

# カラスと知恵比べ

宇都宮大学農学部 教授

杉田昭栄 (すぎた しょうえい)

## Profile—杉田昭栄

1976年、宇都宮大学農学部卒業。1982年、千葉大学大学院医学研究科修了。千葉大学医学部助手、インディアナ大学博士研究員、宇都宮大学農学部助教授を経て現職。2013年より農学部長。専門は神経解剖学、動物形態学。著書は『カラスなぜ遊ぶ』(集英社新書)、『カラスとかしこく付き合う法』(草思社) など。



カラスは、身近にいる普通の生き物である。しかし、古くから特別な存在として位置づけられており、それを示す逸話が幾つもある。たとえば、世界遺産の熊野古道で知られる熊野三山に祭られている八咫鳥<sup>やたがらす</sup>の話である。このカラスは、中国からの伝承のカラスであり、太陽から生まれきたとされている。古事記では、この八咫鳥は神武天皇が大和朝廷建立の際、行軍を助けた功績があったと記されている。

一方、日本にはカラスを使って、その年の農作物の出来具合を占うカラス勧請、カラスに供物をあげ農作業や山仕事の安全を願う「鋤入れ」や「山入り」の神事も各地にあった。こうしてみるとカラスは、昔から人々の生活の中に深く根差した特別な鳥であることが分かる。

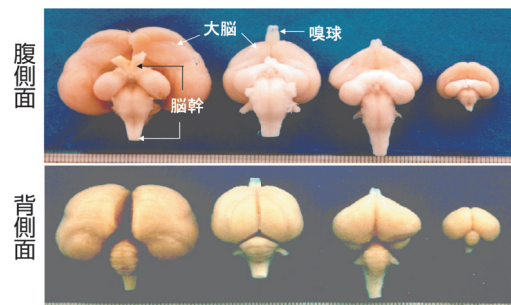
このカラス、ゴミの散乱から始まり、農作物への食害、送電鉄塔への営巣の素材による停電引き起こしなど人間社会との軋轢が多く「目の仇」にされているのも昨今の流れである。少なくとも神の使いという地位にはもはやなく、人間からは距離を置かれたいと思われる生き物の一種となっている。その距離を置くために人間はさまざまなカラス対策の方法や道具を作っている。しかし、カラスは賢くなかなか根本的な方法が見つからない。本稿では、これまで著者がカラスと付き合いながら導き出したカラスの賢さの一面を紹介したい。

## 脳の発達

賢さの泉となる脳から見ていくことにする。カラスは体重が650～800グラム前後の鳥であり、その脳の重さを量ってみると約10グラム

前後の値を示し、身体の割には身近にいるニワトリ、カモ、ハトなど他の鳥類より脳が大きいことが分かっている。ちなみに、ニワトリは体重が1.2キログラム前後で脳の重さは約3グラムである。つまり、体重がカラスの2倍近くあるにもかかわらず、ニワトリの脳の重さはカラスの約3分の1しかない。

図1は、ハシブトガラスと他の鳥類の脳を腹側と背側から見たものである。脳幹と呼ばれる部位はハシブトガラス、カモ、ニワトリともに大きな差は見られないが、カラスの脳はカモやニワトリと比べ格段に大きいことが分かる。単純に脳の各部位の構成比を見ていくと脳はハト、ニワトリで約50%である。ところがカラスでは、なんと80%になる。これを脳内比(脳幹を1とした場合の脳の大脳の内値)で見ると、鳥類の脳の中ではハシブトガラスが6.1の値を示し最も脳が発達していることになる。ついでハシボソガラスの5.7、スズメの3.4が大きいほうでニワトリやハトのそれは約1.6となり、脳幹に対して脳は大脳はそれほど大きくないことが分かる。



ハシブトガラス カモ ニワトリ スズメ

図1 各種鳥の脳 (1メモリ:1mm)

大脳の中を覗いてみることにする。カラスに限ったことではないが、鳥類の終脳を構成するのは、外套という幾つかの層を持った細胞集団である。カラスの脳が大きいのは、外套がよく発達しているからである。外套は、本能的な学習能力を司る弓外套、訓練あるいは経験によって学習する巢外套、より高度で総合的な知的判断を行うための中外套、高外套などに区分される(図2)。高外套や中外套が行う高度で総合的な知的判断とは、訓練や経験によって得られた学習経験をもとに、それらを組み合わせて新たな別の行動をとることをいう。たとえば、クルマを車に轆かせると、殻が割れて実を食べやすいことを理解する。このような脳を持つカラスはどのようなことができるのだろうか。

### カラスは人の顔が分かるか

カラスは、意地悪したヒトの顔を覚えていて、仕返しをするという話がある。その真意を確かめるつもりはないが、カラスの識別能力を調べる一つの研究として、カラスがヒトの顔写真を識別するかどうかの実験を行ってみた。実験方法は、私の顔写真(カラー)がついている餌容器(餌あり)とAさんの顔写真(カラー)がついている容器(餌なし)を識別させるとする。カラスは、餌の入っている私の顔がプリントされている器を選び、私の顔写真が印刷されている紙でできた蓋を嘴で突き破ると、ドッグフードにありつけるということになる。図3は、2人~15人の場合の実験風景を示す。置く場所を判断の基準にしないように、餌が入っている器の写真が印刷された紙蓋を一度突き破ったら、全ての容器を取り上げて、置く位置をランダムに入れ替える。こんなことを30回以上

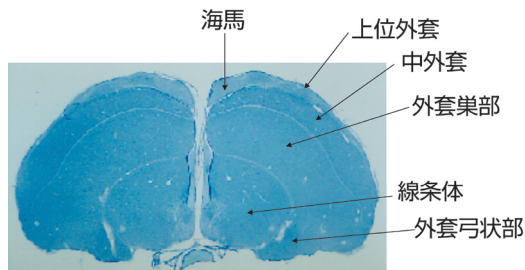


図2 ハシブトガラス脳の前額横断面

繰り返す。もっとも、その前に1日5回、2日ほど杉田の顔写真のほうには餌があるということ教えるようにする。これを予備実験と称しているが、普通のカラスなら2日でルールを覚える。これまで2人の顔写真の場合(二者択一実験)、4人、8人、15人の場合(図3)と行った。

結論として、どのカラスもおおよそ正解を選ぶことができた。つまりカラスはこのような実験設定で簡単に15人の中から正解を示す1人の顔写真を選ぶことができるのである。また、カラスは人の顔の向きがどんな方向を向いていても選ぶことができた。正解(杉田の顔写真)は横向いたり逆さまになったりで一定ではなかったが、それでもカラスはきちんと選ぶことができた。このことから考えられるのは、カラスは、私の顔写真を単純な図形としてではなく、どのような向きであろうと杉田の顔として総合的(2次元ではあるものの)に認知していることである。

著者らは男女の顔を識別できるかを確かめる類似した実験も行った。髪型などが判断基準にならないように男女ともニット帽を被って写真を撮り、それを選択の標識とした(図4)。初め、特定の女子の顔写真に餌を入れ、特定の男性の写真とペアでトレーニングを行った。そのペアで女性のほうを選ぶようになった段階で、未経験の男女のペアに変えていく方法である。組み合わせも一定ではない。餌が入った器にカバーされた男女の顔も、セットされる位置も試行ごとに変わる仕組みである。都合、男女ともそれぞれ7名の顔を使った。結果、トレーニングとは異なる男女の写真を提示されてもカラスは女性の写真を選ぶことができた。興味あることに、目や口など顔の一部をマスクング(図4)しても男女の識別ができた。しかし、顔を白黒にすることにより判断ができなくなった(図5)。このことから、色覚がカラスにおいては、とても重要であることが分かった。

### カラスは数や量の分別ができるのか

カラスに数的概念はあるのだろうか。この疑問に応えるために、これまでに数羽のカラスを使い次のような実験を試してみた。赤・黄・緑・

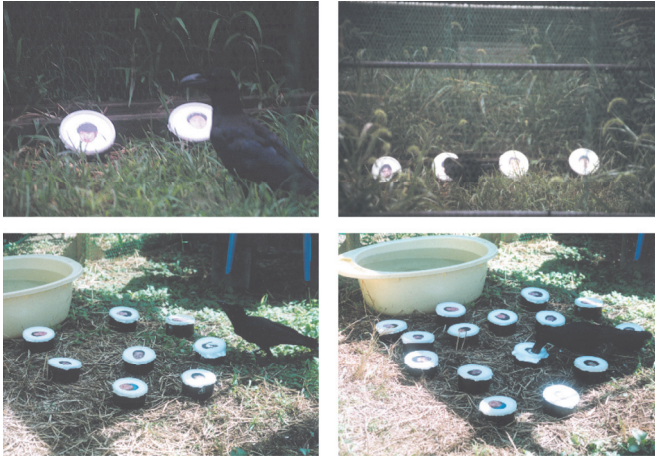


図3 顔写真識別実験の様子 2人(上段:左), 4人(上段:右), 8人(下段:左), 15人(下段:右)。カラスは、餌の入っている特定の1人が分かれば、数を増やしても、置く場所を変えても、特定の人を選ぶことができる。

青・銀の紙風船を用意し、それぞれの色の風船の中にドッグフードの数を8個、6個、4個、2個、1個と数を変えて入れるようにした(図6左写真上)。このように細工した紙風船をカラスのいる小屋に撒いてやる(図6左写真下)。最初はカラスもどの色のものをとっていいのかわからないので、結構いいかげんとり方をする。しかし、1週間もすると赤とか黄の餌の多いほうを最初に選ぶようになる(図6右)。最も少ない銀は最後に選択するようになる。一方、今まで多く入れていた色の紙風船のドッグフードの数を逆にしてみた。つまり、銀色が一番多くて8個、青が6個、初めに最も多かった赤には1個としたわけである。2~3日カラスは混乱するが、1週間もするとドッグフードの多い銀色の紙風船を最初に選ぶようになった。このことから量の概念はあると考えられる。また、この実験から分かることは、カラスが紙風船の色とドッグフードの数を組み合わせて判断していることである。

数的概念では、別のデザインの実験も行った。人の顔写真と同じように餌箱の蓋にさまざまな

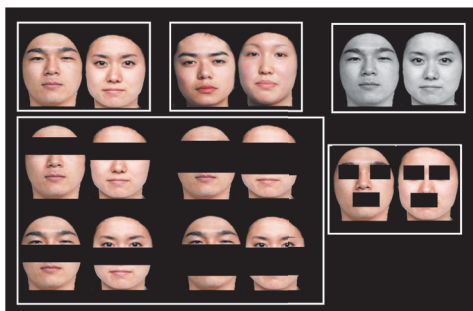


図4 男女の組やさまざまなマスキングの様子

数のシンボルをランダムな位置に印刷し、数の多いほうに餌を入れて提示する方法である。シンボルの数は2個から12個とし、同じ数でも印刷場所は不定とした。実験は、3個と4個でトレーニングを行った。つまり、3個模様がついている餌箱に餌を入

れ、4個模様がついたほうは空とした。カラスが3個のシンボルの餌箱を選ぶようになったら、4個と5個、6個と8個というように組み合わせを変えていく。カラスが出された二つの餌箱の蓋のシンボルを見て少ないほうに餌があるという認識があれば、どのような数の組み合わせを提示されても、少ないほうを選択することになる。結果はどうかというと、比較ができたのである。たとえば、4個と5個では4のほう、5個と7個であれば5のほうを選ぶのである。全ての数について行うことはできていないが8対の組み合わせで行い、数の少ないほうの選択を行うカラスは、やはり数量の概念が備わっていると考えられる。

### 記憶について

これまで、さまざまな識別に関する実験を紹介してきた。いずれも、カラスは識別能力や学習能力が高く、その能力を活用して彼らが自然

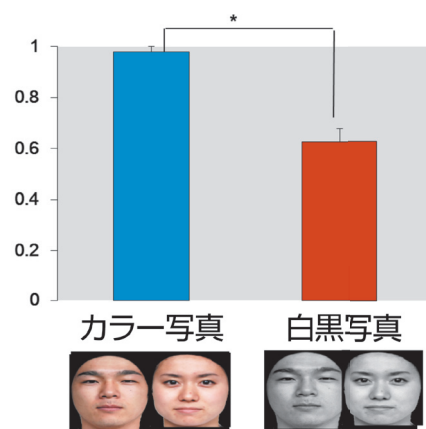
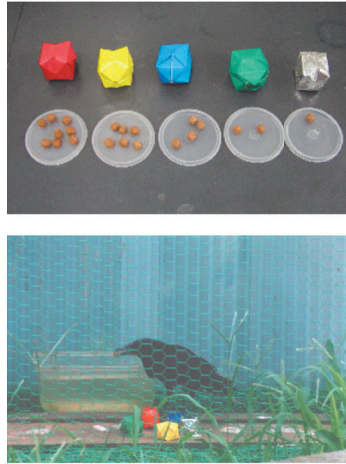


図5 カラー写真と白黒写真の成績比較



選択順	1	2	3	4	5
実験日					
1	○	△	◇	□	◇
2	◇	△	○	□	◇
3	○	△	◇	◇	□
4	◇	△	□	◇	○
5	◇	△	□	◇	○
6	◇	□	△	○	◇
7	□	◇	◇	△	○
8	□	◇	△	◇	○
9	□	◇	◇	△	○
10	□	◇	△	◇	○

図6 数量認識の実験と紙風船の選択順

の中で遅く生を営んでいることが読者のみなさんの想像に難くないと考える。

ところで、カラスが一度覚えたことをどれだけ長く記憶に留めておくかについては、時間もかかることもありほとんど確かめられていない。著者らもいつまでカラスが記憶を持ち続けるかについて長いこと疑問を持ちながら着手できないでいたが、数年前から実験に取り掛かり、ある程度の結果が得られたので紹介したい。

実験は、カラスを4羽ずつ3群に分け、それぞれ1ヵ月～12ヵ月記憶群として1年間の記憶まで確認した。方法は、これまでの多くに実験のように色彩を持つ2種の標識で餌に入っているもの、そうでないものがあることを学習させた後、求める各記憶の長さの月日まで飼育し、それぞれの月日が経った時点で同じことをカラスに行わせた。その結果、初めて行う未経験のカラスは提示された2種類の標識の相違を理解するのに約3日を要した。こうして、標識の違いを90%の正解で分別するカラスを何もさせずに飼育しておき、1ヵ月後～12ヵ月後それぞれの期間を経てから同じ実験をしたところ、いずれの実験群も初日から100%の正解であった。このことは、カラスは少なくとも12ヵ月間は記憶を保つことを科学的に証明したことになる。なお、前述の男女の識別においても、3羽中1羽は1年間覚えていたことも加えておく。

もちろん、自然界の中で生きるカラスは、たとえば昨年巣をつくった条件の良い樹木や鉄塔

を覚えているようである。著者は、あるフィールドで4年ほどカラスの子育てを観察した。ここでは、毎年同じ木の同じ枝の分岐に巣をつくる番がいた。やはり、彼らはその木の場所も特徴も、そして条件が良いことも記憶していて営巣をしているものと信じている。また、カラスは貯食といって餌を隠し蓄える習性があるのは大方の知るところである。これも記憶能力なくしては成り立たない行動である。このことを考えれば、カラスも相当の記憶力を持つと考える。

### おわりに

体重がわずか700グラム前後、脳の重さは10グラム、そんなカラスに約1300グラムの脳を持つ人間が向き合い、さまざまな場面で勝利を味わえないでいる。生きるという意味では、彼らは人間と互角に戦い、我が身を守る知恵を持っている。このことは、カラスに限らず多くの野生の動物が持つ力と考える。

今回「カラスと知恵比べ」というお題を頂いていたがカラスとの知恵比べは永遠のテーマである。英語に少し融通が利かない人を「Birds Brain」と呼ぶそうであるが、ニワトリならともかくカラスには、それが当てはまらないと著者は考えている。カラスを通して、動物だって結構分別があるという点、当然のことであるが、学習や経験を組み合わせ予測するという能力も十分備わっていること、これらのことを改めて考える機会になればと願い本稿を終える。