

2004年（20周年記念）日本国際賞受賞者 2004 (20th Anniversary) Japan Prize Laureate



ジョン・ロートン教授（英国）

自然環境研究会議（NERC）理事長
1943年生まれ

Prof. John H. Lawton (United Kingdom)

Chief Executive, Natural Environment Research Council
Born on 1943

生物多様性の保全と維持

地球はこの宇宙の中でただひとつの生命が存在している惑星です。この素晴らしい惑星上に、生物学者はこれまでに約170万の生物種を記載してきました。しかし最近の研究は、種の数はこれよりずっと多く、何千万か、ひょっとしたらそれ以上かもしれないことを示しています。生物多様性研究の主要な課題は、地球上の生物の目録を作るのではなく、この多様性がどのように進化してきたか、どのように維持されているか、そして、多数の人口が、今も増え続けている人間の影響に直面しながら、どのようにこれを保全しようとするのかを理解することでもあります。

私自身が30年以上にわたって続けてきた研究の主な目的は、この多様性を支える「自然の法則」と、その法則が多様性を保全しようとする試みについて私達に何を語ってくれるかを理解することでした。私だけがこのような目的を持っているわけではないので、この講演では生物多様性の現状と歴史について、生態学者が共同で何を学んできたかを掘り下げることになるでしょう。しかしながらそれは、私が個人的に取り組んできた実験系、すなわち、広分布種のシダ植物であるワラビにつく昆虫と、環境制御装

置と、数理モデルと、他の研究者が組み立ててきた非常に大きなデータベースの解析、に限ることにもなるでしょう。私の仕事の核心は、群集生態学の分野のもとで、環境科学のうち、地球という惑星の上のちょっとした「場」にどのくらい多くの種が共存しているか、そしてその数がなぜ多くも少なくもないのかを追求します。

一例として、私達はいまや、狭い生活環境よりも広い生活環境により多くの種が存在するという、すなわち「種数—面積関係」を知っています。これは決して驚くべきことではないけれども、驚くべきはその一般性です。私達はまた一般に、分布の広い種は分布の狭い種に比べて、生息地ではより密度が高いということ、すなわち「生息範囲—密度の関係」を知っています。このことは「種—空間の関係」に比べて直観的には理解されにくいことですが、しかしどちらも、人間が生物の生活域を細分割し、ほとんどの種の分布域を人為的に制限してしまう（まだ生き残っている集団でも密度の減少をまねく）状況において、保全に大きな影響をもたらすのです。私はこれらの着想をデータと実験で説明します。

こうした関係は大きな構図を示すものです。しかし、もっと限られた範囲、たとえば小さなワラビの茂みではなにが起こっているのでしょうか？ 生態学者達は私がいう「種間関係に関する局地的な法則」に基づいて、特に種間競争、捕食と共生について、特定の場における生物多様性を理解しようと何年もの間、集中して取り組んできました。

私はこれを自分自身で、たとえば種の相互関係の数理モデルを用いてどのように食物連鎖が働くかを理解しようとするので、実行してきました。しかし、ワラビは（南極大陸を除く）世界中に自生しており、それぞれの大陸において異なる、おおよそ独立して進化してきた食植性昆虫相を持っているので、私は、これらの食植性昆虫の集団において局地的な種多様度を決定している主な要因が大きな生物地理的なスケールでも作用しているということを示すことができました。「種間関係に関する局地的な法則」は十分に第2段階的な（縮図的な）現象です。集団社会学の重要性を局地的な過程から生物地理学的スケールへと広げていけば、これと同様の法則が多くの、おそらくはたいいていの他の動物や植物集団に当てはまると信じるのはきわめて理に適ったことです。

生態学は、全体として広域の科学であります。そのなかに含まれる多様な研究領域の間では驚くべき事にほとんど交流がありません。私はこれに満足せず、特にそのうちでも重要な2分野、集団生態学と生態系生態学、を融合させようと努力してきました。

私は、それらが共働しなければどちらも決定的には発展しないと主張してきました。ふたつの例がその問題を示しています。ひとつは、局地的な集団からの種の損失（地域的絶滅）が純一次生産や栄養循環などの重要な生態系の過程をどんどん損なってしまうかも知れないというデータと仮説です。エコトロン環境制御装置を用いた研究はこれを実験的に示した最初のものであり、私と共同研究者はこの仕事をさらにヨ

ーロッパ全体の野外実験へと拡張し、広範囲な土壌タイプや気候についてその結果を確かめました。

第2の例は、生態系の設計者すなわち他の多くの種の生活環境を創り出し維持している種の役割についてです。生態学者たちは生態系工学技術によって他の無数の種のために生活環境を創り出し維持している（たとえばビーバーのような）種の役割を支える一般的な法則について、基本的には無視してきました。この現象はどこにでもあるもので、単純な法則性と普遍性を持ち、生態学者からもっと注目されてよいものなのです。

全ての生態学者にとって、間違いなく現代の最大の問題といえば、二酸化炭素の大気中の濃度が高くなることによって起こる人間がきっかけをつくった気候変化が、植物と動物の社会に与える影響で、私はこのことについても触れるでしょう。繰り返しますが、どんな結果になりそうなのかを予測し、対処するために、私達は生態学的な視点を取り入れなければなりません。そこで私は、エコトロンとその他の実験によって得られた、特に上昇しつつある二酸化炭素の濃度そのものが土壌プロセスや土壌生物に与える予想外の影響についての新たな見方について、説明いたします

最後になりますが、地球上の生物の多様性を決定する基盤となる原理の理解がたいへん進んだにもかかわらず、我々は加速度的な割合で種を失いつつあります。地球は再度の大量絶滅に直面しており、それは全く、我々ヒトという単一の種の活動によってなされているのです。気候の変化も部分的には働いており、しかも影響は増大しています。

しかし主要な原因は生息地の破壊と環境汚染、自然からの直接的な狩猟と採集、それに容赦なく進む人間の活動です。しめくりに堅苦

しい統計値に言及しますが、我々が全く違ったより賢い方法で物事に対処しないかぎり、その数値が現代社会の持続性についてどのような問題を提起するかが理解できないということを指摘しておきます。だからこそ、まさしく、この素晴らしい惑星を私達と共有している全ての種にとって持続的な未来を実現するために、地球上の生物についての私達の知識を活用したいと願わずにはられません。