

氏 名	辻 野 亮
学位(専攻分野)	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	理 博 第 3056 号
学位授与の日付	平 成 18 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 科 学 専 攻
学位論文題目	Effects of soil surface environments and mammals in relation to topographic vegetation diversification (樹木の地形特異的な空間分布に果たす土壌表面環境と哺乳類の影響)
論文調査委員	(主 査) 教 授 北 山 兼 弘 助教授 永 益 英 敏 教 授 高 林 純 示

論 文 内 容 の 要 旨

地形条件は植物の生態的特化や植物種多様性の主因と考えられている。本学位申請論文の目的は、鹿児島県屋久島の西部・標高 40～350m の暖温帯常緑樹林において、樹木の地形特異的な空間分布に果たす土壌表面環境と哺乳類の影響を明らかにすることである。標高 40～280m の常緑樹林に 812.5×475.0m の永久調査区と、その南東端で標高 270m に 50×50m の重点調査方形区を設置した。重点調査方形区内に小規模な防鹿柵を設置してその内外に実生調査区を設置した。また、本調査地においてはヤクシマザルの生息密度は 30頭/km²、ヤクシカのそれは 41～70頭/km² と推定されている。まず、空間分布を決定する生活史段階を明らかにするために、重点調査方形区内における高さ 30cm 以上の毎木調査と種子トラップによる落下種子の 3 年間にわたる回収を行った。普通種 17 種において、尾根周辺に分布する 9 種をグループ A、谷周辺に分布する 3 種をグループ B、どちらの斜面にも分布する 5 種をグループ C と定義して、異なる生活史段階で樹木の分布パターンを解析した。地形特異的な樹木の空間分布は種子散布や実生・稚樹の生残ステージという樹木の更新段階において決定していると考えられた。つぎに、樹木の生残・生長の地形差を明らかにするために、永久調査区内のベルトランセクト (2.62ha) に生育する胸高直径 5cm 以上の樹木の毎木調査を 1992 年と 2002 年に行うことで、死亡率・更新率・胸高直径生長量と地形および 17 種の地形特異的な分布パターンの関係を調査した。グループ A の更新幹密度は凸斜面で、グループ B は凹斜面で高かった。若齢段階の研究は個体群動態による分布パターン形成を理解するのに重要であった。さらに、地形特異的な種子散布に果たすヤクシマザルの遊動パターンと母樹の空間分布による種子散布パターンへの影響を評価した。果実をつけた樹木の地形特異的な空間分布パターンがヤクシマザルの遊動パターンを決定していた。ヤクシマザルは林冠ギャップや成木が定着する好適な地形環境に指向的に種子散布する傾向にあった。また、当年生実生の死亡と生残に対するヤクシカの影響を実生調査区で生残動態を調査した。高密度のヤクシカによる物理的な攪乱は嗜好・不嗜好植物共に、ヤクシカによる採食は嗜好植物にとって重要な死亡要因であった。最後に、地形と土壌表面環境条件、ヤクシカの影響に注目して、5 種の常緑樹実生の生残動態を 3 年間調査した。尾根付近の土壌表面環境は乾燥しやすく、明るく、攪乱されやすかった。グループ A・B の生残率はともに尾根調査区で高く、グループ C では明確な差がなかった。この柵内実生調査区での傾向は柵外区と有意差がないので、ヤクシカが地形特異的な生残動態にあまり効果がないことを示している。また、柵内では土壌表面が湿りやすくなるにつれて、あるいは相対照度や物理的な表土攪乱が大きくなるにつれて死亡率が上昇した。本学位申請論文を統括すると以下の 3 点の議論になる。1) 散布された種子の空間分布パターンはその後の生活史段階に比べて地形に対して弱い相関関係を持っており、樹木の地形特異的な空間分布は生活史の更新段階で決定している。2) 成木の分布パターンと更新個体の分布パターンには相互に影響している。3) 樹木分布パターンの決定要因は、分布型や種によって異なり、さまざまな生活史段階ではたらいっている。

論文審査の結果の要旨

樹木が地形特異的に分布し、植生が尾根や谷で異なることは、古くから知られている。これまでは成木段階での環境条件への適応が樹木の地形特異的な空間分布を決定しているという前提で、成木の空間分布と生育環境条件の関係が研究されてきた。しかし、最近では異なる生活史段階では樹木の空間分布パターンが異なり、さらに生活史段階によって環境条件への応答様式にも違いがみられることがわかってきて、成木と環境条件の関係を詳細に研究するだけでは樹木の地形特異的な空間分布の維持・生成メカニズムを解明するには至らないと考えられるようになったが、まだ詳細な研究はほとんどない。本学位申請論文では、屋久島の優占種がはっきりしない種多様性の高い照葉樹林において、まず、さまざまな樹木の生活史における分布と生残動態についての解析を行って、更新の初期段階で地形特異的な分布が決定していることを明らかにした。樹木の地形特異的な空間分布に関して、種子散布から成木までがこのような問題意識で一貫して解析されたことはこれまでなく、たいへん新しい試みであったといえる。つぎに初期段階での種子散布や実生採食圧としての哺乳類の影響、ならびに実生の定着環境に注目し、ヤクシマザルによる地形特異的な種子散布を発見し、またヤクシカの採食圧は地形特異的な空間分布にそれほど影響を及ぼしていないという結論を得た。これらは、従来の植物の種特性だけを考慮して空間分布を論じた研究を超えて、相利共生や敵対などの生物間相互作用を考慮に入れることが必要であるということを示した重要な仕事となっている。また、10年前に毎木調査が行われた場所で再計測を行うことによって、地形特異的に分布する樹木の立地地形による生残率や新規加入率の比較を行った。この結果、尾根に特異的に分布する樹種も谷に特異的に分布する樹種も、尾根立地のほうで生残率が低い、尾根に特異的に分布する樹種では尾根立地での新規加入率が高いという結果を得ている。これら一連の研究は、熱帯雨林ほどは種多様性が高くなく、冷温帯落葉広葉樹林のように特定種が強い優占度を示すこともない、屋久島の暖温帯照葉樹林において、個人研究レベルでの調査努力によって森林を構成する主要な、かつ多くの樹種についての情報を得ることができるという特性を活かしたものである。しかも過去20年にわたる調査研究の歴史のあるフィールドで、先輩たちの研究蓄積をうまく利用した成果でもある。このポイントに注目して研究を進めていった申請者の眼力が、さまざまな解析のスキルとともに、この本学位申請論文に如何なく発揮されている。また、本学位申請論文にはそれぞれ独立の論文として発表できる内容が5編あるが、1編はすでに印刷済み、1編は国際学術誌に受理されていて、残りの3編も投稿中あるいは投稿直前段階に達していることから、研究成果の公表という点でも順調に進むという見通しをもっている。以上のことから、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、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。