

学 位 審 査 報 告 書

(ふ り が な) 氏 名	おくざき ゆたか 奥崎 穰
学位 (専攻分野)	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	理 博 第 号
学位授与の日付	平成 年 月 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研 究 科 ・ 専 攻	理学研究科 生物科学専攻
(学位論文題目) Coexistence of carabid beetles by trophic niche differences and premating isolation (食性ニッチ分化と交尾前生殖隔離によるオサムシ科昆虫の多種共存)	
論 文 調 査 委 員	(主査) 曾田貞滋 教授 堀 道雄 教授 疋田 努 教授

理 学 研 究 科

(続紙 1)

京 都 大 学	博 士 （ 理 学 ）	氏 名	奥 崎 穰
論 文 題 目	Coexistence of carabid beetles by trophic niche differences and premating isolation （食性ニッチ分化と交尾前生殖隔離によるオサムシ科昆虫の多種共存）		
（論文内容の要旨） 同じ系統群に属する多種の共存は、局所的な種多様性をもたらす主要な過程である．ニッチ理論では、近縁種が同所的に共存するためには、資源分割によって種間競争が回避されることが必要であると考えられてきた。しかし、分化して間もない近縁種間では、配偶者認識方法が似ているために、不適応的な種間の配偶行動（繁殖干渉）が起こり、共存が妨げられる可能性がある。したがって、生殖隔離が不完全な近縁種の共存には、資源分割だけでなく、繁殖干渉の回避も必要である。 オサムシ科昆虫は、温帯の林床において種数と個体数共に優占的な分類群であり、同属、同亜属の複数種が共存することが多い。本研究では、オサムシ科昆虫の多種共存が維持されるメカニズムを明らかにするために、京都の温帯林林床に生息するオサムシ科昆虫群集を対象として資源分割と生殖隔離に関する研究を行った．まず、群集に含まれる 17 種を対象として、安定同位体分析を用いて各種の食性を分析した。その結果、オサムシ科昆虫はリター層の餌資源を利用しており、種もしくは属・亜属によって食性が大きく異なっていた。食性の異なる種は、資源競争をすることなく共存していると考えられる。しかし、同属・同亜属内の種間では食性は似る傾向があった。次に、食性は共通だが、体サイズ差の異なる複数種が共存するオオオサムシ亜属種間を対象に、体サイズ差が、資源分割と生殖隔離のどちらに貢献しているかを、室内実験により検討した。本亜属では、体サイズが似た種は交雑を起こし、同所的に共存しないことが知られている．実験の結果、体サイズ差は餌資源の分割をもたらさないが、種間交尾を妨げるのに効果的であることが分かり、体サイズ分化による繁殖干渉の回避が、本亜属の複数種共存にとって重要であることが示唆された．資源競争の強さは密度依存的に決まるため、資源競争は常に重要であるとは限らないが、繁殖干渉は頻度依存的に起こり、生殖隔離が不完全な種間の共存に強く影響する．本研究は、資源競争回避と繁殖干渉回避の 2 つの過程が、同じ系統群の多種の共存に重要な過程であることを実証的に示した．			

(論文審査の結果の要旨)

複数の近縁な生物種が同じ生息場所に共存する現象は、さまざまな系統群にみられ、局所的種多様性を高めるのに貢献している。それゆえ、近縁種の共存を可能にするメカニズムは群集生態学の主要な研究テーマのひとつとなってきた。従来の群集生態学では、近縁種の共存を妨げる要因としては、競争排除をもたらすような資源競争が普遍的に重要であると考えられており、生態ニッチの分化による種間競争の緩和が安定的な共存をもたらすとされてきた。一方、近縁種間では繁殖時に異種の雌雄間の行動的干渉が起こる場合も多いが、最近では、「繁殖干渉」と総称される繁殖に関連した種間相互作用が、共存を妨げる要因であることも認識されてきた。こうした繁殖干渉は、交尾前隔離をもたらす形質の分化によって回避しうる。近縁種の共存において、資源競争を軽減するニッチ分化と繁殖干渉を軽減する形質分化が、どのように寄与しているかを評価することは、群集生態学における重要な研究課題のひとつである。

この学位申請論文では、温帯の林床に共存するオサムシ科甲虫群集を対象にして、餌ニッチの分化と、繁殖干渉の回避という、2つの共存促進機構を詳細に検討している。申請者は、まず、林床に生息する多数の種の主要な餌を統一的に判定するために、餌動物を含めた林床無脊椎動物全体を対象とした安定同位体解析を行い、食物網構造を推定した。栄養段階の指標となる窒素同位体比の結果から、リター層を活動の場とするオサムシ科の種のすべてが、植食性およびデトリタス食性の無脊椎動物を餌とする捕食者であることを明らかにした。さらに、餌種類の違いの指標となる炭素同位対比に基づいて、オサムシ科の食性についての種間比較を行った結果、植食動物もしくはデトリタス食動物のどちらかを主な餌とする、食性が偏った種と、両方の餌に依存する多食性の種が存在することが明らかになった。この結果から、林床のオサムシ科では、餌ニッチの分化が部分的に見られることが分かった。次に、申請者は、食性が類似したオオオサムシ亜属種間での種間相互作用の回避において、種間の体サイズ差が果たす役割を、餌資源分割と繁殖干渉回避の両面から検証した。この亜属では、体サイズが異なる複数種が同所的に共存するが、体サイズが類似した種は同じ場所に生息せず、通常、隣り合って側所的に分布し、種間交雑帯を形成することもある。この亜属の幼虫はミミズだけを餌とするため、餌と幼虫のサイズに依存した餌資源の分割があるかどうかを実験的に検証したが、予想された分割は存在しなかった。次に、成虫の交尾行動を通じた繁殖干渉の起こりやすさが、体サイズ差に依存するかを実験的に検証し、体サイズの種間差が小さいと種間交尾が起こりやすいが、差が大きいと避けられることを明らかにした。この結果から、餌資源分割のない近縁種間では、繁殖干渉の回避が共存に必要であり、体サイズの分化は繁殖干渉回避をもたらすことが示唆された。

本研究は、従来、食物網構造の推定が困難であった林床の無脊椎動物群集に、安定同位体分析を適用して、そこに生息する捕食性昆虫の近縁種間の餌ニッチの違いを解明することができた点と、種間の体サイズ差が餌資源分割と繁殖干渉回避に果たす効果を解明した点で、新

規性があり，群集生態学に大きく貢献するものといえる．とくに，繁殖干渉が近縁種の分布状態と，同所的共存種の構成パターンを決める上で重要な効果を持つことを示した点は評価される．よって本論文は，博士（理学）の学位論文として価値あるものと認める．また，平成 22 年 1 月 12 日，論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果，合格と認めた．