

# 行動生物学のカuttingエッジ

長谷川真理子

動物の行動の科学的な研究は、チャールズ・ダーウィンによって始められたと言ってよいだろう。彼の研究成果は、おもに、1871年の『人間の進化と性淘汰』と、その続編とも言える『動物と人間の感情表現』の中に見ることができる。彼は、多くの動物の求愛や闘争、子育て行動を観察して、性淘汰の理論を提出する基盤とした。また、人間と他の動物との進化的つながりを実証するために、オランウータンその他の霊長類の行動を詳細に観察し、それを自分の子どもたちの行動と比較している。

ダーウィンとほぼ同時代の、フランスのアンリ・ファーブルは、昆虫の行動を克明に観察し、その著書『昆虫記』は我が国でも有名である。ファーブルの観察と記載は正確かつ精密であったが、行動に関する科学的理論は伴わなかった。その点、『昆虫記』は大変魅力的で示唆に富む書物ではあるものの、ファーブルが、行動研究の新しい学問分野の創出に寄与したとは言えないだろう。

さて、1973年のノーベル医学・生理学賞の受賞者は、フォン・フリッシュ、コンラート・ローレンツ、そしてニコ・ティンバーゲンの三人であった。フリッシュはミツバチのコミュニケーション、ローレンツは水鳥の刷り込み行動、ティンバーゲンはイトヨやカモメの解発刺激の研究と、それぞれ多様な動物を対象に、現代的な動物行動の研究の基礎を築いた。彼ら三人の受賞は、動物行動学が生物学の中に確固たる

地位を認められた、画期的な出来事でもあった。しかし、その後の学問的發展にとって、もっとも大きな貢献をしたのは、ティンバーゲンだったのではないかと思う。

ティンバーゲンは、今では有名になった、動物の行動をめぐる四つの「なぜ」を提言した。これは、動物の行動を研究するときの問いの立て方により、四つの異なるアプローチがあることを示したものである。一つ目は、至近要因で、行動を引き起こしているメカニズムは何かという問いだ。この答えは、神経系や内分泌系の働き、行動に関与する遺伝子などの解明である。二つ目は、究極要因で、至近要因であるメカニズムも含めて、そもそもなぜ行動がそのようにできているのか、究極の理由を探る。これは、その行動がどんな機能を果たしており、どんな淘汰上の有利さがあったから進化してきたかの解明である。

三つ目は、発達要因で、成体の完成された行動が、どのような発達上の経路を経て成立するようになるのかの解明である。ここには、成長と発達や、学習による効果などが関係している。四つ目は、系統進化要因で、ある種に見られる行動が、その祖先種のどのような行動から派生してきたのか、系統的な進化の道筋の解明である。

ティンバーゲンは、この四つの「なぜ」を明確に区別することの大切さを指摘した。つまり、それまでは、この四つのアプローチが混同され

ていたため、しばしば、議論が噛み合わないことがあったのだ。この四つはアプローチが異なるため、それぞれが別の学問として発達してきた。もっとも勢力が大きいのは至近要因の研究である。これは、神経科学、電気生理学、内分泌学などの大きな領域に広がり、研究者の数も多い。しかし、これらの分野で至近要因の研究をしている研究者のほとんどは、他の三つのアプローチの存在を知らず、それらが行動の解明に貢献するということが気づかずにいた（認めなかった）。

二つ目のアプローチは、その後、行動生態学という名前で大きく発展した。行動の機能を探り、その適応的価値を測定するには、野外の動物の個体群を観察し、生態環境のもとで個体ごとの行動の様子と、その繁殖成功度を記録せねばならない。また、どのようなときにどのような行動が進化すると考えられるか、いくつもの仮説や理論が生まれ、観察や野外実験の基礎となった。行動生態学の発展には、オランダからイギリスに渡ったティンバーゲンの弟子筋に当たる研究者の貢献が非常に大きい。

三つ目のアプローチは、行動の発達の問題であるが、これは、比較行動学、発達心理学などの中で取り上げられてきた。四つ目は、ティンバーゲンがこれを提唱した当時は、近縁種間の比較から探るしか方法がなかったが、現在では、ゲノムを見ることによって、遺伝子の変化からも推定することができる。



## PROFILE

長谷川眞理子  
(はせがわ まりこ)  
日本学術会議連携会員、総合研究大学院大学教授、先端科学研究科生命共生体進化学専攻長  
専門：行動生態学、進化生物学

行動生物学は、これらすべての「なぜ」を包含する。ティンバーゲンは、四つの「なぜ」を区別しただけでなく、最終的に行動を理解するためには、この四つの「なぜ」の全部に答えられねばならないとも指摘している。1990年代からは、これらの各分野が互いに結びつくことにより、新たな進展が見られている。

行動生物学の理論的土台は進化であり、おもな手法は、それがゲノムであれ、神経系であれ、個体の行動であれ、いろいろな種間比較をすることだ。そこから、特定の種の特定の行動のみならず、行動をめぐるメタレベルでの理解が可能になっていくのである。