

氏名(本籍)	しば た ひさし 柴 田 尚 (神奈川県)		
学位の種類	博 士 (農 学)		
学位記番号	博 乙 第 2169 号		
学位授与年月日	平成 18 年 1 月 31 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当		
審査研究科	生命環境科学研究科		
学位論文題目	富士山亜高山帯針葉樹林における外生菌根菌の群集生態学的研究		
主 査	筑波大学教授	農学博士	柿 寫 眞
副 査	筑波大学教授(連携大学院)	農学博士	石 井 英 夫
副 査	筑波大学助教授	農学博士	山 岡 裕 一
副 査	筑波大学教授	理学博士	徳 増 征 二

論 文 の 内 容 の 要 旨

外生菌根菌は、森林の樹木と密接な共生関係にあることが知られているが、その生態に関しては未だ不明な部分が多い。特に、森林植生の遷移にともなって、外生菌根菌相がどのように変化していくのかを長期間にわたって調査解析した例は皆無である。本研究は、富士山における外生菌根菌の子実体発生を指標とした 20 年間の調査結果に基づいて、森林樹木の樹齢変化および植生の遷移にともなう外生菌根菌群集の動態を明らかにすることを目的として行ったものである。

そのため、調査地は、カラマツからシラビソ・オオシラビソを経てコメツガに至る植生の遷移系列が明瞭な富士山の山梨県側海拔 1,700 ~ 2,300m の亜高山帯針葉樹林とした。対象はカラマツ天然林および人工林、シラビソ・オオシラビソ天然林、シラビソ人工林およびコメツガ天然林とし、それぞれ 800m² の固定調査区を設定して外生菌根菌の子実体の種類とそのバイオマス(乾燥重量)を調査した。調査は 20 年間継続し、1 区あたり 292 回行った。また、外生菌根菌の生活様式を明らかにするために、子実体の発生と地中のコロニー型を調査し、短年生の分散コロニー型、多年生の不定形マット型およびフェアリーリング型の 3 型に区分した。この調査は 1 種あたり 9 箇所で行った。

木本遷移の先駆相にあたるカラマツの天然林 2 林分と人工林 2 林分では共に 13 種の外生菌根菌の子実体発生が確認され、種構成は同じであった。外生菌根菌の種多様度指数は樹齢約 30 年生以下の若齢林では急速に増加したが約 40 年生以上の老齢林では変動しなかった。これらの外生菌根菌群集を樹齢と子実体バイオマス変動によって分類したところ 4 群に分けられ、それぞれの群が時系列に従って消長した。コロニー型は、若齢林では分散コロニー型の種が多く、老齢林では不定形マット型の種もみられるようになった。しかし、フェアリーリング型の種は確認されなかった。

次の遷移段階にあるシラビソ・オオシラビソ天然林 2 林分で子実体発生が確認された外生菌根菌は 59 種であった。両林分とも子実体の種多様度指数は変動しなかった。シラビソ・オオシラビソ天然林では樹齢変化にともなう外生菌根菌群集の動態を調査することができないため、その代替措置として、樹齢の異なるシラビソ人工林 3 林分を調査し、50 種の外生菌根菌の子実体発生が確認された。樹齢の高いシラビソ人工林と天然林との間で外生菌根菌群集の種構成はほぼ同じであった。外生菌根菌の種多様度指数は樹齢約 40 年

生以下の若齢人工林では急速に増加したがそれ以上の老齢人工林では変動しなかった。人工林の菌は、発生する樹齢にもとづくクラスター分析およびバイオマス変動特性により5群に区分され、それぞれの群が時系列に従って消長した。コロニー型は、天然林では、短年生の分散コロニー型と多年生のフェアリーリング型および不定形マット型の占める比率はほぼ拮抗し、若齢人工林では分散コロニー型が最も多く(64%)、老齢人工林では分散コロニー型と不定形マット型およびフェアリーリング型の占める比率がほぼ拮抗した。

この地域の極相林であるコメツガ天然林3林分では45種1変種の外生菌根菌の子実体が確認された。どの林分も子実体の種多様度指数は変動しなかった。コロニー型は、多年生のフェアリーリング型および不定形マット型の占める比率が3林分ともに高かった(平均60%)。

カラマツ林およびシラビソ林では樹齢の変化にともなう子実体発生の変化が確認され、外生菌根菌の群集構造が変化することが明らかとなった。さらに、植生の遷移にともなって外生菌根菌の種多様度指数も変動することが明らかになり、特に、カラマツからシラビソ・オオシラビソへ移行する際には急激に増加することが示された。また、シラビソ・オオシラビソからコメツガへ移行する際には種多様度指数の急激な変化はみられなかった。

樹齢の高いカラマツ林で発生したアミハナイグチは、シラビソ林にも発生し、植生の移行期に重要な役割をはたす可能性が示唆された。また、コメツガとシラビソ・オオシラビソとの共通種は21種であり、カラマツの2種に比べて多く、これらの樹種は、外生菌根菌という仲介者をとおして密接に関連していることが示唆された。コロニー型は、植生の遷移にともなって最終的には多年生のフェアリーリングもしくは不定形マット型の菌が優占することが明らかとなった。この結果は、短年生の分散コロニー型の種によって構成される攪乱依存型の若齢カラマツ林の外生菌根菌群集が、シラビソ・オオシラビソ林を経て、極相林であるコメツガ林に至って多年生のフェアリーリング型や不定形マット型の種を主体とする安定な群集構造へと変化することを示したものである。

審 査 の 結 果 の 要 旨

樹木と共生関係にあり、また、その生育に大きく貢献しているとされる外生菌根菌の動態に関する研究は、数多く行われてきているが、その多くは、研究期間が5年以下と短く、断片的な結果のみで、長期間にわたる動態の解明には不十分であった。そのため、本研究では、多様な森林が存在し、その遷移系列が明瞭な富士山において、外生菌根菌の子実体を指標として20年間にわたって発生調査を行い、1) 森林樹木の樹齢の変化に伴って外生菌根菌の種構成が変化すること、2) 種多様度は、初期の森林では急速に増加するが、後期の森林では安定すること、3) 外生菌根菌の子実体出現には、森林樹木の樹齢が大きく関係し、いくつかのパターンが存在すること、4) 森林の後期には、安定した生活タイプの種が増加すること、5) 森林の遷移に伴い、出現する菌類の交代が起こるが、初期に出現する種は、それ以前の森林で出現した種との共通種が存在することなどを明らかにしている。

以上のように、本研究は、森林における菌根菌群集の動態を、20年という極めて長期間にわたり、根気よく、地道に調べ、それを実証的に明らかにしたものであり、菌根菌類の生態解明に、大きな貢献をもたらした研究として大変高く評価される。また、本研究成果は、森林の育成や保全のための基礎研究としても重要であると判断される。

よって、著者は博士(農学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。