

(別紙2)

論文審査の結果の要旨

氏名 鵜川 信

本論文は6章からなり、第1章は序論、第2章は調査地の記載、第3章は林分の発達に伴う群落属性、群落構造、細根密度および土壌因子の変化、第4章は林分の発達に伴う外生菌根相の変化、第5章は外生菌根相と群落属性、群落構造、細根密度および土壌因子との関係、第6章は総合考察となっている。

ほとんどの植物の根には、菌根菌と呼ばれる菌類が共生している。宿主は菌根菌に光合成産物を与え、外生菌根菌は宿主個体の養水分の吸収を補助し成長を促進する。このことから、外生菌根菌は、森林の成立や維持に大きな役割を果たしていると考えられる。すなわち、林分の発達にともなう外生菌根菌相の変化を明らかにすることは、森林の成立過程の解明に欠かせない。これまでの外生菌根菌の動態研究は、断片的な複数の発達段階の林分を対象としたものに留まり、林分の発達にそった外生菌根菌相の変化を連続的に明らかにしたものはない。そこで本論文では、林分発達にともなう外生菌根菌相の変化パターンの全体像を明らかにすることと、外生菌根菌相の変化と関係する林分の構成要素および環境要因を明らかにすることを目的とした。

第2章では、調査地とした長野県北八ヶ岳縞枯山の縞枯林分について概説を行い、調査方法を説明した。縞枯山では標高2000m以上にシラビソとオオシラビソから成る亜高山帯針葉樹林が広がっており、南西斜面では縞枯更新によって斜面下方に向かって連続した発達段階の林分が連続的に配置され、更新から攪乱まで全ての過程が観察できる。この縞枯林分を調査対象地とした。

第3章では、毎木調査、細根密度の調査、土壌調査によって、林分の発達にともなう林分構造と林分発達に関する各パラメーターの変化を明らかにした。

第4章では、菌根性子実体の発生調査と外生菌根群集の調査によって、林分の発達にともなう外生菌根菌相の変化を明らかにした。調査地に発生した12種の菌根性子実体について林分の発達にともなう発生量の変化を明らかにした。

土壌中の外生菌根は、形態と分子生物学的手法 (ITS terminal RFLP) により68タイプに分類された。菌根のタイプ組成のクラスター分析によって、菌根タイプ組成は、発達初期および攪乱直前の発達後期にみられるタイプ組成Aと、発達中期にみられるタイプ組成Bに大別された。さらに、各菌根タイプの相対優占度 (Relative root tips, 以下、RRT) にもとづきDCA解析を行なったところ、第1軸と正の相関を示すタイ

ブ群（オオキツネタケを含む）の RRT は、発達初期と発達後期の林分において高く、逆に第 1 軸と負の相関を示すタイプ群（シーノコッカムを含む）の RRT は、発達中期の林分において高かった。

第 5 章では、外生菌根菌相と林分の各パラメーターとの関係を調べた。外生菌根タイプ組成の DCA 第 1 軸を代表する種群は、細根密度や葉量の増減と対応して変化していた。一方、DCA 第 2 軸を代表する種群は林分発達とは関係なく局所的な土壌 pH の変化に対応して変化していた。

第 6 章では、第 3 章から第 5 章の結果を踏まえ、縞枯林分における林分の発達にそった外生菌根菌相の変化過程のモデルを提唱した。すなわち、林分の攪乱後、稚樹の更新が起こるが、発達初期には細根密度が低いためオオキツネタケを含む種群が優占する。更新後の林分発達にともなって、細根密度と葉量が増加すると、シーノコッカムを含む種群が優占するようになる。さらに、攪乱によって細根密度や葉重量が減少すると、ふたたびオオキツネタケを含む種群が優占する。子実体を形成せず根外菌糸のみで感染するシーノコッカムのような種群は、細根密度や葉量が大きくなる発達中期において細根への感染に有利となるのに対して、胞子による感染を主とするオオキツネタケのような種群は、細根密度の低い林分で有利となることから、菌根菌の種間の細根への感染をめぐる競争関係が、林分発達に伴う菌根菌相の変化をひきおこすメカニズムと推測された。

以上のように、林分発達に伴う外生菌根菌相の変化を連続的に明らかにしたこと、さらに細根密度や葉量の変化と外生菌根相の変化との関係を明らかにしたことは、きわめてオリジナリティの高い成果と評価できる。

なお、本論文のうち、第 4 章における外生菌根の分類手法にその結果を取り入れた福田との共同研究については、論文提出者の寄与は十分であると判断する。

したがって、博士（環境学）の学位を授与できると認める。