

気象談話室

【企画：教育と普及委員会】

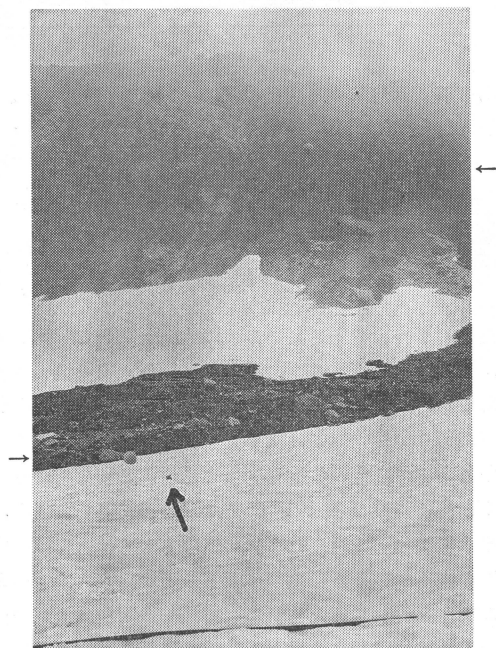
氷河風は昼間吹く*

大畑 哲夫**

夏の暑い日に北アルプスや南アルプスなどの山々を汗を流しながら登っていて、雪渓の残っている沢に到着したとたん、心地好い冷たい風を感じとったことのある人はたくさんいるに違いない。多くの人は、風も雪もあるから他の場所と違って冷たいのだろうと考えるであろう。しかし、良く観察すると、この風は多くの場合上流から来ているということに気がつくであろう。もう少し良く観察すると、雪渓を外れると、風が余り起こっていないことに気がつくであろう。この風は、しばしば雪渓風と呼ばれていて、雪渓が雪で出来ていて、表面が 0°C 以上にはなれないために雪渓上の空気が冷やされた結果起こっている現象であり、周囲の斜面では起こらないものである。このような現象は、雪渓のみならず氷河や氷原、雪原など雪や氷が斜面に存在していて、しかもそれが一定規模以上であればどこにでも起こる可能性がある。

実際 200 m 程度の小さな雪渓でも条件さえ良ければ 1~2 m/s 程度の風が起こる。ただ、この風の厚さは高々数 m であり、風の強さの割に厚さが薄いのが特徴である。しゃがむと風を感じるが、立つと頭の高さには風がほとんどないということがしばしばある。第 1 図に、北アルプス・剣沢で観測された雪渓風を可視化した写真を示した。これは雪渓上で、ヘリウムガスをつめた 2 つの風船をそれぞれ 1 m と 10 m のひもにつなげ雪渓上に落ちている石に固定して、氷河風が起こっている時をねらって撮影したものである。この写真を見ると 1 m の長さの方の風船は左側の下流方向へ流されているのに対し、10 m の方は右側の上流方向へ流されている。斜面を下る薄い風の層が雪渓上に存在していることが分かる。このときの地上 1 m の風速は 2 m/s 程度であった。

また降雪量が多い為に数 10 km を越す氷河が発達している南米のパタゴニア地方では、風速が 4~5 m/s、厚

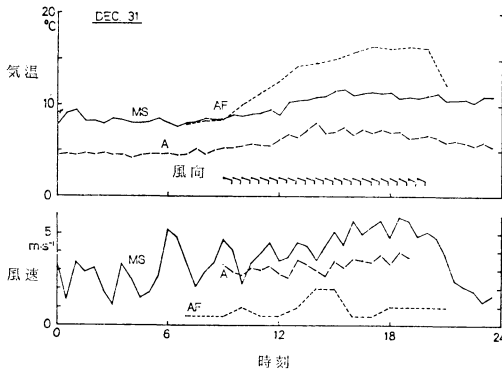


第 1 図 雪渓風の可視化。石に固定した 1 m と 10 m のひもに風船をつけて撮影した。矢印で固定点(石)の位置を示し、左側が下流方向である。撮影場所と日時 北アルプス・剣沢の三田平, 1977年7月4日14:00頃。

さが 100 m を越す冷たい風が、日中のべつまくなしに氷河上を吹き続ける。しかもその風の温度は 5°C 程度であり、もうこうなると、心地好い範囲を越えて、寒くてしようがないと表現せざるを得なくなる。そして夜にはかなり弱くなる。第 2 図に、サン・ラファエル氷河でこの風が顕著に発達した日の氷河上と氷河の外での気温、風速と氷河上での風向の変化を示した。氷河上の風は、氷河の外の風とは異なり、風向は日中ずっと上流からの東南東の風であり、午前中から夕方にかけて強まり、日没とともに弱まる。風速は氷河の外の気温と相関

* Glacier wind blows in the daytime.

** Tetsuo Ohata, 名古屋大学水圏科学研究所。



第2図 氷河風の日変化の例。Aは氷河上高さ2m, MSは氷河上高さ約50mのデータを示し, AFは氷河の影響の無い地点でのデータである。風向は氷河上2mでの測定による。場所は, 南米チリのパタゴニア北氷床のサン・ラファエル氷河の末端付近であり, 1983年12月31日の観測結果。

が良いのが特徴である。この風は氷河上で起こっている為、氷河風と呼ばれるが、物理的には雪渓風と同じ特性の風である。世界的には、氷河風 (Glacier wind) という方が通りが良い。この風の発生状況を決めている因子は多数あるが、その中でも発生するのに必要な条件は雪渓や氷河の外の気温が 0°C よりだいぶ高いことと、雪や氷に接触して冷えた冷気を拡散させるほどには上空の風が強くないことの2点に絞ることが出来る。このような条件を満たしている時に、雪渓や氷河の上流部の面積が大きければ大きいほど、外の気温が高ければ高いほどより強い風が吹く。

ところで、斜面を下降する風として最も一般的なのは冷気流、山風や斜面下降風などと呼ばれている風であり、普通は夜間に吹いて朝方になると止んでしまう。この風が夜間に限られているのはその原因が放射冷却により地面付近の空気が冷却することだからである。低い雲がたちこめていたりして、放射冷却が少ししか起こらない時には、この風は発生しない。氷河風は、表面付近の空気が冷えて斜面を下降するという点では冷気流などと

同じであるが、空気が冷却される過程、別の言葉でいえば、冷える原因が全く異なる。その結果氷河風の方は、氷河の外の気温が高くなる昼間から夕方にかけて強くなり、夜間に弱まるという特徴を持つ。冷気流の方は、夜間のみ起こる。また上流から下流への斜面に沿っての風の発達の方も冷気流が距離の平方根で比例するのに対し、氷河風の方は距離にほぼ比例する形で発達する。さらに、それぞれの風が発達するのに適した気温、雲の状態など気象条件も異なる。たとえば、冷気流の方は、放射冷却の起こりやすい晴れた夜が好条件であるのに対し、氷河風の方は、夜昼問わず気温が 0°C 以上でとにかく高いことが重要である。

斜面下降風で思い出すのが南極氷床で起こっている10 m/sを越す強いカタバ風であるが、これも氷河風の方に属する風かと考える人がいるかもしれないが、これは冷気流と同じで基本的には、放射冷却に基づく斜面下降風である。なぜかという、南極氷床の外の気温は、夏期でも 0°C 位にしか高くないため、氷河風が吹くための条件を満たしていないからである。カタバ風が強まるのは、一年を通して見ると放射収支が大きな負の値を取る冬期である。カタバ風は放射収支がゼロ付近で日変化を示す夏期にも吹くが、夜中から午前中にかけて最も強くなり、冷気流などと同じ様な日変化を示す。

このように氷河風は、一般的に知られている冷気流等の夜間に発生する斜面下降風と冷えた空気が斜面を下降するという点では同じであるが、一味違う顔を持っている。読者の中で雪渓風を体験したい方には、7~8月ごろに北アルプスの剣沢雪渓、白馬の大雪渓、針ノ木の大雪渓に行くことをお勧めする。後二者は、比較的アプローチが簡単である。行き方については、市販の旅行ガイドブックを参考にされたい。更に進んで、氷河風を体験したいという方には、南米パタゴニアのサン・ラファエルなどの氷河、アラスカ南部の氷河などをお勧めする。行き方については、残念ながら市販の旅行ガイドブックには出ていないので、筆者に直接問い合わせいただければ、情報を提供致します。