

IV-44

狭林帯防雪林による視程障害緩和効果に関する検討

北海道開発局開発土木研究所 正会員 福澤 義文
 北海道開発局開発土木研究所 正会員 加治屋安彦
 日本気象協会北海道本部 丹治 和博
 日本気象協会北海道本部 斉藤 勝也

1 はじめに

道路防雪林は防雪効果のほか環境や景観に優れることから、有効な防雪施設として一般国道の約 50 ヶ所で整備されている。一方、近年の機械除雪レベルの向上に伴い、防雪施設の目的も道路の吹きだまり防止から視程障害の緩和対策に移っている。

このような背景の中で、道路用地幅が十分確保できない地域では狭林帯防雪林によって対策を検討する例が多くなっているが、狭林帯防雪林による効果は十分に解明されていない。そこで著者らは、狭帯防雪林の有効活用の視点から、間伐材を利用した防雪林による視程障害緩和効果に関する調査を行ったのでその結果を報告する。

2 研究方法

当別町の一般国道 337 号当別バイパスの道路用地内に間伐材を利用した狭帯防雪林を設置し、1998 年度冬期に次の観測を行った。

- 定点気象観測 — 一般場の視程・風向風速と各防雪林風下側の視程
- 移動気象観測 — 移動気象観測車を用いた林帯風下側の視程・風速の縦断分布
- 吹雪量の横断観測 — 防雪林横断方向の吹雪量分布
- 風速の横断観測 — 防雪林横断方向の風速分布

狭帯防雪林の設置場所は当別町市街地から 3 km ほど南方に位置し、周辺は平坦な畑

地または水田が広がり、家屋や樹木など風を遮るものがなく非常に疎らなところである。実験に用いた狭帯防雪林の概要は次の通りである。

狭帯防雪林は、図 1 のように 1 条 2 条 3

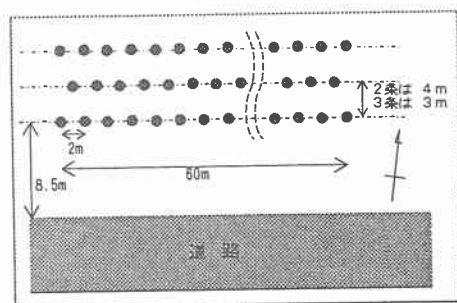


図 1 狭林帯防雪林の配置 (3 条林)

条ともに道路と最も近い樹列の距離は 8.5m、植栽間隔は 2m である。延長 60m の各樹列は、ほぼ東西方向に走る道路の北側に沿って平行に、西側から 10m の間隔をあ



写真 1 狭林帯防雪林の設置状況

けて 1 条 2 条 3 条の順に配置した。樹種はエゾマツの間伐材で、予め打ち込んだ木

杭に固定した。樹高は約 3m である。

移動観測は写真 2 に示す観測車を用いた。



写真 2 視程障害移動観測車

前バンパー上に取り付けた架台上部に視程計、同下部に路面温度を測定する放射温度計、屋根上に風向風速計と温度計を、車内には前方視界を録画するビデオカメラシステムとデータ処理用のコンピュータを装備している。

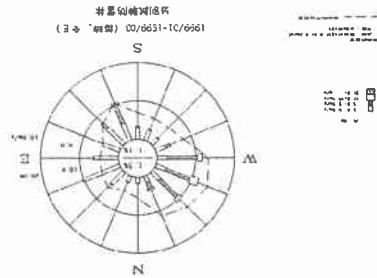


図 2 観測地点の風配図

試験防雪林は 80 度から 260 度の方向に伸びているので、北西の風 (315±11.3 度) は試験防雪林に対して 54~76 度で交差することになる。試験防雪林に対してほぼ直交する北北西の風の出現率は北西の 1/2 に満たないが、風速は比較的大きく 5m/s 以上が

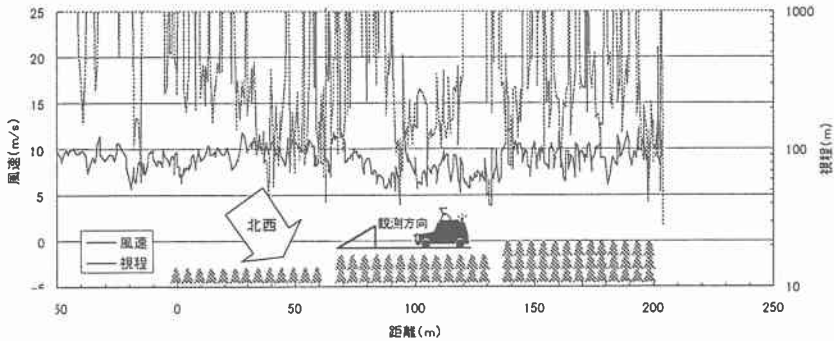


図 3 移動観測結果の例 (1999/2/6)

3. 調査結果

3.1 設置地点の気象の一般状況

定点における観測期間中の風速階級別風配図を図 2 に示す。1999 年 1 月～3 月の観測期間で風向出現頻度が最も高いのは西北西で、ついで西・南南東・北西・東北東・南東の順となっている。西～北西と南東～南南東の出現率は全体の 33.6%と 18.6%を占める。吹雪発生の一つの目安である風速 5 m/s 以上の風速出現頻度は、全体の 27.6%を占め、その多くは西～北西の風向に集中している。

半数以上を占める。

3.2 移動気象観測

視程障害が生じるような強風や降雪がある気象条件のときに、狭帯防雪林の区間に観測車を走らせて、防雪林に並行する縦断方向の風速や視程の分布を観測した。図 3 に 1999 年 2 月 6 日の 15:57 から 16:00 にかけての観測事例を示す。

この日は日本海にあった低気圧が北海道付近を通過した後で一時的に風が強まった状況である。定点 (地上 10m) では 14 時

に 14m/s に達している。移動観測で得られた風は北西 5~10m/s 程度である。風速が 10m/s を越えるくらいで視程が 100m 以下になっているのがわかる。

移動観測はのべ9日間 70 回に及び、そのうち防雪林の効果に関係する風向として北西と北北西の場合 44 ケースを選んで、防雪林整備区間と整備区間外（林の外側）との比較をした。

まず移動観測による 0.2 秒間隔に観測された瞬間値を 5 m 毎の平均値に編集した。次に観測区間を整備区間外（防雪林の東側・西側）・防雪林 1 条・同 2 条・同 3 条に分け、それぞれの区間に含まれるデータを風向別に視程階級を 100,150,200,300,500 m で区分して集計した。

移動観測による 5 m 区間平均の視程と風速を風向別に、区間毎の散布図と階級別の視程と風速の出現率図にまとめた。風向風速の観測高度は路面から約 3 m である。

3.2.1 風向が北北西の場合観測結果

視程と風速の散布図によると北西ほど風速方向のばらつきが大きくなり、林の外側の風速分布が狭い範囲に集中している。そのため 1 条・2 条・3 条林（図 4）ともに風速データの上限は 10~12m/s にままとまっている。風速の減少は条数が増すほど 6m/s 以下のデータが増えている。視程に着目すると防雪林区間におけるデータの右方向への移動が見られ、条数が増すほど顕著であった。

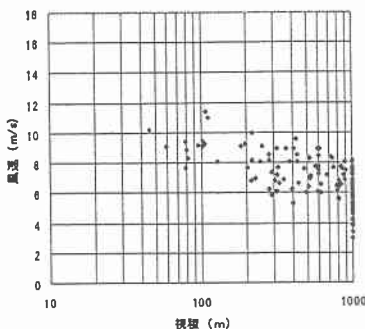


図 4 視程と風速の分布 (3 条林)

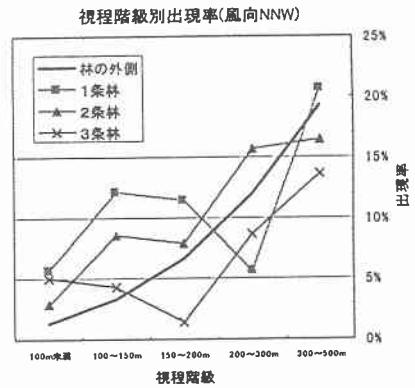


図 5 視程階級別出現率

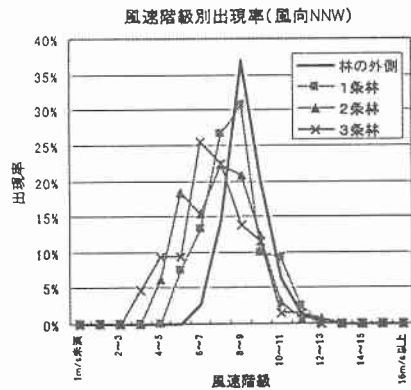


図 6 風速階級別出現率

図 5 の視程階級毎の出現率を見ると 1 条林で 200~300m の出現率が小さくなっているが、1 条・2 条では林の外側とほとんど変わらない。3 条については 150m 以上の階級で林の外側よりも出現率が小さくなっていて視程障害が緩和されているのがわかる。逆に 150m 未満の階級で出現率が大きくなっていることから 3 条林では視程 150 m 程度が視程障害緩和の限界のように見られる。

図 6 の風速の頻度分布では林の外側では 8~9m/s にピークがあったものが、1 条防雪林ではピーク的位置は変わらないものの小さい値の方に出現分布が増えている。また 2 条では 7~8m/s に、3 条防雪林では 6~7m/s というように、順に風速分布のピークが小さい方に移動し、条数が増えるにつれ風速減少の傾向は強まっている。

3.4 吹雪量の分布

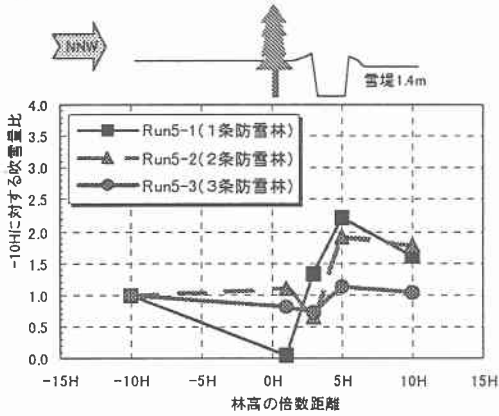


図7 吹雪量の分布

狭帯防雪林の方向に対して直交するような風向（北北西）の場合について、横断方向の吹雪量の分布を図7に示す。このときの風速は約9m/sであった。

道路の風上側路肩（3H）での吹雪量は2条と3条で少ない。1条と2条では風上側路肩（5H）での吹雪量が多いが、3条では吹雪量の変化は小さく風上側とあまり変わらない。1条では吹雪量が防雪林背後（直後）で少なくなっているが道路上で多くなり変動が大きい。

3条では道路両側において吹雪量が少なく、防雪林による視程緩和効果（吹雪量の減少）が見られる。

4. 狭帯防雪林の視程障害緩和効果

移動観測車を使った視程の観測結果によれば、1条・2条防雪林では視程障害緩和効果が顕著ではなかったが、3条防雪林については極端に視程障害が大きかったケースを除き、具体的には100～150m程度より大きな視程の場合は防雪林がないところと比べて視程障害緩和の効果が現れていることがわかった。また風速については、横断観測による地上1～1.5m付近の観測では3条林の場合で風速を減少させる効果がある程度見られ、移動観測によれば地上3m付

近の風については1～3条の条数に関わらず減少効果が認められた。

5 まとめ

今回実施した狭帯防雪林では、期待したほどの十分な防雪効果は得られなかったが、得られた結果から気象・積雪条件、植栽方法、樹木規模などの条件により、3列植えについては比較的大きな視程障害緩和効果期待できる。

今後は、狭帯防雪林で樹高や植栽配置の違いによる防雪機能に関する調査を行いたいと考えている

参考文献

- 1) 福澤義文、加治屋安彦、金子学、金田安弘、小林利章：道路防雪林の整備効果について、平成9年度寒地技術シンポジウム、1997年11月。
- 2) 川上俊一、竹内政夫、金田安弘、加治屋安彦、福澤義文：道路防雪林の防雪機能について—模型防雪林を用いた野外実験による検討—、平成10年度日本雪氷学会全国大会、1998年10月。