

氏名 あらい のぶまさ  
新井 信昌  
学位 博士 (農学)  
学位記番号 新大院博 (農) 第 62 号  
学位授与の日付 平成 17 年 9 月 20 日  
学位授与の要件 学位規則第 4 条第 1 項該当  
博士論文名

The spatial expansion mechanism of dioecious tree  
*Neoritsea sericea* during early succession  
(遷移初期過程における雌雄異株高木シロダモの生育地拡大機構)

論文審査委員 主査 教授 紙谷 智彦  
副査 教授 平 英彰  
副査 教授 竹内 公男  
副査 教授 阿部 信行  
副査 助教授 箕口 秀夫

#### 博士論文の要旨

野生植物の生育地拡大は、種子の散布能力や親個体の位置、さらには繁殖様式によって制限されている。雌雄異株植物は雄個体と雌個体がそれぞれ別に存在する。そのために、両性花植物や雌雄同株植物と比較して、花粉媒介が雄個体から雌個体への一方向であることや、雌個体のみが種子散布に寄与することから、他の性型をもつ植物分類群に比べて有性繁殖において不利であることが予想される。このことは雌雄異株植物の生育地拡大の効率を悪くすると考えられるが、一方で、雌雄異種植物に特有な生育地拡大のメカニズムが存在すると考えられるが、これまで明らかにされてはいなかった。

本研究は、雌雄異株高木であるシロダモ *Neoritsea sericea* を対象にして、シロダモが新たな生育地に移住し、繁殖を開始するまでの時間的空間的拡大過程を推定するとともに、生育地拡大におけるシロダモの花粉媒介、種子散布、実生・稚樹の更新特性を明らかにした。これらの結果を基に、遷移初期段階の植物群落における雌雄異株植物種の生育地拡大特性について考察した。

調査は、新潟県巻町の砂丘地に植栽された約 70 年生の海岸クロマツ人工林で行なわれた。調査区内におけるシロダモの性比に有意な偏りはなく、また雌雄の齢分布には有意な違いが見られなかったことから、雌雄の性の違いは開花年齢に依存しないことが明らかにされた。調査区内に分布する樹高 2 m 以上のシロダモは集中分布を示し、狭い範囲(25m<sup>2</sup>)と広い範囲(1600m<sup>2</sup>)で集中班が認められた。さらに齢解析により、シロダモの移住・定着は、遷移初期段階においてシロダモが分散的に生育地を拡大する過程とパッチ状群落を形成する過程の 2 パターンが推定された。分散的な生育地拡大は果実食鳥類による長距離にわたる種子散布によると予想されたが、パッチ形成はシロダモの生活史における繁殖段階(花粉媒介、種子散布、実生・稚樹の更新)の何らかの特性を反映していると考えられた。

そこで、シロダモの生育地拡大に伴うパッチ形成のメカニズムを明らかにするために、まず果実生産における雄個体密度と雌雄個体間距離の効果を明らかにした。結実率は雄個体密度が高くなるほど、また雌雄間の距離が短くなるほど高くなった。特に雄個体密度と雌雄間距離の効果は雌個体から約 30m の範囲で最も高かった。このことから、シロダモのポリネーターである双翅目(特にハナアブ、ハエ)は十分な飛翔能力を持っているが、採餌のためのエネルギーコストを抑制するために近距離を行動圏にしていると考えられた。すなわち、雌雄個体間が 30m 以内で最も効率良く花粉媒介が行われ、高い果実生産が期待できることが示唆された。さらにシロダモの開花時期である秋(10 月～11 月)は他の植物種はほとんど開花していない。そのため、低温下でも直射日光により体温を上げて活動できるハナアブやハエはシロダモにとって最も効果的なポリネーターであり、シロダモはこれらのポリネーターを独占的に利用していると考えられた。これらのシロダモにみられる繁殖特性は、遷移初期における生育地拡大、なかでも容易にパッチを形成することが示唆された。

次に種子散布と実生・稚樹の更新における性と個体密度の効果について、雌雄それぞれの個体下とパッチ内外で検討された。その結果、鳥散布種子はパッチ内の雌個体下で有意に多く散布されていた。この結果はパッチ内の雌個体はより多くの果実食鳥を誘引し、より高いシードレインへと導くことを示唆していた。さらに当年生実生や生残実生は、パッチ内で有意に多く、実生の生残率もまたパッチ内で有意に高かった。これは鳥に散布された種子密度の違いとともに、パッチ内では直達光が届きにくいために、土壌水分が相対的に高くなり、かつ、草本層の発達が抑制されることにより被圧を受けにくいことが原因であると考えられた。一方、稚樹の生残率は雄個体下、特にパッチ外で有意に高かった。これは密度依存効果による実生・稚樹の死亡が雄個体下ではほとんどないためであると考えられた。これらの結果から、雌個体下、特にパッチ内では急速に更新が促進され、一方、雄個体下では非常にゆっくり進行することが示唆された。

このように、海岸クロマツ人工林におけるシロダモの移住・定着とパッチ形成の過程は、生活史の特性を反映しながら進行していることが明らかにされた。結論として、遷移初期群落における虫媒花・鳥散布型雌雄異株植物種の生育地拡大は、①果実食鳥類の長距離分散的な種子散布による移住と定着初期の低密度状態、②雌個体の結実木を中心としたパッチ状群落の形成、③パッチ状群落の拡大もしくはパッチ状群落の併合による大規模なパッチ形成、さらに④雄個体下でのゆっくり進行する更新、の 4 つのパターンが時間的空間的に複合することによって進行していることが推定された。

#### 審査結果の要旨

本論文は、常緑高木シロダモにおける生育地の時間的空間的拡大パターンを示すとともに、動物による花粉媒介や種子散布など分布拡大に影響を与える各生活史段階での生物間相互作用の特性を明らかにした。これにより、これまでほとんど知られていなかった遷移初期過程における雌雄異種高木の生育地拡大の 4 つのパターンとそれらのメカニズムが明らかにされた。

本論文は、植物学における雌雄異種植物に特有な生育地拡大のメカニズムの解明とともに、森林生態系の遷移機構解明における生物間相互作用の研究に関する新たな視点を示した。よって、博士(農学)の学位論文として十分であると判定した。