

最新科学情報ポッドキャスト番組
ヴォイニッチの科学書

2013年2月16日
Chapter-432
伝書バトが迷子になる謎に新説
配信資料



<http://www.febe.jp/>
<http://obio.c-studio.net/science/>

伝書バトは高い帰巢能力を持っていますが、世界にはハトの方向感覚を狂わせるらしい場所があり、そこではハトがたびたび帰る方向を間違えて行方不明になったり、まっすぐ帰らずバラバラな方向へ飛んだりすることが知られています。

ある説では、ハトは超低周波の音をたどってルートを決定しており、この帰り道を聞く能力が狂うと迷ってしまうとされています。このような低周波音は人間には聞こえないほど低い周波数ですが、ハトはこの音を聞くことができるようです。どうやらハトはその音を聞くことによって、あたかも人間が目で自分の帰り道を確認できるように、音の地図を頭に思い描けるようなのです。にもかかわらず、時として伝書バトが特定の地域で方向感覚を乱されてしまう現象が起き、科学者らはこれを「放鳩地バイアス(release-site bias)」と呼んでいます。

自動車やスマホのナビゲーションを思い出して下さい。現在位置を正確に把握し、目的地へのルートを正しく設定するためにそれらの装置の中には、東西南北を知るセンサー、つまりコンパスのようなものと地図データが入っています。人間のコンパスは全く機能していませんが、ハトではこの両者が機能しています。放鳩地バイアスはこの二つのシステムのうち、コンパスは正常に機能しているものの、地図システムの方に異常が起きて

いるらしいのです。ところが、コンパスシステムについてはかなり詳しく解明されているのですが、地図システムについては未解明な部分が多数残されています。

科学者がハトを様々な地点で放って大学まで無事に帰ってこれるかどうかの確認実験をしたところ、ある特定の地点から放つと大学まで帰ることができる日と出来ない日があることに気づきました。ハトが巣に戻るのには低周波音によって頭の中に地図を描いているからだという仮定の下に、ハトが大学に帰り着けるかどうかと低周波音の伝わり方について数学的な解析を行いました。

その結果、巣のある大学周辺の低周波音がハトを放つ地点で聞こえていると無事に帰り着くことができ、聞こえていない日には帰ることが出来ないことがわかりました。低周波音が遠くに届くかどうかは風のパターンの変化や気温の逆転によって変化します。また、低周波音は地形によって反射されるなどして実際の音源とは違う方向からハトを放つ一に届くことがあることもわかりましたが、このような地形条件では若く経験の浅いハトは帰り道に迷うことも確認されました。

その他、臭いを感じ取って巣の方角を知るといふ説や、磁力線を用いて飛行しているという説も有力で、ハトが何を地図として用いるかは、育った場所によって変わるという説さえあります。つ

まり、低周波音も磁力線も、臭いもいずれも地図作りに使えるのではないかというのです。

ハトの優れた帰巢能力の解明は生物の謎を明らかにする知的的好奇心的観点だけではなく、米軍も関心を持っていると言います。米軍はナビゲーションに衛星を使った GPS システムを使用していますが、衛星システムが攻撃を受けるとナビゲーションに大きなダメージを受け、米軍は敵地で大混乱に陥ることが想定されます。そのため、ハトがどのようにして地球環境を利用して地図を作り出しているのかを解明し、そのメカニズムを海軍と空軍のナビゲーションシステムに応用しようとしているのです。

さて、遠くから巣に帰れるのはハトだけではありません。

アメリカでは、旅行に同行した猫が旅先で飼い主とはぐれてしまったものの、320 キロもの距離を自力で帰った例も知られています。

ドイツ、マックス・プランク研究所の動物学者で、帰巢性を専門とするマーティン・ウィケルスキー博士によると、多くの動物には、コンパスのような磁気方位システムが内蔵されていることまではわかっているものの、動物の帰巢性については不明な点が多く、数百キロの距離を飼い主の家まで帰る猫の行動にしても科学的に解明することは困難だということです。

ハトの帰巢性の場合も臭いが関わっている可能性があることは紹介しましたが、最近の研究で帰巢性を持つ動物全般で、臭覚が受け持つ重要な役割がわかってきています。長距離を正確に移動出来る動物について詳細に研究すると嗅覚の重要性が見えてくるのです。

最近、太平洋を大回遊していることがわかったウナギですが、ウナギは嗅覚が非常に優れていることがわかっていますので、大回遊と嗅覚の間に

は必ず何か関係があるはずですよ。

また米国テキサス州でよく見ることが出来るメキシコオヒキコウモリは数百万匹単位で群れを作ってエサを探して移動することが知られています。このコウモリは巣の洞窟から最大70キロ先まで飛んでエサとなるガやカを探しますが、帰り道を見失うことはなく、陸上の目印と仲間のにおいを併用して巣の位置を確認しているものと思われています。

ちょきりこきりヴォイニッチ
今日使える科学の小ネタ

▼スマホによる手指の関節炎“RSI”

タッチパネルを指1本で操作する機会が増えていますが、その結果、特定の指だけが酷使されることになって、指の関節炎に悩む人が増えているようです。この関節炎は反復性運動過多損傷と呼ばれ、英語の頭文字を取って RSI と略されます。以前から「ブラックベリー」などの携帯端末で生じることが知られていた病気です。

RSI は反復動作や過剰使用により起こる筋肉、神経、腱の痛みなどを特徴とする上肢の障害で、本来の原因は長時間の休みのない活動や長時間の不安定な姿勢などですが、スマートフォンなどのタッチパネルデバイスで画面を強く押してしまったり、1本指での入力を続けたりすることが特定の指に負荷をかけ、RSI を発症させるリスクになるようです。

▼ウズラ、卵の模様ごとに産卵場所を変更

ニホンウズラのメスは、地面に卵を産むのですが、ネズミやヘビに食べられないように殻の模様

に合わせて産卵場所を選んでカモフラージュしていることがわかりました。

カモフラージュの方法には「背景に適合」と「分断色」の2パターンが知られています。「背景に適合」は、体と同じ模様の背景に溶け込むカモフラージュで、「分断色」はシマウマのような模様の中でコントラストの強い模様で体の輪郭を分断、背景に馴染ませ1つの個体として認識しづらくする方法です。

いろいろな模様の砂地を作ってウズラに卵を産ませる実験をしたところ、ウズラは2つのテクニックを使い分けていると判明しました。斑点の多い卵は、模様と似た場所に産み落とされる傾向があり、分断色を応用しているようです。一方、斑点が少ない場合は、殻の地の色と一致する場所が選ばれていました。

▼トキソプラズマが人の脳を操る仕組み

ネコの寄生虫として知られるトキソプラズマはネコからネコへ感染するのにネズミを媒介とします。ここで一工夫があり、寄生したネズミの行動を変化させてネコに食べられやすくすることで新たな宿主に移り移るといふたくみな生存戦略をとっていることが知られています。

最近、トキソプラズマが人間の脳もコントロールしているのではないかと、とい説が出てきています。ネズミに寄生したトキソプラズマはネズミの反応時間を遅くしたり、無気力にしたり、危険を恐れなくしたりしてしまいます。このような変化はトキソプラズマに寄生された人間にも現れるというのが最近の新たな説です。

さらに、スウェーデンの研究チームによると、寄生したトキソプラズマは体内を移動し、さらには肝心の脳に到達するために、白血球を乗っ取る

ことまでしているらしいのです。その上で白血球を化学工場のように使ってネズミや人間の恐怖感や不安感を鈍らせる神経伝達物質を作らせている可能性があるということです。

トキソプラズマが感染した人間の脳内で神経伝達物質を白血球を使って作り出しているのではないかと推察されたきっかけは、科学者自身がトキソプラズマに感染してしまったのがきっかけでした。言われてみると少し前から恐怖心が鈍くなったことに気づき、たとえば車にクラクションを鳴らされたのに体は何の反応もしなかったなど思い当たることがありました。そこで、トキソプラズマの感染と人間の行動について関連性を調べたところ、トキソプラズマに感染した人は交通事故に遭う確率が2倍以上高まることがわかりましたし、トキソプラズマ感染が自殺率の上昇に関連しているという報告もあります。

トキソプラズマはドーパミンの前駆物質であるレボドパ(L-dopa)やガンマアミノ酪酸(GABA)を乗っ取った白血球で産生させ、同じ樹上細胞の外側にあるGABA受容体を刺激し、それによって細胞に体内を移動させ、脳に到達したり、レボドパから作られるドーパミンで統合失調症を発症させたり、GABAの量を増やすことによって恐怖感や不安感の低下を起超しているのかもしれない。