

[ 別紙 2 ]

## 論文審査の結果の要旨

申請者氏名 寺本 宗正

外生菌根菌は森林生態系において大きなバイオマスを占めるとともに、宿主樹木の根に菌根を形成する共生菌である。菌根からは根外菌糸体が土壤中に発達し、土壤中のリン酸や窒素を吸収して宿主に供給する。栄養供給によって樹木の成長が促進されるが、このような共生機能を通して、菌根菌は森林の発達に大きく寄与していると考えられている。一方、宿主樹木からは外生菌根菌に多量の光合成産物が転流される。宿主樹木から外生菌根菌に転流する炭素量は純一次生産量の 15 % とも推定されているが、その後それらの多くは土壌や大気へと還元される。従って、樹木から土壌への炭素の流れを介する事で、外生菌根菌は森林生態系の炭素循環においても重要な役割を果たしている。しかし、外生菌根共生系の重要な機能を支える根外菌糸体内での有機物転流の詳細は不明な点が多く、依然今後の研究課題として残されている。こうした背景のもとで、本研究では樹木-外生菌根共生系における炭素転流に焦点を合わせ、①根外菌糸体内の炭素転流の基本的特徴、②根外菌糸体中に発生する子実体への炭素転流の特徴、③分断された菌糸体の再結合後の炭素転流の変化、④根外菌糸体が吸収したアミノ酸の転流の特徴を、根箱実験系において経時的定量オートラジオグラフィを用いて検討している。

まず二章では、コツブタケ属菌 (*Pisolithus* sp.) を接種したクロマツ (*Pinus thunbergii*) を根箱内のプレート上で栽培し、プレート一面に成長した根外菌糸体を部分的に切断したのち、根外菌糸体内における光合成産物の転流に関し、方向による転流能に違いがあるかないかを検討している。その結果、根外菌糸体内では方向に関わらず、宿主から供給された炭素源が比較的抵抗なく転流する事が明らかになった。また、シンク能は、根外菌糸体の特定部位に局在するのではなく、菌糸体のどの部位にもそれぞれ一定のシンク能があることが分かった。

三章では、ウラムラサキ (*Laccaria amethystina*) 子実体の形成過程における炭素シンク能を検討している。その結果、生理活性が高い紫色の子実体のみ炭素シンク能を示すこと、成長が止まっても炭素シンク能は維持されること、さらに子実体に供給される光合成産物は宿主が直近に固定したものが主であること、が明らかになった。

四章では、一度切断された根外菌糸体が再結合する際の炭素転流能の回復過程を検討している。その結果、菌糸体は一旦分断されても再び接触すると数日以内に再結合し、炭素転流能も回復することが明らかになった。

五章では、二本の苗間で形成されたネットワーク内における炭素転流への光の影響を調べている。その結果、宿主の置かれた光環境が根外菌糸体内での転流に影響を与えること、また個々の宿主からの炭素転流は、その宿主の生理条件のみで決まるのではなく、その菌

糸体ネットワークに繋がる他の宿主からの炭素転流とのバランスによって決まることが明らかになった。

さらに六章では、根外菌糸体によるアミノ酸の吸収、転流、代謝過程を調べている。その結果、アミノ酸は、主に添加部と最寄りの菌根を繋ぐ最短経路を通過して菌根へと転流すること、即ち外生菌根が極めて高いシンク能を持つことが明らかになった。また、菌糸体に吸収されたアミノ酸の代謝についても薄層クロマトグラフィーを用いて、経時的に調べている。その結果、アミノ酸は、時間とともに分解され、アミノ基とそれ以外の部分が別々に代謝されることが明らかになった。

以上本研究では、根外菌糸体内における光合成産物等の有機物転流の様々な特徴が明らかになっている。とりわけ、トレーサー実験によって、根外菌糸体内の転流の方向性、子実体への転流、アミノ酸の転流を解析した例はこれまでなく、極めて独創的な視点からの新たな知見が得られたと言って良い。これらの実験的知見は、今後実際の森林における根外菌糸体の有機物転流を考える上で、重要な手がかりを与えるものと言える。

以上のように本研究では、森林内での外生菌根共生を理解する上でも、また、それを森林保全に利用していく上でも貴重な知見が多数得られており、審査委員一同は、本研究が、独創的、先駆的でありかつまた学術上、応用上の意義も大きく、博士（農学）の学位論文として価値あるものと認めた。