

³⁵ Gobush, et al. 2022

³⁶ CITES SC74 Doc. 68 by IUCN/SSC Asian Elephant Specialist Group

0.3.5 マルミミゾウ生息状況の概要

マルミミゾウはアフリカの 22 の国に生息している。うち 13 か国における調査結果にもとづく個体数の総計は、約 13 万 3300 頭 (97,000~169,890 頭) と推定されている (うち 72% がガボンに集中する。)。これ以外に、「推測」で、1 万 5000 頭から 2 万 8250 頭が生息する可能性がある (推定対象 13 か国のうちの 11 か国における合計)。生息域は全体で 310 万 km² と推定されている³⁷。

IUCN のレッドリストでは、絶滅のおそれが「極度に高い」(CR)とされている。3 世代 (マルミミゾウの世代期間は 31 年なので 93 年) の間に 80% 以上減少したこと (減少またはその原因が収まっていない場合に限る) が理由である。実際には、93 年間に 86% 減少したと推定された。主な脅威は、サバンナゾウと同様である³⁸。

0.4 ゾウの社会

0.4.1 群れを作り、生きる

巨大で独特の風采を持つゾウは、1 頭いるだけで充分「絵になる」。また、一般の人にとって生きたゾウを目にする機会がもっとも多いのは動物園であろうが、未だに単独飼育している園が少なくない³⁹。しかし、野生のゾウは群れを作る。社会性が高く、哺乳類の中でももっとも発達した社会機構をもつものの一つとされる⁴⁰。

ゾウは 1 頭 1 頭がお互いに関わり合おうとし、助け合おうとし、群れを作る性質を進化させてきた。それは水の不足、山火事などの災害や外敵から (特に子ゾウの) 身を守るうえで有利に働く。かつてルワンダでゾウの個体数を人為的に減らそうと間引きが行われ、子ども (少年/少女ゾウだと思われる) だけが取り残されたところ、それらは血縁関係がないにもかかわらず、集まって群れを作ったという⁴¹。また、人間による生息地の開発行為や密猟者の侵入に直面したときも、互いに集合するといい、密猟が多い時期ほど群れは大きくなるともいわれる⁴²。しかし、そのような対処は人間に対して無力であるばかりか、かえって一網打尽の捕殺を容易にし、大量殺戮の悲劇を招くことになった。

0.4.2 母子と母系家族群

群れのもっとも基本的な単位⁴³は、母子である。ゾウの母と子は、基本的にいつも一緒

³⁷ CoP19 Inf.64 (Rev.1) by IUCN/SSC African Elephant Specialist Group

³⁸ CITES SC74 Doc. 68 by IUCN/SSC African Elephant Specialist Group

³⁹ 日本動物園水族館協会は、「現状はゾウを単独で飼育している施設が少なからず存在しており、ご批判をお受けしています。」「単独飼育ゾウを移動して可能な限り複数同居を進めていく所存です。しかし、長期間、単独でくらしてきたゾウを同居させることが、時にゾウに大きなストレスをもたらす結果になることも経験してきました。そこで、ゾウの性格をみながら複数飼育を試みると共に、現在、単独でくらすゾウには、環境エンリッチメントを進め、飼育環境を豊かにしてゾウがいろいろな行動を自ら選択できる環境作りを進めていこうと考えています。」としている (2017 年 12 月 27 日声明 <https://www.jaza.jp/statement>)。

⁴⁰ Sukumar. 2003

⁴¹ 小原. 2002 24 頁

⁴² 小原. 2002 26, 29 頁

⁴³ Moss, et al. (2011) によれば、シンシア・モスの 1981 年の著作 (Moss. 1981) では、アンボセリのアフリカサバンナゾウの社会は、「母子ユニット」、「家族ユニット」、「絆グループ」(必ずしも近縁ではない数家族から成る (Sukumar. 2003 176 頁))、「クラン」、「地域個体群」、「個体群」の 6 層から成るとされていた。Wittemyer, Hamilton & Getz (2005) も、この分析

に在るといってよい。人の感覚では多少離れているように見えても、人には聞こえない周波数の音声でコミュニケーションをとることで「一緒にいる」ことが多い。母子が単位とはいっても、実際には群れに2頭以上の大人ゾウが含まれていることも多い。これらの大人は、2世代にわたる、または同世代のゾウたちであり、このような群れを「母系家族群」と呼ぶことができる。アフリカサバンナゾウのメスは10歳になると性成熟して大人とみなされるが⁴⁴、基本的にはずっと家族群にとどまるのである。ゾウの個体の年代グループについて、Moss, et al (2011) は、Infant (calves): 5歳未満、Juvenile: 5~9歳、Adult (10歳以上。ただし、オスは生理的にはそうであるものの、社会的には14歳以上をもって大人とみなされるとする。) とする。Adult は、さらに10~14歳、15~19歳、20~24歳、25~34歳、35~49歳、50歳以上に区分している。本書では、この年齢区分に従いつつ、日本語ではInfantを「子ゾウ」、Juvenileを「少年/少女ゾウ」、Adultを「大人ゾウ」と表現する。

母系家族群メンバーの頭数は、アフリカサバンナゾウの場合、東アフリカのサバンナ(半乾燥の熱帯・亜熱帯地域)に分布する、地表が草本に被われ、その上に高木や低木が疎生す

を踏襲している。これに対し、Sukumar (2003) は、母子のみからなる群れを「家族」と呼び、たとえ相対的に安定しているとしても、2頭以上の大人オスとその子らから成るより大きなグループは、「結合家族」と呼ぶ(178頁)。小原(2002)は、「母と子」「母系家族群」「クラン」「地域個体群」について述べている。小原(2002)のいう「母系家族群」の内実はSukumar (2003)のいう結合家族と一致すると思われる。

初期のモスらが定義した「絆グループ」(必ずしも近縁でない複数家族による群れ)の存在については、Sukumar (2003)は(アジアゾウについては)疑わしいとしている。小原もこれを独立したカテゴリーとしてはいない。

Moss (1981)が「母子ユニット」、小原(2002)が「母と子」というように、このカテゴリーを「家族」と呼んでいないのに対し、Sukumar (2003)はこれを「家族」と呼ぶ。前両者が主に念頭に置くアフリカサバンナゾウの場合は、母と子中心に数世代から成る安定した群れが多いのに対し、Sukumar (2003)が念頭に置くアジアゾウの場合は安定した群れとしては母子だけの場合が相対的に多いことが反映していると推測される。

その後、モスは、新たに、アンボセリのゾウ社会の単位として、頭数、年齢、性別問わず、移動、採食、休憩を協調した流儀で共にするゾウたちから成り、その群れの広がり最大直径を超えて隣(のグループ)から離れており、その距離内に1頭のメンバーも、サブグループも存在しないような「グループ」を定義した。そして、このグループのタイプとして、「メスと子グループ」、「混成グループ」(メスと子グループに1頭以上の家族でないオスが加わったグループ)、「オスグループ」、「サブユニット」(元の家族からその行動圏の最大直径を超えて分離した群れ。たいていは、残りの家族と1km以上離れている)、「サブグループ」(複数の家族または家族の一部が集まって群れを成したもので、互いの間に空間的な境界を引くことはできるが、それぞれの行動圏の最大直径を超えて離れてはいないもの)をあげている(Moss, et al. 2011 2頁, Moss & Lee. 2011 206頁)。これは、従来の階層化を伴う定義の仕方とは異なっている。実在する群れのあり方(オスグループ、サブユニット、サブグループ等)を従来の階層のどこかに当てはめることが困難な場合があり、社会行動の比較、分析に不便があったからかもしれない。

なお、Sukumar (2003)は、オスどうしの中に社会的な個体間関係を認めるものの、共に行動する関係は、不安定であり継続的でないため、群れ(グループ)というコンセプトには否定的なようである(associated males というが、group とは言わない)。

Moss (1981), Wittemyer, Hamilton & Getz (2005)	母子ユニット	家族ユニット	絆グループ	クラン	地域個体群
小原(2002)	母と子	母系家族群		クラン	地域個体群
Sukumar (2003)	家族	結合家族		クラン	地域個体群
Moss, et al. (2011)	雌と子グループ、雄グループ、混成グループ、サブユニット、サブグループ			クラン	地域個体群

本書では、基本的な定義は、小原(2002)による。

⁴⁴ Moss, et al. 2011 2頁 0.4.4も参照。

る植生⁴⁵⁾などで10頭以上になることが頻繁に見られ、ウッドランド(亜熱帯疎林。熱帯林とサバンナの間であって、高木、低木樹林が疎生して分布する植生⁴⁶⁾)では5~10頭が典型的である。乾燥林で暮らすアジアゾウの場合も5~10頭が多い。これに対し、熱帯林に暮らすマルミミゾウはずっと少なく、5頭未満である⁴⁷⁾。中央アフリカ共和国ザンガ・サンガ特別保護区に指定された熱帯林内の開けた湿地で観察されたマルミミゾウは、1頭か2頭、まれに3頭の子ゾウを連れた母ゾウが見られるばかりで、母系家族群は非常にまれだった⁴⁸⁾。また、半島マレーシアの熱帯雨林に生息するアジアゾウも、マルミミゾウほどは少なくはないが、母子ないし母系家族群を超えて組織される群れは見られなかった⁴⁹⁾。ゾウが群れのサイズを大きくすることにはメリットとデメリットがある。グループを大きくすれば、協力し合うことによってそれぞれの家族群の子ゾウをトラやライオンなどの捕食者から守りやすくなる⁵⁰⁾。一方、食物が限られているときには、同じ採食場所で大勢が競争するよりも、母子ないし小さな家族群単位でいるほうが効率的に食物をとれる。上記の例でいえば、アフリカのサバンナやアジアの乾燥林には、ライオンやトラがいる一方、食物は豊富である。熱帯林はそれらよりも食物が少ない。同じ熱帯林でもアフリカにはライオンがいないが、アジアにはトラがいる。こうした違いがそれぞれの地域のゾウの群れの大きさに反映していると推測される⁵¹⁾。

0.4.3 クラン

母子ないし母系家族群、さらにはオスも、ある時期には一堂に会して大きなグループを作ることがある。乾季には水に限られるので、それぞれの群れの行動圏は狭くなり、地域全体に分散していたゾウたちが、いくつかの地理的まとまりを示すようになる。これを「クラン」という⁵²⁾。アフリカサバンナゾウについては、ケニアのアンボセリ⁵³⁾で50頭から125頭(200頭を超える群れも観察されているが、これは2つか3つのクランを含む地域個体群⁵⁴⁾だった可能性がある)⁵⁵⁾、アフリカの他の地域では500頭から1,000頭に達すること

⁴⁵⁾ 沖津. 2005

⁴⁶⁾ 高木疎林と草本植生の組合せから、サバンナの1タイプとする見方もある(沖津. 2005 29頁)。また、サバンナとウッドランドをひとくくりにして「サバンナ-ウッドランド」と呼ばれることもある(門村. 2005 50頁)。

⁴⁷⁾ Sukumar. 2003 172頁

⁴⁸⁾ Sukumar. 2003 179頁

⁴⁹⁾ 前同

⁵⁰⁾ Sukumar. 2003 186頁

⁵¹⁾ Sukumar. 2003 186頁

⁵²⁾ Sukumar. 2003 177頁

⁵³⁾ アンボセリ生態系は、タンザニアと国境を接するケニア南部に位置する。乾燥・半乾燥地域に典型的にみられる非平衡の生態系である。(時間的にも空間的にも、また地形の点でも、種の組合せの点でも)非常に変化しやすく、予測がつきにくく、回復力に富んでいる。広い沼沢地、狭い森林および狭い沼沢地、広い森林という状態の間を不定期な周期で変化する。その原因は明確に分かっているわけではないが、一定しないキリマンジャロ山からの水の供給とその背景にある大陸スケールの降水量の変化に影響を受けていると考えられている。この生態系の核心部にアンボセリ国立公園が位置している(Croze & Lindsay. 2011)。2015年時点のゾウの個体数は1,656頭と推定されている(Thouless, et al. 2016)。

⁵⁴⁾ 地域個体群(local populationまたはsubpopulation)とは、同一の種の個体群(個体の集まり)が、一部の生息地が好適さを失うことによって、またはそれぞれが異なった行動を持つに至ったことによって、空間的にいくつかに分断されているとき、そのそれぞれをいう(Caughley,

もある⁵⁶。

一つのクラン内の各家族群は、他の家族群と、(必ずしも挨拶を交わすような親密さに至らなくても)友好的に暮らす。他のクランのメンバーが侵入してくると、攻撃性を示す。これは、各家族群のマトリアーク(0.4.5参照)が、より高次の社会的まとまりを単位として、限られた資源を守ろうとしているためと考えられている⁵⁷。アジアゾウについても、スリランカやインドの乾燥林では基本的に同様の社会構造が見られる⁵⁸。クランに集合したゾウたちは、乾季から雨季に移り変わると、水による行動圏の制約が弱まるので、より効率的に採食するために単一の母系家族群またはその一部メンバーから成る家族群に分かれ、分散していくが⁵⁹、食物とする植物がとくに豊富になる雨季の終わりには最大サイズのクランが作られる⁶⁰(同様に、耕作地の作物が収穫を迎える時期にも大きなグループが形成されるが、これが人間との間のトラブルを引き起こすことになる⁶¹)。

このように、ゾウの群れは、母子、母系家族群、クランというように、ある種の階層を成しているのとらえることができる。そして、それらの(ある地域における)全体が、地域個体群⁶²ということになる。

0.4.4 オスの群れ

以上のとおり、ゾウのいわゆる「群れ」の中心をなすのはメスである。一方のオスは、10歳で性成熟し、14歳くらいになると群れから完全に独立して分散する⁶³。完全な独立前には、家族との間を行ったり来たりする(社会的な意味での)大人ゾウへの移行期間がみられる。大人メスは、思春期を迎えたオスに対して攻撃性を見せ、家族群を離れるよう促す。家族から分散したオスは、単独で動き、または他のオスと合流する。ザンガ・サンガ特別保護区のような深い森林では、(マルミミゾウは)基本的に単独であった。乾燥林のアジアゾウのオスもほとんど単独で動く。一方、スリランカや南インドでは、オスの群れが頻繁に見られ、単独が基本という状況ではない。スリランカでは最大7頭のオスの群れが確認されている⁶⁴。10頭以上のオスからなるグループは、アフリカサバンナゾウについてのみ見られる。それでも、典型的なのは2頭か3頭である。オスどうしの仲間関係は継続しない不安定なもののように、ウガンダのマニヤラ湖国立公園での研究は、2頭のゾウが

et.al. 1996)。人間が圧倒的に土地を優先する現代においては、種個体群が1つにまとまっている場合というのは、その種が局所的に生息する固有種であるような場合に限られる(前同)。

⁵⁵ Sukumar. 2003 178 頁

⁵⁶ 小原. 2002 24 頁

⁵⁷ Sukumar. 2003 177 頁

⁵⁸ Sukumar. 2003 177 頁

⁵⁹ Sukumar. 2011 295 頁

⁶⁰ Sukumar. 2011 295 頁

⁶¹ Sukumar. 2011 295 頁

⁶² 同一の種の個体群(個体の集まり)が、好適でない生息地や異なった行動を持つに至ったことによって、空間的にいくつかに分断されているとき、それぞれを地域個体群(local populations または subpopulation)という(Caughley, et.al. 1996)。人間が圧倒的に土地を優先する現代においては、種個体群が1つにまとまっている場合というのは、その種が局所的に生息する固有種であるような場合に限られる。

⁶³ 社会的にはこの時点で大人になったことになる(Moss, et al. 2011, Sukumar. 2003(181 頁))。

⁶⁴ Sukumar. 2003 181 頁

仲間になっていた期間は最長で 14 日間と報告している⁶⁵。

0.4.5 リーダーシップ

ゾウの家族が生きていくためには、水や質の高い食物などが必要となる。それらを十分に確保しつつ、他の家族群と競合したり、捕食者と対峙することをできる限り避けるためには、いつ、どこへ行くのか、他のどの家族とともに行くのか、より大きな母系家族群やクランに合流した後、どのくらいの間そこに留まるのか等々、様々な意思決定を迫られることになる⁶⁶。ゾウの生存を大きく左右するのが母系家族群におけるリーダーシップである。リーダーとなるのは、もっとも年長かつ経験豊かなメスゾウであり、群れの意思決定に圧倒的な影響力を持つ。子ゾウから見た続柄でいえば、祖母に当たる場合が多いだろう。このリーダーオスをマトリアーク（女家長の意味）と呼ぶ。群れの移動を決定しているのが明確にマトリアークという場面がしばしば観察されている。日常的な移動のレベルでは、他のメンバーが主導しようとしたり、その提案を行ったりすることもあるが、これまで滞在していた特定の場所から別に移るタイミングや、その向かう方向については、マトリアークの行動によって決せられる。

ケニアのアンボセリ国立公園では、多くの家族群の行動圏が重なり合っている。このような場合、生息地内の限られた資源をめぐる競合が生じる。大きな母系家族群では、群れ内における競争関係によるストレスという問題を抱えている一方で、他のより小さな群れに対して優勢になるのが一般なので、他の群れに食物を独占されてしまう可能性は低くなる。アンボセリでは、マトリアークの年齢にも差があり、より年齢を重ねたマトリアークに率いられた母系家族群がより安定し、団結していた。また、若いマトリアークより年かかさのマトリアークの方が、大きく優占的な母系家族群を率いていることが多い。ゾウが、自身と他者の社会経験の相対的な違いを認識することができ、自分よりも経験豊かな個体から判断の手がかりを得る能力があるためであろう⁶⁷。やはりアンボセリの例であるが⁶⁸、1982年、あるマトリアークが死に、2頭の大人メス（10歳以上）、2頭の少女ゾウ（5～9歳）、3頭の子ゾウ（5歳未満）が残された⁶⁹。1年近くが経つと、この母系家族群は3つに分かれた。2頭の大人メスは、それぞれ自分の子を連れて母子の群れを作り、少女ゾウたちは、それらの家族（母子）のどちらかと一緒に採食し、時折はそれら以外の家族と行動を共にすることもあった。マトリアークが死亡する前はもっとも安定した群れの一つだったにもかかわらず、である。1985年、ゾウたちは合流し、一つの群れとして移動するようになった。1998年に大人メスの1頭が死亡したとき、もう1頭の大人メスがマトリアークとして振る舞うようになり、さらにまとまりの強い群れになった。

⁶⁵ Sukumar. 2003 182 頁

⁶⁶ Mutinda, et al. 2011 246 頁

⁶⁷ Mutinda, et. al. 2011 246-247 頁

⁶⁸ Moss & Lee. 2011 209 頁

⁶⁹ Moss, et. Al (2011) は、ゾウの個体の年代を Infant (calves): 5 歳未満、Juvenile: 5～9 歳、Adult (10 歳以上。ただし、オスは生理的にはそうであるものの、社会的には 14 歳以上をもって大人とみなされるとする。) とする。Adult は、さらに 10～14 歳、15～19 歳、20～24 歳、25～34 歳、35～49 歳、50 歳以上に区分している (Moss, et al. 2011)。本書では、この年代区分に従いつつ、日本語では Infant を「子ゾウ」、Juvenile を「少年／少女ゾウ」、Adult を「大人ゾウ」と表現した。

0.4.6 ゾウの家族群の社会生活

母子、数世代から成る母系家族群、それらが多数集合したクランに至るまで、ゾウの群れのあり方はいくつもの階層を持つ。そのため、親子の関係、年に数度出会うか出会わないかの親戚との関係、さらには血縁関係がない個体との関係、群れから独立したオスどうしとの関係など、ゾウは多層化した社会生活を送ることになる。そこでは、それぞれの個体に対して、その成長、発達のあり方を変えてしまうような社会的経験をもたらす社会機構が働く⁷⁰。そのカギとなるのが、繊細でこまやかな個体間関係⁷¹である。この関係は、ゾウがこの世に生を受けたときから始まる。そこで、出生以降の子ゾウの成長過程を追いながら、子ゾウを中心とした個体間関係を概観する⁷²。

出生時

出生は、食物が豊かな雨期であるのが普通である。出産の際は、母ゾウは群れから離れるが、同じ群れのメスがすぐに集まり、羊膜を取り除く母親を見守り、助ける。子ゾウは母ゾウや他のメスに支えられてすぐに立ち、乳を飲む。1, 2時間すると、ふらつきながら歩けるようになる。母ゾウが水を飲みに行っているときは、メスたちが子ゾウを守っている⁷³。ある例では、子ゾウが両前足の第一関節が曲がったまま生まれ、5日間は完全に曲がったまま延ばすことができないという異常事態が起きた。当時8歳の姉は、何とかこの小さな弟が立ち上がるのを助けようと、忍耐強く母ゾウを手伝い、鼻と牙を使って、根気強く何度も何度も彼を持ち上げようとした⁷⁴。

生後数日

子ゾウは、安定しない足取りである。母ゾウにずっとくっついて、その脚の間で乳房を探している。探し当てると1分か2分という短い時間、乳を吸う。群れは母ゾウに合わせて休憩をするため、移動のスピードを相当落とす。休憩の時、母以外のゾウが周りを護衛するように立って、日陰を作ったりやることもある。子ゾウは未だ鼻で物をつまみあげることができないが、自分の周りに何があるか知ろうとして鼻で物にふれ、触れた鼻先を口の中に入れてみようとする⁷⁵。

生後1週間

子ゾウは勇敢さをみせるようになり、群れと一緒に池に入る。まだ鼻で水を吸い上げることはできないが、口から直に水を飲むことはできるようになる。この頃の子ゾウにとって鼻は不思議でどう扱ってよいか分からないものようである。不思議そうにのたくらせたり、ひねったり、鼻先を口の中に入れていたりしている。鼻につまづいてしまうこともある。母ゾウは子ゾウの身体に鼻をはわせたり、鼻先を子の口のそばに持って行って、自分の子が大丈夫か、安心を得るための行動をとる。お互いの行動は一見、ばらばらであるように見える。それは、子ゾウの行動は母に自分の状態を知らせるサインを出すものであり、母のそれは、子のサインが本当がどうかを確かめる行動だからだろう。子ゾウが本来の落ち

⁷⁰ Sukumar. 2003 125 頁

⁷¹ 小原. 2002

⁷² Sukumar. 1994

⁷³ 小原. 2002

⁷⁴ シンシア・モス. 1996 41 頁

⁷⁵ Sukumar. 1994 102 頁

着きのなさを失っているということそのものが、その時の状況により、歩くペースを落として欲しいとか、休んで欲しいとか、日陰を作って欲しいとか、身体に水をかけて欲しいというシグナルを母ゾウに発していることになり、母ゾウはそれをくみ取る⁷⁶。

生後 1 月

子ゾウは、鼻で小さなハーブ（香草）を引きちぎることができるようになる。草を束ごと引き抜こうともするが、それはまだ無理である。鼻で土を集めて（上方にではなく）体の下に投げることはできる。母の足元から少しの間だけ離れ、群れの他のメンバー、特に少年／少女ゾウのところへ行ってみると、その尾を鼻でつかんだり、寝転んでいるものの上に乗ったりする⁷⁷。

生後 2、3 か月

子ゾウは、水遊びに夢中になる。群れの誰よりも真っ先に池に飛び込む。水浴びしているときの子ゾウは全身水の中に潜り、鼻で水を吸い、吹き出す。他の水浴びしている仲間の上によじ登る。いつも群れのゾウたちにくっついていて、ちょっとでも危険を感じると、それらの脚の間に隠れてしまう⁷⁸。

生後 6 か月

子ゾウは鼻を十分に使いこなして水を背中や体側に吹きかけられるようになる。柔らかな草や低木の葉をむしることもできる。家畜など、すべての侵入者に好奇心を向け、数歩踏み出し、低いゴロゴロ音を出して耳を広げる。これは今後数年の間に発達していく本格的な脅威に対するディスプレイの萌芽である。しかし、相手が逆襲に転じたときには、群れの方へ即刻退却してしまう⁷⁹。

生後 1 年頃

子ゾウは、葉の一定の部分であれば、ほとんどの植物を食べられるようになる。竹の枝を足で押さえつけながら葉を引きちぎったりもする。地面を足で砕いて鼻で土を集め、体に投げ上げる。草は根こそぎ引き抜いて、口に入れる前に自分の脚にたたきつける。とはいえ、未だ栄養摂取の大部分は母ゾウに依存している。群れがジャングルの中で食事するためにゆっくりと移動しているとき、遊びの相手をしてくれる少年／少女ゾウを探してさまよい歩くことがある。体高は生まれた時と比べると 30cm ほど高い 120cm になるが、これは母ゾウの腹の高さにぴったりと一致する。これは子ゾウが当歳子（満 1 歳未満）かどうかを野外で確認するための格好の目印になる。体重は 1 年で 120kg から 330kg へと増えている⁸⁰。

生後 2 年

子ゾウは、この頃までに栄養的には独立するようになる（実際に乳離れするかどうかは別であり、それには個体差がある）。植物を引っ張り、ひねり、裂く能力は大きく発達する。束になって生えている草を引き抜くと、鼻と前足をうまく組み合わせて使い、土を落とす。同い年の子ゾウや年長のゾウとますますよく遊ぶようになる。頭突きをし、押し、追いか

⁷⁶ Sukumar. 1994 102 頁

⁷⁷ Sukumar. 1994 102 頁

⁷⁸ Sukumar. 1994 102 頁

⁷⁹ Sukumar. 1994 102 頁

⁸⁰ Sukumar. 1994 102 頁

け、鼻相撲をし、相手の尾をひっぱり、威すように突進したりする。この年頃はまさに、かわいい荒くれ者である。遊び体験は脳神経組織の発達を加速させる。社会性の発達した動物では、遊びが学習行動の発達に大きな役割を果たしていることがよく知られている。他の個体や環境との間の相互作用を持つうえで必要とされる認識能力と運動能力が鍛えられる。遊びは、いつの日か予期せぬ生存の危機に直面したときに備えた、経験と技能を蓄積させるのである。2歳の子ゾウは、体高が137cm、体重が500kgになる。6か月前までは牙の芽生えは鼻を上げないと外からは見えなかったものが、オスでは牙が唇から突き出すようになる。飼育ゾウの記録によれば、オスとメスとの間で出生時の大きさに違いは無く、2歳までは成長のスピードにも差がない。野生では幾分異なっているかもしれないが、はっきりした違いが出てくるのは満2歳を過ぎてからである。

0.4.7 オスゾウの社会生活

オスどうしの関係は、仲間で動くか、単独で動くかによらず、変化を伴う複雑なものである。単独性の強いアフリカの熱帯林でも、開けた湿地でミネラルをなめに現れるとき、オスどうしが接点を持つ。オスどうしの関係のあり方については、どの程度頻繁にお互いが出会うか、体の大きさ、年齢、そして最も重要な点として、マストに入っているかがかかわる。体が大きく、年上のオスがより優越的な地位に立つのが普通だが、劣勢なオスがマストに入ると立場が逆転する。「マスト」は、ウルドゥー語⁸¹で中毒を意味する⁸²。15～20歳頃からはまるマスト期に入ったオスゾウは、地域のオスの中で支配的な位置に立てる。オスゾウが年輪を重ねると、マストは年周期パターンを見せるようになり、(同じ地域個体群の)オスゾウは1年の中で異なる時期にマスト期に入る。おそらく、お互いに激しく争って生命を脅かすようなあつれきを避けるためである⁸³。

マストになったオスゾウは、こめかみにある腺から液体を分泌し、絶えず尿を垂れ流す。このようなオスゾウは単独で発情したメスを探し求めるか、オスたちの群れに付いて行動するようになる。アンボセリでは、マスト期のオスゾウは29%が単独で、66%はメスの家族群とともに行動していたのに対し、マスト期にないオスは26%が単独で、68%はオスの仲間と行動していたという大きな違いがあった⁸⁴。

0.5 ゾウのコミュニケーション

0.5.1 ゾウのコミュニケーションのあり方

ゾウの社会では、様々な方法によるコミュニケーションによって、それぞれの個体がつながっている。コミュニケーションとは、(知覚的)信号を発して情報を相手に伝えることだが、ゾウの場合は、視覚にかかわるディスプレイ(誇示行動)、臭覚などにかかわる化学物質、聴覚にかかわる音声、そして鼻などによる触覚的信号を通じて、豊かにコミュニケーションをとる⁸⁵。このコミュニケーション能力が、ゾウの多層的な個体間関係を可能とし、非常に発達した社会生活を支えている。その意味では、人間の社会生活と似通ってい

⁸¹ パキスタン・インドに住むイスラム教徒の間で主に使用(広辞苑)

⁸² Sukumar. 2003 101頁

⁸³ Sukumar. 2011 295頁

⁸⁴ Sukumar. 2003 182頁

⁸⁵ Sukumar. 2003 137頁

るところもある。しかし、ゾウの知覚世界は人間のそれとは大きく異なっているため、コミュニケーションのあり方も異なる。外界からの刺激に対する基本的な反応は、人間ではかなり視覚に頼っているのに対し、ゾウのそれは聴覚または臭覚に依存するところが大きい。したがって、潜在的に脅威となる刺激に直面したようなときは、目を見開いて危険性を判断するのではなく、まず耳を広げて聴き、鼻を上げて嗅ぐ。

0.5.2 視覚にかかわるディスプレイ

ゾウは視力が弱い。明るいところではグレーの陰りのある世界を見ている。ぼんやりした光のもとで見えるのは、限られた色付の世界である。距離的に非常に近い場合を除いて、視覚による情報は非常に少ないといえる⁸⁶。それでもゾウは、関心の対象が存在する方向を見るときは目を見開き、対象への視覚的な注意を払う。通常は立っていても動いていても目を伏せているゾウが、目を開いて直視することは行動的に意味のある姿勢のひとつである⁸⁷。さらに、相手の視覚に訴えるコミュニケーション方法としてのディスプレイは実に多彩である⁸⁸。その代表例のひとつは攻撃性を誇示するもので、大きくは脅しの段階と激化の段階のものに分けることができる。

まず脅しのディスプレイは、相手ににらみを利かせるために断固とした態度で体の一部の向きを変えたり、意図的に相手の方へ歩き出すものである。(相手への)「向直り」、(相手へ)「向かって前進」、「耳を広げる」、「堂々と立つ」(頭を肩よりも高くし、耳を目いっぱい広げて、相手に対して自分を大きく見せる)、「耳をたたむ」(耳の下の部分をたたむことで、相手に対して、耳の向こうに卓越した体の隆起が水平に見渡せるようにする。「堂々と立つ」、「向かって前進」などと併用されることが多い)、「頭振り」(急な振りで、耳をはためかせ、砂塵を飛ばす)、「鼻の前方振り」(踏み出したり、突進しながら、鼻を上下させたり、振ったり、鼻から荒息を吹き出したりもする)、「がれき投げ」(「鼻の前方振り」がエスカレートすると、鼻でがれきを投げる。かなり距離がはなれていても、狙いはかなり正確である)、「頭の縦振り」(上下方向にぎくしゃくした動き。激しくなると鼻がドサッと体のあちこちに当たる。「見せかけの突進」の前触れであることが多い。)などである⁸⁹。

脅しで相手が退散しなければ、ディスプレイは激化の段階に入り、物理的に接触する行動に発展することになる。まずは「追いかけ」、次なる「見せかけの突進」は、「耳を広げる」を伴い、しばしば甲高いトランペットのような爆裂音を伴う。「真の突進」は、頭を高くするか、低めるかし、耳は広げ、鼻は下方に巻いて牙が最初に相手に接触するようにする。たいていは静かに行われる。捕食者などの外敵に対する究極の攻撃ディスプレイは「集団突進」で、すべての家族が一糸乱れず協調し、敵に向かって大挙して突進するものである。他にも、様々なディスプレイがあるが、鼻でひっぱたく行動は、アフリカゾウでは一般的でなく、アジアゾウに見られる行動である。オスどうしの中のディスプレイには「牙突き」、「衝突」(各個体が頭を下げ鼻を下に巻き、お互いに突進し、牙で突き合う。皮膚を裂き、重傷に至るおそれがある)、「決闘」(マストのオスゾウによる究極の物理的な接触がこれで、お互いに突進し、牙で付き合い、牙を絡め、ねじ伏せるか、牙で相手を突ける体

⁸⁶ Sukumar. 2003 140 頁

⁸⁷ Poole & Granli. 2011 123 頁

⁸⁸ Poole & Granli. 2011 110-112 頁

⁸⁹ Poole & Granli. 2011 110-112 頁

制に持っていかうとする) などがある⁹⁰。

著者も、この迫力あるディスプレイに圧倒されたことが数度あるが、印象深いのはボツワナのチョベ国立公園での出来事である。私は、ガイドが運転する屋根のないジープの最後部に座っていた。左側の茂みから大きなゾウが顔を出し、鼻を頭上高く持ち上げていた。相手の臭いを確かめる行動である。次いで、「堂々と立つ」行動をとった。ジープは、すばやく通り過ぎ、百数十メートル離れたところで停まった。すると、道の両側の茂みから、わらわらと群れのメンバーたちが現われ、トランペットを吹き（捕食者や人間など、潜在的な脅威に対する群れによる防御行動の一つである⁹¹）、空中に“X”の文字を綴るように激しく「頭振り」を始めた。不快感があらわで、早くあっちへ立ち去れという警告のシグナルがひしひしと伝わってくる。それでもこちらが停車したまま様子を見ていると、鼻を下げ、一番大きなゾウ（おそらくマトリアークだったのだろう。）を先頭に何頭ものゾウがこちらへ突進してきた。結構近くに迫ってきたところでジープはアクセルを全開にして逃げ切った。地面とジープの車体を通してドドド・・・という地響きが腹の底に響き、生きた心地もしななかったが、冷静に考えれば、あれも複数の個体による「見せかけの突進」だったのだろう。

0.5.3 化学物質によるコミュニケーション

ゾウにとって鼻はまさしく万能の道具であるが、「魔法の臭覚」という肩書を持つ猟犬のブラッドハウンド（警察犬としても活躍する）よりも鋭い感覚も発揮する。臭覚的・化学的なコミュニケーションは、ゾウの個体間の認識に、想像以上に大きな役割を果たしている可能性がある。子ゾウは尿に含まれる化学物質によって母ゾウを嗅ぎ分けることができ、群れを離れて数年たったオスゾウは、発情した自分の母ゾウの尿にはあまり反応しない（これは、近親交配を避けるためのメカニズムのひとつと考えられている）⁹²。

ゾウのオスとメスは、多くのフェロモンを側頭部と脂間の線から分泌し、また尿と糞の中に排出している。オスゾウは、発情サイクルの中で排卵が近づくと、オスゾウの関心を喚起する化合物を排出する。オスゾウはこれをチェックし、オスからのシグナルを受け取るのである。また、若いオスゾウはマスト期に側頭部の線から分泌するエステルかアルコールのような甘いにおいのする化学物質を分泌する。年配のオスは、特にマスト期の後期、腐った臭いのする化合物を出す。メスゾウが年配のオスゾウを選ぶ際の重要なポイントはここにあるのかもしれない⁹³。

化学物質を知覚するための器官は鼻だけではない。口蓋（口腔のアーチ形をなす上壁。前方の硬口蓋と後方の軟口蓋とから成る。）にある性ホルモン感知器官もそうである。尿に含まれている化学物質に含まれるシグナルを感知するカギとなっているようで、ゾウは、鼻先を尿に付け、鼻を巻き、垂直に上げ、鼻を口に入れて鼻先を口蓋に付けること（フレーメン反応と呼ばれる。）によって、このシグナルを感知する。もう一つの化学物質知覚器官は、鼻と硬口蓋の接続部分にあるいくつかの対になった小さなくぼみで、他の個体の口

⁹⁰ Poole & Granli. 2011 110–112 頁

⁹¹ Poole & Granli. 2011 110–112 頁

⁹² Sukumar. 2003 157 頁

⁹³ Sukumar. 2011 296 頁

に鼻を入れてコミュニケーションすることに関係していると考えられている⁹⁴。

0.5.4 音声によるコミュニケーション

ゾウの声は？と質問すると、日本人の多くは「パオー！」と答えるだろう。この声は楽器の音に例えて「トランペット」と呼ばれる。鼻の中から空気を強く吹き出すことで出る音で、たいていは1秒も続かない。恐れ、驚き、攻撃性、はしゃぎ、個体間の関係で生じた興奮が高じたときなどに発する。特に社会生活上の大きなイベント、出産、交尾、歓迎(会)の際にはよく聞かれる。「!(感嘆詞)」のような機能をもつ音声といえる。「吹き方」にはそれを発するときの状況に応じて変化がある⁹⁵。

このトランペットは、私たちも「聴くことができる」。しかし、これはゾウの音声によるコミュニケーションのごくごく一部に過ぎない。ゾウは、私たちの可聴域に属する音声以外に、低周波からなる様々なタイプの可聴下音(人間に聞こえない20HZ以下の音)でコミュニケーションしているからである。この音声は喉(咽頭部)から出される。

1986年にキャサリン・ペイン⁹⁶らの行った、ゾウの出す可聴下音の特性に関する衝撃的な報告の後、ゾウの音声コミュニケーションの野外研究が始まった。南インドのムドゥマライ野生生物保護区と北東インドのカジランガ国立公園では、録音された野生ゾウのコールの音響スペクトログラム(分光写真)解析が行われ、録音と同時並行でゾウの行動がビデオ撮影された。その結果、3つの可聴音(トランペット、うなり声、金切り声)と、可聴下音(ゴロゴロ音)からなる4つの基本的な音の型が検出された。一方、アジアに先行するアフリカのゾウの研究では、アンボセリを中心にケニアでゾウの音声解析され、喉(咽頭部)から出す声7つ、鼻から出す声3つの計10の基本タイプに分類された⁹⁷。

喉から出す音声の一つであるゴロゴロ音は、咽頭嚢および頭骨の鼻腔で共鳴し、鼻を通過して発せられる⁹⁸。口を閉じていても開いていても発せられるが、大きな調子の変化を伴うタイプのゴロゴロ音の場合、その変化は口の開き方に関係している⁹⁹。記録された音声の圧倒的多数はこのゴロゴロ音だったが、その多くが可聴下音であることからすると、実際のゴロゴロ音の頻度はさらに高いと考えられている¹⁰⁰。このようにゾウの音声の多くを占めると考えられるゴロゴロ音は、ゾウたちの行動と明確に結びついている¹⁰¹。アジアゾウでは、マスト期のオスと発情期のメスが、明確にそれと区別できる低周波の呼び声を発し、互いを惹きつける。家族群は、深い森の中で優に5キロメートル以上伝わる低周波を通じて、コミュニケーションをとっている。この能力によって、彼らは見知らぬ地形にお

⁹⁴ Sukumar. 2011 296 頁

⁹⁵ Poole & Granli. 2011 110~112 頁, Pool. 2011 138 頁

⁹⁶ Payne. 1998

⁹⁷ゾウの個体によっては、10のカテゴリーに分けられた音声のいずれにも区分できない独特な音を発するものがある。ケニアの孤児ゾウ保護施設のゾウが3km先を列車が走る音を真似したり、韓国の動物園のゾウが韓国語を真似した例があり、びちゃびちゃ音やカラスがカーカー鳴くような独特な音声を出すものもあるが、これも学習した鳴き声と見られている。これらはコミュニケーションとしての機能は持たないが、ゾウの学習能力も示す例といえる。(Poole. 2011 139 頁)。

⁹⁸ Pool. 2011 132 頁

⁹⁹ Pool. 2011 132 頁

¹⁰⁰ Pool. 2011 132 頁

¹⁰¹ Pool. 2011 140-141 頁

いても容易に迷うことはない¹⁰²。ただし、ゴロゴロ音は非常に多様であり、どのような状況でどのような微妙な変化をつけて発せられているのか、特定の行動とどのように関係しているのか、未だ不明な点が多い¹⁰³。以下は、アンボセリで調査、研究された、母子間で発せられるゴロゴロ音とそれに伴う行動の一例である。

母子間

子ゾウが母ゾウにせがむとき、様々なゴロゴロ音、叫び声、吠え声、唸り声など幅広いタイプのコールを発する。例えば、母ゾウに近づきながら、あるいはその脇に沿って動きながら鼻を上げ、しばしば鼻先で母の脇腹や脚に触れながら、とても柔らかで短い一連のゴロゴロ音を発する。この行動とそれに伴うコールは、5歳までの子ゾウにしばしばみられるものだが、8歳の少年/少女ゾウが、弟/妹を亡くした後に母の乳を求めたとき¹⁰⁴にも観察されている。子ゾウのコールを受けた母ゾウは、立ち止まって、授乳体制の行動（注意深そうな態度で耳を上げ、目を開いたり閉じたりする）をとる。少女ゾウも（実際には乳は出ないが）同じ行動をとることがある。

母ゾウが、子ゾウを安心させようとして呼びかけるとき、概して柔らかく、調子に変化がなく、低い音域のゴロゴロ音を、中くらいの長さでコールする。これによって子ゾウを安心させ、母子の絆を固いものにしていく。このようなコールを発するのは、歓迎する、触れる、授乳する、あるいは一般的に優しくささやくといった場面である。特に新しく赤ん坊が誕生したときは、四六時中聞かれる。また、子ゾウが極度の不安でコールを発したのに対して、母子ゾウ以外の大人ゾウや少女ゾウが子ゾウを安心させるために発する場合もある。このとき、周囲にいる他のメンバーからは、ハスキーな叫び声等々、様々なコールが起きる。

0.5.5 社会的な融合

血縁関係にある母系家族群、まれにはクランが形成された結果出会うこととなったメンバーの間で交わされる「挨拶」は、様々な形をとる。特に、一定期間離れていた近しいゾウどうしが出会ったときに行われる「挨拶儀式」はもっとも濃密である。家族等のメンバーが互いに駆け寄って、大きく調子が変わる、ハスキーなゴロゴロ音を出し、トランペットを吹いて、吠え、叫ぶ。そして頭を上げ、耳を吊り上げて開き、パタパタとはためかせる。頭を高く上げたまま平行に立ってお互い体をこすりつけ合い、互いに牙をカチカチと当て、鼻を絡ませ合う¹⁰⁵。しかし、この「挨拶儀式」で見られる視覚と触覚に訴える行動は、厳密には「挨拶」ではなく、相互の団結を確認し合い、自分にとって重要な個体との絆を強めるためのものである。この「儀式」が比較的好く見られるのは、ゾウの家族が別の家族に出会った時である。もしお互いが近しい関係であれば、近づく側のゾウは柔らかく比較的短いゴロゴロ音を相手に発する。一方、その相手は頭を上げ、耳を吊上げて、時々近づいてきたゾウの方へ尻を向けて近づき（「後ずさり接近」と言われ、家族群内等の敬うべき相手へのなだめ行動と考えられている¹⁰⁶）、短く中位の強さのゴロゴロ音を、短

¹⁰² Sukumar. 2011 296 頁

¹⁰³ Pool. 2011 140-141 頁

¹⁰⁴ Pool. 2011 145、Pool. 2011 116 頁

¹⁰⁵ Pool & Granli. 2011 115 頁

¹⁰⁶ Pool, et. al. 2011 112 頁

くもなく長くもない間、発し続ける¹⁰⁷。

0.5.6 コンタクト・コール

ゾウは 1km から 2km 離れた相手と音声でコンタクトをとるために 115 デシベルにも達するほどの音圧で (1m 地点での測定。自動車のクラクションは、2m 地点測定で 110 デシベルである)、力強く、調子が増えるゴロゴロ音を使う。これをコンタクト・コールという¹⁰⁸。大人メス、少年/少女ゾウ、子ゾウはいずれもコンタクト・コールを使う。アンボセリの大人オスは、遠くまで届くような力強いコンタクト・コールは発しない。

各個体のコンタクト・コールは音声の構造上それぞれ異なっている。他のゾウのものと識別できる「音声署名」とも言うべきものである。ゾウは 10km 先までコールを聴くことができるが、個体識別に関する情報については、せいぜい 2.5km までだと考えられている。

コンタクト・コールはただの呼びかけでなく、そこには様々な追加情報が含まれている可能性がある。例えば、興奮の度合い、やり取りする個体間の (社会的な) 距離感、呼びかけ/返事/確認の別、位置情報などである¹⁰⁹。

コンタクト・コールの一連のやり取りは次のように行われる。あるゾウが、リズムをもって耳をはためかせるとともに、「私はここ。あなたはどこ？」と問いかけのコールを発する。その直後、そのゾウは (注意行動の体制として) 頭を上げ、耳をピンと立てる。これに応答するゾウは、典型的には突然頭を上げ、爆発的にゴロゴロ音を出して「私はここ」と答える。これを聞いた最初のゾウはさらにコールを発するが、今度はもっとリラックスした姿勢である。返事を受け取ったという確認のコールなのであろう。このやり取りをしている間に、双方のゾウを取り巻くそれぞれの群れのメンバーからもコールが加わることがある。こういうやり取りは、双方の群れが出会うまで断続的に何時間も続く可能性がある¹¹⁰。いったん両個体が間近に接する段になれば、「挨拶」のゴロゴロ音に変わる¹¹¹。

コンタクト・コールは、基本的に母子や母系家族群のメンバー間で使用される。著者がインド カルナータカ州、ナガラホール・トラ保護区の南東に位置する、カカナ・コテ エレファント・キャンプ (州森林局が運営) に立ち寄った時のことである。そこで出会った子ゾウは、他のゾウが背中に人を乗せて出かけたとき、びよこびよこその後をついて行ったが、10m くらいでビクンとなり、大急ぎで回れ右し、速足で戻ってきた。私の横にいた母親が人間には聞こえないコンタクト・コールで「私はここ」と呼びかけたのだろう、子ゾウはすぐに母親の脚の間に入ってしまった。コンタクト・コールが特に頻繁に発せられるのは、母系家族群がより広いエリアに広がっているとき (当然、各メンバーはより離れて動くことになる) や、家族群が食物を巡る競争を避けて、母子ないしより小規模の家族群に分離する (水による行動圏制約が生じない程度に) 乾燥した時期である¹¹²。ただし、それらのメンバー外のゾウとの間でコールが行われることもある。クランを同じくする保形家族群にそれぞれ属するゾウの間でのやり取りである。

¹⁰⁷ Pool. 2011 151 頁

¹⁰⁸ Pool. 2011 154 頁

¹⁰⁹ Pool. 2011 155 頁

¹¹⁰ Pool. 2011 154 頁

¹¹¹ Pool. 2011 155 頁

¹¹² Pool. 2011 154 頁

このようなゾウ社会におけるコミュニケーションのパターンは、時の経過によってどのような影響を受けるのだろうか。アンボセリで 15 歳のメスが死亡した際、その録音されたコールに対する家族群の反応を、死亡 3 か月後と 23 か月後に確かめる実験が行われた。3 か月後のときは、家族たちは自らコンタクト・コールを返した。一方、23 か月後のときには、コールを返しただけでなく、家族たちはスピーカーにまで近づき、数頭のメスには通常見られないような大量の腺からの分泌が見られた¹¹³。3 か月前の時よりももっと興奮していたと考えられる。「一体どこに行っていたの?」「生きていたの?」というような受け止めだったのだろうか。離合集散を伴う哺乳類の社会では、個体はいったん離散してから長期間を経た後に再びコンタクトする状況を必然的に伴う。他者のコールを記憶する能力がその社会の維持発展にもたらすものは大きい¹¹⁴。

0.6 ズウの「心」と「意識」

0.6.1 ヒト以外の動物の「心」と「意識」

ある生きものに「心」や「意識」¹¹⁵があると考えるかどうかは、どういう行動が示されたときに、人間がそこに「心」や「意識」の存在を感じるか、という私たちの認識の問題に帰着する¹¹⁶。一般的に考えると、以下の 4 つがはっきりと認識されれば、(たとえ相手が機械でも) 人間はそこに「心」や「意識」を感じることになるといわれる¹¹⁷。

- ①行動が単純なものではなく、内的な思考や判断の結果としてなされる。(知識)
- ②行動が主体の気分や感じた内容を反映している。(感情/情動)
- ③行動が反射的なものではなく、行動する主体の意図や目的が背後に存在する。(意志)
- ④行動する主体が自身の状態や自身のしていることを認識している。(意識)

これらのことを、2.2 と 2.3 で概観した、ゾウの社会における行動に当てはめると、ゾウに「心」や「意識」(以下、単に「心」ともいう。)が存在すると私たちが感じるのはもっともなことだと言えそうである。

比較認知科学¹¹⁸と呼ばれる学問領域では、種々の動物の認知機能を分析し比較することにより、認知機能の系統発生を明らかにすることが目指されている。そこでは、「心」といわれるような働きが、動物の行動から分析されている。特に霊長類については、ヒトの本質の起源を見出すという大義のもと、ヒトと同じグループに属する動物として、研究方法およびその目的で利用可能な研究施設が整備され、飼育霊長類の実験への使用も一般化されるなど、相当の研究データが蓄積されてきた。

0.6.2 ズウの社会的認知の能力

「心」の働きの基本は、認知である。認知とは、ものどうしの関係や自身にとっての意味を判断したり、概念形成や推理や連想を行ったりする高次の過程を指す¹¹⁹。社会を作っ

¹¹³ McComb, et al. 2011 163 頁

¹¹⁴ McComb, et al. 2011 163 頁

¹¹⁵ Byrne, et al. 2011 174 頁

¹¹⁶ 藤田. 1998 191 頁

¹¹⁷ 藤田. 1998 191 頁

¹¹⁸ ヒトを含めた種々の動物の認知機能を分析し比較することにより、認知機能の系統発生を明らかにしようとする行動科学は、比較認知科学と呼ばれる(藤田. 1998)。

¹¹⁹ 藤田. 1998 35 頁

て生活している動物の場合はさらに、社会的環境においてうまくふるまうべく、相互交渉を行う相手について、その属する種、同じ種だとしてどの個体か、その個体との関係（親子関係など）、その個体の内的状態（攻撃的なのか、友好的なのか等）を同定することまでが必要となる。この点に関する認知を社会的認知という¹²⁰。以下では、ゾウの社会的認知についてわかってきたことを紹介する。

霊長類に比べて、圧倒的に立ち遅れているゾウの認知研究であるが¹²¹、主として野生ゾウの野外観察によって、ゾウが実に精緻な社会的認知の能力を備えていることが明らかになっている（1.5.5, 1.5.6 でその一端について紹介した）。ゾウの社会は、あらゆる脊椎動物の中でももっとも複雑・精緻なものの一つといえるが、その社会的認知の能力は、ゾウの社会内で広範囲かつきめ細かに及ぶ、社会的ネットワークの発達との相互作用の中で発達したものであろう。群れの複層的な構造に見られるように、ゾウの柔軟な離合集散社会では、ある個体が他の数百の個体それぞれの違い（個性）を知っていることが必要なのである（この点では、人間以外の霊長類についてこれまで発見された成果をも、はるかにしのぐ）¹²²。

実際、ゾウは多年訪ねていなかった砂漠の水場を遠大な距離を移動して再び見つけ出し、17 またはそれ以上の数に及ぶ家族メンバーの現在の位置を追跡し続けられるほどの驚くべき記憶力を持っている。また、ゾウは大型類人猿やイルカ類のように、鏡に映る自分を認識する能力を持っているし¹²³、野生ゾウは、彼らにとってのリスクの度合いに応じて（トラやライオンのような捕食者と区別していることはもちろん）人間をいくつかのカテゴリーに分けて認識している。ゾウの神経細胞は霊長類よりも密ではないが、その大脳皮質における神経細胞の数は人間のそれと同数である。さらに、ゾウのピラミッド状に見える錐体神経細胞が人間およびその他のほとんどの種よりも大きく、それが成す樹状形も、よりスケールが大きい。これは、潜在的により多くの神経細胞が接続していることを示唆しており、おそらくそれがゾウの秀でた学習および記憶能力をもたらしているものと推測されている¹²⁴。

0.6.3 ゾウの社会的知性

この社会的認知に基づき、他個体の存在下で積極的に高次元な行動調整をする能力を社会的知性という。たとえば、意図的な欺き行動など、情報を操作する能力や、相手の視点

¹²⁰ 藤田. 1998 151 頁

¹²¹ Byrne, et. al. 2011 181 頁、Sukumr. 2011 296 頁

¹²² Byrne, et. al. 2011 174 頁

¹²³ Sukumar. 2011 296 頁

¹²⁴ ゾウの脳を体のサイズと比較すると、人間およびイルカのような極大領域には入らない。ゾウの脳化指数（その体重に見合った脳の大きさに比べてどのくらい大きい脳を持っているかを示すもの）は、性別と種によって異なるが、1.3 と 2.3 の間である。脳化は、脳組織へ利用できる代謝エネルギー全体の中から、脳へ多くを投資できるようにするために有用な現象であり、脳化指数が高ければ、それだけ大きなコストが脳へかけられていることを示している。しかし、これは「脳力」の最善の示し方とはいえない。その力を評価するために重要な意味を持つのは、あらゆるコンピューターシステムと同様、使用に供することができる処理ユニットの実際の数である。ゾウの脳の絶対的な大きさは陸上動物の中で最大であり、アジアゾウが 5.5kg、アフリカサバンナゾウが 6.5kg である (Byrne, et. al. 2011 174 頁)。

や知識や意図などを認識する能力（「心の理論」 theory of mind）である¹²⁵。野生ゾウの研究者はゾウの欺き行動を報告していないが、それはゾウの広範に及ぶ社会的ネットワークのゆえに、他者を欺く行動が不適切なものとされているためかもしれない¹²⁶。一方、アンボセリのゾウの行動の分析は、彼らが少なくとも、他者の感情および意図された目標を理解し、極度の困難に陥っている他者へ共感をもって行動し、その苦境に対して適切なやり方で助けることを示唆している。一例として、あるマトリアークが瀕死の状態に陥った後に死亡した際、その家族群のメンバーとそれ以外のゾウたちが示した反応は、他者への共感をもって行動したものと理解されている。また、あるゾウの「行こう」と呼びかける姿勢および音声による信号に対して、群れのメンバーが適切に対応することも、ゾウが他者の設定した目標を理解していることを示している。他方、野外での霊長類の観察でも同じことが言えるが、他者の視点、知識、信念などを理解していることの積極的な証拠となる行動は観察されていない。それを得るためには、他者の精神状態の理解に関する何らかの系統立てられた検証を行う試験が必要となる¹²⁷。また、ゾウの協力、模倣、教授に見られる能力をより適切に理解するためにも、さらに研究が必要である。このような「心の理論」等におけるゾウの社会的知性を探究するには、生態学的に有効な刺激を用いることが必要とされる。これまでのところ、ゾウが示した数々の優秀な認知の能力の多くは、野生下で自然に見せたものだからである。逆に、ゾウの暮らす自然環境とは異なる条件下で行われた試験では、はっきりした結論が出ないことが多かった¹²⁸。

ゾウの社会的知性の仮説を補強するものとして、次の点が指摘されている。霊長類（類人猿）が持つもっとも発達した知性は、物をつかむのに適した手と、手および指の柔軟な運動制御によってもたらされた技能に由来するとされているが、この理論に基づくと、ゾウも特別な能力を持っているということになるというのである。ゾウは物をつかむのに適し、かつ、このうえなく優れた脳による制御がなされる鼻を使って、卵を割らずにつまみ上げ、下ろすことができる¹²⁹。さらに、近年、アフリカのゾウおよびアジアゾウの脳皮質において、神経細胞の、ある特定の等級が同定された。それは、ゾウ以外では大型類人猿および人間を除く霊長類、シャチ、ザトウクジラ、ナガスクジラ、マッコウクジラにはないものである。この大紡錘形（神経）細胞は、（ゾウ社会のメンバーたちに共有されている）社会意識の下で、しかもその社会の状況が複雑で、急速に変わる中での意思決定の速さに関係していると考えられている¹³⁰。

0.6.4 ゾウは死を「意識」しているのか

ゾウが死についてある程度知っていることは、これまでも度々指摘されてきた¹³¹。

ゾウは、病気になったゾウ、瀕死のゾウ、ゾウの死体を牙、鼻、足を使って持ち上げ、運ぼうとする。鼻を使って採食することのできなくなった（それは死が近いことを意味す

¹²⁵ 藤田. 1998 169 頁

¹²⁶ Byrne, et. al. 2011 179 頁

¹²⁷ Byrne, et. al. 2011 180 頁

¹²⁸ Byrne, et. al. 2011 182 頁

¹²⁹ Byrne, et. al. 2011 174 頁

¹³⁰ Byrne, et. al. 2011 175 頁

¹³¹ 小原. 2002 12 頁

る。) 個体のために餌を与えることも観察されてきた。そして、死んでしまったゾウや人間には、植物や塵芥を鼻、足、牙で集めて覆いかぶせることや、その周りの土を平たんにしようと精力的に土を踏み込むことが報告されている。また、死んだゾウや人間を、そのそばに立って見下ろすこと、捕食者や他のゾウの接触から守り、接触しようとした個体を威嚇することも知られている¹³²。

こうした一群の事例において、ゾウは「死」というものに直面していることを知って、共通な反応を示したのだろうか。つまり、ゾウの認知の能力は「死」の概念形成にも及んでいるのだろうか。

シンシア・モスは、死に直面したアンボセリのゾウたちの行動について、次のように報告している（ここで登場するエコーというマトリアークが率いる母系家族群は、エコー親子、(確かめられたわけではないが、エコーと姉妹であった可能性がある) エミリー、エラそれぞれの親子から成る)。¹³³

エミリーの亡がらは白骨化して地表にむき出しになっており、風雨や日差しにさらされて、すっかり真っ白になっていた。エコー達は、まるでエミリーの亡がらを訪ねるのが目的であるかのように、まっすぐに近づいて行った。真っ先にたどり着いたのは、群れの子ゾウたちだった。彼らは、静かにエミリーの亡がらの前に立つと、注意深く鼻を伸ばした。やがて、鼻先で骨をポンポンと軽くたたいてにおいをかぎ、それから安心したようにそっと優しくなで始めた。気が付くとその後ろで、エコーと彼女の2頭の娘たちが、静かにエミリーの亡がらを見下ろしていた。少し遅れてエミリーの娘のユードラとその子のエルスペースが到着すると、彼女たちの間に静かな緊張感がみなぎり、一同は2頭のためにそっと道を開けた。ユードラはエルスペースを連れて、エミリーの頭蓋骨の前に立つと鼻先で頭蓋骨をやさしく撫でまわし、小さなくぼみにまで念入りに鼻先を滑り込ませた。ユードラたちの儀式が一通り終わると、今度はエコーが彼女たちに代わってエミリーの亡がらの前に立った。エコーは、エミリーの下あごに鼻を伸ばし、歯に鼻先を這わせた。ゾウは仲間どうしの「挨拶」のとき、鼻先を相手の口元に差し込むものだが、エコーの行動は、まさに、この「挨拶」と同じものだった。

数年前にも、エコー一家が病死した他の群れのオスゾウの頭蓋骨を、埋めようとしている現場に遭遇した。エコー達は、頭蓋骨の周りに集まって亡がらを確認した後、地面を足でけて土を掘り返すと、その土を頭蓋骨の上に振りかけ始めたのだ。さらに驚くべきことに、数頭の仲間がどこからかヤシの葉を折って運んできた。エコー達はその葉を亡がらの上にかぶせて、その上に土を振りかけた。

シンシア・モスは、この行動を観察し、「ゾウが『死』に対して何らかの概念を持っているらしいことは否定できそうになかった。いや、少なくとも地面にさらされているゾウの骨を、仲間のものだと認識する能力だけは、確実に持ち合わせていると思う」と述べている。

¹³² Pool & Granli. 2011 123 頁

¹³³ モス. 1996 33 頁

0.7 ゾウの生態

0.7.1 ゾウの生息環境と食性

今日、アジアゾウとマルミミゾウは森の動物、アフリカサバンナゾウはサバンナの動物とされている。これはいくつかの理由から誤解である¹³⁴。

アジアゾウが実際に分布している場所をみれば、確かにそのほとんどが森林性の生息地となっている。しかし、これは単に人間がより乾燥した生息地を占拠してしまっているため、ゾウにとって好適な生息地を反映したものではない。同様に、アフリカサバンナゾウの大きな個体群が未だに森林および湿潤な森林に見られる¹³⁵。また、アフリカシンリンゾウとも呼ばれるマルミミゾウが集中するコンゴ盆地も、全域が森林というわけではなく、サバンナと森林のモザイクが存在している¹³⁶。マルミミゾウが進化史上、サバンナゾウと分岐しきっていない80万年前以来のほとんどの期間、アフリカ中央部の森林は拡張せず、森林の多くは分断され、モザイク状だったのである。

実際、3種のゾウの食性をみても、いずれもがイネ科の植物を中心とする草本をむしりとして採食する動物（草本採食動物＝グレイザー）でもあり、木の枝や葉などの一部分をかじりとったりつまみとったりして採食する動物（木本採食動物＝ブラウザー）でもある。現生のゾウたちは、いわば混合型の草食動物なのである¹³⁷。

進化史および歯の特徴は、アジアゾウ属の方がアフリカゾウ属よりも、グレイザーとして、より適応的であるにもかかわらず（1.8 参照）、現時点での両属の食性を比較すると、ブラウザー対グレイザーの程度にほとんど違いはみられないといわれる¹³⁸。そのどちらに傾いているかは、進化的適応の違いを背負った種というよりも、現在の当該個体群がおかれた生息環境により大きく左右されているようである。アフリカサバンナゾウと落葉樹林のアジアゾウの場合、その食物の中に草本類がほぼ一致した割合で見られる¹³⁹。湿潤林のアジアゾウは、マルミミゾウと同じようにブラウザーの性格が強い¹⁴⁰。そのマルミミゾウとて、森林の分断化によって生じたモザイクの中間部や周辺部に生息するものは、サバンナやサバンナ・ウッドランドで草本類やグアバなどの果実を食べ、森林内では木本類の果実や新芽などを採食する。季節や様々な必要に応じて、両方の環境から最良のものを採食するのである。シンリンゾウの名にもかかわらず、ガボンのロペ国立公園では、全体の面積の1%に満たないサバンナ内の湿地帯で2番目に高い個体数密度を示し、サバンナがそれに次いでいた¹⁴¹。

大人のゾウは、体重の8～10%に過ぎないとはいえ（より小さな動物による消費よりは

¹³⁴ Sukumar. 2003 45 頁

¹³⁵ Sukumar. 2003 45 頁

¹³⁶ ブレイク. 2012 27 頁

¹³⁷ 中村. 2002 120～121 頁

¹³⁸ Sukumar. 2003 44 頁

¹³⁹ Sukumar. 2003 44 頁

¹⁴⁰ Sukumar. 2003 44 頁

¹⁴¹ ブレイク. 2012 26 頁。なお、サバンナを利用するほとんどのマルミミゾウ（75%）はメスである。子どもと一緒にいる母親は、その場所に果実があるときに限りサバンナを利用する傾向があるという。

るかに小さな割合である)、毎日数百キログラムの新鮮な植物を消費する。ゾウはこの宿命を幅のある食性で克服している。生物学的に豊かな熱帯林と草地であれば、驚くほど多様な種類の植物をそれらの様々な部位(葉、茎、幹、随、小枝、根、塊茎、果実、花)にわたって採食する。1頭のゾウが木を押し倒し、立木の樹皮を剥ぐ一方で、鼻の突起でミモザの小さな花をひとつずつ摘み採る¹⁴²というように、採食の仕方の幅も広ければ、5mもの高さにあるどっしりとした枝を引き落とす一方、地面の上の小さな種を拾うように、空間的に広い範囲で食物を確保している。このような幅広い食性の発揮を可能とするうえで、とりわけ重要な役割を果たしているのが、並外れて有能な鼻である¹⁴³(1.2参照)。ゾウは、季節によっても食物を変える。雨期には柔らかく栄養価の高い草を採食するが、乾期には他の植物に切り替えている¹⁴⁴。

0.7.2 ゾウの移動と行動圏の広さ

ゾウがゾウ道を造り、長い距離を移動し、しばしば急傾斜の山岳地帯を登坂することは、植民地時代のアジアやアフリカでたびたび記述されてきた。ゾウのオスもメスを中心とする家族群も、通常は一日の移動を自制している。直線距離では2, 3kmからせいぜい10~20kmである¹⁴⁵。しかし、それ以上の距離を移動することもある。ケニアのツァボのゾウは、時には60~70km歩くとされる¹⁴⁶。例外的なケースでは、ナミビアのエトーシャ地域で90~180kmが観察されている¹⁴⁷。

このように長距離を移動することがあるのは、ゾウが季節移動(マイグレーション)する動物だからである。栄養のある植物を最良の形で組み合わせて採食するべく、典型的には数百km²、さらには1000 km²もの面積の行動圏内を移動する¹⁴⁸。

アジアゾウについては、南インドのニルギリ丘陵で、家族群3つの行動圏が530~800 km²、2頭のオスの行動圏が211~235 km²であったことを示すデータがある(1995年)¹⁴⁹。Sukumar(2011)は、1つの家族群と1頭のオスを合わせた行動圏が1000 km²を超えたことも記録している。一方、スリランカのルフナ国立公園では、ゾウが長距離を移動せず、家族群3つの行動圏が61~121 km²にとどまった(2000年)¹⁵⁰。生息地の資源が豊かであることが、小さな面積の範囲内でゾウのニーズを満たすことができた理由であろう。また、過去の進化史において数世代にわたって島の中で孤立した個体群は過密と競争の中におかれ、その結果、ゾウが小さな行動圏に適応したとも考えられる¹⁵¹。

アフリカサバンナゾウでは、ケニアのツァボイースト国立公園における家族群5つの行動圏が1,009~2,975 km²、オス4頭の行動圏が516~1,756 km²というデータがある(1977年)。また、ケニアのライキピア-サンブール生態系で、季節移動する家族群6つの行動圏

¹⁴² Sukumar. 2011 283 頁
¹⁴³ Sukumar. 2003 207 頁
¹⁴⁴ Sukumar. 2011 283 頁
¹⁴⁵ Sukumar. 2003 159 頁
¹⁴⁶ 中村千秋. 2002 101 頁
¹⁴⁷ Sukumar. 2003 159 頁
¹⁴⁸ Sukumar. 2011 287 頁
¹⁴⁹ Sukumar. 2003 161 頁
¹⁵⁰ Sukumar. 2003 161 頁
¹⁵¹ Sukumar. 2011 287 頁

が 2,650～5,527 km²とされた (1996 年)。さらにナミビアのエトーシャ国立公園を含む地域では、7つの家族群で 2,136～10,738 km²の行動圏に達した (1991 年)¹⁵²。

マルミミゾウでは、中央アフリカ共和国のザンガ国立公園で、1つの家族群の行動圏が 880 km²であった (2001 年)。10 km²未満から 2,000 km²超まで非常に幅があるとされる¹⁵³。

0.7.3 ゾウの生態系における役割

ゾウは、その体のつくり、食性、それを支えるため移動を通じて、生態系の中で特別な役割を果たすことになる。

ゾウは、獣道＝ゾウ道を作る。ゾウの皮膚はとても厚いうえにしわが多く、棘のある植物が生い茂る深いブッシュ（灌木林）や森林の下生えは、ゾウの体でトンネルのように開かれる¹⁵⁴。同じ通り道を何度も繰り返し利用すれば、植生がみるみる踏みつぶされ、その状態が何か月も保たれる¹⁵⁵。ゾウ道は、棘植物を避けたい他の野生動物にとっても良い通路となっている。捕食動物にとっては音を立てずに通れる利点もあるようである¹⁵⁶。アフリカ中央部熱帯林では、ダイカー、ボンゴ、バッファローのような大型哺乳動物にとっての移動用通路となる傾向がある¹⁵⁷。ゾウ道はゾウの生息するサバンナに四方八方に延び¹⁵⁸、またアフリカ中央部熱帯林の中を大聖堂の側廊のように何 10km も延びて驚くべき光景を生み出している¹⁵⁹。

図 0-3 ゾウ道



ケニアのツェボイースト国立公園に見られるゾウ道 (2001 年筆者撮影)

一方、ゾウの食性等は、自然植生、特にゾウが樹皮を剥ぎ押し倒す樹種に対し、破壊的にすら見える影響を与える。この現象は、特にアフリカのサバンナに長く広がる、疎林（ウッドランド）の変化しつつある様子に見ることができる。アジアでも、1970 年代のスリランカで、ゾウが様々な樹木の樹幹を変形させ、樹皮を損傷し、押し倒した状況について記

¹⁵² Sukumar. 2003 160 頁

¹⁵³ Gobush, et al. 2021

¹⁵⁴ 小原. 2002 1 頁

¹⁵⁵ ブレイク. 2012 24 頁

¹⁵⁶ 小原. 2002 1 頁

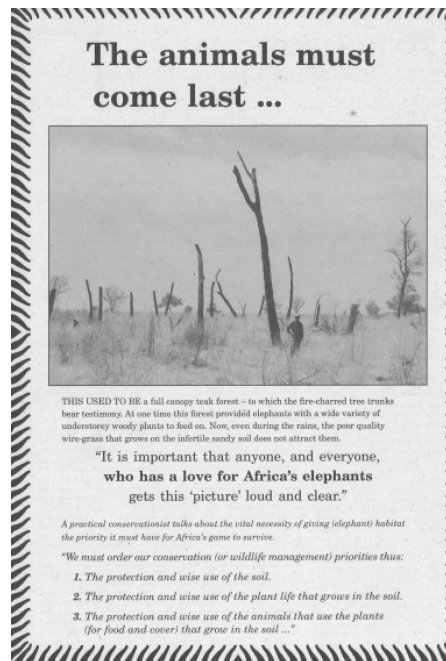
¹⁵⁷ ブレイク. 2012 25 頁

¹⁵⁸ 小原. 2002 1 頁

¹⁵⁹ ブレイク. 2012 24 頁

録されている。今日、このようなゾウが植生に及ぼす結果に基づいて、ゾウはいくつかの樹種の個体群に対して回復不能な衰退をもたらすという主張もみられる。

図 0-4



1997年のワシントン条約第10回締約国会議の会場で配布されていたサファリ・クラブ・インターナショナル（世界最大の国際的ハンティング団体）のリーフレット。増えすぎたゾウが環境を破壊し尽くした後に、最後に残ったゾウも滅びるとし、ハンティングによってゾウの個体数を制御することの正当性を訴えている。

しかし、上記のスリランカの件では、研究者らは、森やゾウの維持存続について何の懸念も示さなかった。それを危惧する根拠に乏しいからである。自然生態系の動的で複雑な本質について評価できるほどの知見はいまだに得られていない。長期的な観察に基づけば、樹木への損傷、枯死、世代更新は、乾燥生態系の循環プロセスであったことがわかる可能性がある。短期的な変化だけにとらわれることは正しくない¹⁶⁰。Sukumar (2011) は、ゾウの個体数過剰、その対策としての間引き実施を性急に判定してはならないと警告している。南インドのビリギリランガンでは1981～1982年の間に、ある木本植物(*Acacia suma*)が受けた重度の損傷が観察された。しかし、その影響はそれ以来先細りになり、樹林地は今日も存続している。1990年代の南インド、ムドゥマライでも灌木林(*Helicteres isora* および *Kydia calycina*)の急激な劣化が観察されたが、植物にとって何ら好ましい変化がゾウ個体群に表れたわけではなかったにもかかわらず、近年力強く回復している¹⁶¹。

アフリカ中央部の森林を通して、その樹幹の間に不規則に見つかる不思議なギャップがあり、コンゴ北部の住民から「バイ」と呼ばれている。このバイにはミネラルが豊富に含まれていることがよく知られている。このバイが川の中やその近くにあると、ゾウがそこを掘り始め、踏み荒らし、水を飲み、水浴びすることで、土壌を荒らし、ミネラルを含む表層部分をあらわにさせる。何年にもわたってこれが繰り返されると、樹木の根の部分

¹⁶⁰ Sukumar. 2011 287 頁

¹⁶¹ Sukumar. 2011 287～291 頁

が浸食され、やがては倒れ、ミネラルを含む部分がさらに露出、次第に砂状の開けた場所ができあがってくる。バイの土壌には周辺の森林よりも何倍ものミネラルを含むこと、そのミネラルには、ナトリウム、マグネシウム、カリウム、カルシウムというゾウにとって特に重要なものが含まれていることがわかっている。バイには、小さな水がしみ出してくる穴が形成され、その穴からはミネラルを豊富に含む水が流れ出し、それをゾウが飲むことになる。バイは、きわめて多くの種類の動植物を構成員とする独自の生態系を生み出している。そこに自生する多くの植物種は森林内には見られない草原性の種であり、沼沢地に生息するおびただしい数の昆虫が受粉し、昆虫は鳥やコウモリの餌となる。ゴリラは地上で採食するためにバイを使い、また社会的なグループの集合場所として利用する。バッファローの群は、おそらく深い森には存在しない栄養豊かな草本類を採食する。もしゾウが森林から失われれば、バイは森林によって覆われ、消失していたことであろう。ゾウだけがそれを開けた場所として維持していくことができるのである¹⁶²。マルミミゾウの生態学的役割は、「森林のエンジニア」と表現するのが適切だ、といわれる¹⁶³。

マルミミゾウは、1日に平均して約290個の中型・大形の種子（およそ直径1cm以上のもの）と、いくつもの小さな種子を排泄する。ひとつの糞塊の中に、10種以上にわたる大型の種子1,000個以上が含まれていることもある。ゾウが散布する種子の量は、平均して、サルの仲間、チンパンジー、ゴリラによって散布される量のすべてを合わせたものよりも多い。これらの種子は、地上に落ちた糞＝すばらしく栄養分に満ち、糞という温もりのある「植木鉢の中の堆肥」の中に1日から2日留まる。中央アフリカ共和国ザンガ国立公園の中央部にいたゾウは、3～5日の間に60km離れた場所に種子を散布したようであった。その間、2つの国立公園を通過し、1つの国境を越え、伐採区の中央部まで行き、そこでザンガから運ばれた最後の種子が排出されていた¹⁶⁴。

いくつかの科と多くの種は、ゾウにのみ食べられることに特化し、その種子のほとんどはゾウによって散布される。ある植物は、大きな果実を作る。それは9cmかそれ以上の長さで、それぞれにたったひとつの非常に大きな卵状の種子が入っている。それは平均して約8×4cmの大きさで、重量は150gを優に超える。コンゴ北部では、森の中の成熟したこの植物ほとんどすべてが、ゾウ道ネットワークの中枢部にある。木の周辺はほとんど裸の土壌に囲まれている。これはゾウによって土壌が何度も踏み固められたからである。この種子の50%は、ゾウの胃腸部を通過したあとに発芽するようである。まだ証明されていないが、ゾウによって元の木から遠く離れた場所まで運ばれたとき、新芽もより生存率が高いようである。また、他の植物では、いくつもの大きく丸い果実が幹から直接出ている。果実は信じられないくらい硬い殻でおおわれている。ゾウだけがこの果実を開けることができ、象牙で果実を突き刺し中身を空け、それから鼻を使って果肉の断片をすくいあげ食べるのである。種子は薄く卵型の円盤状で、ゾウの臼歯の間を滑りぬけ、傷つくことなく飲み込まれてしまう¹⁶⁵。ゾウは「種子をまく」はたらきをし、森をつくる役割を果たして

¹⁶² ブレイク. 2012 20～22 頁

¹⁶³ ブレイク. 2012 20 頁

¹⁶⁴ ブレイク. 2012 22～23 頁

¹⁶⁵ ブレイク. 2012 22～23 頁

いる¹⁶⁶。

こうしてみると、ゾウは、自分たちの移動する生活場所の下に、多様な野生生物を傘のように覆って生活を成り立たせているといえる。それゆえ、ゾウはアンブレラ種（被覆種）と呼ばれる¹⁶⁷。

0.7.4 個体群を成すゾウの数の増減

野生生物の個体群（個体の集まり）は、それぞれの種ごとに、いくつかの国の中のさらにいくつかの地域に分断されて存在している（地域個体群ともいう¹⁶⁸）。それらの地域個体群（の個体数）は時間の経過とともに、変動（増減）したり、安定していたりする。このような個体群動態は、基本的にその個体群の出生率と死亡率で決まる。

ゾウの繁殖

ゾウが性成熟に達するのは、メスで 11～14 歳¹⁶⁹、オスで 10～18 歳くらい¹⁷⁰である（どの種でも、地域個体群によって幅が大きい¹⁷¹）。アフリカのゾウの妊娠期間は 20～22 か月（アジアゾウは 20～21 か月¹⁷²）と、哺乳類の中でもっとも長い¹⁷³。出産は 4, 5 年に一度、ゾウは 60 歳くらいまで繁殖でき、原則一腹一子である¹⁷⁴。一生の間には 6～8 頭産むとされている¹⁷⁵。ゾウの寿命は 70 歳である¹⁷⁶。ゾウの方が繁殖可能年齢で 10 年長く、妊娠期間で 10～12 か月長いことを除けば、ゾウとヒトとは人口学的な特徴が似ている¹⁷⁷。

家族群から独立したオスは、発情したメスを求めて、いくつもの家族群の行動圏を訪れる。しかし、すぐに交尾が成立するわけではない。メスが発情期を迎えるのは 14～16 週間に 1 度に過ぎず、排卵時の 3～4 日間しか妊娠できない¹⁷⁸。メスが発情している場合でも、受け入れるオスの 90% 以上は、年に 1 度のマスト（II.5.2 参照）の状態にある個体である¹⁷⁹。加えて、メスが受け入れるオスの 90% 近くは 35 歳を超える壮年のオスである¹⁸⁰。ゾウのメスとオスが結ばれるためのハードルはかなり高い。

メスは、より長い牙をもつオスを選択している可能性がある。一方、牙のない（口外に露出していない）オスは（牙のある「タスカー」に対して「マクーナ」と呼ばれる）、より巨大になることでマストの状態を強く表現し、ハンディを挽回している可能性がある¹⁸¹。動物園などで飼育されているオスゾウによって人が殺傷される事件が過去に起きているが、

¹⁶⁶ 小原. 2002 91 頁

¹⁶⁷ 小原. 2002 91 頁

¹⁶⁸ 小原. 2002 100 頁

¹⁶⁹ Sukumar. 2003 92 頁 アンボセリのアフリカサバンナゾウのメスの性成熟は、10 歳からとされる（0.4.2 参照）。

¹⁷⁰ Sukumar. 2003 100 頁

¹⁷¹ Sukumar. 2003 92 頁

¹⁷² Sukumar. 2011 298 頁

¹⁷³ Sukumar. 2003 96 頁

¹⁷⁴ Sukumar. 2011 298 頁

¹⁷⁵ 小原. 2002 17 頁

¹⁷⁶ Sukumar. 2011 298 頁

¹⁷⁷ Sukumar. 2011 298 頁

¹⁷⁸ Sukumar. 2003 94 頁

¹⁷⁹ Sukumar. 2011 295 頁

¹⁸⁰ Sukumar. 2003 113 頁

¹⁸¹ Sukumar. 2011 295 頁

マスト期の出来事であることが少なくない。

本来は安定的なゾウの個体群動態

ゾウの個体群動態を知る正攻法は、定期的すなわち数年ごとにゾウの個体群サイズを正確に推定することである。よりおおまかなやり方としては、個体群に含まれるゾウの年齢と性から、あり得る傾向を演繹する方法もある。ある個体群がより高い割合で若い個体又は亜成獣の個体を含む場合、ほとんどがより高齢の個体からなる個体群の場合と比べて、より大きな増加率を示す個体群である可能性が高い、とよくいわれるのはこの方法論の発想に基づく。しかし、この推測は、絶対確実ではない。なぜなら、様々な年齢のゾウたちが、毎年何頭死亡した結果こうなったのかがわからないからである¹⁸²。第3のアプローチは、ゾウ個体群の出生率推定と、死亡率推定（死体を覚知できない可能性のある熱帯林では容易なことではない¹⁸³）とから数学的に個体群の傾向を演繹するものである¹⁸⁴。Sukumar (2011) は、南インドのビリギリランガンでこのアプローチを用いた結果、アジアゾウ個体群は、数十年の期間にわたって、年率 2%以上の割合で増加する可能性は低いと結論した¹⁸⁵。アフリカ（サバンナ）ゾウについては、自然増加率は 5~6%に達する可能性がある（理論的最高値は 7%）と考えられている¹⁸⁶。

ゾウの個体群は、（もし密猟者に狙われなければの話であるが）安定している。その鍵を握っているのが一般的に年 2~3%という大人のメスゾウの低い（自然）死亡率である¹⁸⁷。東アフリカにおける 1970~1971 年の大干ばつは、ケニアのツァボ国立公園のゾウの多くの命を奪い（個体群の 25%以下）、続いて象牙密猟者がゾウを標的にしたが、その後は多くの場所でかなり回復したのも、そのお陰である¹⁸⁸。（大規模自然災害に影響は受けるものの）密猟の撲滅など基本的な保護と生息空間を提供すれば、ゾウ個体群は人間が干渉することなく、自律して存続する力を持っている¹⁸⁹。

しかし、人類と共に歩むこととなった実際の歴史においては、象牙目的の捕殺や、時代によって異なる目的での生け捕りが、強靱なはずのゾウの地域個体群を次々と失わせていった（第3章以下）。

¹⁸² Sukumar. 2011 298 頁

¹⁸³ Wittemyer, et al.(2014)は、大陸レベルのアフリカのゾウの個体数の変化を推定するために、ケニアのサンプル国立公園の死亡率データを用いている。そこでは生息するゾウが個々にモニタリングされているからである（15.1.3 参照）。死亡率を把握することは、まったく容易ではない。

¹⁸⁴ Sukumar. 2011 298 頁

¹⁸⁵ Sukumar. 2011 298 頁

¹⁸⁶ UNEP, et al. 2013

¹⁸⁷ Sukumar. 2011 299 頁

¹⁸⁸ Sukumar. 2011 299 頁

¹⁸⁹ Sukumar. 2011 299 頁

引用文献（初出）

- ステファン・ブレイク. 2012. 知られざる森のゾウ -コンゴ盆地に棲息するマルミミゾウ-. 現代図書
- Richard W. Byrne and Lucy A. Bates. 2011. Elephant Cognition: What We know about What Elephants Know, The Amboseli Elephants—A long-term perspective on a long-lived animal, Chapter 11. The University of Chicago Press
- Graeme Caughley and Anne Gunn. 1996. Conservation Biology in Theory and Practice. Blackwell Science, Inc.
- Harvey Croze and W. Keith Lindsay. 2011. Amboseli Ecosystem Context: Past and Present. The Amboseli Elephants—A long-term perspective on a long-lived animal, Chapter 2. The University of Chicago Press
- 藤田和生. 1998. 比較認知科学への招待—「こころ」の進化学. ナカニシヤ出版
- Gobush, K.S., Edwards, C.T.T, Maisels, F., Wittemyer, G., Balfour, D. & Taylor, R.D. 2021. *Loxodonta cyclotis* (errata version published in 2021). The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T181007989A204404464
- Gobush, K.S., Edwards, C.T.T, Balfour, D., Wittemyer, G., Maisels, F. & Taylor, R.D. 2022. *Loxodonta africana* (amended version of 2021 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2022: e.T181008073A223031019.
- 門村浩. 2005. アフリカ自然学 第I部 第5章. 古今書院
- Karen McComb, David Reby, and Cynthia J. Moss. 2011. Vocal Communication and Social Knowledge in African Elephants. The Amboseli Elephants—A long-term perspective on a long-lived animal, Chapter 10. The University of Chicago Press
- Vivek Menon. 2023. Indian Mammals –A Field Guide– New Edition. Hachette India
- 沖津進. 2005. 植生からみたアフリカ. アフリカ自然学 第I部 第3章. 古今書院
- 小原秀雄. 2002. ゾウの歩んできた道. 岩波書店
- シンシア・モス. 1996. 象のエコーと愛の物語. 騎虎書房
- Cynthia Moss, Harvey Croze and and Phyllis C. Lee. 2011. The Amboseli Elephants : Introduction. The Amboseli Elephants—A long-term perspective on a long-lived animal, Chapter 1. The University of Chicago Press
- Cynthia Moss, and Phyllis C. Lee. 2011. Female Society Dynamics :Fidelity and Flexibility. The Amboseli Elephants—A long-term perspective on a long-lived animal, Chapter 13. The University of Chicago Press
- 中村千秋. 2002. アフリカで象と暮らす. 文芸春秋
- Katy Payne. 1998. Silent Thunder—In the Presence of Elephants. Penguin Books
- Joyce H. Poole. 2011. Behavioral Contexts of Elephant Acoustic Communication. The Amboseli Elephants—A long-term perspective on a long-lived animal, Chapter 9. The University of Chicago Press
- Joyce H. Poole and Petter Granli. 2011. Signals, Gestures, and Behavior of African

- Elephants. The Amboseli Elephants—A long-term perspective on a long-lived animal, Chapter 8. The University of Chicago Press
- Hamisi Mutinda, Joyce H. Pool, and Cynthia Moss. 2011. Decision Making and Leadership in Using the Ecosystem. The Amboseli Elephants—A long-term perspective on a long-lived animal, Chapter 16. The University of Chicago Press
- Raman Sukumar. 2003. The Living Elephants—Evolutionary Ecology, Behavior, and Conservation, Oxford University Press
- Raman Sukumar. 2011. The Story of Asia's Elephants. The Marg Foundation
- 砂本悦次郎. 1931. 象 Vol.II. 世界普賢会出版部
- C. R. Thouless, H. T. Dublin, J. J. Blanc, D. P. Skinner, T. E. Daniel, R. D. Taylor, F. Maisels, H. L. Frederick and P. Bouche. 2016. African Elephant Status Report 2016—An update from the African Elephant Database. IUCN/SSC African Elephant Specialist Group
- UNEP, CITES, IUCN and TRAFFIC. 2013. Elephants in the Dust – The African Elephant Crisis
- Williams, C., Tiwari, S.K., Goswami, V.R., de Silva, S., Kumar, A., Baskaran, N., Yoganand, K. & Menon, V. 2020. *Elephas maximus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T7140A45818198.
- Walker, John Frederick. 2009. Ivory's Ghosts: The White Gold of History and the Fate of Elephants. Grove Atlantic