

## 樹林帯で吹雪を防ぐ（I）

—防雪林の吹雪の捕捉過程とその効果—

鳥 田 宏 行

1年のうち5ヶ月近くを積雪におおわれている北海道では、吹雪による視程障害と吹きだまりの形成は、いまだに住民生活、とくに道路交通にはかりしれない制約を与えている。北海道で、冬季に自動車を運転した経験のある人なら、多かれ少なかれ、冬道の危険を実感しているであろう。

このような現状に対して防雪林や人工構造物である防雪柵は、防雪効果を発揮して、道路交通の安全確保に役立っている。とりわけ、近年の環境配慮に対する意識の高まりから、防雪林は、その防雪効果に加えて景観の美しさや、生態系保全（自然復元によってもたらされる昆虫や小動物への寄与等）などの効果が期待でき、評価が高まっている。

しかしながら、防雪林は防雪柵に比べて構造が複雑なため、定量的な防雪効果の予測が難しい。今後防雪対策を進めるうえで、防雪林の防雪効果について詳しい研究が必要とされている。

ここでは、樹林帯（アカエゾマツ）が防雪効果を発揮する過程を、1998年から1999年の冬にかけておこなわれた野外観測を例にのべてみたい。

### 観測で何を調べたか？

野外観測は、天塩郡中川町国府の国道40号線沿いの平坦地でおこなった。この付近は、道内でも地吹雪発生頻度の高い地域であり、しばしば深刻な交通障害にみまわれてきたところである。

本観測は、この場所に樹高2m程度のアカエゾマツ約90本を、千鳥状に3列植栽した試験林帯でおこなった（写真-1）。この付近は冬期間、西からの風が卓越しているため、試験林は卓越風に垂直な南北方向に沿って配置された。樹林帯は、幅約2.5m、延長（南北方向に沿った長さ）は約25mである。



写真-1 アカエゾマツの樹林帯

試験林付近には気象観測ポール7本を配置して、風速や吹雪量などを測定した。吹雪量の測定には、SPC（Snow Particle Counter）と呼ばれる装置を用いた。この装置は、ある空間を通過する吹雪粒子の個数と粒径を光学的に検知し、1秒間隔で出力するため、短時間に正確な測定が可能である。

今回の測定では、この装置を雪面から60cmの高さに設置した。主な観測項目は1. 風速の水平分布、2. 飛雪流量（主風向に垂直な単位面を単位時間に通過する雪粒子の質量）の水平分布、3. 吹きだまりの水平分布の3項目で、1と2の観測は、吹きだまりがない状態でおこなわれた。

### 3列の林帯でも風は弱まる？

図-1には、縦軸に相対風速（林帯から風上方向に遠く離れた場所の風速を100とした時の相対的な

風の強さ)、横軸に距離(林帯の風下林縁を0mとして、風上側をマイナス、風下側をプラスで表現してある)をとって、林帯周辺の風速の分布を示してある。

風は林帯に近づくにつれて、風上林縁付近まで緩やかに弱まり、風下林縁近くでは30%近くまで極端に弱くなって、その後、林帯から離れるにしたがって風速は急速に回復した。

#### 林帯の風下で吹雪が弱まった

林帯の風上における飛雪流量を100%とすると、飛雪流量は林帯風下林縁近くで約70%まで減少し、風下1.4H(Hは樹高を示している)の距離で一度増加し、風下2.7Hで再び約20%にまで激減した(図-2)。

林帯風下で減少した飛雪流量がいったん増加するのは、おそらく風が林帯を通過する際に枝下に風が収斂したために吹雪粒子が舞い上がったことが原因として考えられる。注目すべきは、風下2.7Hにおいては、吹雪量が20%まで減少していることである。

#### 風の落とし物(吹きだまり)

林帯の周辺には、吹雪が去った後、吹きだまりが形成される(写真-2)。これは、林帯によって捕捉された吹雪粒子が堆積してできたもので、防雪効果を調べる手法としては、一番手軽で理解しやすい。

今回の場合、林帯周辺の吹きだまりは、風上と風下の両側で形成されたが、量的には風下側の吹きだまりがはるかに多い(図-3)。これを風速分布(図-1)と比較してみると、林帯風下の減風域に吹きだまりが集中していることがわかる。また、吹雪の分布図(図-2)と比較してみると、吹きだまりが形成された領域から更に風下では、吹雪量が減少していることが理解される。

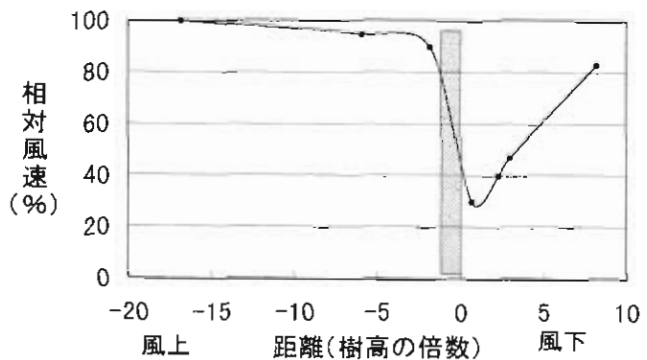


図-1 林帯周辺の風速分布

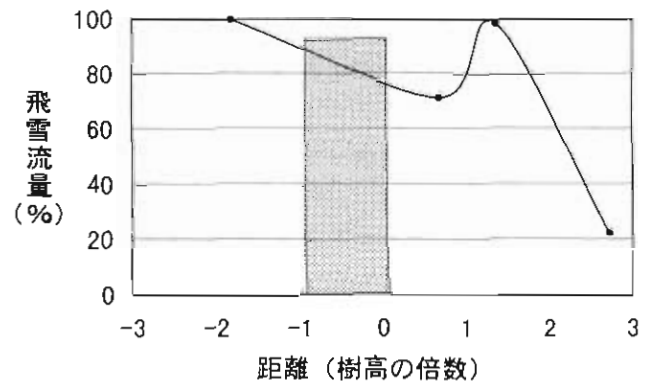


図-2 林帯周辺の吹雪の分布



写真-2 吹きだまりの断面(インクでペイントしてある)

### おわりに

以上の結果を総合すると、防雪林が吹雪を捕捉する過程が理解できる。まず、防雪林は、風を弱めて林帯の主に風下側で吹雪粒子を失速させ、吹きだまりを形成する。吹きだまりの形成領域はいわば防雪林による吹雪の捕捉領域と考えられ、さらにこの領域から風下では、吹雪の捕捉領域を通過したために吹雪粒子が減少する(図-4)。この吹雪粒子が減少した領域では、視程も改善され吹きだまりの形成もなく、防雪林の効果が最も期待できる領域である。この観測では、風下林縁から風下に樹高の3倍から7倍離れた領域が最も効果があると考えられる。

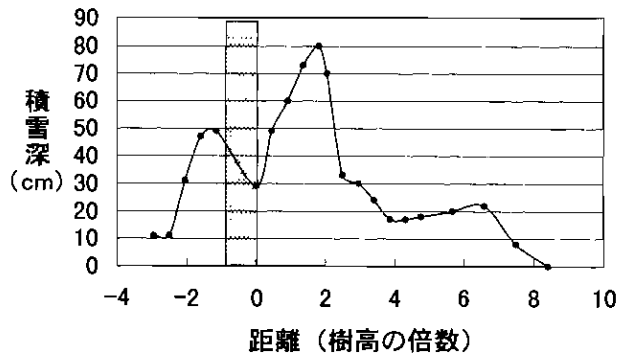


図-3 林帯周辺の吹きだまりの分布

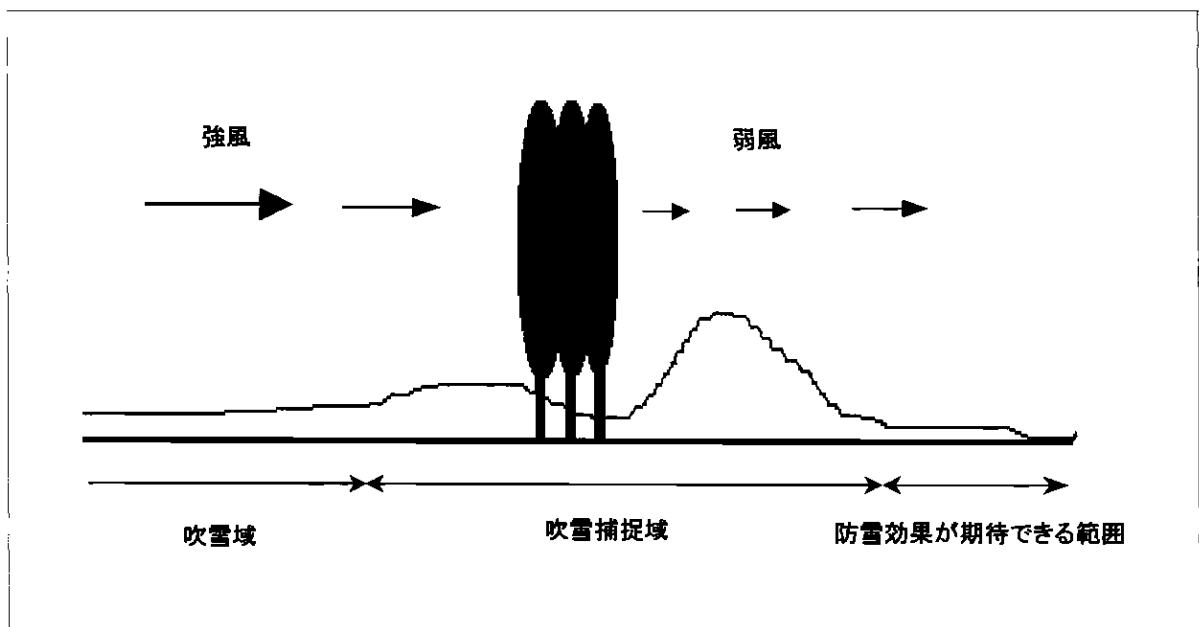


図-4 防雪林の防雪効果模式図

今後の課題としては、さまざまな林帯の構造と防雪効果の関係を明らかにすることが重要で、特に林帯幅および防雪林の造成位置(保護対象からの距離)と防雪効果の関係は、限られた造成面積のなかで効果的な林帯配置を考える際に、避けて通れない問題と言える。

(防災林科)