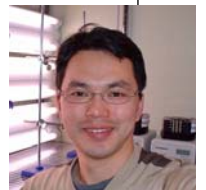


食う者と食われる者、どっちが強いのか？



Takehito Yoshida
●1972年福井県生まれ。北海道大学・京都大学・コーネル大学・総合地球環境学研究所を経て現在の所属。専門は生態学・進化学・陸水学。

食べられにくい防衛型（下）と食べられやすい非防衛型（上）のイカダモ

食べられにくい防衛型（右）と食べられやすい非防衛型（左）のミジンコ

食べられにくい防衛型（右）と食べられやすい非防衛型（左）のオタマジャクシ

食べられにくい防衛形態をもつトゲウオ

食う―食われるの関係は、さまざまな生き物に食べられにくい性質（防衛）の進化をもたらした。イカダモは筏形の群体をつくり動物プランクトンからの捕食に対抗し、ミジンコは頭部や尾部に棘をのぼしてプランクトン食魚に対して防衛し、オタマジャクシは体を膨満化して防衛し、トゲウオは背に棘をもち捕食から逃れる。（※著作権上の都合により図が省略されています。）

食うものと食われるもの の関係

生物は、数多くのほかの生物とさまざまな関係を持ちながら生きていく。代表的な関係の1つが、食うものと食われるものの関係である。例えば、動物が植物を食べたり、動物が動物を食べたり、動物が寄生者に利用されたりといった関係がある。この関係は、食うものが餌を得て食われるものが失うという、一方的な勝ち負けの関係に見える。光合成などにより生産された有機物が、食う―食われるの関係で植物から動物に、動物から動物に受け渡されていく。私たち人間は、その生態系の営みの一部を、食料や木材や薬などとして利用しており、生物による物質生産のしくみを知ることが、人間社会にとっても大切である。

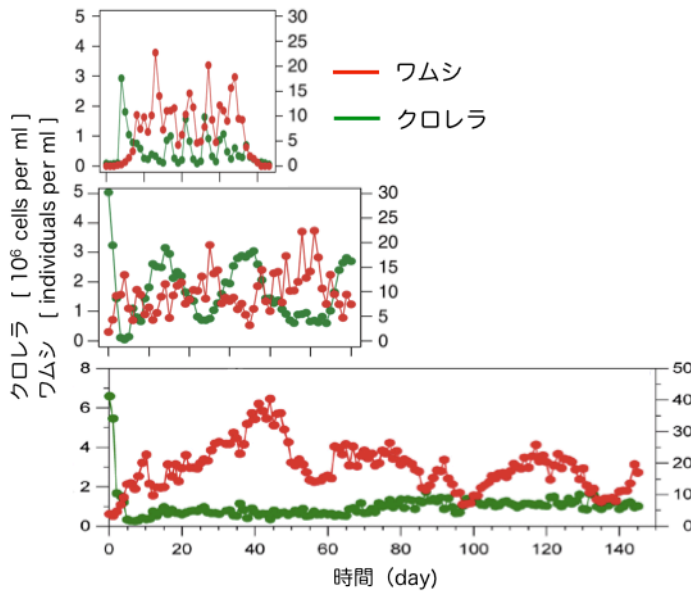
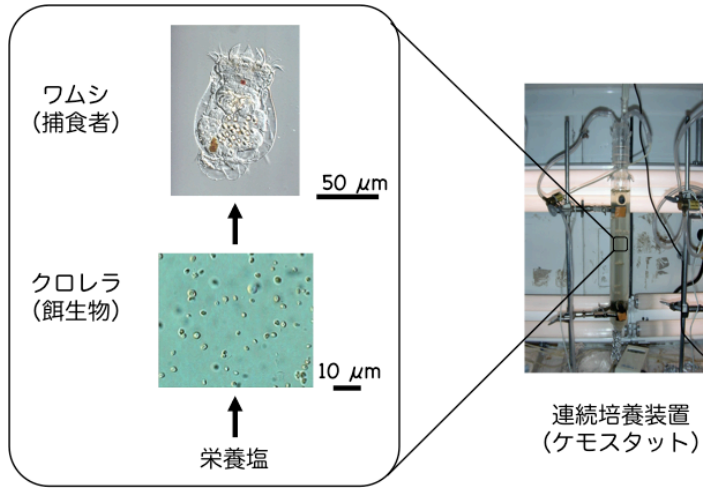
食われる生物の抵抗…さまざまな防衛の進化

ところで、食われるものは、いつも食うものに負けっぱなしではない。進化を動かす力となる自然選択は、より食われにくい性質を食われる側の生物にもたらしてきた。例えば、ある池の中の生物を見てみよう。イカダモは、まさに筏のように細胞をつなげて群体を形成し、動物プランクトンに食べられにくい形をもつ（図）。一方で、

動物プランクトンのミジンコは、頭を尖らせた尾部に棘をのぼしたりして、魚に食べられにくい形をもつものがある（図）。その魚も、魚を食べる魚に食べられにくいように、トゲウオのように棘を持つなどの防衛をする（図）。このように、食べられる生物は食べられるばかりでなく、食べられにくい性質を進化させて、食べられる損失を少なくしようとするのである。このような防衛の進化は、生き物の多様性を生み出す1つのしくみとして知られる。

食う―食われる関係が動かしやすくなる変化

食う―食われるの関係は、食う生物と食われる生物の数の変化をもたらす。時には、食う生物と食われる生物の数が互いに追いつけるように振動する（図）。食われる生物が増えたとそれを餌とする食う生物も増えるが、やがて食われる生物は数を減らした。食われる生物が減ると餌が不足して、食う生物の数も同じように減る。食う生物の数がある程度まで少なくなると、今度は食われる生物の数が増えだす。そして、最初にもどりに、食う生物も数を増やし始めるのである。このように、食う―食われるの関係は、生物の数の変動をもたらす1つの重要な原因となっている。ここで、食う生物と食われ



① 速い進化なし
短い周期の振動

② 速い進化あり
長い周期の振動

③ 速い進化あり
奇妙な振動

食うー食われるの関係は、食うものと食われるものの個体数の振動をもたらす。どのような振動のパターンになるかを、たとえば植物プランクトンと動物プランクトンを用いた培養実験で研究することができる。最近の研究で、植物プランクトンが速い進化を見せると、振動周期が長くなったり位相がずれたりといった、個体数の振動パターンに大きな影響がでることがわかってきている。

生物のどちらが強いか、改めて考えてみよう。個体数の変化をもう少し考えてみると、食う生物だけが餌不足により絶滅することはあっても、食われる生物だけが絶滅して食う生物が生き残ることがないことがわかる。すなわち、食う生物は食われる生物がいて初めて生かされる、という意味で、食われる生物が一方的に負けるわけではないことがわかるだろう。

速い進化が食うー食われる関係を变える

食うー食われるの関係を調べている最近の研究で、食われる生物の防衛がこれまで考えられてきた以上の速さで進化することが、次々に明らかになっている。何十万年の時間スケールではなく、今現在に行っている時間で、食われる生物が食われにくい性質を進化させよう。そうすると、さきほどの食うー食われるの関係により動かされた個体数の変化は、食われる生物が防衛の性質を素早く進化させるために、これまでとは違った個体数変化パターンを生み出すかもしれない。実際、食われる生物が進化する場合と進化しない場合で、まったく異なる個体数変化のパターンになることが、食う生物と食われる生物を使った実験により明らかになっている(図)。

進化と生態のつながり

自然選択による進化と、食うー食われるの関係の生態は、これまでは別々の時間スケールで起こる現象であると考えられてきた。しかし、現在進行中の時間スケールで

おこる速い進化は、食うー食われるの関係を、固定されたものではなくダイナミックなものに変える。つまり、食われるものの進化により、食うー食われるの関係が強くなったり弱くなったりするのである。私たちの身近なところにも、たとえば水産資源の変動や感染症の流行など、食うー食われるの関係ととらえられる生態がたくさんある。そのような生態に速い進化はどう影響しているのだろうか？生態学と進化学の融合領域における先端テーマの一つである。

