

木材チップ被覆によるヒノキ根の保護について

木曽森林管理署

森林技術専門官 ○

みむら はるひこ
三村 晴彦

業務課 森林育成係長

まくらい やすお
櫻井 康夫

要 旨

赤沢自然休養林の遊歩道において、人踏圧によりヒノキ根の消失が進み樹勢の衰えが懸念されるようになったことから、試験的にヒノキ根の保護を目的に木材チップによる被覆処理を行うとともにその効果を検証した結果、被覆処理による根の再生効果を確認しました。

はじめに

木曽の赤沢自然休養林は樹齢およそ300年のヒノキ天然林で、かつて伊勢神宮の遷宮の造営用材を供給する神宮備林として、また学術参考保護林・大材保存林として研究・保存を目的に厳重に保護されてきました。昭和44年には全国初の自然休養林に指定され、現在も「ヒノキ林木遺伝資源保存林」「ヒノキ植物群落保護林」として保護・保存されています。

こうした恵まれた自然環境を背景にして、森林浴発祥の地である赤沢自然休養林を訪れる人は、年間10万人を越えるようになりました。

一方で、多数の来訪者が林内を散策するようになったため、林内の遊歩道は30年の歩行者の踏圧や雨による浸蝕によって表土が失われ、さらに露出した根の表皮や細根の消失が著しく、それによるヒノキの樹勢の衰えが懸念されるようになりました。

このため、平成12年から3年間にわたりヒノキ根の保護を目的に試験的に木材チップによる被覆処理を行い、施工後数年が経過したことから、被覆処理の効果を検証することを目的に、ヒノキ細根の生育状況を調査しました。



写真-1

1 試験の方法

被覆処理は、長野県木曽郡上松町赤沢自然休養林の遊歩道向山コースにおいて、平成12、13、14年にそれぞれ50m、延べ150mの被覆処理を行いました。

被覆にあたっては排水や根の保護を考慮して路面と接する部分にヒノキ樹皮を厚さ10cm程度敷き（以下樹皮層という）、その上に歩行性を確保するため針葉樹チップを厚さ20cm程度被せ（以下チップ層という）、被覆幅は1.5～2mとしました。写真-1は施工前で、同じ箇所での施工後は、写真-2のとおりです。

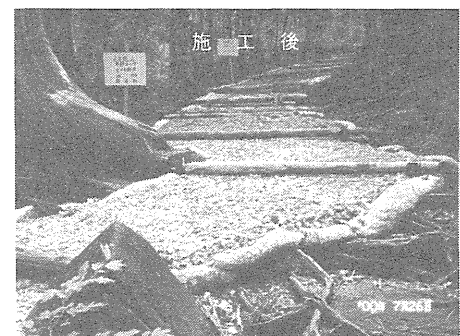


写真-2

根系調査を行った調査箇所は、各処理年度毎の被覆処理歩道、現在も踏圧を受け続けている未処理歩道、対照区として踏圧のない林内の5区とし、それぞれから各10地点で根のサンプリングを行いました。

根は7 cm四方（約50平方センチメートル）の土壌ブロックとして地表から10cmの深さまで切り出し、上層の5 cmまでは、人の踏圧が影響する部分と考えられていることから、深さ5 cmまでの上層と10cmまでの下層に分けました。樹皮層、チップ層についても根があれば同じ面積で採取しました。

サンプリングした根は洗い出した後、ヒノキの直径2 mm未満の、木質化していない未木化根と木化根、直径2 mm以上の木化根、広葉樹根、枯死根に分別し、熱風乾燥機（70℃、48時間）で乾燥させ、重量を測定しました。

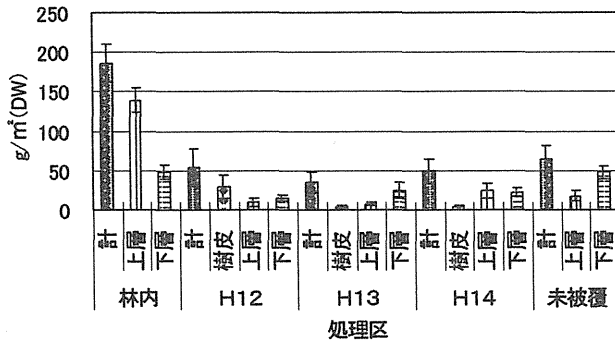


図-1. 各区未木化根量

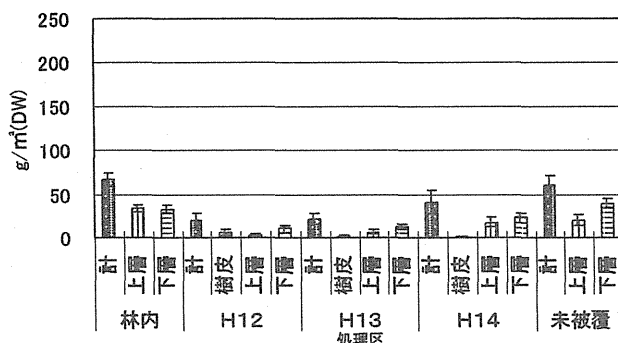


図-2. 各区未木化根量(2mm未満)

2 調査結果と考察

各調査区別の直径2 mm未満の未木化根の量ですが、このクラスの根は養分や水分の吸収に直接関わるだけでなく、環境の変化にもっとも素早く反応する根であると考えられていることに着目し、図-1に示しました。

処理の有無を問わず、歩道での未木化根の総量は上・下層合わせ最大でm²当たり65gで、踏圧のない林内の186gに比べ20~30%のレベルにとどまっています。また、林内では上層で下層に比べ3倍近い根量となっているのに対し、歩道上では14年処理区を除き下層の根が表層より多くなっています。

一般にヒノキ林では細根が土壌表層に集中することが知られており、林内ではその典型的なパターンが見られましたが、歩道上では表土とともにこのクラスの根が大量に失われ、それが回復しないままでも推移していることがわかります。歩道区における土壌中の根

量は12、13年処理区が14年処理区や未処理区をかなり下回っていますが、これは12、13年処理区の傾斜が比較的急であり、表土の流出や踏圧による路面の劣悪化が進んでいたことに起因していると考えられます。

未木化根を発生・保持する基軸となる2 mm未満の木化根の量を図-2に示しました。

全体の傾向は先程の未木化根よりはあまり差が出ていませんが、同じように林内に比べ歩道で少なくなっていました。

また、林内では土壌表層と下層との間で量に差は見られませんでした。歩道では処理の有無を問わずいずれも上層が下層より少なくなっていました。このことは、歩道では未木化根だけでなくそれを生成する木化根の量も減少していることを示しています。

こうしたことから、一度歩道化によって失われた土壌中の細根は被覆後数年たっても容易には回復しえなかったことがわかります。

回復が遅れていることの原因は、土壌の物理性が改善されていないこと、根が展開する層位として

重要な腐植層が失われていることに加え、新しい根を生産するための軸となる根が少なくなっていることも影響していると考えられます。

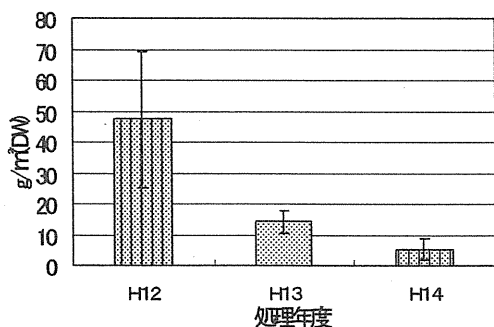


図-3. 処理区におけるヒノキ樹皮層の根量

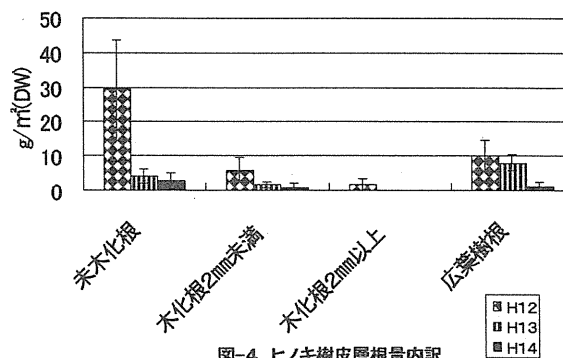


図-4. ヒノキ樹皮層根量内訳

その一方で、被覆部についてはチップ層への根の侵入は見られませんでした。樹皮層に新たな根の発達が見られ、図-3のとおりその量は施工からの年数が経過しているほど多くなっています。

樹皮層で見られた根の内訳を図-4に示しました。もっとも施工年度の古い12年処理区では他区に比べ未木化根の量が多いだけでなく、その基礎となる木化根の量も多いことがわかります。

これらのことから、樹皮層が細根再生、発達のための新たな環境を提供していることが明らかになりました。

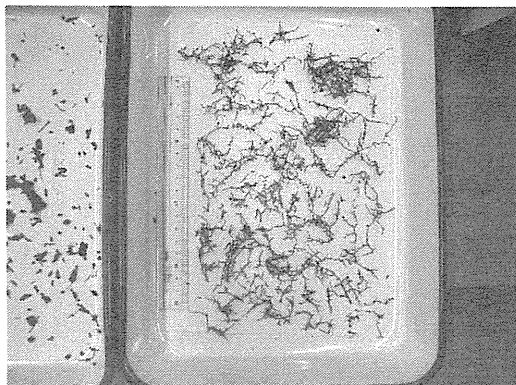


写真-3

写真-3は、林内の上層から採取した根です。細根の健全な状態が窺えます。

写真-4は、被覆処理の樹皮層で採取した根です。林内と同じように細根が発達してきています。

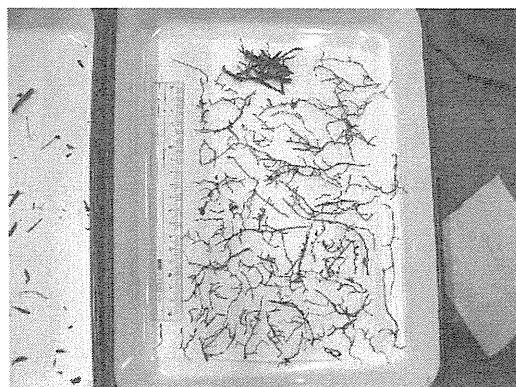


写真-4

写真-5は、現状も踏圧を受け続けている未処理歩道の上層です。踏圧により細根の消滅した状況が窺えます。

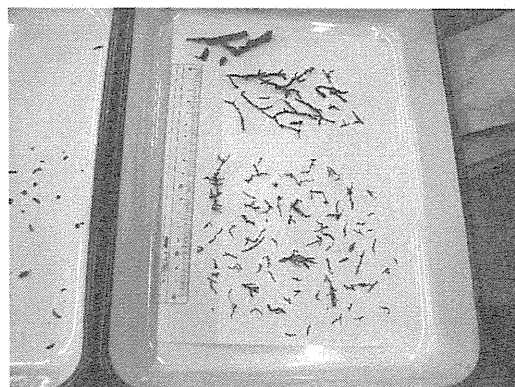


写真-5

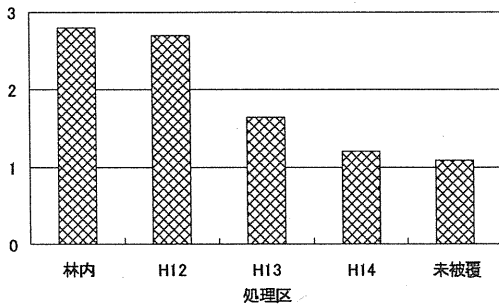


図-5. 2mm未満の未木化根量と木化根量の比率 (未木化根/木化根)

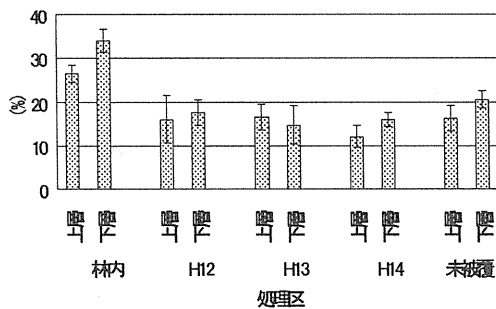


図-6. 各調査区における細根枯死率

図-5で各区の2mm未満の未木化根と木化根の比を調べますと、未処理歩道でもっとも低く、施工後は年数が経過するほど高くなり、林内の数値に近くなっていました。

したがって、施工後の年数経過に伴って細根の生産・維持の状況が林内に近づいていくことが予想されます。

また、図-6ですが、土壌部分の2mm未満の細根総量における枯死根の比率は林内で30%前後なのに比べ、歩道区では施工の有無を問わず15%前後とむしろ低くなっていました。これはストレス環境下で細根の生産から枯死のサイクルが抑えられていることによるものと考えられますが、施工に伴う環境変化や病害発生によって枯死する根が短期間に大量発生・蓄積する徴候がなかったことをも示しています。

3 まとめ

今回の調査結果から、次のことが明らかになりました。

- 1) 歩道では活性の高い未木化の細根とそれを支える細い木化根が大量に失われていた。
- 2) 被覆によって、消失した細根の再生は土壌中では見られなかった。
- 3) ヒノキ樹皮層に新たな根の生産が見られ、それは経時的に増加した。
- 4) 被覆処理そのものによる根系への負の影響は見られなかった。

以上から、この先も樹皮層への根の侵入・発達は継続すると予想され、被覆処理による根系回復の効果は期待できると考えています。

今後は根系再生に対する長期的に見た処理の効果と、チップや樹皮の腐朽・劣化に対応した維持・管理の方策について検討していく必要があります。

おわりに

近年、安らぎを求めて森林を訪れる人々の増加とともに、その森の象徴である巨樹・巨木の近辺にも多くの人が集まるようになり、踏圧による環境の悪化や樹勢の衰えを危惧する事例が各地で発生しています。

森林と人との共生が求められてきている現代にあつて、今回の試験結果がそうした弊害を緩和する技術の開発に役立つものと考えています。

最後に、調査におきましては、サンプリングからデータの収集等大変な労力が必要であるわけですが、ご協力を頂きました。独立行政法人森林総合研究所木曽試験地の溝口主任研究官に感謝を申し上げます。報告と致します。