

道路防雪林の下枝の喪失に関する一考察

－防雪林を構成する木々の下枝の枯れ上がりとその対策について（その2）－

阿部正明，檜澤 肇，斎藤新一郎（社団法人北海道開発技術センター）

1. はじめに

道路防雪林の基本林であるトドモミ（モミ属），アカエゾトウヒ，ヨーロッパトウヒ（トウヒ属）は，いずれも，その生育特性上，成長につれて下枝が枯れ上がる性質をもつ．また，道路防雪林は風上側に設置される防雪柵等の影響による吹き溜まりや除雪の沈降圧による枝抜けの被害を受けやすいため，裾枝打ちが必須である．

本論では，下枝の喪失要因を整理した上で，北海道天塩町雄信内地区の道路防雪林において，風向風速観測を実施した結果から，下枝の喪失が要因とされる裾風の吹き抜けの状況を報告するとともに，道路上の裾風の吹き抜けを低減するための対応策を提案する．

2. 下枝の喪失要因

道路防雪林の基本林であるトドモミ（モミ属），アカエゾトウヒ，ヨーロッパトウヒ（トウヒ属）は，枝階（limbs layers）において最も長い輪生枝（the longest limbs）である力枝を有する．力枝は成長に伴い上位に移るが，力枝よりも下部に存在する下枝は光不足のため枯れ上がりやすい性質を持つ¹⁾．このような基本林とされる常緑針葉樹の生育特性に加え，保育管理や植栽時における人為的な問題により，下枝の喪失を助長させている場合も見られる．

以下に，人為的な問題による下枝の枯れ上がり要因の事例を示す．

- ①過密植栽及び間引きのタイミングの遅れによる光不足や枝同士の接触ストレス（写真-1）
- ②前生林（保護林）や大型草本類による被圧（写真-2）
- ③根系の小さい成木の植栽による地中栄養分の吸収不足（写真-3）
- ④積雪の沈降圧による枝抜け（写真-4）



写真-1 過密植栽による下枝の喪失例



写真-2 前生林の被圧による下枝の喪失



写真-3 強度な根切り+成木移植による
下枝の喪失例



写真-4 枝抜けによる下枝の喪失例

なお、枝抜けを低減するための裾枝打ちも下枝の喪失要因と言えるが、樹木の健全な成長を促すための管理手法として必須事項である。

3. 裾風の吹き抜け状況（現地観測）

一般国道40号天塩町雄信内地区の道路防雪林において、風向風速の現地観測を行い、裾風の吹き抜け状況について把握した。観測地点の現況及び観測結果を以下に述べる。

3. 1 現地観測の概要

- ①観測地点：一般国道40号天塩町雄信内（A:KP179.6：L側，B:KP180.8：L側）
- ②観測期間：2011年3月2日13:00～2011年3月6日1:00
- ③観測項目：風速 4地点（A1, A2, B1, B2）×2地点（地上高1m, 3m），
風向 1地点（B1）

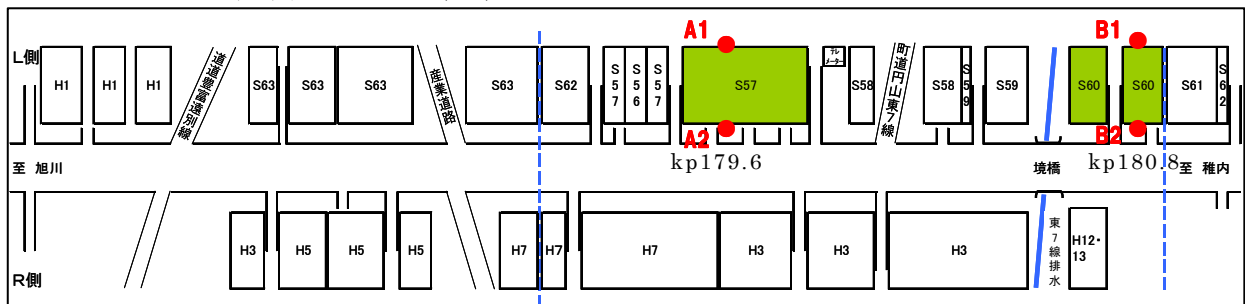


図-1 現地観測位置

S56-H13：防雪林植栽年次

3. 2 観測地点の林帯状況

A, B両地点の樹種構成（ヨーロッパトウヒ、ヤナギ、ナカマト、ヤチダモ）、基本林の樹高（約12m）、林帯幅（35m）は同様であった。但し、基本林の植栽配置は、B地点が列間2.4m×苗間2.4mの列植え、A地点が列間2.4m×苗間4.8mの列植えであり、B地点よりもA地点の方が疎な林帯であった。また、下枝までの地上高はB2地点が約1.8m、B1地点が約3.0m、A2地点が約2.4m、A1地点が約4.0mであり、B地点よりもA地点の方が、風上側、道路側共に下枝の枯れ上がりが大きかった。なお、A, B両地点ともに風上側の防雪柵が撤去されている地点を選定した。

3. 3 観測結果

観測期間中における風向の経過図を図-2に、全8箇所(4地点: A1, A2, B1, B2×2 地点: 地上高1m, 3m)の風速の経過を図-3に示す。なお、データは1秒毎に収集したものを1分間の平均値で統計している。これをみると、2011年3月3日の12:00~18:00及び2011年3月4日の0:00前後で主に北北西の強い風が観測され、2011年3月4日の21:00~5日の21:00の間に、西北西の強い風が観測された。

本論では、道路防雪林とほぼ直交する風が観測された2011年3月4日の21:00~5日の21:00の間で風速 2ms^{-1} 以上のデータを取り上げ、その解析結果を述べる。

(1) 風上側に対する道路側の風速比

道路側の風速の風上側の基準風速に対する風速比の相対度数について、地上高1mを図-4、地上高3mを図-5に示す。なお、風上側の基準風速は、風速を2地点で比較した結果を踏まえ、地上高1m, 3m共にA1, B1地点の平均値とした。

地上高(1m, 3m)別にみると、地上高1mでは、A2, B2共に0.7~0.9の頻度が高く、地上高3mでは0.4~0.6の頻度が高い。次に、下枝の喪失位置にあたる地上高1mを地点別(A, B)にみると、0.9以下の頻度がB地点で高く、0.9以上の頻度は林帯が疎であるA地点で高い傾向がみられた。

(2) 風速収束率(地上高1m/3m)

道路側の地上高3mの風速に対する地上高1mの風速比を風速収束率として、その経過を図-6に、相対度数を図-7に示す。これをみると、A2, B2共に風速収束率が1.0以上であり、地上高3mの風速よりも地上高1mの風速の方が大きい結果となった。

また、B2地点の風速収束率は1.5~1.7の頻度が高い傾向がみられる一方、A2地点の風速収束率は、1.2~1.4の頻度が高いものの、全体的にばらつきがみられた。

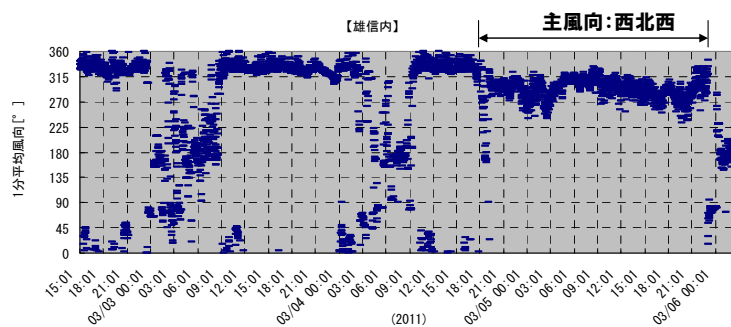


図-2 風向の経過

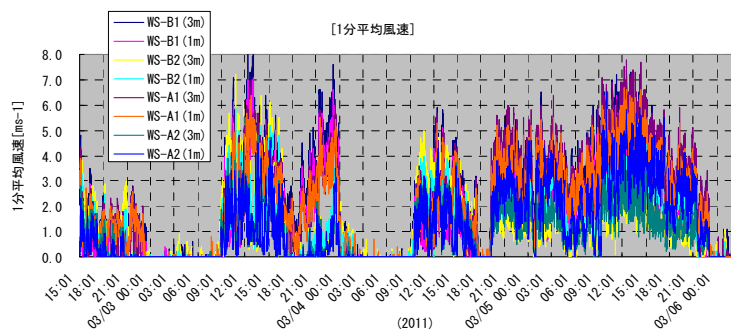


図-3 風速の経過

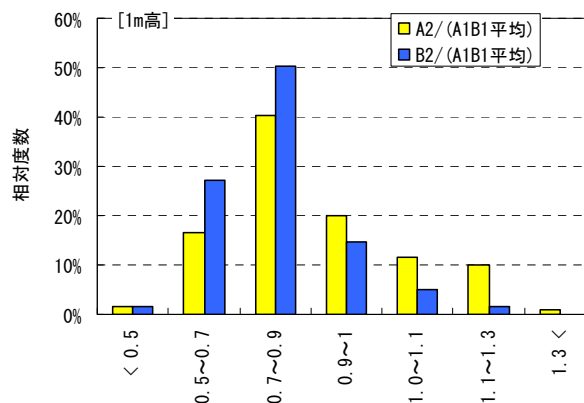


図-4 道路側/風上側の風速比の相対度数(1m)

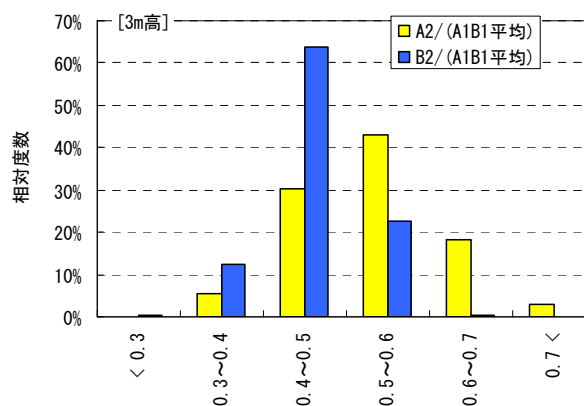


図-5 道路側/風上側の風速比の相対度数(3m)

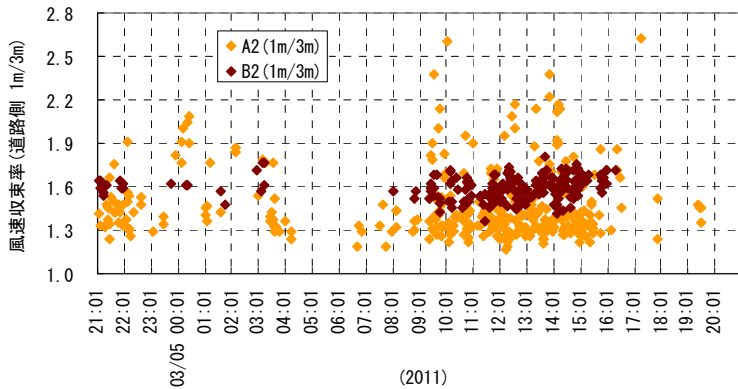


図-6 風速収束率の経過

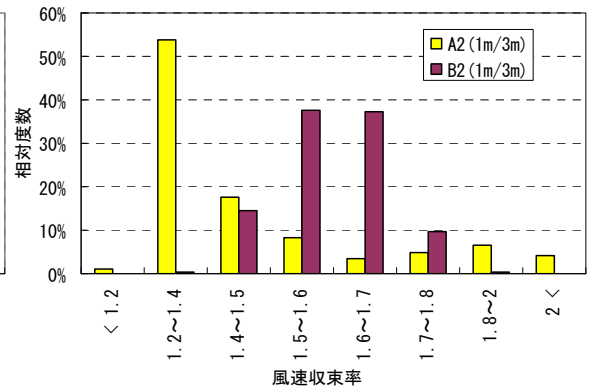


図-7 風速収束率の相対度数

(3) まとめ

- ・防雪林に直交する西北西（風速 2ms^{-1} 以上）の風の状態では，地上高 3m よりも地上高 1m の方が道路側の風速が大きく，疎の林帯の方がばらつきが大きい
 - ・風上側に対する道路側の風速比を見ると，地上高 3m よりも地上高 1m の方が高く，林帯が密である B 地点よりも疎である A 地点の方が高い
 - ・風速収束率（道路側：地上高 1m/3m の風速比）は，両地点とも 1.0 を超えており，林帯が疎である A 地点でのばらつきが大きい
- 以上の結果から，枝葉のある高さよりも，下枝が喪失している雪面付近の方が道路側の風速が強まっており，林帯が疎である方が，風速も，ばらつきも大きいと言える。

4. 裾風の吹き抜けを低減するための方策

(1) 枯れ上がりの最小化

前生林及び大型草本類等との競合及び隣り合う樹木の接触を回避するために，下刈り，伐採及び間引き管理を徹底する必要がある。また，常緑針葉樹の葉は概ね 4 年で枯死する性質を持つため，2 年に 1 回程度の剪定を推奨したい。トドモミについては，下枝が枯れ上がりやすい性質を持つため，風上側への採用を避けることが望ましい。

(2) 裾枝打ちの最小化

風上側の下枝は，裾風の吹き抜けを防ぐための重要な役割を担うため，裾枝打ちを実施しない方が良く考える。また，積雪の沈降圧による枝抜けの被害を避けるために，現地の積雪深を把握して，裾枝打ちの高さを積雪深までに止める必要がある。加えて，吹き溜まりによる積雪を最小化するために，吹き溜まり要因とされる除雪や防雪柵の構造を工夫する等の検討が必要と考える。

(3) 物理的及び生物的な対応

風上側の防雪柵を設置している場合は，全面撤去するのではなく，高さ 2m 程度を残す必要がある。風上側に前生林が配植されている場合は，保護林としての役割を終えた後，伐採・抜根するのではなく，2m 程度の高さで断幹することが望ましい。また，風上側の樹種として，下枝が枯れ上がりにくいニオイヒバの採用を提案したい。

【参考・引用文献】

- 1) 斎藤新一郎，2010：防雪林を構成する木々の下枝の枯れ上がりとその対策について，北海道の雪氷，**29**，24-27。