

マルチングによる鉄道林保育作業効率化の検討

北海道旅客鉄道株式会社 正会員 ○佐々木 良

北海道旅客鉄道株式会社 正会員 小澤 直正

1. はじめに

鉄道林は防雪・防風を目的とした人工林であり、その防災機能を維持するためには、森林施業計画に則った継続的な保育作業が必要である。保育作業とは、地ごしらえから下刈り、除伐、間伐、主伐といった段階を踏む作業であり、中でも下刈りは、苗木の枯損を防止する上で重要な作業である。宗谷線は日本の最北端の営業線であり、最も寒冷地に適合したアカエゾマツが主な樹種であるが、下刈り期間が7～14年の長期に及んでおり、時間と費用がかさむ作業となっている。

以上のことから、下刈り作業の効率化を目的に鉄道林の伐採時に発生する不要材をチップ化し、苗木周りに散布して雑草を抑制する手法（以下、「マルチング」）について、2ヶ年に渡って試験施工を行った結果を報告する。

2. 調査地とマルチング方法

北海道の鉄道林では保育作業にマルチングを行った事例がないため、まず、木材チップのマルチング厚さをどの位にするかを検討した(表-1)。

表-1 調査地の概要

調査地	智恵文 4 号林地 (智恵文)	美深 2 号林地 (美深)
年月日	2008/10/28	2010/5/11～5/13
概要	補植した林地にチップ材を 7.2 m ² 敷設	マルチング方法を変更 6.9 m ² 敷設
方法	10m×4m=40 m ² (苗木 10 本)	坪・筋蒔き(各 3 本)、全蒔き(2 本)
厚さ	10・5・3 cm	20・15・12・10・8 cm

3. 調査内容

次に、マルチングの効果を検証するために、以下の調査を行った(表-2)。

表-2 調査方法

調査内容	調査項目	調査概要
植生	種類	各マルチング箇所に発生した雑草の調査
	植被率	1 年目…各区域 3 箇所、計 12 箇所 2 年目…智恵文～10 cm厚、美深～坪蒔き、筋蒔き
	質量	智恵文～1 回目は各区域の半分、2 回目は残りの半分と 1 回目を再度全刈、美深～各マルチング厚を採取
苗高		1 年ごとの苗木の生長量を計測
土壌	温度	10 cm厚と無施工地に温度センサーを設置(夏期、冬期)
	水分	10 cm厚と無施工地に土壌水分センサーを設置、モニタリング調査
		各区域の土壌試料を 3 個ずつ採取、土壌含水比の調査「電子レンジを用いた土の含水比試験方法」 ¹⁾

4. 調査結果

1) 雑草の発生状況

智恵文に出現した雑草は、10 cm厚の区域では、ヨシ、オオバコなどの太い地下茎を持つ植物が出現した。その他の区域では、無施工地と同じ状態で繁茂していた。美深に出現した雑草は、20 cm厚ではほとんど出現しなかったが、その他の箇所には、オオイタドリ、エゾヨモギなど 10 種類の雑草が出現した。

植被率²⁾と雑草の質量の結果は、智恵文では 10 cm厚は植被率、質量共に数値が低かったが、それ以外の区域では雑草の抑制効果が認められなかった。美深では各マルチング箇所によって調査結果の変化が見られた(表-3、表-4)。

表-3 美深 植被率 (2010)

	(%)	20 cm厚	15 cm厚	12 cm厚	10 cm厚	8 cm厚
坪	6/30	38	54	52	86	54
	8/9	82	90	96	100	90
筋	6/30		20	52	63	40
	8/9		66	79	79	84

表-4 美深の雑草質量 (2010/8/26)

(g)	20 cm厚	15 cm厚	12 cm厚	10 cm厚	8 cm厚
坪	85	212	170	340	340
筋	227	227	455	364	470
全		307	750		

2) 苗木の生長量

智恵文の各区域における苗木の平均生長量は、大きな差は見られなかった。美深では各マルチング方法で、苗木の平均生長量に差がでた。坪蒔きでは、26.0 cm～17.7 cm、筋蒔きで、27.1 cm～17.7 cm、全蒔きでは 15 cm厚が 14.4 cm、12 cm厚で 23.2 cmだった。

3) 土壌状態

10 cm厚と無施工地の土壌温度の違いをみると、無施工地に比べ、10 cm厚は地温が高い状態で安定していた。冬期間の土壌温度を調べた結果、根雪になった以降、10 cm厚の土壌温度の方が高いまま両地点とも安定した地温で推移した。融雪期以降では、積雪が減少するにつれて温度変化がみられた。また、無施工地の最低地温は 0℃まで達した(図-1)。

土壌水分の状態を調べるために、土壌水分センサーの抵

キーワード 鉄道林、保育作業、下刈り、木材チップ、マルチング、雑草抑制

連絡先 〒070-0030 北海道旭川市宮下通 5 丁目 北海道旅客鉄道株式会社 旭川保線所 TEL.(0166)25-7344 FAX.(0166)26-2426

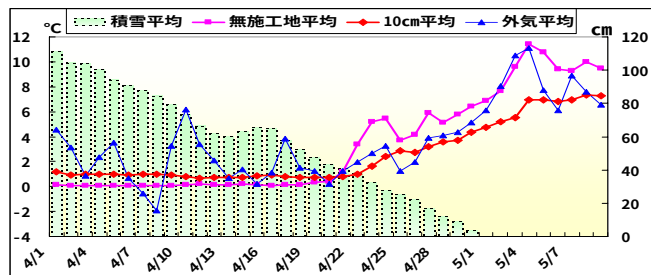


図-2 融冬時期の土壌温度と積雪深 (2010/4/1～2010/5/10)

抗値を p F 値に変換した。智恵文と美深で計測した p F 値をみると、美深の p F 値の方が適度な土壌水分に近い数値となった。p F 値とは、土壌の孔隙が水を吸着保持している力の強さを水柱圧で表示した数値で、水質状態を数値化した値である³⁾。また、土壌含水比試験により、含水比と苗木生長の影響性を調査した。智恵文、美深の土壌含水比の平均結果は次に示す(表-5、表-6)。

表-5 智恵文の土壌含水比(2010)

(%)	10 cm厚	無施工地
6/17	59.5	17.0
9/9	54.4	74.7

表-6 美深の土壌含水比(筋蒔き箇所)

(%)	15 cm厚	12 cm厚	10 cm厚	8 cm厚	無施工地
7/14	101.5	87.3	118.4	87.3	142.6
9/10	92.6	94.0	84.7	99.4	89.3

5. 考察

1) 雑草発生の要因

智恵文の調査結果で、10 cm厚は完全な雑草の抑制にはならなかったが、苗木が雑草に覆われる心配はほとんど無く、雑草の質量や植被率も低いので下刈り作業の軽減効果が認められた。その他の区域厚ではマルチングによる雑草の抑制効果はなかった。雑草の出現種も 10 cm厚の区域では地下茎が長いセイヨウタンポポ、エゾヨモギ及びオオバコ等の雑草が植生していた。

美深の雑草の質量や植被率が高かった原因は 2 つ考えられた。1 つめは、マルチングする時季である。美深では融雪後の春にマルチングしたことで、土壌中の雑草の種が芽生えてしまい、結果として、雑草繁殖の抑制ができなかった。2 つめは、マルチングの方法である。坪蒔きや筋蒔きにしたことで、マルチングの周りに繁茂した雑草が、苗木周辺に倒れて植被率が高くなったものと推察される。

2) 苗木の生長量

美深の結果では、マルチング方法の違いで苗木の平均生長量に 12.7 cm/年の差が出た。筋蒔き箇所では植被率と含水比が低いマルチング箇所が苗木の生長が高い結果となった。これは、筋蒔きの植被率が低く、日照時間が長いことで苗木の生長量が活性化したものと思われる。

3) 土壌環境

土壌温度の違いをみると、無施工地よりも 10 cm厚のほうが高温だった。外気の低温を遮断し、チップ材の発酵熱により地温が上昇し、保温効果に繋がった⁴⁾。冬期に凍結した土壌の融解完了期が遅れることが懸念されたが⁵⁾、降雪地帯では積雪の保温効果とチップの発酵熱により土壌は凍結せず、苗木が枯損する可能性が低いことが分かった。また、土壌含水比試験により、無施工箇所の含水比が高いことが確認されたが、これは施工箇所においては、発酵熱により土壌水分が蒸発したためである。

6. まとめ

チップ材をマルチングすることで、雑草の抑制をするだけでなく、地温と土壌水分の安定になった。さらに苗木の生長が進むと、マルチングしている苗木の方が生長量が大きかった。また、マルチングする時季は、春にマルチングすると雑草の抑制効果が薄いため、雑草が枯れた冬期前にマルチングすることが望ましい。雑草を抑制するには全時きが望ましいが、経済性や土壌環境の観点から筋蒔きでマルチングすることが有効である。

本研究から、筋蒔きで、厚さは 10 cm～15 cmとし、植栽年度の降雪前に施工することが、道北の鉄道林保育において最も経済的で長期的に雑草を抑制する効率的なマルチング方法であることが分かった。今後の課題としては、木材チップ生産コストの低減を図ることである。新たな調査地として JR 北海道の鉄道林としては、初めての植栽方法である 2 条植えを行い、筋蒔きでマルチングを行った。また、今回使用した木材チップ 1 m³を生産するのに 4,000 円程度を要するが、これが 2,000 円程度になれば、現行の下刈り作業よりも低廉なものになる。今後は、生産コストの低減方法を検討していくこととしたい。

参考文献

- 1) 地盤工学会基準：電子レンジを用いた土の含水比試験方法、JGS0122：000
- 2) 今井辰雄・石井洋二・渡邊治：木質バイオマス利用技術～1 林内マルチング技術の開発～、福島県林業研究センター研究報告 第 40 号(2007)
- 3) 林野庁：林業技術ハンドブック P657 表 9 (真下 1960)
- 4) 高橋輝昌・平野正男・平野義勝・澁谷憲司・小林達明：不要植物材由来のチップ材敷設による雑草抑制法の検討、土木学会論文集 G Vol. 64 No.3, 289-296, (2008.9)
- 5) 佐藤創・鳥田宏行・真坂一彦・今博計・曾根敏雄：土壌凍結深の立地間差における土質の影響評価、平成 19 年度 共同研究報告書、北海道立林業試験場、北海道大学低温科学研究所(2008)