

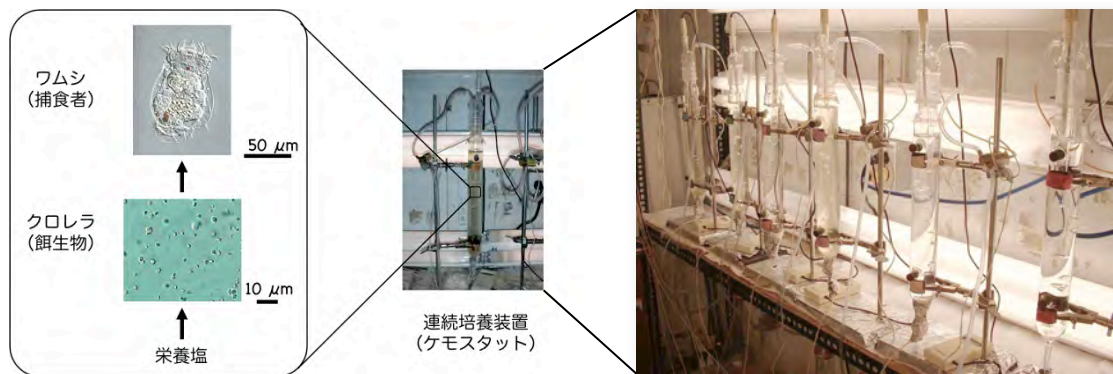
生き物の多様性・複雑さ・恵み



食べられにくい防衛型（左）と食べられやすい非防衛型（右）のミジンコ



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）を進化させた。ミジンコは頭部や尾部に棘をのばして魚に対して防衛し、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する。それらの防衛適応が個体群動態に与える影響を、プランクトンを用いた室内実験と数理モデルにより研究している。図は、Laforsch & Tollrian と Wade (2007) を改変。

生物の進化

地球には数百万種をこえる生物種が生きており、この生物多様性は四十億年の生物進化の歴史の産物である。祖先種から新しい種が生まれる種分化のイベントは絶えず起こり、カンブリア爆発以降、生物種数は飛躍的に増えてきた。一方、生物の絶滅も絶えず起こっており、地球上に生まれた種のほとんどは、すでに絶滅してしまつたとされる。短い時間に（といつても百万年の時間スケールで）、一度に60%以上の生物種が絶滅した大量絶滅は、過去に5回あつたことが知られている。大量絶滅ではなくても、生物間の競争や局所的な環境変化などによつて生物の絶滅は起こり、それを背景絶滅という。実は、これまでに絶滅した種の95%は背景絶滅によるものであり、大量絶滅により絶滅した種はそれほど多くはない。しかし、大量絶滅は短い時間に多くの種が絶滅するので、地球上の生態系はその前後で大きく変化したといえる。このように、生物の種分化と絶滅はダイナミックな現象であるとともに、現在の生物多様性は、新しく生まれて絶滅していった多くの生物種の系譜につながっている。

生物の生き様

このように進化してきた生物は、

生態系の中で数多くのほかの生物と関係を持ちながら生きている。また、生息する環境からも、温度や攪乱などのさまざまな影響を受けている。生態系の成り立ちやそこでの生物の生き様を理解しようとするのが、生態学である。生態学が注目する生命現象は範囲が広く、生物一個体の振る舞いから、同種個体の集まりである個体群、異なる生物の集合である群集、群集と環境からなる生態系、異なる生態系からなる景観、さらに生物圏全体まで含まれる。

生態学の広い範囲の中で、私が関心をもっているのが、生物の個体数の時間的・空間的变化（個体群動態）である。食う者と食われる者の関係が、個体数の周期的な振動を引き起こすことが知られている。このとき、食われる者はただ食われるのを待つのではなく、食われることを避けようと防衛をする。食う者から見つかりにくいように隠れたり、見つかつて襲われても反撃したり、毒や消化阻害物質をもつなど、さまざまな方法で防衛する。このような防衛は、遺伝的に決まつた防衛の性質を個体があつ場合もあれば、防衛遺伝子の発現を調節して可塑的に防衛することもある。これらの防衛の適応が、食う者と食われる者の個体群動態にどう影響するか、また個体数変化が捕食圧などを変えることで適応にどのような選択圧を



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。



福井県三方五湖地域ですむ自然再生協議会の活動。自然再生推進法に定められた自然再生協議会が、地域の多様な関係者が参加して設立され、その後、自然再生全体構想（自然再生の目標を表したもの）が策定された。全体構想（左）は、3テーマ20個の目標からなり、自然再生による地域再生が掲げられている。全体構想に基づき、自然再生事業実施計画が策定され、シジミのなぎさ再生（右上）、水田魚道による湖と田んぼのつながり再生（右中）、ウシガエルなど外来種排除（右下）などの自然再生事業が実施されている。全体構想の策定から事業の実施に至るまで、生態学などの科学者も参加している。

生物多様性は、そのような自然の恵みをもたらす原動力である。種の多様性だけでなく、遺伝的な多様性や生態系の多様性、あるいは生物間の関係の多様性など、生物がもつあらゆる違いが生物多様性であり、長い進化の歴史の産物

利用している。生物多様性は、そのような自然の恵みをもたらす原動力である。種の多様性だけでなく、遺伝的な多様性や生態系の多様性、あるいは生物がもつあらゆる違いが生物多様性であり、長い進化の歴史の産物

生物の恵み

現実の生態系において、個体群動態の仕組みが理解されている生物は、実はほとんどいないと言える状況である。水産業の対象となる水生生物、農業に被害をもたらす害虫、保全の取組みがなされる希少種など、人間活動に密接な関係のある生物でさえ、その個体数変化を理解し予測することは大変難しい。そのため、人間社会が求めるのとは全く異なる個体群動態が見られることもしばしばある。

与えるかについて、実験室で飼育するプランクトンの実験と数理モデルを用いて調べてきた。その結果、今までに知られていなかったような個体群動態のパターンが、生物の適応があるとつくられることがわかってきた。

さまざまな自然の恵みをもたらす生態系や生物多様性は、自然資本とも言われる。人間社会は、この自然資本の中に成立しており、自然資本の持続的な利用が人間社会の持続可能性に直結する。一方、温暖化や降水量変化などの気候変動、人為的に生物が移動することによる外来種の侵略、富栄養化や化学物質による環境汚染、森林伐採や埋立てなどの生息地改変、乱獲などの過剰な利用によって、生態系の劣化や生物多様性の損失が進行している。数多くの生物種がすでに絶滅、あるいは近い将来に絶滅が危ぶまれており、地球上第6回目の大量絶滅が進行中であるとも言われる。

このような状況を改めるため、さまざまな政策や活動が実施されている。生物多様性条約では、生物多様性の損失を止めることを2020年の目標に、また自然と共生する世界を実現することを2050年の目標に定めていて、各国や国際連携の取組みを支援している。一方、自然資本と密接な関係が今なお続いている里山里海湖の環境においても、地域の多様な関係者が協働することによって自然共生型社会をつくる取組みが各地で広がっている。生態学は、自然の生態系を対象にする学問でありつつ、人間社会と生態系が密接に関連する社会生態系にも対象を広げる学問でもあり、地域から国際的なレベルまで、生物多様性の保全再生による持続可能な社会の構

持続可能な自然とのかかわり

である。そのような生物学的な違いが、多様で安定した自然の恵みをつくり出していると考えられている。

築に貢献することが求められている。私の二つ目の研究は、この社会生態系を対象としており、生態学の枠をこえて広く人文社会科学とも連携しながら、里山里海湖環境での課題解決に貢献することを目標としている。

