

氏 名 (本 籍)	光 永 貴 之 (東 京 都)
学 位 の 種 類	博 士 (生物科学)
学 位 記 番 号	博 甲 第 2,020 号
学位授与年月日	平成11年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
学 位 論 文 題 目	Experimental Analyses of the Stability of Biological Communities (生物群集の安定性に関する実験的解析)
主 査	筑波大学教授 Ph. D. 藤 井 宏 一
副 査	筑波大学教授 理学博士 及 川 武 久
副 査	筑波大学教授 理学博士 小 熊 讓
副 査	筑波大学助教授 理学博士 鷺 谷 いづみ

論 文 の 内 容 の 要 旨

生物群集の安定性や永続性がどのような要因によって決定されているのかと言う問題は、生態学の最初期から今日に至るまで重要な課題である。現在これらの要因として特に重要であると考えられているものは、外部環境の空間的あるいは時間的な不均一性と、群集構成種間の生物間相互作用の様式、の二つである。しかしこれら二つの見解のどちらに賛成する研究者も、現在まで、特定の 2 種からなる実験群集の永続性は再現できても、3 種以上からなる実験群集の高い永続性は再現できていない。このことはこれら二つの群集安定化、永続化要因のどちらかが不十分な見解でしかないことを意味する。そこで本研究では、これら二つの要因をより深く検証し、そこから導かれるより本質的な群集永続化要因を理解するために、二つの長期実験系を設定し、その結果を解析した。

第一の実験系は、環境の不均一性が生物群集の永続性を増加させるかという問題を検証するために行った。加えて、現在一般に言われている、環境の空間的不均一性と時間的不均一性はほぼ等価の永続化要因であると言う見解についても検証を行った。その結果、群集構成種の組み合わせによっては、環境の不均一性のきわめて小さい生物群集が、不均一性の高い生物群集よりもはるかに群集永続性が高い場合があること、また、生物群集の永続性に対する影響は、環境の空間的不均一性と時間的不均一性とで異なることが判った。これらの結果は、捕食者の捕食効率とその時間的な変化を考慮することによってほぼ完全に説明ができた。

第二の実験系は、特定の生物間相互作用の様式が常に生物群集の永続性を増加させるかという問題を検証するために行った。2 種からなる捕食者-被食者群集では、現在まで、機能的反応 III 型と呼ばれる捕食者の捕食様式が群集永続性に大きく貢献すると言われてきた。これは被食者密度の増加に応じて、捕食者の捕食効率が S 字型に増加するものである。しかし今回行った実験系では、群集構成種の組み合わせによってはこのような今までの見解は必ずしも成立せず、機能的反応 III 型を持つ捕食者の存在がかえって群集永続性を低下させてしまった。これらの結果は、実験群集内で実現されている生物間相互作用の強さを考慮することによって説明ができた。

これら二つの実験系から得られた結果は、群集永続性が増加するためには、群集内で実現している生物間相互作用の強さが小さくならなければならないことが重要である、と言うものであった。つまり、環境の不均一性、特定の生物間相互作用の様式と言った現在まで考えられてきた群集永続化のための要因は、それを群集に組み入れることによって群集内の生物間相互作用の強さが減少する場合にのみ、その効果を発揮した。これらのことから、生物群集の永続性を議論する場合には、統一的な評価基準として、群集内で実現されている生物間相互作用

の強さを評価することが必要不可欠であることが示された。

また、以上のことから、永続性の高い生物群集の構成種になるには、従来考えられていたような、不均一な分布をする種や、機能的反応III型を持つ種であると言った、特定の生態的特性を持つと言うことよりも、群集内で関係を持つパートナーとの適合性の方が重要であることが明らかとなった。このことは、群集構成過程を考える際には、種に着目するのではなく、構成種の適切なセット（組み合わせ）に着目するべきであるという結論につながる。

審 査 の 結 果 の 要 旨

地球上には何百万種と言う生物が共存している。このように多くの種がなぜうまく共存しているのか、その機構を明らかにしようと試みた研究は枚挙にいとまがない。そしてこれまでに多くの仮説が提案されてきているが、未だ十分な説明とは言えない。本研究はこれまでもっとも有力であった2つの仮説について、物理的に十分コントロールされた。実験環境下に置いてその当否を検証することを試みた。その結果、これまでの仮説での予測とは異なった結果が種々見られたが、それらは群集構成種間の相互作用の強さと言う観点から見ることによって統一的に説明可能となった。これらの結果、及びその説明はこれまでの見解に対して大きな警告をもたらすものであり、生物群集の安定性の機構の解明に新たな方向を示している。従って、この研究の意義は大きく、今後群集安定性、永続性に関する研究がなされる時には必ず引用されるべき貴重な業績であると判断される。

よって、著者は博士（生物科学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。