

氏名(本籍)	きた はら まさ ひこ 北原正彦(山梨県)
学位の種類	博士(理学)
学位記番号	博乙第2064号
学位授与年月日	平成16年10月31日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
審査研究科	生命環境科学研究科
学位論文題目	<b>The Analysis and Understanding of Butterfly Community Structure based on the Concept of Generalist vs. Specialist Strategies : A New Approach to Biological Community Analysis</b> (Generalist/specialist 戦略概念に基づくチョウ類群集構造の解析と解明：生物群集解析に対する新しい手法)
主査	筑波大学教授 Ph.D. 藤井宏一
副査	筑波大学教授 農学博士 渡邊守
副査	筑波大学助教授 理学博士 徳永幸彦
副査	筑波大学助教授 農学博士 鞠子茂

## 論文の内容の要旨

群集生態学において、生物群集の構造と機能の解明、特に群集構造の普遍的なパターンとそれに関わるメカニズムを解明することは、重要なテーマである。従来の群集構造の解析は、種間の相互作用や群集の属性である種多様性の観点から行われてきたものが殆どである。そこで本研究では、生活史戦略理論の1つである Generalist/specialist 戦略仮説に基づき蝶類の群集構造の解析と解明を行った。本論文は主に以下の4章から成り立っている。

### 1. 環境の人為攪乱傾度における蝶類の群集構造変異パターン：Generalist/specialist 戦略仮説に基づく解析

本章では、環境の人為攪乱傾度上の蝶類群集構造変異パターンを探求し、Generalist/specialist 戦略仮説の群集構造解析における有用性を検討した。

つくば市周辺に、攪乱度が異なる9つの調査区を設定し、トランセクト・カウント法を用いて調査し、年間の個体数データから、種多様性 ( $H'$ ) や総種数等を算出した。一方、全蝶種の適応戦略のタイプを Generalist(G)/specialist(S) 戦略仮説に基づき演繹的に G, Intermediate, S の3群に分類した。

解析の結果、環境の人為攪乱傾度と、 $H'$ 、総種数、Sの種数とは、全て有意な負の相関を示したが、Gの種数とは相関が認められなかった。このことは、各区の群集の種数が、一義的に群集内のSの種数に依存していることを示す。一方、GとSの地域的な分布様式は異なっており、G種は広域分布を、S種は局地・偏在分布を示した。

以上より、環境の人為攪乱傾度上のSの種数変異パターンは、Generalist/specialist 戦略仮説の予測と完全に一致したが、Gのそれは一致しないことが判明した。

### 2. 環境の人為攪乱傾度上の蝶類群集構造変異パターンの検証：異なった地域における Generalist/specialist 戦略仮説による再試

本章では、前章で見られた蝶類群集構造パターンの普遍性を検討するために、前章とは全く違った生息

環境である富士山西麓の朝霧高原に5つの調査区を設定し、前章と全く同一の調査手法により解析を行った。結果は、前章とほとんど同様であった。

以上の結果から、両研究で得られたパターンが、普遍的なものであることが明らかとなった。また、少なくとも温帯地域においては、相対的に安定な環境には、不安定要素を含み持つ空間的異質性が存在することが示唆された。これら2章の研究から、Generalist/specialist 戦略仮説は様々な群集で再試可能な、オペレーショナルで有用な群集解析法であると結論できた。

### 3. 多変量解析と Generalist/specialist 戦略仮説を併用した蝶類群集構造の解析：より詳細な群集構造の理解

本章では、第1章のデータを多変量解析に供し、仮説に基づく演繹的群集解析手法の妥当性・正当性を検証し、さらに演繹的（Generalist/specialist 戦略仮説）・帰納的（多変量解析）両解析を行う事により、蝶類群集のより深い内部構造の解明を試みた。

主成分分析の結果、この蝶類群集は大きく2群（IとII）から成り立っている事が判明した。一方、この結果に第1章での演繹的な種の分類基準を当てはめると、この群集は異なった生態的特性をもつ5群から成り立っている事が分った。多変量解析を通じて、前2章で採用した演繹的な種の分類では、Specialistは識別できるがIntermediateとGeneralistは更に細分される事が判明し、多変量解析が典型的なGeneralistを抽出するのに有効であることが確認された。

以上より、生物群集構造を予測検証的に解析し、より深く理解するためには、演繹的・帰納的両解析手法を併用する事が極めて有効なアプローチであると結論できた。

### 4. Generalist/specialist 戦略仮説に基づく群集解析の“生息地の島”への適用：つくば市都市公園における蝶類群集の島嶼生物地理学視点からの解析

本章では、Generalist/specialist 戦略仮説に基づく群集解析法の環境評価への応用性を見るために、つくば市の都市公園を“生息場所の島”と見立て、その現況について、蝶類群集を指標にして島嶼生物地理学的観点から解析を行った。

解析の結果、都市公園を“生息場所の島”とみなし、都市公園の蝶類群集を島嶼生物地理学的に解析することで、その群集構造の成り立ちや仕組みがより理解しやすいことが判明した。

本解析の結果から、Generalist/specialist 戦略仮説に基づく群集解析法が、基礎的な生態学的解析のみならず、様々な生態系や自然景観の環境現況評価等にも適用でき、実学応用性の価値も併せ持っていることが立証された。

## 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、生態学では数少ない演繹的な方法によって、蝶類群集を対象にして生物群集の構造を解析した試みである。Generalist/specialist 戦略仮説を自然界の生物群集構成種に当てはめることによって、群集構造が明快に理解できることを示した。また、それに加えて帰納（多変量統計解析）的アプローチを併せることによって更に深い理解が得られることを示した。このように演繹的方法と帰納的方法をうまく融和させることによって、生態学的に重要な問題である群集構造の解析に大きく貢献したことは高く評価できる。

よって、著者は博士（理学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。