

林帯幅の異なる道路防雪林の防風効果について

Study of wind mitigation on living snow fences in different width

○櫻井俊光, 高橋渉, 伊東靖彦, 高橋丞二, 松澤勝

Toshimitsu Sakurai, Wataru Takahashi, Yasuhiko Ito, Joji Takahashi, Masaru Matsuzawa

1. はじめに

積雪寒冷地の北海道では、吹雪による吹きだまりや視程の悪化による道路交通障害が多発している。安全な生活環境や社会・経済活動を維持するためには吹雪を抑える対策が不可欠である。道路施設による吹雪対策には、防雪柵だけでなく道路防雪林（以下、防雪林）がある。しかし、吹雪を効果的に防ぐ物理的メカニズムは完全には明らかになっていない。たとえば、雪原を輸送される飛雪粒子は風（気体の流れ）に追従するものの完全に一致するものではない。防雪林や防雪柵などの構造物周辺においても、挙動が異なると考えられるが、防雪林を通過する風と飛雪粒子の挙動の差異に関する事例は、知る限りでは、調べられていない。また、防雪林は、植物であるため生育環境に影響される。たとえば、樹木の生長に伴う日照不足により下枝が枯れ上がり、地表面付近で樹木による遮蔽率（ $=1 - \text{空隙率}$ ）が変化する。さらに、風上から風下における防雪林の幅（以下、林帯幅）に関しても防雪林ごとに異なる。このように、防雪林における防雪効果を明らかにするためには、防雪林を通過する飛雪粒子と風の挙動だけでなく、遮蔽率、林帯幅など、多くのパラメータを明らかにする必要がある。そこで本研究は、防雪林の防雪効果を段階的に解明することを目的とし、まずは林帯幅の異なる防雪林を通過する風速の変化について調査した。

2. 観測方法

対象とした防雪林は、林帯幅が 30m 程度の雄信内防雪林（以下、標準林）と林帯幅が 10m 程度の水上防雪林（以下、狭帯林）である。標準林の樹高は平均 12m、下枝が枯れている高さは平均 2.4m である。狭帯林の樹高は、平均 7m、下枝は 1m ~ 2m 程度で枝打ちされており、枝葉のない状態である。対象とした防雪林の風上と風下に風向風速計（Young, CO.）を設置し、2018 年 2 月 ~ 3 月の期間で観測を実施した。風上に設置した風向風速計の地上高は 3m である。解析では、風上の雪面からの風速鉛直分布を対数則で計算し、防雪林風下の各高さでの風速と、それに対応する風上側の高さの風速との比を風速比として表現した。

3. 結果と考察

図 1 に、風下で計測した標準林における風速比を示す。高さは 3m, 5m, 7m, 9m である。各高さで風速比が異なり、高いほど風速比が低くなる傾向にある。これは下枝の枯れ上がりの影響であると考えられる。南西の風では、3m における風速比は 1.0 であり風上と同程度である。つまり、直交風では防雪林による風速の変化がほとんどないことを示している。一方、風向が変わると、特に北西の風では、標準林における風速比は 0.2~0.3 程度まで低下し、高さによる違いはほとんどない。

図 2 に、風下で計測した狭帯林における風速比を示す。高さは 1m, 3m, 7m である。標準林と同様に各高さで風速比が異なり高いほど風速比が低く、また北西の風の長さ 3m と 7m で十分な減風効果が見られる傾向にある。一方、北東の風では高さ 7m の方が 3m よりも風速比が高い。これは下枝の枝打ちなどの影響ではなく、現地の写真（図 2(c)の赤枠）から樹木の高低によるものであると考えられる。

防雪林による減風効果は、林帯幅の差異では大きな違いが見られない一方で、下枝の枯れ上がりや枝打ちによる影響だけでなく、風が防雪林を通過する距離や樹木の高低による影響、言い換えれば、樹木による遮蔽率の違いが強く関係していると考えている。

参考文献

1) K. Nishimura *et al.*, 2014 : *J. Geophys. Res. Atmos.*, **119**, 9901-9913.

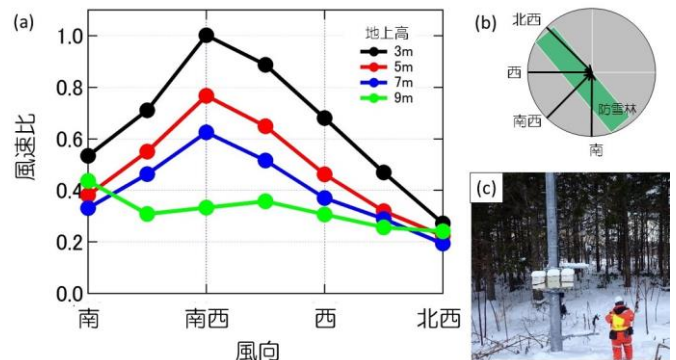


図 1. 標準林における減風効果。

(a)高さ 3, 5, 7, 9m ごとの風向による風速比, (b)防雪林に対する風向の模式図, (c)防雪林の現地写真

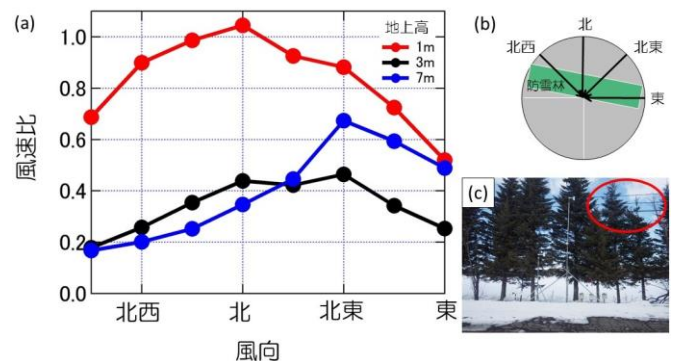


図 2. 狭帯林における減風効果。

(a)高さ 1, 3, 7m ごとの風向による風速比, (b)防雪林に対する風向の模式図, (c)防雪林の現地写真