



Title	地ふぶきの研究予報：積雪表面を流れる雪に対するみぞの影響
Author(s)	大浦, 浩文; 小林, 大二
Citation	低温科学. 物理篇, 24, 305-309
Issue Date	1966-03-22
Doc URL	<a href="http://hdl.handle.net/2115/18052">http://hdl.handle.net/2115/18052</a>
Type	bulletin (article)
File Information	24_p305-309.pdf



[Instructions for use](#)

## 地 ぶ ぶ き の 研 究\* 予 報

積雪表面を流れる雪に対するみぞの影響

大 浦 浩 文 ・ 小 林 大 二

(低温科学研究所 気象学部門)

(昭和40年9月受理)

### I. ま え お き

地ぶぶきの際には、強い風のため積雪表面から雪の粒子が高く舞い上り、時には視界をさえぎることさえある。しかし風で運ばれる雪の大部分は積雪面をほうようにして流れている。1つの例として南極の昭和基地で測定した結果を第1表に示す。これからも判るように、移動する雪の90%以上は積雪面から高さ20 cm までの間を流れていることになる。若し風向に直角なみぞを掘って、積雪上を流れる雪をこの中に落してしまうことができれば、そのみぞの風下側では、風上側の影響のほとんど無い条件のもとで地ぶぶきが発生する様子を調べることができる。この報告は、上に述べたような方法で地ぶぶき発生機構の研究する手段として、みぞが有効かどうかを調べた予備的な実験の記録である。

第1表 風速11.3 m/sのときの  
地ぶぶき量  
昭和36年8月6日  
昭和基地にて  
平均気温 -13.3°C

雪面からの高さ (cm)	地ぶぶき強度* (g/cm <sup>2</sup> ・s)
0~2	140×10 <sup>-4</sup>
9	32.6
21	5.7
33	1.9
44	0.7
56	0.24
68	0.28
79	0.17
90	0.14

\* 単位時間に風向に垂直な単位面積を通過する量

### II. 実験方法及び結果

#### 1. 大きなみぞによる観察

我々は昭和40年3月中旬、深さ70 cmの積雪におおわれていた北海道大学の構内にある牧草地の中央に第1図に示すような2本のみぞを掘った。みぞの風上側には約500 m × 500 mの空地があり、風下側には250 m × 250 m程の空地があった。みぞの方向は推定された主風向、つまり北西の風に直角で、2本のみぞの間隔は10 mで各々のみぞの幅は1.6 m、長さは10 m、深さは雪を地面まで掘ったので当時の積雪深0.7 mであった。

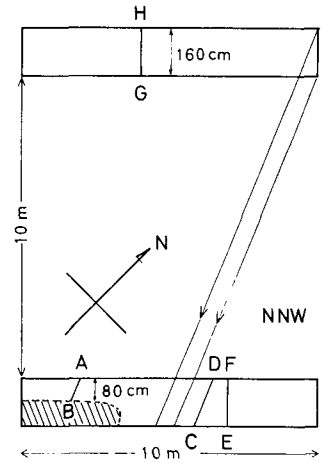
第2図には3月19日から3月24日までの気温、3時間毎の降水量、風速を示してある。19日にはかなりの風速があり、降雪もあったが、気温は0°C以上であったため、地ぶぶきらしいものは見られなかった。それで、20日正午頃、みぞの状態を見に行った時には、平地には8

\* 北海道大学低温科学研究所 業績第760号

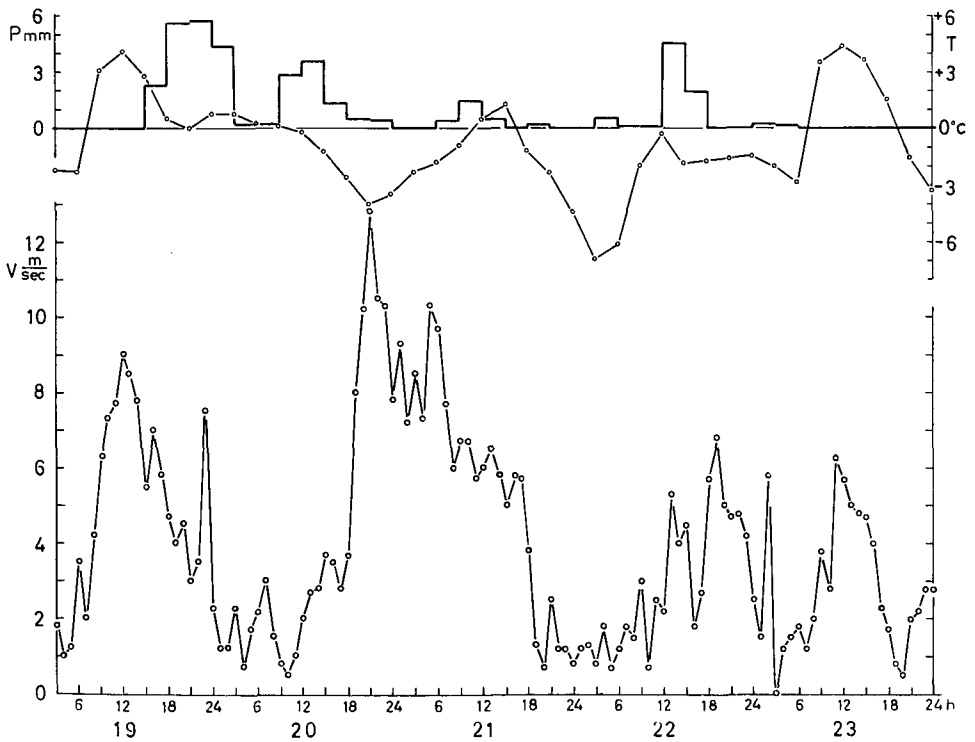
cm, みぞの中には約 5~6 cm の新積雪があった。この雪の表面には赤インクを霧吹きで吹き掛けて、後の断面観測の時の目印にした。

20日正午をすぎたからは、気温も 0°C 以下に下った状態で降雪を見たので、18時以後に風速が増すと地ふぶきがはじまった。この時の風向は北北西であった。

21日正午、観測に出掛けた時には、風上側のみぞは完全に埋まり、風下側のみぞでは、第1図に斜線で示した部分だけは埋まっていなかった。風上側のみぞの影響で完全に埋まっていなかった部分、第1図のABの断面を第3図に示す。風上側のみぞの影響の無いCDの断面を第4図に示す。ABの幅はCDの約半分である。AB部分は風上側のみぞで地面を流れる雪が完全に取除かれなかったために吹きだまった事は確かである。しかし、次の2つの場合が考えられる。風上側が完全に埋ってしまわない時に観測すれば、(1) 風上側のみぞによって大部分の流雪が止められ、風下側にはほとんど吹きだまりが無かったか、または、(2) 風上側のみぞの効果はあったにしても完全でなく、風下側のみぞにもすでに雪が吹きだまっていたか、何れかである。



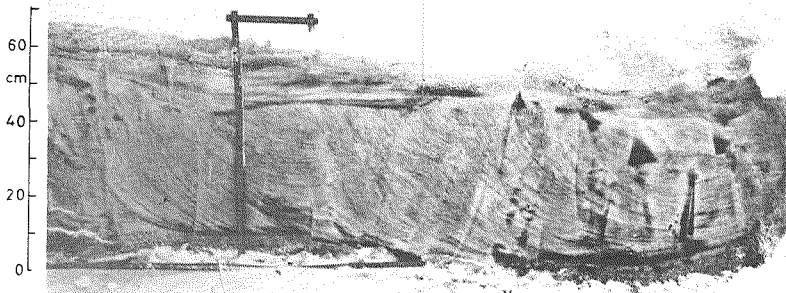
第1図 みぞの見取り図



第2図 観測時の風速, 気温, 3時間毎の降水量 (札幌管区気象台)



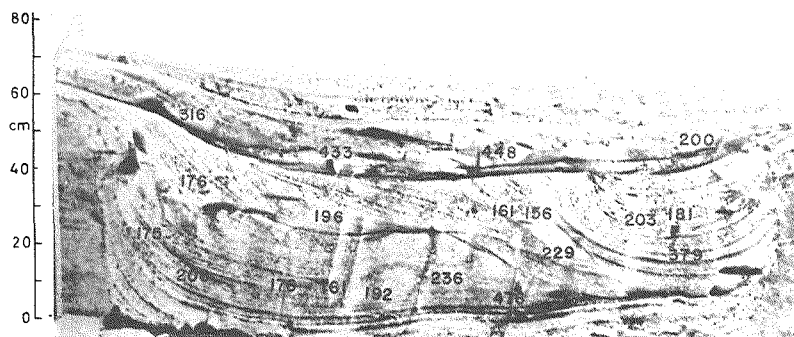
第3図 風下側のみぞの AB の断面 (21日正午)  
風向は右から左へ



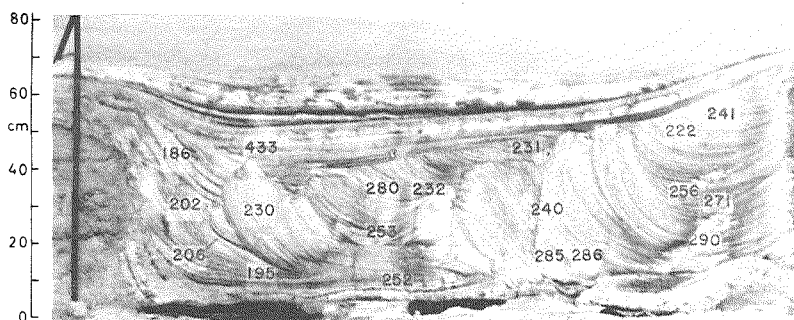
第4図 風下側のみぞの CD の断面 (21日正午)  
風向は左から右へ

もし (1) の場合が事実ならば、21日正午に観察する大部前に風上側が埋まってしまって、流雪を止める力が無くなっていたために、其後の流雪で AB の吹きだまりができたことになるし、(2) の場合が事実ならば、AB には初めから少しずつ吹きだまっていたことになる。しかし、この場合にも、21日の断面の様子からみて、風下側には常に風上側の半分以下しか吹きだまっていなかったものと考えられる。又、この場合には風下側でも完全に流雪を止めることができず、かなりの量が更に風下側に流れていったことになる。いまのところ、この程度の議論しかできないが、将来はこれ等の定量的な議論ができるよう研究をすすめていきたい。

3月24日に EF, GH の断面の密度を測定したので、小数点以下の3桁の数字を23日に撮った写真の上書き示した。第5図は風上側、第6図は風下側である。ここに見られる縞模様は過去の各瞬間に、みぞの中の吹きだまりが持っていた形(第3図にみられるような形)の跡である。上部の水平な層の部分には降雪によってみぞ以外の平地にも積った雪である。この部分と20日正午に目印につけた赤インクの線より下の地面に接した部分とを除いた残りの中間部分は地ふぶきによって運ばれてきたものである。第2図をみると、地ふぶきだけが起ったのは20日18時から21日8時頃までで、この間にみぞの中の積雪の中間部にみられる縦や斜めの層を持った雪が吹きだまったものと考えられる。その後降雪があったので、地ふぶきと降



第5図 風上側のみぞの断面 GH (23日正午写す)  
数字はその点の密度 (単位  $\text{g}/\text{cm}^3$ ) の小  
数点以下3桁 (24日測定) 風上は左側



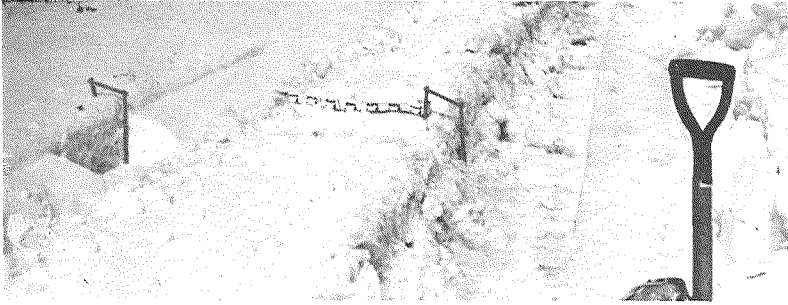
第6図 風下側のみぞの断面 EF (23日正午写す)  
数字はその点の密度 (24日測定) 風上は左側

雪とによって21日正午頃の AB, CD の断面にもみられる上部の水平な層ができたものと考えられる。

断面の各点の密度が測定されているので、これを使って中間部の地ふぶきだけによって運ばれてきた雪の量を計算してみた。いま、当時の風向き北北西に平行で、間隔が1 cm の2枚の平行な鉛直平面で、みぞの雪を切り取ったもののうち、20日18時から21日8時までに運ばれて来た雪の量は、風上側のみぞで  $1.3 \text{ kg}/\text{cm}$ 、風下側のみぞの AB 部分で  $0.7 \text{ kg}/\text{cm}$  程度であると推定される。両方を加えたものが運ばれて来た雪の全量であると考え、それは  $2.0 \text{ kg}/\text{cm}$  となる。この間の風程は  $4.5 \times 10^5 \text{ m}$  であったから、地ふぶき中、単位面積の雪面上に舞い上っていた雪の量、つまり単位面積の雪面に立っている空気の柱の中に含まれる雪の量は  $4.4 \times 10^{-5} \text{ g}/\text{cm}^2$  であることがわかる。第1表から昭和基地での値を算出すると、 $10 \times 10^{-5} \text{ g}/\text{cm}^2$  である。但し、雪面上20 cm までの総量は  $9 \times 10^{-5} \text{ g}/\text{cm}^2$ 、雪面上5 cm までの総量は  $5 \times 10^{-5} \text{ g}/\text{cm}^2$  である。今回の北大構内での観測値とはほぼ同じ程度である。

## 2. 小さなみぞでの観察

第7図は3月22日にブルドーザーのキャタピラがつけた2本のみぞの断面で、みぞの間隔は90 cm である。この道路は農場を南北に走っているが、22日夜の北北西の風が起した地ふ



第7図 キャタピラの跡に出来た吹きだまり (23日正午)  
風上側 (左側) だけにみられる

ぶきによって、図の左側、つまり西側のみぞには吹きだまりが見られるが、右側のみぞには全然みられない。つまり、雪面をはりよりにして流れる地ふぶきは左側のみぞで完全に捕えられたものと考えられる。但し、この場合の地ふぶきは、前の項で述べたものに較べて規模が小さく、最高の平均風速が6.8 m/sであるから、ここの結果と同じ結果が風速12.8 m/sに達した前項の場合にも当てはまり、風上側のみぞが地ふぶきを完全に捕らえたと考えるわけにはいかない。