

## まえがき

母親が卵を産み、やがてその卵がかえって子が姿を現す。生物学の用語ではそれぞれ産卵、孵化（ふか）と呼ばれるこれらの現象は、哺乳類以外の動物で広く一般的に見られるものであり、生物の生態を紹介するテレビ番組などでは、“新しい生命の誕生”という劇的で感動的なイベントとして映し出されることが多い。たとえばウミガメの産卵と孵化などは、多くの読者の方が具体的にイメージできるものではないだろうか。しかし、カメムシという昆虫の産卵と孵化をイメージできる方は、おそらくかなり少ないであろう。実はカメムシの産卵と孵化においては、新しい生命の誕生と同時に、“母から子への共生細菌の受け渡し”という、もう一つのイベントが繰り返し行われている。これがうまくいかないと新しい生命の誕生もなかったことになってしまうという、カメムシにとってはとてつもなく重要なイベントである。なぜそれほどまでに重要なのかというと、カメムシは共生細菌の力に強く依存して生きており、共生細菌がないと生きていけないからである。つまりカメムシでは、どんなに元気な子が生まれても、母親から子への共生細菌の受け渡しがうまくいかないとその子は成長できずに死んでしまう。すなわち新しい生命の誕生はなかったことになってしまうのだ。

私はそんな知られざる、しかし非常に重要なイベントに強い魅力を感じてカメムシの共生細菌の研究を始めた。そして研究を進めていくと、共生細菌を受け渡す方法がカメムシの種類によって大きく異なっていることがわかってきて、それがまた一段と私を魅了し

た。完全にツボにはまったというやつである。私は共生細菌の受け渡しだけでは飽き足らず、系統や機能なども含めてカメムシの共生細菌にまつわるありとあらゆることを調べるようになった。そしていろいろなカメムシの共生細菌の系統を調べているうちに、一つの大きな謎に遭遇した。カメムシは自分たちの生存になくはならない共生細菌を母から子へと代々受け継いでいるのだが、一部のカメムシでは受け継がれている共生細菌が過去のある時点でまったく別の細菌にすり替わっているのである。私はこの“共生細菌のすり替わり”がどのように起きたのかが知りたくなり、カメムシの共生細菌の研究にさらにのめり込むようになった。それまでも研究が嫌いだったというわけではないが、カメムシの共生細菌の研究を始めてからは、研究ってめっちゃ楽しいなあ、これはやめられまへんなあ、と心から思うようになり、現在に至っている。この本はそんな私が共同研究者たちと一緒に楽しんできたカメムシの共生細菌の研究について、これまでの成果をまとめたものである。

第1章ではまずカメムシ以外の昆虫における共生細菌の特徴について詳しく解説する。私と共同研究者たちがカメムシの共生細菌に注目して研究を始めたのは、カメムシには共生細菌を受け渡す方法において他の昆虫にはないユニークな特徴があり、その特徴が研究にオリジナリティーをもたせるうえで非常に有効だと感じていたからである。そのことを第2章以降で強調するために、まずは他の昆虫の共生細菌がどのような特徴をもっているのかを知っていただくのが第1章のねらいである。そして第2章では、他の昆虫の共生細菌と対比するかたちでカメムシの共生細菌について解説し、そのユニークな特徴を活かした研究の成果を紹介することによって、共生細菌の研究対象としてのカメムシの面白さを共有したい。第3章と第4章では、カメムシの共生細菌の受け渡し方がいかにインプレッ

シブかつ多様であるかを示し、生態学、進化学、行動学、生理学などさまざまな研究分野においてカメムシとその共生細菌が魅力的な材料であることをお伝えしたい。第5章では私がこれまでに最も時間と労力をかけて研究してきた共生細菌のすり替わりの謎について解説するが、その謎解きの過程を読者の皆さんにも楽しんでもらえるように書いたつもりである。第2章から第5章までは私自身が中心となって進めてきた研究の成果であるが、第6章と第7章では私の共同研究者が中心となって進めてきた研究の成果を紹介する。やはりカメムシの共生細菌の話ではあるのだが、私を中心になって研究してきたカメムシとはまったく違うことが起こっているカメムシの話である。ここではカメムシの共生細菌の“もう一つのストーリー”について知ること、カメムシと細菌の共生関係の奥深さを感じとっていただきたい。最後の第8章は、再び私を中心になって進めてきた研究の話である。ここで登場するカメムシは他の章に登場するカメムシとは系統が大きく離れているものであり、その共生細菌の研究も私たちのメインワークの枠組みからは少し外れているものである。しかし、“実験の練習”として始めたサブワーク的研究が思わぬ展開を見せ、最終的には大きな発見につながったという研究の意外性を知っていただければと思い掲載することにした。

私が本書を通して読者の皆さんにお伝えしたいことは、カメムシと細菌の共生という現象の面白さはもちろんであるが、もう一つ、研究することの楽しさと発見することの喜び、そのワクワク感とドキドキ感である。それを伝えたいがために、特に私を中心になって進めた研究については実際に試行錯誤した過程をそのまま書いているところが多い。それによって話が冗長でわかりにくくなってしまっている部分があるかもしれないが、私の意図がうまく伝わってくれば幸いである。ただし第2章で紹介するマルカメムシの共生

細菌の研究の一部については、明らかになった事実のみを羅列してシンプルにまとめた。実際は研究を進める過程で二転三転以上のドラマがあったのだが、そのドラマについては過去に別稿(細川, 2012)で紹介しており、一部の読者にはネタがバレてしまっているからである。

最後になってしまったが、すでにここまでも頻出している「共生」という言葉の意味を定義しておきたい。「共生」とはもともと異種の生物と一緒に生活することだけを意味しており、一緒に生活する生物種間の関係性は限定していない。しかし実際の使われ方を見ていると、互いに利益を与え合う関係に限定して使われている場合も少なくないようだ。本書の中では共生という言葉をもととの意味で使うことにする。したがって、「昆虫の共生細菌」とは昆虫に利益を与える細菌、害を与える細菌、利益も害も与えない細菌のすべてを包含していると考えていただきたい。この3つを特に区別する必要があるときは、それぞれ相利共生細菌、寄生的共生細菌、日和見共生細菌と表記するようにした。

この本を読み終わった読者の皆さんが野外でカメムシを見かけたときに、“クサイやつ”と思うよりも先に“こいつの体の中には共生細菌がいて……”と思ってもらえるようになることを願っている。

2017年10月

細川貴弘