

日本雪氷学会北海道支部機関誌

北海道の雪氷

第 7 号

目

次

巻 頭 言	若 濱 五 郎	1
北海道支部 30 周年記念事業について.....	福 田 正 己	3
昭和 63 年度研究発表会講演要旨		5
昭和 62 年度支部事業報告・会議報告・会計報告		19
昭和 63 年度支部事業計画・会議計画・会計計画		21
昭和 63 年度支部役員名簿		22

昭 和 63 年 7 月

発行 日本雪氷学会北海道支部

日本雪氷学会北海道支部規約

第 1 条 本支部は日本雪氷学会北海道支部と称し、事務所を札幌におく。

第 2 条 本支部は日本雪氷学会定款第 4 条の目的を達成する為に下記の事業を行う。

1. 雪氷および寒冷に関する調査及び研究。
2. 雪氷および寒冷に関する研究会、講演会、座談会、見学会の開催。
3. その他本支部の目的達成に必要な事業。

第 3 条 本支部の会員は北海道地方在住の日本雪氷学会正会員、団体会員、賛助会員および名誉会員とする。

第 4 条 本支部に次の役員をおく。

- | | |
|-------|--------------------|
| 支 部 長 | 1 名 |
| 支部理事 | 若干名（内支部地方理事若干名を含む） |
| 支部監査 | 2 名 |
| 支部幹事 | 若干名（内幹事長 1 名） |

第 5 条 支部長、支部理事および支部監査は支部総会において支部会員の中から選任する。

第 6 条 支部幹事（幹事長を含む）は支部会員のうちから支部長が委嘱する。

第 7 条 支部長は本支部を代表しその会務を総理する。

第 8 条 支部理事は、支部理事会を組織し重要な事項を決議する。

支部理事会の議長は支部長とする。

第 9 条 支部監査は支部の会計を監査する。

第 10 条 支部幹事は支部幹事会を組織し、支部長の指示を受けて、会務並びに会計を処理する。

第 11 条 役員の任期は 1 ケ年とする。ただし再任を妨げない。

第 12 条 本支部に顧問をおくことができる。

第 13 条 顧問は必要に応じて本支部の指導にあたる。顧問は理事会の議決を経て支部長がこれを委嘱する。

第 14 条 本支部は毎年 1 回定期総会を開く外必要に応じ臨時総会を開く。

第 15 条 総会においては下記事項の承認を受けなければならない。

1. 会務並びに会計の報告
2. 新年度の事業方針
3. 役員の決定
4. 規約の変更
5. その他重要な事項

第 16 条 本支部の経費は下記の収入によってこれをまかなう。

1. 本部よりの交附金
2. 寄附金その他

第 17 条 本支部の事業年度は毎年 4 月より翌年 3 月までとする。

附 則 本規約は昭和 34 年 5 月 18 日より施行する。

昭和 53 年 6 月 8 日改正

巻 頭 言

若 濱 五 郎（支部長）

去る6月7日の支部総会で今年度も引き続き支部長を仰せつかりました。平素のわが微力を思うと、じくじたるものがありますが、会員各位のお力添えをいただきながら63年度の事業を進めて参りたいと存じますので、宜しくお願い致します。

昨年度も恒例のように、研究発表会、講演会、談話会等が行なわれましたが、夫々盛会でありました。これも皆様の御蔭と感謝しております。特に今年2月、小樽市で行なわれた「小樽の冬と暮らし」の談話会では、地元小樽市の教育委員会をはじめ、小樽の方々の大きな御協力をいただきました。厚く御礼申し上げます。

また、昨秋は釧路市で全国大会が開かれました。これは本部の事業ではありますが、当支部としまして、プログラム編成その他、側面からの支援を行いました。釧路大会は大へん評判がよく、特に大々的なポスターセッションが初めて行なわれましたが、成功裡に終わりました。地元釧路在住の僅か4人の会員が寝食を忘れてその衝に当られたこと、また、北海道、釧路支庁、釧路市、北方圏センター、および北海道電力、日本電設等多くの企業の方々から絶大な御支援をいただきましたことに改めて感謝の意を表するものであります。

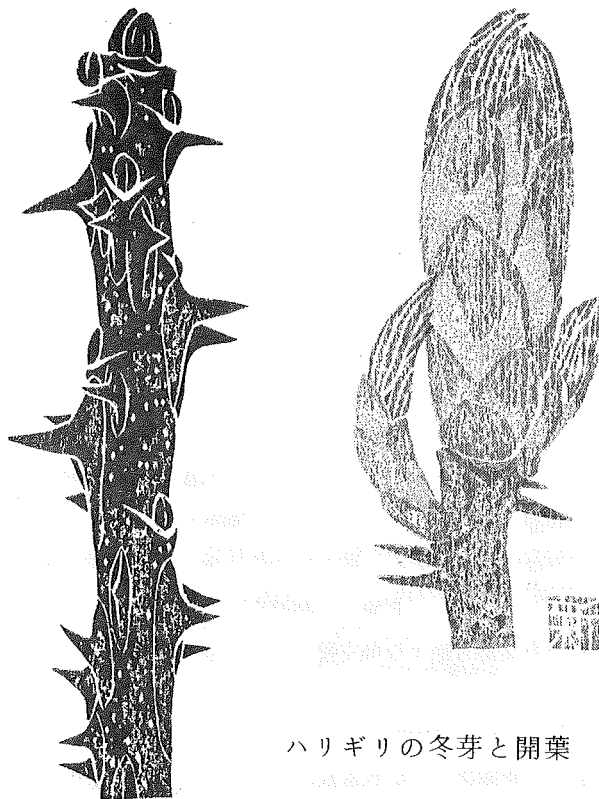
さて、雪氷学会は昭和14年3月14日、日本雪氷協会として発足以来50年となり、今秋その記念事業が行なわれることになっております。北海道でも記念講演会、写真展などが予定されております。

また、当支部は昭和34年5月18日に設立され、来年で満30年を迎えます。一昨年東北支部が発足し、昨秋は北信越支部が設立されましたが、北海道支部はその先輩支部として今後益々研鑽につとめなければならないと存じます。そのような意味を含め、来年は支部設立30周年事業を行なうことが先日の総会で提案、承認されました。50周年、30周年と続きますが、御協力をお願い致します。具体的な内容につきましては目下、作業部会が検討中で、本誌にその原案が掲載されておりますので御意見をお寄せいただければ幸いです。

ところで、雪氷の問題は「古くて新しい」といわれます。雪国社会が急速に変容しつつある現在、雪氷の問題も変化しつつあり、新たな対応に迫られております。また、雪氷の積極利用も強くいわれております。それをうけて国でも「克雪、利雪」を重要課題にとり上げ、また、北海道をはじめ、雪国の各自治体も克雪、利雪を積極的に推進しております。われわれ北海道支部も、単に学問的な研究だけでなく、社会のニーズに応えられるように応用面での努力をしなければと存じます。

それには先ず、雪氷に関する情報交換が必要かと存じますが、その点、雪氷学会は大いに有効に利用できる場であります。学会のいろいろな機会を利用して会員同士がお互に顔見知りとなり、知識・情報を交換し、議論できる仲間をふやすことが結局は会員の利益にもつながり、ひいては社会の要請に応える道につながるかと存じます。

終りに、重ねて会員各位の御支援を宜しくお願い致します。有難うございました。



ハリギリの冬芽と開葉

冬 芽 と 開 葉

常緑広葉樹のまじる屋敷林に育ったから、北国へ来て、落葉広葉樹だけの世界に暮らしてみると、フィールドへの対応の仕方を大きく変えねばならぬことがわかった。

舘脇先生の研究室に出入りさせていただいて、樹木の形態を学んだが、とくに冬芽に関心をもった。1年の半ば以上が落葉期なのであるから、冬の樹木学なしにはナチュラルリストたりえない。

もはや10年も前になるが、「落葉広葉樹図譜」を、四手井先生のお力添えで出版した。厳しい冬も、穏やかな冬も、木の芽はじーっと待っていて、春になれば開葉してゆく。この年も、万緑の季節となった。

(斎藤新一郎)

北海道支部30周年記念事業について

福田 正己（支部幹事長）

本号巻頭言で述べられているように、昭和64年度に支部会は30周年を迎えます。そこで来年度にこれを記念する事業を行うことが理事会で決定されました。これを受けて幹事会では、30周年記念事業を企画するための作業部会を設けて準備にあたることとしました。すでにさまざまな企画や案が寄せられていますが、作業部会ではこれらを整理し、また実現のための検討を加える予定です。そこで、会員の皆様から広く御意見を伺い、今後の準備の参考とさせて頂きたいと考えております。すでに第1回の準備のための作業部会が開催されましたので、その折に提案されあるいは検討された事業内容について次に御紹介いたします。

① 記念式典の開催

昭和64年6月上旬に予定されている総会と研究発表会の開催に際して、30周年記念の式典を行う。30周年の歩みを振り返り、創立にたずさわった方々のお話を伺いながら、あわせて今後の支部会活動の進展を目指すこととします。式典はあまり華美にはしないで、いわば内輪のお祝いの会としてはどうかとの提案も出されています。

② 雪氷観測法の解説書の出版

30周年を記念し、積雪観測などの雪氷一般の観測法を解説したいわばハンドブックを編纂し出版する。これは、30周年事業として後々に意義のあるを遺してはとの考えで多くの方から提案がありました。雪氷についての関心が高まりつつあるのにもかかわらず、積雪の観測法などをまとめた解説書が出版されていないため、学会としても充分にこうした要請に答えられないのが現状です。たとえば、道路面の圧雪の状態をどのように定量化して表現するか、地吹雪による視程の悪化をどう数値化するかなど、さまざまな雪氷に関連する問題を考える上で、それらの基礎となる雪氷観測法がまず必要となります。こうしたニーズに答えることから、30周年事業として雪氷観測法の解説書を出版することは、たいへんに意義深いことといえましょう。では、どのような内容を盛り込んだらよいのでしょうか。積雪や凍土、吹雪などのような雪氷に関わる事項を選び、また解説するにあたって、どのレベルにあわせるかなど、今後具体化にはさまざまな検討事項が残されています。広く会員の皆様からのご意見をお寄せ下さい。最後に出版にあたっては、本の入手が容易に行えるような方法、あるいは出版社を考えるべきだとの指摘がありました。つまり、支部会の出版物としてではなく、しかるべき出版社を通じて本を出すことが望ましいとの意見です。これについてもご意見をお聞かせください。

③ 雪氷関係実用及び基礎データ集の作成

北海道内の寒さに関わるさまざまなデータを集大成した資料集を編纂してまとめる。そのねらいは、北海道内の積雪深や土壌凍結深の分布などは個別に報告されているが、これらを集大成して利用しやすい形で出版することにあります。また、これには図集を付けて北海道の寒さや積雪が一目でわかるようにする。そのねらいは概ね了解されてはいますが、著作権等についても検討する必要もあり、さらに今後検討を重ねることとしました。また、1冊にまとまらないものの、「北海道の雪氷」の巻末に少しづつつけ加え、ある程度まで蓄積したところでまとめて出版してはとの意見も出されました。

④ 会員名簿および研究機関一覧の出版

会員相互の情報交換を促進する上で、単に会員の氏名と所属名だけでなく、専門分野やその他の情報を盛り込んだ名簿をまとめる。たしかに、現在の雪氷学会名簿では、情報や問い合わせをするのには充分とはいえません。そこで30周年を機に、より使いやすく、そして情報データバンクとしての機能を備えた支部会会員名簿を作成することは意義があるように思えます。さらに会員だけでなく、内外の雪氷関連研究機関の一覧を付け加えたらとの意見も出されました。実際に会員名簿を作成するには、アンケート調査を皆様をお願いする必要があります。もし具体化が進み、来年度に間に合えば「北海道の雪氷No.8」の巻末に付け加えて出版することも可能でしょう。

⑤ 子供向けの雪氷啓蒙書の編纂と出版

寒さや雪氷についての理解を深めるために、子供向けに分かりやすい本をまとめてはどうかとの意見が出されました。小学校では、郷土の自然環境を正しく理解する科目がほとんどないので、これを補う意味でも雪氷に関する啓蒙書を支部会で編纂することは意義深いと思われます。市町村の除排雪は、市民による自発的な協力ぬきには難しい状況にあり、これを促進する上でも積雪について子供のころからの理解が不可欠となっています。そこで学校の教科の隙間を埋めるような、分かりやすい雪氷の教科書を出版してみてもとの声があります。さらに、雪氷観測法をビデオ化してはとの提案もありました。どのようなメディアに依るかは、実現性や経費負担の点などを検討していかなければなりません。これについても皆様のご意見をお聞かせください。

⑥ その他

以上に挙げた項目以外にも、ぜひ取り上げたら良いと思われる企画などがありまして、支部会事務局あてにお寄せください。あと1年の準備期間がありますので、なるべく多くの方々の御意見やアイデアに基づいて企画を具体化したいと考えております。

昭和63年度研究発表会講演要旨

日時： 昭和63年6月7日（火）

場所： 北大国際学術交流会館、第1会議室

研究発表会プログラム

14：10～15：10 座長 西村 浩一（北大・低温研）

1. 路面の雪質と自動車運転技法
堀内 数（北海道工業大学）
2. スノープレッシャーピローを用いた積雪重量計の開発
佐山惣吾、田村 勇、西川泰則（北海道工業開発試験所）
3. 人工着氷実験（材質の違いによる電線着氷について）
藤井 裕、山岡 勝、南雲恵介（北海道電力（株）総合研究所）
4. 非定常熱源法（サーマルプローブ法）による凍土の熱伝導率測定の問題点
張 津生（中国科学院蘭州氷河凍土研究所）
福田正己（北大低温科学研究所）

15：20～16：20 座長 藤吉 康志（北大・低温研）

5. 北見における積雪観測
高橋修平、百武欣二（北見工業大学）
6. 永久凍土地帯の小流域における夏期の熱収支
石川信敬、兒玉裕二、小林大二（北大低温科学研究所）
7. 雪尺のまわりにできる雪の穴について
小島賢治
8. 膜構造物の屋上融雪に関する基礎研究
苔米地司（北海道工業大学）
本郷 剛、岩井孝次（鹿島建設技術研究所）

1 雪質と制動特性 雪氷路では氷板路が最もすべり易いが、スパイクタイヤ(SP)とスタッドレスタイヤ(STL)では、ブレーキペダルの踏代(全ストロークを5/5とする)によって制動時の減速度($G: \mu$ と同じ)が異なることが実験で判明している。図1によれば、SPはペダルを一杯踏んだ場合が最もすべらないが、STLでは1/5～3/5程度踏んだ場合が最もすべらない。

2 雪質と各種すべり止めの牽引性能

STLに各種のチェーンを装着して氷板路で牽引力係数を求めて、STLの性能を100として比較すると、図2のような結果が得られた。圧雪路ではSTL+Aのスチールチェーンが120程度と高性能であったが、氷板路では87でSTLより劣ることを示している。種々のチェーンが市販されているが、STLだけの方が発進には好結果を生ずることを示している。発進はクラッチ操作とアクセル操作が大きく関係するので、氷板路やツルツル圧雪路面では、タイヤチェーンに頼らない運転の要領を体得することが望ましい。また、4WD車、FF車でAT車であれば10%以上の坂道でもエンジン回転数を1100～1200r.p.m.で徐々にアクセルを踏み込めば楽々と発進できる。よってこれらの車両ではSPは不用である。

3 雪質とすべり易さの判断 図3は、筆者が調査した札幌市内の厳寒期の路面すべり性状調査の1例である。氷板路に新雪が積もった場合や圧雪に新雪が積もった場合等のすべり易い路面でSTLで急制動実験した結果である。気温が -5°C 以下になると G の値が大きくなる傾向を示している。早朝とか深夜の一般道路や生活道路は、気温が低くなれば G が大きくなるので走り易くなり、STLでも十分走行できる。本年2月旭川市内で $-13^{\circ}\text{C} \sim -15^{\circ}\text{C}$ の気温下で20%勾配でも登坂可能であった。

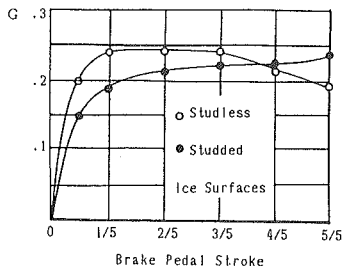


図1 雪氷路用タイヤの制動特性(氷板路)

Tire Chain	Index Number of Traction Force Coefficient	Road Tes. μ
STL-1	100	-7.8~-8.8
STL-2	113	-9.6~-9.1
STL+A	87	-7.6~-7.6
STL+B	63	-7.6~-8.9
STL+C	55	-8.2~-8.4
STL+D	82	-8.6~-8.8
STL+E	73	-9.1~-8.8
STL+F	57	-9.1~-9.6

図2 牽引性能の比較(氷板路、94t、f.e.別)

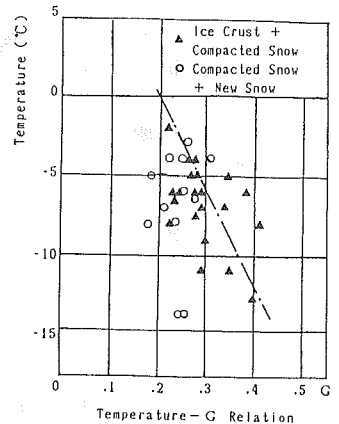


図3 気温とGの関係(ブルート、早朝)

4 わだちの走行方法 交通量の多いわだち内はタイヤの熱で氷板路になり易い。FR車はわだち内を、FF車、4WD車ならわだちの外の圧雪を走った方が快適である。左側方間隔を自由に保持できる技法を習得して欲しいものである。

5 まとめ トレッドゴムが雪や氷を圧密せん断する音が聞こえない路面では、急制動、急加速、急ハンドルは自然の法則に反した運転技法である。

スノープレッシャーピローを用いた積雪重量計の開発

佐山 惣吾、田村 勇、西川 泰則、鈴木 智(北海道工業開発試験所)

1. 緒 言

除雪のために最も重要な情報である降雪量の測定方法などについては、まだ確固たる方法は確立されていない。北陸地方では積雪量に関して、メタルウェーファー型のスノープレッシャーピローを用いた積雪相当水量の観測器が実用化されている。1) この地方では、積雪下の地表面の温度はほぼ 0°C で、温度変化によるピローの圧力変動は小さい。しかるに北海道においては、冬期間の地表面の温度は 0°C 以下になることも多く、したがってピローは水枕の原理により温度変化に伴い、圧力が変動することもあり得る。また積雪層の温度も当然 0°C 以下になり、雪中の含有水の凍結により氷盤ができる場合もしばしばである。この氷盤の剛性 (Stiffness) の影響により、雪の荷重が正確にピローに伝わらないことも考えられる。このようにスノープレッシャーピローを寒冷地である北海道において用いる場合は問題が多い。

そこで当所では、塩化ビニールターポリン製のソフトウェア型のスノープレッシャーピローを製作し、その中に不凍液を充填し、積もった雪の重量を測定するために必要な圧力センサーを取り付け地面に設置し、積もった雪の重量 (圧力) を連続的に測定できる積雪重量計を試作した。この装置を用いて 1987 年 12 月 1 日から 1988 年 3 月 31 日までの冬期間、当試験所構内において降雪重量 (積雪相当水量) を連続して測定したので、その結果を報告する。

2. 測定装置とシステムの概要

プレッシャーピローは塩化ビニールターポリン製 (厚さ 2 mm、防水布入り) ソフトウェーファー型とし、巾 900 mm、長さ 1800 mm の大型ピロー (PL.1) と、巾は同じで、長さ 900 mm とした小型ピロー (PL.2) 2 組を作成した。それぞれに不凍液を充填し、上に積もった雪の重さを圧力センサーで測定する機構とした。測定装置を Fig.1 に示す。大別するとスノープレッシャーピロー部、センサー部、データ収集部、データ処理部から構成されている。屋外にはプレッシャーピロー、センサー、データ収集部を設置して有線により、室内のデータ処理部にデータを転送する。ピロー内の圧力は圧力センサー (500 mm H₂O F S) で電気信号に変えられ、ほぼ同じ場所で測定した風速 (3 杯風速計)、気温、液温 (Pt100) と共にデータ処理部に送られコンピュータに出力できるようにした。

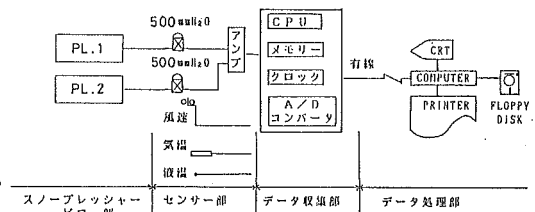


Fig. 1 測定装置とシステムの概要

3. 測定結果

Fig.2 に、12月1日～31日までの1ヶ月間のピロー圧力 (PL.1、PL.2)、風

速、気温、液温の測定結果及び天候を示す。なお、積雪圧力の単位 kg/m^2 は降雪相

当水量 $\text{mm H}_2\text{O}$ に等しい。さらに Fig. 3 に、12月1日から12月4日までの測定値（1時間毎）を拡大して示すが、これによると12月1日朝の降雪開始から、翌2日昼迄の降雪に対するピローの測定値は、12月2日午前11時にスノーサンプラーによって計測した、全積雪重量実測値（相当水量）36.4 mm（図中に棒線で示す）と良く一致している。続いて12月2日～3日の降雪に対してのピローの測定値も、12月3日にアクリル板の上に積もった積雪量の実測値（相当水量）17.4 mm（同じく図中に矢印で示す）とも良く一致していることが解る。Fig. 2 に示した、12月11日～12日の測定値の減少と上昇は降雨によるものである。また、12月15日の減少は原因が不明であるが、大きいサイズの PL.1 の方が変動は小さい。12月17日、12月19日、12月30日の降雪についての測定値も実測値と良く一致している。12月28日～29日の減少は降雨によるものである。また、液温については積雪の前は気温と同じ傾向を示しているが、積雪が始まってからの液温は、ほぼ0℃で変化は小さかった。

Fig. 4 に、1月1日～31日までの1ヶ月間の測定結果を示す。1月7日～8日の測定値の減少と上昇は降雨によるものである。1月10日～11日の降雪に対しての積雪量の実測値と良く一致している。1月15日以降の測定値は、小さいサイズの PL.2 の方の測定値が高く出る傾向がみられてくる。また、1月22日の減少は気温が高かったことが影響していると思われる。さらに、1月24日～29日は低温が続く、ますます測定値の差がでてきた。

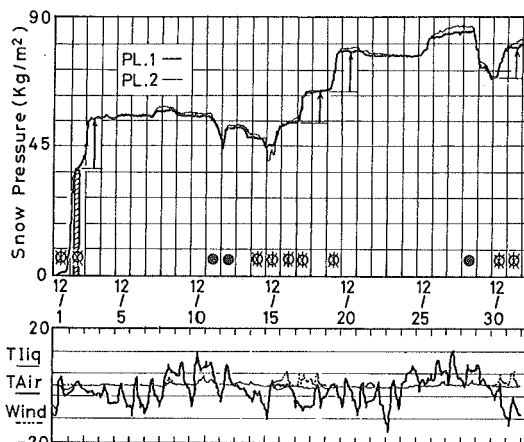


Fig.2 Data ('87/12/1-12/31)

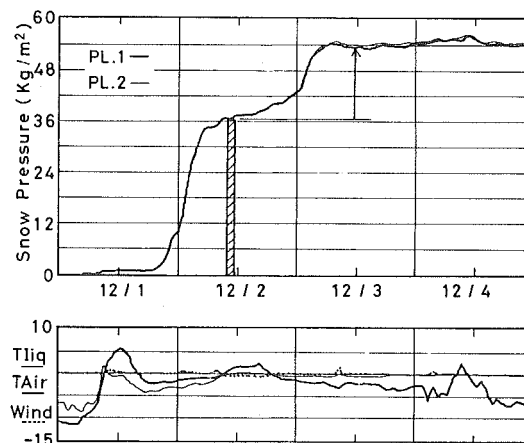


Fig.3 Data ('87/12/1-12/4)

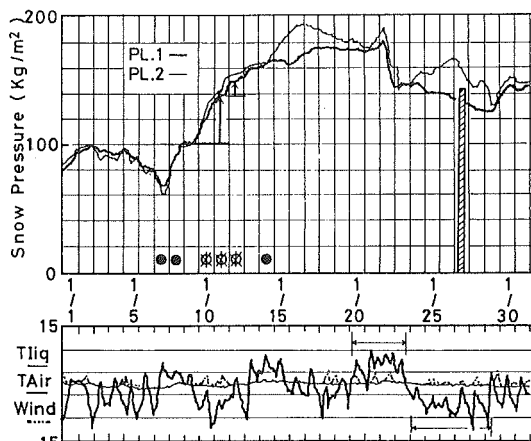


Fig.4 Data ('88/1/1-1/31)

1月27日の全積雪量実測値は、大小2枚のピローによる測定値の中間にある。

Fig.5に、2月1日～29日までの1ヶ月間の測定結果を示す。2月2日の全積雪重量実測値は測定値と良く一致しているが、2月4日以降の実測値はピローの測定値の方が高くなる傾向がみられる。これは、2月2日の夜から3日にかけてのみぞれ雪による影響と、その後低温が続く雪層中に氷盤が発生して棚吊り現象が起こったと思われるが明らかではない。しかし、2月10日に測定したサンプル実測値は、PL.1の方が変動は小さく測定値と良く一致している。さらに、この日を境にPL.2の測定値はPL.1の測定値より約50mm以上高くなり、また、2月16日に測定した全積雪重量実測値とも差がでてきた。その傾向は3月の融雪期まで続く。

Fig.6に、3月1日～31日までの1ヶ月間の測定結果を示す。3月16日からのPL.1の測定値の急な下降は、調査の結果、ピローと圧力センサーを接続している銅パイプのジョイントのひび割れからの液漏れによるものであることが解った。3月11日、3月15日、3月18日、3月23日に測定した結果、全積雪重量実測値はピローの測定値より約100mmほど低かった。この現象について考えられるのは、測定時において雪層中にかなりの厚さの氷盤の存在と、圧力センサーの経時変化などの影響によって、ピローの測定値の方が高くなったのではないかとと思われる。

Fig.7に、3月26日～31日までの融雪期にみられた測定値の波打ちの様子を示す。この現象は図下部に示した気温の変化と相関がみられる。すなわち午前中気温が上がると積雪重量が

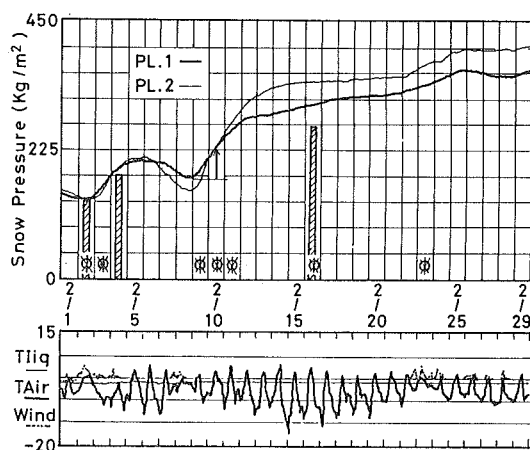


Fig.5 Data ('88/2/1-2/29)

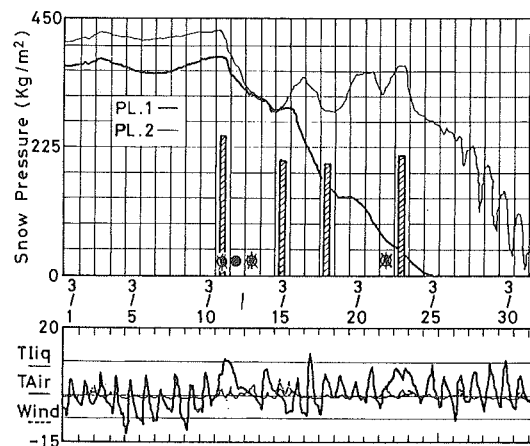


Fig.6 Data ('88/3/1-3/31)

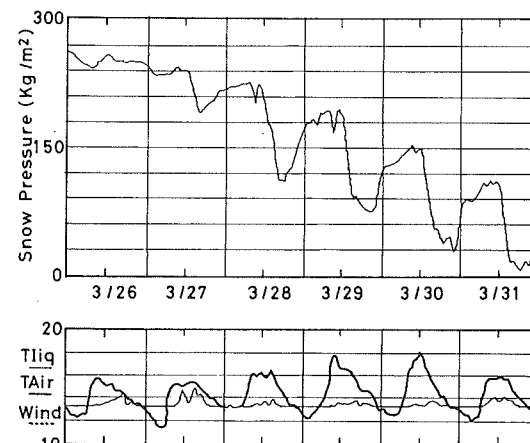


Fig.7 Data ('88/3/26-3/31)

増加し、午後から夜にかけて気温が下がると積雪量測定値が低下する。その変動量は $100\text{ mm H}_2\text{O}$ 以上にも達している。現段階ではその原因を明らかにすることはできないが、気温と雪層中の水の挙動または、液温の変化がこれに関与していると思われる。

Fig. 8 に、12月1日における0時～23時までの積雪初期の測定結果を示す。これによると新雪の降雪時には、本装置は積雪相当水量約 $0.1\text{ mm H}_2\text{O}$ 程度の高感度を有することが解る。

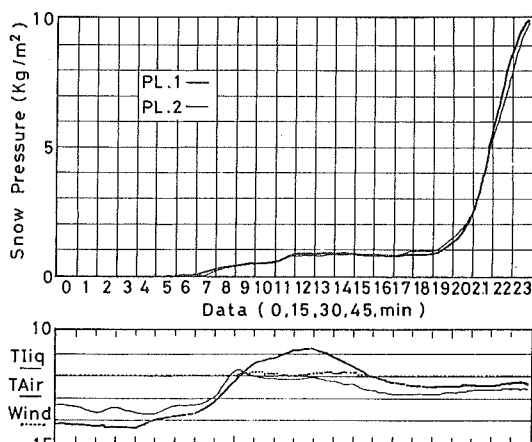


Fig. 8 Data ('87/12/1)

4. 総括

北海道向けにソフトウェアタイプのプレッシャーピローを用いた積雪重量計の冬期間における測定試験の結果及び問題点をまとめると次の通りである。

- (1) 雪の降り始めには、本装置は積雪相当水量 $0.1\text{ mm H}_2\text{O}$ の高感度を有する。
- (2) 12月中は大小2枚のピローは、ほぼ一致した測定値を示す。
- (3) 1月中旬からは、小さいピローの変動が大きくなり測定値が高くなる。
- (4) 2月中旬より全積雪実測値より測定値は高く出る。この原因として①氷盤の生成、②圧力センサーの経時変化などが考えられる。
- (5) 3月下旬の融雪期には、測定値はサイクリックに大きく波打つ。この原因として①雪層中の水の挙動、②液温の変化などが考えられる。
- (6) ピローの大小について比較すると、大きいピローの方がデータの変動は小さかった。しかし雪層中の氷盤の剛性の影響がみられなくなるピローの大きさは不明である。
- (7) スノープレッシャーピローを用いた積雪重量計を北海道で使用するのに当たっては、融雪期において氷盤の生成、液温の変化などの問題があり、実用化に当たってさらに検討の必要がある。
- (8) (1)で述べたように、このピローは新雪に対して高感度であるため、降雪強度計としての実用化が期待できると考えられる。

謝辞 本研究についてご指導いただきました、北大低温研山田知充先生に厚くお礼申し上げます。

参考文献

- 1) 木村忠志、Metal Waferによる積雪相当小量の観測、国立防災センター研究報告第31号、P203(1983)
- 2) 小西啓之、遠藤辰雄、若浜五郎、電子天秤を用いた降雪降度計の試作、雪氷 vol. 50, No. 1, P.3(1988)

人工着氷実験(材質の違いによる電線着氷について)

○藤井 裕、山岡 勝、南雲恵介(北海道電力、総合研究所)

1. はじめに、今回、人工着氷実験装置を用いて、撥水性の材質を電線表面に施したサンプルで、電線着氷実験を行った。材質間の違いによる電線着氷の状況確認を報告する。

2. 実験方法、2-1 実験材料、ACSR 240^{mm}の電線に次のa,bの加工を行った。

a. シリコン系高分子物質を塗膜とした塗料を塗布した。

b. フッ素を含むオレフィン重合合成樹脂から成るテフロンテープを巻き付けた。

c. 電線には何ら加工していないもの。

2-2 実験装置、恒温恒湿実験内に、風洞装置とサンプル電線等を設置した。

実験装置の寸法と配置および外観を図1に示す。

水滴は、超音波式加湿器と微噴霧式ノズルを用いて発生させた。超音波式加湿器は、水槽内の水に振動子で、1.7MHzの超音波を発生させ粒径1μ程度の霧を作るものであり、微噴霧式ノズルは、気体と液体を混合させた二流体微噴霧ノズルで粒径は、8~300μである。噴霧量は超音波式加湿器に比べて多い。

2-3 実験条件 着氷の状態を種々変えるため、表1に示す気象条件下で実験を行った。

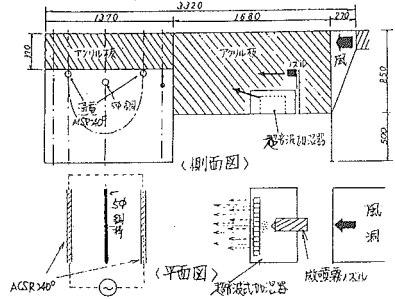


図1 実験装置

3. 実験結果 着氷の種類は大きく2つに分けられ、

一つは、気泡が含まれていて白っぽい樹氷系の着氷であり、(ケース3)。もう一つは、電線の下部につららを伴った半透明の雨氷系の着氷が発生した(ケース4,7,9)。以上の実験条件ではa~cのいずれの電線とも着氷落下はなかった。

通電により電線温度がプラスになると着氷はまったく発生しなかった。(ケース5,6,8)

4. 考察 シリコン塗料およびテフロンは撥水性が優れているため、難着氷性があると考えられているが本実験では気温-2~-3℃、風速5%の気象条件下では、材質の違いによる着氷の差異は見られなかった。その理由として、着氷の付着力は、数kg/cm²程度と知られており、一度着氷が発生すると自然落氷は起こりにくいこと、また、多量の過冷却水滴が電線表面に当たると、水滴が電線表面を覆ってしまい水滴同士の凍結力が強く、多量の着氷に発達していくと推定できることなどが上げられる。

5. おわりに、今回の実験は定性的実験に主眼を置いた。材質の違いによる電線着氷にほとんど違いはなく、電線着氷防止に対しては、撥水性の材質を施すだけでは根本的対策にはならないことを確認した。今後、融氷に対する新技術の研究を進めていく予定である。

表1 実験条件

ケース	気象条件		通電電流	過冷却水滴発生装置	備考
	気温	風速			
1	-3℃	5%	0	超音波加湿器	着氷
2	-3℃	5%	150A	〃	〃
3	-2℃	5%	150A	〃	〃
4	-2℃	5%	0	微噴霧ノズル	〃
5	-2℃	5%	330A	〃	部分的剥離
6	-2℃	5%	630A	〃	部分的剥離
7	-2℃	5%	318A	〃	着氷
8	-1℃	5%	313A	〃	着氷感落
9	-3℃	5%	0A	〃	着氷

非定常熱源法（サーマルプローブ法）による凍土の熱伝導率測定の
いくつかの問題点

・張 津生（中国科学院蘭州水河凍土研究所）・福田 正己（北大低温研）

1 はじめに 凍土の熱伝導率測定法として、非定常熱源法が広く用いられている。円柱形の凍土試料の中心に細い線状の熱源（ヒーター）を入れておく。これに電流を流すと発熱が生じて中心部ではその温度が上昇する。加熱後の経過時間毎の中心部の温度上昇を測定することで、凍土の熱伝導率が推定できる。推定のための式は $\lambda = Q \cdot \ln(t_2/t_1) / (4\pi \cdot \Delta T)$ (1) であるが、ここで λ は熱伝導率 ($W/cm \cdot K$)、 Q は加熱量 (W/cm)、 t_1 と t_2 は加熱開始後の温度計測開始と終了時間 (sec)、そして ΔT は時間 t_1 から t_2 までの上昇温度 ($^{\circ}C$) である。実験には直径 10 cm、高さ 12 cm の円柱形の凍土を用い、さらに線状熱源と温度センサー（プローブ）としては、直径 2 mm 長さ 10 cm のものを用いた。今回の実験の主な目的は、中心部の温度上昇をどれだけ小さく抑えることができるか、計測の時間 t_1 と t_2 はどの程度が適当かを判定することにある。凍土の中心での温度上昇があまり大きいとその、凍土内に発生する温度勾配に沿って、不凍水の拡散による移動が生じ、また氷→水の相変化も発生する。その結果、熱の伝達に潜熱と顕熱の輸送分がつけ加わる。このために、凍土の熱伝導率を大きく見積る事になる。一方温度上昇が少ないと、測定の誤差が大きくなる。そこで、誤差の影響を受けない最小の温度上昇を決定する必要がある。

2 実験結果と解析

まず測定装置全体の精度を検定するために、1%濃度の寒天溶液による水の熱伝導率を得た。寒天溶液を用いるのは、温度上昇に伴う対流の効果を防止するためである。その結果、 $5.83mW/cm \cdot K$ の値が得られた。理科年表による値は 5.82 であり、測定結果とはほぼ一致した。次に、加熱 10 分間後の温度上昇を $0.1^{\circ}C$ から $10^{\circ}C$ まで変化させながら、同一条件で 7 回測定した。7 データの内平均値から最も外れた値によって、最大相対誤差を算出し、図 1 にその結果を示す。たて軸の右側にある相関係数とは、加熱後 2 分から 10 分までの 10 秒おきの温度上昇と時間の対数との 1 次回帰直線を計算した時の値である。1 に近い相対誤差は減少する。最大相対誤差の変動曲線に着目すると、温度上昇が $0.3^{\circ}C$ を超えると、急減している。一方、相関係数は $0.3^{\circ}C$ 以上では、急に 1 に近づく。この結果から、凍土の中心部の加熱による温度上昇が、10 分後で $0.3^{\circ}C$ 以上でない、熱伝導率の測定誤差が大きくなることがわかった。

次に (1) 式で $\ln(t_2/t_1)$ と温度上昇 ΔT との 1 次直線回帰を計算する場合の、時間範囲 (t_1, t_2) の取り方による、計算誤差を決める必要がある。加熱直後では、プローブと凍土との熱接触が充分でないと、温度上昇はプローブ周辺の空気を加熱してから、凍土に熱伝達される。このため、経過時間にたいする温度上昇は遅れてしまう。この遅延の影響は、おおよそ加熱 10 秒後あたりまでである。次に加熱を長時間継続させていると、凍土試料の有限の大きさが影響してくる。すなわち、(1) 式は加熱される試料が、半無限の大きさをもつことを仮定して成り立っている。加熱時間が長くなると、円柱形試料の外側部分にまで温度上昇が達する。すると、その外側にある空気をも加熱させることになるが、凍土と空気の熱伝導率の大きな相違によって、凍土部分の昇温が大きくなり、(1) 式の適用が出来なくなる。直径 10 cm 程度の凍土試料では、10 分を超えるとこの影響が無視できなくなる。そこで、初期の温度変化の遅延の生じない時間を 2 分とし、その後 10 分までの間の 10 秒毎の温度上昇と経過時間の対数との間で、1 次回帰直線を推定する相関係数が最大となる（すなわち、最も 1 に近くなる）組合せを選び出す必要がある。

その結果を図 2 に示す。横軸は t_1 を 2 分とした時の、 t_2 の時間である。たとえば、 $t_2 = 3$ 分の場合にはこの間の 7 個のデータについての直線回帰式を計算することになる。同一の温度と温度上昇の条件で 64 回の測定を行い、 t_2 を 3 分から 10 分まで変えたとき、相関係数が最大となる出現頻度を縦軸に表す。図でも明かなように、10 分までを取る場合が最も出現頻度が高くなり、いいかえると計算の誤差が小さくなることを示唆している。

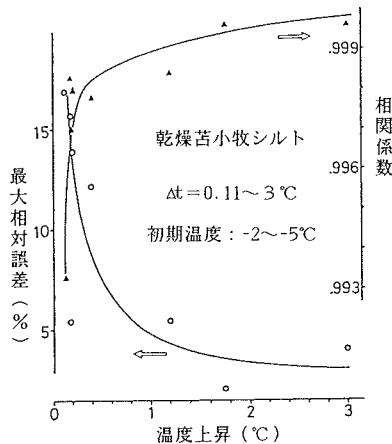


図 1. 誤差と相関係数の変化

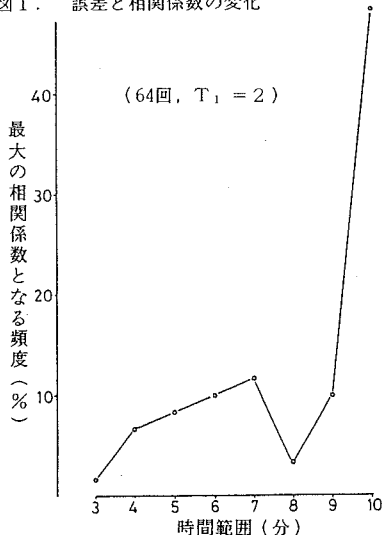


図 2. 最大相関係数の頻度

北見における積雪観測

高橋修平・百武欣二（北見工業大学）

1. はじめに、道東地方において、これまで定期観測による積雪断面観測は行われていなかった。そこで北見において1986～1988年の2冬、積雪断面観測を行った。寡雪・寒冷のこの地方において、下層部に粒径7～10mmに達する大結晶のしもざらめ雪層が発達し、東北地方や北海道日本海沿岸部とは違った積雪の様相を呈した。

2. 北見の気候、図1、図2に冬期間の一般気象条件を示す。12月から3月中旬にかけて日平均気温は-10℃近くになり最低气温は-20℃を下回る日も多い。風速は平均2m/s以下で湿度も60～70%と低い。積雪深は例年50cm前後であり、北海道日本海沿岸部と比較して、寒冷寡雪の典型的な内陸性気候を示す。

3. 積雪断面観測、北見工業大学構内にて積雪断面観測を積雪深、密度、粒度、雪質の項目について毎週行った。図3、図4に示すように、2冬とも、12月中旬から、しもざらめ雪が発達し出し、ほぼ全層しもざらめ雪ないしはこしもざらめ雪という状況

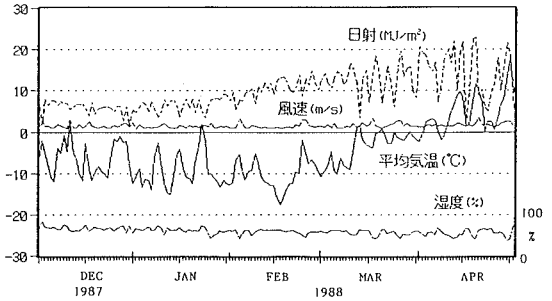


図1. 北見の気象条件(1987-1988)

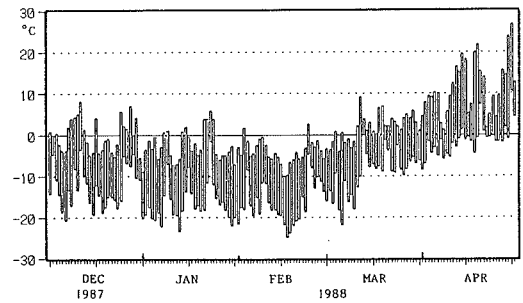


図2. 日最高気温および日最低気温
(北見1987-1988)

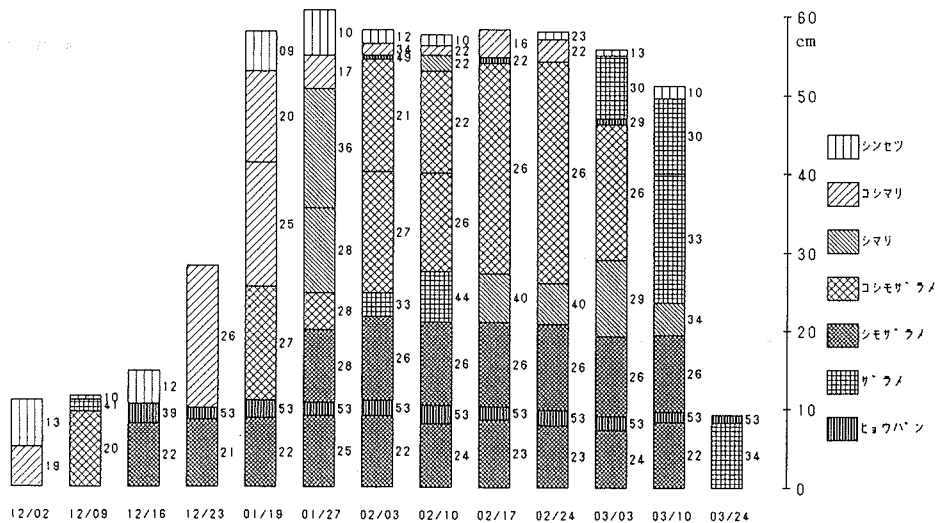


図3. 積雪断面観測結果(1986-1987冬)

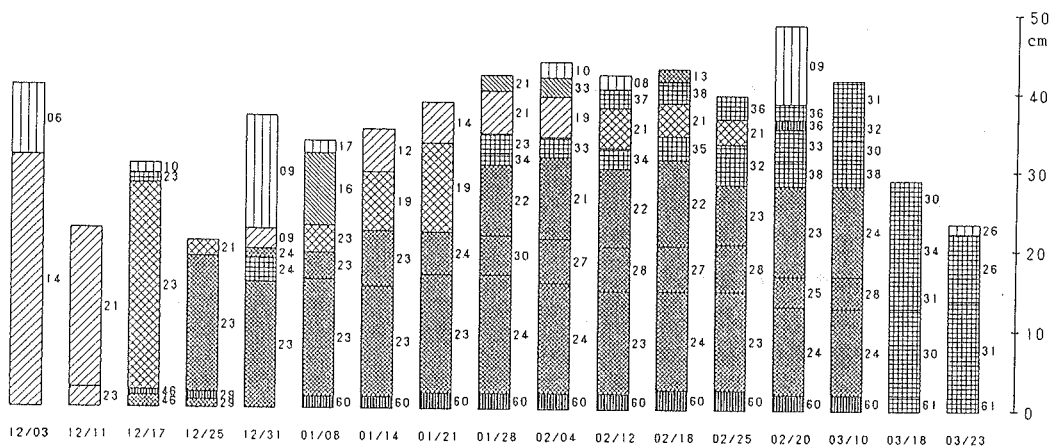


図4．積雪断面観測結果(1987-1988冬)

が3月中旬に融雪期を迎えるまで続いた。粒径は下層ほど大きく、最下層部では8~10mmまでに達した。しもざらめ層の密度は2冬とも0.25前後であった。

全層平均密度は、このしもざらめ層を反映して積雪深の割に小さい。図5に平均密度と積雪深の関係を他地域と比較して示す。北見の場合、3月末の水を含んだ融雪末期の雪を除いて密度0.25前後なのに対して、札幌(秋田谷1987)や東北・北陸地方の積雪(河島他1987)は0.3前後から0.4にまで達する。

4. 積雪温度勾配. しもざらめ雪の発達には積雪内温度勾配による水蒸気移動が深く関係する。そこで

(日平均気温-地表面温度)/積雪深を積雪温度勾配として求めた(図6)。札幌では9℃/mなのに北見では平均15℃/mと大きく、最下層部において積算すると札幌で670℃day/m、北見で1400℃day/mと北見の方が2倍しもざらめ雪が発達する条件にあった。

なお、北見気象観測値は北見工大寒地工学実験室佐渡公明教授より提供を受けた。

参考文献

秋田谷英次 1987 低温科学物理編46資料集1-9.

河島克久・山田知充・若浜五郎 1987 低温科学物理編46資料集19-24.

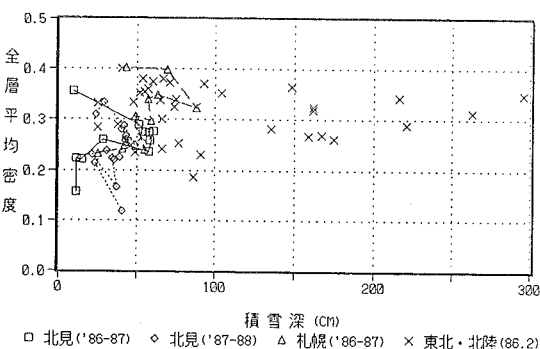


図5．全層平均密度と積雪深の関係

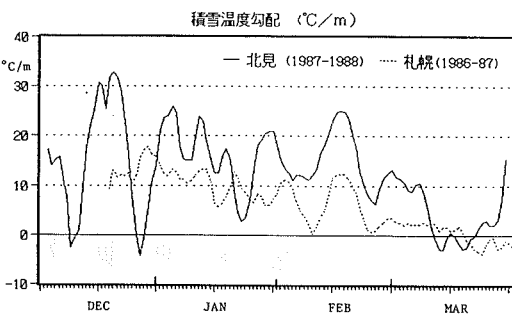


図6．積雪温度勾配の変化

永久凍土地帯の小流域における夏期の熱収支

石川 信敬、 児玉 裕二、 小林 大二（北大・低温研）

（緒 言）

流域内に存在する水を利用可能な資源としてみる時、流域から大気中へ直接蒸発してしまい水利用に供さない量を見積ることが重要である。本研究では永久凍土地帯の小流域において夏期の蒸発量を見積った。観測は1987年7月－8月の約2週間米国アラスカ州中央部（64° 57' N, 147° 37' W）の小流域（グレンクリーク、面積1.8km²、高度250－500 m）で行った。調査流域の地表面状態は黒とうひ、カン木類、モス等の植生地帯と湿地地帯及び小河川である。北斜面には永久凍土が存在するが、地面から20－40 cmは融解し多量に水を含んだ粘土層となっていた。流域下部（海拔高度300 m）の裸地（カン木、モスが点在する）地帯では気温、湿度、風速、地温、表面温度、日射量、放射収支量、アルベード等の微気象観測と大型蒸発計を用いて蒸発量の直接測定を行った。さらに小河川においては水位と水温の測定を行った。

（観測結果）

観測期間中の各気象要素（平均値、極値、日較差）を第1表に示した。気温、表面温度、蒸発計の水温の平均値はほぼ同じ値を得たが、日較差は地表面で最も大きくなった。川水温は低く日較差も小さい。地温は表面から深くなる程下がり20 cmの深さでは日較差がほとんどみられなかった。同じ水面でも流水面の小河川面とたまり水の蒸発計水面では水蒸気圧に大きな差がみられる。このように表面の性質が異なると各気象要素の値が大きく異なる。そこで流域内熱収支を求める時は、対象とする面をどこにするかが重要となる。今回は裸地、川水面、静止水面（蒸発計水面）における大気－表面間の熱交換量を求めた。

（i）放射収支量（ Q_N ）

裸地では放射収支計を用いて Q_N を直接測定した。裸地上で Q_N は

$$Q_N = (1 - \alpha_s) I_s + I_L - \sigma T_s^4 \quad (1)$$

で表される。 α_s は裸地のアルベード、 I_s は日射量、 I_L は大気放射量（長波長）、 T_s は地表面温度である。水面上では

$$Q_N' = (1 - \alpha_w) I_s + I_L - \sigma T_w^4 \quad (2)$$

である。 α_w は水面のアルベード、 T_w は水温であり、日射量と大気放射量は裸地と同じ値をとるとした。(1)式、(2)式より

$$Q_N' = Q_N + (\alpha_s - \alpha_w) I_s + \sigma (T_s^4 - T_w^4) \quad (3)$$

となり、裸地の放射収支量を両地点のアルベードと表面温度で補正することにより、水面上の放射収支量が得られる。

（ii）蒸発（凝結）潜熱量（ Q_E ）

項目(単位)	平均値	最大(平均)	最小(平均)	最大日較差
気温 (°C)	15.6	22.9	6.9	24.5
表面温度 (°C)	15.5	27.1	4.7	31.4
5cm 地温 (°C)	10.8	12.8	8.8	6.0
10cm 地温 (°C)	9.9	11.2	8.6	3.7
20cm 地温 (°C)	6.8	6.9	6.4	0.9
川水温 (°C)	6.6	8.1	5.0	5.2
*蒸発計水温 (°C)	15.7	19.6	12.1	11.6
相対湿度 (%)	78	100	48	62
風速 (°C)	1.1	1.6	0.4	1.5
水蒸気圧 (大気中) (mb)	13.68	16.59	9.97	10.57
*水蒸気圧 (蒸発計) (mb)	18.19	23.01	14.13	13.75
水蒸気圧 (川面) (mb)	9.83	10.87	8.72	3.67

第1表、気象要素の平均値、極値

(* は 7月29日－8月6日、その他は7月25日－8月6日)

大型蒸発計の水位変化 (Δh) から蒸発量 (M) を測定し、蒸発による潜熱量 (Q_E) を求めた。

$$Q_E = L \cdot M \quad (4)$$

L は蒸発潜熱である。直接測定のない裸地と川水面ではバルク法を用いて Q_E を求めた。

$$Q_E = L \cdot h_a \cdot \rho \cdot V (q_a - q_s) \quad (5)$$

h_a はバルク係数、 ρ は空気の密度、 V は風速、 q_a と q_s は高度 1.5 m と表面における水蒸気量である。なおバルク係数は (4), (5) 式を用いて蒸発計水面上で求めた値を他の地点においても使用した。

(iii) 顕熱伝達量 (Q_A)

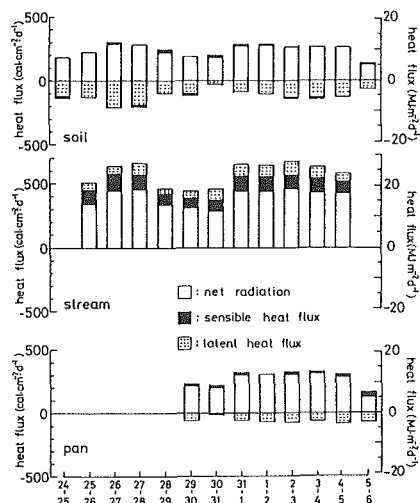
各地点における顕熱伝達量 (Q_A) もバルク法を用いて求めた。

$$Q_A = \rho \cdot C_p \cdot h_a \cdot V (T_a - T_s) \quad (6)$$

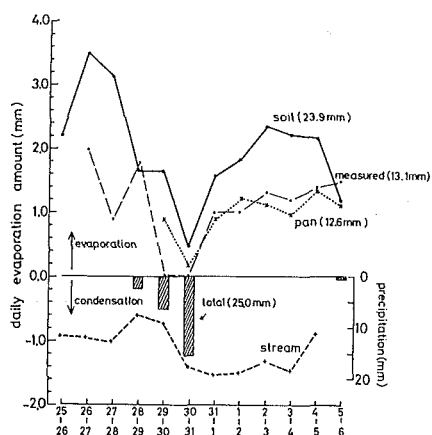
C_p は空気の比熱、 h_a は熱のバルク係数、 T_a と T_s は高度 1.5 m と表面における温度である。

なお $h_a = h_s$ と仮定した。

第 1 図には 3 地点において得られた熱収支 3 成分 (放射収支量、顕熱量、潜熱量) の日総量の変化を示した。裸地と蒸発計水面における主な供給熱は放射収支量 (期間中の平均 8.4 MJ/m²、11.8 MJ/m²) であり、蒸発による潜熱 (-5.0 MJ/m²、-2.9 MJ/m²) が消費熱になっている。顕熱は表面温度と気温の差がないために (第 1 表) 非常に小さな値となっている。一方、川水面においてはアルベードが小さく川水温が低いために、他の 2 地点に比べて放射収支量 (16.8 MJ/m²) も顕熱伝達量 (4.4 MJ/m²) も大きくなっている。さらに潜熱伝達量も正の符号をとり水面で凝結が生じている (3.4 MJ/m²)。第 2 図は 3 地点における蒸発 (凝結) 量の変化を示した。なお棒グラフは降雨日総量を表している。期間中の蒸発総量は裸地で 23.9 mm、蒸発計水面で 13.1 mm であった。これは総雨量 (25.0 mm) の 95~53% にあたる。なおこの時、河川流出量は降水量の 14% であった。通常夏期には水面から蒸発が生じる。しかし永久凍土帯の流域では川水温が極めて低いために、夏期であっても凝結があることが分かった。



第 1 図 3 地点における熱収支 3 成分 (放射収支量、顕熱量、潜熱量)



第 2 図 3 地点における蒸発量 (棒グラフは降雨日総量)

雪尺のまわりにできる雪の穴について

小 島 賢 治

融雪期には雪尺の周りの雪に凹みができ雪面の位置を測りにくい。その対策として、融けている雪面に放置して浮き上りも沈みもせず常に雪面にあるような材料の細い棒の直線部分を、例えば図1のように、凹みを越えて雪尺の目盛に沿わせ、雪面の指標とすることを試みた。その材料としては白リプラスチック被覆の針金のハンガーが最適である。図2の指標No.1~3はハンガーとその変形、No.4は市販のビニール被覆の針金(No.6)3本を円形に束ねて一部に木綿糸を巻き塗料をぬったものである(針金だけでは雪に沈む)。No.2~4は中央に雪尺を通すガイドがある。これは指標が雪尺から離れぬよう保つのに必要である。No.1~4を北大低温研融雪部門に依頼して、母子里の融雪期の23日間試用してもらった。図1は設置の9日後のNo.4である。試験の結果は(指標の上に雪が積った時以外は)良好であつた。No.1は雪の凹凸が著しい時に具合が悪く、

融雪時には雪尺や樹木の雪より上の表面温度が高くなり、周りの雪との温度差に基づく放射交換が穴の形成の原因のひとつになる。この効果を消す実験として、氷柱(つらら)を雪に立てた。高さ1mの気温 $6\sim 4^{\circ}\text{C}$ 、風速 $1\sim 5\text{m/s}$ で3時間後に、直径4cmの氷柱の周りに直径13cmの浅い穴ができた。この場合は風から雪への顕熱伝達の増大が主因である。樹木の周りの穴の形成には地中から木を通して供給される熱が関与するとも考えられる。厳冬期に雪に埋もれた木の表面と、近くの雪の温度の垂直分布を測定した(図3(a))。木の側面はどこも 0°C 以下で融雪はない。地面から30cmより上では木の表面温度は雪温より高くはなく、木から雪への熱流もない。融雪期のぬれ雪に埋もれた木(径7cm)の中心の温度には、高さ10cmより上で勾配がない(図3(b))。雪面付近ではむしろ上から下へ向う熱伝導が大きい。地中熱流は春の雪面の穴の形成には全く関与していない。

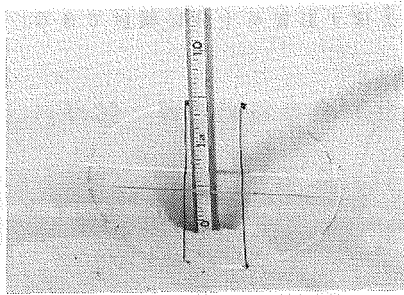


図1. 雪尺の周りの穴と雪面指標 (撮影:石川)

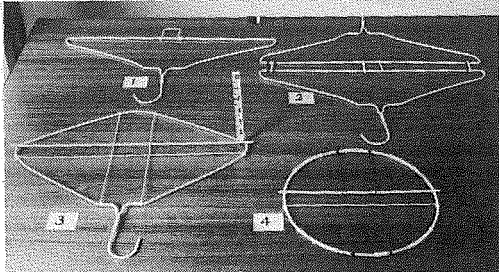


図2. 試作した雪面指標4種(母子里で試用)

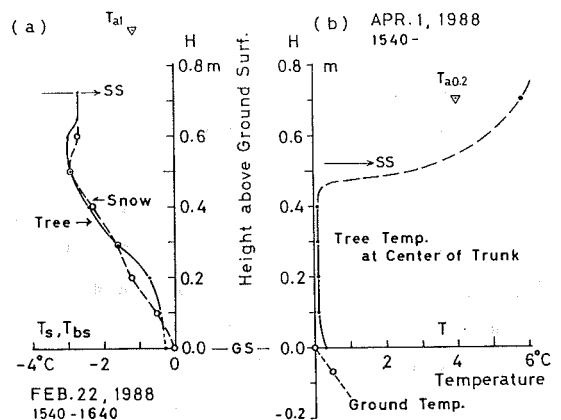


図3.(a) 厳冬期の雪に埋もれた樹木の表面温度と近くの雪の温度の垂直分布。(b) 融雪期の雪に埋もれた木の中心温度垂直分布

苫米地 司（北海道工業大学）本郷 剛（鹿島建設技術研究所）
岩井 孝次（鹿島建設技術研究所）

1. 実験目的 積雪地における膜構造物の屋根の融雪・滑雪状況をシミュレーションするための基礎資料を得ることを目的としている。

2. 実験方法 写真1に示すような膜材（テフロンコーティングガラス繊維布）を張り付けた可変式のチャンバー（900×1800×450mm、断熱材張り）を用いて、以下の融雪・滑雪実験を行った。

- 1) ヒーティングをしない場合の積雪状況と滑落傾斜角の關係の検討。
- 2) 全面ヒーティングをした場合の積雪状況と滑落傾斜角の關係の検討。
- 3) 部分ヒーティングをした場合の積雪状況と滑落傾斜角の關係の検討。

この3つの条件の滑落実験は、チャンバーを水平にした状態で雪を積もらせ、滑落するまでチャンバーをチェーンブロックを用い、ゆっくりと引き上げた。なお、滑落時の諸条件を検討するために、膜面内側の温度、チャンバー内温度および外気温をサーモダックを用いて測定した。

3. 実験結果

屋外融雪・滑落実験結果をまとめると、次のようになる。

- (1) ヒーティングをしない場合の滑落時の傾斜角度は、積雪深の大小と明瞭な關係がみられない。また、本実験の範囲では傾斜角 40° 以下では積雪深の大小に係わらず滑落現象がみられない。
- (2) 外気温が零下の場合、滑落までのヒーティング時間は、積雪深の増加にともない減少する傾向を示す。
- (3) 傾斜角やヒーティング部分が小さくなると滑落しにくくなる。さらに、傾斜

角が 20° の場合、外気温が零下になると、滑落方向の下部（軒先部）に氷提ができて滑落しない。これらの現象を考慮すると、屋根勾配が 20° 程度以下ではヒーティングによる屋根雪の滑落が期待できないと推察される。

(4) 滑落までのヒーティング時間と積雪重量との關係をみると、単位面積当りの積雪重量の増加にともない滑落までのヒーティング時間が減少する傾向を示す。

(5) 滑落時の膜面温度は、傾斜角の増加にともない減少する傾向を示す。また、滑落時の膜面温度はいずれの場合も約 2°C 以上であり、ヒーティングをしない場合でも傾斜角 40° 以上になると滑落現象がみられる。

(6) 部分的なヒーティングでも滑落する場合もあるが、本実験の範囲では部分的なヒーティングがヒーティングをしない部分へおよぼす影響を十分に検討できない。



写真1 実験状況

北海道支部昭和62年度事業報告

62. 6. 3 支部総会・研究発表会（北大国際学術交流会館）
 (1)支部総会 13:30～14:00
 (2)研究発表会 14:00～17:00 発表件数 10件 97名
 (3)第1回理・幹事会 17:00～18:30 （同上会議室）
62. 8.31 機関誌「北海道の雪氷」第6号発行
62. 9.22 講演会（北大低温科学研究所・講義室） 24名
 講師 大村 纂 氏（スイス国立工科大学）
 「ヨーロッパにおける雪氷研究の現状」
 － 特にスイスの例を中心として －
- 62.12. 4 第2回理・幹事会（KKR札幌） 16:00～18:00
63. 2.19 地方談話会（小樽道新ホール） 13:30～16:30 98名
 主催：日本雪氷学会北海道支部
 小樽市教育委員会
 第13回ウィンターフェスティバル実行委員会
 テーマ：「小樽の冬と暮らし」
 講演と講師：「積雪の話」
 秋田谷英次（北大低温科学研究所）
 「遺跡と雪氷」－国指定史跡手宮洞窟の現状と対策－
 早川 和夫（北海学園大）
 「雪とスポーツ」－山スキーと技術・そして衣食住－
 清水 國通（小樽市桜陽高校）
63. 4.22 第3回幹事会（北大低温科学研究所）
63. 4.22 第3回理事会・幹事会（札幌市民会館会議室）
63. 5.25 第4回幹事会（北大低温科学研究所）

《62.10.5～7 日本雪氷学会全国大会（釧路市・パシフィックホテル）》

昭和62年度会計報告

収入の部

費 目	予 算 案	決 算 額	差 額
前年度繰越金	100,581	100,581	0
本部交付金	410,000	410,000	0
出版物等売上げ	0	3,600	3,600
預金利子	0	357	357
合 計	510,581	514,538	3,957

支出の部

費 目	項 目	予 算 案	決 算 額	差 額
事業費	講 演 会	30,000	20,000	△10,000
	研究発表会	30,000	13,000	△17,000
	地方談話会	160,000	72,600	△87,400
	機関誌発行	70,000	43,200	△26,800
	小 計	290,000	148,800	△141,200
会議費	総 会	10,000	11,000	1,000
	理・幹事会	50,000	45,630	△4,370
	小 計	60,000	56,630	△3,370
事 務 費		120,000	127,070	7,070
予 備 費		40,581	0	△40,581
総 計		510,581	332,500	△178,081

収 入 額	514,538
支 出 額	332,500
	182,038 --- 次年度繰越し

昭和63年度事業計画

(1)	総会	昭和63年6月7日(火)、(北大学術交流会館)
(2)	研究発表会	同上
(3)	機関誌	「北海道の雪氷」第7号発行――昭和63年7月予定
(4)	講演会	1～2回
(5)	地方談話会	1回
(6)	理事会	3回
(7)	幹事会	4回
(8)	その他	昭和63年10月29日、50周年記念講演

昭和63年度会計計画

収入の部

費 目	前年度予算(決算)	63年度予算
前年度繰越金	100,581	182,038
本部交付金	410,000	300,000
出版物等売上げ	3,600	0
預金利子	357	0
合 計	514,538	482,038

支出の部

費 目	項 目	63年度予算	備 考
事業費	講演会	50,000	2回
	研究発表会	15,000	1回
	地方談話会	150,000	1回
	機関誌発行	45,000	1回
	小 計	260,000	
会議費	総 会	15,000	1回
	理・幹事会	50,000	3～4回
	小 計	65,000	
事務費		130,000	
予備費		27,038	
合 計		482,038	

昭和63年度 日本雪氷学会北海道支部役員

支部長	若濱 五郎	北海道大学教授・低温科学研究所	716-2111	内5470
	理事 石井 幸男	日本気象協会北海道本部参与	621-2456	
	魚住 昌也	札幌市建設局長	211-2500	
	遠藤 明久	北海道工業大学名誉教授	741-4467	
	大木 一夫	日本電信電話株式会社北海道総支社 技術企画部長	212-4500	
	大野 武敏	北見工業大学教授	01572-4-7786	
	小野 延雄	北海道大学教授・低温科学研究所	716-2111	内5481
	五十嵐柳幸	(株)地崎工業土木部長	511-8114	
	梶山 義夫	北海道電力(株)土木部長	251-1111	
	金谷 重亮	日本道路公団札幌建設局長	241-9181	
	木下 誠一	北星学園大学教授	731-8645	
	国島 峯夫	札幌市青少年科学館長	892-5001	
	洪 悦郎	北海道建築指導センター理事長	241-1893	
	斉藤 省吾	北海道土木部長	231-4111	内2751
	佐伯 浩	北海道大学教授・工学部	716-2111	内6183
	佐々木晴美	北海道開発技術センター専務理事	271-3028	
	佐藤 直一	北方圏センター事務局長	221-7840	
	竹内 政夫	北海道開発局開発土木研究所 防災雪氷研究室長	841-1111	内290
	東海林明雄	北海道教育大学教授・釧路分校	0154-41-6161	内328
	川治 正則	道立寒地建築研究所第二研究部長	621-4211	
	中山 道夫	北海道電力(株)総合研究所長	881-6435	
	波岸 裕光	旭川市市長公室長	0166-26-1111	
	橋本 勤	北海道電力(株)工務部長	251-1111	
	花房 龍男	札幌管区気象台技術部長	611-6121	内400
	早川 和夫	北海学園大学教授・工学部	841-1161	
	林 脩	北海道開発コンサルタント道路設計 部長	851-9221	
	藤岡 澄行	北海道農業試験場農業物理部長	851-9141	
	堀内 数	北海道工業大学教授	681-2161	内255
	山崎 正博	J R北海道工務部長	251-9144	
	山谷 友吉	北海道開発局営繕部長	231-1151	
監 査	大友 勳	北海道電力(株)土木計画課長	251-1111	内5430
	森 康夫	北海道開発局開発土木研究所道路 部長	841-1111	内207

幹事長	福田 正己	北海道大学低温科学研究所	716-2111	内5492
会計幹事	河村 俊行	北海道大学低温科学研究所	716-2111	内5473
庶務幹事	滝澤 隆俊	北海道大学低温科学研究所	716-2111	内5484
庶務幹事	香内 晃	北海道大学低温科学研究所	716-2111	内5469
幹事	石本 敬志	北海道開発局開発土木研究所	841-1111	内294
	金田 安弘	日本気象協会北海道本部調査部	621-2456	
	川村 和幸	日本道路公団札幌建設局	241-9181	内522
	九我 寿幸	日本電信電話(株)北海道総支社	212-4383	
	桜井 修次	北海学園大学・工学部	841-1161	
	佐藤 尚志	札幌管区気象台高層課	611-6126	内461
	高橋 庸哉	札幌市青少年科学館	892-5001	
	田中 良和	北海道企画振興部総務課調整係	231-4111	内2159
	坪田 賢一	旭川市市長公室企画課	0166-26-1111	内206
	原 文宏	北海道開発技術センター	271-3028	
	山崎 誠	北海道電力(株)総合研究所	251-1111	内4721
	宮田 明	北海道農業試験場農業気象研究室	851-9141	内234
地区幹事	高橋 修平	北見工業大学一般教育等(自然)	01572-4-7786	
	平松 和彦	北海道立士別高等学校	01652-3-2934	
	土谷富士夫	帯広畜産大学農業工学科	0155-48-5111	内290
	矢作 裕	北海道教育大学釧路分校	0154-41-6161	内330
顧問	真井 耕象	北海道大学名誉教授	0138-55-1509	

— 編 集 後 記 —

今年も斎藤新一郎氏より美しい版画と随想を御寄せいただきました。原画は色刷りなのですが予算の関係でカラー色刷できないのがまことに残念です。来年はどのような作品を頂戴できるのか楽しみです。皆様の中にも雪や氷の現象にかかわるもの、雪氷研究に関するもの等の絵（スケッチ、版画など）がございましたなら、簡単な説明をつけて支部事務局までお送り下さい。

なお、今後支部の財政が厳しくなっていくことが予想されますので、事務局の判断により本号から広告を掲載して少しでも収入を増やす努力をいたしました。したがいまして、機関誌のスタイルが多少変わりましたことを御了承ください。

— 北海道の雪氷 No. 7 —

昭和63年7月26日 印刷

昭和63年7月30日 発行

編 集 日本雪氷学会北海道支部
発 行

札幌市北区北19条西8丁目
北海道大学低温科学研究所内
TEL 011-716-2111

印刷所 札幌市中央区北3条東6丁目
興 亜 堂
TEL 231-0380～1