



Title	日高山脈札内川「中の沢」雪渓調査
Author(s)	大前, 宏和; OHMAE, Hirokazu; 成瀬, 廉二 他
Citation	低温科学. 物理篇. 資料集, 39, 5-11
Issue Date	1981-03-28
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/18715">https://hdl.handle.net/2115/18715</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	39_p5-11.pdf



## 日高山脈札内川「中の沢」雪渓調査\*

大前宏和

(北海道大学大学院理学研究科)

成瀬廉二

(低温科学研究所)

深見浩司・内藤明男・西村 寛\*\*

(北海道大学大学院理学研究科)

(昭和56年1月受理)

### I. 諸 言

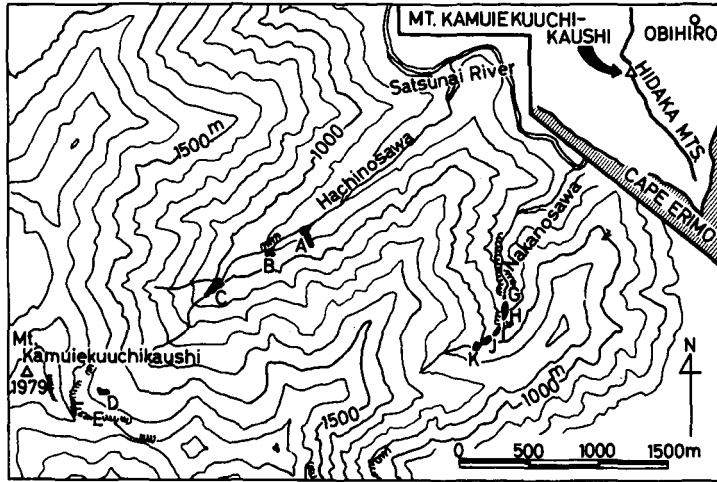
北海道中央南部の日高山脈には、夏の終わりにも多くの雪渓が存在していることが知られている。しかしながら北海道における雪渓調査は、主に大雪山系<sup>1)</sup>、北見山地<sup>2)</sup>で行なわれているだけで、日高山脈での詳しい調査はこれまでほとんど行なわれていない。日高山脈には、圏谷など氷河地形と見られるものが多く存在し<sup>3)</sup>、かつては氷河があったと考えられている。このような日高山脈において雪渓調査を行なうことは、水資源の問題を考える場合に重要なばかりか、氷河の生成、消滅の条件を解く手がかりになり得る。そこで1979年8月に、圏谷の存在する日高山脈カムイエクウチカウシ山東斜面および札内川上流域で雪渓の分布、規模などを知るための予察的調査を行なった。この結果をもとに1980年7月と8月の2回にわたり、札内川の一支流「中の沢」において雪渓の分布、規模、消耗量の推移、気温、地形による直達日射のしゃ蔽効果、雪渓の表面状態、アルベドなどに関する調査を実施した。

### II. 雪渓の分布・規模

第1図に1979年8月15、16日の調査時点での雪渓の分布を示す。カムイエクウチカウシ山東面に存在するD、E、Fは圏谷内の雪渓である。雪渓の規模は、巻尺とクリノメーターを使った簡易測量より求めた。その結果八の沢雪渓群の総面積は約 $64 \times 10^2 \text{m}^2$ 、八の沢カール雪渓群は約 $16 \times 10^2 \text{m}^2$  (第1表)、中の沢雪渓群は約 $170 \times 10^2 \text{m}^2$ であった。

\* 北海道大学低温科学研究所業績 第2310号

\*\* 現在国立極地研究所



第1図 日高山脈札内川八の沢と中の沢の雪渓分布図(1979年8月15, 16日)

A, B, C: 八の沢雪渓群

D, E, F: 八の沢カール雪渓群

G, H, I, J, K: 中の沢雪渓群

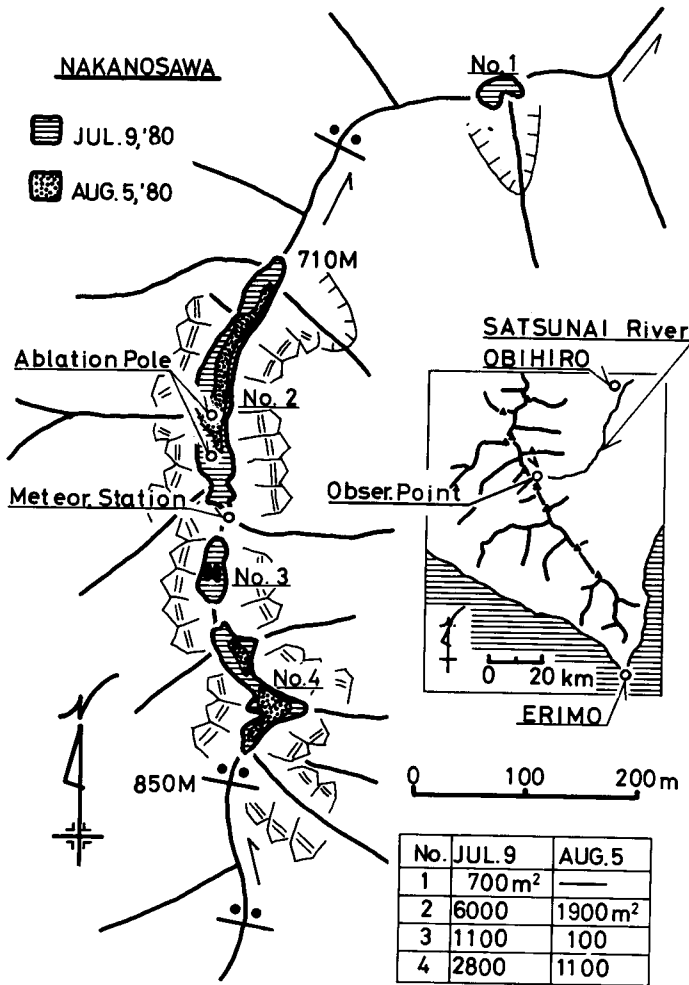
第1表 日高山脈札内川の雪渓

(1979年8月15, 16日)



雪 溪 名	中心標高(m)	面 積(m <sup>2</sup> )	備 考
札内川八の沢	A	7 × 10 <sup>2</sup>	右岸急斜面, 底部トンネル発達
	B	4 × 10 <sup>2</sup>	崩壊
	C	53 × 10 <sup>2</sup>	平坦, トンネル発達
札内川八の沢カール	D	10 × 10 <sup>2</sup>	カール底, 平坦
	E	4 × 10 <sup>2</sup>	岩壁基部, 急斜面
	F	2 × 10 <sup>2</sup>	" , "

八の沢, 中の沢は, ともに日高山脈の東面を流れており, いずれも両岸は急斜面である。特に中の沢は細く急峻な沢である。また雪渓表面のゴミの状態から考えて, 枝沢, 両側岸からのなだれによって涵養されていることは明らかである。また, それぞれの雪渓は, その下を流れる川の影響による融解がすすみ, 底部にトンネルが発達していた。

第2図には, 1980年7月と8月に調査した中の沢の雪渓分布と規模を示す。横線部分が7月9日, 斑点部分が8月5日の雪渓分布である。ただし, さらに上流にも大きな雪渓が見られたが, 急峻な谷にかこまれており調査を行なうことができなかった。総面積は7月9日に約  $11 \times 10^3 \text{m}^2$  であったのが, 8月5日には約  $31 \times 10^2 \text{m}^2$  へと約 1/3 に減少した (第2図右下参照)。



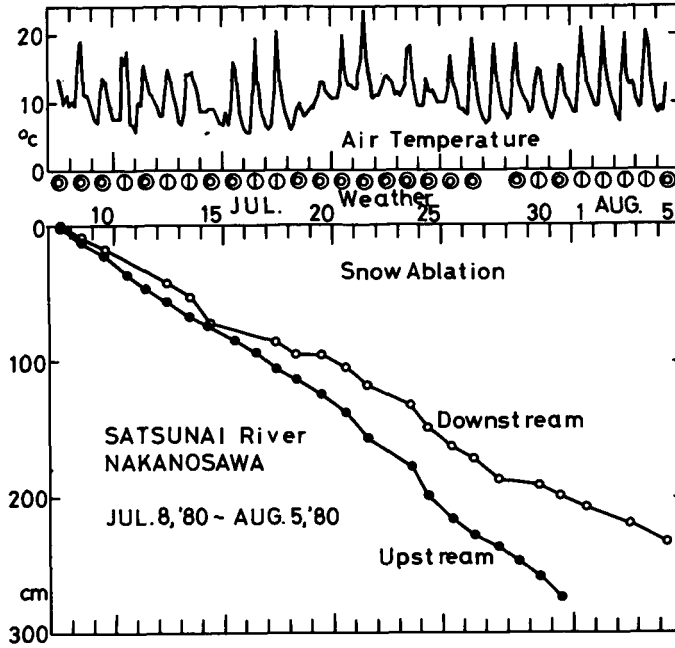
第2図 中の沢雪溪の分布と規模

 1980年 7月9日  
 1980年 8月5日

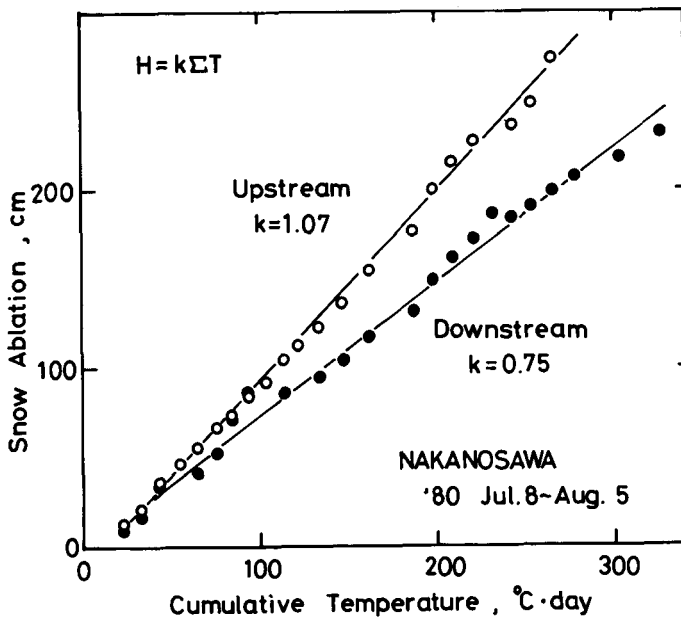
### III. 融雪深, 気温

1980年7月8日から8月5日まで、中の沢の標高780 m付近の露岩上に自記温度計を設置し、1日8回気温を自記記録した。同時に8ミリカメラを使って、雪溪上の約40 m離れた、表面状態の異なる二地点（以下、上流地点、下流地点と呼ぶ）の消耗による雪面低下の過程を撮影し、これをもとに日融雪深の変化を求めた。これらの結果と8ミリカメラフィルムより読み取った現地の天候とをあわせて第3図に示す。総融雪深は上流地点で274 cm（7月8日～7月31日）、下流地点で233 cm（7月8日～8月5日）であった。なお、上流地点の雪溪は7月31日に崩壊した。

融雪深  $H$  と積算気温  $\Sigma T$  との間にはよい相関があることが知られているが ( $H=k\Sigma T$ )<sup>(4),(5),(6)</sup>、今回の観測でも同様の傾向がみられた。この結果を第4図に示す。比例定数  $k$  は degree-day factor と

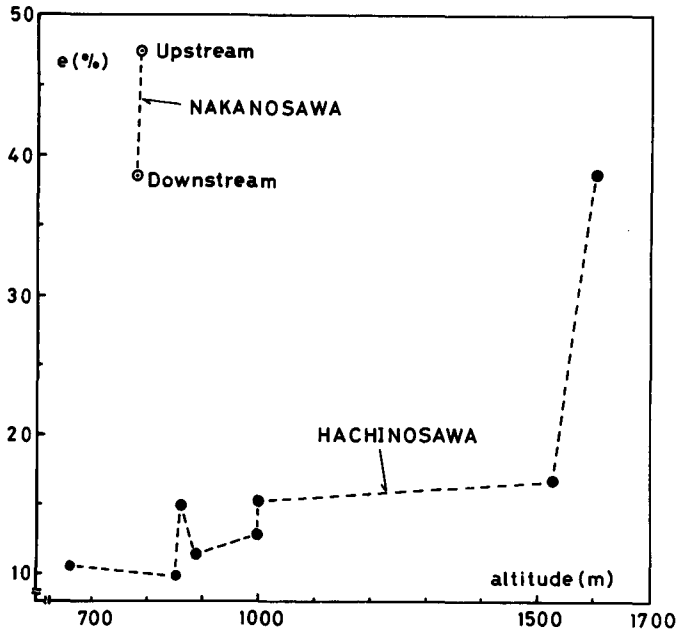


第3図 中の沢雪溪の融雪深の変化と気温変化  
 天候は8ミリカメラ撮影より判定した。  
 ●：上流地点の融雪深  
 ○：下流地点の融雪深



第4図 中の沢雪溪の融雪深  $H$  と積算気温  $\Sigma T$  の関係

呼ばれ、上流地点で1.07 cm/deg·day、下流地点で0.75 cm/deg·day となった。第2表に上流地点、下流地点の総融雪深、比例定数  $k$  等を示す。



第5図 地形による直達日射量のしゃ蔽率(%)  
 八の沢は1979年8月15日, 中の沢は1980年7月8日, 8月5日に測定。

第2表 中の沢雪溪における総融雪深, degree-day factor  $k$ , 表面アルベド, 直達日射量しゃ蔽率の測定値

	標高(m)	総融雪深(cm)	$k$ (cm/deg·day)	表面アルベド	直達日射量しゃへい率(%)
上流地点	780	274 (7月8日~31日)	1.07	0.30	47
下流地点	770	233 (7月8日~8月5日)	0.75	0.12	38

IV. 地形による直達日射量のしゃ蔽効果と表面アルベド

全天カメラ撮影によって, 雪溪にとどく直達日射量の地形によるしゃ蔽率<sup>7)</sup>を求めた。その結果を第5図に示す。黒丸は八の沢, 白丸は中の沢の測定値である。八の沢にくらべ中の沢は側岸の斜面が急であるため, 直達日射量のしゃ蔽率が大きく, その結果融雪が抑制され, 夏おそくまで雪溪が存在すると思われる。また簡易アルベドメータ<sup>8)</sup>を用いて雪溪表面のアルベドを測定し(7月9日), その平均値を第2表に示した。アルベドの値から明らかなように, 上流地点の表面は比較的ゴミが少ない状態であり, 下流地点はゴミに多くおおわれた状態であった。(詳細は後述する。)

V. 雪渓消耗の一考察

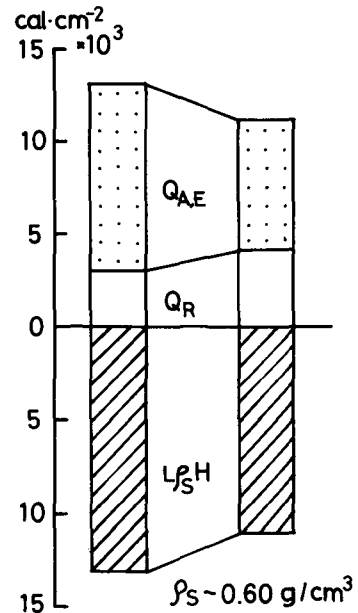
1980年7月8日から7月31日までの23日間の上流地点の日平均融雪深12 cm/dayは、同一雪渓の下流地点の8 cm/dayより顕著に大きい(第3図参照)。また第2表から明らかなように上流地点のアルベド、直達日射量のしゃ蔽率はいずれも下流地点よりも大きく、融雪速度の差は雪面吸収日射量の差によっては説明できない。そこで、この相違を熱収支的に考察してみる。8ミリカメラより判定した現地の天候と帯広の天候との間により相関があることがわかったので、帯広における日射量の観測値を用いて以下のように雪渓上の日射量を推定する。すなわち、晴天の日には、日射量の大部分は直達日射なので、雪渓に日が当たっている時間帯のみの帯広の日射量を積算して、雪渓上の日射量とする。一方曇天の日には、日射はほぼ散乱放射であるから、帯広の日日射量に雪渓上の全天に占める空の割合  $\omega$  をかけて、日射量を求める。つまり、

$$L\rho_s H = Q_R + Q_{A,E} = (1-r) \sum_i^{t_2} q + (1-r)\omega \sum_{i'}^{24} q + Q_{A,E}$$

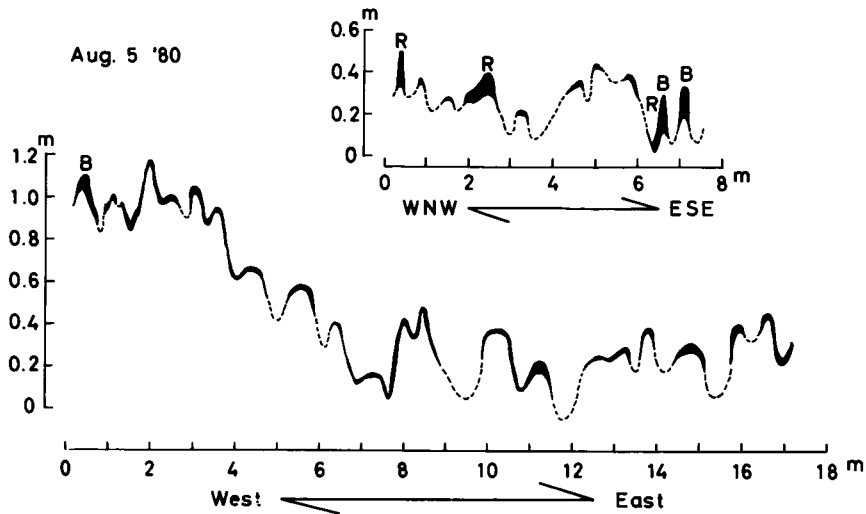
ただし、 $L$ は融解の潜熱(80 cal/g)、 $H$ は雪渓の融雪深、 $\rho_s$ は雪渓の表面密度(0.60 g/cm<sup>3</sup>と仮定)、 $Q_R$ は融雪におよぼす日射量、 $Q_{A,E}$ は顕熱・潜熱伝達量と長波長放射の和であるが、 $Q_{A,E}$ に占める長波長放射の割合は小さいと考えられ、 $Q_{A,E}$ は顕熱・潜熱伝達量とする。 $r$ は表面アルベド、 $q$ は帯広での毎時日射量、 $t_2-t_1$ は雪渓上の可照時間帯(8ミリカメラにより測定)、 $i$ は晴天の日数、 $i'$ は曇天の日数、そして $\omega$ は全天に対する空の占める割合(全天カメラ撮影により測定)を示す。

以上により推定された雪渓上流・下流地点それぞれの全融雪熱量に対する日射と顕熱・潜熱伝達の割合を第6図に示した。両地点とも日射による融雪の割合は小さく、顕熱・潜熱伝達による融雪が支配的であると考えられる。従って上流地点と下流地点での融雪量の相違は、下流地点で顕熱・潜熱伝達による融雪量が小さいためであろう。第7図に8月5日の下流地点の雪渓の表面形態を示す。雪面の凹凸ははげしく、特に凸部表面は岩、灌木、小枝、葉等によって1 cmから10 cmの厚さでおおわれていた。これに比べて、上流地点は

	Upstream	Downstream
albedo	0.30	0.12
k	1.07	0.75 cm <sup>°C</sup> /day



第6図 中の沢雪渓の消耗におよぼす熱要素  
 $Q_R$ : 日射熱量  
 $Q_{A,E}$ : 顕熱・潜熱伝達熱量  
 $L\rho_s H$ : 融雪熱量  
 (左側: 上流地点, 右側: 下流地点)



第7図 中の沢雪溪下流地点の表面形態（右上：西北西↔東南東方向（8 m），  
下：西↔東方向（16 m）  
R：岩，B：灌木，無印：土砂，小枝，葉など。

ゴミがうすく，下流地点のような凹凸はみられなかった。つまり，両地点の融雪量の差は，表面のゴミの厚さの差にもとづく，大気からの熱のしゃ断効果，融雪抑制効果が働いた結果であると考えられる。このように，なだれ涵養型雪溪の消耗過程には表面のゴミの寄与が一つの重要な支配的要素であると言える。

以上，日高山脈札内川上流域，中の沢雪溪の調査を行ない，雪溪の消耗過程について考察した。今後，氷河の生成，消耗条件を解明するには，圏谷にある雪溪との比較調査などを含めて，さらに詳細な観測を実施する必要があると考える。

本調査を行なうにあたり，多大なる援助と助言をいただいた低温科学研究所若浜五郎教授に深く感謝いたします。また，自記温度記録計，8ミリカメラ装置を作成していただいた低温科学研究所秋田谷英次講師，調査に協力していただいた富山大学理学部川田邦夫助手，低温科学研究所大学院生堀内康光氏に感謝の意を表します。

## 文 献

- 1) 若浜五郎・山田知充 1979 大雪山の雪溪調査報告. 雪氷, 41, 11-18.
- 2) 成瀬廉二・他 1976 北見山地ウエンシリ岳の雪溪調査(1976年). 低温科学, 物理篇, 34, 147-162.
- 3) 小野有五・平川一臣 1975 ヴェルム氷期における日高山脈周辺の地形形成環境. 地理学評論, 48, 1-26.
- 4) 石井幸男 1959 融雪の研究. 積雪基礎調査. 北海道電力株式会社・札幌管区气象台.
- 5) 井上雅之・松田益義 1973 大雪山雪壁雪溪における質量収支の研究. 雪氷, 35, 4, 12-23.
- 6) 久保田裕士・他 1978 大雪山旭岳の融雪調査. 低温科学, 物理篇, 36, 181-188.
- 7) 成瀬廉二・高橋修平 1979 北海道北部ウエンシリ岳雪溪の堆積と消耗機構の特性. 雪氷, 41, 8-10.
- 8) 油川英明・深見浩司 1978 簡易アルベドメータの試作. 低温科学, 物理篇, 37, 171-174.