

# zoo もりおか

---

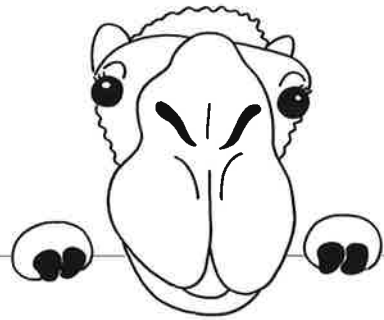
第9号 1998



盛岡市動物公園

# 目次

- ・表紙説明（ヒトコブラクダ）……………2
- ・テーマ：オスとメス……………3
  - ・オスとメスをくらべてみよう……………4・5
  - ・オスはたたかい、メスはえらぶ……………6・7
  - ・オスメスどちらが子を育てる？……………8・9
  - ・オスの子メスの子どちらがだいじ!?……………10・11
- ・夜のこん虫探検隊……………12・13
- ・どうぶつこうえんうらばなし……………14・15
- ・園内の自然……………16



## ヒトコブラクダ（偶蹄目 ラクダ科）

ヒトコブラクダは、おもに北アフリカ、西南アジアの砂漠地帯などで家畜として飼われています。ラクダは、砂が入らないように耳の中にたくさんの毛が生えていたり、鼻の穴を自由に閉じることができます。また、食料がとほしい時のためにこぶの中にたくさん脂肪をたくわえていたり、一度にたくさんの水を飲んでおくと飲みだめがきき、長期間水を飲まなくても平気でいられるなど、高温や乾燥しているところでも生きていけるような特徴をそなえています。

写真の2頭は、手前が平成9年6月に生まれたオスのラクダ、うしろがそのお母さんのララです。お母さんは、2度目の子育てだったのでとても面倒見がよく、飼育係は安心して見ることができました。おなかをこわしたり、すり傷をつくったりもしましたが、特に大きな病気やけがはせず、すくすく成長して今ではこぶの高さもお母さんにおいつくほどです。でも、まだまだやんちゃで、となりにいるポニーにちょっかいをだしたり、お父さん（ラッキー）やお母さんにいたずらをしてしかられたり、突然いきおいよくはね回ったりと元気いっぱいです。

みなさんも、あいきょういっばいの様子を見に来て下さいね。

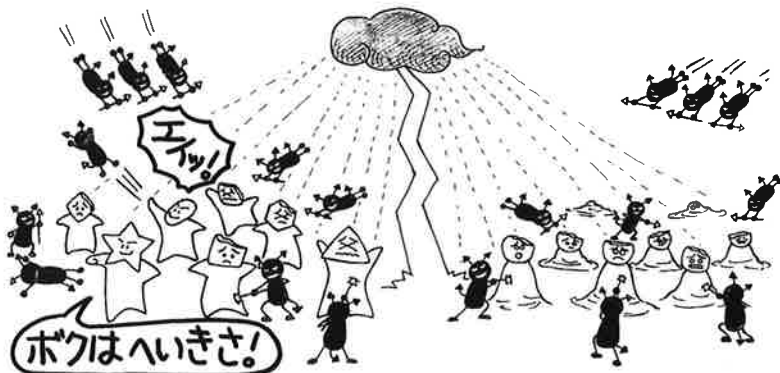
# オスとメス



地球上のほとんどの生物にはオスとメスがあります。さて、このオスとメスはなぜあるのでしょうか？

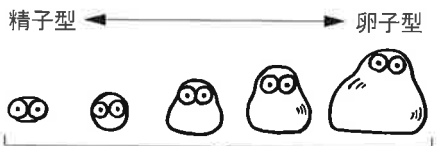
それは、オスとメスがあるとたくさんの遺伝子の組み合わせからいろいろな性質をもった子ができるからです。オスメスのない生物は自分とすっかり同じ性質をもつ子をつくります。そこで、例えば寄生虫や病気にかかったり環境が大きく変わると、オスメスのない生物はみな同じ性質をもっているのでいっきに全部やられてしまいます。ところが、いろいろな性質をもつ子がいればともだおれにはならず、なかには生き残れる性質をもったものもいるかもしれないのです。つまり、多様な性質を生み出すためにオスとメスがあり、その性質をまぜあわせているのだと考えられています。

さて、今回はこのオスとメスについて考えてみましょう。みなさんには、オスは大きくてたくましく、メスははずかしがりやでかわいらしい、というイメージがありませんか？ 実はオスとメスに差がある場合、このオスのいかにも“男らしい”という様子は、哺乳類からカブトムシのような昆虫にまで広くあてはまります。

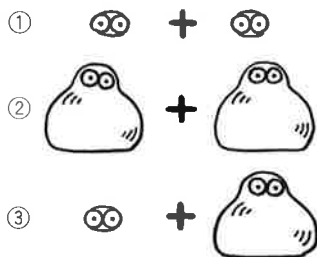


「オスメスのある生物」 「オスメスのない生物」

オスメスのある生物とない生物のモデル



これらのうち2つの組み合わせの例は……



精子と卵子の進化

そして、オスとメスとの違いのもとをたどっていくと、そもそも精子と卵子の違いにいきつくようです。オスの精子は栄養をほとんどもたないため一つ一つが小さくて動き回れる能力をもち、非常にたくさんつくられますが、メスの卵子は栄養をたくさんもつため大きくて動かず、少ししかつくられません。なぜこのような違いがあるのかというと、それはこの2つが受精する時に、例えば左の図の①のようにもし両方とも精子型だと、相手に会うのは早くても栄養が少ないのでその後生き残る確立が下がり、また②のように両方が卵子型だと、おたがいに動かないためなかなか出会えず、結局③のように栄養をたくさんもったものともたないものの組み合わせが、そこそこに出会って生きのびられる可能性が高いからなのです。こうして精子と卵子の形ができあがったのだと考えられています。

ところで、生物には『いかに多く子（遺伝子）を残すか』という使命があり、動物の行動をこのようにみる学問は行動生態学と呼ばれます。今回はこの視点で、おもに哺乳類や鳥類のオスとメスにつ

いて、動物公園の動物たちを中心にみていきます。まずはじめに、オスとメスに違いのある動物をみていきましょう。その違いがおこる理由については、次のオスとメスは交尾のために努力するという話の中で説明します。次に、交尾して子が生まれたら、その子を父、母のどちらがどうやって世話をするのかをみてみましょう。そして最後に、オスとメスの数の関係について話をします。

今度、動物公園に遊びに来たら、それぞれの動物のオスメスについて考えてみて下さい。すると今までと違った見方ができて、動物たちの体の形や暮らしぶりについて理解が深まるかもしれません。

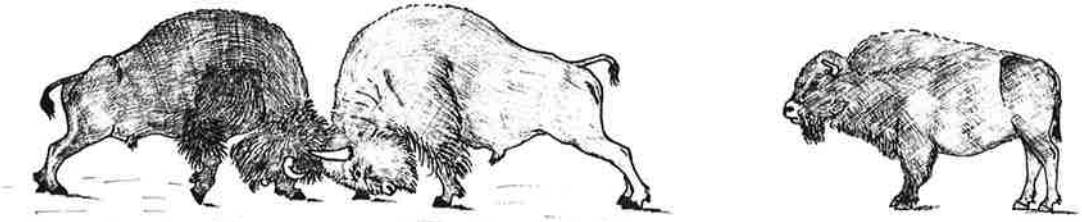
# オスとメスをくらべてみよう

—— 動物公園の動物にみられる体のとくちょうのちがい ——

動物たちの中には、ひとめでオスメスがみ分けられるほど、体のつくりがちがっているものがあります。ここでは、動物公園でオスメスにちがいがみられる動物をさがしてみます。

## 体の大きさがちがう

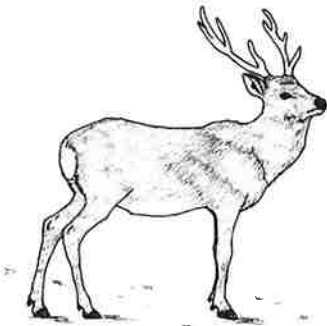
### アメリカバイソン



オスは大きいもので体重約1トン（ないじゅうぐく）にもなり、メスはその半分（ほんぶん）くらいです。

## ツノがちがう

### ニホンジカ



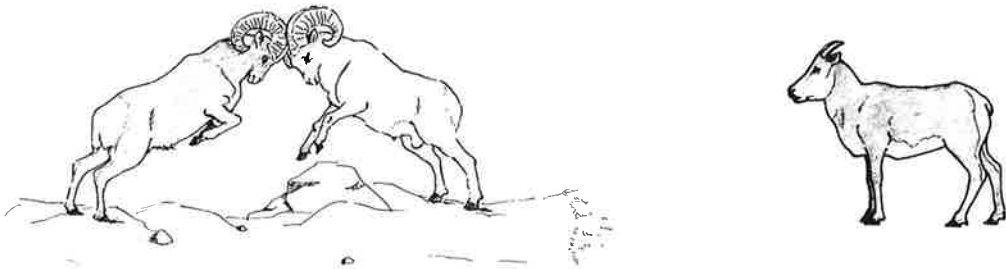
オスには毎年（まいとし）生えかわるりっぱなツノがありますが、メスにはツノがありません。

オスの体重を100とした時のメスの体重

アカカンガルー	40
ピューマ	50~60
キリン	64
アカゲザル	69
ライオン	60~70
ヒト	約89

(小原、1992より)

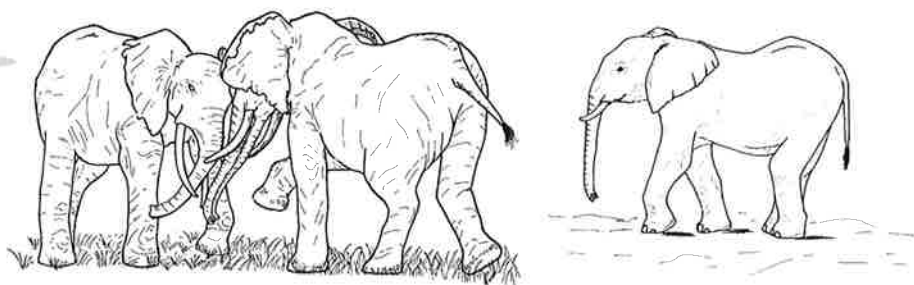
### オオツノヒツジ



オスはグルンとまいた大きなツノになりますが、メスは1才（さい）のオスのツノくらいにしか大きくなりません。

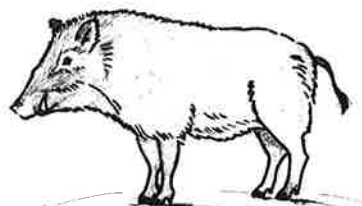
## キバがちがう

### アフリカゾウ



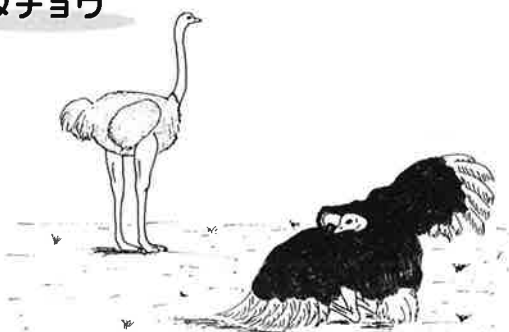
木の皮かわをはいで食べる時などにもやくにたつキバ(上の切歯せつし)は、オスの方がメスよりも太くて長くなります。

### ニホンイノシシ



オスのキバ(下の犬歯いんし)はメスより大きくなります。

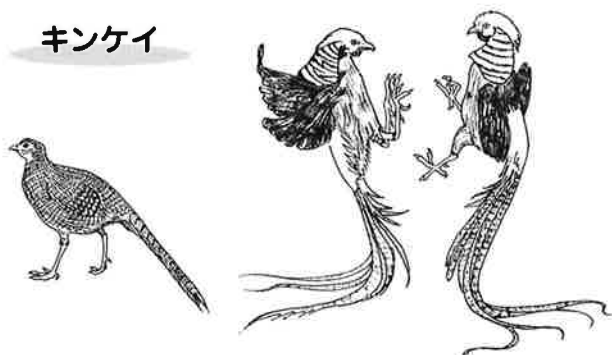
### ダチョウ



オスは黒と白ですが、メスは全体が灰色と茶色の目立たない色をしています。

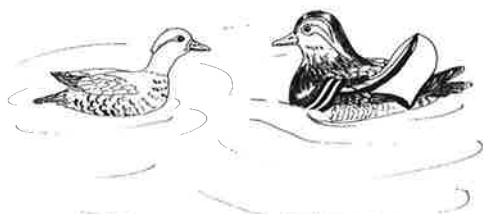
## めだちかたがちがう

### キンケイ



オスの羽根はねには、金やオレンジ、緑、青などたくさん色が  
あり、長い尾ももっていますが、メスの羽根は茶色  
っぽい地味な色です。

### オシドリ



オスもメスも全体ぜんたいに茶色っぽいのですが、繁殖  
期にはオスのいちょう羽根はくり色になり、む  
らさきや緑色の羽根ももつようになります。

さて、このようにオスとメスは体やツノ、キバなどの大きさがちがったり、羽根の色や長さなどのめだちかたがちがったりしていますが、大きかったり派手はでだったりするのはどちらもオスのようです。

さらに、この様子はここで見てきた動物たちだけでなく、もっとたくさんの動物にあてはまるようなのです。これはいったいなぜなのでしょう？

#### 〈引用文献〉

●小原秀雄 (1992) 動物における体力の雌雄差を考える。体育の科学, 42(9): 682-686.

# オスはたたかい、メスはえらぶ

前章で、オスとメスは体やツノなどの大きさが違ったり、派手さにも違いがあったりすることをみてきました。ここでは、なぜそのような違いができたのかを、オスとメスそれぞれの立場で考えてみたいと思います。

## オスの努力

### なぜ闘うのか

では、まずオスの特徴が実際にどのように役立っているのかみてみましょう。

アカカンガルーのオスは、繁殖の時期になるとほかのオスと闘いを始めます。図1のように、①まず体をこわばらせ、②お互いに「どうだ、強そうだろう」と言わんばかりに、体をかいたりなめるなどして毛づくろいをした体を見せ合い、自分の方がいかに大きいか、また筋肉がもり上がっていて強そうかをくらべあいます。③そして、にらみあいだけでお互いひきさがらない場合、前足で相手につかみかかると、④たくて力強い尾で体を支えながら、大きな爪のついた後ろ足で強烈なキックを相手に打ちこみます。この闘いでは、負けた方がひどいけがをすることもあり、相手よりも大きな体と立派な筋肉を持っている方が有利なのです。

ニホンジカでは、オスだけがもつツノは最大80cmにもなり、闘いに勝てるかどうかはこのツノと体の大きさにかかっています。相手との体格の差が明らかな場合は闘わずに勝負は決まるのですが、同じような体格のオスどうしは図2のように、まず①大きな声を出し合い、②ならんで歩いて大きさをくらべあった後、③向きをかえて頭を下げ、④ツノを激しくぶつけて押し合います。⑤その結果どちらかがひきさがりますが、中にはとがったツノで傷を負ったり、それがもとで死んでしまうものもいるようです。

さらに、オスはこの繁殖の時期にはほとんど食物を食わずに闘ったりなわばりを守るため、体重が約10～15%も減り、その回復と次の繁殖のための準備には半年以上もかかります(三浦, 1997)。

では、なぜそんなことをするのでしょうか。オスどうしが、時には命をかけてまで闘うのはそれなりのわけがあります。それは、実はメスと交尾するためなのです。つまり闘いに勝ったオスはより多くのメスと交尾して、たくさんの子を残すことができるのです。

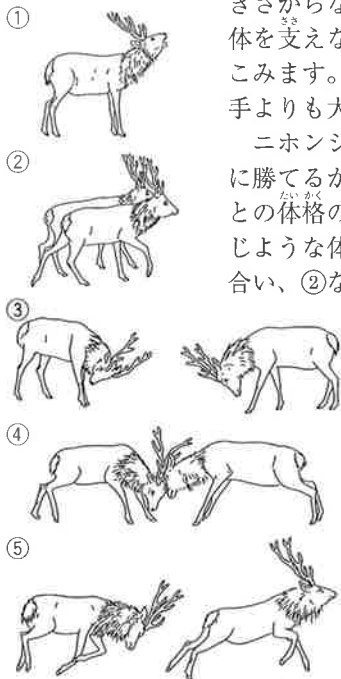


図2 ニホンジカの闘争

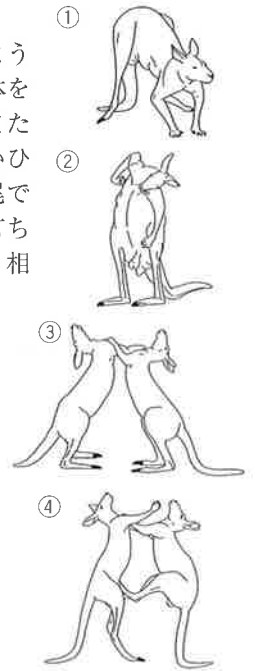


図1 アカカンガルーの闘争

### 本当の父親は？

けれども、多く交尾したオスが本当に自分の子をたくさん残せているのでしょうか？

ニホンザルで、個体間の強さの関係と父親を特定するために生まれた子のDNAを調べたところ、図3のようにやはり強いオスが多く交尾していることがわかりました(井上&竹中, 1990)。

ところが、必ずしも交尾回数が多いと残せた子の数も増えるというわけではないようです。

しかし、ふつうは他のオスに勝つことが自分の遺伝子をより多く残すことにつながるのとは変わりありません。このニホンザルの例は、弱いオスも自分の子を残すために、別の方法で努力していることがわかった一例でしょう。

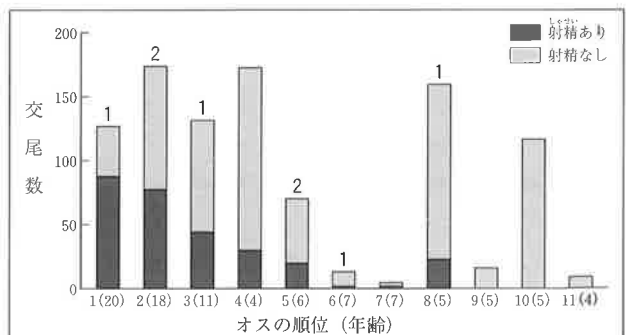


図3 ニホンザルのある群れのあるオス11頭の交尾行動  
横軸はオス11頭の順位と( )内は年齢、縦軸は交尾回数。  
棒グラフの濃い部分は射精に至った交尾、薄い部分は妨害その他により射精に至らなかった交尾。棒グラフの上の数字はそのオスが残した子供の数。(井上&竹中, 1990より)



# メスの努力

## メスは選ぶ

さて、オスがより多くのメスと交尾するために闘うのに対して、メスはただオスが交尾をしにくるのを待っているのでしょうか？ 実はそうではなく、メスは交尾相手のオスを選んでるようです。

クジャクでは、オスは繁殖期になるとその美しい飾り羽根を広げ、メスに見せて求愛します。しかし、メスは1羽のオスに求愛されただけですぐに交尾するようなことはありません。必ず何羽かのオスを見比べてから、その中で飾り羽根についている目玉模様（めいよ）の数が最も多いオスを選んで交尾するのです。メスはよほどこの目玉模様がお気に入りらしく、ある観察では最も成功したオスが12回交尾できたのに対し、1回も交尾できなかったオスもいたそうです（Petrieら, 1991）。

生きていくためには必要のない、時にはじゃまにさえなるような目立つ羽根を持っているのも、それが結果的にメスをひきつけ、メスがそのようなオスと交尾相手に選ぶからなのです。

また、ニワトリの祖先といわれているセキショクヤケイでは、片方の羽根を下げてメスのまわりをまわる“ワルツ”やその他の求愛行動を熱心に行うオスがよく選ばれます。そのようなオスは他のオスよりもより長いトサカやケツメ、またより赤い目やトサカを持っており、これらの特徴は良い健康状態を表しているようです（Zukら, 1995）。また、寄生虫との関係を調べたところ、寄生虫がいるオスはいないオスとくらべてトサカと尾羽根が短かったということです。そして、メスに交尾相手を選ばせると、60回のうち39回という頻度で、寄生虫がいるオスよりもいないオスを選んだのです（Zukら, 1990）。

これらのことから、メスはどのようなオスが健康なのか知っていて、より健康な良いオスを選んでるのかもしれませんが。

## オスにしむける

アメリカバイソンのメスは、なるべく強いオスと交尾するために、交尾前の数時間群れの中を走り抜けてオスの注意をひき、より多くのオスを闘わせようとするようです（Lott, 1981）。

また、オオツノヒツジでは、闘いに負けた弱いオスもこっそり交尾しにきて、実際に無理やり交尾してしまうことがあります。そのため強いオスはメスを守り、何度も交尾して自分の精子が受精する率を上げようとし、メスは弱いオスが交尾しにくると強いオスがいるところへ逃げこむだけでなく、強いオスと交尾する前にも自分をしばらく追いかけさせるのです（Hogg, 1987, 1988）。これは、まるでそのオスが本当に良いオスなのかためしているようですね。

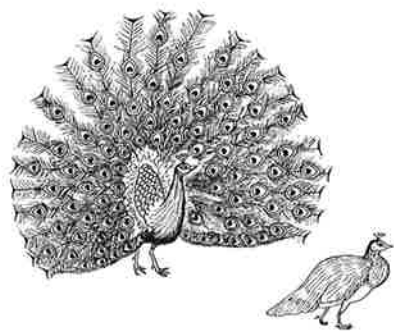
このような行動によって強いオスと交尾し、より良い遺伝子と自分の遺伝子を組み合わせようとしているのかもしれません。

このようにオスとメスでは交尾をめぐる努力にも違いがあります。その違いのもとをたどると、どうやら3ページでお話したオスの精子とメスの卵子の大きさの差から始まっているともいえるようです。もともと精子は小さく、たくさん作れるので、オスは多くのメスと交尾することでより多くの子を残そうとします。一方、卵子は大きく、作れる個数に限度があるので、オスにくらべて子を残せる可能性が限られているのです。そのため少しでも多くのメスと交尾しようと、オスどうしが争うのに対して、一回の交尾を大切にすメスは慎重にオスを選んで、より質の高い子を産もうとする傾向があります。前章でみたようなオスとメスのちがいの、実はそのために発達してきました。大きな体やツノなどは実際の闘いに勝ったオスがたくさんの子を残し、その子らがうけついで他のオスとの闘いに有利な特徴は、またその子らに伝わり……というように。一方、目立つ羽根などはたまたま他のオスより目立ったか、あるいはきれいなオスは健康状態が良いということでメスに選ばれたかであり多くの子を残し、その特徴が子らに伝わっていったのでしょう。

また、ふつうそれらの特徴は、他のオスに勝つこととメスに選ばれることの両方がいっしょになってできてきたようです。

### 《引用文献》

- Hogg, J. T. (1987) Intrasexual competition and mate choice in Rocky mountain bighorn sheep. *Ethology*, 75: 119-144.
- Hogg, J. T. (1988) Copulatory tactics in relation to sperm competition in Rocky Mountain bighorn sheep. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 22: 49-59.
- 井上美穂、竹中修 (1990) DNAフィンガープリント法によるニホンザルの父子判定. *生物物理*, 30: 33-36.
- Lott, D. F. (1981) Sexual behavior and intersexual strategies in American Bison. *Z. Tierpsychol.* 56: 97-114.
- 三浦慎悟 (1997) 性選択. *In* 哺乳類の生態学, pp. 121-157. 東京大学出版会, 東京.
- Petrie, M., Halliday, T. & Sanders, C. (1991) Peahens prefer peacocks with elaborate trains. *Anim. Behav.*, 41: 323-331.
- Zuk, M., Thornhill, R. & Ligon, J. D. (1990) Parasites and mate choice in red jungle fowl. *Amer. Zool.*, 30: 235-244.
- Zuk, M., Popma, S. L. & Johnsen, T. S. (1995) Male courtship displays, ornaments and female mate choice in captive red jungle fowl. *Behavior*, 132: 821-836.



# オスメスどちらが子を育てる？

前章でみたように、オスとメスは交尾のためにそれぞれ違った形で努力しています。そして、その結果子が生まれると、次に子育てをどちらがするかという問題が出てくるのです。みなさんは、動物たちも私たち人間と同様に両親が協力して子を育てるというイメージを持っていませんか？ 確かにそうしている動物もいますが、そこには本当に両親の協力や夫婦愛のようなものがあるのでしょうか？

実はよくみると、オス・メスの間にはできるだけ子育てを相手におしつけようとするかけひきがあるようなのです。ここではそれをみていきましょう。

## オスが子育てをしない動物

哺乳類のほとんどはメスだけで子育てをします。出産までメスのおなかの中ですごした子はその後も母乳を飲んで育つので、その間にオスは子の世話をすべてメスにまかせて逃げだせるのです。

例えば、アフリカゾウはメスと子からなる群れをつくり、オスは単独で暮らして子育ては全くしません。他の動物のように決まった時期にメスがいっせいに発情をむかえるわけではなく、ゾウの場合バラバラに発情がくるので、オスは広い範囲を移動して発情しているメスをさがすのに一生懸命になります (Poole, 1987, Hall-Martin, 1987)。ですから生まれた子のめんどうをみることはなく、子は群れの中のメスが協力して育てるのです。

一方、ニホンジカはオスとメスが分かれて群れをつくり、こちらもオスの子育てはみられません。アフリカゾウと違い発情期は秋と決まっており、そのころになると前章でみたようにオスどうしは闘い、これに勝ったオスは複数のメスと交尾できます。オスは次々にたくさんのメスと交尾して自分の子を残そうとするため、闘いと交尾に時間やエネルギーをかけようと、子育てはしてられないのです。

鳥類では、クジャクのオスも子育てをしません。繁殖期にメスをひきつけて交尾するのに役立つオスのきれいな飾り羽根は、同時に捕食者をひきつけることにもなるので、目立たないメスが世話をした方がよいのです。また、ヒナはふ化してすぐに自分で食物をとることができ、あまり手がかからないのでメスだけでも育てられます。

## オスも協力する動物

鳥類の多くは両親で子育てをします。

シジュウカラは繁殖期に入る春につがいになり、平均7~10個の卵を産みます。ヒナはふ化してすぐはとても小さく、自分で食物をとれないため、両親でおもに虫などの食物を探して与え、これは巣立ち後も1ヶ月ほど続けられます。そのためには片親でこれをやるよりも、両親の方がより多くの食物をヒナに与えることができ、その結果ヒナもうまく育てられるのです。

また、これまでに哺乳類のほとんどはメスだけで子育てをすとお話しましたが、例外として霊長類の一部 (マーモセットなど) やイヌ科の一部 (キツネなど) ではオスも子育てに参加します。

例えば、キツネは春ごろに巣穴で約4頭の子を出産しますが、その時オスは周辺の警戒や給餌・子守りなどをします。メスの発情は1年のうち約3週間で、交尾を受け入れるのはそのうちの2~10日と短いため、オスはそのメスの発情を横取りされないように、そして確実に自分の子を産んでもらおうと発情期にはメスと行動をともにします。さらに、それが発展して何年も続くしっかりとしたペアが形成されることもあります (池田, 1991)。



オスも子育てを手伝うキツネ



両親でヒナにエサをはこぶシジュウカラ

キツネはシカと違ってメスが単独でいるので、オスにとっては多くのメスと次々に交尾をして自分の子をふやすことが難しいため、1頭のメスが確実に自分の子を産んでくれるようにしむけるのです。

これは子育てを手伝ってポイントをかせいでおくと、次の年もペアを組むことができ、自分の子を産んでもらえるということなのででしょうか。



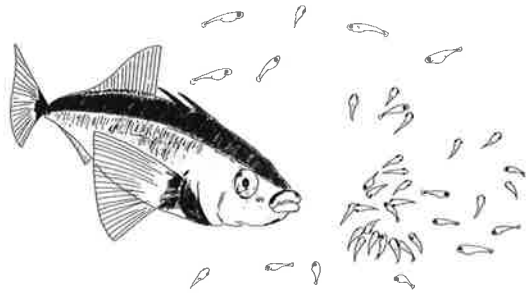
## オスだけで子育てをする動物

哺乳類では、子が母乳で育つためさすがにオスだけの子育てはみられません。鳥類や魚類の中にはわずかにみられます。

例えば、日本にも生息するタマシギという鳥では、繁殖期の春から秋につがいとなったオスとメスは湿地の地面に巣をつくり、ふつう4卵を産みます。卵を抱くのはオスの役目で、ふ化後もヒナはオスから食物をもらいます。一方、メスは他の相手を見つけて交尾をし、産卵をくり返します。タマシギのヒナはふ化してすぐに歩き回れるくらいに成長しており、それほど多くの世話を必要としないので片親でも育ち、またメスの方がクジャクのオスのようにきれいな羽根を持ち、体も大きく捕食者に見つかりやすいため、地味なオスが子を育てるのです。



タマシギは繁殖期になると、たくましいメスのあとをオスがつつましげに歩く



ち魚を守るイトヨのオス

このような子育てのしかたにはある程度のオスの数や、産卵および子育てがじゅうぶんに行えるようなたくさんの食物が必要となります。

魚類では、日本にも生息するイトヨでオスの子育てがみられます。オスは水草で巣をつくり、その中にメスが産卵するとすぐ卵に精子をかけて受精させます。巣の中には数匹のメスの卵が一緒にあり、オスは卵に新鮮な水を送ったり、捕食者から卵や子を守るのです。

このように、オスは多くの卵をまとめて育てるので、メスは子育てではなく多くの卵を産むことに時間とエネルギーを使います。

## 子育てのしかたはどうやって決まる？

ここまでいくつかのタイプの子育てのしかたについてみてきましたが、だいたい次のようにまとめられます。

メスが子を多く産み、その子が世話をしなくても育ち、両親が他に交尾相手を見つけられる時、両親とも子育てをしません。また、オスが他に交尾相手を見つけられず、メスは子育てをしないで子を多く産み、その子が片親で育つ時、オスだけが子育てをすることになり、逆にオスが他に交尾相手を見つかることができ、子が片親でも育つ時、メスだけが子育てをすることになります。そして両親で世話をすると子が多く育ち、またどちらも他に交尾相手を見つけられない時、両親で子育てをすることになるのです。

他にも、例えば食物がたくさんある時は片親の子育てになったり、少ない時は両親で協力して食物をさがし、またどちらかが捕食者から目立つような時は片親で子育てをすることもあります。

つまり、どのような子育てのしかたになるかは1つの要因だけで決まるのではなく、いくつかを組み合わさって決まるのです。

もともと、親が子育てにより多くの時間とエネルギーを使えば、子の生存率はあがります。ところが、親からすると1回の子育てに時間やエネルギーを使いすぎると、限られた寿命の中で残せる子の数は結局少なくなります。すると、次から次に交尾相手を見つけて交尾をし、子育ては相手におしつけた方がいいようですが、その結果子が無事に育たないのであれば、いくら交尾をしても元も子もなくなってしまいます。ですから一生のうちの繁殖回数と、1回の子育てへの時間とエネルギーの配分の間には微妙なバランスが必要であり、そこにはオスとメスの間で利害の対立があるのです。

いかがでしたか？ このように子育てのしかたというのは、オスはオス、メスはメスそれぞれ全く別の立場で、またその種によって、さらにそれを取りまく状況によって変わってきます。その中で各動物が判断し、そしてたまたま最もよいやり方をした個体の子育てのしかたが次世代に伝えられ、あらわれているのです。

### 引用文献

- Hall-Martin, A. J. (1987) Role of musth in the reproductive strategy of the African elephant (*Loxodonta africana*), S. Afr. J. Sci., 83: 616-620.
- 池田啓 (1991) イヌ科の比較社会生態. 日生態誌, 41(3): 263-277.
- Poole, J. H. (1987) Rutting behavior in African Elephants: The phenomenon of musth. Behavior, 102: 283-316.

# オスの子メスの子どもどちらがだいじ!?

これまでに、オスとメスのちがいやその間のかけひきなどについてみてきましたが、ここでは親が子を産み育てる時のオスの子とメスの子の数の問題についてみてみましょう。動物の親はオスの子とメスの子、その性別を天にまかせて、全く偶然に産んでいるのでしょうか？ それとも偶然ではない何かがあるのでしょうか？

生まれてくる子がオスメスどちらになるかを直接決めるしくみは、例えば哺乳類や鳥類では染色体の組み合わせであり、は虫類の中には温度で決まるものがあります。動物によって違います。しかし、オスとメスがどんな割合で生まれるかは、いつも全く偶然に決まっているわけではなく、様々な状況に影響されてどちらかにかたよることがあるようなのです。

## 社会的な順位による産み分け

### 〓オスの子の方がだいじ!?

まず、スコットランドにすむアカシカについての研究を紹介します。

アカシカは、6ページでみたニホンジカと同じ *Cervus* 属に属し、繁殖期にはやはりニホンジカと同様、一頭のオスと複数のメスで群れを作ります。そのアカシカのメスの社会的な順位とそのメスが産んだ子の性別について調べたところ、図1のように、順位の高いメスほどより多くのオスの子を、逆に順位の低いメスほどメスの子を多く産み、子の性別の比率が1:1からずれていることがわかりました (Clutton-Brockら, 1986)。

なぜそのようなになっているのでしょうか？ その理由は以下の通りです。順位の高いメスはより質の高い場所に住むことができ、食物をたくさんとることができます。それは自分の産んだ子を、同じ年の同じ時期に他のメスが産んだ子よりもより早く、あるいはより大きく成長させられることを意味します。さて、繁殖期にオスはより多くのメスを獲得しようと他のオスと争いますが、その時体が大きく力の強いオスとその争いに勝利し、多くのメスと交尾することができます。つまり順位の高いメスは、たくさん食べて、より強いオスの子を育て、そのオスの子は多くのメスと交尾して子をもつので、最初のメスは自分の遺伝子をうけつぐ孫をより多くもつことにつながるのです。

一方、順位の低いメスはメスの子をより多く産むわけですが、それはあまり良くない条件でオスの子を産んでも強いオスには育てられず、そのオスは他の強いオスに負けて交尾相手となるメスにめぐまれない可能性が高いのに対し、メスの子を産んでおけば、メスは体の大小や強い弱いに関係なく子をもつことができるからなのです。

つまり順位が高ければ、メスの子を通じて得られる孫の数の数倍の孫をもたらせてくれる可能性のあるオスの子を産んで、かけに出ることができますが、順位が低ければかけには出ず、あたりまえの数の孫を得られるメスを産んでおく、ということなのです。メスが意図的に調節しているかどうかはわかりませんが、より多くの子孫を得る、つまり自分の遺伝子がより多く残るようになるためのしくみであり、全くの偶然で子の性別が決まるのではないことの実例といえます。

ところで余談ですが、オスの子にミルクをたくさん飲ませ、早く大きく育てるにはそれなりの環境が必要で、また母親にもかなりの負担になるらしく、オスを産んだ次の年には妊娠しなかったり、また続けてオスを産むことはなかったそうです。

同じようなことはアメリカバイソンでもみられ、オスを産んだ母親は次の年あるいはその次の年までオスの子を産まなかったということです (Wolff, 1988)。

これは、続けてオスを産んでもりっぱなオスに育てられなければ元も子もなくなってしまうので、繁殖を休んだり、あるいは育て方のよしあしによって子を残す可能性が左右されにくいメスの子を“堅実に”選択するのだと解釈できます。

### 〓メスの子の方がだいじ!?

次に、動物公園でも飼育展示しているアカゲザルについてみてみましょう。

アカゲザルについてのある飼育下の研究では、表1のように、順位が高く栄養状態のよいメスほどメスの子を多く産んでいることがわかりました (Simpson & Simpson, 1982)。これはアカシカと全く逆であるといえます。

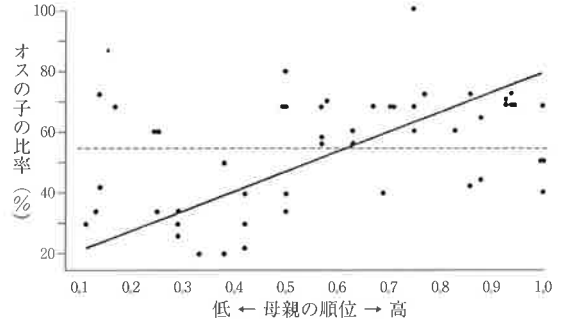


図1 アカシカの母親の順位とオスの子の比率との関係 (Clutton-Brock ら, 1986より)

母親の順位	娘の数	息子の数	息子より娘を多く産んだ母親の数	娘より息子を多く産んだ母親の数
高順位	38	15	9	0
中順位以下	32	54	8	17

表1 アカゲザルの母親の順位とオスメスの子の数との関係(Simpson & Simpson, 1982より)

アカゲザルは、本来野生では繁殖期もそれ以外の時期も一年中を通して、たくさんのオスとメスが一緒に安定した群れを作ってくらしています。その中でオスの順位は、アカシカのように体が大きいあるいは力が強いといったことだけで決まるわけではなく、継続的なオスどうしの関係やメスに人気があるかどうかといったことから決まります。さらに、順位が高いオスだけが独占的に交尾をするのではなく、6ページでみたニホンザルと同様、順位の低いオスにも交尾のチャンスがあります。

したがって、母親がオスの子を産む時、将来その子が成功するか、つまりそのオスの子を通して、孫にたくさんめぐまれるかどうかということと、母親自身の順位はあまり関係がないのです。

また、オスの子は成長すると群れをはなれますが、一方メスの子は母親のいる生まれた群れの中にずっとおり、母親の順位をうけついで育ちそれはその後も変わりません。つまり、順位の高い母親の娘はその順位が保証され、逆に順位の低い母親の娘はうだつがあがらないため、繁殖にも影響してきます。

そこで、そのようなしくみの中で、次のような図式がなりたつのです。

まず、順位の高いメスはメスの子を産み、またそのメスの子もメスの子を産むということをくり返した方が、確実に自分の遺伝子を残していけそうです。逆に、順位の高くないメスはオスの子をより多く産むわけですが、それは孫を残す可能性が低そうなメスの子よりも、オスの子を産めば成功してたくさんのメスと交尾し、多くの孫を残すかもしれないし、順位が特別に高くなれなくてもまだ交尾のチャンスがあるので、いちかばちかにかけてみる価値は高いのです。

つまりアカゲザルの場合は、順位が高い方が堅実な方を選び、順位の高くない方がかけに出る方を選択するという意味で、アカシカとは全く逆であるといえます。

このようにアカシカやアカゲザルでは、メスどうしの社会的な優劣がオスの子メスの子の産み分けに影響しているのです。

## 限られた食物によって生じる産み分け

次に、アフリカにすむサルのかま、オオガラゴの例を紹介しましょう。というのはこのオオガラゴ、世界中の博物館の標本数や動物園での出生数、野外調査などの結果からみると、そもそもオスの方がメスよりも多いようなのです。なぜそんなアンバランスが生じているのでしょうか？ どうやらそれはオオガラゴのちょっと変わった、独特の食物に関係があるようなのです。

さて、オオガラゴのおもな食物とは実は樹液なのです。樹液のたくさん出るオオガラゴにとってよい木というのは数が限られており、メスは貴重な食物資源としてその木をまもるため、木を中心にせまいなわばりをもちます。一方、オスはというと、より多くの交尾相手のメスを得るため、そうやって点在するメスからメスへとわたり歩くこととなります。さて、子が生まれて成長していく過程で、オオガラゴでは他の多くの哺乳類と同様に、メスの子は大きくなって生まれたところ、つまり母親のなわばりの近くにとどまります。そして、オスの子は成長すると生まれたところからはなれ、メスをさがしてわたり歩くことになるのです。

そんな中でメスが子を産み育てる時、自分と子に十分なだけの樹液が出るようなよい木をなわばり内にもっている場合は特に問題ないのですが、そうでない場合にも自分がメスの子を産み、成長後も近くにいつかたらずな樹液を子と争うことになり、自分もそのメスの子もともだおれになってしまうかもしれないのです。その点、産む子がオスであればいずれ自分のなわばりからはなれていってしまうので、とりあえずのところは争いを回避できることになるわけです。樹液という、かたよったそして不足しがちな食物により、自分も子も追いつめられないように、全体の性別の比率がオスにかたよっていると考えられるのです。

いかがでしたか？ オスメスどちらの子を産むかという時には偶然ではなくいろいろな調節がはたらいっており、それぞれの親はまるでどんな時にどちらの子を産むのがいいかがわかっているかのようですね。

ところで、より多くの子あるいはその子を通してより多くの孫を残すために、子の性別を選んだ方がよさそうな場合は実際にあるのですが、直接的な証拠はまだ少ししかみつかりません。進化の原動力はほんのささいな違いから生じ、それがとても長い年月をかけて複雑なしくみへと広がってきているので、それを解き明かすのはそう簡単なことではないのです。しかし、今後は他の動物でもこのような産み分けの例が見つかることでしょう。

もちろん、オスの子もメスの子も、親にとってはどちらもだいじなことは言うまでもありませんね。

### 引用文献

- Clutton-Brock, T. H., Albon, S. D. & Guinness, F. E. (1986) Great expectations: dominance, breeding success and offspring sex ratios in red deer. *Anim. Behav.*, 34: 460-471.
- Simpson, M. J. A. & Simpson, A. E. (1982) Birth sex ratios and social rank in rhesus monkey mothers. *Nature*, 300: 440-441.
- Wolf, J. O. (1988) Maternal investment and sex ratio adjustment in American Bison calves. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 23: 127-133.

# よる 夜のこん虫探検隊

動物公園では、飼育展示している動物たちの他にもたくさんの野生の動植物が見られ、これらを利用した「自然観察会」を行なっています。観察会では、トンボやノネズミ、季節ごとの植物などについて園内で探検をしますが、これに新たに夜行性昆虫を題材にした、「夜のこん虫探検隊」が加わりました。ここではその様子と夜の昆虫たちのことについて、みなさんにご紹介したいと思います。

探検隊では、最初に室内でスライドやあらかじめ水そうに入れておいたゲンジボタル、ヘイケボタルを見て、ホタルの見分け方や暮らしぶり、光り方について勉強します。その後外に出て、園内の沢へ野生のゲンジボタルをみんなで見に行きます。

次に、ホタル以外の昆虫を観察するために事前にしかけておいたワナをみんなで見回ります。それらを観察しながらそれぞれのワナに昆虫がなぜ集まるかなどについて勉強します。

## ホタルの生態

ホタルは世界に約2千種、日本では45種が数えられています。そのうち、強い光を出すホタルは日本に13種いて、岩手県内にはゲンジボタル、ヘイケボタル、ヒメボタルの3種が生息しています。このうち私たちに身近なゲンジボタルとヘイケボタルの2種は、ちょっと見ると似ていますが、図1のように体の 모양、光り方などに違うところがあります。また幼虫のすむ環境は違いますが、その他は図2のようなほとんど同じ一生を送ります。

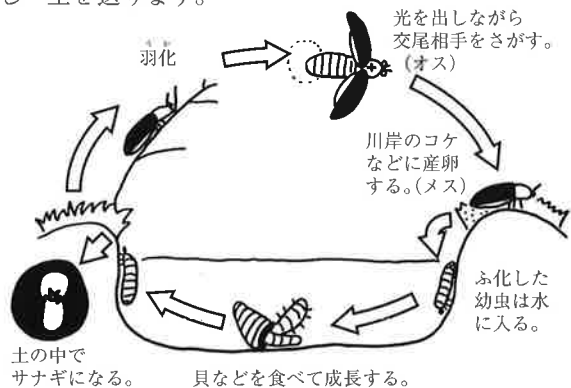


図2 ゲンジボタル、ヘイケボタルの一生

ホタルの光り方は、種によって異なりますが、それぞれなかまどうしのコミュニケーションのために使われています。またオスとメス、あるいはオスどうしでも光り方のパターンにいろいろな違いがあります。

さらに、西日本と東日本のゲンジボタルのオスでは、同じ種類なのに光のパターンに違いがあります。図3のように西日本のグループは2秒に1回光りますが、東日本ではそれが4秒に1回で、西日本は〈せつかち型〉、東日本は〈のんびり型〉といえるようです(大場, 1997)。




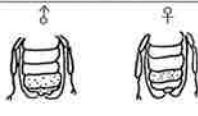
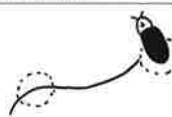
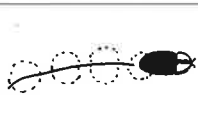

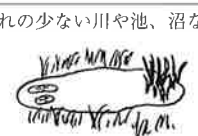
	ゲンジボタル	ヘイケボタル
成虫	 胸の所に黒い十字のようがある 体長：15~18 <sup>mm</sup>	 胸の所に黒くて太い一本線がある 体長：8~10 <sup>mm</sup>
発光器	 ♂は腹節2つぶん、♀は1つぶんが光る	 ♂、♀の違いはゲンジと同じ
光り方	 ゆっくりと大きく光る	 チカチカとついたり消えたり光る
場所	 いろいろな流れのある川 幼虫のくらす	 流れの少ない川や池、沼など

図1 ゲンジボタル、ヘイケボタルのちがい  
(盛岡市市民生活部生活環境課, 1988より一部改訂して引用)

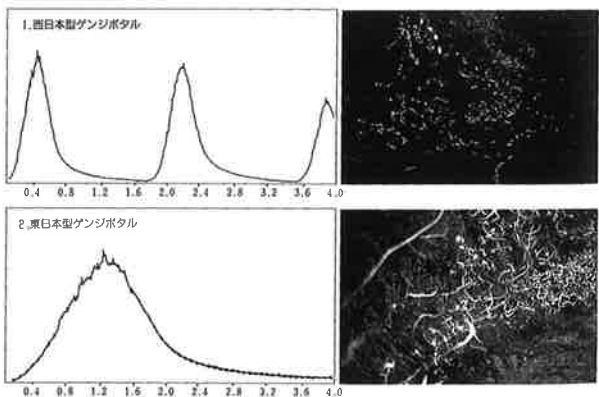


図3 西日本型と東日本型ゲンジボタルのオスの発光パターンと飛んでいる時の光をたどった様子(大場, 1997より)

# ワナに集まる昆虫たち

今回の探検では図4のように3種類のワナを使います。それぞれのワナになぜ昆虫たちは集まってくるのでしょうか？

①は黒砂糖、酒、酢を混ぜて作った蜜をナラの樹などにぬっておびき寄せる方法で、②はコップなど表面がツルツルした容器に肉などを入れ、口の部分までうめておくと、中に落ちた昆虫がはい上がれなくなる落とし穴式のもので、このように①と②のワナは、エサのにおいに反応する昆虫の性質を利用して使っています。一方、③のワナは光に集まる性質を利用して使っています。

夜、昆虫たちがまっすぐ飛ぶ時にたよりにしているのは月の光です。月の光に対して直角を保ちながら飛ぶことにより、まっすぐ進むことができるのです。ところが、月とは別の強い光（例えば、水銀灯の光など）が眼に入ると、今度はその光を月とみだてて飛んでしまいます。図5のように水銀灯は月とは違いすぐそばにあるわけですから、直角を保とうとするとその光のまわりをぐるぐると回ることになってしまい、最後には水銀灯に寄っていってしまうのです。

1. 糖蜜採集 カブトムシやクワガタなど、樹液をエサとする昆虫をつかまえる方法です。



2. ベイトトラップ オサムシなど、地上をはいまわって動物の死体やミミズなどを食べる昆虫をつかまえる方法です。



3. 灯火採集 ガなどが光に集まる習性を利用した方法です。白い布などに電気などをあてておびきよせます。

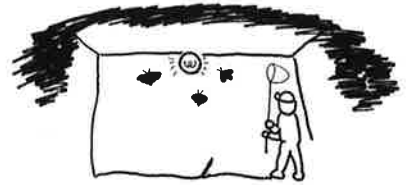


図4 観察会で使う3種類のワナ

## 夜のこん虫探検隊を通してみえること

こうして、夜の昆虫たちを観察し、光に集まる昆虫の性質について解説したところ、

「月ならいいけど今みたいにあちこち電気が光っていたら虫にはいい迷惑だね。」

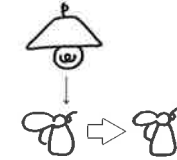
という感想ができました。このように、何かを観察し、それが自然環境について考えるきっかけや材料になればとてもよいことだと思います。

例えば、今回観察したようにホタルが来年もさ来年もずっと見られたらいいなと思ったら、それにはどうしたらいいか考えてみて下さい。すると図6のようなホタルがすみやすい環境について知るようになるでしょう。さらに、大切なのはホタルだけではなく、

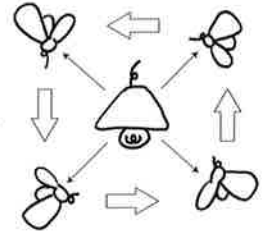
〈月の場合は〉



〈電灯などの場合は〉

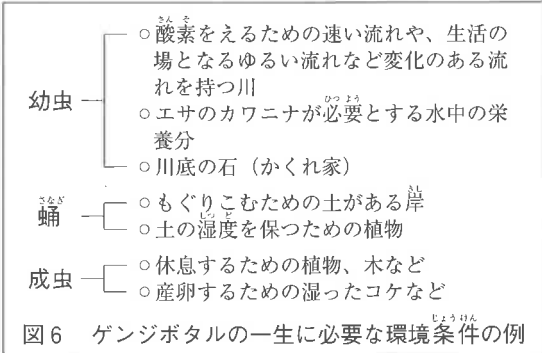


ある程度進むと光がなくなるので



角度を一定にしようとするぐるぐるまわってしまう

図5 月を使った移動方法と電灯のまわりをまわる理由



そこにすむたくさんの生物やその環境すべてなのだということにも気がつくと思います。多くの生物どうしやそれらを取りまく環境にはいろいろなつながりがあり、どれか一つが欠けてもバランスがくずれてきてしまうのです。

私たちの周りにはホタルに限らず、このようなことを考えるきっかけや材料はたくさんあります。みなさんも身近な自然の観察をはじめてみて下さい。動物公園の自然観察会にもぜひ参加して下さいね。

【引用文献】  
 ●盛岡市市民生活部生活環境課（1988）ほたるマップ、 ●大場信義（1997）ホタル研究20年の歩み、インセクトリウム、5：132-146、

# どうぶつこうえん うらばなし

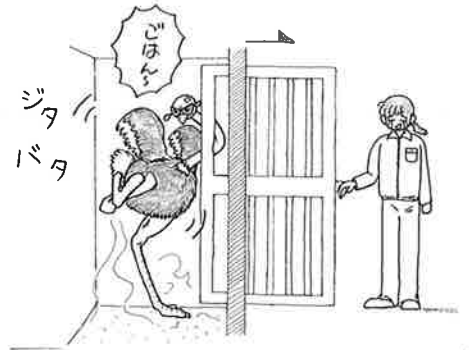
## ◎はいりたいのにはいれない!?

動物公園には、オス・メス1羽ずつのダチョウがいます。オスのダチョウはとても愛きょうのある顔をしています。これがなかなかのイタズラ者です。同じ運動場にいるキリンやシマウマにいきなり向かっていっておどろかせたり、メスのダチョウの羽根をつついてみたり、扉についているカギをつついてみたり……。飼育係もあきれれるほど次々とイタズラを考えてくれます。

そんなダチョウくんですが、実はイタズラのほかにもう一つ、毎日毎日のことにあきれれるよりも笑ってしまうことがあるのです。

夕方、動物たちのごはんの時間になると、ダチョウくんはおなががすいて、いつも一番最初に自分の部屋の前まで来て、扉が開くののを待っています。ほかの動物たちは時々部屋に入りたがらないことがあり、飼育係をこまらせるのですが、ちゃんと扉の前で待っているダチョウを見ると、「かしこいねェ ちゃんとごはんだってわかるんだ」と、ちょっと感心してしまいます。そこで、急いで開けてやると……あれれ？ さっきまであれほど入りたそうにしていたダチョウが中に入っていきません。なんと、扉のわくに首だけひっかかって中に入っていけないのです。この扉は引き戸で横に動くのですが、早く中に入りたい一心で体を扉におしつけているので、扉を開けると動いた扉の方に体がついていってしまうのです。体を少しだけずらせばいいのに気持ちだけは一生懸命に中へ入ろうとあしをバタバタ目をパチクリ。「なんで首がひっかかっているのに気付かないのかなあ？」と、いつもあきれながらも首をはずしてあげます。すると、「待てました!!」とばかりに部屋にとびこみ、ごはんをパクパク……。本当にごはんのことだけしか考えてないみたいです。

私がダチョウを担当してからもう3年。オスは毎日同じことをくり返しています。今年こそは、自分でちゃんと部屋に入れるようになればいいなと思います。



## ◎「ウンチのあとはキレイにね!」

みなさんは動物たちがウンチやオシッコをするのを見たことがありますか？ 動物にはいろいろなやり方があり、その時のスタイルも様々です。タヌキのためフンは有名ですが、ラマもほとんど同じところにします。ヤギやヒツジのように、ポロポロと歩きながらウンチをして、あちこちにちらかすお行ぎの悪い動物もいます。

動物公園の中ではお行ぎよくウンチをし、見ていておもしろいのが2頭のカナダカワウソです。毎日決まった場所に行き、まずしっぽを上にあげてから後ろ足を足ぶみするようにかわりばんこに動かしてオシッコをします。その後、足ぶみがとまりふんばったかと思うとウンチがよろーと出てくるのです。

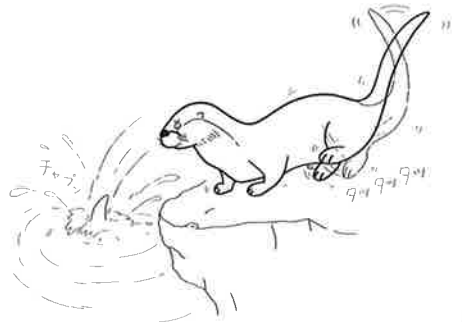
この時オスはタン、タン、タンとゆっくり足ぶみしながらするのに対して、メスはタッタッタと足ぶみのスピードが速く、メスだけにまるで人に見られるのがいやで、早くおわらせようとしているようにも見えます。

ところで、みなさんはウンチをした後には紙でおしりをふきますよね？ でも動物たちはウンチをしてもそのまんま、ふくということがありません。あたりまえですけど。

ところが、このカワウソたちはちょっとちがうんです。おどろくことにウンチをした後にはかならずといっていいほど、プールの中にチャプンととびこむのです。

最近みなさんのまわりでもおしりを洗ってくれるトイレが増えてきていますよね。もしかしたらカワウソも、おしりをきれいに洗うためにプールにとびこむのかもしれませんが。

そうだとすると、一度ウンチをするたびに全身水につかって洗いながすなんて、カワウソは人間よりもきれい好きなのかもしれませんね。









## カラスアゲハ (アゲハチョウ科)

アゲハチョウのなかまで、はねの表の美しい青緑色が特徴です。林道など林のそばのややひらけたところでよく見られます。写真はハナトラノオにとまっているメスです。

一頭見かけたら、そのあたりを注意して見ていると、別の個体がほとんど同じところを通って飛んできてくることがあります。これは、メスを探すオスの行動だと考えられており、おもにアゲハチョウ科で見られます。そして、その通り道は「チョウ道」と呼ばれます。

園内ではカラスアゲハや、みなさんのよく知っているモンシロチョウ、アゲハチョウのほかにも、春のほんの1ヶ月位の間しか姿が見られないツマキチョウや、幼虫の時はアブラムシしか食べないゴイシジミなど、これ

までに約50種類のチョウが確認されています。

みなさんのまわりには、どんなチョウがいますか？たくさんの種類のチョウたちが、安心してすめるような豊かな自然をいつまでも守っていききたいですね。



# zoo もりおか

第9号 1998年

発行日 平成10年3月15日

編集・発行 (財)盛岡市動物公園公社

〒020-0803 岩手県盛岡市新庄字下八木田60-18

TEL.019(654)8266

印刷 三陽印刷株式会社