

## 第 16 回霊長類実習に参加して

関西大倉高校

### ・今回の実習

今回の観察で感じたのは、ロジャーがローラとニイニ以外の個体に接触する回数や時間が多くなってきたことです。今までも接近したり触れたりすることがありましたが、母ローラの近くにいることが多く、他の4人へ接触しに行くのは稀でした。しかし、今回の実習ではローラのそばから離れて行動することが以前よりも増して、今まで自分から近づかなかったオトナオスに対しての接触回数も増加しました。このことがロジャーの興味がローラやニイニ以外の3人にも広がっていることの表れだと私は感じました。また、コイコがよく行う頭をかきむしる行動を最近ニイニが頻繁に行なっているのを見て、母親が子どもに強い影響を与えるということを再確認できました。これからも継続観察をしていく中で、ロジャーのさらなる成長をしっかりと見ていけたら良いなと思います。

### ・調べたこと

#### 大型類人猿の母子関係と認知発達

子どもの学習を支える基盤となっているのが養育者である母親の存在である。母親が子どもに至近距離から母親の行動を観察する機会を豊富に与えることで、学習が成立する。野生下において、母親を失うことは子どもにとって死に直結する事柄である。独立して生活できる個体ですら、母親を失うことに対して大きなストレスを持つようで実際にセルフスクラッチ等の不安を示す行動がよく見られている。また、孤児の子どもよりも母親に育てられた子どもの方がより行動な社会的能力が見られる。このことより、チンパンジーを

始め大型類人猿の認知発達において、母親の存在は不可欠であることがわかる。

哺乳類は母親が子どもに母乳を与えるため、他の種類よりも密接した生活を行う。霊長類では子どもが母親にしがみつくなることができるため、自然と母子でともに過ごす時間が長くなり、特に発達の初期段階では母子が密着して過ごすのが一般的である。飼育環境の人工保育等で育てられた個体が育児困難や育児拒否をするのは、自身に母親に育てられた記憶がないということと飼育環境下で他の個体の子育てを見ることが少ないということが関係しているのだろう。飼育下では、介助保育という方法を取ることで母親に育児をさせる。その方法により、子どもの認知発達に対して影響が少ないように配慮している。実際に京都市動物園のゴリラ、ゲンタロウは一時的に人工保育で育てられたが、飼育員たちの介助保育により、母親を含む群への復帰が出来た。

数々の条約により野生動物の捕獲・取引が制限されているため、これからの動物園等の動物入手するには国内にいる動物の繁殖に限られていくだろう。母親による育児は子どもの認知発達において必要であるが、飼育環境下で育った子どもが大人となり、自身が子育てを行う時に体験したり近くで見たりした経験が少ないことが影響し、介助保育の件数が多くなっていくだろう。

#### 【参考文献】

林美里 2016 年

「大型類人猿の母子の絆 チンパンジーとオランウータンにおける母子関係と認知発達」

[https://www.jstage.jst.go.jp/article/janip/66/1/66\\_66.1.7/\\_article/-char/ja/](https://www.jstage.jst.go.jp/article/janip/66/1/66_66.1.7/_article/-char/ja/)

## 2歳のふたごチンパンジーに対して、母親以外の大人も世話行動

高知県立のいち動物公園のチンパンジー集団では、日本で唯一、二卵性双生児の自然哺育が今日まで継続しています。研究チームが1年間にわたって観察を行い、2歳になった二卵性双生児のチンパンジー（男の子がダイヤ、女の子がサクラ）に対して、ふたごの母親のサンゴや、母親以外の大人たちがどのように関わるのか検討しました。その結果、ふたごそれぞれに対して、母親以外の大人による世話行動が観察されました。母親以外の大人によるふたごへの世話行動が、サンゴの育児負担を軽減し、双子の自然哺育の成功につながった可能性を示した点で興味深いものであると言えます。

特に女の子のサクラに対してはふたごと血縁関係のない大人の女性が「背中に乗せて移動する。」といった世話行動を行なっていました。私はこれはニイニがロジャーを運ぶのにととても似ていると思います。サクラ（女の子）に対して大人の女性、ロジャー（男の子）に対してニイニ（男の子）という同性の大人が行なっているように思えます。これはまだ確信が持てないので、これからその点についても着目して観察しようと思います。

このいち動物公園での観察はチンパンジーたちが屋外運動場に出ている間に実施されました。6人の大人に対しては、1人の大人を10分間追跡する観察を、大人1人につき平均41回繰り返し実施しました。観察データから、「約1メートル以内の距離で一緒に歩く」、「子を背負って歩く」、「子を毛づくろいする」、「『子を背負って歩く』、『毛づくろいする』以外の身体的接触をする」の4種類の世話行動がどのくらいの割合で生じているのかを検討しました。また、並行して約1分間をかけ、屋外運動場を見回し、近接関係をチェックしました。これを382回繰り返ししました。この手法により、特に、「母親と仲の良い大人」、「ふたごそれぞれと仲の良い大人」を調べました。分析を行った結果、1) ふたごのうち、男のダイヤに対して4種類の世話行動すべてを行っていたのは母親のサンゴだけだということ。2) 一方で、ふたごのうち、女の子のサクラに対して、4種類の行動を行なった大人が母親のサンゴ以外の2人（コユキ、チェリー）にも見られ、特にチェリーという女性については、世話行動の総量が母親と同程度であったこと。3) サクラに対して高い割合で世話行動を行なっていたチェリーは、サクラの母親のサンゴとはあまり一緒にいることのない、母親とは疎遠な女性であり、サクラは母親から離れているときに、チェリーと一緒にいることが多かったこと。がわかりました。

この結果から考えると、やはりニイニがロジャーに対して世話行動を行なっているのは兄である自覚などではなく、一緒にいることの多いローラの育児負担を軽減したり、単に仲の良いロジャーと関わりが深いだけという気がします。私の研究テーマは子育ての役割分担の有無を調べることですが、役割分担というよりもチンパンジーたちは群全体で助け合っているというイメージかもしれません。私は個体間関係は重点的に観察していなかったのでロジャーへの行動頻度や行動内容しかわかりませんが、今後の参考にもなりそうなので同じチンパンジーチームに聞いてみようと思います。

### 参考文献

著者 岸本健 安藤寿康 多々良成紀 山田信宏 小西克弥 木村夏子 福守朗 友永雅己

### タイトル

Alloparenting for chimpanzee twins.

出版社

Nature Publishing Group

誌名

Scientific reports

## チンパンジー調査レポート

関西大倉高校

### 実習について

10月6日の実習についてです。この日の観察ではジェームス、ニイニ、タカシの関わりが多く見られたのが印象的だった。この日の観察ではとにかくニイニとタカシの衝突がとて多いと感じました。解説文にも書いてあるように、前まではニイニとタカシは割と仲が良いイメージがあっただけに、ここまで衝突が多いのはかなり新鮮に感じた。タカシとジェームスがグルーミング中にニイニが近づいてタカシが攻撃したり、逆にニイニから攻撃を仕掛けてタカシが追いかける(後者に関しては遊びの可能性もあるがタカシの毛が逆立っているように見え、雰囲気も遊びのようには見えなかった。)など、衝突の原因は様々だったが、面白いな、と感じたのは近くにローラが来たときでした。皆で固まっている時にニイニがローラを攻撃し始めた際に、タカシがニイニに攻撃し、ニイニを追い払った後にローラにグルーミングを始めました。タカシがローラを守るための行動だったのかは正直分かりませんが、タカシとローラのグルーミング率は結構高く、タカシがローラが通り過ぎたのをわざわざ足をつかんでグルーミングを始めたりしていたので、

あながちあり得なくもないように思えました。次にニイニ、ジェームスの関係性についてです。ニイニは相変わらずよくジェームスをよく追いかけていたのですが、この実習のニイニが声を上げて壁を叩くディスプレイ行動？を2回していたのですが、そのどちらもジェームスの近くでやっていました。何か因果関係があれば面白いです。また、ジェームスが高台にいる時にニイニが手で触れて計2回呼び、グルーミングを始める、という攻撃がありました。こういった意味があるのかはわかりませんが、これらの行動により、ニイニによるジェームス、タカシへの行動には明らかな違いがあることが分かった。

#### チンパンジー調査について

今回は南さんにご教授いただいた、「チンパンジーの政治学」について書きたかったのですが、3つほど書店で探したのですがなかったため、今回はかねてより興味があった。チンパンジーの教育について調べました。始めはチンパンジーの道具使用における効率性の獲得について。ボツソウのチンパンジーではナッツを石で割る行動が観察されていて、この際に、台石、ハンマー石、などと石を高度に使い分ける様子が確認されている。このように石を使い分けるのは幼児には難しいらしく、大人が使い終えた石のセットを利用することが多いらしく、またこのセットを上手く使いこなすのも難しく、大人になっていくほどに効率よく石を使いこなせるようになるらしいです。ボツソウのチンパンジーでは石器使用が文化のようで

すが、東の地域では観察がほとんどなされておらず、逆にこの地区で見られるアリ  
釣り行動は西の地域ではあまり見られないらしいです。このことから、チンパン  
ジーの文化は大きく西と東にわけられているようです。

#### 参考文献

日本ロボット学会誌 13 584～587 1995年

松沢哲郎教授

野生チンパンジーのナッツ割り行動による認知発達 2003年

林美里

## 霊長類学初歩実習 10月レポート①

大阪府立北野高等学校

### 調べたテーマ

チンパンジーの食べ物、狩猟について

### このテーマを調べた理由

前回チンパンジーの基本的なことについて調べていて、チンパンジーの食べ物について興味を持った。そこで今回は肉食や狩猟についてもっと調べようと思う。

### 狩猟方法

チンパンジーは、地面を歩いていて獲物の声を聞くと獲物であるサルの群れに近寄る。木を登り接近する者、少し登って木の幹を蹴ってサルを脅かす者、地上にいて様子を見守る者というように狩猟行動において役割分担がみられるという。

群れは次第に大木の梢に追い詰められ、ついにジャンプして下の木に跳び移ろうとする。うまく跳び移れず地面に落ちて脳震盪を起こしたサルを、待ち受けていたチンパンジーがつかまえることもある。

捕まえた獲物が大きいときは、分配が起こる。

### 食物分配

チンパンジーは果実や房状の果実を分け合うこともあるが、稀。ほとんどの場合はチンパ

ンジーが狩猟した小型の哺乳類の肉が食物分配の対象になる。

一般的には、チンパンジーのオトナの間での食物分配は、掌を上にした手を口元に伸ばす執拗な物乞い行動への消極的な反応として見られる。物乞い行動自体は母子間でも見られるため、非血縁者間の食物分配の起源は母子間の食物移動にあると考えられる。チンパンジーは劣位者が優位者に挨拶行動をする際、この物乞い行動に似たふるまいを見せる。ねだる者はたとえ優位者であっても劣位にふるまい、ねだられた者は惜しむふるまい、無視する態度を見せる。

狩猟に参加したかどうかに関係なく分配がおこなわれる。チンパンジーは獲物を捕獲すると大きな叫び声を発することが多いが、その声を聞きつけて近くにいる個体が肉を求めて殺到してくる。

#### 狩猟率、成功率

狩猟率(獲物と遭遇した場合に狩猟を行う頻度)

アカコロブス狩猟の場合 ゴンベ 73%、タイ 7%

成功率(狩猟を始めた場合に、それが成功する頻度)

マハレ 45%、ゴンベ 48%、タイ 48%

#### 感想・疑問・考察

狩猟に参加したかどうかに関係なく分配がおこなわれるのが興味深いと思った。他者への分配は獲物を獲得した個体にとって利益のあるものではないと思う。チンパンジーは利

他的な行動をするのか気になった。

またタイとゴンベで狩猟率の差が大きいのがなぜか疑問に思った。タイのチンパンジーはあまり狩猟が得意ではないからなのかと思ったが、成功率はほぼ同じことからそうではないと思う。タイとゴンベのチンパンジーの違いではなく、獲物に違いがあるのではないかと思った。

#### 参考文献

・糞分析によるチンパンジーの採食生態の解明 -カリンズ森林からの報告-

田代靖子・古市剛史・橋本千絵      Primate Res. 15: 179-185, 1999

・狩猟採集社会における道具使用・協業・分配 -霊長類社会との比較から-

市川光雄      Primate Res. 11: 231-238, 1995

・「霊長類の採食生態: 適応と進化」      半谷吾郎

[http://www.pri.kyoto-u.ac.jp/sections/ecolcons/hanya/lecture/nagoya\\_3.pdf](http://www.pri.kyoto-u.ac.jp/sections/ecolcons/hanya/lecture/nagoya_3.pdf)

## 10月-1 レポート

### 実習の報告

- ・秋都の前左足に鎖がつけられていて、どういうものなのか気になった
- ・涼しくなってきたからか活発に活動していた

テーマ:アジアゾウとアフリカゾウ

なぜこのテーマにしたか:実習の時に話題になり、気になったから

	アジアゾウ	アフリカゾウ
体重	3～6t	4～7t
皮膚	滑らか	皺多い
耳	小さい三角	大きい四角
背中	凸型か直線、丸み	凹型
頭部	正面から後ろまで凸凹、一番上にこぶ、額に凹み	正面から後ろまで凸凹なし、こぶと凹みなし
最も高い部分	背中の上	肩部の上
牙	オスは多くの場合牙があり、メスはわずかに痕跡程度の牙があるか、牙がない	オスメス両方にあり、オスの方が大
鼻先	指状突起が1つ	指状突起が2つ

爪	前肢に 5 個後肢に 4 個	前肢に 4 個後肢に 3 個
下唇	長く、先が細くなる	短い円形
食べ物	主に草	主に葉

異種間での交配について

証明されている限りでは唯一のアジアゾウとアフリカゾウの雑種として知られているゾウに、モッティ(1978.7.11-1978.7.23)がいる。徹底した世話にもかかわらず、臍部分からの感染症により生後僅か 12 日で亡くなった。頬、耳、脚はアフリカゾウ、爪、鼻先、はアジアゾウの特徴を持っていた。

外見的には様々な違いがあることがわかった。内面的な違いでは、アフリカゾウの方が気性が激しいなどと書かれているものもあったが、それはアフリカゾウの方が人間が関わりを持ちだしたのが遅く、アジアゾウについての方がよく知られていたからということもありあまりわからなかった。アジアゾウとアフリカゾウでは同じ研究をしても内面的な違いによって結果が変わってくることもあるのか気になった。

<https://jp.upali.ch/アフリカゾウとアジアゾウの違い（相違）/>

<https://ja.m.wikipedia.org/wiki/モッティ>

## ゾウの皮膚について

### 関西大倉高校

ゾウは厚い皮膚を持っている。博物学者ジョルジュ・キュビエは、ゾウ、サイ、カバを“厚皮類”と名付けたそう。この3種の動物は、大型で皮膚が厚く、体毛が少ない、草食動物だが反芻しない（胃が分化していない）などの共通点があるが、全く近縁ではない。

ゾウの皮膚は熱く、鼻と口の周り、前足・後ろ足、背中などは2.5～3cmの暑さがある。この厚い皮膚が、ゾウの重い体重と体の内部からの腹圧を支えているのだ。一方で、耳の後ろ、目の周り、腹部、胸部、肩の皮膚は薄く、耳の皮膚は暑さ1～2mmしかないのだ。そのため、動物園などで獣医師がゾウの採採血を行う際は耳から採る。耳の皮膚は薄く、血管が浮き上がって見える。

ゾウは、厚い皮膚を持っているが、手入れをきちんと行う。具体的に、皮膚を清潔さ・敏感さに保つために、水浴び、砂浴び、泥遊びや泥投げで、体に泥を塗っているのだ。泥まみれのゾウの見た目は、不潔に感じるが、健康の証だという。また、ゾウの皮膚には、たくさんの皺があり、泥遊びにより泥が皺に入り込み、様々な寄生虫や昆虫から身を守る。さらに、皮膚の弛みは、ブッシュの棘や、肉食動物の牙などからの攻撃を防ぐのだ。ヒトと同様に、ゾウも年を重ねることに皮膚の皺も多くなり、皮下脂肪も減少する。

ゾウの皮膚にまばらに生えている体毛は、触覚器として働く。特に鼻先には、体毛が密に生えており、敏感だ。

ゾウの皮膚の色は、灰色、黒灰色、黒色、赤茶色などで、種類や亜種によりある程度の共通性がある。また体の部位によっても異なり、一色ではない。加齢とともに、部分的に白や灰色の斑紋が現れ、最終的には全体がうす暗い色になる。

また、アフリカゾウの腹部の皮膚は、耳が放熱器としての役目を果たすが、皺のある皮膚も冷却装置なのだ。表面積を増やし、皺の溝には水を貯め、体温の上昇を防ぐ。また、体表の硬さも部位によって異なる。背中の方の皮膚は固く、お腹は柔らかい。

#### 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 年出版  
/P.32、33

## 霊長類実習レポート

北野高校

現在、アジアゾウの鼻を使った行動について研究しているので、鼻での接触行動についてどんな研究がされたか知りたいと思ったので、このテーマを選んだ。

タイのスリン県、タクラン村にあるエレファント・スタディー・センターで、2012年7月～9月と2012年12月～2013年3月に、鼻先での接触行動の機能についての研究が行われた。同センターで飼育されている約200頭のゾウのうち、現地で行われているボランティア・プロジェクトに参加している10頭のメスゾウを観察対象とした。プロジェクトに参加しているゾウたちは決められたスケジュールに従って、毎日3～6時間ゾウ使い（マフー）やボランティアと共に村周辺で散歩を行ったり、村内にある放飼場で水浴びや採食をして過ごす。この間に、対象個体が関わったすべての社会交渉を個体追跡法で観察し、行為者と受け手、交渉時の姿勢、マフーからの号令を記録した。

この観察の結果、鼻先での接触行動は口や生殖器に集中し、とくに口への接触が顕著であった。口への接触方法には、鼻をU字型にして下方から触るAタイプと鼻を曲げた形にして横から触るBタイプの2つが見られた。Aタイプはゾウが興奮したときに頻度が高くなったが、興奮時にBタイプの接触はほとんど観察されなかった。また、BタイプはAタイ



プに比べ交渉の前後に攻撃行動が起こりやすく、交渉時に行為者が威嚇の姿勢を取ることが多いことが明らかになった。結果から、Aタイプは親和的な交渉であり、Bタイプは相手を威嚇する行動である可能性が示唆された。

私が行なっている研究では、鼻を口に入れる、という項目があるが、この研究のようにそれをさらに下方から入れるパターンと横から入れるパターンの2つに分けるといような発想がなかったので興味深かった。またその研究の考察として2つのパターンの間に機能の違いがあると書いていたが本当にそのようなことが起きているのか、今後の実習で注目してみたい。

参考文献:「飼育下アジアゾウのメス間における鼻先でお接触行動」安井早紀、伊谷原一

## 実習レポート（10月6日）

関西大倉高校

私は今回の実習を休んでいるので、次回の実習は、前回の9月8日の実習から1ヶ月以上あくことになってしまい、早くゾウに会って観察がしたいなあと思う。9月28日、29日には文化祭での経過発表も行われた。そのための準備として自分の研究テーマを再確認したり、きちんとした仮説を立てることができたのはとてもよかった。発表をおもしろいと言って頂いたり、助言を頂いたりして、非常に有意義な時間となり自分自身でも改めてこれからもがんばっていこうと思った。

調べたこと

アジアゾウの認知能力について

調べた理由

観察していてゾウは頭がいいと思うことが多々あり、実際されている研究を知りたかったから。

神経解剖学によると、ゾウの体重に対する脳の割合はチンパンジーに匹敵するほどだ。そして脳が未熟な状態で生まれるため、後天的な学習に適しているといえるらしい。未熟な状態だと後天的な学習に適しているというのは、初めて知った。ゾウにおいて後天的な学習とは、研究目的の学習以外の日常的な生活で、何を指すのか疑問に思った。他の動物

と同じようにある程度は本能で動いていると思っていた。またゾウの体にマークを描き、鏡を見せてそれに反応するかというマークテストも行われた。このときにはゾウの体全体をうつす大きな鏡を使用し、マークと同じ成分で同じ臭いがするが透明のインクで描かれたダミーのマークも用いた。実験をするときには、他の条件をしっかりと吟味して、求めている研究の結果を正しく出すための工夫が欠かせないことがわかった。この実験では、マークに向かっての自己指向性行動が確認され、ゾウが鏡を理解してそれに対しての自己認識能力を持っているという結果が得られた。とても面白い実験だと思った。鏡を使ったミラーテストで反応を示した動物は、大型類人猿、アジアゾウ、イルカ、シャチ、カササギ、ホンソメワケベラ（魚類）であり、逆に反応を示さず、自己認識能力がないとされている動物には、複数種のサル、ジャイアントパンダ、アシカ、イヌが挙げられる。大型の哺乳類だからと言って一概に自己認識能力があるとはいえず、一方で魚がミラーテストに成功した例も見られている。これにはとても驚いた。しかしこの結果から、ミラーテストは自己認識の有無ではなく、反射的なものである自己の知覚の有無しか調べることができないという意見も出てきた。また視覚以外の感覚を中心とする動物にミラーテストを行うことは公平でないという。しかしまた違った見方として、「自己の認識と社会性にはつながりがある」といわれている。ミラーテストで反応のあった動物は、すべて群れで生活している動物ばかりであるためである。「自己の感覚は他者との関係によってつくられるもので自分自身だけで『自己』を体験することはできない」という言葉にもあるとおりだ。この一連の意見はどれもなるほどと思うことばかりで、特に最後の自己認識と社会性につながりがあるというのはとても面白いと思った。

参考文献

ゾウの認知能力研究 入江尚子 動物心理学研究 第 60 巻第 1 号

<https://www.google.co.jp/amp/s/gigazine.net/amp/20181217-self-aware-fish-cognitive-test>

## ゴリラの行動発達を読んで

北野高等学校 2 年

この論文には遊びについての記述があった。飼育下でコドモの月例が等しい 3 組の母子と 1 頭のおとなオスによるから成る集団をこどもが 20 ヶ月齢になるまで断続的に調べたところ、ゴリラの子どもの遊びは母との遊び、ひとり遊び、社会的な遊びの順番に出現することが報告されている。生後 4 ヶ月後から母と子の遊びが出現してくる。具体的には、ケを引っ張ることや、身体を指でつつくなどである。生後 5 ヶ月になると、ひとり遊びができるようになる 5 ヶ月の段階では、床を断続的に叩くことぐらいしかできないが、生後 7 ヶ月にもなると、床でのでんぐり返り、鉄棒の上り下り、鉄棒にぶら下がり身体をゆするなど、活動的なものに入れ替わる。追いかける、つかみかかる、噛むなど、子ども同士の活発な社会的な遊びは生後 8 ヶ月以降に出現してきたと書かれている。京都市動物園のキンタロウは、2018 年 12 月 19 日生まれなので、ちょうど生後 10 ヶ月頃になる。9/1 の実習（9 ヶ月）でキンタロウが一人歩きをしていたので、少し一般的なゴリラの子どもの発達より遅れていることがわかる。また、シルバーバックの大人オスよりも先に同年代の子どもの遊ぶことが報告されているため、きっと次はゲンタロウ、モモタロウ順で社会的な遊びをすることが考えられる。

この論文で次ぎに印象的だったのは、子どもにとってのシルバーバックの役割に関する記述である。野生のゴリラの群れでは、シルバーバックの不在により、3 歳以下の子どもの子殺しが行われていたというデータがのっており、子どもにとってシルバーバックの存在は、

遊び場を守ってくれる役割を担っていることがわかるとも書かれている。モモタロウもそうだが、シルバーバックは子どもと直接は遊ばず、見守ることが多いのだろう。また、意外だったのは、母親が死亡して孤児となった子どものゴリラに対して、通常は母親がする行動、具体的には、添い寝や、毛繕いなどをしていたという報告である。シルバーバックは、群れ内での変化に対して、適応能力がたかいこともわかる。

このように、モモタロウとキンタロウが接触しないのは、子どもの発達においてシルバーバックと接触するには時間が要することと、シルバーバックの子どもを見守る習性によるものであることが考えられる。

参考文献 ゴリラの行動発達 中道 正之 著

## ヒトの学習について

教育学部2回生 乾 真子

### ◎読んだ本

『なぜヒトは学ぶのか：教育を生物学的に考える』

### ◎この本を選んだ理由

私には将来これといって就きたい職業というものがない。だが、ずっと死ぬまで勉強し続けたいという気持ちだけは強くある。私は勉強というものがとても好きだ。他人の話を読み、新しいことを知るだけでおもしろいと思うし、自分がみるもの、きくものにつけて色々考えたりするのも好きだ。しかしながら、なぜ自分が勉強が好きか、なぜ自分が勉強しているのかは自分でも分からない、ということに最近気づいた。そのような中で見つけたのがこの本であった。ヒトが勉強する意味を思想や哲学的に書いている本は何度も読んだことはあるが、生物学的に考えたものは初めてであった。

### ◎読んだ感想

正直なところ、私が予想していたものとは違った内容の本であった。しかしながら、その中でも、「エミュレーション（結果模倣）」と「イミテーション（意図模倣）」の区別についての話がおもしろかった。ヒトは他人の行動を真似て何かしようとするとき、「どのような意図を持ってどうやるか」よく見て理解して真似をする。すなわち、やり方、手順、プロセスを真似するのだ。それにたいして、チンパンジーはその行動がもたらす結果を再現しようとはするが、やることの意図を察知し、途中のプロセスを追いかけて真似るということはできないそうだ。たとえば、野生チンパンジーの木の实割りの行動では、周

りのチンパンジーたちの行動の一部分は模倣するが、それらを組み合わせて一連の手順として木の実を割るということは理解していないようである。結果的には同じように道具をつかって木の実を割ることができるようにはなるのだ。このように、チンパンジーがしているのはエミュレーション（結果模倣）であるのに対して、人間はイミテーション（意図模倣）をしているのである。

この意図についてだが、どこまで人間は意図模倣をしているのか疑問に思った。幼い子どもは大人のやっていることを確かに真似するが、正直チンパンジーの子どもが大人の真似をするのとぱっとみて区別することが私にはできない。子どもでなくとも、人間は意味も考えず、ただ見たとおりの一連の起こったことを完全に真似ているだけな気がする。その一連の手順を真似ることが意図模倣なのであろうか。よく完全に同じものを真似することを“猿真似”というが、その表現はサルに対してもヒトに対しても失礼なのではないかと思った。

#### ◎参考文献

安藤 寿康『なぜヒトは学ぶのか：教育を生物学的に考える』（講談社現代新書）

## 花のアリ忌避メカニズム

京都大学理学部三回 田中早陽子

前回のレポートから引き続いて、アリと植物の関係性について調べることにした。前回では相利共生的な関係にあったが、今回アリは送粉者と花の相利共生に対し「寄生」する立場にある。訪花昆虫の多くは花から蜜を得ると同時に花粉を運んで他家受粉を助けるが、アリは基本送粉者にはなり得ない。理由としてアリの体があまりに小さい、表面がつるつるして花粉が付きにくい等あるが、加えてアリ自身が巣の衛生を保つために抗生物質を分泌するものもいるという。さらに前回調べたようにアリ植物に共生するアリは排他的で、他の訪花昆虫をも追い払ってしまうため、アリの訪花は植物にとって一方的な害といえる。そこで植物の中には、前回取り上げた花外蜜によってアリを葉に誘引する他に(あるいは加えて)、花にアリを忌避させるメカニズムを持つものがある。

今回読んだ論文では、植物から放たれる揮発性の物質に注目していた。花を注射器に入れ、中の気体をアリに吹きかけ、反応の度合いをスコア化してデータ化する等の実験を行っていた。アリ植物であるアカシアを用いた実験の結果、花粉を多く含む葯が開裂している花の方が、開裂していない花より大きな反応を起こしていた。また、花冠の基部に対してよりも、葯に対してより強い反応が示されたという。これらのことから、花粉の集合体がアリの忌避シグナルとなっていることが明らかになったのだ。これらの植物の忌避物質には、アリの警戒フェロモンに含まれるものと同じ揮発性物質が含まれているため、アリに特異的に働いてハチなどの送粉者を忌避させることはないのだという。

こうして花粉が成熟し葯が開裂するタイミングに合わせてアリを忌避させることで、アリの受粉を妨げられることを無駄なコストをかけずに防ぐことが可能になっている。また、忌避シグナルに用いられる部位と、忌避を起こす目的が見事に一致しており、このシステムが生み出される自然の合理性に改めて感心した。同じ植物体の中でも部位によってアリは害虫にも益虫にもなり得るが、それは人間の体内に住む菌やその他の共生生物にも同じように言えることだろう。宿主である植物の方でアリの行動域をコントロールすることで、双方にとって良い関係性を保つことが可能になる。

昆虫なら動物の枠に入るだろうと思いレポートのテーマにしてきたが、もはや植物の話になってしまったため、次回からはまた動物(できれば霊長類)の話題に戻っていきたいと思う。

#### 参考文献

Floral volatiles controlling ant behavior, Pat G Willmer, 2009, Functional Ecology 23, 888-900

## 高校生実習レポート(10月13日提出分)

京都大学総合人間学部 3回 横坂楓

前回のレポートに引き続き、ヒトの神経系の解剖学的知識についてまとめていく。今回は神経伝達物質についてと、中枢神経系の血管系についてまとめる。

### 神経伝達物質

アセチルコリン(acetylcholine : ACh)は末梢の運動ニューロンの軸索終末と骨格筋の間の神経伝達物質。アミノ酸が神経伝達物質として使われることもあり、グルタミン酸(glutamine)は興奮性、 $\gamma$ アミノ酪酸( $\gamma$ -aminobutyric acid : GABA)は抑制性の主要な神経伝達物質である。数種のモノアミンも使われていて、ノルアドレナリン(noradrenaline)(ノルエピネフリン[norepinephrine])、ドーパミン(dopamine)、セロトニン(serotonin)がある。これらを産生するニューロンの多くは脳幹の神経核にあり、例えば青斑核(ノルアドレナリン)、黒質(ドーパミン)、縫線核(セロトニン)などに分布している。またペプチド性の神経修飾物質(エンケファリキン、サブスタンス P、コレストキニン、ソマトスタチン、ダイノルフィンなど)も補助伝達物質として共存している。

### 脊髄の血管系

脊髄の全長に渡って、3本の動脈、すなわち1本の前脊髄動脈と2本の後ろ脊髄動脈が上下方向に走っている。前脊髄動脈と後脊髄動脈だけでは頸髄より株の脊髄に十分血液の供給ができないので、根動脈からも血液供給を受けている。

静脈では、6本の静脈、すなわち1本の前脊髄静脈と後脊髄静脈、左右一対の前外側脊髄

静脈と後外側脊髄静脈が相互に交通しながら脊髄の表面を走っている。これら全ての静脈は、前根静脈と後根静脈を介して、脊髄硬膜と椎骨骨膜の間に分布する内椎骨静脈叢に静脈血を還流する。内椎骨静脈叢は外椎骨静脈叢と交通しており、内椎骨静脈叢に流入する静脈血は外椎骨静脈叢を介してさらに上行して右心房に向かう。

## 脳の血管系

動脈では、脳は左右一対の内頸動脈と左右一対の椎骨動脈から血液供給を受ける。内頸動脈は視交叉の外側にあり、前大脳動脈と中大脳動脈に分岐する。そして前大脳動脈は大脳縦列に入り走行して主として大脳半球の内側面に血液を供給し、中大脳動脈は外側裂に入って走行し、大脳半球の外側面に血液を供給する。

静脈では、脳の静脈系を構成する静脈は、深静脈、浅静脈、硬膜静脈洞に大別される。深大脳静脈は前脳の内部構造から血液を集め、大大脳静脈に注ぎ、直静脈洞に流入する。浅静脈はくも膜下腔を走っていて、上大脳静脈は外側表面の静脈血を集めて上矢状静脈洞に注ぎ、浅中大脳静脈は外側裂に沿って走って海綿静脈洞に注ぐ。深大脳静脈と浅大脳静脈はともに硬膜静脈洞に静脈血を送る。

## 引用図書

A.R. Crossman, D. Neary, イラストレイテッドカラーテキスト 神経解剖学, 原著第 5 版, 水野昇, 野村巖訳, 三輪書店, 2017, p. 67-75

## 霊長類学初歩実習 第16回レポート

京都大学教育学部 南 俊行

### ○実習の報告

10月6日の実習は、高校生が計5名と小規模での実施となった。チンパンジーを観察する高校生からは3名が参加し、1日を通してチンパンジーたちの行動を観察した。今回はじめて、自分自身も1日中、飼育舎の前に張り付いてチンパンジーを観察したが、予想以上に疲弊した。嵐山を7時間歩き回るよりも、動物園のチンパンジーを立ち止まって3時間ほど観察するほうがはるかに疲れる。高校生たちの偉大さを、身をもって実感した1日となった。チンパンジーの行動としては、ニイニがロジャーにかなりべったり付きっ切りになっているように感じられた。

### ○調べたこと

アタッチメントを基盤としたヒトの脳と心の発達

### ○調べた理由

ニイニ・ロジャー間の関係性が、単なる遊び相手を超えた信頼で結ばれているように見えたため、養育者とアカンボウとの関係性を捉えなおそうと思ったから。

+

単純にこの本を読みたかったから。

## ○調べた内容

アタッチメントとは…「子どもが危機的状況に立たされたとき、養育してくれる他個体の身体に接近し、接触することによって生存可能性を高めるという戦略」・「アロスタシス（身体に大きな生理的变化が起こったとき、その変動状態を安定的に制御しようとするシステム）をまだうまく働かせることのできない未熟な乳児が養育者の身体にくっつき、保護されることによってその制御を行い、情動を鎮静化させる機能を持つ」・アタッチメントそのものは「養育者との情愛的な絆を意味しているわけではない」・子どもが「自立した後も生涯を通じて重要な意味を持つ」。ジョン・ボウルビィによって理論化された。（特定の養育者との間の二者関係に留まるボウルビィの理論の再考として）ヒトの場合は、母親役のみでない複数の養育者とアタッチメントを形成して、心理的・社会的に成長する、と考えられる。【接触】

新奇の単語を乳児が覚える際、他者と接触しながら単語を聞いた方が、接触していない状態で単語を聞く場合よりも、聞いた単語に対して脳が大きく反応した、という研究結果。

→ヒトにとってのアタッチメントは、生存戦略としての面のみでなく、「ヒト特有の社会的認知の基盤であるという説に最近注目が集まって」いる。

ヒトのアカンボウは、他の霊長類とは異なり、養育者と接触しながら、加えて目を合わせたり、養育者から語りかけられたりと、触覚のみに留まらない多感覚情報を受け取る中で成長する。こうしたヒトに特異的な、養育者からの積極的な働きかけが、ヒトの脳と心の発達に大きく影響することが考えられる。

## ○コメント

養育者との接触と、それに付随する多感覚情報が、ヒトらしい脳・心の発達に影響を与える、という点は非常に興味深い。とともに、チンパンジーでも（たとえ頻度がものすごく低いとしても）そうした養育者からの働きかけが存在しないか、存在するのであれば、どのような場面で、どのような行動か、という点を、次回以降の観察で注目してみようと感じた。

ヒト以外の霊長類を直接観察している限りでは、アタッチメントが存在をはっきりと判

断することが難しい(単純に、接触している=アタッチメント、というわけでもない)。ただ、ニイニ-ロジャーはきょうだい以上の関係を築いているような気もしているので、例えばロジャーが「危機的状況」に直面した際の行動を観察すると、そこに対してさらに検討が加えられるかもしれない。

○参考文献

明和政子 (2019) 『ヒトの発達謎を解く：胎児期から人類の未来まで』 筑摩書房, p. 75-91