

氏 名	いし まる か なえ 石 丸 香 苗
学位(専攻分野)	博 士 (農 学)
学 位 記 番 号	農 博 第 1458 号
学位授与の日付	平 成 17 年 1 月 24 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 地 域 環 境 科 学 専 攻
学 位 論 文 題 目	Characteristics of the revegetation plants in an erosion control site (裸地緑化に用いる植物の成長特性について)

論文調査委員	(主 査) 教 授 武 田 博 清	教 授 東 順 一	教 授 谷 誠
--------	----------------------	-----------	---------

論 文 内 容 の 要 旨

裸地植栽に用いる植物の評価は、これまで主に成長量と活着率に主眼がおかれ、その種の成長特性が植栽地の環境下において、裸地緑化にどのような貢献をしているかは顧みられてこなかった。植栽樹種の実際の植栽地でのふるまいを観察することによってその種の裸地植栽における役割を把握し、緑化目標に適切な用い方や樹種の組み合わせを行うことで、遷移の推進という本来の緑化の目的に適った植栽手法が期待出来ると考えられる。本研究は、裸地緑化において異なる目的を持った植栽を樹種特性から評価することを目的とし、1. 従来のクロマツの単一植栽について、クロマツの当年枝の同化・非同化機関配分とそれが伸長パターンにどのように関与しているのか、2. 広葉樹の混交植栽を試みた場合に、成長特性の異なるそれぞれの種が裸地植栽地の環境によってどのような影響を受け、ふるまうか、3. 衰退林冠下への補植を仮定した光環境下で、コナラの伸長パターンおよび当年枝形態がどのように変化し、生存・生育に影響を及ぼすと考えられるかについて調査した。

1. 成長期開始時のクロマツの当年枝は、直径と枝長に一次相関が認められたため、枝表面に配置される針葉重量は枝サイズに対して二次式、円柱状に近い枝軸重量は三次式で回帰された。大きい当年枝モジュールでは非同化器官への配分は顕著に増加するため、枝長当たりの同化器官量がサイズに対して二乗で増加することでコストを補っていることが考えられる。植栽後2, 4, 6年のクロマツの全木刈り取りにより、年数が大きいものほど個体内の枝サイズバリエーションが大きく、次数や階が小さいものほどサイズが大きいたことが示された。また、当年枝の肥大成長率が枝サイズと一次相関にあるため、成長期終了時には枝間の直径の差異が枝長での差異に比較して大きくなっていった。次年度の娘枝の伸長量は親枝の直径に比例したため、親枝と娘枝の枝長は放物線状で示される関係を持ち、縮小する枝系と拡張する枝系に分けられた。主軸系では拡張の連続が、輪生枝系では縮小傾向が認められ、これらにより初期に側方伸長が大きく、以後樹高成長を大きくする樹冠発達パターンがもたらされたことが判明した。

2. 試験植栽された広葉樹の生存率が最も低下したのは植栽初年度の夏期であり、低い土壌の水分保持力と蒸散量と供給水分量のアンバランスにより枯死が生じたと考えられた。また成長率と生存率の間には負の相関が認められ、旺盛な初期成長を示す種は厳しい環境下では生長量をコントロール出来ず枯死につながる場合も示唆された。試験植栽した4種のうち従来から裸地緑化に用いられて来たヒメヤシャブシは最も生存率が悪く、コナラの樹冠拡張は期待されたほどには小さくなく、窒素固定木で乾燥に強いヤマモモは生存率・生長量ともに良好であり、遷移後期種のアラカシは植栽後年数が経つほど成長率が上がるというふるまいを示した。

3. 処理後2年目の一次フラッシュで、被陰木は対照木よりも長く細い枝を少数出し、これは対照木の二次フラッシュの類似したパターンであった。対象木と比較したとき、被陰木では枝長あたりの同化器官・非同化器官重量ともに減少していたが、比葉面積の増大により同程度の葉面積を保っていた。対照木では一次フラッシュで同化器官への配分を多くし、その生産により非同化器官への配分が大きい二次フラッシュで大きく伸長するのに対し、被陰木では同程度の葉面積を保ちなが

ら力学的強度と同化器官への配分を削減し伸長を重視していた。コナラは陽樹の性質が強く弱光下での生存が難しいため弱光下では上層への到達を優先し、伸長重視の戦略をとる形態へ変化すると考えられる。

クロマツでは、針葉の配置および肥大成長の伸長伸長への関与によって側方成長から上方成長の樹冠発達パターンが生じ、その結果、被覆機能とバイオマス増加を兼ね備えていた事が示された。四種広葉樹の植栽試験では種によって環境への耐性の違いが認められたため、実際の裸地環境下での生育情報を得た上で成長速度や樹冠発達様式の異なる種の混植が検討される。被陰環境下でのコナラは伸長パターンにコストが増大するような変化が生じたため、コナラ稚樹の補植は強度に衰退した林冠下で行うことが望ましいことが示された。これらの結果から、緑化においては樹種特性に基づいた評価により、樹木を目的に対し適当に用いることができる可能性が示唆された。

論文審査の結果の要旨

裸地植栽に用いる植物の評価は、これまで主に成長量と活着率に主眼がおかれ、その種の特性が植栽地の環境下において、裸地緑化にどのような貢献をしているかは顧みられなかった。植栽樹種の実際の植栽地でのふるまいを知ることでその種の裸地植栽における役割を把握し、緑化目標に適当な用い方や樹種の組み合わせを行えば、遷移の推進という本来の緑化の目的に適った植栽手法が期待出来ると考えられる。本論文は、裸地緑化のための植栽を樹種特性から評価を試みたものであり、その評価すべき点は以下の通りである。

1. 従来から裸地緑化に用いられ、これまでの裸地緑化を成功に導いたクロマツが、側方成長から上方成長の樹冠発達へ推移する成長パターンを持ち、その結果、初期の被覆機能およびその後の旺盛な樹高成長によって主成木の役割を兼ね備えるという、裸地緑化にとって望ましい特性を持っていた事を明らかにした。
2. 以前から知られてはいたが、いまだ解明されていなかったマツの樹冠型の変化のメカニズムを、クロマツの針葉配置の成長への関与および肥大成長による伸長成長の制御から明らかにした。
3. 特に広葉樹において、植栽後の経過を詳細に追ったものはこれまで少なかったが、5年間にわたる生存率および成長量のデータ収集によって広葉樹種の裸地緑化における現地での成長過程の詳細、および水分条件の生育への各樹種での影響を明らかにした。
4. これまで、耐陰性のある樹種では低光環境下で有利になる形態的变化があることが知られていたが、被陰実験により、陽樹であるコナラの稚樹では生育に不利になる形態的变化が起こっていることが明らかになった。

以上のように本論文は、裸地植栽樹木の評価について樹種特性に基づき再評価を行い、それによって各樹種の生育・成長特性を活かしたより適当な緑化のありかたを問うたものであり、森林生態学および緑化工学の分野に寄与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16年12月13日、論文並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あるものと認めた。