

木炭および木酢液の施用がカラマツ実生の初期生長に与える影響

森林資源科学講座 森林資源生物学分野

田中 優子

【はじめに】

火山性攪乱地や崩壊地など早期緑化が求められる裸地は一般に、乾燥、貧栄養条件であり、樹木の生長に不適当な立地であることが多い。

木炭は土壌改良に利用され、木酢液は植物の活性化、病虫害防除、殺菌、害獣の忌避などに有効とされている。経験的に木炭や木酢液の施用により樹木苗の成長促進効果が得られるとされており、緑化技術への応用が期待されるが各樹種ごとの最適施用量やその効果などはまだ十分に解明されていない。カラマツは立地条件に対する適応幅が広く、強度の攪乱によって生じた裸地にも生育可能であることから有用な荒廃地緑化樹種の一つと考えられ、カラマツへの木炭・木酢液の施用がより有力な緑化対策を支えるものと期待される。

本研究では、荒廃地における緑化樹種としてカラマツの健全苗を育成することを目的として、木炭の適当な混合割合や木酢液の有効濃度と、施用物がカラマツ実生の初期生長に及ぼす影響を検討した。

【材料と方法】

<実験 1> 木炭施用区：木炭はミズナラを主体とした黒炭を粉砕し、約 10 メッシュに調整したものをを用いた。施用量は土壌の体積に対して 5%、15%、40%、60% 施用区を設け、各区 3 ポットずつとした。

<実験 2> 木酢液施用区：木酢液は市販品の蒸留木酢液を用い、希釈濃度は 5 倍、10 倍、50 倍、200 倍、800 倍希釈施用区を設け、各区 3 ポットずつとし、追加施用は行わなかった。

<実験 3> 木炭および木酢液混合施用区：木炭(体積比 40%) + 木酢液 (5、10、50、200、800 倍希釈、無) 施用区を設け、各区 3 ポットずつとした。使用土は駒ヶ岳から採取してきた軽石ベースの火山性土壌から大きな礫を除いたものをを用い、灌水は乾燥しない程度に一定条件で行った。

実験は恒温室内 (25℃、16 時間日長) で行い、木炭および木酢液を施用してから 3 日後に播種し、冬芽形成時まで生育させた当年生実生を掘り取り、発芽率、生残率、苗高、根長、乾燥重量、TR 率、土壌硬度、土壌 pH について調べた。

【結果および考察】

<実験 1> 木炭施用区

発芽率では無施用区 17% に対し各区 30% 前後となり、無施用区に対し木炭 15%、40% 施用区で有意差が認められた。生残率では無施用区 64% に比べ、木炭 5% 施用区 88%、木炭 40% 施用区 86% と上昇したが、木炭 60% 施用区では逆に 36% と小さくなり木炭 5%、40% 施用区に対し 60% 施用区で有意差が認められた。これは木炭が多過ぎたためだと考えられる。個体乾燥重量、地上部乾燥重量、地下部乾燥重量では無施用区に対し木炭施用区全てが大きな値を示し、有意差が認められ、無施用区の 4.9 - 5.9 倍の根重となった。苗高、最長根長、TR 率では有意差は認められないが、TR 率は無施用区 7.4 に対し各区 2.0 - 2.8 と小さく、木炭 40% 施用区で最小となり、根長は無施用に対し全区が 2.3 - 4.1 倍に成長しており、木炭 40% 施用区で最大であった。これらの結果より木炭 5% 施用と少ない量であっても発芽率、生残率の上昇、

地上部、地下部の発達などに有効であるといえる。木炭の最適施用目安は発芽率、生残率の上昇だけでなく、根の発達が著しく、TR 率の小さい木炭 40% 施用とし、実験 3 ではその木炭施用量に対する木酢液の最適な組み合わせについて検討した。

< 実験 2 > 木酢液施用区

発芽率は各区 40% 前後、生残率は各区 80% 前後で有意差は認められなかった。苗高では無施用区と木酢液 800 倍希釈区に対し木酢液 5 倍希釈区が大きく、有意差が認められた。地下部乾燥重量では無施用区に対し木酢液施用区全てが大きな値を示し、無施用に対し木酢液 50、800 倍希釈区がそれぞれ 2.1、3.1 倍となり、有意差が認められた。個体乾燥重量と地上部乾燥重量では無施用区に対し木酢液施用区全てが大きな値を示したが有意差は認められなかった。最長根長は無施用区と比べ、同程度かやや長い程度で有意差は認められなかった。TR 率での有意差は認められなかったが、無施用区の 7.2 に対し各区 3.2 - 6.9 となり、木酢液 50 倍希釈区で最小となった。

< 実験 3 > 木炭 + 木酢液施用区

発芽率は各区 40% 前後、生残率は各区 80% 前後で有意差は認められなかった。地上部乾燥重量では木炭 + 木酢液 10 倍、50 倍、800 倍希釈区が大きな値を示し、有意差が認められ、個体乾燥重量でも木炭 + 木酢液 5 倍、10 倍、50 倍、800 倍希釈区が大きな値を示し、有意差が認められた。地下部乾燥重量と最長根長では無施用区に対し木炭 + 木酢液施用区全てが大きな値を示し、乾燥重量で 2.2 - 4 倍、根長で 1.5 - 2.2 倍となり有意差が認められた。TR 率での有意差は認められなかったが、無施用区の 7.2 に対し各区 3 - 4.6 となり、木炭 + 木酢液 10 倍希釈区で最小となった。

< まとめ >

木酢液 5 倍、10 倍希釈など濃度の高い区では苗高が増加しているが、乾燥重量では木酢液 50 倍希釈とほとんど変わらない値となっており、そこに木炭が加わることで特に木炭+木酢液施用区 10 倍、50 倍希釈で大幅に地上部乾燥重量が増加している(図-1)。最長根長など根の成長には木炭が影響を与えており、木酢液のみ施用ではそれほど大きな効果はないが、木炭+木酢液区では根長が増加する傾向が認められた。地下部乾燥重量においても同様であり、特に木炭+木酢液施用区 10 倍希釈において著しい。これは、木炭施用による土壌物理性改善の効果と木炭の吸着作用により、適度な木酢液濃度が保たれているためと推察された。TR 率は各施用区間において有意差は認められなかったが、無施用区に比べ小さな値を示していることから地下部の充実した苗であると言える。また木酢液を木炭に吸着させることで高濃度の木酢液施用であっても苗に悪影響を及ぼさずに雨水などによる木酢液の流出が防げるだけでなく、何度も散布しなくても木炭による吸着・放出により適量の持続的な木酢液施用効果を得ることができると考えられた。

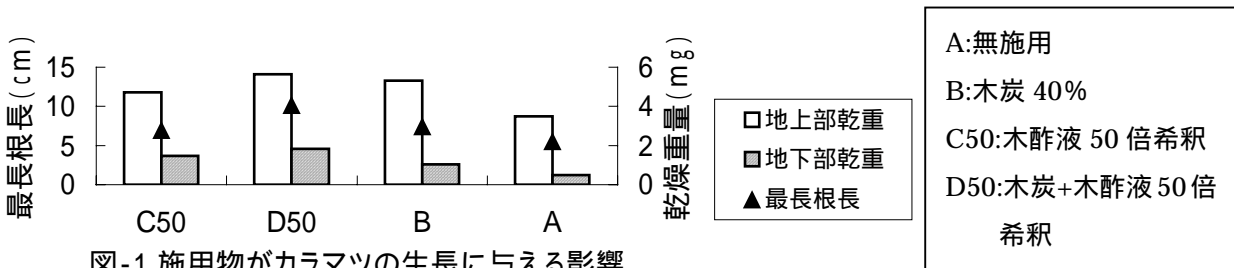


図-1 施用物がカラマツの生長に与える影響