

回遊・渡り・帰巢（全 12 回）

第 1 回 「回遊・渡り・帰巢」とは？

浦野明央（北海道大学名誉教授）

3 月上旬に、マレーシアで開かれた国際会議に出席した時、マラッカ見学のバスツアーに参加した。現地に着きバスを降りた所で、目に入ってきたのは、スイスイ翔んでいるツバメ達だった。それを見て幾つかの疑問が湧いてきた。生まれ故郷はどこなのだろう。どのようなルートでここまで来たのだろうか。いつごろ北に帰るのだろうか。帰り道は来た時と同じルートを用いているのだろうか。もし行き帰りの渡りのルートが分かっているのだとしたら、どのような方法でそれを調べたのだろうか。ツバメのような小鳥でも、GPS¹⁾を使って渡りのルートを調べることができるようになったのだろうか、などなど。

「渡り」という鳥類の行動は、英語では migration と言う。筆者自身は 20 年余りサケの回遊を研究してきたのだが、水中を泳ぐ動物たちの「回遊」も英語では migration である。これは、「回遊」も「渡り」も同じ migration 「移動」という概念に含まれる行動であると考えられているためである。事実、30 年ほど前に出版された “The Mystery of Migration (Baker, 1980)” という本には、「すべての動物と植物は基本的に同じ理由によって移動する。しかし、移動する枠組みは生物のタイプによって異なる」と書かれている。ここでいう動物と植物に共通な「基本的に同じ理由」とは、どのようなことであろうか。

アリストテレスの動物誌

重要な生物学の基本的な概念の多くが、紀元前 4 世紀にアリストテレスによって書かれた“動物誌”に述べられている。さすがに、アリストテレスの時代には植物の「移動」という発想はなかったようであるが、第 8 巻・第 12 章で動物の「移動」について書かれている「基本的に同じ理由」は、今でも通用すると思われる。少々長くなるが、島崎三郎氏の訳文から引用しておこう。「動物の行動はすべて交尾や産卵や食物の獲得に関係があり、また寒さや暑さや季節の移り変わりに適応している。すなわち、すべての動物は暑さ寒さの移り変わりについて生来の感受性があり、ちょうど、ヒトも或る人々は冬には〔野外

から] 家の中に移り、また広い地方を所有している人々は涼しい所で夏を過ごし、暖かい所で冬を過ごすように、動物も住む場所を変えることのできるものは、そうするのである。それで、或る動物は住みなれた場所から動かずに、寒暑から身を守るが、或るものは場所を離れ [て移住し]、秋分の後には来るべき冬を避けて…<中略>…寒い地方を離れ、春分の後には暑熱を恐れて暑い地方から涼しい地方へ出かけるのであって、或る物は近い所から移動してくるが、或るものは、いわば最果ての地からさえやってくる。…<以下略>…」

初めに書いたツバメの例では、秋になると寒さを避けて暖かく餌の豊富な南に移動し、春になると暑熱を避けて涼しい北に移動し、交尾し雛を育てている。しかも、雛が巣立つ頃には、餌になる昆虫も、数が増えるうえ、活発に動き回るようになる。このように、ツバメの渡りは、一石二鳥とでも言いたくなるような合目的な行動であるばかりでなく、すべての生物に関わる「基本的に同じ理由」、すなわち生物とは何か²⁾という問いに通ずる現象を含んでいる。ツバメの他にも、渡りや回遊をする生物は少なくないが、すべての動物が、それによって「基本的に同じ理由」を満たしているわけではない。生物の世界では、多様な「移動」が見られるのである。ただ、植物の移動のほとんどは、自身の運動能力によるものではないので、この連載ではこれ以上はふれないことにしたい。

動物の移動

動物の「移動」を理解するには、それぞれの個体が、一生の間に時間的、空間的に通過した経路、すなわち生まれてから死ぬまでの移動の跡である「生涯軌跡」を知ることが大切である。生涯軌跡をもとにした「移動」の分類には、次のような視点：1) 種全体の移動か、個体の移動か、2) 偶然の移動か、積極的な移動か、3) 不定期的な移動か、定期的な移動か、4) 探査移動か、移住か、往復移動か、の4つがある（オクスフォード動物行動学事典より）。「回遊・渡り」を、これらの視点から見ると、ある動物の種全体が見せる積極的、かつ定期的な往復移動であると言えよう。

偶然の移動：それぞれの動物は、日常的な生息場所を持っている。回遊あるいは渡りをする動物なら、餌を探す地域と繁殖地域を持つ。偶然の移動は、生息場所に問題が生じた時に、偶然に始まるが、回遊や渡りは遺伝的にプログラム

された本能的な行動であるとされており、偶然に始まるということはない。よく知られている偶然の移動の1つとして、たまたま船底に付着したユウレイボヤやムラサキイガイが、ほぼ世界中の港湾に分布するようになったという例がある。

定期的な移動：多くの「移動」が、周期的に変動する外界の影響を受けている。周期的な変動には、昼と夜が作る日周リズム、潮の満ち干が作る潮汐リズム、月の公転による月周リズム、地球の公転が生ずる季節変動と年周リズムなどがある。

日周リズムをもつ移動としてすぐに思い付くのは、海洋で見られる動物プランクトンの垂直移動である（図1）。日中は水深200m付近にいたものが、夜間は50-100mの表層に浮上してくる。この周期的な往復移動は、光の強度の変化に反応したものであろう。移動の距離こそ短いが、動物プランクトンの体の大きさを考えると、大回遊と言ってもいい。いずれにせよ、移動距離は「移動」を理解する上で、それほど重要な要因ではない。

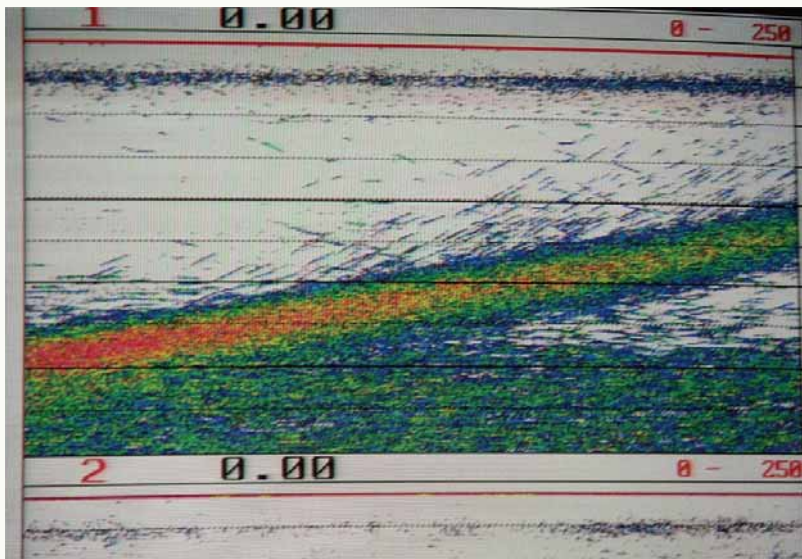


図1 海洋で見られる動物プランクトンの垂直運動。開洋丸（水産庁）の科学漁探のスクリーン上にあつた夕方のデータを撮影したもの。赤から橙色の部分は、非常に動物プランクトンの数が多く、それが時間の経過（横軸）とともに海面に向かって上昇していることに注目して欲しい。縦軸全体の幅は250m。

探査移動：動物はよく知っている行動範囲（熟知の地域）の外、すなわち未知の地域に移動することがある。移動した先が、熟知の地域より魅力的なら、そこに移住するだろう。しかし、探査した未知の地域を、熟知の地域に加えるこ

ともある。これは、空間の記憶能力が発達していない動物にはできないことなので、ミツバチ、アリ、シロアリなどの社会性昆虫を除くと、無脊椎動物では例が少ない。社会性昆虫は、自分の巣の位置を記憶することができるため、未知の地域に探査のために移動しても、巣に戻る、すなわち帰巢³⁾することができるのである。なお、若い脊椎動物は、親離れするために探査移動し、自分が移住していく先を決める。

移住：キクガシラコウモリが、あらかじめ持っていた記憶によって越冬場所に移動する（移住する）ように、脊椎動物は計画的に移住することが多い。しかし、無脊椎動物の場合は、移住を始める時点でも、目的地を知らないという。チョウの渡りとして有名なオオカバマダラの移動は、実際には移住である。アメリカ南部やメキシコの越冬地に帰ってくるのは、越冬地から飛び立った個体ではなく、1世代あるいは2世代後の子孫であるという。

往復移動：移動を開始したもとの生息地、多くの場合、生まれ故郷に回帰する移動であるが、無脊椎動物ではその例がほとんど知られていない。脊椎動物については、海や空を舞台にした往復移動、すなわち回遊や渡りについて多くの研究がある。本連載では、筆者が関わった動物たちを中心に、研究情報を整理し、「回遊・渡り・帰巢」がどこまで分かってきたのか紹介したい。

註

- 1) GPS, Global Positioning System の略。人工衛星を利用し、地球上のどこにいるかを正確に知るシステム。カーナビや携帯電話でも用いられている。持ち主がどこにいるかを知る携帯電話の方法を使えば、動物の移動を追跡することができる。
- 2) 生物とは何か：この問いについての最も一般的な答えは「自己保存」および「種の保存」ができるもの、ということになるだろう。原核生物や原生生物のような単細胞から脊椎動物に至るまで、生きていくためにはエネルギー源を獲得することが必要であるし、何らかの方法を用いて子孫（種）を残している。
- 3) 帰巢：広く回帰（homing）と呼ばれる行動の1つとされている。自分の巣とその周辺を既知の空間として記憶していて、巣に戻る移動であるが、日常的な索餌行動などについては用いない研究者も少なくない。

参考文献

アリストテレス：動物誌 訳：島崎三郎、アリストテレス全集 8 動物誌下、岩波書店（1969）

木村武二 監訳：オクスフォード動物行動学事典、どうぶつ社（1993）

Baker, R. ed.: The Mystery of Migration（1980）訳：桑原萬壽太郎：図説 生物の行動百科 渡りをする生きものたち、朝倉書店（1983）

本稿へのコメント・質問は aurano@sci.hokudai.ac.jp でお待ちしています。