

論文内容の要旨

論文題目 常緑広葉樹林の菌類相に対する環境の影響
Fungal flora of evergreen broad-leaved forests
and their environment

氏名 落丸 武彦

常緑広葉樹林は関東地方以西の代表的な森林植生であり、関東地方では特に丘陵部や平野部において卓越する。しかし丘陵部や平野部では盛んな人間活動により小面積の島状に分断されて残存している常緑広葉樹林が多い。このようにして都市に存在する都市林は、環境・生物多様性・生態系保全を目的とした保護の対象となっており、これら人為的な環境の影響下にある都市林における動植物の生態に関する研究が行われてきた。

人為的な環境の変化が菌類に与える影響に関しては、樹木の根に共生体（菌根）を形成して樹木の成長を促進させる菌根菌について、その形成率や菌根の形態タイプ組成に、酸性降下物や窒素化合物、重金属による土壤汚染が及ぼす影響について研究が行われてきた。これらの菌根菌に関する既往研究は根圏に形成される菌根を指標としており、子実体（キノコ）を指標とした研究は少ない。しかし保全対象とされる都市林において根圏に不可逆的な損傷を与える調査を実行することは難しく、これらの樹林における菌類相の評価を継続的に行うには子実体を指標とした研究による知見が必要である。また森林生態系において有機物の分解に大きな役割を果たしている腐生菌に人為的な環境の変化が与える影響に関する研究は少ない。しかしこれらの腐生菌は子実体を形成していない状態、つまり菌糸の状態では観察されにくく、また種の同定も難しい。

そのため本研究では、都市域、郊外域、山間域と異なる立地に残存する常緑広葉樹林において、腐生菌、菌根菌の子実体を指標として菌類の群集構造と子実体形成様式に関する

調査と解析を行った。さらに樹林における環境の差違が菌類群集に与える影響について考察を行った。

東京都心部から房総半島にかけて残存する、6カ所の常緑広葉樹林を調査地に設定した。これらの樹林は林冠を構成する樹主としてスダジイ (*Castanopsis sieboldii*) を共有した。しかし、木本相の構造は立地により影響を受け、特に都市域に残存する樹林では気温の上昇の影響を受けていると思われるシュロ (*Trachycarpus fortunei*) や、光環境の変化の影響を受けていると思われるアオキ (*Aucuba japonica*) の繁茂がみられるなど樹種構成に違いがみられた。同時に低木の現存量が増加し、亜高木層の現存量が減少するなど樹体サイズの構成にも変化がみられた。また都市域、郊外域にある樹林においては山間域の樹林に比べて落葉リターの現存量が多く、林床におけるリター堆積様式も立地によって異なる傾向が示された。さらに表層土壌の化学性に関しては郊外域の樹林において、林業樹種として用いられるスギ (*Cryptomeria japonica*) からの落葉リターの影響で pH が上昇する傾向を示し、都市域の樹林においては特に林縁部において窒素の蓄積が認められた。このように林間構成樹種を共有し、相似した林相を示す樹林においても、木本相、リター堆積様式、土壌化学性などには立地環境による相違がみられることが示された。

これらの調査地において、永続的コドラート法により菌類の子実体の発生状況に関する調査を行った。10m×10mの調査コドラート内において発生した子実体の種名と発生位置を記録した。さらに調査コドラートを2m×2mのサブコドラートに分割し、サブコドラート内に同じ調査地に出現した同じ種の子実体は頻度1としてまとめ、子実体の現存量の指標とした。この子実体調査は2000年夏期から2003年の秋期まで、冬期と春期を除いて月に2度の頻度で行った。さらに、環境要因として木本相、リター現存量、リター堆積様式、気温、土壌化学性に関する調査を適宜行った。子実体の発生温度条件に関する解析のために、子実体が観察された日より前20日間の気温の平均を子実体形成に関与した温度条件として仮定して調査地間、種間、あるいは分類グループ間での子実体形成温度条件の比較を行った。また子実体の分布様式に関する解析のためにマッピング法によるコロニーの解析とともに、数学的手法によって子実体分布の重なりについて解析を行った。

全調査期間を通して、132種の子実体が確認された。子実体はそれぞれの菌の基質によって5つの生活型に分類され、内訳はリター分解菌22種、木材腐朽菌39種、腐朽木材分解菌10種、腐植分解菌23種、外生菌根菌38種であった。

立地による菌類相の差違は生活型によって異なって現れ、都市林においてはリター分解菌の種多様性や現存量が増し、外生菌根菌の種多様性が低下する傾向が示された。

リター分解菌の種の豊富さはその基質となるリターの現存量と正の相関を示した。また同時に堆積リターの現存量は山間域よりも郊外域や都市域に多かった。このことから異なる立地において生じるリターの堆積様式の違いがリター分解菌の群集構造へ影響を与えている可能性が示唆された。リター分解菌はそのほとんどがキシメジ科の菌であり、主にモ

リノカレバタケ属 (*Collybia*)、シロホウライタケ属 (*Marasmiellus*)、ホウライタケ属 (*Marasmius*)、クヌギタケ属 (*Mycena*) に属する菌であった。これらの4属は子実体が形成された位置におけるリター堆積厚に有意な差を示し、モリノカレバタケ属とホウライタケ属の子実体は、シロホウライタケ属とクヌギタケ属の子実体よりも厚くリターが堆積する地点に形成された。またこれらの4属の菌は立地による子実体発生温度条件に有意な差を示さず、さらに属間でも有意な温度条件の差を示さなかった。これらのことから、リター分解菌の群集構造の差違は主にその樹林におけるリターの堆積様式によってもたらされており、温度条件の差違による影響は小さいと考えられる。

外生菌根菌の豊富さは外生菌根性樹種の現存量と正の相関を示した。しかし外生菌根性樹種の現存量や外生菌根菌の子実体発生頻度が立地による有意な差を示さなかったことから都市林における外生菌根菌の多様性の低下は木本相以外の影響による種の選定によってもたらされている可能性が示唆された。外生菌根菌相は主にテングタケ科 (*Amanitaceae*)、ベニタケ科 (*Russulaceae*)、イグチ科 (*Boletaceae*) に属する菌から構成されていたが、都市林においてはテングタケ科の種の減少とベニタケ科、特にシロハツモドキ (*Russula japonica*) の著しい優占が示された。テングタケ科の子実体は9月前半から後半の短い期間に集中して形成された。しかし、この時期には都市域と山間域との気温条件の差はほとんどなかったこと、またテングタケ科とシロハツモドキの子実体形成温度条件にも有意な差がみられなかったこと、さらにこの時期において都市林ではシロハツモドキが子実体を形成していたことから、テングタケ科の種が占めるべき生態的地位が、都市林においてはシロハツモドキによって占有されている可能性が示唆される。外生菌根菌は特にベニタケ科では子実体形成温度条件が種によって有意に異なる場合が示され、特に日最低気温において種間の温度条件の差が大きかった。このことから、都市環境下においては気温の日較差が小さくなることによって外生菌根菌相が影響を受ける可能性が示唆される。

腐朽木材分解菌の群集構造に関して立地による有意な差は示されなかったが、都市林に顕著に繁茂するアオキ (*Aucuba japonica*) の立木位置と腐朽木材分解菌の子実体形成位置に関連が示された。アオキの立木位置と木材腐朽菌の位置には関連が示されなかったこと、またアオキの現存量が腐朽木材分解菌と木材腐朽菌の子実体分布の重なりと負の相関を示したことから、アオキによって供給される木質リターが他の樹種によって供給される木質リターとは異なる腐朽課程を経ることで、腐朽木材分解菌相へ直接的に影響を与えている可能性が示唆される。

腐植分解菌、リター分解菌、外生菌根菌の3つの生活型の菌は、林床における落葉リターの堆積環境に選好性があり、腐植分解菌はリター分解菌や外生菌根菌よりも厚くリターが堆積する地点で子実体が形成される傾向が示された。リターの堆積が厚い立地ではこれらの菌がリターの厚さに従って棲み分けることが予想されるが、リターの堆積が薄い立地ではこれらの菌が同じニッチに混在することになり、菌類の群集構造や分布様式に影響を

及ぼす可能性が示唆される。

以上のように本研究においては、長期間に渡る子実体の発生状況に関する調査により、菌類相が環境の変化に応じて示す生態的特性の一端が明らかとされた。今後は菌類の生理特性に関する研究とともに、菌類の生態系の全貌がより明らかとされることが望まれる。