

光環境が温帯林主要樹種の更新樹の分布と伸長成長
に及ぼす影響

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2008-02-04 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 石田, 仁 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12099/2278

氏 名（本籍）	石 田 仁（東京都）
学 位 の 種 類	博士（農学）
学 位 記 番 号	農博乙第 3 3 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 1 1 年 3 月 1 5 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学 位 論 文 題 目	光環境が温帯林主要樹種の更新樹の分布と伸長成長に及ぼす影響
審 査 委 員	主査 岐 阜 大 学 教 授 小見山 章 副査 岐 阜 大 学 教 授 小 泉 博 副査 静 岡 大 学 教 授 角 張 嘉 孝 副査 信 州 大 学 助 教 授 川 崎 圭 造

論 文 の 内 容 の 要 旨

林業・環境保全・自然保護等の面から、天然林の適正な管理と育成に関する技術の確立が求められている。本研究では、森林内での光環境の測定方法を検討したうえで、更新樹の樹高分布特性を類型化し、耐陰性および光環境と関係する伸長特性を定量的に解析することによって、森林の天然更新の初期過程でおこる動態を予測した。（第 1 章）

第 2 章では、従来から行われている光センサーを用いた相対散乱光の計測では、対照区の周辺にある光遮蔽物の影響を軽視する傾向があることを指摘し、対照区の diffuse site factor を用いた補正により 100%光を分母とした理想的な相対散乱光、即ち調査区における diffuse site factor を推定することが可能であることを示した。

第 3 章では、北海道日高地方の針広混交林、富山県有峰のブナ林、富山県吉峰の旧薪炭林において、閉鎖林分と攪乱地の比較調査から、各森林の代表的な更新樹の伸長特性と光環境の関係について調べた。いずれの森林でも閉鎖林分の林床の相対散乱光は約 5%であり、閉鎖林分における更新樹の分布と耐陰性の特徴から 1)長期間生存し緩慢に樹高成長が認められる樹種、2)分布するが短命である樹種、3)定着できない樹種、の 3 種群が分

離することを示した。

第4章では、成長解析から林内と林外の光環境下における主要樹種の樹高成長パターンを示し、耐陰性の低い樹種ほど明るい環境下では伸長成長量が大きいことを示した。また、閉鎖林分における樹種の樹高分布特性は樹種の耐陰性を評価する指標になるとし、51個所の林分調査資料から46樹種のタイプ分類をおこなった。I型として林冠層にのみ存在する樹種群、II型として隔離的に林冠と林床に分布する樹種群、III型として広い樹高階に出現するが低い樹高階で高密度に分布する樹種群、を検出した。

第5章では、陰樹、陽樹、中間樹種を代表する12種を選び、更新樹の樹冠上で3種の光合成有効放射を測定し、それらと主幹の年間伸長量の関係について光-成長曲線を用いた重回帰分析を行った。対象とした12樹種のうち10樹種で、相対散乱光を説明変数とする光-成長曲線の相関が最も高かった。また、更新樹の分布特性を考慮して、個々の樹種について実生が定着に必要とする最低限の相対散乱光の下限値を示した。

第6章では、更新初期林分の動態予測を、以上の知見を取り入れたモデルを用いて行った。更新樹と他の樹木の位置関係からモデル的に全天写真像を作成し、林内の任意地点で相対散乱光を推定する方法を考案した。光-成長曲線、光-枯死率曲線を基礎とした更新初期林分の発達過程のシミュレーションは、樹種の樹高分布や林分の発達に伴う自然間引きの現象を現実に近い形で再現した。

第7章では、モデルの持つ制約と実用性、今後の発展方向を議論した。現在のモデルにより、林分を放置した場合、あるいは除間伐等の施業を行った場合でも、構成木の樹種、樹高、位置に関する毎木資料があれば、更新樹相互間の競合を考慮して、林分の成長過程を推定することができる。すでに林分の更新が進行している場合には、密度調整による複層林化の方法と樹種構成のコントロールが可能となる。また、前生樹が存在しない状況からの林分の発達過程も、年毎の実生の発生密度をモデルに加えることで推測可能となる。このモデルに直達光成分やフエノロジー的なパラメー

タを付加することによって、その機能がさらに充実する。

審 査 結 果 の 要 旨

当学位論文は、近年、環境保全・林業資源確保・自然保護の面から問題になっている、天然林の適正な管理と育成に関する技術確立しようとする学術活動の一環をになっている。学術的にも社会的にも貢献度の高い研究とみてよい。7章構成からなり、目的設定にはじまり、光環境の計測方法論の確立、更新樹の分布と伸長特性、光環境と伸長成長の関係を詳しく解析し、それらの解析結果を基にしてシミュレーションを実行し、更新初期林分が時間の進行に伴ってどのように変化するかを予測している。最終章では、これらの討議と結果を整理して今後の課題について述べている。

この学位論文により明らかとなった点を要約すると、閉鎖林冠下でも長期間生存して閉鎖林内やギャップの両方で生存が可能な樹種群、閉鎖林内では短命で密度が低い樹種群、閉鎖林内には存在せずギャップ内の特殊な立地でのみ更新が可能な樹種群が存在する。調査地とした北海道日高地方の針広混交林、富山県有峰のブナ林と吉峰の旧薪炭林においては、林冠層が閉鎖した後は、林内の相対日射量がそれぞれ安定した状態にある。森林内の光環境は相対散乱光を使って評価できるが、従来は比較に用いる林外の光環境の測定方法に問題があり、この点は全天写真法などを用いて改良できる。光環境に対する伸長成長速度の関係は樹種差が大きく、同じ場所で同じ樹齢の個体でも、樹種群によって個体サイズに著しい差が認められる。それらの諸特性の結果として、樹高分布タイプがⅠ型（林冠層に分布する樹種群）、Ⅱ型（林冠と林床の2層に隔離的に分布する樹種群）、Ⅲ型（低い樹高階で密度が高くなる樹種群）、に分離する。光－成長曲線による解析から、ギャップ更新における更新樹の樹高生長パターンが、相対散乱光などを説明変数とする重回帰式で推定が可能である。最大伸長速度を示す光環境は、陰樹と中間樹種でDIF50%、陽樹でDIF70%にある（DIF：散光の相対強度）。46樹種の光－成長曲線が決定でき、ほかに光－被圧枯死率曲線により林内における衰退の程度が推定できる。それらをパラメータとする林分動態予測シミュレーションを作成し、一例として、更新初期林分でカバノキ科やヤナギ科で代表されるパイオニア樹種群の本数密度が時間とともに減少し、ブナやカエデ科で代表される極相樹種群の本数密度が相対的に増加する過程を説明した。このシミュレーションモデルにより、温帯林の林分構造の時間変化が予測可能となり、実際面では、複層林の造成技術、除間伐施業による樹種相コントロール等

に応用が可能である。

このように石田氏の学位論文の研究によって、温帯林が伐採された後、林分構造にどのような変化が生じるのか、その林分に人手を加えることによって将来の樹種構成がどのように変化するのかを、予測することが可能となった。このモデルにパラメーターを付加することによって、この一連の研究の実用性がさらに高くなり、森林管理のための有力な手段となることを示している。

以上について、審査委員全員一致で本論文が岐阜大学大学院連合農学研究科の学位論文として十分価値あるものと認めた。

なお、これらの石田氏の学術成果は、当学位論文の基礎となる学術論文が、日本林学会誌（計3報）および Ecological Research 誌（日本生態学会英文誌）に掲載され高い評価を受けている。また、既発表の学術論文は沖縄生物学会誌，日本生態学会誌，および雪氷（日本雪氷学会誌）に掲載されている。