

とびがす 鳶ヶ巣崩壊地における木本類の緑化について

伊那谷総合治山事業所 治山技術官 ○久古 和貴
治山第一係長 祐成 亮一

要旨

鳶ヶ巣崩壊地においては、大面積の山腹工を実施してきた中で木本類による緑化が進んでいないことが問題となっています。今回、比較的生育の良好な植栽木を参考に、苗木の生育に影響を与えられ、獣害・風害・乾燥に対して、苗木を保護する防護柵の設置および土壌改良を行い、植栽を実施しました。植栽1年目の令和5年度は、防護柵の効果を検証するため、気象観測を行いつつ苗木の観察を行った結果について報告します。

はじめに

伊那谷総合治山事業所管内の鳶ヶ巣崩壊地は、長野県下伊那郡大鹿村に位置する、面積20haを超える大規模崩壊地で、昭和39年から民有林直轄治山事業に着手し、様々な技術を投入し復旧を実施してきました（図-1）。

緑化工については植生マット伏工を中心に行い、急傾斜箇所では植生基材吹付工による法面保護を行っています。平成27年度から平成29年度にかけては、現地に適した樹種とされるアカマツ苗の植栽を実施しました。

令和4年度、緑化状況を確認するため現況調査したところ、伏工等の施工による草本類の緑化は進みましたが、植栽木については、厳しい自然条件等により定着が難しかったのか、ほとんど残っていない状況でした。

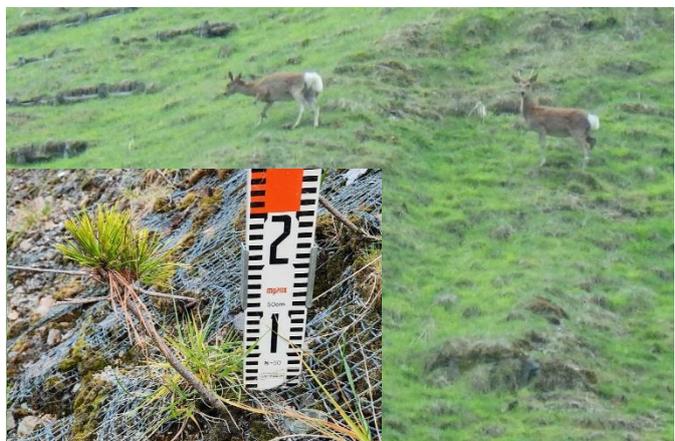
しかしながら、崩壊地内を詳しく調査してみると、僅かではありましたが、生存しているアカマツがあったことから、その生育条件を参考にし、植栽時の生育環境を整えることにより木本類の早期定着を図ることができるのではないかと考え今回の取り組みを行いました。

1 課題の整理

現地環境として、まず近年生息数が非常に拡大しているニホンジカが多数生息していることから、食害や踏み荒らしによる影響が考えられます（図-2）。



（図-1 鳶ヶ巣崩壊地 全景）



（図-2 ニホンジカと食害されたアカマツ）



(図-3 生存している植栽木)

さらに現地の調査を行った結果では、施工地内に僅かに残っている植栽木は、風の影響を受けにくい風衝地の裏面に多く見られました。また良好に生育しているものは、地表の水が集まりやすいと考えられるモルタル吹付工周縁や、水路工の周辺に多いことが確認できました(図-3)。

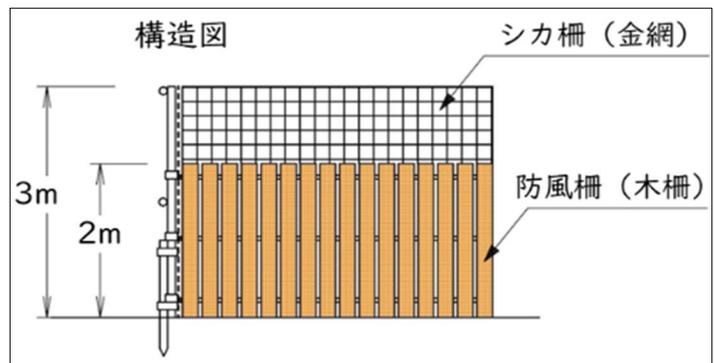
崩壊地は開けた斜面であるため恒常的に風が吹いていること、雨水は崩壊地の地中へ抜けやすく、地表は乾燥気味であることから、植栽木の確実な定着をめざす上では、風による苗木の乾燥および、土壌の水分条件の改善が課題であると考えられました。

2 試験地の設定

シカ及び風害への対策として、エリアをまとめて保護する防護柵により行うこととしました。また苗木の乾燥対策として、保水材による土壌改良を行うこととしました。

試験地は、出来る限り対面方向となる2箇所を選定し、右岸を試験地A、左岸を試験地Bとしました。それぞれに沢からの風に対して風上側に獣害対策用のシカ柵プロット(A-1、B-1)を、風下側に防風柵プロット(A-2、B-2)を設定しました。

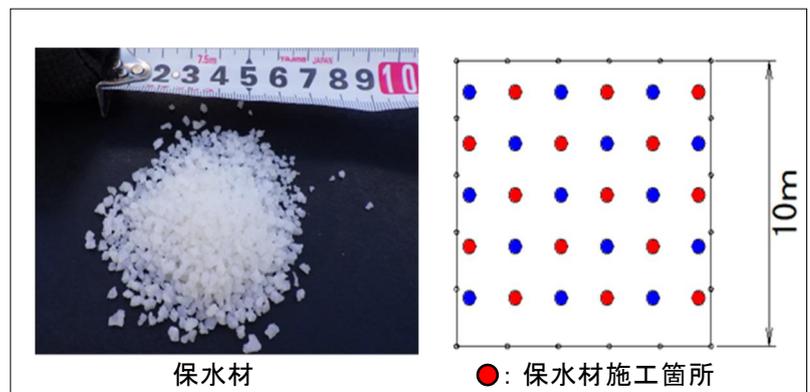
シカ柵については、斜面上に試験地を設定するため、横から飛び込んでくることを考慮して高さ3mのワイヤーメッシュとし、単管パイプへ固定する構造としました。防風柵については、海岸防^{せいさがき}災林の静砂垣の仕様を参考に高さ2mの木柵を、シカ柵に張付けた構造としました(図-4)。



(図-4 シカ柵・防風柵の構造)

植栽本数については、標準的な1ha当たり3,000本とし、1試験地に30本、1.8m間隔で配置としました。各植穴には、土壌改良のためバーク堆肥と化成肥料を施工しました。

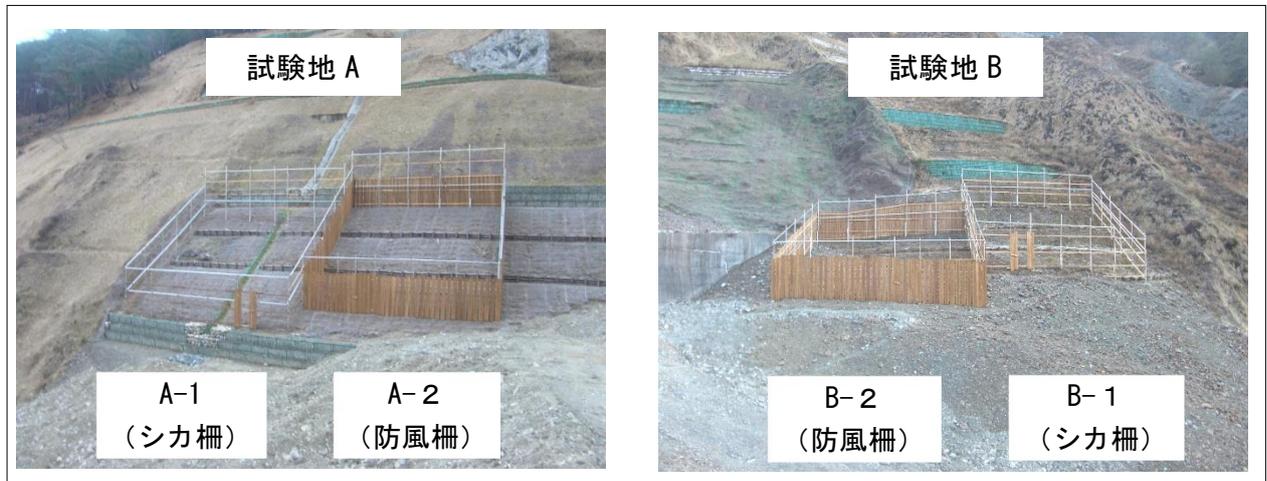
また乾燥対策として、試験的に植穴へ保水材を配合しました。保水材は細粒状の吸水ポリマーを使用し、カタログ等を参考に土の量の0.3%の配合としました。防風効果や日陰効果による影響が偏らないように千鳥状に配置としました(図-5)。



(図-5 保水材・植穴への保水材施工配置)

経過観察の手法として、枯損率確認及び、樹高と根本直径を3か月に1回程度計測を行うこととしました。また防風柵等の効果を判定するため、各ブ

ロットにて気象観測を行うこととしました。計測項目は「温度」「湿度」「風速」「風向」「雨量」とし、現地在が通信エリア内であったことから、クラウドにデータが保存される気象観測機器を選定し、各試験地の中央に設置しました（図-6）。



(図-6 各プロット全景)

3 実行結果

(1) 苗木等の生育状況

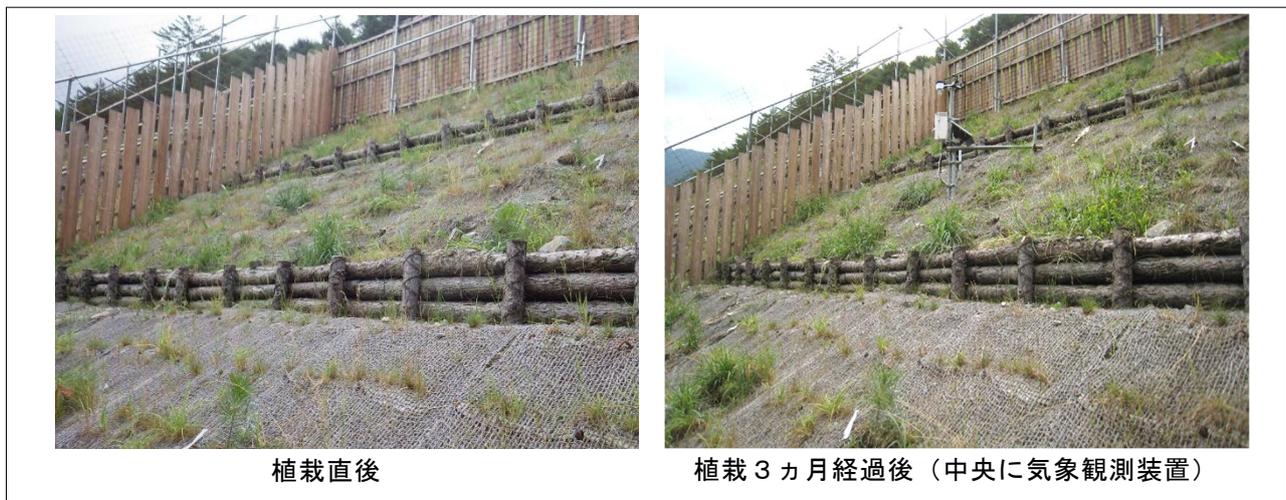
試験地Aでは、植生マットを施工してから数年経過した箇所であり、植生は衰退した状態でしたが、土壌改良を行った植穴周辺では、草本類が大きく成長しました（図-7）。

試験地Bは、植生基材吹付工を施工した法面であり、試験地Aよりも元々の草本の量が多く、夏にはアカマツの苗木を覆い隠すほどとなりました。

アカマツ苗木の成長量については、植栽1年目であることから、成長量に明確な差がみられるまでの結果は得られませんでした。

また、植栽時の保水材施工有無による比較について、目視により確認しましたが、苗木の成長量や草本類の量に、明確な差は確認できませんでした。

獣害対策については、試験地外において草本類の食害が確認され、試験地内においては食害が見られず、侵入した形跡や柵の破損も見られなかったことから、柵による獣害対策の効果が確認できました。



(図-7 試験地A (プロットA-2) 植栽直後・3ヵ月経過後)

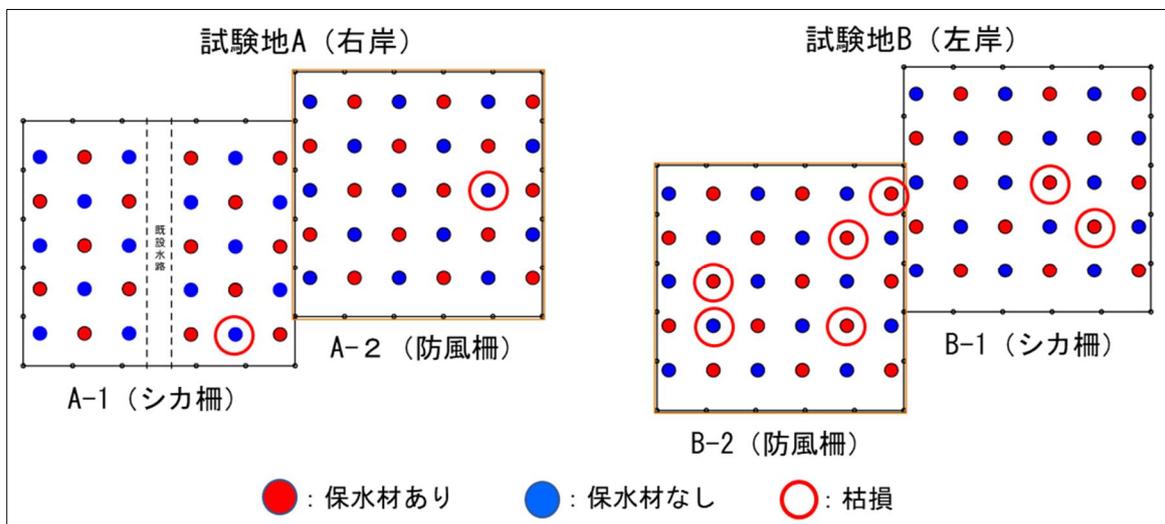
苗木の枯損率については、表-1の結果となりました。プロットA-1・A-2よりも、プロットB-1・B-2の方で枯損率が高い結果となり、防風柵を設置したプロットB-2で最も枯損率が高い結果となりました。

保水材の有無で比較すると、試験地Aでは保水材なしの箇所で枯損が多いことに対し、試験地Bでは保水材ありの箇所で枯損が多い結果となりました。(図-8)

苗木の枯損は、植栽直後に枯れたものを除くと、主に試験地Bで発生しており、現地観察の結果では苗木周辺の草本が生長することに伴い発生していることから、被圧による枯損と考えられました。

(表-1 令和6年1月時点苗木枯損率)

	植栽本数	枯損	枯損率
A-1 (シカ柵)	30本	1本	3.3%
A-2 (防風柵)	30本	1本	3.3%
B-1 (シカ柵)	30本	2本	6.6%
B-2 (防風柵)	30本	5本	16.6%



(図-8 プロット内 アカマツ苗の枯損状況)

(2) 気象観測結果

気象観測については、令和5年8月1日から1月31日の6か月間について、観測装置による観測を行いました。11月下旬ごろから夜間のバッテリー切れが発生したため、欠測によるデータにばらつきが生じました。本報告では、比較的安定してデータを取得できた8月~11月までのデータに基づき比較を行いました。

ア 気温

各月の平均気温および最低気温による比較では、データを見る限り4プロットにおいて明確な差は確認できませんでした。当初、防風柵により夜間の気温の低下が抑えられるのではとも考えられましたが、令和5年度の調査では、防風柵があっても気温は下がる結果となりました。

最高気温による比較では、8月から10月の期間、シカ柵のプロットA-1・B-1に比べて、防風柵のプロットA-2・B-2の方が、最高気温が高くなる傾向が確認できました(図-9)。

イ 湿度

平均湿度による比較では、4プロットで大きな差は認められず、また平均湿度で70%以上を保つなど、空気が乾燥しているとはいえない結果となりました。

ウ 風速

各プロットの時間平均風速の最大値による比較では、シカ柵の試験地 A-1・B-1 と、防風柵の試験地 A-2・B-2 では、防風柵のプロットの方が、秒速 1 m ほど風速が低くなる結果となり、防風柵の効果が表れたと考えられます (図-10)。

エ 風向

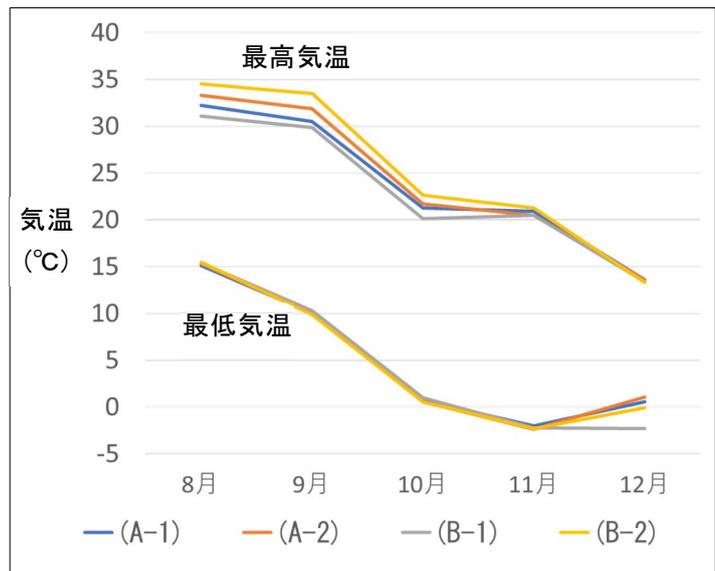
風向については、全体的には谷側から吹く頻度が高い結果となりました。今後、植栽時に防風柵の設置を検討する場合、各プロットでの風向・風速の傾向を把握する必要がありますが、今回の取組ではデータの詳細を分析するまでは至りませんでした。

オ 雨量

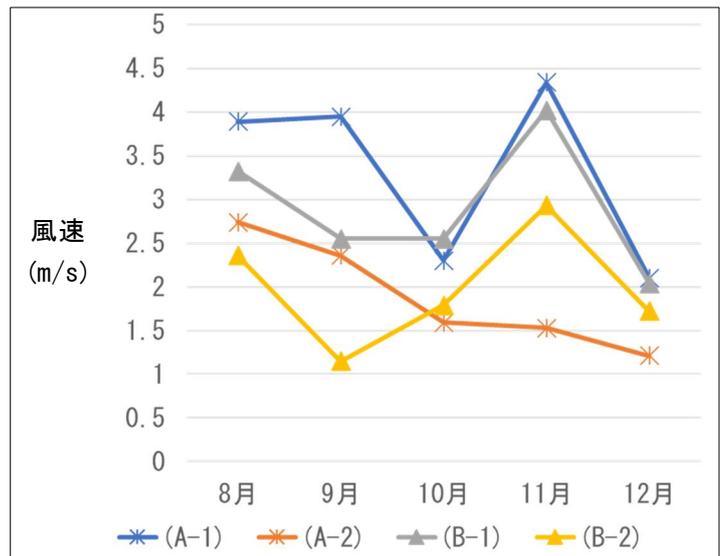
調査箇所が近接していたこともあり、各プロットでの差は認められませんでした。山岳地帯のため、雨量は最寄りのアメダス観測所「大鹿」よりもやや多い値となりました。

(3) 実行結果 (OJT での作業実施)

今回行った試験のうち、土壌改良作業は伊那谷総合治山事業所職員により行い、植栽作業は南信森林管理署職員とともに OJT を兼ね実施しました。ディブル・クワ等によりコンテナ苗植え付け作業を行ったほか、管内の治山施工地において治山工事の工法等について説明を行い、治山事業に関する理解を深めました (図-11)。



(図-9 最高・最低気温比較)



(図-10 風速の比較)



土壌改良作業状況



鳶ヶ巣施工地説明会状況

(図-11 土壌改良・OJT 実施)

4 考察

ニホンジカの獣害対策については、柵内への侵入を防止し、食害の防止が図られたことから、獣害対策の効果があると認められます。

防風対策については、防風柵を設置することによって最大風速が抑えられ、防風効果が確認できた一方、夏場の最高気温は高くなる結果となりました。これは、日中に温められた空気が換気されず、防風柵の中に滞留したものと考えられます。

苗木の生育状況に関しては、試験地Bで苗木の枯損率が高く、防風柵のプロットで最も多い結果となりました。試験地Bは植生基材吹付工施工地であり、試験地Aよりも元々の土壌条件が良好であったため、草本の繁茂により被圧され枯損したものと考えられます(図-12)。また防風柵のプロットでは最高気温が高くなる傾向が確認されており、蒸れの影響が強まったことも考えられます。

乾燥対策については、湿度の観測結果では平均湿度が70%程度あり、試験地による明確な差は表れませんでした。枯損率が高いプロットもあったことから、風による地表の水分への影響についても確認して行きたいと考えています。



(図-12 プロット B-2 草本類の繁茂状況)

おわりに

本取組は開始間もないこともあり、防風柵・土壌改良の効果については十分に検証できなかったことから継続観察していくことが重要と考えています。また今回実施しなかった土壌の水分量の把握も課題となります。

今後、植栽の事業展開に向けた課題として、シカ柵・防風柵資材へ木材や生分解性資材の使用を検討する必要があります。また鷹ヶ巣崩壊地は急傾斜箇所が多いことから、植栽に適した傾斜の緩い箇所を抽出し、シカ柵・防風柵の設置を含めた植栽工計画を検討していく作業が必要となります。

シカ柵については、指針や既存の研究等を元に、ブロック状や帯状での設置を想定しています。防風柵については、各種指針や本試験での結果をもとに設置の可否や構造・方向等を検討する方針です。

データの取得や活用に関する課題としては、気象観測装置のバッテリーの改善が必要と考えられます。また防風柵の効果を検証し今後活用していくための、気象観測データ解析の工夫も必要と考えられます。

苗木等の観察を行ううえでは、目視では分かりにくい情報を取得していくため、マルチスペクトルカメラによる観測など新たな手法の活用も検討すべきと考えます。

木本類による緑化にむけ、観察を継続し、より確実な植栽手法を確立していくことが必要と考えます。