

学位論文題名

Niche differences in syntopic populations of two similar sized scops owl species (*Otus elegans* and *Otus semitorques*): factors facilitating their coexistence.

（体サイズの類似したコノハズク属 2 種

(*Otus elegans*, *Otus semitorques*) の同所個体群における

ニッチの違い：共存を可能にしている要因に注目して）

学位論文内容の要旨

同所的に生息する種の共存を説明する仮説として、主要なニッチ軸である、餌、空間、時間の分割により種の共存が実現されるというニッチ分割説が重要視されてきた。近縁の種同士は要求する資源が類似するため、近縁ではない種同士の組み合わせに比べ、強い相互排除を示すと考えられる。また、同所的に生息する種において体サイズの違いによって利用する資源が異なることを示す事例があることから、体サイズの違う種同士は同所的に共存しやすいと考えられている。これらの事から、近縁で類似したサイズの種同士は同所的に共存しにくいことが考えられる。フクロウ類においても同所的に生息する種は、ほとんどの場合、異なった属の種の組み合わせであるか、同じ属でも体サイズが大きく異なっている。しかし、沖縄本島北部の森林には類似した体サイズを持つコノハズク属のフクロウ2種：オオコノハズク *Otus semitorques*（体長24 cm, 体重150 g）、リュウキュウコノハズク *Otus elegans*（体長21 cm, 体重120 g）が同じ森林内に生息しており、一般的な説明にあてはまらない例外的な事例といえる。本来、共存することが難しいと考えられる同属の類似したサイズの種同士はどのように共存しているのだろうか？その共存のメカニズムを調べることはこれまで認識されてこなかった新しい資源分割様式を発見できる可能性があり、種の共存に関する理解を深めることに貢献できると考えられる。本論文ではこれらのフクロウ2種の主要な資源の利用パターンと繁殖生態を比較し、どのように資源を分割して、共存しているのかを明らかにすることを目的とし、沖縄本島北部の森林で、2004年から2008年までの5年間、野外調査等を行った。

第1章では、本論文で扱う研究課題の背景となる先行研究を網羅的に検討した。同所的に生息するフクロウ類において、資源分割のパターンに関して整理するとともに、どのような体サイズ、属の種同士が共存しているのかをまとめ、本研究で扱う2種がその中でどのような位置づけにあるかを検討した。

第2章ではこれら2種の繁殖生態を記載、比較し、オオコノハズクの営巣時期（3月後半から6月前半）がリュウキュウコノハズクの営巣時期（4月後半から7月前半）より約1カ月早いこと、オオコノハズクの巣に比べリュウキュウコノハズクの巣の方がヘビによる捕食にあう割合が有意に高い事を示した。また、ヘビによる捕食の遭いやすさの種間差は、営巣時期の違いによって以下のように説明ができた。営巣時期の早いオオコノハ

ズクはヘビの活動が活発になる暖かい時期になる前に雛が巣立つために捕食に遭いにくい。一方、リュウキュウコノハズクの営巣時期はヘビの活動が活発になる時期を含み、その結果、ヘビの捕食に遭いやすくなっている。リュウキュウコノハズクに比べオオコノハズクは産卵数が有意に少なく、捕食による繁殖成功の減少をできるだけ少なくするために、早期の繁殖を選択したと考えられる。

第3章ではこれら2種の食性を記載、比較することで、どのように餌資源を分割し共存しているかを検討した。その結果、リュウキュウコノハズクでは餌のほとんどが直翅目の昆虫で占められていた。それに対しオオコノハズクでは多くの分類群の動物を餌として利用していた。利用する餌動物には種間で重複が見られたものの、餌動物を森林内の利用階層（飛翔性、樹上性、地上性）と体サイズによってカテゴリー分けし、その利用パターンを種間で比較すると、リュウキュウコノハズクは樹上性の小さなサイズの餌動物を主に利用し、オオコノハズクは地上性、樹上性の餌動物を共に利用し、その大きさも多様であった。

第4章では2種の営巣樹洞選択の違いについて検討した。自然下での2種の営巣樹洞の特徴を記載するとともに、巣箱を用いた野外実験でそれぞれのフクロウが樹洞の大きさ、高さにどのような選好性を持っているかを比較した。その結果、オオコノハズクは自然下では大きな樹洞のみを利用した、また巣箱実験下でも大きな巣箱のみを利用し、大きな巣箱に対して強い選好性を示した。一方リュウキュウコノハズクは自然下では小さな樹洞（主にノグチゲラの古巣）を利用したが、巣箱実験下では、大小両方の巣箱を利用し、その選好性に違いは見られなかった。高さに関しては自然下では2種の利用した樹洞の高さに有意な差が見られなかった。実験下では両種共に高い巣箱を選好し、低い巣箱を忌避した。しかし、リュウキュウコノハズクの方がオオコノハズク比べ、高い巣箱に対してより強い選好性を示した。これらのことから、自然下においてはオオコノハズクが大きな樹洞を占有してしまうため、リュウキュウコノハズクの大きな樹洞の利用は制限され、結果としてリュウキュウコノハズクはオオコノハズクの利用できない小さな樹洞を営巣場所として利用していると考えられた。

5章では各章で得られた主要な資源の利用パターンの違いが、それぞれ他の資源の利用パターンに対してどのように影響しているのかを考察した。また、それぞれの種の繁殖の失敗（ヘビによる捕食）が資源の利用パターンにどのように影響しているかも併せて検討した。

種間の営巣時期の違いについてはヘビによる捕食圧の季節変化と餌資源の利用パターンの違いによって以下のように説明ができた。ジェネラリスト的な餌利用をするオオコノハズクでは、特定の餌動物の発生量に左右されず、ヘビによる捕食圧の低い早い時期に繁殖を開始していると考えられ、スペシャリスト的な餌利用をするリュウキュウコノハズクの繁殖開始時期は主要な餌動物である直翅目の利用可能性に制限されるため、捕食に遭いづらい早い時期に営巣の開始ができないことが示唆された。

営巣樹洞の選択においては、営巣開始時期の違いが、自然下での両種の営巣樹洞の利用パターンに関わっている事が考えられた。営巣開始の早いオオコノハズクの方が後から営巣を開始するリュウキュウコノハズクより、自分の好みの樹洞を有利に選ぶ事ができ、それに対し後から営巣を開始するリュウキュウコノハズクは、オオコノハズクが先に大きな樹洞を利用してしまうため、大きい樹洞の利用に制限を受ける。その結果、野外においてリュウキュウコノハズクはオオコノハズクの利用できない小さな樹洞（ノグチゲラの古巣）を利用している事が考えられる。このようにこれら2種の営巣樹洞の利用パターンは、直接的な競争の結果ではなく、繁殖時期の違いを介した消費型の競争の結果であると考えられた。営巣樹洞の高さの選好性の違いに関しては、地上からの捕食者（ヘビ）を避けるために2種ともに高い営巣樹洞を好むが、捕食に遭いやすい時期に繁殖をするリュウキュウコノハズクがより高い位置にある樹洞に対しより強い選好性を持っているのではないかと考えられた。

以上のように本論文は同所的に生息する、類似した体サイズのコノハズク属のフクロウ2種の主要な資源の利用パターンを記載、比較し、その共存のメカニズムを明らかにした。

学位論文審査の要旨

主査	教授	齊藤	隆
副査	教授	東	正剛
副査	教授	日浦	勉
副査	助教	岸田	治

学位論文題名

Niche differences in syntopic populations of two similar sized scops owl species (*Otus elegans* and *Otus semitorques*): factors facilitating their coexistence.

(体サイズの類似したコノハズク属 2 種

(*Otus elegans*, *Otus semitorques*) の同所個体群における

ニッチの違い：共存を可能にしている要因に注目して)

群集生態学において、主要なニッチ軸（餌，空間，時間）の分割により種の共存が実現されるというニッチ分割説が重要視されてきた。近縁種同士は要求する資源が類似するため、相互排除を示すと考えられる。また、体サイズによって利用する資源が違ふことを示す事例が多いことから、近縁で類似したサイズの種同士は同所的に共存しにくいと考えられる。フクロウ類においても同所的に生息する種は、ほとんどの場合、異なった属の種の組み合わせであるか、同じ属でも体サイズが大きく異なっている。しかし、沖縄本島北部には類似した体サイズを持つコノハズク属のフクロウ 2 種：オオコノハズク *Otus semitorques*（体長 24 cm, 体重 150 g）、リュウキュウコノハズク *Otus elegans*（体長 21 cm, 体重 120 g）が同じ森林内に生息しており、例外的な事例といえる。申請者は、本論文で、これらのフクロウ 2 種がどのように共存しているのかを明らかにするために、野外調査をもとに主要な資源の利用パターンと繁殖生態の解明に取り組んだ。

野外調査は、2004 年から 2008 年までの 5 年間、沖縄本島北部の森林で行われた。この調査に基づき申請者は、オオコノハズクの営巣時期（3 月後半から 6 月前半）がリュウキュウコノハズクの営巣時期（4 月後半から 7 月前半）より約 1 か月早いこと、オオコノハズクに比べリュウキュウコノハズクの巣の方がヘビによる捕食にあう割合が有意に高いことを示した。また、これは、営巣時期の早いオオコノハズクはヘビの活動が活発になる暖かい季節になる前に雛が巣立たせるのに対して、リュウキュウコノハズクの営巣期間はヘビの活動が活発になる時期を含み、ヘビの捕食にあいやすくなっているからだと説明された。オオコノハズクの産卵数はリュウキュウコノハズクに比べて有意に少なかったが、捕食にあいにくかったために、巣立ち雛数は両種でほぼ同じであることが示された。これらの繁殖生態に関する報告は、両種が同所的に生息する環境での初めてのものである。

申請者はまたこれら2種の食性を記載、比較することでどのように餌資源を分割しているかを検討した。その結果、リュウキュウコノハズクの餌はほとんどが直翅目昆虫であったのに対し、オオコノハズクのそれは多くの分類群の動物を含んでいたこと、利用する餌動物には種間で重複が見られたものの、リュウキュウコノハズクは樹上性の小さな餌動物を主に利用し、オオコノハズクは地上性、樹上性の餌動物を両方とも利用し、餌動物の大きさも多様であったことを明らかにした。申請者は営巣樹洞選択の違いについても野外観察と野外実験（300個の巣箱を使った選択性に関する実験）を行った。オオコノハズクは自然下では大きな樹洞のみを利用し、巣箱に対しても大きなサイズに強い選好性を示した。リュウキュウコノハズクは自然下では小さな樹洞（主にノグチゲラの古巣）を利用したが、巣箱実験では、大小両方の巣箱を利用し、選好性は見られなかった。巣の高さに関しては、両種共に高い巣箱を選好し、低い巣箱を忌避したが、リュウキュウコノハズクの方がオオコノハズクよりも高い巣箱に対してより強い選好性を示した。

これらの結果を総合し、申請者は、オオコノハズクは特定の餌動物に依存しないので、ヘビによる捕食圧の低い早い季節に繁殖を開始でき、スペシャリスト的な餌利用をするリュウキュウコノハズクは直翅目が発生する季節に繁殖期が制限されるため、捕食を避けることができないと考察し、オオコノハズクは先に大きな樹洞を利用することができ、リュウキュウコノハズクは残された小さな樹洞を利用せざるを得ないので、営巣樹洞の利用パターンは消費型競争として説明できるとした。営巣樹洞の高さに関しては、捕食にあいやすい時期に繁殖するリュウキュウコノハズクが高い位置にある樹洞をより強い選好すると説明した。以上のように、申請者は、同所的に生息するコノハズク属のフクロウ2種の繁殖生態を詳細に調査、分析することによって資源分割機構を明らかにした。猛禽類は個体数が少なく夜行性であるために野外調査が難しく、研究例は少ない。申請者は精力的な野外調査によってこれを克服し、鳥類の繁殖生態、群集生態学に貴重な知見を加えることができたと評価できる。

審査委員一同は、これらの成果を高く評価し、また研究者として誠実かつ熱心であり、大学院博士課程における研鑽や修得単位などもあわせ、申請者が博士（環境科学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと判定した。