

## まえがき

本書は、高校生、大学1年生および中学校・高校の生物教師、大学1年生の実習担当者を対象として、比較的手に入りやすい動物を用いて生物学の実験を企画・立案する手引き書となることを願って刊行する全4巻からなる実験書シリーズの最後の巻です。本書で扱う動物は第1章のミツバチ、第2章のコオロギそして第3章のスズメガ、これらはみな身近にいる昆虫です。各章にはそれぞれの章で扱う昆虫の特徴を生かした実験例が詳しく書かれています。したがって、記述されている通りにやれば実験は誰でもできます。また、各章で扱う昆虫の入手方法および飼育方法、そして実験を行うのに必要な臓器や器官の詳しい解剖図も載せてあります。

ミツバチは有史以前から人間と関わりのある昆虫で、それを示す資料が世界のあちこちに残されています。しかし、ミツバチを飼育して“蜜”を取るという“養蜂”が行われるようになったのはたかだか200～300年前からのことです。日本には昔からニホンミツバチという固有種が生息していますが、本書で扱うミツバチはセイヨウミツバチです。セイヨウミツバチの方が飼育しやすく、全ゲノム情報が明らかにされており、世界中で多くの研究者によってさまざまな研究に使われています。

ミツバチは1匹の女王蜂を中心に数万匹の働き蜂と数百匹の雄蜂がそれぞれ役割分担をして集団生活する昆虫です。このような昆虫を社会性昆虫といいます。生殖を仕事とする女王蜂と蜜集めや育児を仕事とする働き蜂は遺伝的には同一ですが、生育するときの栄養状態が異なり、その結果、異なる形態と役割を持つ成体に分化したものです。「王台」とよばれる特別な巣房でふ化した幼虫が十分な量のロイヤルゼリーを与えられると女王蜂が羽化してきます。働き蜂にはミツバチ社会に特徴的である加齢分業が見られます。羽化後数週間（若いうち）は巣の中の掃除や育児を行い（育児蜂）、その後「齢が進む（年をとる）」と巣の外に出て餌集め（蜜集め）をするようになります（採餌蜂）。加齢に伴う役割の違いは、育児蜂と採餌蜂の形態と機能の違いに現れており、実際にその違いを確認することができます。第1章では、ミツバチの発生、ミツバチを使った“におい学習”，条件付けなどの実験が詳しく記述されています。

コオロギは夜行性ですが、その姿は比較的良好に見える昆虫ではないでしょうか。また、コオロギの鳴き声に魅せられている人も多いかと思います。実験動物としてのコオロギの利点は、「季節によらずいつでも使える動物」というところにあります。本書で扱うフタフシコオロギ（クロコオロギ）は温度と湿度を調節して飼育するといつでも産卵します。成虫は各種の愛玩動物（大型の熱帯魚や両生類、は虫類）の餌になります。したがって、このコオロギはペット

ショップでいつでも入手できます。フタフシコオロギの本来の生息地は石垣島周辺の亜熱帯ですが、入手が容易なため実験動物としてよく使われます。また、フタフシコオロギは“脱走”しても寒いところでは長く生息できませんので、生態系を乱すこともないと思われます。第2章では、フタフシコオロギの雄が雌を呼び寄せる誘引歌、呼び寄せた雌に“愛”を囁く求愛歌あるいは雄同士の戦いの歌（闘争歌）などの鳴き声の波形観察や、鳴き声に向かって歩き始める「音源定位」に関する実験、求愛や闘争行動に伴う神経情報処理を電気生理学的実験法が記述されています。電気生理学的実験は“馴染”のない方にとっては敬遠したい実験法だと思えますが、この章に紹介されている実験例は電気生理学に経験のない指導者や学生にも理解しやすいように丁寧に記述されています。また、視覚によって捉えた物体に向かってコオロギが触角を向ける行動（触角指示行動）—これは人間が手を伸ばして机の上にあるコーヒーカップを手に取り、口まで持ってくる動作、すなわち、手の位置と目標物の間の距離を目測して、目標物まで手を伸ばす軌道を計算して、手を動かすのに必要な筋肉に出力させる、という行動と似ています。この高度な「感覚—運動系」の連動を理解するのに格好の実験例も第2章に記述されています。

スズメガ科に属するエビガラスズメは羽を開くと10 cmにもなる大型の昆虫で、しかも時速50 kmで飛行したり、蜜を吸うために空中で静止することもできる昆虫です。昆虫は人間と同じ骨格筋を持っており、さまざまな運動を行うことができます。昆虫の飛行には高速で行う羽ばたき運動を必要とします。この運動を可能にするのが飛翔筋の役割です。第3章では、エビガラスズメの飛翔筋の観察の仕方、飛翔筋に電極を差し込んで筋電位を測定する方法などが丁寧に記述されています。

既刊の1～3巻と同様、本書が生物の理解に少しでも役立つことを願っています。

2009年9月吉日

編者 鈴木範男