第２回

北 大 山 岳 館 講 演 会

講　演　集

山 岳 気 象 と 遭 難

－ 検 証 か ら 実 践 へ －

北大山岳館編

２０１１年４月

第２回 北大山岳館講演会

山岳館講演会は、北海道大学の課外活動施設の一つである「北大山岳館」の存在を、学内のみならず広く一般市民の皆さんにお知りいただき、更なる有効活用の促進を図るために企画されました。2010 年５月 15 日に開催した講演会「南極研究の歴史と現状について」が、幸い大変好評だったので、引き続き下記の通り第２回講演会を開催いたしました。

今回の講演会では、山岳遭難の多くが気象現象に起因していることから、遭難を引き起こす気象に焦点をあて、最近まで気象協会で気象予報業務に携わっておられた中村一樹氏と、長年にわたり、富士山における大量遭難事故を地元から見つめ続けてこられた安間 荘氏に、講演をお願いいたし、痛ましい山岳遭難事故の軽減に資することとしました。

なお、特別講演として、日本山岳会北海道支部の高澤光雄氏に、北海道の登山史における日本山岳会の諸先輩の役割についての話を伺いました。

開催日時：2010 年 11 月 20 日(土)　午後 1 時 30 分～4 時 30 分

於：北海道大学山岳館

演題及び講演者：

- 北海道の山岳気象と遭難　　中村一樹
- 富士山における大量遭難の実態　　安間　荘

特別講演：北海道の登山に貢献した日本山岳会の先輩達　　高澤光雄

主催：北海道大学山岳館

共催：日本雪氷学会北海道支部、NPO 法人雪氷ネットワーク、
北大大学院 地球環境科学研究院 ｸﾞﾛｰﾊﾞﾙ COE ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑ 環境教育研究交流推進室

後援: 北海道大学総合博物館

北大山岳館運営委員会 第２回講演会実行委員会

中村晴彦・安藤久男・石田隆雄・松田 彊・山田知充・山口淳一

目　　次

北海道の山岳気象と遭難
ー平地と山岳の気象の違いと最新気象情報の活用ー
中村一樹・・・・・・１頁

富士山における大量遭難の実態
ー特異な雪氷現象と遭難の社会的背景ー　　安間　荘・・・・　２３頁

特別講演：北海道の登山に貢献した日本山岳会の先輩達　　高澤光雄・・・４１頁

1981 年３月 20 日に発生したスラッシュ雪崩跡望見。雪崩は、積雪域と無雪域との境界に、多数見える黒く上方に延びる尖った楔の頂点から点発生し、多量の水を含んだシャーベット状の雪が下方に扇状に拡がりながら流れ下った。スラッシュ雪崩は積雪をすべて流し去り、雪崩跡は黒い地肌を見せている。

北海道の山岳気象と遭難

－平地と山岳の気象の違いと最新気象情報の活用－

中村 一樹

講演要旨

大雪山系トムラウシ山で 8 名のツアー登山者と単独登山者１名、及び美瑛岳ツアー登山者１名が、厳しい風雨に曝され低体温症で遭難死した 2009 年 7 月からもう１年が経過した（講演日 2010 年 11 月 20 日現在)。この事故によって、山の気象判断について大きな問題提起がなされたにもかかわらず、北海道では今年 2010 年も気象に関係する山岳遭難事故が発生している。

山の気象は、言うまでもなく私たちが住む平地の気象に比べて厳しい。経験のある登山者でも思わぬ気象に遭遇し、遭難へと至ることがある。野外経験の浅い者にとっては尚更、言葉ではわかっていてもどの程度厳しいか想像がつきにくい。

本講演では、これまでに北海道で起こった気象に起因する遭難事例を、当時の気象データから分析し、平地との気象の違いを明らかにする。さらに、近年入手が容易になった最新の気象情報を使うことで、危険を回避する方法について検討する。

キーワード：気象　遭難　天気予報　地上天気図　高層天気図　注意報・警報　気象情報　解析雨量　土壌雨量指数　登山天気　山岳ポイント予報　川の防災情報　水文水質データベース　WEB 気象情報　携帯電話気象情報

１　はじめに

最初に、本公演の資料作成に協力していただきました（財）日本気象協会北海道支社、観測所を設置させていただいている（株）星野リゾート・トマム、大雪山・五色岳の観測データを提供していただいた同僚の岩花剛 GCOE 特任助教、山岳気象予測の共同研究者である佐藤友徳 GCOE 特任助教、及びこのような発表の場を提供していただいた北大山岳館の皆様に感謝いたします。

また、ここで取り上げます山岳遭難事故で亡くなられた方々のご冥福をお祈り致します。

山岳遭難の多くは気象が遭難原因の重要な要素になっています。適切な気象の知識をもって現実の気象変化に対処することは、登山に限らず、野外活動の基本であることは言うまでありません。この講演会では、山岳気象の特徴や最近の気象情報の入手・活用方法を

遭難気象要素	気象現象の違い
増水	雨，気温，融雪	山地の雨量＞平地の雨量
低体温症	雨，雪，気温，風（濡れ，低温，強風）	平地では雨でも山地では雪
道迷い	霧，雪	標高が 100m 上るに連れて 0.65℃低下
滑落	雨，雪，気温（積雪，凍結）	山地の風速＞平地の風速
転倒	風	山地では地形による風の強弱が極端
落雷	雷	山地の発生頻度＞平地の発生頻度 山地の雷は平地より近い

結びするとともに、事例的な二つの夏山遭難事例から事故の原因を気象面から検証し、気象情報を活用した対処の重要性を提言したいと考えています。遭難時の気象の状況、即ちどれくらい寒かったか、風が強かったか、天気図はどうであったかなど、個々の気象要素を具体的なデータで示し、なぜ遭難の原因となったかを解説します。山の気象が平地とどう違うのかなど気象に関する知識と、登山対象地域の気象データの入手方法・活用方法についても具体的にお話しします。

夏山の気象遭難について、その種類と気象要素は表１のように分類されます。

表１：夏山の気象遭難の種類と気象要素

今回は夏山の様々な遭難のなかから増水による遭難と低体温症による遭難、言い方を変えますと鉄砲水による溺死と悪天による疲労凍死を取り上げました。

一般に平地より山の方が、天気が悪いとか、風雨が強いなどと言われていますが、何がどう違うかここにまとめて一覧表にして表２に示しておきます。

表２：山と平地の気象の違い（夏山）

２　沢の増水による遭難事例（2010 年夏）

2.1　遭難時の気象状況

山岳地形性の

まず、今年日高山脈で、沢の増水によって遭難した事例を取り上げます。日高山脈歴舟川上流支六ノ沢川において、8 月 15 日 20 時 30 分頃、東京理科大学ワンダーフォーゲル部のパーティがテントで就寝中、突然の増水により 4 名が流され、3 名が水死しました。この遭難の原因を気象データから見てみましょう。

遭難時刻に近い 15 日 21 時の地上天気図（図１）を見ますと、低気圧は道北の西方海上、日本海北部にあり、時速 35km で宗谷海峡をオホーツクへと抜けつつあり、温暖前線の一部が日高山脈付近にかかっていました。同時刻の解析雨量（図２；注を参照）によると遭難現場付近は一時間に 10.0～20.0 mm の雨域に入っています。遭難地点を含む解析雨量（図３上部の棒グラフ）の時系列変化をみますと、遭難地点付近は 15 日 19 時頃から一時間に 10mm 弱の雨域に入っており、山では地形の影響を受けて局地的にもっと強い雨が降ったに違いありません。

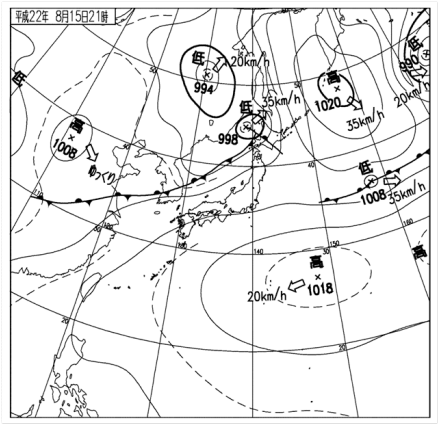


図１： 2010 年 8 月 15 日 21 時地上天気図

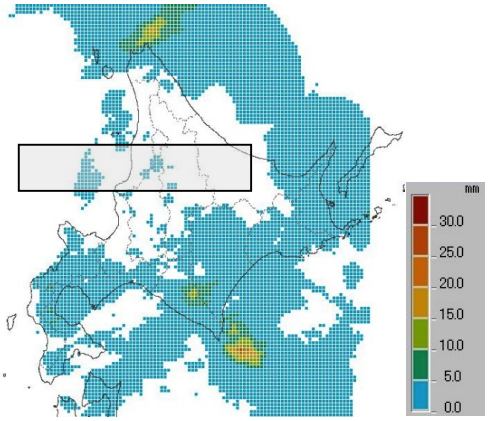


図２：同解析雨量図

（気象庁小野ＨＰから抜粋：**解析雨量**とは国土交通省河川局・道路局と気象庁が全国に設置しているレーダー、アメダス等の地上の雨量計を組み合わせて、降水量分布を 1km 四方の細かさで解析したものです。アメダスは雨量計により正確な雨量を観測しますが、雨量計による観測は面的には隙間があります。一方、レーダーでは、雨粒から返ってくる電波の強さにより、面的に隙間のない雨量が推定できますが、雨量計の観測に比べると精度が落ちます。両者の長所を生かし、レーダーによる観測をアメダスによる観測で補正すると、面的に隙間のない正確な雨量分布が得られます。なお、解析雨量の精度をより高めるために、国の他機関や都道府県の雨量計による観測も、アメダスと合わせて利用されています。（ただし、講演に使われた解析雨量図は 5km メッシュに変換されている）

この雨の影響で遭難地点下流にある歴舟川尾田水位観測所の水位（図３の折れ線グラフ）に 45cm の急な上昇をもたらしました。水位が 45cm 程度上昇しても大したことないように思うでしょうが、上流では相当大きな水位の上昇があったはずです。実はこの沢では赤い点線で囲ったように３日前には１m もの水位上昇があり、彼らが遭難した時の水位上昇の２倍以上の増水が起こっていました。

雨は雲から降ります。雲は山地があると発達するので、平地に比べて早くから降り始め遅くまで降り、降水量も多くなります。山の斜面を乗り越えるような方向に風が吹くと、大気は斜面に沿って強制上昇させられ、含まれていた水蒸気は凝結して微少な水滴である雲ができるからです。雲とは風に乗って漂っている微少水滴のことなのです。このように

山脈など地形の影響で出来る雲のことを地形性の雲といいます。我々はトマムで雲を１分

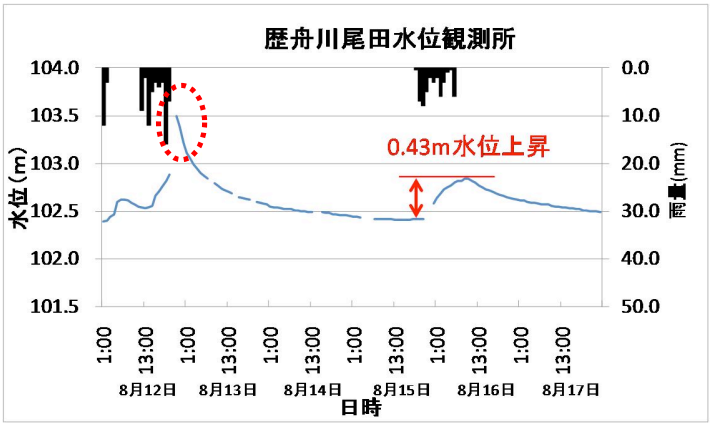


図３：遭難地点下流歴舟川尾田の水位と遭難地点の解析雨量

毎にビデオ観測をしています。そこには日高山脈にできる地形性の雲も記録されています。

これを普通の速度で再生した画像をお見せしますが、トマムから日高山脈方向に吹く風で、日高山脈には雲が湧いているのがよく分かるでしょう。しかも、風の状況が変わるまで、山脈の同じ位置に何時までも雲が湧き続け、まるで雲が山に引っ掛かっているかのように見えます。悪天の場合はこの雲の形成がもっと活発になり、積雲が発達し、強い雨が降るので、当然、沢は急激に増水することになるのです。

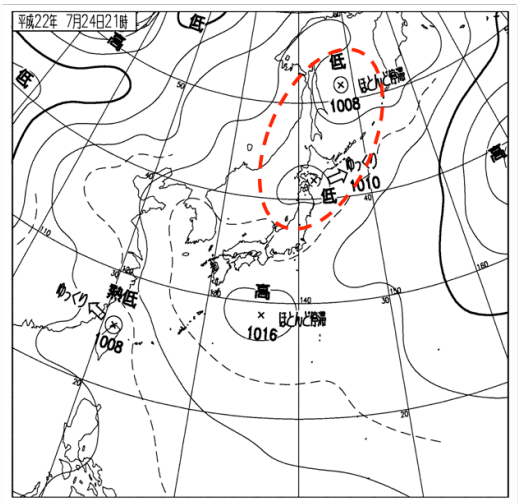
2.2　2010 年夏の北海道の気象

増水による遭難が発生した2010年夏の気象状況を気象庁のデータで押さえておきましょう。夏の日高の沢の増水に関係するからです。今年の夏は全道的に暑く、降雨量が多く、日照時間も道東を除いて少なくて、道内 22 の気象官署のうち、月記録において、以下の気象官署で観測史上第１位を更新しました。

・６月の平均気温の高さ　　：旭川、札幌、寿都、倶知安
・７月の降水量の多さ　　：稚内、北見枝幸、雄武
・７月の月間日照時間の少なさ：札幌、苫小牧、浦河
・８月の月平均気温の高さ　　：北見枝幸、雄武、帯広、紋別、広尾
・９月の月平均気温の高さ　　：札幌、帯広

今年の夏の天気が例年と違ったわけを考えてみましょう。今夏の特徴を示す天気図を図４に示します。例年ならオホーツク海に冷たい高気圧が発達し、南の太平洋高気圧と拮抗しています。しかし、今年はオホーツク海高気圧の発達が弱かったため、太平洋高気圧が北へせり出し、その影響で７月、８月は北海道付近が気圧の谷となる（図４左図）頻度が高く、そのため低気圧の来襲に伴う降雨量が増加しました。また夏を通じて北海道付近が太平洋高気圧の縁に位置することが多く（図４右図)、暖かく湿った大気が南西から流入する頻度が高かったため、気温が高くなり、日高山脈より西側で雲が発達し、降雨量が増加し

ました。これが今夏の特徴です。



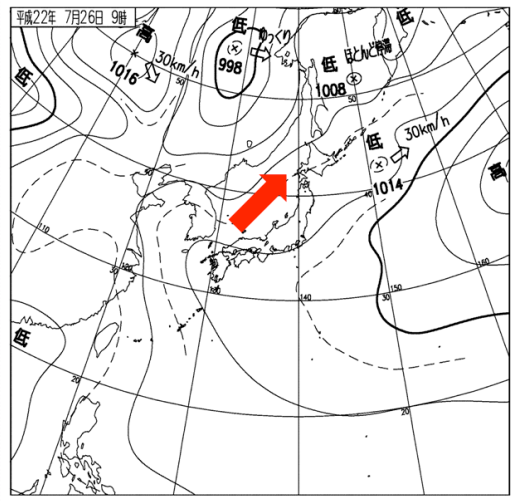


図４：日本付近が気圧の谷になる場合（左図）と温暖高湿の大気が南西から流入している場合（右図）の典型的な天気図

2.3　土壌の湿潤状態

雨が多かったため日高山脈の河川は増水しやすかったことを客観的に評価できないでしょうか？ 私はここで、土壌雨量指数で評価することを提案します。

（気象庁小野ＨＰから抜粋：**土壌雨量指数**とは、降った雨が土壌中に水分量としてどれだけ貯まっているかを、これまでに降った雨（解析雨量）と今後数時間に降ると予想される雨（降水短時間予報）等の雨量データから「タンクモデル」という手法を用いて指数化したものです。地表面を５km 四方の格子（メッシュ）に分けて、それぞれの格子で計算されます。

大雨によって発生する土砂災害（土石流・がけ崩れなど）は土壌中の水分量が多いほど発生の可能性が高く、また、何日も前に降った雨が影響している場合もあります。土壌雨量指数は、これらを踏まえた土砂災害の危険性を示す新たな指標として、各地気象台が発表する土砂災害警戒情報及び大雨警報・注意報の発表基準に使用されています。）

遭難地点の北にある記念別沢雨量観測所のデータから７月から８月の土壌雨量指数の日変動を計算し、2009 年と 2010 年で較べてみますと、図５のように 2010 年は 2009 年に較

図５：記念沢雨量観測所における７～８月

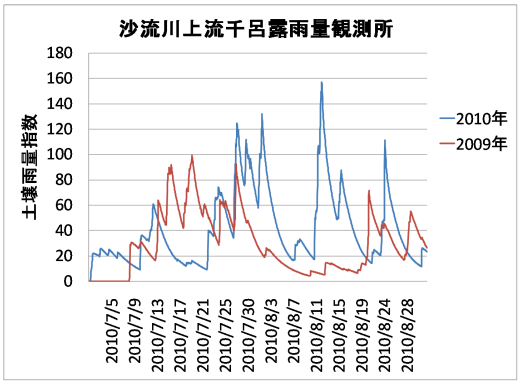


図６：千呂露雨量観測所における７～８月

の土壌雨量指数の 2009 年と 2010 年の比較　　の土壌雨量指数の 2009 年と 2010 年の比較

べて土壌雨量指数が大きく、特に 7 月下旬から 8 月上旬にかけてと、8 月中旬と下旬に急激な増加が見られます。これを日高山脈北部の千呂露雨量観測所についても確かめてみますと、図 6 のように記念別沢と同じ傾向が見られます。千呂露における 2010 年の土壌雨量指数と降水量の関係（図 7）を見ますと、雨量を赤い点線で囲んだ日のように、雨が 1 日～数日おきに降った場合には、ふた山目の降雨量が少なくても、土壌雨量指数は鋭く立ち上がっており、土壌が雨量の割には高い湿潤状態になることが見て取れます。これらのことから 2010 年 7 月下旬から 8 月中旬の日高山脈は 2009 年に比べて土壌が湿潤状態にあり、増水しやすかったと言えましょう。また、千呂露では 100mm かそれを超える降雨がこの時期に 4 回も降っています。遭難した日の雨量が特に多かったとは言えません。この程度の降雨と増水は、日高では高い頻度で起こることなのです。

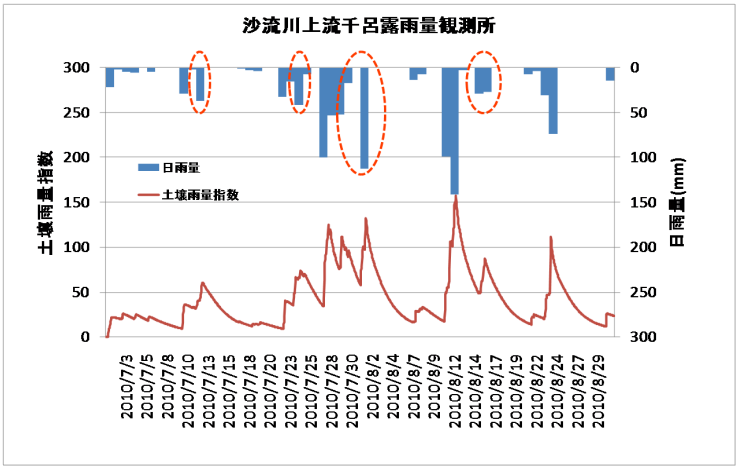


図 7 ：同観測所の 2010 年 7 ～ 8 月の日雨量と土壌雨量指数

2.4　気象情報の活用

以上に見てきた増水による遭難では、どのような気象情報を活用すべきかを考えてみましょう。ポイントは二つあります。一つは登山前に入手すべき「登山中の降雨」に関する気象情報です。もう一つは「地面の湿り具合」に関する気象情報の入手と活用があります。

2.4.1　「登山中の降雨」に関する情報

降雨に関する気象情報を得る最も有用な情報源は図 8 に示した札幌管区気象台のホームページ（HP）です。図には HP の上部だけ示してあります。入山前にこの HP で、

・気象警報・注意報、気象情報、土砂災害警戒情報、台風情報
・天気（短期）予報、週間天気予報
・天気図、予想天気図、

を見るようにして下さい。これらは図 8 の赤い点線で囲った部分にあります。これらの気

象情報から今後数日間の天気（雨）の傾向を知ることができます。気象庁は注意報や警報の発表に先だって、注意報、警報に至るまでの気象情報を次々と発表します。この気象情

図８：札幌管区気象台のホームページ

報の全てがラジオ・テレビ・新聞などで報道されてはいませんが、気象台の HP には必ず掲載されるので、出発前に気象台の HP をチェックすることをお勧めします。

では実際に日高山脈で増水による遭難が発生した 2010 年 8 月 15 日前後にどのような注意報警報、気象情報が発せられていたか、遭難現場に近い日高側のひだか町と十勝側の大樹町を具体的に見てみましょう。それぞれ日高山脈の西と東に位置しています。ひだか町では大雨注意報が 8 月 15 日 12 時 34 分に発表され、翌 16 日 6 時 44 分に解除されています。一方、大樹町の大雨注意報は、ひだか町より 12 時間ほど遅れて 8 月 16 日 0 時 47 分に発表され、16 日 9 時 13 分に解除されています。同時に雷注意報も両地域で発表されているので、積乱雲の発達と局地的な強い降雨が想定されます。

この注意報発表に至る過程で、「大雨に関する胆振・日高地方気象情報　第 1 号」が、低気圧が接近する 2 日前の 8 月 13 日 16 時 22 分に室蘭地方気象台から発表されています。その内容は、

（見出し）胆振・日高地方では、14 日夜から 16 日にかけて局地的に大雨となるおそれがあります。特に、12 日までの大雨で地盤が緩んでいる地域では、今後の気象情報に留意してください。

（本文）

＜気象状況＞　14 日夕方から 15 日にかけて、北日本にのびる前線上を低気圧が進み、北海道地方

で局地的に大雨となるおそれがあります。さらに、15 日から 16 日にかけても北海道付近を別の低気圧が通過し、大雨となるおそれがあります。

＜防災事項＞　胆振・日高地方では、11 日から 12 日にかけての大雨で地盤が緩んでいるため、14 日夜から 15 日にかけて再び大雨となれば、土砂災害が多発する恐れがあります。また、低い土地の浸水や河川の増水のおそれもあります。

次の胆振・日高地方気象情報は、14 日昼前に発表の予定です。

とあり、既に 15 日から 16 日にかけて大雨になる恐れがあることを伝えています。更に以前に降った雨で地盤がゆるんでいるので土砂災害が多発する恐れがあると警告しています。土壌水分量が多いことがこの情報から推測できます。発表された気象情報の末尾には次の発表予定が予告されます。遭難前日の 14 日 11 時 28 分には予告通りに「大雨に関する胆振・日高地方気象情報　第２号」が発表され、「胆振・日高地方では、15 日から 16 日にかけて局地的に大雨となる恐れがある」との情報が引き続き発表されます。遭難当日の 15 日 11 時 05 分には「同　第３号」が発表されました。この日は局地的大雨の恐れの外に、雷と突風への警戒情報が追加されていました。そして、最後の情報が遭難時刻に近い 15 日 20 時 32 分に「大雨と雷および突風に関する胆振・日高地方気象情報　第４号」として発表され、この低気圧の接近と通過による悪天についての気象情報の発表は終わりました。

気象庁の HP には台風や低気圧等による気象災害が予想される場合、以上のような情報を発信し続けています。札幌管区気象台の HP には道内各地の週間天気予報（図９）も発表されています。但し、週間天気予報は参考にはなりますが、平地についての予報であって山の中の気象状態については何も言っていないことに気を付けて下さい。週間予報には予報の信頼度が A，B，C で示され、A から C へと信頼度は落ちます。同じ HP にその意味も載っていますので参照して下さい。３時間毎の実況天気図の他に予想天気図も見ることが出来るので、登山の前に、これから登る地域の天気状況を推測できます。

11月12日11時

日付		13 土	14 日	15 月	16 火	17 水	18 木	19 金
胆振・日高地方 府県天気予報へ		曇のち晴	曇一時雨	曇	晴時々曇	曇時々晴	晴時々曇	曇時々晴
降水確率(%)		20/10/0/0	60	30	20	30	20	30
信頼度		／	／	A	A	B	A	B
室蘭	最低(℃)	8	5 (3～8)	2 (0～4)	1 (0～3)	3 (1～5)	4 (1～7)	6 (3～9)
	最高(℃)	11	12 (10～14)	6 (4～9)	7 (5～9)	9 (6～11)	11 (8～13)	13 (11～15)

平年値	降水量の合計	最高最低気温	
		最低気温	最高気温
室蘭	平年並 10 - 23mm	2.9 ℃	8.3 ℃

<概況>
北海道地方
　向こう一週間は、曇りで期間の中頃まで気圧の谷や寒気の影響により雨や雪の降る日があるでしょう。なお、期間の前半は発達した低気圧の影響で荒れた天気となる見込みです。
　海は、期間の前半は波が高く、しける海域があるでしょう。
　最高気温・最低気温は共に、平年並か平年より高いですが、期間の中頃は平年より低い所がある見込みです。

図９：週間天気予報

民間の気象会社でも役立つ情報が得られます。例えば日本気象協会の HP には、天気予報の中に「登山天気」という項目があり、北海道の主要な山々（阿寒岳・雌阿寒岳、斜里岳、羊蹄山、大雪山、十勝岳、トムラウシ山、幌尻岳、羅臼岳、利尻岳）の４日先までの標高 400m から 3000m まで７段階の標高ごとに、気温、風向、風速の値が掲載されています。例として日高山脈の北の方にある幌尻岳の例を図 10 に示します。これらの値は気象予報のための数値計算結果であり、地形の影響など加味せず生の値が掲載されています。予報ではなく単なる計算値に過ぎませんが、これからの天気がどう推移するか、その傾向は分かるしょう。トムラウシの遭難がきっかけで掲載するようになりました。

幌尻岳付近の数値計算結果　2010年11月12日 9時0分初期値

日時	12日(金)		13日(土)		14日(日)		15日(月)	
	9時	15時	9時	15時	9時	15時	9時	15時
高度3000m付近	-8.2℃ 南西 17.9m/s	-9.2℃ 南西 22.5m/s	-7.4℃ 西北西 25.4m/s	-5.4℃ 西北西 21.6m/s	-6.6℃ 西南西 28.5m/s	-7.4℃ 西南西 33.4m/s	-11.1℃ 西 22.3m/s	-13.3℃ 西 17.8m/s
高度1900m付近	-4.4℃ 南南西 11.7m/s	-2.1℃ 南西 21.1m/s	-2.4℃ 西北西 21.5m/s	-1.6℃ 西北西 17.0m/s	-1.4℃ 西南西 20.3m/s	-3.3℃ 西南西 25.3m/s	-9.1℃ 西 14.4m/s	-10.7℃ 西北西 8.4m/s
高度1500m付近	-3.5℃ 南南東 12.1m/s	1.5℃ 南西 20.7m/s	-2.7℃ 西北西 19.0m/s	-2.1℃ 西北西 12.3m/s	1.6℃ 南西 18.1m/s	-0.4℃ 西 19.6m/s	-8.6℃ 西北西 10.9m/s	-7.9℃ 西北西 5.2m/s
高度1000m付近	-1.6℃ 南東 9.4m/s	4.6℃ 南西 15.9m/s	-0.7℃ 西北西 14.4m/s	0.5℃ 西北西 7.2m/s	4.4℃ 南西 14.8m/s	3.1℃ 西南西 14.5m/s	-5.6℃ 西北西 6.7m/s	-3.8℃ 西北西 4.6m/s
高度800m付近	-0.1℃ 東南東 5.1m/s	5.5℃ 南西 9.4m/s	1.4℃ 西北西 9.0m/s	2.7℃ 西北西 4.9m/s	5.9℃ 南西 8.6m/s	4.5℃ 西南西 9.1m/s	-3.2℃ 西 4.1m/s	-1.9℃ 西北西 3.2m/s
高度600m付近	1.0℃ 東南東 4.6m/s	6.7℃ 南西 8.3m/s	2.7℃ 西 7.8m/s	4.1℃ 西北西 3.9m/s	7.0℃ 南西 7.7m/s	5.7℃ 西南西 8.4m/s	-2.0℃ 西 3.8m/s	-0.6℃ 西北西 3.0m/s
高度400m付近	2.1℃ 東南東 4.3m/s	7.8℃ 南西 8.1m/s	3.8℃ 西 7.5m/s	5.2℃ 西 3.7m/s	8.1℃ 南西 7.3m/s	6.8℃ 西南西 8.0m/s	-0.9℃ 西 3.7m/s	0.4℃ 西北西 2.9m/s

図 10：幌尻岳付近の数値計算結果

以上はパソコンからアクセスできる気象情報ですが、携帯電話からも日本気象協会が運営している有料サイトで、３時間毎に更新されている以下の気象情報が得られます。

・注意報警報、台風情報
・山岳ポイント予報
・天気（短期）予報、週間天気予報
・天気図、予想天気図、
・解析雨量分布図

注目すべきは「山岳ポイント予報」で、インターネットの web サイトより充実しています。道内の山々では、利尻山、羅臼岳、斜里岳、阿寒岳、天塩岳、ﾆｾｶｳｼｭｯﾍﾟ山、大雪山、石狩岳、ﾄﾑﾗｳｼ山、ｵﾌﾟﾀｹｼﾃ山、十勝岳、ﾆﾍﾟｿﾂ山、幌尻岳、ｶﾑｲｴｸｳﾁｶｳｼ山、ﾍﾟﾃｶﾞﾘ岳、神威

岳、芦別岳、夕張岳、 署寒別岳、余市岳、樽前山、後志羊蹄山、ﾆｾｺｱﾝﾇﾌﾟﾘ、狩場山、駒ヶ岳、大千軒岳が網羅されているほか、全国の山々について、標高別の気温、風向・風速の４日先までの数値データを見ることが出来ます。いずれの携帯電話会社でも月額 100 円～300 円で契約できますので、山に行く方には、お使いになることをお勧めします。

2.4.2 「地面の湿り具合」に関する気象情報

次に重要な情報は「地面の湿り具合」に関する気象情報です。これには、

・数日から１週間程度前の河川水位
・現在の累加雨量
・土壌雨量指数（新たな提案：今後の課題）

の情報があれば判断ができます。但し、土壌雨量指数は公表されていないので入手できません。ここでは提案という意味で挙げました。

河川の水位変化の情報を見れば、土壌が湿潤状態にあるかどうか、ある程度判断できます。河川水位のデータは国土交通省の「川の防災情報」HP に掲載されています。HP にある「テレメーター雨量・水位・水質・積雪」から追って行きますと、増水遭難事故が発生した日高の歴舟川下流域の雨量や水位観測点の分布図（図 11）に辿り着きます。ここに○や▲で示されている観測点をポイントしますと、それぞれ「雨量・累加雨量」と「水位」の３日前までのデータが得られます。なお、これら河川の情報は全て過去の情報であり予報はされていません。

水位データには図 12 の様に、その水位観測点で定められている「はん濫危険水位」や「避難判断水位」なども表示されているので、現在水位がどの程度にあるかを判断ができます。

これらの情報は、気象情報と同様に携帯電話の「国土交通省・川の防災情報サ

図 11：国土交通省の「川の防災情報」の HP に掲載されている
道東十勝南部の水文・気象観測所の分布図

イト http://i.river.go.jp/ 」からも得ることが出来ます。

国土交通省には他にも図 13 のような「水文水質データベース」HP があり、川の防災情報よりももっと過去にさかのぼった、１週間前から最大１ヶ月前までの水位と雨量及び現在の累加雨量を知ることが出来ます。　一例を示しますと、毎正時の「水位」や「時間雨量・現在までの累加雨量」が、6 日前までそれぞれ図 14 や図 15 のように折れ線グラフで示されています。

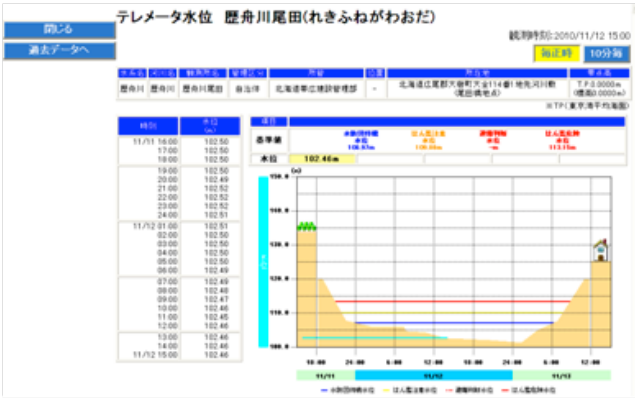


図 12：歴舟川尾田の水位データ

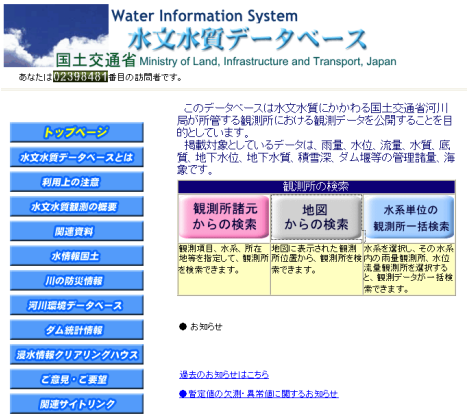


図 13：水文水質データベース

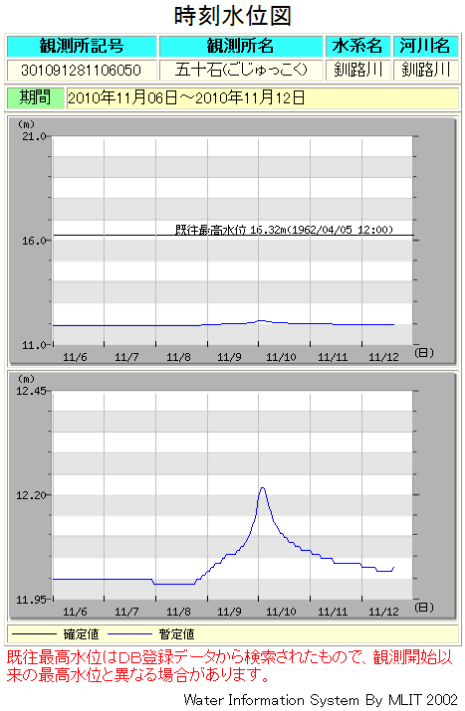


図 14：水文水質データベース

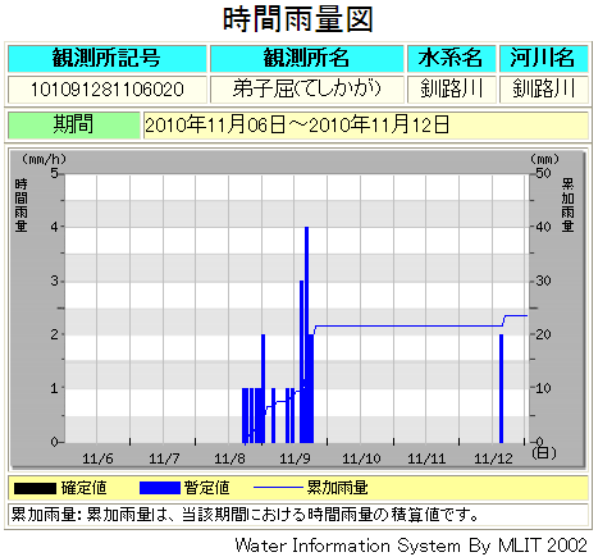


図 15：時間雨量と累加雨量図

3　低体温症による遭難事例（2009 年夏）

3.1　遭難時の気象状況

次に取り上げる気象に起因する遭難事例は、2009 年 7 月 16 日北海道大雪山系トムラウシ山において、ガイド３名とツアー客 15 名からなる 18 名のツアーパーティのうち、悪天候によってツアーガイドを含む登山者８名、及び単独登山者１名が低体温症になり死亡した遭難です。夏山としては、近年まれにみる多数の死者を出す惨事でした。

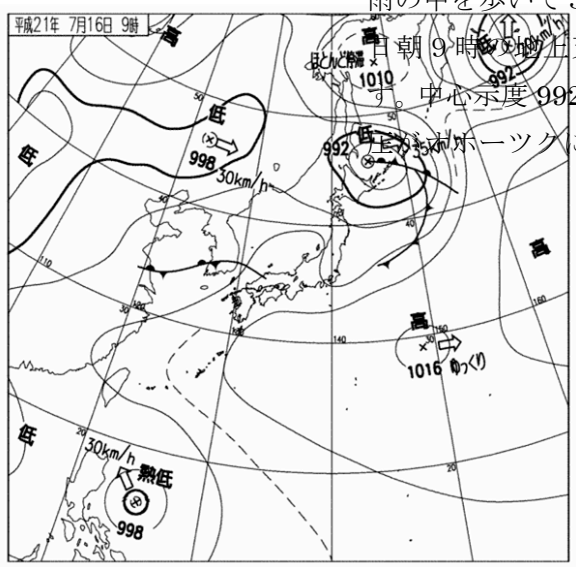


図 16：2009 年 7 月 16 日 9 時地上天気図

ツアーパーティの場合、16 日 3 時半に小屋を出発し、10 時半頃トムラウシ山北沼付近で女性が倒れたのを皮切りに、当日夕方から明け方までに次々と低体温症で死亡しました。

この遭難は 15 日から 16 日にかけて沿海州から東進してきた低気圧が北海道の北を通過するに伴う悪天の中で発生しました。前夜の宿泊地であったヒサゴ沼避難小屋を悪天の中で出発した一行が、激しい風雨の中を歩いて３時間ほど経っていた、16 日朝 9 時の地上天気図を図 16 に示します。中心示度 992hPa の前線を伴った低気圧がオホーツクに抜けたところで、等圧線の形と混み具合から、北海道は低気圧後面の強い北西風領域に入っていました。北西風は寒気を伴うことが多く、このことは後ほど考察します。

図 16 に示した遭難当日朝９時の天気図を入山前から予測できたでしょうか？気象庁が発表している遭難１日前（７月 15 日朝９時）の予想天気図（図 17 左図）と遭難２日前の予想天気図（図 17 右図）を見ますと、低気圧の示度や位置、等圧線の形や混み具合は図 16 の実況天気図と実によくあっています。同様に７月 16 日 21 時の実況天気図とその１日前と２日前の予想天気図を比較しても同じことが言えます。最近予報精度は向上しているので山に出かける前に数日先の予想天気図を見て、登山中の山の天気がどうなるかある程度

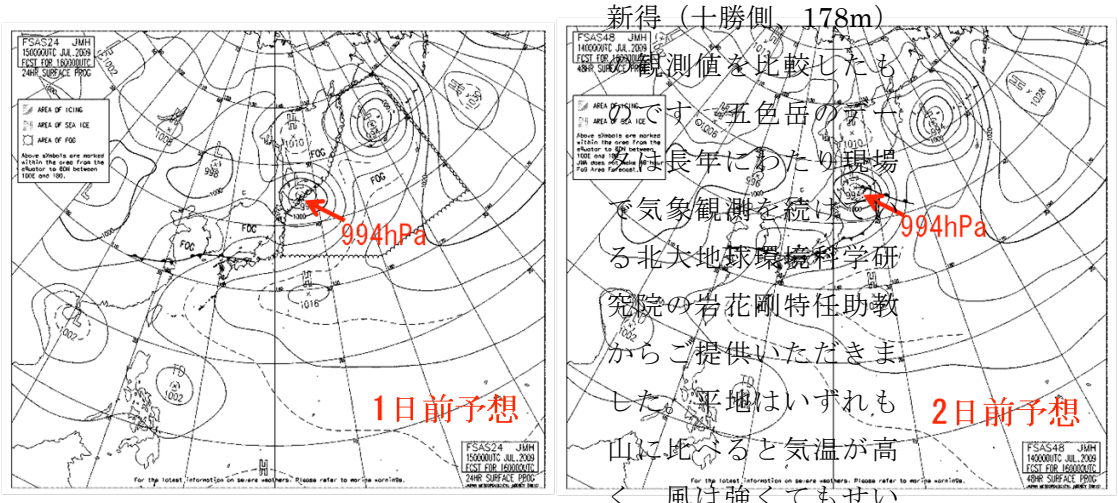


図 17：1 日前予想天気図（左図）と 2 日前予想天気図（右図）

は予測出来るのです。

3.2　山の天気と平地の天気の比較

予想天気図から遭難当日の悪天は予報できそうですが、気象庁が発表した上川地方と十勝地方の天気予報はどうだったでしょうか？　遭難前日の 7 月 15 日 17 時発表では、

上川地方：15 日今夜くもり　夜のはじめ頃雨　上川北部では雷を伴う

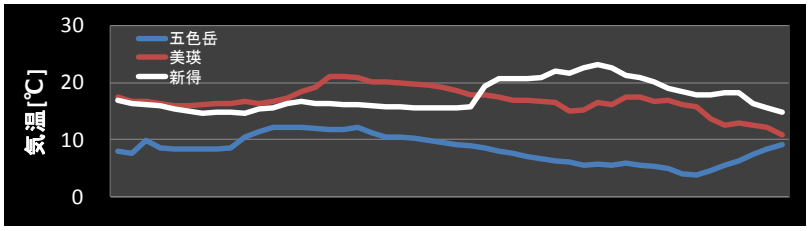
16 日くもり明け方まで雨

十勝地方：15 日今夜　くもり所により雨。

16 日くもり　昼前から晴れ　所により朝まで霧

でした。この予報では翌日の遭難当日、トムラウシ山が荒天に見舞われると想像するのはいささか困難です。実際、ガイドは十勝地方の予報をラジオで聞いて「午後からは晴れるだろう」と予想し、風雨が未だ強いにもかかわらず小屋を後にしています。ここで大事なことですが、この天気予報は外れたわけではありません。気象庁が発表する予報は、あくまで多くの人々が住んでいる平地の天気を予報しているのであって、決して山の天気を予報しているのではないことに気を付けなくてはなりません。

では、山の気象は平地と比べてどれほど違うのでしょうか？気温、風速、降水量につい



く見たのが図 18 です。

これらは遭難現場に近い大雪山の五色岳（2035m）と平地の美瑛（上川側、250m）、新得（十勝側、178m）の観測値を比較したものです。五色岳の山上では長年にわたり現場で気象観測を続けている北大地球環境科学研究院の岩花剛特任助教からご提供いただきました。平地はいずれも山に比べると気温が高く、風は強くてもせいぜい 5 m/s 程度、雨量も大したことはありません。ところが山は寒くて大荒れです。気温は

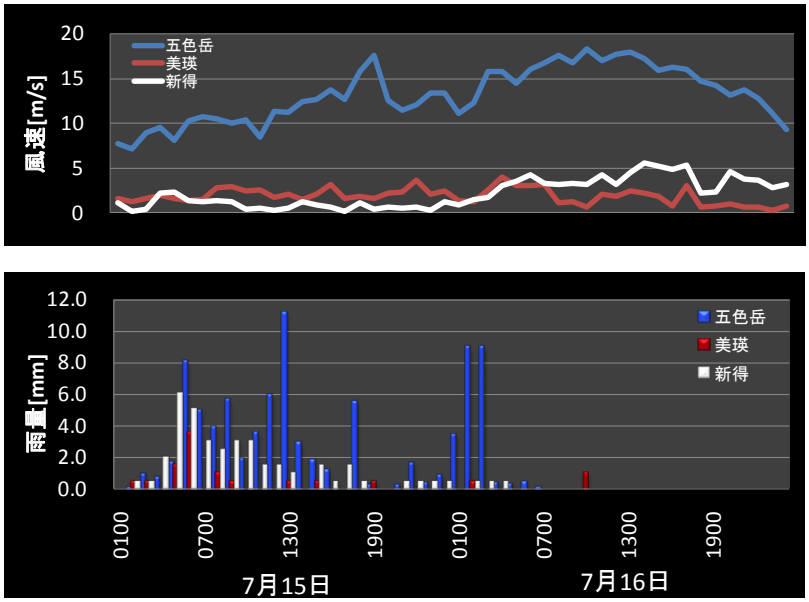


図 18：大雪山五色岳（2035m）と平地の美瑛（250m）、
新得（178m）の気温・風速・雨量の比較

10℃以上山の方が低く、遭難現場では平均風速で 20m/s 近い強風が吹き荒れていました。降水量も山の方が圧倒的に多いことが分かります。初めの方でも話しましたが、ここに具体的に示したように、山と平地では気象状況は大違いで、山の方が寒くて、風も強く、雨も沢山降ることを忘れないで下さい。

3.3　山のポイント予報の精度

次に、日本気象協会から発表されている「山のポイント予報」がどの程度の精度を持っているか検証しておきましょう。幸い五色岳のデータがあるので検証可能です。トムラウシの遭難前後の気温、風向、風速と天気（雨）について五色岳（2035m）の実測値（実線）と 15 日 16 時に発表された「山のポイント予報」の 16 日 15 時以降 3 時間毎のトムラウシ山の予報値（点）を図 19 に示します。この予報は当時私が責任者として発表しました。

山のポイント予報の気温（赤い点線）は実際より少し高めに出ましたが、15 日からの気温の低下傾向はよく再現されていますし、風向・風速はほぼ一致しています。同時に発表された天気予報は「16 日 12 時まで雨、15 時以降は曇り」で、実際の現地の降雨の状況を言い当てています。これらの事実から、日本気象協会の山のポイント予報は、16 日の荒れた天気をほぼ的確に予報していたと評価できます。

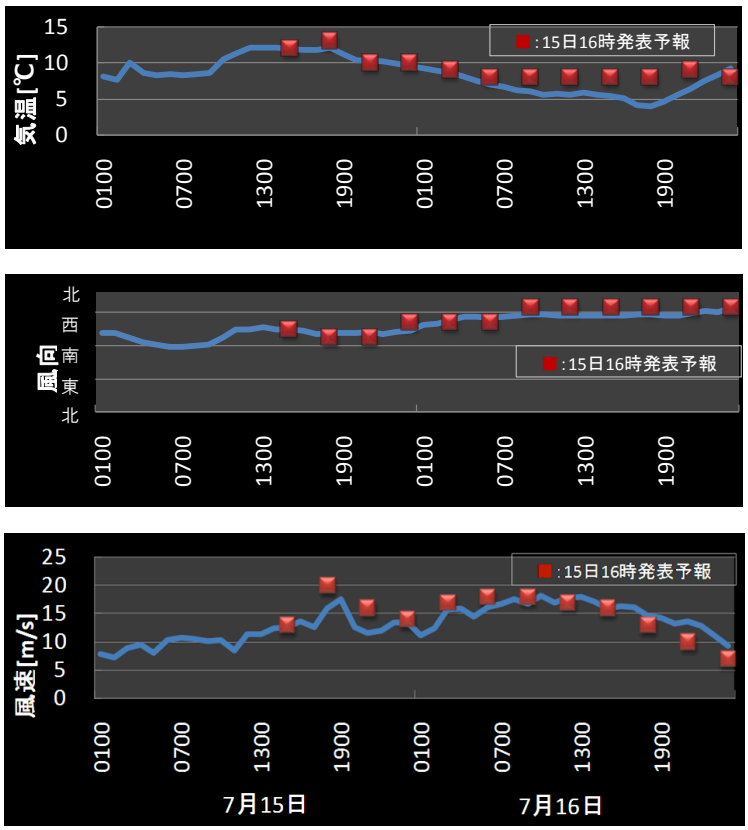


図 19：日本気象協会北海道支社が発表した山のポイント予報と現地の気象との比較

3.4　高層天気図の活用

ここで、トムラウシの遭難を避けるに必要な気象情報を整理しますと、

- 気象警報・注意報、気象情報、土砂災害警戒情報、台風情報
- 天気（短期）予報、週間天気予報
- 天気図、予想天気図
- 山のポイント予報
- 高層天気図（予想、数値予報）

が考えられます。高層天気図を除いて、これらの情報の入手方法は日高の沢の増水による遭難事例で既に述べました。ここではこれまで述べていない 850hPa の高層天気図の取得方法と使い方を述べましょう。この天気図を使いこなすと、低気圧通過後の北西の風に伴うトムラウシ山への寒気の流入が予測できることをお話しします。

2009 年 7 月 16 日 9 時の上空 850hPa の高層天気図を図 20 に示します。この天気図は 850hPa の気圧面である上空 1400m から 1500m あたりの気温と風向風速が示されています。そのうちのトムラウシに近い風上側に位置する札幌に着目しますと、図 20 から読みとられる札幌の 850hPa 面の標高は約 1400m にあり、風向は西北西で、風速を示す矢羽根は 4 本ですから風速 40 ノット、即ち 20m/s で、結構強い風が吹いていることが読みとれます。札幌を通っている等温線（鎖線）は気温 12℃を示し、等温線が図に矢印で示したように南に袋状

に膨らんでいることから、低気圧通過後、西北西の風で寒気が流れ込んでいることが分かります。1400m で気温 12℃ですから、例えば札幌と標高差 600m ある標高 2000m の山の

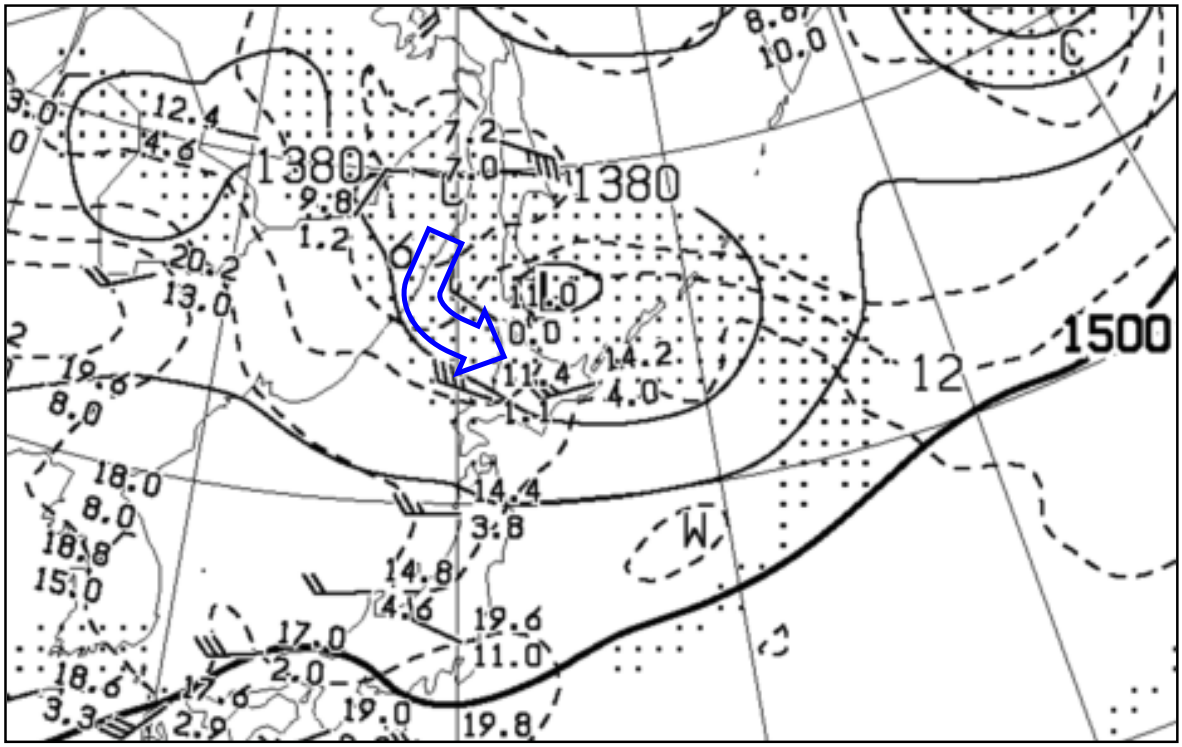


図 20：2009 年 7 月 16 日 9 時の 850hPa 高層天気図（一部分を拡大）

気温は、標高が 100m 上がる毎に気温は平均 0.65℃低下しますので、0.65℃/100m x 600m = 3.9℃だけ札幌より低く、およそ 8 ℃と計算できます。加えて、気温と露点温度（気温≧露点温度）の差である湿数は 1.1℃と読みとれます。湿数が小さいほど湿度は高く、空気は湿っています。図に点々で示されている領域は湿数が 3℃以下の湿った領域で、ほぼ降水域に対応します。北海道の大部分はこの領域に入っていて、当然トムラウシも入っています。

まとめますと、2009 年 7 月 16 日 9 時の 850mb 高層天気図から、トムラウシ山は風速 20m/s(40 ノット）か、それ以上の西北西の強い風が雨を伴って吹いており、気温は 8 ℃かそれ以下であったと予想されます。

高層天気図は HBC ウェザーセンターの HP（図 21）から無料で閲覧できます。北海道放送（HBC）は気象業務の免許を得ており、独自に天気予報が出せる気象会社でもあります。入山前に、この HP のポータルサイト上部にある「専門天気図」をクリックすると 850･700･

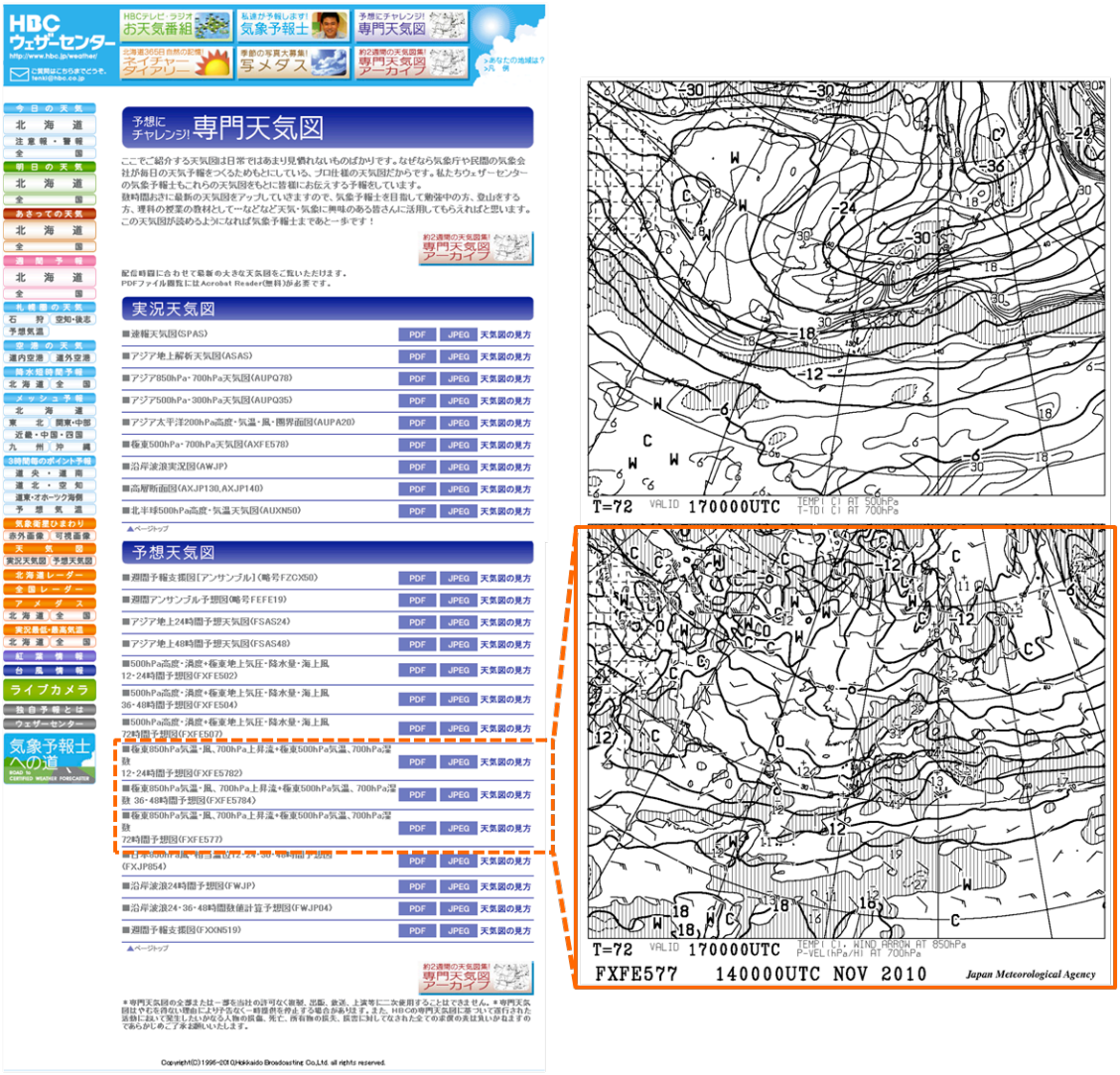


図 21：HBC ウエザーサービスの「専門天気図」の頁と 850hPa 面（右下図）と 500hPa（右上図）の 72 時間後の予想天気図

500･300･200hPa の高層の実況天気図と 12 時間後、24 時間後、48 時間後、72 時間後の予想天気図を見ることが出来ます。なお、850hPa 高層天気図は標高約 1500m の、700hPa は約 3000m の、500hPa は約 5500m の気温や風、大気の湿潤状況などを示しています。図 21 の左のメニュー画面から開いた天気図を図 21 の右図上と右図下の図に示しました。下の天気図は 850Pha の、上の天気図は 500hPa の高層天気図です。天気図の見方についてはメニュー画面にありますので活用して下さい。高層天気図から山の天気を予想できる人にとってはありがたい情報です。皆さんも大いにご活用下さい。

ここで 2009 年 7 月 16 日 9 時の 850hPa 高層天気図をどの程度予想出来ていたかを検証しておきましょう。HBC ウェザーセンターの専門天気図から得られる 850hPa の予想天気図を図 22 に示します。12 時間前の 15 日 15 時（左上図）、24 時間前の 15 日 9 時（右上図）、48 時間前の 14 日 9 時（左下図）、72 時間前の 13 日 9 時（右下図）の予想天気図を中央に

置いた遭難当日 16 日 9 時天気図と比較して見ましょう。南に袋状に突き出た寒気の移流する状況や、一貫して西北西を示す札幌の風向、35 ノットから 40 ノットの強風など、上空の寒気が西北西の強風で流れ込んでくることが 3 日前から概ね予想できています。なお、図では気温 12℃の線を強調するため、青色で示しました。

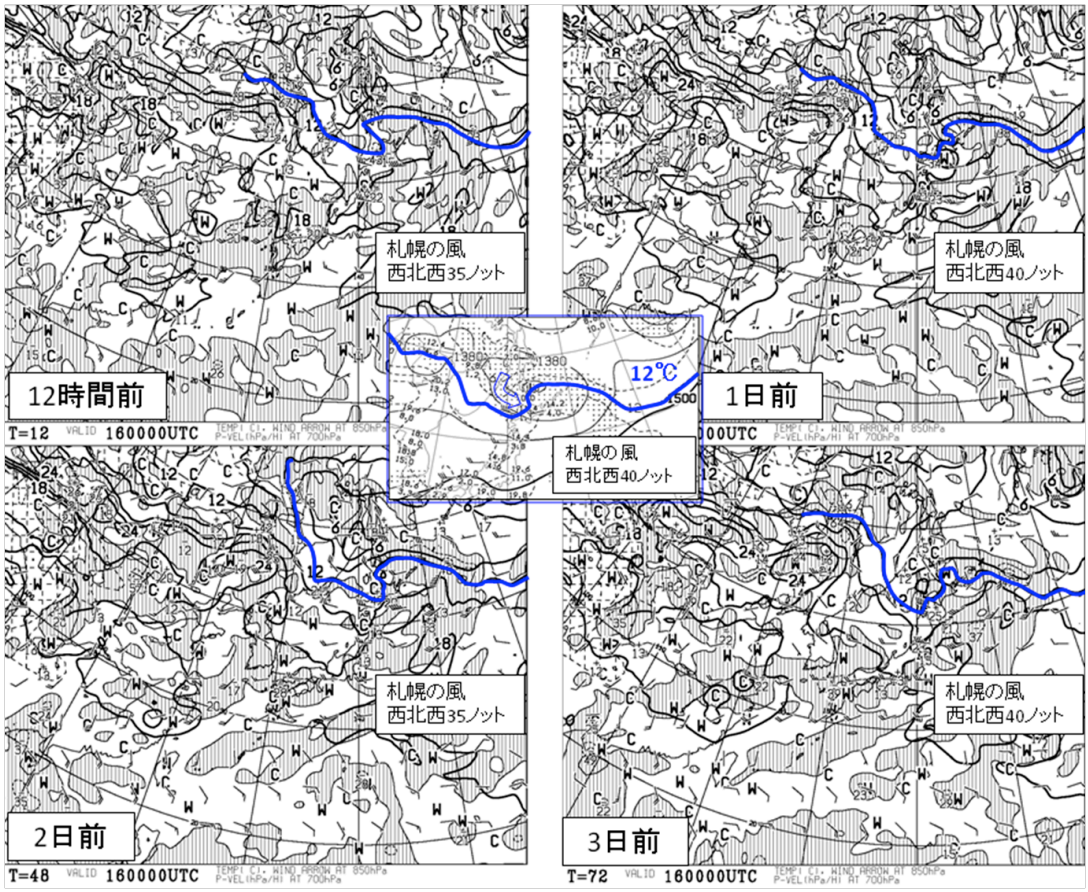


図 22：2009 年 7 月 16 日 9 時の 850hPa 予想高層天気図と実況天気図（一部）の比較

登山に出かける前に、3 日後までの 850hPa 高層天気図（およそ標高約 1400m）や 500hPa 高層天気図（およそ標高 5000m）にアクセスし、対象山域の標高に対応した気温や風を予測した上で入山することをお勧めします。

気象情報について、一般の方にはあまり知られていないのですが、天気予報の基になる気象庁数値予報データ（計算値）が利用できます。地上から上空については 100hPa 面まで 850hPa 面や 500hPa 面も含む 10 の気圧レベル（標高レベル）での気温や風向・風速などの数値予報データを 3 日先まで Web で見ることができる無料のサービスです。

まず、http://ddb.kishou.go.jp/grads.html　にアクセスしますと、「Map Image of JMA GRIB data」という画面が現れます。画面には

- 1.25 x 1.25deg Asian area
- 2.5 x 2.5deg Northern Hemisphere

○ 2.5 x 2.5deg Southern Hemisphere

が表示されており、アジア、北半球、南半球のいずれかを選択するように求められます。日本の山の情報が欲しいのですから、1.25 x 1.25deg Asian area を選んで「OK」をクリックしますと図 23 のような画面が出てきます。これに表示させたい緯度の幅と経度の幅、標高レベル、表示させたいデータを指示し OK をクリックすると結果が表示されます。

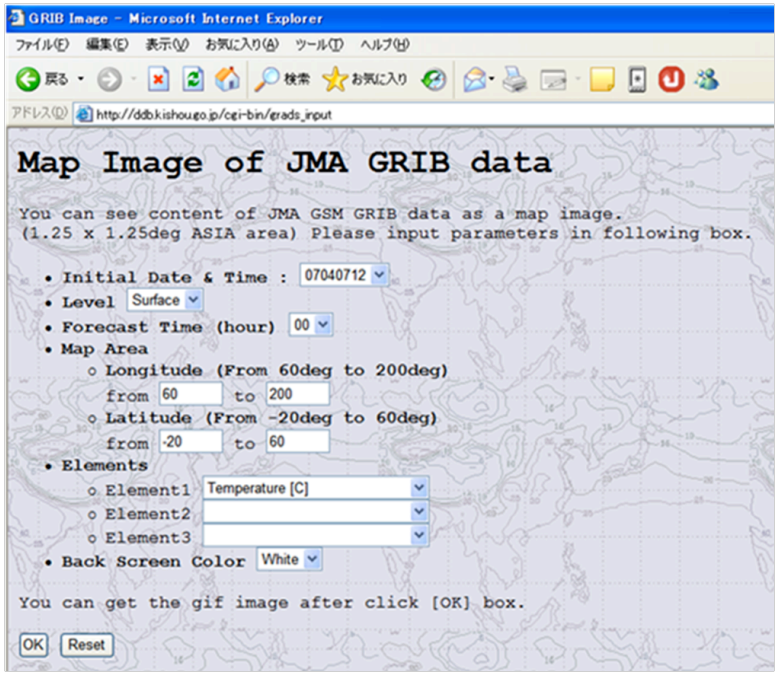


図 23：アジア地域の数値予報データの検索画面

例えば、日本を中心する東経 120 度から 180 度と北緯 20 度から 60 度の範囲の気圧 850hPa 面の気温分布を表示させると、図 24 のような等温線分布図が得られます。同じ範囲で同じ 850hPa 面の風向・風速を表示させると、図 25 のような風のベクトル分布図が得られます。矢印の方向に風が吹き、風速は矢印の長さが長いほど大きく、図の下にある矢印の長さが風速 30 ノットを表しています。これを使って実際に我々が予報をする場合に地形の影響等の補正をすることになりますが、補正しなくても、これだけの情報で大まかな気象状況を予測することは可能です。

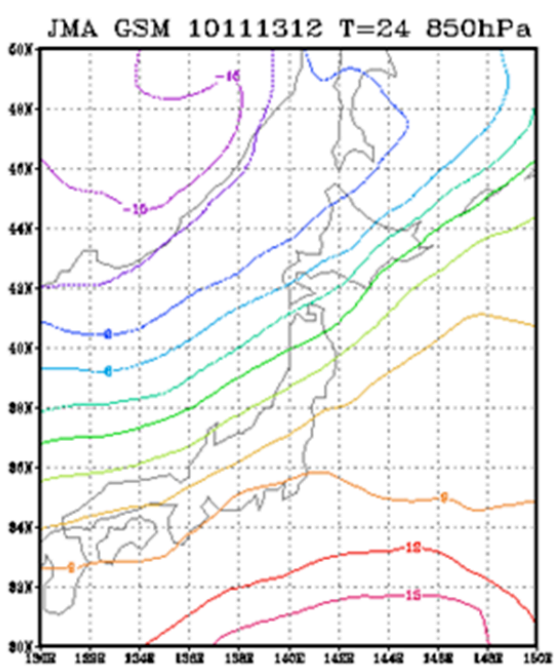


図 24：気温分布図

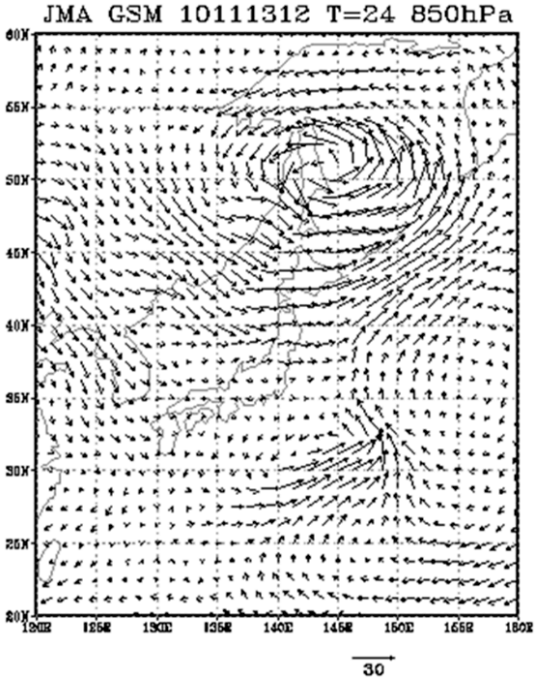


図 25：風向風速分布図

表示範囲として北半球や南半球を選ぶことにより世界中の気象庁数値予報データにアクセスできます。昔、私はこれを利用してカムチャッカの氷河観測隊に気象予報を提供したことがありました。結構当たっていたようです。

4　まとめ

気象と山岳遭難の関係や気象情報の取得方法と活用について述べて参りました。次にこれを掻い摘んでまとめておきます。

4.1　登山の対象とする山でどんな気象遭難が発生しやすいかを把握すること

例えば、日高山脈は、登山に沢を使うことが多く、沢の増水による遭難が特徴の一つだと思います。今回遭難事例で取り上げた日高山脈歴舟川尾田の水位変化を見ますと図 26 のように７月と８月の二か月間に、遭難時を上回るような増水が８回も認められます。遭難時の水位は赤の点線で囲んであります。これを見ると、遭難時の増水が特異な自然現象ではなく、この程度の増水はしばしば起こっている普通のことだったことが分かります。従って、日高の沢を遡行する場合は、特に増水に注意して行動することが大事であり、降雨情報に細心の注意を払うべきだと分かります。

図 26：2010 年 7 月から 8 月の歴舟川尾田の水位変化

同様に、もう一つの遭難例として取り上げた大雪山トムラウシ山の場合は、比較的のっぺりした尾根歩きが主体の行動になりますから、気温の低下と強風、雨による濡れには特に注意する必要のある山でしょう。遭難を起こす前後の 2010 年 7 月 7 日から 18 日の気温と風速を示した図 27 を見ますと、遭難のわずか 1 週間前にも同じような強風が吹き、気温が下がっています。また、図には示していませんが、低温と強風が観測された 7 月 8 日から 10 日にかけて雨も観測されています。したがって、遭難日の 7 月 16 日が特に異常な気象状況ではないことが分かります。

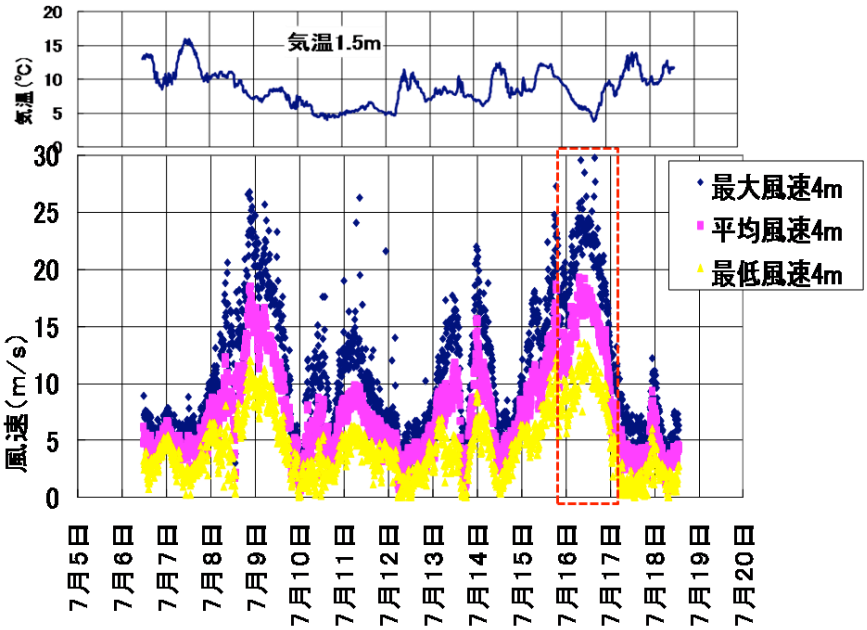


図 27：大雪山・五色岳で実測された気温と風速（2010 年 7 月 6 日～19 日）
遭難した日の気温と風速を赤い点線で囲った。

このように、登山の対象とする山の気象の特徴を把握して遭難に対処するという考え方が大事で、過去の遭難事例が参考になります。

4.2　平地と山地の気象の違いを把握すること

このことについては図 19 で大雪山・五色岳とその周りの平地の気象データを具体的に示してお話ししました。山は平地が荒れる前から荒れ始め、平地よりも気温が低く（標高差 100m 当たり約 0.65℃程度低下）、風が強く、雨も激しい。平地が静まっても山は未だ荒れている、即ち天気の回復が平地より遅いことが多い。気象庁の出す天気予報や週間天気予報も気象情報も、対象は人々が沢山住んでいる平地の予報であり情報です。これらのことを肝に銘じておかなくては判断を誤ります。

4.3　出発までの情報確認（HP、携帯電話など）

入山前に登山対象山域の今後の気象がどう推移するかを把握して入山して頂きたいと言うことです。気象庁や日本気象協会、HBC ウェザーセンター、国土交通省によって、実に有用で使い勝手の良いさまざまな気象や河川の情報が、インターネットや携帯電話の web サイトから提供されています。それぞれから得られる情報の内容やその使い方を具体的に述べました。是非、登山対象の山域について充分な気象情報を得てから出発して下さい。

4.4　山中での情報確認

入山してからも、携帯電話の電波が届く限りはドコモ、AU、ソフトバンクとも有料で運用されている気象情報サイトがあり、多くの気象情報が得られます。また、今回は話す時間がなかったのですが、ラジオからも気象情報が得られます。通常の気象情報のほか、少し慣れないと難しいですが、ＮＨＫ第二放送で「気象通報」という天気図を描いて簡易的に予測ができる十分な情報も発信されています。

4.5　気象情報と現在の天気との検証

ここでお話しした様々な気象情報を手に入れ、利用するに際し、得られている気象情報から今なぜこの気象状態になっているのかを考えて下さい。現在登山中に経験している気象状況に常に注意を払い、把握している気象情報とどれくらい違っているのかを確認し、今後どうなりそうかを予測して下さい。気象情報と現実の天気の推移を常に比較し検証することによって、だんだん気象情報を深く読み解けるように訓練されるからです。これは大事なことで、是非実行して頂きたいと思います。

以上で講演を終わります。今日お話ししたことが皆さんの今後の登山活動に少しでもお役に立つことを願っています。

中村一樹氏略歴

1968 年北海道天塩町生まれ。1994 年名古屋大学大学院理研究科修士課程修了。1995 年に日本気象協会北海道本部入社。2006 年国土交通省都市・地域整備局「環境に優しい雪国づくり研究会」委員。2006 年 10 月より日本気象協会北海道支社気象情報課長として同社による北海道内の天気予報を統括。2009 年 10 月より北海道大学 大学院地球環境科学研究院 グローバル COE プログラム 環境教育研究交流推進室　GCOE 上級コーディネーター。気象予報士、防災士、測量士、自然観察指導員。

2008 年「寒地技術シンポジウム寒地技術賞（地域振興部門）受賞」。カナダ北極圏エルズミア島氷河調査、北海道内気象・積雪調査など調査歴数多。日本雪氷学会北海道支部の雪氷災害調査チームに所属し、道内の山岳気象・雪崩危険度の予測について研究している。北大の南極大学では特別実習「フィールドでの安全のための気象学」を担当。子ども達など市民を対象とした雪氷・気象・防災・環境の体験・授業・講演を企画実施し、それらの活動の中で大学院生の実践教育も行う。加えて、自然ガイド養成講座の講師など気象と雪氷をテーマとした環境・防災啓発活動を進めている。

本稿は講演内容を記録した DVD と講演に使われたスライド原稿をもとに、編者により原稿化された。話し言葉と活字との表現手段の違いのため、講演内容を変容させない範囲で、講演の雰囲気が伝わるよう配慮しつつ、読み物として分かり易くなるように加筆や省略、順序の入れ替をおこなった。「解析雨量」や「土壌雨量指数」など、なじみの薄い気象用語については、編者が気象庁のホームページに掲載されている気象用語解説を本文中に転載し、理解の一助とした。

富士山における大量遭難の実態

－特異な雪氷現象と遭難の社会的背景－

安間　荘

講演要旨

戦後（1945-2009)、日本で起きた山岳遭難の死亡者数ワースト 10 のうち、4 つが富士山で起きている（山森欣一、2010)。その原因の主なものは,1 疲労凍死（低体温症)、2.雪崩(表層雪崩、スラッシュ雪崩)、3.崩壊、落石、4.突風などによる滑落、転落などに分けられる。

明治以後の日本最大の山岳遭難は、1972（昭和 47）年３月 20 日、急激に発達した低気圧による荒天下の東富士御殿場口宝永山中腹で発生した。当日、東富士山域に入っていた登山者数は、8 グループ 2 個人計 58 名であったが、この内自力下山できた者 32 名、救助隊に助けられ生還した者 2 名、死亡した者 24 名であった。死亡者は検視の結果、17 名は疲労凍死、7 名は雪崩による圧死とされた。生死を分けたものは何だったのか、その実態と原因を山岳気象の視点から検証すると共に、当時の社会背景の下での登山界の姿と事故の残響を考察する。

キーワード　　富士山　スラッシュ雪崩　表層雪崩　地盤凍結　スラッシュ化　山岳遭難

１．富士山での主要な遭難事故

富士山は日本一の高峰名山であり、首都圏に近く標高 2000～2400m付近まで車で行けるため、年間 40 万～50 万人の参拝登山者があり、最盛期の７月中旬～８月中旬には登山道に行列が出来て難場では渋滞する。このように子供や老人にも登れる山として人気があるが、実は大変危険な山でもある。

山森欣一（2010）によれば、1945～2009 年の 65 年間に日本で発生した７人以上の山岳遭難死亡事故 21 件のうち、５件が富士山で起きている。古いものから順に並べると次のようになる。

1）1954 年 11 月 28 日　吉田大沢　日大〈８人〉、(東大〈５人〉、慶応大（２人）の３パーティ ***15*** 人、表層雪崩により埋没死亡。
2）1960 年 11 月 19 日　吉田大沢　アルピニスト〈５人〉、早大（４人)、東京理科大〈１人〉の３パーティ ***10*** 人、表層雪崩により埋没死亡。
3）1966 年 11 月 26～28 日　吉田大沢付近　独標登高会〈２人〉、足立山岳連盟（2 人）など 5 パーティ ***7*** 人、突風により滑落死亡。

4）1972 年 3 月 20 日　宝永山東斜面　清水勤労者山岳会〈11 人〉、静岡頂会（7 人）など 5 パーティ 1 個人、計 ***24*** 人、低体温症およびスラッシュ雪崩により死亡。

5）1980 年 8 月 14 日　吉田大沢　全国各地の一般登山者 ***12*** 人、吉田大沢砂走り下山道を下山中に岩盤崩壊に伴う落石群に襲われ死亡。

1）から 4）までは、11 月から 3 月までの積雪期における山岳人の登山または登山訓練中の事故であり、低気圧の通過に伴う荒天、雪崩、突風などの異常気象と関係した遭難である。さらに細かく見れば、そのうち 1954 年と 1960 年の事故は初冬の表層雪崩によるものであり、1966 年の事故は突風による滑落である。富士山上部は強風のため比較的雪は少ないが表面が凍って硬く、一旦滑落すると止めようがない。1972 年の事故は、春の暴風雨雪による疲労凍死と雪崩による圧死である。5）の 1980 年の事故は、夏の終わりになって、凍っていた地盤が融けて山頂直下の崖が崩れ、無数の落石が吉田大沢砂走り下山道を下っている人々の群れを襲い、老若男女 12 人が亡くなっている。

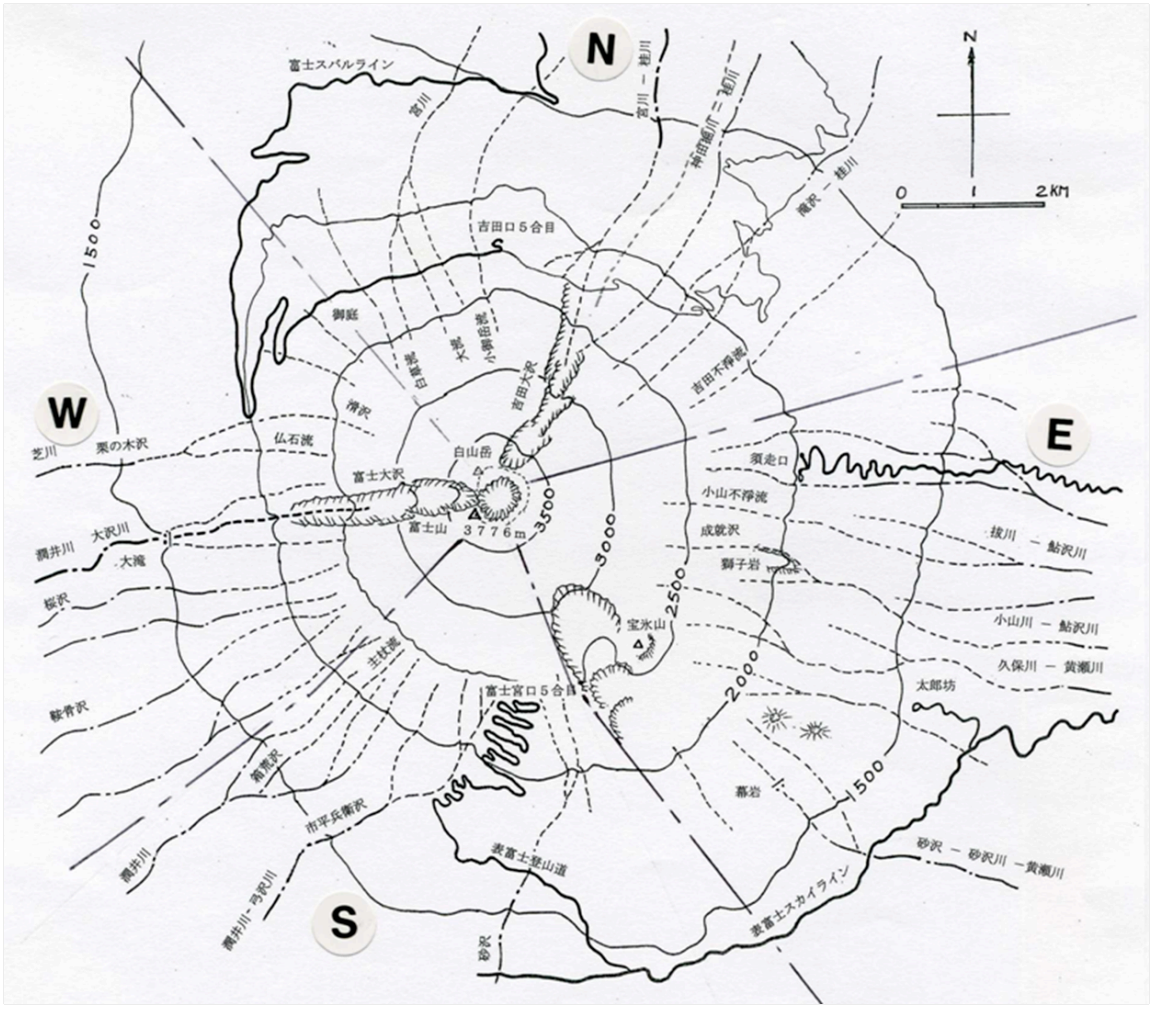


図 1 ：富士山の谷の分布

富士山は独立峰で単純な地形のようだが、図１のように基本的に３つのくぼみがある。西側の富士大沢、北側の吉田大沢、南東側の宝永噴火口列である。

前述の 1954 年と 1960 年の事故は吉田大沢で登山訓練中に発生したもので、その背景にはヒマラヤブームがある。全国の大学山岳部がヒマラヤやカラコルムの峰みねをターゲットとして研究、装備開発、高所訓練にと最も意気高揚した時代であった。日本における唯一の高所訓練の場として富士山が選ばれたのは当然の成り行きであった。また早い時期に積雪があることと首都圏から利便であることにより、冬山の訓練場所としても最適地とされていた。

富士山に低気圧がもたらした降雪があり、その後西高東低の冬型の気圧配置となって天候が回復した直後は、風向風速が大きく変わり、雪は飛雪となって移動し、谷状窪地に急速に吹き溜まって大きな雪庇を作る。この雪庇の先端が崩れると表層雪崩の起因となることが多い。この種の表層雪崩の発生場所はほぼ決まっていて、その典型的な場所が吉田大沢、である。上記 2 件の遭難はまさにここで起きた。

1966 年の事故は、社会人山岳会だが、多くは第二次世界大戦後に設立されており、先鋭的な登山を目指すグループの中には、指導者となるべき戦前からの経験者が戦争で死亡したものも多く、指導者不足は否めなかった。

1972 年の事故は、社会人山岳団体あるいは小人数山行パーティが、暴風雨雪の宝永山東斜面付近を下山中に低体温症とスラッシュ雪崩で 24 人死亡したものである。スラッシュ雪崩は富士山でしばしば発生する雪崩であり、古くから雪代（ゆきしろ）として知られていた現象であったが、伝承の断絶と経験不足が大量死を招いた要因の一つともいえる。

このスラッシュ雪崩を今日の主要テーマとするが、先ずは富士山で発生する表層雪崩から見ていくことにする。

２．表層雪崩

図２：吹き溜まりの崩落

図３：表富士７合目の雪庇の崩落

表層雪崩は、いたるところで発生するが、ここでは表富士登山道沿いの事例を示す。

表富士５合目レストハウス直上方、７合目付近に吹き溜まりができやすい地形がある（図２）。前方にはすでに雪崩が発生した跡があり、手前の雪庇には亀裂がみられる。図３は同じく７合目の雪庇の状態を反対（東）側からみたもので、上部に新たなクラックがみられる。これが崩落すると新たな表層雪崩を誘発する（左の黒点は人）。

図４：レストハウス下の雪崩跡

図５：煙型雪崩による森林破壊

表層雪崩が発生した一例を示す。最初は板状にすべり始めた雪崩は、5 合目レストハウス付近では立木に阻まれ威力がやや衰えるが（図４）、後から来る雪崩の塊は、先行した雪崩塊が障害物をなぎ倒して雪崩道を平滑にしているので、さらに速度が速まり破壊力を増す。従って上方域には被害を免れる立木もあるが、下方域では森林がほぼ全滅する（図５）。これは雪片を混えた冷気塊、煙型の雪崩が高速で波状的に斜面を滑り下りた結果である。

図６：表富士登山道を串刺しにした雪崩道

図７：標高 2000m 付近の雪崩末端

最終的につづら折れの表富士自動車道を串刺しにするような帯状の雪崩道に沿って、図６と図７に示すように、おびただしい倒木の吹き溜まりを作り出した。

３．スラッシュ雪崩

従来、雪崩は表層雪崩と全層雪崩（底雪崩）の２種類に分類されていた。これから紹介

特徴的に見られる雪崩である。

スラッシュとは水を含んだシャーベット状の雪を意味する。

1981年3月20日に富士山東斜面で発生したスラッシュ雪崩跡を望見した写真を図８に示す。目次の下に掲載して紹介した写真である。地肌の出た黒く尖った位置から点発生した雪崩が扇状に広がった。雪の中に水を大量に含

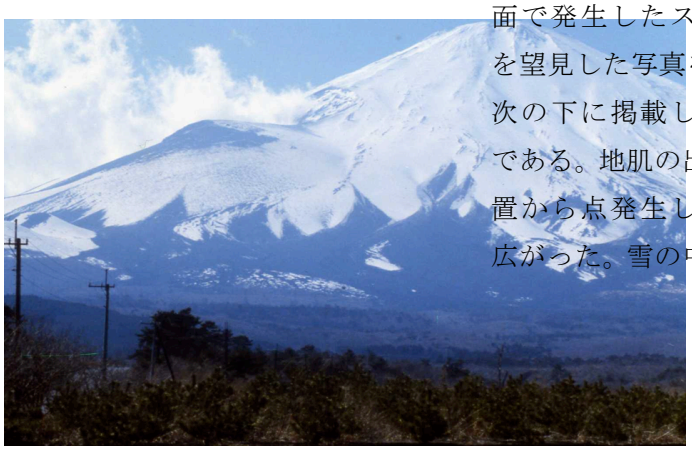


図８：1981.３.20に発生したスラッシュ雪崩望見

んで、自重を支えきれなくなって流れ出したものがスラッシュ雪崩であり、ほぼ同じ標高から同時多発する特徴がある。左手の小山が宝永山で1707年の宝永噴火で出来た山である。

図９：スラッシュ雪崩の発生始点。

図10：スラッシュ雪崩による薄層面状浸食の跡

1972年に遭難を起こしたパーティはこの山の右手鞍部付近から左下方の駐車場まで下山する途中の遭難で、後に詳しく述べる。

図８で上に尖った黒い部分を近くから撮影したのが図９である。上部の尖った部分がスラッシュ雪崩の発生点で、残った積雪の深さは60cm位あった。底雪崩の頭部形状（面発生）とは明らかに異なる（点発生）。

２合５勺小屋付近から御殿場駐車場方向に見下ろしたスラッシュ雪崩の流れた跡を図10に示す。地盤は凍結しているため自動車で走ることができる。木根状の褐色に見えるのは、道標として立てられた木柱が、雪崩で折れて、頭部が削られたものである。

下流にある御殿場駐車場の上部に造成されたスキー場は、スラッシュ雪崩に何度も襲われて、リフト設備などが完全に破壊され、後日スキー場そのものが廃止された。

富士山の表層はスコリアといわれる火山礫でできているため、通常は極めて透水性が高く、雨が降っても水たまりができることはないが、地盤が凍結していると図 11 に示すように、穴を掘って水を注入すると浸透せずに水溜りとなる。スコリア層中の空隙が氷の結晶で目詰めされているため、地盤の透水性が低下しているからである。

同じ現場で実施した人工降雨実

4．スラッシュ雪崩発生のメカニズム

スラッシュ雪崩の発生原因を究明するためにいくつかの実験をしたので紹介する。

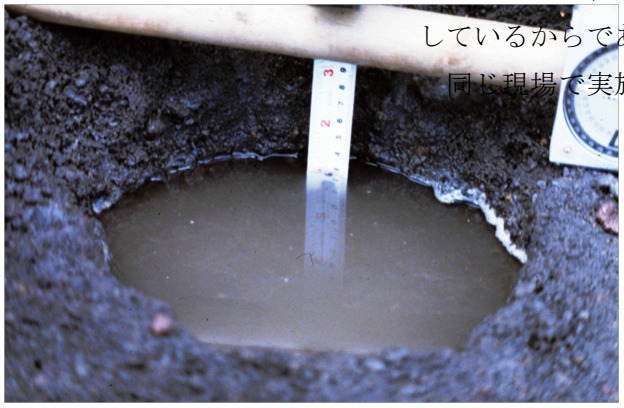


図 11：凍結地盤による水の浸透阻害

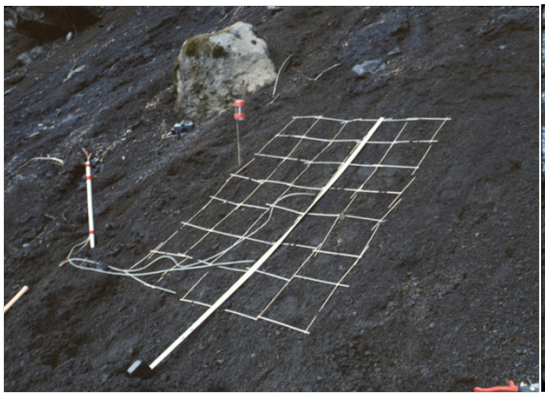


図 12：人工降雨実験地

図 13：地盤に浸透しない水による表面土砂の流動

図 14：凍土断面

図 15：太郎坊スラッシュ雪崩跡

験地の様子を図 12 に示す。雨を降らせても、図 13 に示すように、水は浸透せず表面の土砂を流動させるだけである。この時の地盤の断面をみると、図 14 のように氷の結晶が空隙を埋めており、これが遮水層となっていた。図 15 に見えるように、凍結層は 20~40cm で、その下は凍結しておらず、ルーズな状態である。図中の左上方にある積雪層の上には、スラッシュ雪崩のデブリが覆っている。

流動を始めたスラッシュ雪崩は谷部に集まって流れ下り、途中の薄い凍結層の部分を所々で突き破る。凍結層の下は砂層のようなルーズなスコリア層（火山礫）なので極端に浸食が進み、滝壺のような地形（図 16）をいくつも作る。そして最下端には多量の火山礫を含む広大なデブリ堆積面（図 17）を形成する。

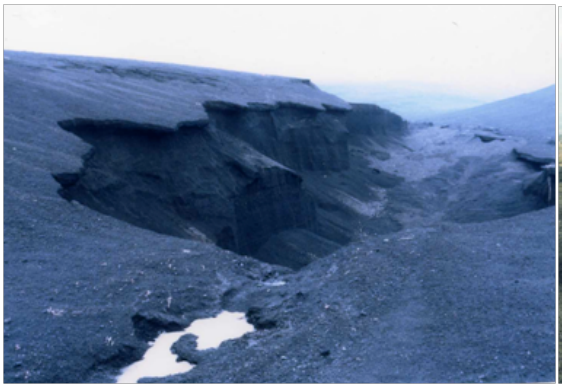


図 16：スラッシュ雪崩の削剥跡

図 17：同雪崩によって下流に堆積したスコリアのデブリ

デブリの中身は、図 18 のように大半が雪で 2~20%の細礫をほぼ均等に混じえている。デブリの雪は上部から徐々に融けてゆくが、10m を越す厚さのデブリの内部は、デブリが断熱材の役割を果たすので長時間融けず、図 19 のように数年間残ることもある。

図 18：火山礫をごま塩状に含むデブリ

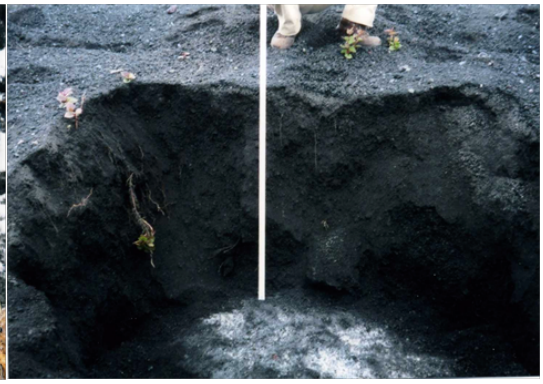


図 19：デブリの下の雪

デブリにはスラッシュ雪崩で運ばれてきた巨礫が含まれている。巨礫の下は日陰になりデブリの雪融けが遅れるため、巨礫は最後に顔を出すことになる（図 20）。

図 20：デブリから最後に顔を出す巨礫

図 21：昔の雪代による堆積物

スラッシュ雪崩は、古来（少なくとも戦国時代以後記録）富士山麓で雪代（ゆきしろ）と呼ばれ、恐れられてきた。天保 5 年 4 月 20 日に発生した雪代土石流（スラッシュラハール）の厚さ 1.5～1.8m に及ぶ堆積物（図 21）が富士吉田市上吉田地内で見ることができる。

5．スラッシュ雪崩と表層雪崩

1992 年 12 月 8 日に、一つの低気圧が通過したことによって富士山一帯で発生した、スラッシュ雪崩（赤く表示）と表層雪崩（点線表示）の分布図を図 22 に示す。高度の高い方では雪、低い方では雨が降るため表層雪崩は高所で、スラッシュ雪崩は低いところでほぼ同時期に発生した。スラッシュ雪崩の発生点は高度 2200m 付近に集中していた。

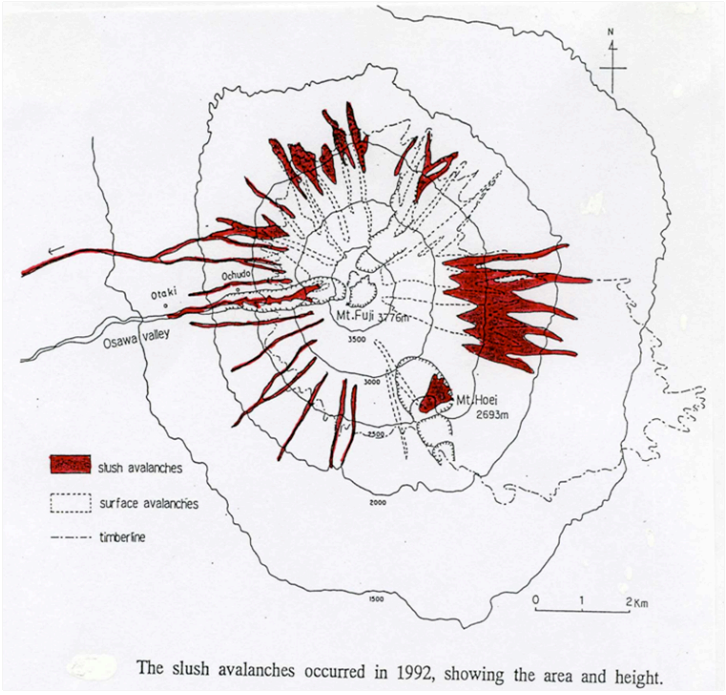


図 22：一つの低気圧の通過で発生した雪崩の分布

スラッシュ雪崩の形態は、遠望すると頂部が尖っていて下流域が次第に幅の広い流下跡をもつものが一般的だが、図23 に示すように細い縞状の形態をなす場合がある。

中央の白い小山が宝永山山頂で、右上方が富士山頂である。

スラッシュ雪崩の特徴は、凍結地盤から上部の雪の層が水分を多量に含んで全層流下す

６．スラッシュ雪崩の異形態事例

図 23：スラッシュ雪崩の異形態

るものと考えられていたが、このケースではかなり違っていることが判った。

現場に近づいてみると、縞模様は雪が流れ去ってスコリアがむき出しになった黒い部分と雪の残る白い部分からなっている。図 24 はこの縞模様の細部を見たもので、斜面の凸部には雪が残り、凹部には黒い地肌が出ている。図 25 に見られるように雪層の下に薄い氷板があり、これも雨の浸透を阻害している。凍結した地盤と氷板が、その上の積雪層に水を保持し、スラッシュ化させ、スラッシュ雪崩の発生要因になったと考えられる。

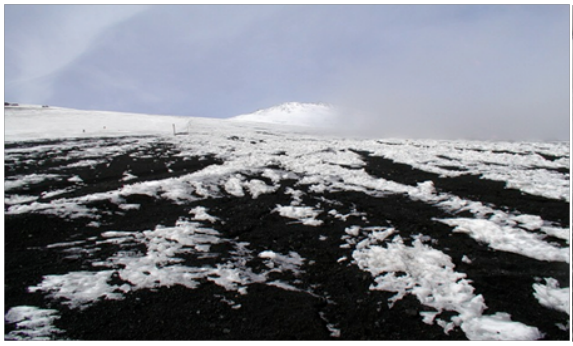


図 24：縞模様の正体

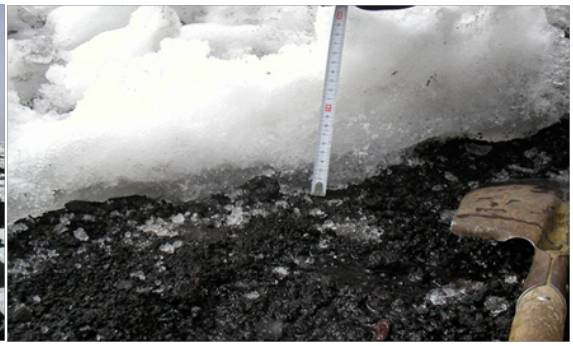


図 25：雪の下にできていた厚い氷板

７．スラッシュ雪崩（雪代）研究のこれから

スラッシュ雪崩（雪代）は古くから知られた現象にもかかわらず、気象庁は全層雪崩の一種ととらえている。日本雪氷学会の雪崩分類（1995）では、スラッシュ雪崩を独立した一つの雪崩と認定しているが、まだ研究が進んでいないのが実情である。これからの研究課題としては次に示すような項目が考えられる。

・ 気象データ・・・・斜面の向き、標高、植生

研究の一環として、富士大沢源頭部標高 2350m 付近に簡易観測所を設置して地盤温度を連続測定した。地中温度の深さごとの観測結果を図 26 に示す(国交省富士砂防事務所資料)。

高度別の凍結深度を月別にモデル計算した結果（図 27）は、当然ながら山頂付近では夏の短い期間に限って表面から２メートル程度融けるだけであるが、標高が下がるにしたがって凍結期間も短く、その深度も浅くなる。

計算結果からみて富士山頂付近には厚い永久凍土層の存在が予想される。実際に富士山頂にレーダードームを作るときに凍土の存在が確認されているし、最近の調査結果では、標高 3,200～3,500m 以上に永久凍土があるとの結論が得られている。（藤井理行・樋口敬二、1972、藤井理行ほか、2002）。

- 雪氷気象・・・・・零度域の時間空間的変化
- 大気－地盤間の熱エネルギー交換
- 地盤構成、凍結地盤中の熱伝導と対流
- 積雪層中の水位と積雪層の安定性評価
- スラッシュ雪崩の予測と警戒・避難予報
-

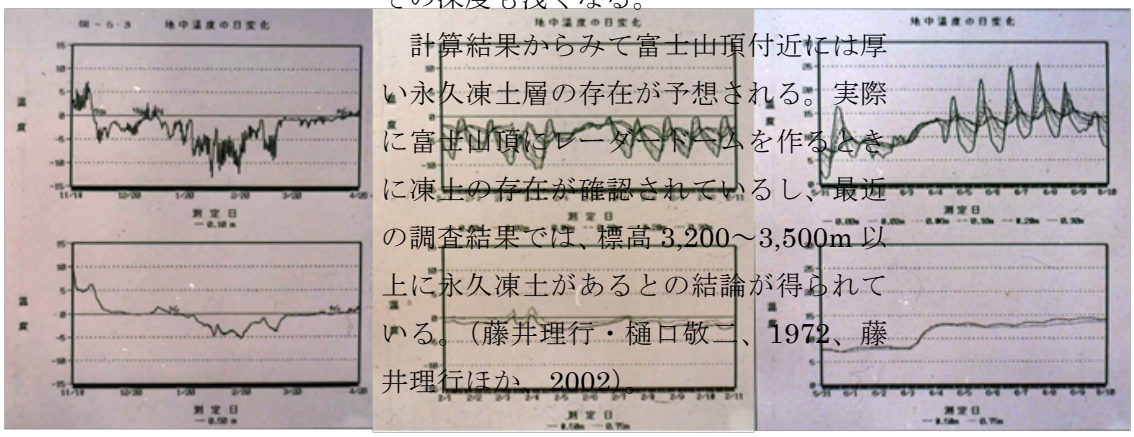


図 26：地中温度の深さごとの観測結果

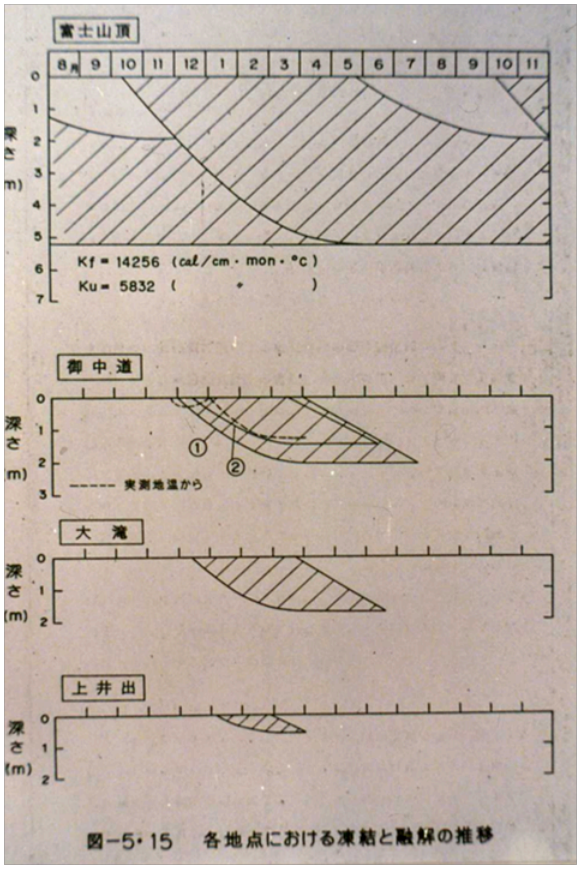


図 27：標高別凍結震度のモデル計算結果

８．1972 年３月 20 日の特異な雪氷現象による富士山大量遭難

8.1　遭難の実態

1972 年３月 19 日～20 日は連休で、富士山の高所山域に入っていた登山者の総数は明らかでないが、20 日の荒天に際し、御殿場口の山小屋に退避停滞あるいはかろうじて脱出し、救助を求めに下山するなど、生き残った数十人の登山者がいる。このうちの何人かは、スラッシュ雪崩の数少ない貴重な目撃者であり、体験者である。数十年前の事とはいえ、目に焼き付けられた印象は鮮明で、容易に消し去ることの出来ない記憶として脳に刻み込まれているに相違なかろう。現在生き残った人たちも齢 70 近くになり、櫛の歯が抜けるように亡くなりつつある。聞き取り証言が得られる機会は、だんだん少なくなっている。

遭難時に当事者に向けられた非難、誹謗、中傷に口を閉ざした岳人も多い。当を得た非難もあるが、多くは時代の持つ知識不足によるものであった。太平洋戦争による山岳活動の中断で、古い経験の伝承が十分出来ていなかったという不運もあった。

今回、1972 年のこの遭難事故の当事者、静岡頂会の三ツ井 孝氏および清水勤労者山岳会の牧田文利氏、救援捜索に加わった八木 功氏、杉本宣明氏、河合俊男氏ら多くの関係者に面会して、当事の生々しい証言を得ることが出来た。特に８合目の山小屋に避難して嵐をやり過ごした三ツ井 孝氏の証言は、永年の私たちの疑問を一挙に解き明かしてくれた点で貴重であった。

この遭難事故は、富士山東斜面の宝永山付近で雪上登降訓練キャンプ中に、天候急変に遭遇して撤退下山の途中、寒さと疲労および雪崩で 24 人が命を失ったものである。その所属の内訳は静岡頂山岳会７人、清水勤労者山岳会 11 人、平塚登高会３人、平塚日産車体山岳会２人、個人山行１人である。当時、御殿場口ルートには 60 人弱の登山者が居たが、早期に下山したかあるいは山小屋などに避難して、天候が回復してから下山するなどで生還した人は約 30 人、遭難パーティと同行しながら生還できた人は５人だけであった。

8.2　遭難に至る気象の変化と登山行動

この遭難の主因は、急速に発達した低気圧の日本海通過に伴う荒天（強風雪、みぞれ、豪雨）で、避難下山中のいくつかの登山パーティが、雪中でずぶ濡れとなり低体温症で動けなくなる、あるいは雪崩に浚われる等で死に至ったものである。

今日の雪氷学の知見からすればこの遭難の原因は次のように解釈されよう。積雪層に多量の雨水が加わって（水で）飽和状態になることにより、積雪層自身の持つ内部摩擦角が低下する。この状態になった斜面上の積雪層が不安定化し崩れだすとスラッシュ雪崩（粘性の大きな液状体の雪崩）になる。崩れないまでも多量の水を含んだ雪はシャーベット状になり、靴底面の接地圧を支えられなくなる。腰高より深い積雪のところでは実質的に歩行できず、0℃の氷水のなかでもがくことになる。装備が適切でなければ、数 10 分で疲労凍死に至る恐れが高まる。　1972 年当時、この斜面積雪層のスラッシュ化に伴う積雪の破壊強度の低下と、その結果流動を始めてスラッシュ雪崩に至る過程ついて、十分認識され

ていなかった。またこうした危険性を感覚的に察知する能力を持った、場数を踏んだ経験者も少なかった。

古来（少なくとも戦国時代以後）富士山麓で雪代（ゆきしろ）と呼ばれ恐れられていた融雪期の土石流は、雪のスラッシュ化とスラッシュ雪崩を源とする雪、水、土砂の混合流体の段波状洪水であることが近年明らかになってきた。しかし、この混合流体の動態は未だよく判っておらず、実見した人もほとんどいなかった。

最近になって、富士大沢源頭部に設置されたテレビカメラ（国交省富士砂防事務所の DVD 動画参照）が 2007 年 3 月 25 日に発生したスラッシュ雪崩を始めて映像として捉えた。それはスラッシュ雪崩の動態の多面性（様々な高い粘性を持つ流れ体）を改めて示すもので

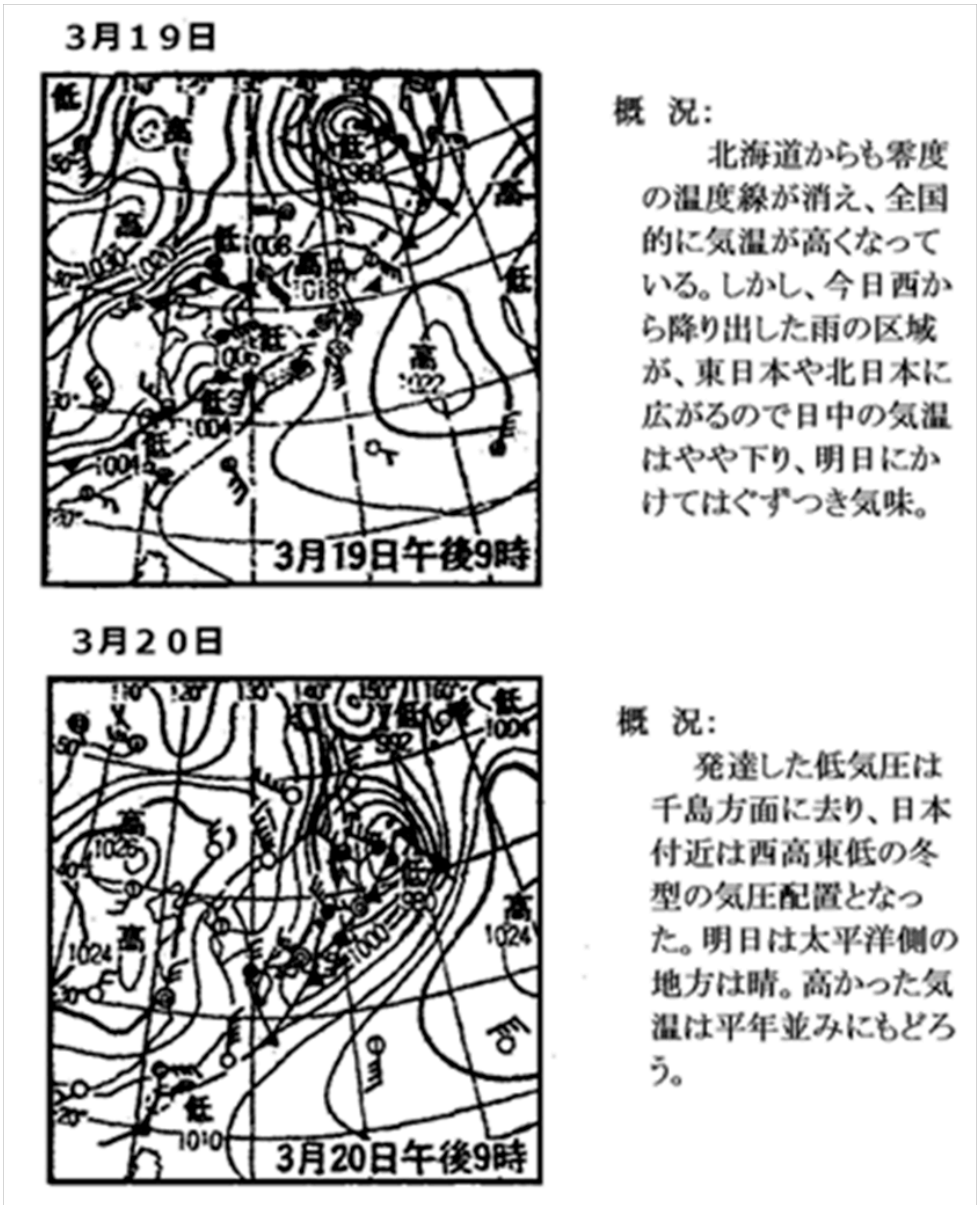


図 28：遭難発生前後の天気図

清水勤労者山岳協会（以下清水勤労山と略称する）の登頂パーティ（リーダー池田利裕氏）7人は御殿場口8合目にキャンプしていたが、あまりの暴風雪に山小屋（見晴館？）に避難し、停滞した。

同パーティのサブリーダー牧田文利氏の証言によれば、あまりの暴風雪に当日(20 日)下山の選択肢は全くなかったという。翌21日に天候が回復してから全員無事に下山、直ちに遭難した訓練パーティの捜索に加わった（登頂パーティと訓練パーティとの通信連絡はとれていなかった）。

清水労山の訓練パーティ（リ

あった。

1972年3月20日の富士山御殿場口の大量遭難事故は、リーダー、メンバーを含めて登山者個々人が、雪のスラッシュ化現象とスラッシュ雪崩についての知識を持っていなかったから起きたというより、もともと学会、山岳界、マスコミ、社会一般のなかにスラッシュ化現象とそれがもたらす災害についての知識をほとんど持っていなかったからである、といった方が正しいであろう。

春の嵐による天候の急変、甘く見た山の気象、無謀登山といった言葉で括られるほど、この遭難は単純ではない。亡くなった24人のほとんどが10代、20代の前途ある若者たちであることを思うと悼みて余りある。

3月19日09時、揚子江河口付近に発生した低気圧は、図28に示したように、発達しながら同日21時には済州島付近に進み、日本海を東北東進しながら速度を増し、20日09時には中心気圧 994hPa の台風並みに成長し輪島沖に達した。さらに 52km/時と速度を上げて青森県を横断し、21時には北海道東方沖にまで進んだ。

低気圧が山陰沖にあった20日05時、静岡地方気象台は静岡県全域に暴風波浪注意報を発表（ラジオ放送は006時10分頃）している。両パーティはこの注意報を得ていなかったようであるが、仮に得たにしても現場では20日00時頃より暴風雪のまっただ中にあり、暗闇の中での避難行動は実質的に不可能であった(図29の低気圧中心位置経過図及び図30の観測記録を参照)。

図29：低気圧の経路

ン　杉本 美氏）12 人は御殿場口下り６合(標高 2750m)にキャンプしたが、夜半からのミゾレ混じりの暴風雪でずぶ濡れになり、テントを除雪しながら夜明けを待つしかなかった。20 日早朝には近くの６合目避難小屋に移った。そこはすでに平塚日産車体山岳会ほか数パーティが避難していた。風は防げたが雨漏りが激しく安全な避難所とはいえなかった。他パーティが下山した後、午前 10 時頃暴風雨の中、二つのザイルパーティに分かれて下山を始めた。どんなに悪くても２～３時間で車を置いてある新２合目駐車場に行き着けるという判断があったという。

しかし、強い南西の暴風雨と深い湿雪に足を取られ下山は遅々として進まず、１時間もしないうちに７人が次々に意識を失い倒れていった。仮死状態の７人を１箇所に仮収容した後、残った５人は救援を求めて空身で下山をはじめたが、途中２人を霧で見失い、２人を雪崩に浚われ、リーダー１人のみが２度の雪崩に流されたものの脱出して、20 日 23 時 30 分頃、太郎坊駐車場下方で捜索隊と出会い急を告げた。出発後 13 時間半が経っていた。後日の捜索で 11 人が遺体で発見された。

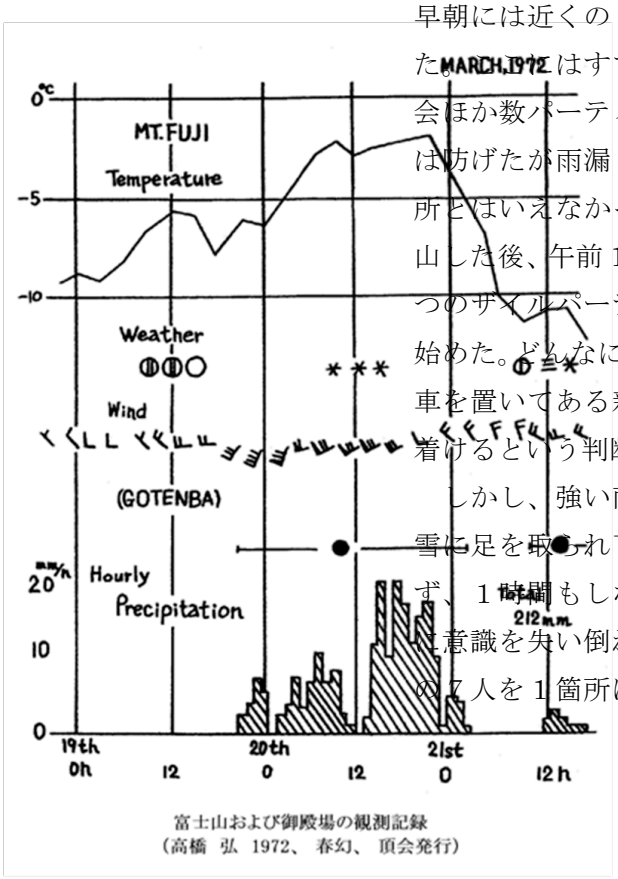


図 30：富士山及び御殿場の観測記録

静岡頂会パーティ（リーダー三ツ井 孝氏）９人は 19 日正午前に宝永山肩（標高 2700m）の火口側緩斜面にテントを張り、同日午後は宝永火口の正面火口壁で登高訓練を行った。この日は天気がよく、隊員２人は午前中に７合５勺から頂上往復を行っている。

夕方には風が強まり雪もちらつき始めた。20 日 00 時頃から暴風雪となりやがてミゾレに変わった。夜が明けても嵐は止まず 08 時頃撤収下山を決断、宝永山肩の風下側に一時避難用の雪穴を掘り、新人隊員を収容し古参隊員でテントを撤収した。

09 時 30 分、二つのザイルパーティに分かれて右手 2 合目駐車場を目指して下山を開始する。10 時 10 分頃、４合目付近に達したところで隊員 3 人が次々に倒れ、甦生介護に努めるが功を奏しなかった。強い風雨の中、残った６人は 12 時頃下山を再開したがさらに１人が弱りだしたので３人が介助に当たり、リーダーと新人の２人が救助を求めて先行下山した（12 時 50 分頃）。２人は約４時間の彷徨の末、17 時頃新２合目駐車場にたどり着いた（出発後７時間半）。しかし、道路は雪崩のデブリで塞がれており、歩いて表富士有料道路

に出て折から通過した車に便乗して 17 時 50 分御殿場警察署に救助を求めた。

翌 21 日の捜索で、倒れた 3 人は 4 合目付近で、途中で別れた 4 人は宝永沢およびその下流の雪崩デブリ中で遺体として発見された。

以上の外、平塚日産車体山岳会 2 人、平塚登高会 3 人、個人山行 1 人を加えた合計 24 人の死亡が確認された。雪崩に浚われた人は 8 人（生存者の証言）いるが、清水労山の杉本実氏のみ生還している。疲労凍死した後に雪崩で流されたか雪崩に浚われて死亡したか不明の人もいる。

8.3 遭難事故の残響

3 月 20 日夕刻から深夜にかけて、富士山御殿場口を中心に大量山岳遭難の可能性が報じられた時、多くの人は半信半疑であった。遭難場所が宝永山東緩斜面で登山基地である新 2 合目とは指呼の間にあり、積雪期富士登山とはいえ訓練を目的とした山行であったので、相当な荒天でも遭難するはずは無いと思ったからである。

最初の通報を受けた御殿場警察署は、署長の交代時期で新任の署長は赴任しておらず対応にもたついた。また大規模な山岳遭難にたいする救助体制も救助装備も用意されていなかったため静岡県警本部に応援を求め対応した。

捜索救助の実行部隊になったのは、御殿場警察署の指揮のもと、遭難した山岳会の会員、地元消防団、各種山岳団体会員などであった。陸上自衛隊が輸送、通信などの支援を担当した。3 月 21 日から 3 日間の捜索で 18 人の遺体を収容できた。残る 6 人の行方不明者については雪崩デブリに埋没している可能性が高く、天候も悪化し二重遭難の危険も高まったため、以後の捜索は各山岳団体に任されることになった。その後の捜索で 4 月 10 日までに行方不明者すべての遺体が収容された。

この遭難に対する地元の反響は、多くの若い人たちの無念の死を痛ましく思う素直な気持ちと同時に、地元の夢である将来計画（前年完成した太郎坊駐車場を核とした双子山観光開発、スキー場計画）に水を差し、計画をフイにするものだという強い反発もあった。

この大量山岳遭難事故を報じるマスコミの論調は、当初の事実関係中心の報道から、遭難の大きさが明らかになるにつれ、次第に「甘く見た山の気象」「地元の山という慣れ」「無謀登山」と厳しくなる。また数ヶ月前に起きた全学連浅間山荘事件と三人寄れば山岳会という社会現象を結びつけ、若者たちの無謀な行動に警鐘を鳴らすという記事もあった。

静岡地方気象台の暴風雨注意報が、富士山地域が実質的に暴風雨圏に入ってから発表されたことに対し、遅かったという非難の声もあった。当時は深刻な東西冷戦時代にあり、日本の西側にある中国、ロシアの気象情報を得にくかったという事情があったにせよ、低気圧のあまりに急速な移動、発達深化に予報体制がついて行けなかったのは事実である。

「全層雪崩がどのような場所でどのような時に起き易いか、また悪天の中を強行下山したらどうなるか、経験のある登山家であればよく知っているはずで、これを無視して多数の遭難者をだしたのは無謀と言うほかは無い」というのがマスコミを含めた世間一般の論

調で、遭難パーティのリーダーに対する誹謗中傷も多々あったという。またリーダーの刑事責任を問う動きもあったと聞くが、不問となった。

1972 年３月のこの遭難の原因は予期しない荒天に遭遇したと言うだけでなく、積雪のスラッシュ化に伴う雪の力学特性の変化とスラッシュ雪崩についての知識を、学会、山岳界、マスコミ、世間一般も持っていなかったことが事態を混乱させたと考えられる。（著者注：気象官署の雪崩に関する分類は表層雪崩と全層（底）雪崩の 2 つだけで、富士山でしばしば起きるスラッシュ雪崩（雪代）は、全層雪崩にふくまれるとされていた。）

日本海側山地で春に一般的に見られる全層雪崩と富士山で見られるスラッシュ雪崩とは、発生メカニズムが全く異なっており、雪崩注意報・警報を出す手法も違って当然である。しかし気象庁は今日に至るまで旧来の分類を変えていない。春になると富士山全域に雪崩注意報が発令し放しになっているのはこの考えの帰結である。

8.4　富士山での大量山岳遭難を避けるために

富士山での大量山岳遭難事故は表層雪崩、スラッシュ雪崩、崩壊落石（素因は岩盤割れ目に浸入した水の凍結と融解)、暴風雨雪による低体温症、突風による滑落など雪氷気象と深く関係している。積雪期登山や登山訓練を目的とする山岳人にとって、富士山の雪氷気象の特性を熟知しておくことは必須である。積雪期の富士山は極めて危険な山であると認識すべきである。

1940 年、日本山岳会の故広瀬 潔氏は、雑誌「山小屋」昭和 15 年２月号に「富士山の雪崩につきて」と題する論文を寄稿している。この中で氏は春先の底雪崩（雪代）の起きる条件として、1) 発達した低気圧が富士山の北側を通過し、暖かい南風が吹き込んで山頂で０℃付近まで上昇する　2）多量の降雨がある、などを挙げている。これは当を得た言である。

富士山の雪氷気象学的調査研究の成果によれば、西高東低の冬型気圧配置の下では降雪（雨）量は少ないが、気圧配置が乱れて発達した低気圧が日本海を通過する春（ときに初冬も）には大量の降雪、降雨があり、表層雪崩やスラッシュ雪崩がしばしば発生する。その時、その場所の気温により表層雪崩になったり、スラッシュ雪崩になったりあるいは両者が混在したりする。

春に南岸低気圧あるいは本州をまたぐ２つ玉低気圧が通過する場合、本州太平洋側で大雪になることがある（昭和 11 年の 2・26 事件当日など)。このような気象条件下では富士山麓ではかなりの降雪があるものの（表層雪崩はあっても）スラッシュ雪崩が発生することは稀である。

秋あるいは春の低気圧の移動速度、発達速度はしばしば急速に変化する。天気予報が現実の気象変化に遅れる場合（1972 年３月 20 日のケースなど)、いかに気象予報の技術が発達しても、登山対象山域の気象特性を把握した登山家自身の経験的な判断は欠かせない。

積雪期の富士山で山岳遭難をさけるには極めて常識的な言い方であるが、1. 悪天が予想されたら入山を控える。2. 入山中に悪天が予想されたら迅速に下山する。3. 入山中に悪天

に遭遇したら近くの山小屋などに避難し、天候の回復を待つ。ただし6合目以下の山小屋はスラッシュ雪崩で破壊される恐れがあり、早めの下山退出が得策である。4. 天候回復直後は、風向風速が変わり雪は飛雪となって移動し、谷状窪地に急速に吹き溜まり大きな雪庇を作る。この雪庇の先端が崩れると表層雪崩の起因となることが多い。この種の表層雪崩の発生場所はほぼ決まっている。好天になったからと言って直ぐに行動するのは慎重でなければならない　などの点を留意する必要がある。

1972年3月20日の遭難事故のケースについて、御殿場測候所の降雨量記録(19/20:00 ～ 21/03:00 の総雨量 212mm）を見ると、20 日早朝から降水量が多くなり1時間あたり 10~20mm の雨が夕方まで続く（高さの影響で太郎坊付近ではこれを相当上回っていると思われる)。当該地域の積雪層中の含水量でみれば時間が遅くなればなるほど、また斜面の下方ほど多くなる。すなわちスラッシュ化が進み雪上歩行を困難にする。またスラッシュ雪崩の危険性も高まり、よりリスクの高い場に晒されることになる。

清水労山雪上訓練パーティ、静岡頂会パーティはいずれもこの悪天に遭遇して、山小屋に避難停滞して嵐をやり過ごすという選択はしなかった。両パーティのリーダー達は富士山の経験は豊富で、悪条件のもとでも宝永山肩から新2合目駐車場まで2～3時間で下山できると確信していた。また隊員の大半は若い勤労者で、翌21日は出勤日となっており停滞による欠勤を避けたいという気持ちを共通して持っていたようである。下山を開始した 09時30分～10時の時点では深刻な危機感はもっていなかったという。下山開始後1～2時間のうちに低体温症で次々に倒れるということは想像もできなかったであろう。叩きつけるような暴風雨とスラッシュ化した積雪が短時間のうちに行動の自由を奪っていったのである。

両パーティ計21人のうち、生還した3人（清水労山訓練パーティのリーダー杉本 実氏、静岡頂会パーティのリーダー三ツ井 孝氏と新人の立山 昌氏）は、下山時の先頭または2番目に居た。通常トップはラッセルで重労働を強いられ、最も消耗が激しい。三ツ井氏の証言によれば積雪深は1m 程度あったがラッセルの深さは膝または膝よりやや上までであったという。三ツ井氏の後に続いた立山氏は、始めての積雪期登山であり経験も乏しかったが、リーダーに密着して追っていた。

先頭または先頭グループが生き残って、ラッセルの少ない後続グループが全員死亡したのは単に個人装備、経験の差と言い切れない何かがあるに違いない。平塚日産車体グループのリーダー三田幸治氏によれば、20 日正午過ぎ同じ地域で下山中、ラッセル跡の溝に水が集まり川のようになり恐ろしくなって少し登り直し、ツエルトを張ってビバークすることにしたという。

これらの事実は、ある重要な示唆を与える。すなわち先頭ラッセル者の靴底面は積雪層上半の水の不飽和層にあり雪の内部摩擦による支持力を利用できたのに、後続者は不飽和層を踏み抜き下半の水で飽和された積雪層（粒子間接触が減少し支持力が低下していた）を踏み抜き、さらに積雪層下の凍結した地表面までもぐりこむことになる。ラッセル跡に

は周辺の雪粒子間水が流れ込み、冷水で満たされた濠となる。後続者は下半身をほぼ0℃の氷水に漬かった状態になり、1時間もしないうちに低体温症で意識を失い仮死に至っている。先頭者の生き残った原因はこれにあると思われる。低体温症は雨具や防寒服を浸透した雨水、冷気だけで起きるのではではなく、下半身が冷水に漬かった状態で体温が奪われれば同様に起きる。

結果論であるが、積雪層中に水（融雪水や雨水）が十分溜め込まれる前の20日早朝に下山を始めていたら（荒天の予測にもよるが）別の状況になっていたかもしれない。いずれにしろ正確な情報の把握（衛星写真動画解析など）とリーダーの冷静な判断による早めの対応が大事である。余裕のある日程、退く勇気を持つこと、意地を張らないことなども生き残るために重要な事柄であり、基本的に「鬼神を敬して之を遠ざく。知と謂うべし。-論語」であろう。耐水性の高い防寒具の使用は言うまでもないが、まだ完全なものは無い。ダイビングに使うドライスーツのような衣服が一つの方向かもしれない。

参考文献

1. 富士山遭難報告書（1972. 6）：頂会
2. 春幻　富士山遭難追悼号（1973.10）：頂会
3. 富士山遭難報告書（1972.12）：清水勤労者山岳会
4. 静岡新聞、朝日新聞、読売新聞、日本経済新聞記事（横井孝恵氏のスクラップ帳より）
5. 雑誌「岳人」229号（1972. 5）
6. 藤井理行、樋口敬二（1972）：雪氷．34.
7. 藤井理行ほか（2002）：2002年度雪氷学会全国大会予稿集

安間 荘略歴

1936年静岡県生れ。1955年北大山岳部入部、1959年北大理学部地質学鉱物学科卒業。法地学研究所代表取締役、(社)静岡県環境資源協会副会長、工学博士、技術士（応用理学部門、林業部門）、北大山の会会員、日本山岳会会員、日本雪氷学会会員、土木学会フェロー。1962年北大チャムラン峰遠征隊員、1962-63年パタゴニア遠征隊副隊長、1970年日本エヴェレストスキー探検隊副隊長、1975年北極地域学術調査隊員。1982-83年北大厳冬期ダウラギリⅠ峰（8167m）登山隊隊長。

＜特別講演＞

北海道の山に貢献された日本山岳会の先輩たち

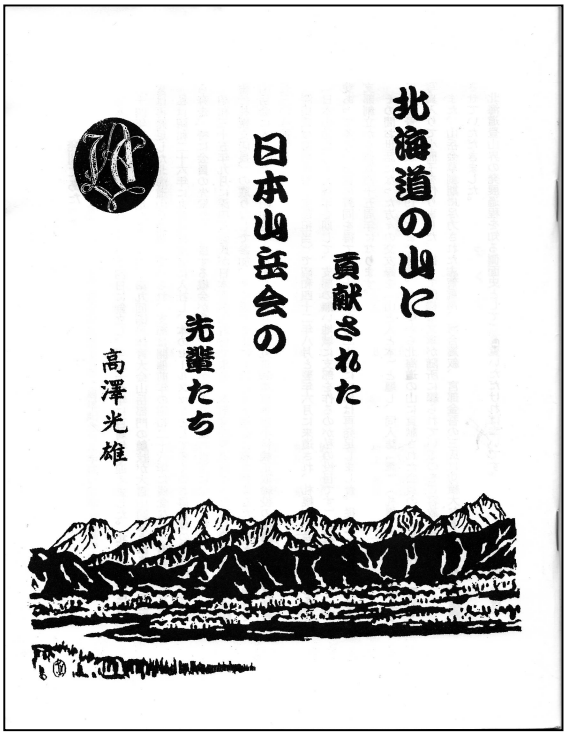
高澤　光雄

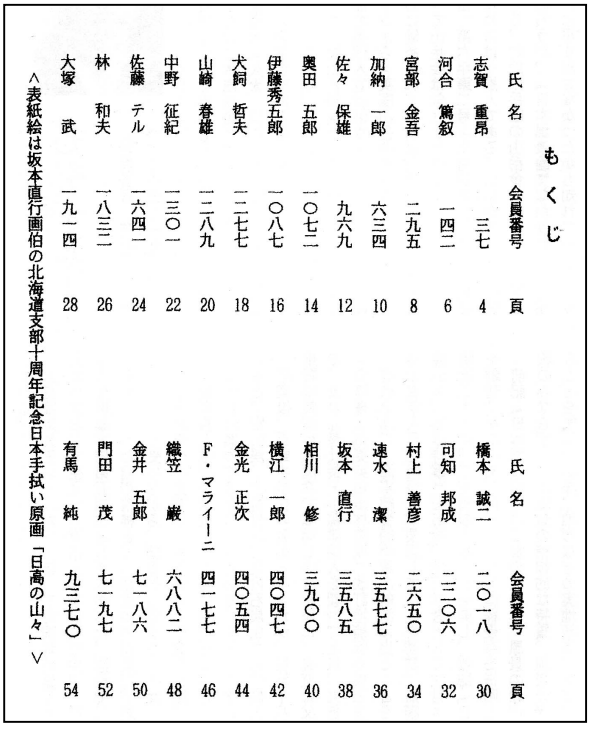
講演要旨

北海道の山で活躍し、演者と交流のあった「北の山」で知られる伊藤秀五郎、山岳画家の坂本直行、イグルーを日本に伝えたイタリア人フォスコ・マライーニ、ピッケルの名工門田茂ら 23 人の足跡を紹介する。

はじめに

お手元に配付しました『北海道の山に貢献された日本山岳会の先輩たち』（注１）は、今年８月 28 日に日本山岳会北海道支部が創立 45 周年記念集会を催した際に作成したものです。冊子をご覧いただきながら、これら諸先輩について簡潔に説明させて頂きます。




もくじ

氏名	会員番号	頁	氏名	会員番号	頁
志賀 重昂	三七	4	橋本 誠二	二〇一八	30
河合 篤叙	一四二	6	可知 邦成	二二〇六	32
宮部 金吾	二九五	8	村上 善彦	二六五〇	34
加納 一郎	六三四	10	速水 潔	三五七七	36
佐々 保雄	九六九	12	坂本 直行	三五八五	38
奥田 五郎	一〇七二	14	相川 修	三九〇〇	40
伊藤秀五郎	一〇八七	16	横江 一郎	四〇四七	42
犬飼 哲夫	二七七	18	金光 正次	四〇五四	44
山崎 春雄	二八九	20	F・マライーニ	四一七七	46
中野 征紀	一三〇一	22	織笠 巌	六八八二	48
佐藤 テル	一六四一	24	金井 五郎	七一八六	50
林 和夫	一八三二	26	門田 茂	七一九七	52
大塚 武	一九一四	28	有馬 純	九三七〇	54

＜表紙絵は坂本直行画伯の北海道支部十周年記念日本手拭い原画「日高の山々」＞

志賀重昂氏は札幌農学校第５期生。著書『日本風景論』を読んで感銘を受けた小島烏水らにより、明治 38 年 10 月 14 日に日本山岳会が設立された。小島は山岳会の間接的な創設者であると志賀を讃えています。名誉会員。この著書の原本は北大山岳館が所蔵し

ています。

河合篤叙氏は日本山岳会設立より 94 日早く蝦夷富士登山会を設立。まだ登山の楽しさが知られざる時代に貢献、北海道から最初に山岳会に入会された方です。

宮部金吾氏は札幌農学校教授。明治 24 年に札幌博物学会を創設し、科学を通じて多くの山好きな学者を育てました。北海道から３番目に日本山岳会に入会。当時、年会費１円でしたが、賛助会員として会費３円を払って協力されました。

加納一郎氏、この方は北海道山岳界の重鎮です。大正７年に北大スキー部部報『アルペンツアイトング』を編集発行。翌年、山とスキーの会を組織し、市販雑誌『山とスキー』を発行。全国から松方三郎、大島亮吉、板倉勝宣ら高名な岳人たちが原稿を寄せています。余談ですが『アルペンツアイトング』を見たくて、加納さんに手紙を出しましたが所持していませんでした。北大スキー部の松川五郎さんの娘婿の吉田恵治さんからコピーを頂戴し、そのコピーは山岳館にも寄贈しています。機会があったらぜひ目を通してください。加納さんは大正 12 年に北大を卒業し、北海道庁に就職。その年に道庁内に「北海道山岳会」が設立され、加納さんは同山岳会の幹事として『ヌプリ』を編集。名誉会員。

佐々保雄氏は昭和５６年から４年間、日本山岳会会長を務められ、その当時私は東京本店に勤務し、よく佐々さんとお会いしていました。名誉会員。

奥田五郎氏は昭和７年に北大予科に入学。その年に予科旅行部の手書き回覧誌『イールベルグ』を創刊。日本山岳会支部再発足に際し、北海道は広域なのだから道北支部も作るべきだと提唱され協力されました。今では首都圏では会員同志の親睦を図るために、次々と新しい支部を作っています。広域な北海道では札幌に会員が集中しているだけに、支部の分割は大きな課題となっています。

伊藤秀五郎氏は昭和 46 年から４年間支部長を務められました。ご存知の方もおられましょうが、来年５月末まで斜里町の「北のアルプ美術館」で特別展「山の詩人たち」を開催しています。伊藤さんの詩人としての資料は、今村昌耕さんが昭和３年の詩集『風景を歩む』などを出展されています。機会があったらぜひ寄って閲覧してください。伊藤さんは大正末期に北大に入学、北大スキー部員として数々の登山記録を樹立しました。北大スキー部を退会し、沢本三郎らと大正 15 年 11 月に北大山岳部を設立。その当時、スキー部の先輩から、なぜ脱退して山岳部を作ったのかと叱責を受けたそうです。一方、登山界では慶応大学が初登攀を目指して、日高山脈の未踏ルートに相次いでやって来ました。伊藤さんは慶応に負けじと、昭和４年８月末から９月にかけて単独でチロロ川から戸蔦別岳、下山してすぐ札楽古川から楽古岳に登っています。その当時の日高山脈は、ガイドに地元のアイヌ人を伴って登っていましたが、伊藤さんは単独行での快挙でした。私はなぜ満足な地形図もないそんな時代に単独行を行ったのか、と尋ねたことがありました。すると先輩から怒られ通しで、日高山脈での北大山岳部の存在感が危ぶまれるので、生死を省みずに決行したのだと言っていました。

また、伊藤さんは戦時中北大予科教授でした。軍は昭和 18 年 12 月に山岳団体を組織下に置くために大日本体育会行軍山岳部を創設。北海道支部の部会副長に伊藤さんが任命され、北大の学生ばかりではなく社会人山岳団体育成の責務も負わされました。ところが昭和 19 年 4 月に突然、北大を止めて名古屋の航空機生産工場に転職し、皆を驚かせました。中野征紀さんが伊藤さんを病床に見舞った際に「なぜ、大学を止めて名古屋へ行ったのか？」と問いますと、「発狂したんだ」と答えたと『北の山脈』22 号の追悼号に書かれています。名誉会員。

犬飼哲夫氏は第 1 次南極観測隊のためにカラフト犬を訓練し、犬ぞりの編成をしました。カラフト犬の中には無人の南極基地に 1 年間生きながらえて世間を驚かせたタロとジロもいました。昭和 9 年に北海道景勝地協会主催の「冬の山岳ガイド試験」が実施されましたが、犬飼さんは講師として活躍されました。

山崎春雄氏は昭和 24 年に発足した北海道支部の 2 代目支部長。支部運営では大変ご苦労なさった方です。支部発足の下支えをしていたのが北大山の会で、『北大山の会会報』20 号（昭和 23 年 5 月発行）に「10 月 10 日 在札会員臨時小集会 於農学部地下ホール 山崎春雄ほか 19 名出席　日本山岳会北海道支部設置の場合にはその中心となって努力すること、その前提として北海道山岳団体の調査に努めること」とあります。また翌年発行の 21 号の会計報告によると「昭和 23 年 12 月 21 日　日本山岳会北海道支部設立趣意書発送のため 150 円立替え（未返却)」とあります。昭和 29 年の第 9 回国体山岳部門の競技が大雪山開催と決まり、その運営は北海道山岳連盟に委ねられる事になり、それを契機に支部は立替金を返済せぬまま消滅してしまいました。今回のこの機会に立替え金未返却のお詫びを申し上げ、利息を付けて 1 万円をお返しすべく持参しました。折角の機会ですのでこの 1 万円の外に、高額で貴重な書物 2 冊を合わせて差し上げます。 1 冊は第一次南極観測隊に最年少の 22 歳で参加した元日本山岳会長の平山善吉著『エベレスト遙かなり』、著者は平成 7 年に日本大学隊が未踏のエベレスト北東尾根初登攀の総隊長を務められました。南極の思い出も若干書かれています。もう 1 冊は『禁断のアフガニスタン・パミール紀行』で、広島大学が昭和 44 年から 10 年間にわたって探査隊を送りこんだ纏めの記録集です。限定 78 部、特装版で入手困難な高価本です。私の手元にあるより、多くの皆様にご覧いただければと長年の借金のお詫びとして合わせて贈呈いたします。どうぞお受け取りください。（註２）

中野征紀氏は昭和 37 年の北大チャムラン峰（7319m）初登頂の隊長。昭和 44 年に再発足した北海道支部の支部長として活躍されました。

佐藤（旧姓中村）テルさんは明治 34 年に大夕張で生まれ、女性として日本の登山界発展のため活躍され、大正 12 年末に冬の富士山に登っています。また、主な北海道支部山行に参加されました。名誉会員。

林和夫氏は北大山岳部員として活躍。日本山岳会本部役員として北海道登山界発展のため、さまざまな角度からバックアップしてくださいました。私が大変お世話になったのは茗

渓堂から出版していた日本山岳会の『山日記』や坂本直行さんの著書の販売でした。

大塚武氏は山好きな銀行マン。伊藤秀五郎支部長没後の支部長を務め、ペテガリ岳やカムイエクウチカウシ山の支部行事に全国から多くの会員を集めました。支部の全盛期を築いた方です。惜しくも昭和 58 年８月に日高山脈神威岳で遭難死されました。

橋本誠二氏は北大山岳部員として多くの記録を樹立。昭和 59 年に支部長に就任され、支部 20 周年記念行事は旭川市で「大雪の集い」を開催し注目されました。この行事はりんゆう観光発行「カムイミンタラ」28 号に詳記されています。北大山岳館２階に深田久弥さんから橋本誠二さん宛の書簡が額装されて飾られています。深田さんは日本百名山の連載を終えて、新潮社から『日本百名山』を出版するに際し、幌尻岳の写真が無く橋本さんに依頼しましたが、その礼状なのです。名誉会員。

可知邦成氏は昭和３年に北海道で初めて社会人山岳団体を創設。戦後は札幌山岳倶楽部会長として会員を育て、優秀なクライマーの中から北稜山岳会、札幌山岳会、えぞ山岳会が巣立っています。支部設立に際しては積極的に協力され長年監事を務めました。

村上善彦氏は戦中戦後にかけて北海道の山岳団体を束ねられ、戦後、初代の北海道山岳連盟会長。当時、国体運営は日本山岳会本部が担当していたので、村上さんは発展的に山岳連盟を解散し、昭和 24 年３月に日本山岳会北海道支部を設立。毎年行われる国体運営に携わりました。

速水潔氏は戦後の混乱期に旭川山岳会を盛り上げ、支部会員として昭和 26 年と 28 年の国体に監督として参加。私は昭和 25 年の高校３年に大雪山縦走を試みましたが、途中で遭難しそうになった時に命を救ってくれた恩人です。

坂本直行氏は著書が多く高名な方です。いま NHK で竜馬伝が放映されていますが、坂本竜馬に連なる方です。今年の正月に朝日新聞に坂本家の家系を辿る「北の竜馬たち」が 12 回にわたって連載されましたが、さらに明年１月にも連載が予定されています。

相川修氏は北海道支部再発足の立役者で、平成 10 年に名誉会員に推挙されました。その当時評議員だった芳賀孝郎さん、支部長の新妻徹さん。そして私が結束して推薦に奔走しました。それらの経緯は没後発行した「相川修遺稿集」に結集しています。巻頭の「日高山脈神威岳」は慶応大や北大が４度にわたって初登頂に挑みましたがいずれも敗退、５度目に相川さんが成功したのです。まだ学生の 21 歳の文章で、よくこんな名文が書けたものと感服しています。

横江一郎氏、戦後チロルスキー山岳会を創立。国体運営が日本山岳会か北海道山岳連盟かという混迷期に山岳会に入会、昭和 29 年開催の大雪山での国体運営で活躍されました。大塚・橋本両支部長時代に会計監事を務められました。

金光正次氏、北海道山岳連盟会長を歴任され、昭和 29 年の国体では実行委員長。金光、中野征紀、相川修の３氏は北大医学部の同期生だったので、中野氏と共に昭和 44 年の支部再発足時に相川氏が奔走している時に協力されました。

マライーニ氏は昭和 13 年に北大医学部に留学。昭和 15 年冬の北大ペテガリ隊に参加す

る予定でしたが、娘が病気のため本隊より２日遅れて出発。ベースキャンプに到着した時は本隊 10 人の内８人が雪崩で埋没死していました。マライーニ氏は重いテントなど背負わずに、エスキモーが造る氷のイグルーからヒントを得て、雪を積み上げるイグルー造りに成功。昭和 18 年１月に北大の今村昌耕氏らがイグルーを造ってペテガリ岳に挑み厳冬期初登頂に成功したのです。名誉会員。

織笠巌氏はニセコ「チセハウス山の家」の支配人。スキー登山の啓蒙に尽力、かつて支部では毎年のように家族ぐるみでレクバスを仕立ててお世話になりました。

金井五郎氏は戦後、手作りの金井テントで北海道登山界の発展に寄与し、昭和 32 年に輸入の登山用品も手広く扱って秀岳荘として隆盛を築きました。平成 17 年に発行した『山の仲間と五十年』は、北海道を知る便覧として全国的に好評です。

門田茂氏は門田ピッケルの制作者です。日本の岳人の多くがこのピッケルのお陰で世界の山々に登ることが出来ました。今のピッケルはスタイルが変わってしまい、ウッドシャフトのピッケルは忘れ去られようとしています。秀岳荘『山の仲間と五十年』に若林修二氏が 13 頁にわたって門田ピッケルの成り立ちを詳記しています。

有馬純氏は昭和 57 年の北大ダウラギリⅠ峰厳冬季初登頂の総隊長。昭和 15 年１月にペテガリ岳で遭難した有馬洋氏の弟さんで大変謙虚な方です。日本山岳会北海道支部では平成 19 年 11 月 23 日に上ホロカメットク山で４人の会員を失いました。病床から長谷川雄助支部長宛に北大が昭和 13 年に上ホロで２人失った経緯を説明、「支部も二度と事故に遭わぬよう祈ってやみません」と哀悼をこめた書簡が寄せられました。また、没後、有馬家から北大山岳館に寄贈された『山日記』昭和 13 年版が数冊あります。その中の羽田喜久雄・清水誠吉両氏が所持していた山日記には、山行に有馬洋、葛西晴雄、星野昌平、マライーニ、林和夫、駒沢欣一らの名前が書き込まれていて興味深く拝見しました。

昭和 21 年、戦後最初に北海道から日本山岳会に入会された会員番号 2315 番の今村昌耕さんが東京からわざわざ駆けつけてくださいました。北大山の会の大先輩である今村さんをご紹介します。

私は昭和 36 年に入会し、会員番号は 5308 番です。今年 10 月の入会者は 14800 番台で、現在の会員数は 5300 人です。本日ご参加の皆様も日本山岳会をご理解くださいまして入会をお薦めします。

ＰＲめいた取り留めのない話でしたが、ご静聴有り難うございました。

高澤光雄氏略歴

1932 年、北海道生れ。1941 年～1992 年丸善札幌支店勤務、日本山岳会北海道支部元副支部長。登山史研究家、日本山岳会会員、日本山書の会会員、日本山岳文化学会会員。

編者註１：冊子「北海道の山に貢献された日本山岳会の先輩達」は下記の書店で購入可能。
サッポロ堂書店/札幌市北区北９条西４丁目（Tel: 011-746-2940,fax011-746-2942）
定価 300 円

編者註 2：高澤氏からの現金 1 万円並びに図書 2 冊は小泉北大山の会会長が受領しました。

あ と が き

講演会の開催準備は、北大山岳館運営委員長・中村晴彦と運営委員の石田隆雄・山田知充・松田 彊、今回の講師である中村一樹が担当した。本講演会のポスターの作成は、財団法人 北海道開発技術センターの冨田真未さんにお願いした。第２回山岳館講演会の講演集編纂にあたり、中村氏の講演は山田が、安間氏については石田が、高澤氏については中村晴彦が担当し、山田が全体を取りまとめた。原稿の校閲には山岳館運営委員の松田と山口淳一も携わった。本講演集の中で、中村氏の講演については、講演内容を記録した DVD と当日使われたスライドをもとに編者が稿を起こし、講演者の校閲を得て掲載した。

今回の講演会も第１回講演会と同様に 80 余名の参加者が集会室に溢れ、活発な質疑応答があり、良い雰囲気で終えることができた。しかし、日足の短い 11 月の開催だったため、帰路の安全上、闇に閉ざされる前に会を閉じなくてはならず、質疑応答を途中で打ち切らざるを得なかったのは惜しいことであった。

編集作業も終盤に入っていた３月 11 日、東北地方を襲った M9.0 の巨大地震と地震直後の大津波は、死者・行方不明者２万５千人を越え、多くの市町村ががれきの山と化し、福島第一原発の暴走を招くなど未曾有の被害をもたらした。この災害を通して、地震への備えが十分になされていたか否かが、大きく明暗を分けることを改めて認識させられた。自然を対象に活動する我々も、これを教訓に、遭難の危険への十分な備えをしておきたいものである。この講演会によって、今まであまり知られていなかった富士山における特異な雪崩の形態を知るとともに、Web サイトや携帯電話から提供される気象資料を使って、入山前に山の気象を予測して行動できることがわかった。今回の講演が野外活動にかかわる防災面に寄与できれば幸いである。

なお、高澤氏には、時間の都合上、充分にお話を伺うことができず残念であった。

講演会に要した経費の一部は NPO 法人雪氷ネットワークの支援によった。

第２回 北大山岳館講演会 講演集

非売品

平成 23 年３月 30 日

発 行　北大山岳館

編 集　山田　知充

北大山岳館

〒060-0018　札幌市北区北 18 条西 13 丁目　北大サークル会館内
℡716-2111(内線 5138)　携帯 090-6870-5120
E-Mail:sangakukan@aach.ees.hokudai.ac.jp
URL:http://aach.ees.hokudai.ac.jp/sangakukan/