

氏名	Gregorio Angeles-Perz グレゴリオ アンヘレス・ペレス
学位(専攻分野)	博士(農学)
学位記番号	農博第1161号
学位授与の日付	平成13年1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	農学研究科森林科学専攻
学位論文題目	Regeneration processes and coexistence mechanisms of <i>Abies firma</i> and <i>Tsuga sieboldii</i> in a mixed forest, central Japan (日本中部のモミ・ツガ混交林におけるモミとツガの更新過程と共存機構)
論文調査委員	(主査) 教授 大 畠 誠 一      教授 菊澤喜八郎      教授 武田博清

### 論 文 内 容 の 要 旨

天然林における様々な樹種の更新、維持、共存機構等の解明は、森林の維持管理、造成に関連して重要である。これまでの天然更新に関する研究は、更新の初期過程に限られたアプローチが多い。本研究は冷温帯と暖温帯の境界付近に成立するモミ・ツガ林において、モミとツガの更新過程と共存機構の解明を目的に、京都大学大学院農学研究科附属和歌山演習林のモミ・ツガ混交林内に、2ヘクタールの調査区を設定し、生育段階(樹高)によって5段階に分けたモミとツガの構成状態を調べ、個体の位置図を作成して各段階での分散構造を分析し、さらに種子と当年生実生個体群の動態、各段階の樹冠要素の形態と動態調査を加えて両種の更新過程と共存機構を解析したものであり、主要な結論は以下の通りである。

1. モミ、ツガを対象に構成状態を樹高レベルによって5段階(0.3m以下, 0.3—2m, 2—5m, 5—10m, 10m以上)に分けると、下層木の稚樹段階(0.3m以下)ではモミが圧倒的に多く(13倍)、若木段階(2—5m)では逆にツガが著しく多い構造をもっていた。この結果は更新過程に現れる両種の戦略的な違い、モミは実生バンク、ツガは若木バンクをもつことが示唆された。
2. 林冠構成段階ではモミは斜面下部の凹地形に、ツガは斜面上部の凸地形に異所的に分布したが、下層個体群では上層の庇陰の影響を受け、上層とは異なる分散構造をもつ。両種の更新個体(若木, 0.3—5m)は落葉広葉樹種の林冠下に多く、モミの下層では中庸で、ツガの下層には少なかった。
3. 稚樹段階のモミはランダム分布を示すが、若木段階(0.3—2.5m)では集中分布に変わり、大きな個体群では再びランダム分布を示した。ツガでは稚樹段階では集中分布を示すが、次第にランダム分布へと移行する。両種の下層木は、稚樹の発生と成長、枯死を繰り返しつつ、空間分布も大きく変動して維持され、両種のバタンに差異のあることが明らかにされた。
4. 各段階の本数密度と地形、林冠状態との対応は、ほとんどの段階で、地形要因によって規定されていたが、種間差も認められた。段階間、種内、種間の結びつきの分析から、下層個体ではモミよりもツガの耐陰性が高い性質が示唆された。この性質を確認するために、両種の樹形とモジュール(樹冠形成の基本単位)の特徴を比較した。傘型の樹冠形をもつモミよりもツガは深く長い樹冠形をもつ。モミに比べて小さな芽をつけ、より長い時間をかけてモジュールを形成するツガは細長でしなやかな枝を形成した。この性質からツガは、傘型の樹冠を形成するモミよりも、樹冠の可塑性が大きく、より深い樹形として対応でき、下層の弱い光条件の下では、モミよりも適した樹形構造をもつと考えられた。
5. 大きい種子をつけるモミは、調査期間中(1997—2000年)、3回の種子生産が認められ、当年生実生の生残率も高かった。モミは多量の種子を生産、散布して多数の実生バンクを林床に蓄積するが、耐陰性の高くない性質から、発生した実生が長期に残存することなく、多くが枯死していると推測される。実生の具体的な枯死要因分析では、リター層の厚さによる乾燥条件と台風の際の雨による土の移動も影響していた。他方、豊凶周期が長いと推測されるツガは、小さな種子をつけ、林床での実生バンクは少ない。ただし、この段階を越えた大きな若木段階では、モミよりも残存率が高く、若木バンクをもつツガの適応戦略が、より高い耐陰性に起因していることを明らかにした。

以上のように、種子生産の豊凶周期の短いモミは、大きな種子生産と高い実生生残率によって大きな実生バンクを形成し、耐陰性の低さを補っているのに対して、種子生産の豊凶周期が長いツガは、高い樹冠可塑性に基づく耐陰性の獲得によって後継樹の低い供給量を補っていると考えられた。モミ・ツガ林におけるモミとツガは異なる更新・維持戦略と地形に対する棲み分けによって共存が保たれていることを明らかにした。

### 論文審査の結果の要旨

天然林の更新、維持機構の解明は、森林の維持管理法を確立するために必要であり、モミ・ツガ林でも調べられてきた。しかし、これまでの研究では、更新の初期過程に限られたアプローチが多い。この研究では攪乱後70年以上を経過し、様々な大きさの個体からなるモミ、ツガの混交林に調査区を設け、各階層間での更新・維持機構を明らかにしたものであり、評価される主要な点は以下の通りである。

1. モミ、ツガ混交林内のモミ、ツガの更新の状態は、両種によって明らかに差異があり、モミは小さな実生個体群が圧倒的に多く（実生バンク）、若木段階では逆にツガが多い（若木バンク）構造が形成されていた。
2. 各段階の分布図から調べた両種の分布相関は、成木段階ではモミは斜面下部の凹地形に、ツガは斜面上部の凸地形に異所的に生育した。しかし、下層個体群は上層の影響を受け、各階層段階で様々に対応、維持している構造を明らかにした。稚樹段階のモミの分布はランダム的であり、若木段階では集中的に、成木個体群では再びランダム分布を示した。ツガでは稚樹段階では集中的分布から次第にランダム分布へと移行した。
3. 本数密度と地形、あるいは林冠状態との対応関係は、地形要因によって規定され、各段階間、種内、種間の分布相関から、ツガがモミよりも耐陰性の高い性質が示唆された。その性質を、両種の樹形とモジュールの特徴から説明した。
4. モミは、ほぼ連年に渡り大きい種子を生産、散布して多数の実生バンクを林床に形成するが、耐陰性が高くない性質から、長期に残存する個体は少ない。他方、数年に一度の豊凶を繰り返すと推測され、小さな種子をつけるツガの実生バンクは小さいが、モミに比べて耐陰性が強く、この段階を越えた若木バンクを形成することが示された。
5. モミとツガは地形、耐陰性等に微妙な差異があり、この差異から更新過程での戦略的差異が発生し、現在の共存機構が形成されていることを明らかにした。

以上のように、本論文はモミ・ツガ混交林において、大きさの異なる段階でのモミとツガの更新過程と共存機構を明らかにしたものであり、森林育成学、森林植物学、森林生態学に貢献するところが大きい。

よって本論文は、博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成12年12月15日、論文ならびにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分にあるものと認めた。