

海岸近くに植林された カシワ、マツ類の定着と共生菌類の関係

橋 本 靖

畜産科学科環境総合科学講座助手

1. 目 的

北海道の海岸部に発達する天然林は、クロマツが主要な樹種である本州とは異なり、広葉樹のカシワを中心とした林が見られる。近年この海岸部のカシワ林も内陸と同様に減少している。海岸林は、防風、土壌浸食防止、土砂流失防止に有効であり、さらに海洋資源への養分の供給源として重要であることが知られるようになり、植林や保護活動が行われるようになってきている。しかし、北海道の海岸において植えられているのは、本来の優占種であるカシワでなく、クロマツやグイマツなどの針葉樹が多くなっている。そのため、本来の自然植生とは異なる森林が形成されている。

人為的な攪乱跡地や海岸部などは土壌に有機物の堆積が少なく、植物が生育するため水分や養分の獲得を行うには厳しい環境にある。このような場所に生育する植物は、乾燥、冠水、低温、高温、少ない養分など、様々なストレスにさらされることとなり、これらストレスをどの様に克服するのかが、生存のための重要な鍵となる。このようなストレスへの耐性を植物に対して付与する存在として、森林生態系においては、外生菌根菌といわれる主にきのこを作る菌類と木本植物根の共生関係が知られている。先に述べたような海岸林の成立においても、これら外生菌根菌の役割が重要であると予想できる。ところでこれらの外生菌根菌は、感染し外生菌根を形成する相手、つまり宿主植物の種に対して特異性を持つものが多く、例えば、主にアカマツ林だけで見られるマツタケなども、その宿主特異性に因るものである。

このように、宿主特異性のある外生菌根のような共生菌を持つ木本植物は、本来の植生でない樹種を使って植林をした際、すみやかに共生系を持つことが出来ず、森林形成の過程で不利益が生じる可能性があると考えられる。そのため、先に示したような本来カシワ林となるはずの土地に、自然状態で生育していないクロマツなどを使って植林を行うことは、得策とは考えにくい。実際にこれら人工造林されたクロマツ林での外生菌根の状況を明らかにすることは、森林再生技術の確立や、土壌中の共生菌類の生態解明のために非常に興味深い。

そこで本研究では、襟裳岬の海岸部に人工的に植林されたクロマツと、その周囲に生育するカシワについて、各々の根系に定着している外生菌根菌の量と多様性の違いを調べることで、自然植生でない樹種による造林が及ぼす、土壌中の外生菌根共生系への影響を明らかにすることである。今回は、その導入としてすでに森林が成立した林地での調査を行った。

2. 方 法

北海道えりも町の国有林内に調査地を設けた。調査の対象とするのは、約40年生のクロマツ人工林とその近辺のカシワの天然更新した林とした。各調査地の林床から土壌ブロックを切り出し、そこに含まれる根系の採取を行った。採取は7月下旬、8月下旬、10月上旬に行った。あわせて、調査対象地において発生が確認された外生菌根性の菌類と考えられる子実体（きのこ）の採取も行った。これらきのこは採取後、形態から同定を行った後、乾燥させて分子生物学的手法による同定のための試料とした。また、クロマツの植林用の苗木の根系に定着している外生菌根についても、植え付け前の苗木の根系土壌を採取し試料として調べた。採取した土壌ブロックは、流水で土砂を洗い流しながら含まれる全根系を取り出した。実体顕微鏡を用いて採取した根系に形成されている外生菌根を確認し、全根長にしめる外生菌根部分の長さを計測した。また、各外生菌根は光学顕微鏡を用いて、菌根の表面形態の違いから形態タイプに区分し、各々の定着量を測定した。確認した外生菌根の一部は冷凍保存し、分子生物学的手法を用いた菌根菌同定のための試料とした。

3. 結 果

外生菌根の全細根長にしめる割合は、クロマツで約60～80%、カシワで約50～80%と共に高い形成率を示した。また、両樹種間で調査時ごとに比較した際に有意な差は見られなかった。

形態タイプについて見てみると、クロマツについては採取土壌の地表から5 cm までで12タイプ、5-10cm までで10タイプが確認され、両土壌の層をあわせて12タイプの外生菌根が確認できた。また、両土壌層共に、P-A と仮称した形態を持つ菌根が出現タイプ全体の形成量のうち45-77%の割合を占めて優占的に出現した。カシワについて見てみると、採取土壌の地表から5 cm までで17タイプ5-10cm までで15タイプが確認され、両土壌の層をあわせて19タイプの外生菌根が確認できた。また、両土壌層共に、Q-H と仮称した形態を持つ菌根が出現タイプ全体の形成量のうち43-75%の割合を占めて優占的に出現し、特に下層にこのタイプは集中的に出現する傾向が見られた。これら出現した外生菌根の形態タイプを、クロマツとカシワの間で比較すると、2つの形態タイプが両方の樹種に共に出現していた。しかし、これらのタイプは出現頻度が10%以下と低く、優占して菌根を形成している種ではないと考えられた。

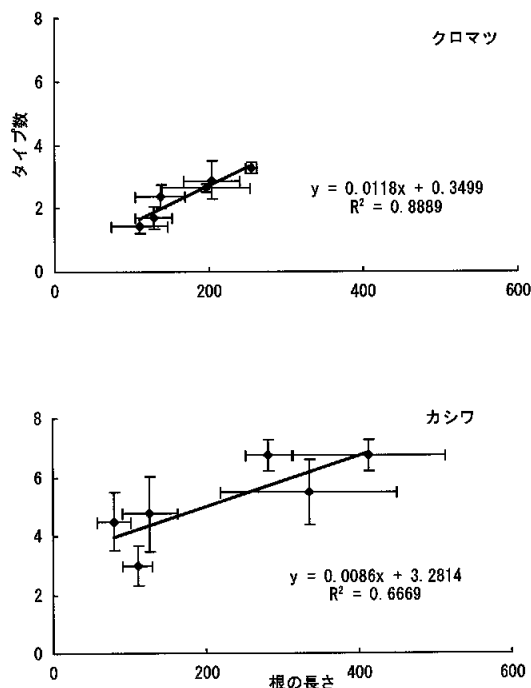


Fig. 1 採取した細根サンプルの長さとして出現した外生菌根の形態タイプ数の相関関係

また、クロマツ苗木からは全部で3タイプの菌根が確認され、そのうちの1タイプが、クロマツの森林で見られた12タイプのうちの1タイプと同じ形態的特徴を持っており、同一種によって菌根形成されている可能性が高いと考えられた。しかし、このタイプはクロマツのすべての調査区で4%以下の構成比しか示さず、優占的に菌根形成している種ではないと考えられた。

クロマツとカシワの調査地で、両樹種の根に定着している外生菌根菌の多様性を比較するために、採取したサンプルに含まれた各樹種の細根系の長さ、出現した外生菌根のタイプ数の相関関係を示した (Fig. 1)。その結果、カシワの方がクロマツに比べて、根系あたりに出現するタイプ数が多い傾向が見られ、外生菌根菌の多様性がカシワの方が高いことが示された。

4. 考 察

本研究の調査地である襟裳岬において、クロマツは本来生育していない樹種であり、対象としたクロマツはすべて人為的に植えられたものである。一方、これらクロマツの共生生物である外生菌根菌は、比較的宿主への特異性が高いことが知られている。そのため、クロマツに対して特異的に外生菌根を形成している菌根菌の種は、クロマツを植え付ける以前にこの襟裳地域の土壌中には、ほとんど生息していなかったはずである。今回、クロマツの約40年生の人工林での外生菌根の形成率、多様性を、本来の植生であるカシワと比較した際、カシワの方が高い値を示したものの、クロマツも多様な外生菌根菌に定着されていることが明らかとなった。これらの外生菌根の中には、カシワと共通に宿主の差なく菌根形成しているタイプも見られはしたが、その形成率は低くなっていた。また、植え付け前の苗木と共通の外生菌根タイプもあり、これは苗畑からこの地に持ち込まれた菌であると想像されたが、このタイプの菌根も形成率は少なかった。以上から、今回調べた北海道えりも岬のクロマツ人工林地では、造林から40年の間に、クロマツに菌根共生できる多様な外生菌根菌の種が、クロマツと共に定着していることが明らかとなった。これらのクロマツ特異的な外生菌根菌が、どのようにこの地に侵入し定着したのかは、菌根菌類の分布の拡大方法などから考えても非常に興味深い。

分子生物学的手法を用いた菌の同定に関しても研究を継続しているが、DNA抽出において、他の森林からのサンプルで用いている手法を用いた際に困難が生じており、現在、手法の改良等に取り組んでいる。

謝 辞

本研究の実施にあたりご援助いただいた財団法人帯広畜産大学後援会に感謝いたします。