

ブレード状アタッチメントによる積雪硬度判定方法の評価実験

金高義（国立極地研究所）・竹内由香里（森林総研十日町試験地）・遠藤八十一（森林総研十日町試験地）
・宮崎信夫（クライメットエンジニアリング）

1. はじめに：

積雪断面観測の際の積雪硬度計測は、デジタル式荷重測定器に装着した直径 15mm の円板状アタッチメントを約 1cm/sec の速度で 1～2cm ほど貫入させた時の最大抵抗力によって広く評価されている（例えば、竹内ら 2001）。この円板状アタッチメントを用いた計測方法では、積雪硬度は圧縮性能に大きく支配される。本研究では圧縮性能の影響を受けずに雪粒子同士の結合強さに起因する硬度を計測するために作成したブレード状アタッチメントの評価を、ブレードサイズと貫入速度の効果に関して乾いたしまり雪に対して行った。

2. 実験装置と方法：

アイコーエンジニアリング社製デジタル式荷重計を手動スタンド（MODEL-1345）に取り付け、一定の貫入速度を実現した。森林総研十日町試験地において実験は実施され、実験機は雪洞内に設置して外気温に関係なく 0°C 近傍を保持した。積雪断面から切り出された乾いたしまり雪（密度 $\rho = 352\text{kg/cm}^3$ 、温度 $T = -0.1^\circ\text{C}$ ）の雪試料を載荷板上に設置したのち、速やかに実験を開始した。最大抵抗力のみを測定する従来の方法は、簡便さにおいて優れているものの、力学挙動を評価する上で応力-ひずみ関係が不明であるのは重大な欠点である。本研究では、デジタル式荷重計の機能を用いて荷重を、また貫入変位を変位変換機（共和電業社・DTH-A-50）によってそれぞれ 0.05sec ごとに連続的に計測した。ブレードサイズ（W）と貫入速度（U）は、それぞれ 3 種類（10, 20, 40mm）と 4 種類（4, 1, 0.5, 0.25mm/sec）とした。

3. 結果と考察：

ブレード状アタッチメントによって計測される荷重を、単位長さ当たりで計算して、Blade Hardness Index（B.H.I.）として評価した。

W=20mm 一定として貫入速度の依存性をみると、いずれの貫入速度の場合でも、貫入深さ 5mm ほどで脆性破壊に行きつき B.H.I.はおおよそ 500N/m に収束し、貫入深さ 30mm の間に貫入速度の依存性は見られなかった（図 2a）。また、U=4mm/sec 一定としてブレードサイズの依存性をみると、弾性-脆性の力学挙動はしめしたが、ブレードサイズが大きいほど B.H.I.は小さくなった（図 2b）。

ブレード状アタッチメントは、貫入速度依存性が極めて小さいことから、圧縮抵抗の影響が少ないことが考察できた。



図 1：実験装置

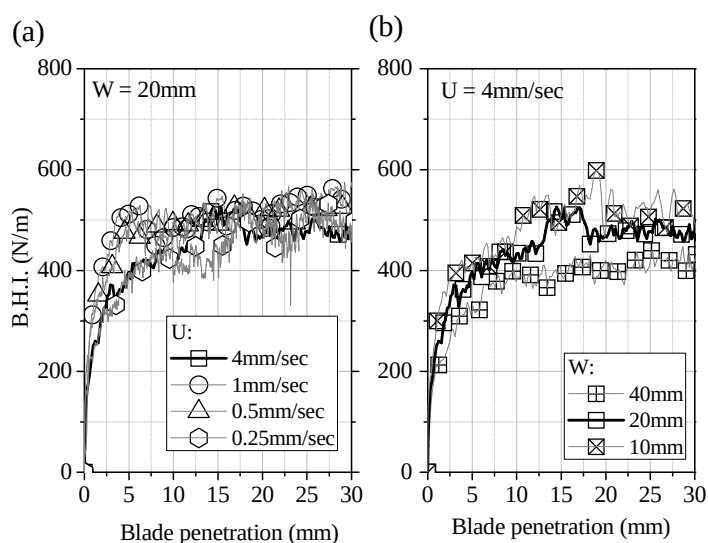


図 2：a) 貫入速度依存性と b) ブレードサイズ依存性