

<分かったこと>

ゾウの脳は陸上動物最大で、およそ 5000g にもなる。体重比で見てもチンパンジーなどの大型類人猿と匹敵する大きさ。また、脳神経細胞の数も多種と比べると多い。

数量の大小を判断するという能力については、アジアゾウはチンパンジーを含む他の動物種と比較すると、課題の難易度に影響されずにより正確に答えられる。

野生のアフリカゾウの雄は 25 歳から 30 歳の間に初めてムストという状態になる。ムスト期の個体は性的行動と攻撃行動の頻度が上昇する。シロサイを襲って殺すなど凶暴性が増すことも知られている。より年長の雄がいると、若い雄のムストは抑制されると報告されている。大きな雄がいなくなった地域では 18 歳の若い雄のムストを抑制するものがなくなり、多数のシロサイを殺してしまう問題が生じている。飼育下でも雄ゾウはかなり若くしてムストを迎える。

ゾウ類(長鼻目)は現在の海牛目(ジュゴン、マナティー)や岩狸目(ハイラックス類)と共通の祖先から生まれた原始的な有蹄類(蹄を持つ動物)の仲間。

<思ったこと>

ゾウの脳が大きく、数の大小の判断もできるほど知能が発達しているのは、ゾウが複雑な社会の中で生きているからかもしれない。観察中にもゾウたちはたくさんの社会行動をしている。しかし、動物園では飼育舎の中では 1 頭ごとに仕切られた檻の中で生活し、社会行動は同居中のように見られないと考えられる。野生のゾウたちに 1 頭 1 頭の檻はなく、動物園のゾウたちよりも多く社会行動を起こしていると思う。これらより、飼育下のゾウよりも野生のゾウの方が発達した知能を持っているのではないかと思った。

京都市動物園では雄は秋都 1 頭で、年長の雄はいない。だから秋都は若くしてムストを迎えることになりそうだ。その時、秋都は 1 頭で暮らすことになると思うので、その時までメス 4 頭が同居できるようにならないといけない。私は、美都の 4 個体への影響調べたいと思っている。それは柵越しでも 4 個体は美都に影響されていると考えたからだ。同様にメスがムスト期の雄をイライラさせる(困らせる)ことは柵越しでも起こると思った。雌、雄それぞれのムスト期とそうでない時での行動の違い、エリアでの行動、柵の近くにはあまり近寄らなくなるのか、そうでないのかなども気になった。

京都市動物園のゾウの森にはケープハイラックスがいて、なぜゾウの森にいるのだろうと思っていたが、共通の祖先から生まれたと知って驚いた。

<参考文献>

ゾウの音声コミュニケーション 入江尚子 日本音響学会誌 2014 年 70 巻 11 号 p.611-614

ゾウの知恵 陸上最大の動物の魅力にせまる 田谷一善 SPP 出版(2017) p.10

## レポート

大阪府立北野高校

京都市動物園の板東さんからいただいた財団法人日本野生生物研究センターの「ニホンザル管理と被害防止」を読んだ。ニホンザルの採食した植物の資料内で、「サクラ類と、ニセアカシアにサルが強い採食植物樹種としての執着を示した。」とあった。サクラ類もニセアカシアも比較的葉が薄くて柔らかく、京都市動物園での観察で葉が固めのカシより、葉が柔らかいクズやその他の植物の方がアカゲザルからの人気があるように感じたのは葉の柔らかさも関係しているのかと思った。また、アケビのある地域ではアケビの嗜好도가高く、採食行動もよく見られるらしく、これも京都市動物園において午後に撒かれているエサのうち、バナナ、サツマイモ、ニンジンなどにアカゲザルの人気が集まり、ハクサイが残されている状況とも一致するなと思った。ニホンザルは、基本的にはサクラなどの木の葉や、アケビ、クリなどの果実を好食するが、その中でも特にニホンザルが好む果実類が熟す時期は総じて9月頃である。7月にはタケノコやヤマモモを好んで採食しているが、9月までには期間が開いてしまう。現在7月から9月までのつなぎの食糧として、ニホンザルの主要食物にイネが組み込まれてしまっているらしく、また、果実の時期が終わったあとには、主要な食物としてダイズが組み込まれており、農家への被害が大きくなっている。また、果実を好食するが、ウメはほとんど採食しないとあった。

夏はとても多く発汗する。野生下のニホンザルは、そもそも冬にいないというのものもあるかもしれないが、夏に多くの昆虫を採食し、強い執着を示すという。他の動物を食べることで比較的効率よくミネラルを補給できる。京都市動物園のアカゲザルもサル島内にクロアゲハやアブラゼミが入ってくると、即座に捕まえに行き、食べている。しかし、そうそう都合よく昆虫がサル島内に入ってくることもないので、夏によくコンクリートや鎖を舐めているのかなと考えた。ニホンザルの採食したものについてとても詳しく知ることができた。



## ボノボとゴリラの子供の「物遊び」を読んで

北野高等学校

まず、この研究の対象固体は、ゴリラ3歳7ヶ月、2歳8ヶ月、2歳6ヶ月の計3個体、ボノボ4歳9ヶ月、3歳8ヶ月の計2個体である。そのため、本来は母親とともに暮らすべきだが、母親の育児拒否、体調不良などの事情で人工飼育になった個体たちである。この研究の始まる以前から、部屋の中には木やロープで作った構造物があり、水の入ったたらいや、葉のついた枝、ボール、シュレッターされた紙などの遊具も与えられていた。京都市動物園では、シュレッターされた紙以外は同じようなものまたは同じものがある。本研究では、操作対象物(おもちゃ)として、積み木、入れ子のカップ、はめ輪を渡している。

ゴリラとボノボで同じ操作対象物を渡したのにもかかわらず、ゴリラは足を使っても物を踏んだり、蹴ったりするだけで、足で物をつかんで持ち上げたりはしない一方で、ボノボは足を利用した多様な操作パターンが観察され、足で物をつかんで持ち上げたりしなかったと書かれている。私が京都市動物園でゴリラを観察している時間にはえさとして与えられている草を足でつかんだり、ロープを足でつかんだりするものの、枝やボールを足で扱っている様子は見たことがない。ボノボの足の利用については詳しく知らないが、ゴリラのほうがボノボよりヒトの足の利用に近いことがわかる。考察では、この足の利用と生活様式を関連付けさせた文章がある。チンパンジー属第二種である、ボノボやチンパンジーは樹上にいる時間が長い。チンパンジーのデータだが、平均して50%ほど樹上にいるという報告もある。それに対して、ゴリラは樹上にいる時間は短い。マウンテンゴリラは4.5%樹上にいるという報告があり、本研究の対象はニシローランドゴリラでマウンテンゴリラよりは樹上性は強いものの、明らかにチンパンジーほどではなく、樹上性が足の利用した遊びにつながることをわかる。

今回の研究をみて、発達による遊び方の違いについて知れた。0-1歳頃は「一つの物を1種類の動作で扱う」場合が圧倒的に多く、2歳頃には「一つの物を2種類の動作で扱う」、さらに「複数の物を2種類の物で扱う」というように徐々に操作の複雑性が増していくと書かれていた。徐々に複雑性が増すことは知っていたが、具体的な年齢を知れて、よかったと思う。

### 参考文献

ボノボとゴリラの子どもの「物遊び」

林 美里、竹下 秀子 著

## アジアゾウについてのレポート

- ゾウ科には、アフリカに生息するアフリカゾウ属と、東南アジアに生息するアジアゾウ属の2つの属がある。
- アジアゾウの学名は *Elephas maximus* である。属名の *Elephas* はギリシャ語で象牙、種名の *maximus* は最大という意味で、“大きな象牙を持つ動物”ということになる。亜種はインドからインドシナ半島、中国南部に生息するインドゾウ、セイロン島のセイロンゾウ、インドネシアのスマトラ島やボルネオ島のスマトラゾウに分けられる。
- アジアゾウの体の最も高い部分は背中である。背中には凹みがほとんどなくまっすぐか、緩くカーブしている。顔は短く、頭頂部には左右に並んだ円い高まりがあり、その間は凹んでいます。これに対して、アフリカゾウの背中には凹みがあり、頭頂部は平らになっている。また、アジアゾウの耳はアフリカゾウよりも小さい。
- ゾウの牙は第2歯が発達したもので、生涯伸び続け、無根歯あるいは定生歯と呼ばれる。ゾウの牙は1年に17cmほど成長するといわれている。牙のうち1/3は頭骨の中にあり、外に出ているのは全体の2/3だけである。
- ゾウの牙は、表面を保護しているエナメル質が薄く、しかも先端部分のみを覆うので、歯の主体である象牙質は露出しており、牙本体はやわらかくなっている。そのような牙を持つゆえに、ゾウは命を脅かされてきた。マルミミゾウの牙は、アフリカゾウやアジアゾウに比べて硬く弾力がありながらしなやかなで、細工には最適とされています。
- オスの牙が特に大きく成長した理由は、性的淘汰の結果と推測されている。大きな牙を持つオスは、多くのメスと交尾し、子どもを作ることができます。また、牙は地中の草の根を掘ったり、木の皮をはいたりして食べ物を確保し、土に含まれるミネラルを探すのに使用する。オス同士の争いの時でも牙が威力を発揮します。使用するうちに摩耗するので、むやみに長くなることはない。
- アジアゾウの牙はオスでも2m以下が普通である。メスはさらに短く、外部からは見えない。バンコクの国立ロイヤル博物館に、長さが300cmと274cmの牙が所蔵されている。
- ゾウ類（長鼻目）は、現在の海牛目（ジュゴン、マナティー）や岩狸目（ハイラックス類）と共通の祖先から生まれた原始的な有蹄類（蹄を持つ動物）の仲間である。

参考文献：ゾウの知恵 陸上最大の動物の魅力にせまる 田谷一善 SPP 出版(2017)

# 霊長類学初歩実習レポート

大阪府立北野高等学校

## チンパンジーの道具の使用

野生のチンパンジーはさまざまな道具を日常的に製作・使用することが知られている。道具使用や社会行動など多くの行動パターンに集団間で違いがあり、チンパンジー社会にも「文化」がある証拠と考えられている。

## 道具使用の種類

石器使用：一組の石をハンマーと台にしてアブラヤシの硬い種をたたき割って中の核を出して食べる。この石器の使用はボッソウのチンパンジーにしか見られない。



[https://langint.pri.kyoto-u.ac.jp/ai/photos/publication/books/mitsu/l/IMG\\_4258.JPG](https://langint.pri.kyoto-u.ac.jp/ai/photos/publication/books/mitsu/l/IMG_4258.JPG) より ↑

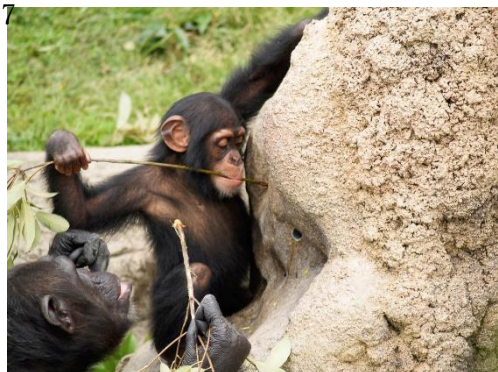
葉の水飲み：木のうろや木の裂け目にたまった雨水には、手は突っ込めるが、頭を入れるほどの入り口の広さはなく直接口をつけることが出来ない。そのため葉をちぎって口に入れ、葉のスポンジのようなものを作る。それを片手で木のうろや木の裂け目に入れ、十分に水に浸した後口にに入れて水を飲む。

水藻すくい：小さな池にアオミドロが繁殖したのを棒ですくい取って食べる。シダの根元の部分をかみちぎり残った部分の小葉を手でしごいて取り去って釣り棒を作る。

ヤシの杵つき：アブラヤシの木に登り、葉を根元から引っこ抜いてやわらかい根元の部分を食べる。残りの部分を杵のようにして、ヤシの木のてっぺんをつきほぐして食べる。

シロアリ釣り：ゴンベ（タンザニア）、ベリンガ（ガボン）のチンパンジーはシロアリの塚の穴に、蔓やイネ科草本の茎、細かく割かれた樹皮などを差し込み、咬み

ついたシロア리를釣りあげる。1997年に、はじめてメスのチンパンジーとその息子が、草本の茎を使ってシロア리를釣るのが観察された。アリ塚の穴に茎を差し込み、シロアリがついてきたところで引き抜いて、茎の端を口に持っていきシロア리를食べた。



<http://www.zoocan.jp/zukan/index.cgi?158> より ↑

リーフクリップ：手で持った葉っぱを口にくわえて繰り返し破って音を出す。相手の注意を引く、遊びの誘いなどの意味がある。

リーフグルーミング：毛づくろい中にシラミなどが取れたとき、葉っぱの上に出して葉を折り曲げてすりつぶして食べる。

石投げ：威嚇誇示の際に大きな物体を放り投げる。

#### 参考文献

松沢 哲郎 分かちあう心の進化 岩波書店 2018 年

京都大学人類進化論研究室へようこそ <http://jinrui.zool.kyoto-u.ac.jp/index.php>

マハレとチンパンジーについてもっと学ぼう

<http://mahale.main.jp/50th/panels/contents.html>

## 9月8日実習に参加して

関西大倉高校

9月8日の実習の中で、ひときわ強く感じられたのがロジャーの成長でした。今までは母親であるローラの目の届く範囲のみで行動を行っていましたが、ニイニと共に行動することが増え徐々に母親の目が届かない範囲に行くようになりました。これからも継続して観察する中でロジャーの成長をもっと感じられるようになりたいなと思いました。

猿人類は手の届かない範囲にある物を目にすると、身体の延長線となる道具を持ち、利用しようと試みる。もし、道具に適したものがなければ、近くにある物で道具の制作を行うこともできる。ベンジャミン・ベック氏は道具使用の定義を「環境内の遊離物を身体外で利用し、別の物体の形状、位置あるいは状態をより効率的に変化させること」という風に定めた。これに基づき、製作は遊離している物を積極的に改変し、目的との関連において、より効率的なものにすること、と定義されている。しかし、かつての工作する人（ホモ・ファベル）の特徴とされてきた“製作”を、チンパンジーをはじめとするヒト上科も行うことにより、チンパンジーたちをヒトとして受け入れるか、ヒトの再定義を行うか、道具の再定義を行うかの3つの選択肢を迫られている。チンパンジーの場合、道具の使用によって生存が大きく左右される。野生下ではいかに時間や手間をかけずに、効率よく栄養の高い食物を採取できるのかということが生存に大きくかかわるからだ。そのために、動物園等で飼育されているチンパンジーたちよりも野生で暮らすチンパンジーたちの方が、道具の製作や使用に優れており、野生のコミュニティでは互いに学び合い、世代を経て道具の改良を行なっていく。

チンパンジーを始めとするヒト上科全体は計画性に優れているが、その中でもチンパンジーとボノボは状況判断力に優れており、自分が挑戦した結果を受け、作戦を考え直し再挑戦することを得意としている。計画を立てることは行動の組み立てであり、ヒトの祖先が繰り返し行ってきた行動でもある。例えば、チンパンジーは蜂蜜を採取するために5つの道具のセットを使う。この蜂蜜採取には複雑な計画が必要である。蜂の巣を落とすための石、自らを襲ってくる蜂を避けるための棍棒、蜂の巣に穴をあける棒、穴から垂れる蜂蜜を採取するための匙、蜂蜜を採取するための器の5つが主に使用されている。過程は簡単に思えるが、蜂の巣を見つけてから、蜂蜜を採取するために迅速に5つの道具を巣の近くに揃えて、蜂の巣を襲撃するという狩猟のための行動は計画性がなければ成し遂げることができない行動であるといえるだろう。これらはコミュニティの文化や生態環境の状況によって異なるが、1コミュニティ当たり15~25種類の道具を使用する。

### 参考文献

「動物の賢さがわかるほど人間は賢いのか」

著：フランス・ドゥ・ヴァール 監訳者：松沢哲郎 訳者：柴田裕之

出版社：株式会社 紀伊国屋書店 出版年：2017年9月7日

第3章認知の波紋 ヒトを再定義する（103頁から117頁）

## 動物の性格概念について

関西大倉高校

ヒトの行動には個人差がある。それぞれの人は普段の行動パターンの違いによって区別される。こうした「個人の行動にみられる他の人とは異なる特徴」のことを私たちは一般に「性格」と呼んでいる。この性格の概念は日常生活の中で特定の人物を理解したり説明したりする際によく用いられるため、私たちにとって馴染み深い。他方、ヒトの性格は学術的にも関心の高い分析対象なので、これまでさまざまな立場から性格概念の考察や実証研究が進められてきた。心理学や神経生理学あるいは人類学の研究者たちは動物行動に見られる個体差にも関心を持ち、そこから動物とヒトの進化的連続性を説明しようと考えていたが、その時代から現代に至るまでに行われた研究の多くは、複数の異なる分野で散発的に行われてきたので、動物の行動概念が統一した学問的枠組みの中で議論されたり成熟することはなかった。現状、動物の性格に関わる研究はパーソナリティ心理学や真理測定学の流れをくむ心理学的研究と、生物学的研究に大きく分けることができる。心理学的研究はヒトのパーソナリティ研究の伝統的な理論と手法を採用することにより、主に動物の性格の測定と記述の面において実証的な知見を提供している。生物学的研究は行動シンドロームという新たな性格概念を導入することにより、動物の性格を進化と適応の観点から理解しようとするものである。

二つの研究についての説明の前に性格概念を表す様々な用語の使い方を整理しておく。まずは性格特性と性格タイプの区別である。性格特性とは個体の性格をより下位の概念に分けて考えるときに用いられる。それぞれ異なる性格の要素のことを表す。それに対して性格タイプとは、個体の性格を特定のカテゴリーに当てはめて考えるときに用いられる。それぞれ異なる性格の質的な分類のことを指す。

例えば、攻撃的で活発な個体 A と友好的で優しい個体 B がいる場合、攻撃的、活発、友好的、優しいといった要素が性格特性である。一方、個体 A は非社会的、個体 B は社会的というようにある基準に基づいた個体単位の分類が性格タイプである。次に性格次元と性格構造という上位概念である。いくつかの性格特性から構成される質的に同じ性格概念のまとまりのことを性格次元と呼ぶ。この性格次元弾くやスペクトラムのように個体が連続的に分布する概念として理解される。性格次元が複数見られるときに、それらの全体的な空間配置の組み合わせを性格構造と呼ぶ。しかし動物を対象にした性格研究では、用語のコンセンサスがない。行動シンドローム研究の場合、性格次元の意味でも性格概念の意味でもシンドロームという言葉が使われることがある。さらに軸という言葉も性格次元とほぼ同義である。

動物パーソナリティ心理学は、パーソナリティ心理学、差異心理学、真理測定学の影響を色濃く受けており、動物の性格概念をヒトの伝統的な考え方と手法に基づいて検証するアプローチである。その多くは性格概念としてパーソナリティあるいは気質という用語を



用いている。ここでいうパーソナリティと気質の概念はほぼ同じ意味であり、使い分けの基準は必ずしも明白ではない。

#### 参考文献

動物パーソナリティ心理学と行動シンドローム研究における動物の性格概念の統合的理解  
今野晃嗣 長谷川壽一 村山美穂

## チンパンジーと人の違いについて

関西大倉高校

私は前からチンパンジーと人の違いについて興味があった。このことについて詳しく書かれている、松沢教授が書かれた、「想像するちから」という本を読んだのでこの本を読んで得られたこと、気になったことなどを書いていきたい。まずこの本にて紹介されるチンパンジーは2種類いて、一つはボソウの野生チンパンジー、もう1方は霊長類研究所にて管理されているチンパンジーだ。ボソウのチンパンジーはかなり小さな群れで、まわりを人間の村に囲まれたような森に暮らしている。この群れの大きな特徴として肉食をほとんど行わないというのがある。唯一食べるのはセンザンコウという体長50センチほどの動物で、その他には動物を捕まえることはあるが、殺すだけで食べることはしないという。チンパンジーは計画的な作戦を立てて小型のサルなどを狩って食べているイメージがあっただけにこれにはかなりびっくりした。なぜ、堅牢な鱗の覆われ、野犬でさえも手こずるというセンザンコウだけを食べるのか非常に気になった。インターネットで色々調べても有力な情報がつかめなかったので図書館などで調べようと思っている。また、ボソウのチンパンジーは台石とハンマー石を使って、アブラヤシの種などの固い種をたたき割って食べることが知られている。この他にも、シロアリの巣を棒で刺激して棒に噛みついたシロアリを釣り上げるシロアリ釣り、川の水面の藻を枝ですくう、などといった多様な道具使用行動が知られている。面白いと思ったのが、この他と5キロほどしか離れていないニンバ山のチンパンジーは石器を使わないという。これは明らかな地域による文化であるとされており、前述した食性の違いも文化によるものなのかな、と思った。次はチンパンジーの親子関係について。チンパンジーは人間と違い、お母さんだけで子育てをする。が、例外はあるようで、祖母が短時間であれば孫の世話をすることもあるようだ。では父親は何もしないのか、、、というところではないらしく、自分から子供を世話する行動はおこさないものの、外敵から子供たちの身を守っている、ということに関して言えば間接的にいえば子の世話をしている、ということになり、事実、研究者がチンパンジーの子供、メスを観察すると、人間に委縮してしまい臆病になるが、大人のオスが来ると途端に大胆になるという。筆者はオスたちのことを子供たちの「心の杖」である、と表現しており、とてもいいフレーズだな、と思いました。人間との違いの一つはこの家族構成の違いによるものである、とも考えられており、これは赤ちゃんの姿勢の違いとも関係している。チンパンジーの赤ちゃんは基本的には母にずっとしがみついている、他個体と顔を合わせる事があまりないのだが、人間の場合、ずっと仰向けであるため、母、兄弟、父などを引き付け、世話をさせようと誘導できるのである。人間の赤ちゃんを見ると無条件でかわいく見えてしまうのは、この進化の歴史と関係があるのだと分かり、面白いと感じた。勿論、チンパンジーと人間は共通点がないというわけではない。それは高い利他性だ。どちらも相手に共感し、手助けを積極的に行うという高い利他性があり、チンパンジーには「あざむき」行動でさえもあるのだという。利他性を持つ動物にはクジラ類を筆頭

に、様々な種で確認されているがここまで他者の感情をくみ取れるのは類人猿だけじゃないのかな、と思いました。しかし、人間で見られる行動すべてがチンパンジーに当てはまるわけではなく、他者に積極的に物を与えるという行動は人間特有なんだという。この本を読むまでは人間とチンパンジーとをまったくの別種と捉えていた節があったが、驚くほどに共通点があったのには驚いた。また、チンパンジーよりも人間の方が知性として勝っている、という固定概念が少なからずあったのだが、知性レベルにおいて勝ち負けなどなく、もしある分野で人間の方が高い知性をしめしていたとしても、人間がそのような知能活動を行うべくして進んだ結果の末であり、そのためには何か大きなもの(人間でいえば瞬間記憶能力など)を捨てて、その道を選んだのだということが分かった。

参考文献

松沢哲郎

想像するちから

チンパンジーが教えてくれた人間の心 2011年2月25日 第1刷発行

1~198 ページ

岩波書店

## ゾウの聴覚によるコミュニケーション及びゾウの鼻について

関西大倉高校 2 年

ゾウは群れで生活する。その中でやはり重要になるのがコミュニケーションだ。ゾウは鼻を使ってコミュニケーションを取るが、耳つまり聴覚でもコミュニケーションをとるのだ。ゾウの鳴き声で一般的なのは「パオン」だが、他にも心理状態により、様々な声を出す。興奮した時は、「パーン」という高い音の鳴き声を出し、驚いた時や怖い時は「グオー」という低い声を出す。また、警戒している時は「ブルルル」と低い音で唸り、他のゾウに呼びかけるのだ。またそれを聞いたゾウも、同じように低い声で唸る。この鳴き声は、「パオン」とは違い、聞き逃してしまうほど低く小さい音なのだ。ゾウは、高い音と低い音を時と場合に合わせて使い分け、コミュニケーションを取っているのだ。

ゾウは人間の可聴域の 15 Hz 低い音で会話をする。このため、低周波で音が長距離まで届くので、ゾウは何キロも先の他のゾウと会話することが可能なのだ。また、最近の研究では、ゾウが足裏で地面を伝う低周波を感じ取り、地震や津波が起きる前に気づくことができるのだそうだ。

ゾウは、調べられているだけでも、80 種類以上の鳴き声を使う。ゾウは、かなり会話をする動物で、声だけで相手が誰なのかということを知ることができ、100 等以上の声を聴き分けたという報告もあるそうだ。

ゾウの鼻は、鼻と上唇がくっついたものなのだ。10 万本の筋肉でできており、鼻の前面は縦に、裏側は螺旋状に筋肉組織が走り、強く柔軟だ。ゾウの鼻は、手の役割を果たす。高いところや、遠いところにある食べ物を取ったりするのに役立つ。鼻先には突起があり、物を器用に掴むのに適している。アジアゾウは上方に 1 つ、アフリカゾウは上下に 2 つ突起がある。

また、ゾウの鼻はストローのような役割も果たす。水をストローのように吸って鼻に貯め、口に運んで水を飲む。授乳時の子ゾウの鼻は短く、離乳時から徐々に伸び始める。

また、ゾウは匂いに敏感で、匂いを感じる遺伝子がヒト約 400 個、イヌが約 800 個に対し、ゾウは約 2000 個あるのだ。鼻を高く上げて周囲の匂いを嗅いだりする。

(参考文献)

・田谷一膳著『ゾウの知恵』陸上最大の動物の魅力にせまる SPP 出版  
2017 年 P30、31、88、89

## ゾウの体のつくりについて

関西大倉高校

### ➤ 骨格

脊椎は、体を支えるためアーチ状である。これは重みを支えるために力学的にも理にかなっている。ちなみに体の大きな動物の利点は、敵が少ないことと体温維持が効率的になること。体が球形に近いので、体表面積は体重に対して相対的に小さくなる。そのため逃げる体温も相対的に小さくなる。

### ➤ 歯

ゾウの歯は臼歯と牙の2種類しか見られない。臼歯はひだが多くギザギザ模様。食べ物を口にするときは下あごを前後に動かして、すりつぶす。ゾウの臼歯は一生に5回抜け替わる。出生時に生えている臼歯を、残り5本の臼歯がゆっくりと奥後方から前方にかけて押していく。これは「水平交換」と呼ばれている。時期は個体により差はあるが、年齢とある程度の相関があり、最後の6本目は30～40歳前後で交換される。6本目の歯が摩擦しきってしまうと、食べ物を咀嚼できずに最後を迎える。

### ➤ 牙

ゾウの牙は生涯伸び続けて、1年に17センチ成長すると言われている。牙のうち外に出ているのは全体の3分の2程度で残りは頭骨の中にある。ゾウの牙は表面を保護しているエナメル質が薄く、先端部のみを覆うため、歯の主体である象牙質は露出していて、牙本体は柔らかくなっている。牙の役目は、土や岩を押し分けたり、地中の草の根を掘ったり、木の皮をはいだりして、食べ物を確保することと土に含まれるミネラルを探すことである。またオス同士の争い時やメスの気を引くためとしての役割もある。使用するうちに摩耗するのでもやみに長くなることはない。

### ➤ 皮膚

皮膚は、鼻と口の周り、前足・後足、背中などは2.5～3cmと分厚く、この皮膚がゾウの思い体重と体の内部からの腹圧を支えている。しかし耳の後ろ、目の周り、腹部、胸部、肩の皮膚は1～2mmしかなく、採血には特に耳から採られる。水遊び、砂遊び、泥遊びを通して皮膚の清潔さや敏感さを保っている。ゾウの皮膚にまばらに生えている体毛は触覚器としても働き、その中でも特に鼻先が敏感だ。

参考文献：田谷一善 「ゾウの知恵 陸上最大の動物の魅力にせまる」

SPP出版 2017年 p24～33

## ニホンジカの出生

京都大学 教育学部 2 回生

乾 真子

シカに会いたいと願いながら大文字山に登り続けて約 1 年が経った。あいかわらずシカには滅多にお目にかかれない。この 1 年、シカに会いたいとただ思うだけで過ごし、シカについての知識を何も勉強してこなかった。非常に後悔している。

ニホンジカは 6 月頃に出産を迎える。分娩期にメスは普段過ごしている場所を離れて林の中などの目立たない場所へと移動する。普段メスジカは非常に臆病である。私も本当にごく稀に山の中でシカに出会ったことがあるが、近づこうとして枝を踏んだ時のほんのちいさなパキッという音でさえ声をあげてすぐさま逃げていってしまう。そんな臆病なメスジカも出産後は攻撃的になり、人間が近づけば前足を突いて攻撃の意志を表し、かみつこうとすることもあった。

生まれた子ジカは、しばらくは地面に伏せてじっとしている。これはニホンジカだけではなく多くのシカにみられる行動であるらしい。ニホンジカの子ジカは生まれてすぐであれば簡単に捕まえることができるらしい。じっとしているのが安全なのだが、子ジカはこわさのあまり「ぎゃっ」というような声をあげて走り出すことがある。これには相手をひるませる効果があり、生存の可能性を大きくするという効き目がある。

子ジカはひとりになると「ミー」という甘えた声を出して母親を求める。その一方で、母親も「ビー」とはじめに高く、急に低くなる声で子ジカを呼び、お互いが鳴き交わしていることもあるそうだ。

哺乳類の子供は、皆母親にべったりついてまわるものだと思っていた。母ジカは子ジカのために食べ物をとってくる必要はなく、むしろ母ジカが子ジカに母乳をあげなければならない。それにもかかわらず、あえてひとりであることが生存の可能性を高めているのは驚きであった。鳥であれば巣の中にいるのである程度は安全な気もするが、ただしげみの中に隠れているだけではすぐに見つかってしまいそうだし、糞などの匂いで居場所が特定されてしまうだろう。もともとの天敵であった野生のニホンオオカミが絶滅する以前からそのようなかたちで身を守っていたのかどうか非常に興味深い。

## 実習レポート(9/15)

京都大学 総合人間学部 3 回

横坂楓

### 今実習(9/1)の感想

初回実習以来、初めて全高校生が揃った。

幸島以降大人数での実習は行われていなかったが、今回は幸島後に初めてそのメンバーが揃ったということもあり、幸島合宿を通じて高校生たちが高校の垣根なく、仲良くなれているのが分かった。昼ご飯で座る席は観察対象でこそ分かれているが、高校で分かれていることはない。帰りも、一人残って学部生と話し合いをしていたが、彼女を待って全員で一緒に帰っていた。そんなことは今まで起きたことはなかった。

### レポート課題

#### **Mechanisms of Same/Different Abstract-Concept Learning by Rhesus Monkeys (*Macaca mulatta*)**

Jeffrey S. Katz., Anthony A. Wright and Jocelyne Bachevalier

Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes (2002)

Vol. 28, No. 4, 358-368

全 10 個体のアカゲザルに、トレーニングをして、Same と Different の概念を習得してもらうというもの。通常アカゲザルに対して Same か Different かを答える S/D 課題を行っても、彼らはチャンスレベルにしか答えられない。しかし順を追ってトレーニングをすればできるようになる。著者たちの実験では、最初 8 枚の写真のみで、上に対象の写真、下にもう一枚写真と灰色の四角を提示し、下の写真が上の写真と同じものなら下の写真をタッチし、違うものなら灰色の四角をタッチしてもらった。ここで 2 つのグループに分け、1 つのグループはそのままこの課題を行ったが、もう 1 グループは上の写真を 10 回タッチしてからでないと下の写真が表示されず次に進めないようにした。ここでは 10 回タッチしたグループのみ S/D 課題ができるようになり、その後習得できなかったグループを 10 回タッチするグループと、上の写真を提示してからしばらくしないと下の写真が表示されない(しばらく上の写真を眺めないといけない)グループに分け、またしも 10 回タッチしたグループのみ習得した(1 人眺めるグループで習得した個体もいたが、その個体は自発的にタッチしていた)。その後眺めるだけで課題ができなかったグループを、1 個体を除いて、10 回タッチするようにして課題ができるようになったところで、次の課題、写真の種類を 16, 32, 64, 128 と増やして S/D 課題を行った。最後まで 10 回タッチを経験しなかった個体以外は、正答率 70% を超えたことを確認した。つまり、新規の刺激であったとしても Same か Different の区別がつくようになったということである。10 回タッチするという些細に見える行動で、劇的な差が生まれることが、面白いことであるし、逆に些細なことでも本当に気を付けねば実験結果の意味が変わってしまうという警告でもあやうに思う。

## ハダカデバネズミの低酸素耐性 ― 霊長類学初歩実習レポート ―

京都大学理学部三回 田中早陽子

ハダカデバネズミは私にとって最も好きな動物の一つである。なんといってもその名の通りの見た目が好きであるし、他の哺乳類とは一線を画したその生態は知れば知るほど強烈なものだろう。

ハダカデバネズミは、哺乳類だがほぼ恒温性を失った変温性の生物である。真社会性であることで有名で、アリやハチといった社会性昆虫と同様、ワーカーやソルジャーが存在しクイーンのみが子を産む。また、同様の大きさであるマウスと比べて28年という非常に長い平均寿命をもち、老化やがん化に抵抗性を持つことで知られている。ヒトなどの細胞では初期化やがん化のストレスを受けるとがん化抑制遺伝子(ARF)の発現が活性化し、このメカニズムの抑制・破綻によって腫瘍化の原因となる。しかしハダカデバネズミでは、このがん化抑制遺伝子が抑制された場合に細胞の老化が起こり (ARF 抑制時細胞老化)、結果がん化が二重に抑制されているのである。

ここで触れたいのは、彼らの低酸素環境に対する耐性である。ハダカデバネズミは地下に掘られたトンネル状の巣に生息するが、このトンネルは高二酸化炭素かつ低酸素の環境にもかかわらず、彼らはそこで問題なく生活している。また、まったくの無酸素環境下でも18分間耐え生存することができたという。この低酸素耐性が彼らのフルクトース代謝によるものだということが明らかにされていた(石橋、2017)。

フルクトースは高活性のフルクトキナーゼにより分解され解糖系に流入する。ヒトの場合この代謝は腎臓と肝臓で行われるが、フルクトースは本来毒性があり蓄積すると害をもたらす。しかしハダカデバネズミでは、フルクトキナーゼを全身にもち、特に無酸素状態でダメージの大きい心臓や脳において、フルクトースの輸送体と分解酵素が多くみられるという。無酸素時に蓄積されるフルクトースを脳などに送り、解糖系を駆動させることによって嫌気でエネルギーを得ているということである。

ハダカデバネズミの老化およびがん抑制性が、主に医療面での利用を期待されているだろうが、この低酸素耐性はいかに利用されるのであろうか。ヒトでは発現が抑制されている部位でフルクトース代謝を行うことができれば、疾患などによる低酸素環境のダメージを軽減できるようになるのだろうか。考えるだけは簡単なものだが、実現は難しいものなのだろう。

実はまだ実物を見たことがない。ほぼ虫のような可愛らしい生き物に憧れが膨らむばかりである。

- 1) 三浦恭子. 低酸素環境に適応したげっ歯類, ハダカデバネズミの老化耐性・がん化耐性. ファルマシア 53 巻 3 号. 2017. p225-227
- 2) 石橋洋平. ハダカデバネズミはフルクトースを利用して無酸素環境を生き延びる. Trends in Glycoscience and Glycotechnology. 2017. p. J59-J60



## 霊長類学初歩実習 第14回

京都大学教育学部 南 俊行

### ○調べたこと

野生チンパンジーにおける、Allomothering 行動の報告

### ○調べた理由

現在観察中の、飼育下におけるチンパンジーの Allomothering 行動の観察結果と、野生下で観察された同様の行動の事例とを、特にその生態的・社会的観点から比較できるようにするため。

### ○調べた内容 (①群れサイズ、②養育行動の内容)

・マハレでの事例 (Nishida, 1983)

- ① 27~34 個体 (うちアカンボウ (0-4 歳) は 7 個体 : すべてオス、2 歳以下が 4 個体)
- ② 2 歳以下の個体への養育行動では、未経産メスからによるものが最も多く、行動 1 回 1 回も長かった。個体ごとに養育行動を見せる頻度には差が見られた。

母親がアカンボウを他個体へ自ら渡すような行動は見られなかった。養育者は母親からアカンボウが離れている際にアカンボウをゲットする場面が多く、そうした行動はメスでより頻繁に見られた。養育者がアカンボウをゲットしようとする際には、しばしば母親またはアカンボウから拒否されることもあった。養育者のメスはオスよりも、アカンボウを自ら母親に返すことが多かった。

Allomothering 行動が見られる前に、母親と養育者との間でのグルーミングが起

きることがしばしばあったが、オスはそうした行動を比較的に見せなかった。オスは母子がリラックスしているタイミングを狙ってアカンボウをゲットしているのか、もしくはオスに対してはアカンボウの方から寄っていくことがメスより多いのかもしれない。

養育者がアカンボウを運ぶ際、未経産メスはお腹で運ぶことが多く、ワカモノオスは二足歩行や三足歩行を見せることがときどきあった。遊びについては、しばしば荒い行動も見られたが、おおむね丁寧で優しい遊び方だった。

行動内容について、未経産メスの養育行動のうち 54.3% が運搬だったのに対し、オトナ/ワカモノオスの養育行動では、運搬は 10% しか占めなかった。グルーミングはオトナオスの養育行動の 64% を占めたが、未経産メスでは 35% に留まった。

2 歳以上のアカンボウへの養育行動が母親や他のアカンボウ以外個体から受ける行動全体に占める割合は、6% と低かった。

Table II. Duration of alloparental episodes

Age/sex Class	Bouts, n	Time spent in alloparental care, m.n	Average duration min	Maximum duration min
Nullipara, unrelated	161	1,341	8.3	123.0
Wakiluhya	85	986.5	11.6	123.0
Gwekulo	46	196.5	4.3	27.5
Chasiku <sup>1</sup>	8	62.5	7.8	37.0
Other nullipara pooled <sup>2</sup>	22	95.5	4.3	19.0
Nullipara, sisters	37	202	5.5	29.0
Mwese with Lubaju	28	156.5	5.6	24.5
Madina with Nyundo	9	45.5	5.1	29.0
Parous, nonlactating <sup>3</sup>	12	29.0	2.4	11.0
Adult male	101	306	3.0	23.5
Adolescent male	8	126.5	15.8	63.0
Juvenile male	30	107.0	3.6	31.0

<sup>1</sup> Data from 1974.

<sup>2</sup> Mwese, Madina, Gwamwami.

<sup>3</sup> Wabwema, Wantende (after Lukanda's death), Wasalamba (after Nyundo's death).

Nishida (1983) より抜粋

・ブリンディでの事例 (Cibot et al., 2019)

① 21 個体 (うちアカンボウ(0-3 歳)は 7 個体)

② アカンボウ(MD)は 2016 年 5 月 16 日時点で生後 20 日と推定された。2016 年 5 月 14 日・15 日に母子ペアは見なかった。5 月 16 日の朝 8:03 に、群れのアルファオス(SL)が MD を抱えているのを発見。母親はその 2m 以内の位置に座っていたが、ストレスや不安を示す行動は見られなかった。SL は MD にグルーミングをしたり、姿勢を変えるときに MD に手を添えたりした。その際に、アカンボウは少し声を上げた。8:30 に、母親がストレスを示す行動を見せ始めた。そのあたりで、SL が母親を一度威嚇し追いかけた。その後も SL は MA へ、9:11 までグルーミングを続けた。9:15 から観察が終了した 12:00 まで、SL と MD の姿は見えなかったが、母親は MD を抱えていなかった。

5 月 17 日の朝 7:15 に群れを発見した際も、SL は MD を抱えていた。SL は移動の際には注意深く動き、多くの時間を MD へのグルーミングに費やした。MD も、SL の毛をしっかりつかんでいた。母親は SL の近くに姿を見せなく、ストレスを示す行動も見られなかった。9:40 に観察は終了した。

5 月 18 日の朝 7:00 に、MD を抱えずに採食をする SL が発見され、7:50 には、MD が母親に運ばれている様子が見られた。母子ともに、けがはないように見えた。

SL は生物学的に MD の父親であることが、分析から明らかになった。

・タイでの事例 (Boesch, 2010)

① さまざま

② 孤児に対するオトナ個体の行動を調べた。遊動中に孤児を待つ、ケンカが起きている際に孤児を保護する、孤児に食べ物を分け与える、といった行動が少なくとも 2 か月以上継続的に見られた場合に、それを“養子縁組”と定義した。タイのチンパンジーのオスは、通常はそうした行動をアカンボウにはしない。

27 年間の継続調査の中で、孤児となったのち 2 か月以上生き延びた個体が 36 例観察され、そのうち 18 例で、“養子縁組”が観察された。東アフリカのチンパンジー集団の中で、タイでは“養子縁組”がより多く生起していた。8 例はメスによるものだった。残りの 10 例のうち、3 例は兄によるもので、7 例はオトナオス(=15 歳以上のオス)によるものだった。1 例では、オトナオスが孤児の父親であったが、3 例ではオトナオスは孤児の父親でなかった。残りの 2 例では、血縁関係は不明である。養子を持つことは、エネルギー面や他のオスとの競合場面などで、そのオスに対して大きなコストを課していたと考えられる。

タイには危険な捕食者であるヒョウがおり、群れとしてヒョウと対抗したり、大けがをした個体を助けたりする必要性から、こうした利他性が進化したのかもしれない。

○参考文献

- Nishida, T. 1983. Alloparental behavior in wild chimpanzees of the Mahale Mountain, Tanzania. *Folia Primatol*, 41:1-33.
- Cibot, M., McCarthy, M.S., Lester, J.D., Vigilant, L., Sabiiti, T., & McLennan, M.R. 2019. Infant carrying by a wild chimpanzee father at Bulindi, Uganda. *Primates*, 60:333-338.
- Boesch, C., Bole, Camille., Eckhardt, N., & Boesch, H. 2010. Altruism in forest chimpanzees: the case of adoption. *PLoS One*. 5:e8901.