

氏 名	佐 藤 綾
学 位 の 種 類	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	理 博 第 2791 号
学位授与の日付	平成 16 年 3 月 23 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 学 専 攻
学位論文題目	Patterns of species assemblages and geographical distributions of coastal tiger beetles in Japan (日本産海浜性ハンミョウ類の共存との分布パターン)
論文調査委員	(主 査) 堀 道 雄 助教授 曾 田 貞 滋 教 授 山 極 寿 一

論 文 内 容 の 要 旨

ハンミョウ族 (Cicindelini) の甲虫は裸地の多食性捕食者であり、多くの種でその形態と生活様式が似ている。日本の海岸には9種が生息するが、各海岸にはそのうち2～4種が共存している。本研究では、これら海浜性ハンミョウ類の共存と分布のパターンについて、餌をめぐる種間関係、生息場所、および地史との関係を詳しく解析し、そのパターンを生み出す要因と形成過程を明らかにした。

第一部では、餌をめぐる種間関係に注目し、17地点の共存種について成虫の顎サイズ (大さい長) と頭幅を比較した。その結果、共存種間で頭幅が大きく重なっても、顎サイズは重ならなかった。また、顎サイズの似た種同士は異所的分布を示し、顎サイズの違う種同士は分布域が重なっており、餌資源をめぐる種間競争が共存と分布のパターンに大きな影響を及ぼしていると考えられた。

第二部では、顎サイズに大きな種内変異が存在するハラビロハンミョウ (以下ハンミョウは略) について、個体群間で顎サイズを比較した。その結果、各個体群の顎サイズは、共存している他種との重なりが小さくなる方向に変異しており、餌資源に関する形質置換が示唆された。

第三部では、種間競争と生息場所の2つの観点から共存と分布のパターンを説明するため、専ら海浜に出現する6種について、それらの生息場所の特徴を明らかにした。大型の4種のうち、ルイスとカワラの分布域は、生息場所の違いで説明できた。一方、ハラビロとイカリモンの分布域は、大きく2つの地域に分断されており、生息場所だけでなく前者2種との種間競争にも強く影響されていると考えられた。また、小型の2種では、分布域は大きく重なるものの実際には共存地点はなく、この2種では好みの生息場所が異なることで競争が回避されていることが示唆された。

第四部では、大型4種の分布域が形成されてきた歴史的過程を跡づけることを目的に、日本各地および近隣諸国からのサンプルを採集してmtDNAの変異を解析した。その結果、ルイスがアジア大陸より分布拡大した時期と、ハラビロの分布域が分断された時期は近いことが示され、ルイスの進入が、顎サイズの重なるハラビロの分布域を競争排除により分断したと推測された。一方、カワラは4種の中で一番古くから日本に生息していたこと、および日本の中で分布域の拡大や縮小を経験してきたことが示された。このことから、カワラにおける日本の中での分布域の拡大過程が、顎サイズの異なるイカリモンの分布域を分断したと考えられた。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

同じ資源を利用する複数種の共存や分布パターンを、様々な生態学的な観点から明らかにすることは、広く群集の多様性を理解する上で重要である。本研究は、海浜性ハンミョウ類を対象に、餌をめぐる種間相互作用、生息場所、地史的観点からの生物地理学的過程に注目して、肉食性昆虫ギルドにおける共存と分布パターンの成立過程を明らかにしたものである。

ハンミョウ類は互いに生活様式が似ており餌種に対する選択性も低いことから、餌をめぐる種間競争が強く働いていると

考えられるが、本研究は摂食器官である大顎のサイズの重複の程度は種間競争の強さに対応すると想定した。そして、大顎サイズが重なるか否かによって各地の共存パターンが説明できることを示した。さらに、海浜性ハンミョウ類の生息する海岸を種ごとに異なる海岸タイプとして抽出し、各海岸における消息場所の特徴が、生息する種の組み合わせに影響を及ぼすことも明らかにした。摂食器官の食い違いの程度を調べることで共存パターンを明らかにした研究は、ハナバチやイタチ類などでいくつかあるが、餌資源をめぐる競合関係と同時に生息場所の環境要因における違いに注目した研究はほとんどない。ある動物種の生息場所を構成する諸条件を検討し、その種お分布を律する要因を抽出することは容易ではないが、本研究は砂浜という比較的単純な生息場所で生活するハンミョウ類を対象とすることでこの難問をうまく処理している。また、それらの要因を組み合わせでそれぞれの種の生息条件を検討することで、この仲間の大局的な分布パターンが生じる機構を明らかにした。

さらに本研究は、日本各地および近隣諸国から多くのサンプルを集め、そのmtDNAの変異を解析することで、過去における種間相互作用の過程を推測しており、こうした昆虫の分布パターンを説明するにあたって歴史的観点、特に洪積世後半での大陸からの波状的な進入がきわめて重要であることを示した。このように、種の地理的分布や、同じ資源を利用する他種との共存について、それを律する複数の要因を総合的に明らかにしたことは、本研究の特筆すべき成果である。

よって本研究は博士（理学）の学位論文として価値あるものとして認める。なお、論文内容とそれに関連した分野について口頭試問した結果、合格と認めた。