

防災科研ニュース

特集

- ・豪雪と寡雪と近年の雪氷災害
- ・雪氷災害発生予測システムの実用化に向けて
- ・近年の雪崩災害について
- ・世界の先端を行く降雪環境実験施設
- ・雪崩から身を守るには
- ・雪道の危険と安全な運転について
- ・屋根雪による事故を減らすために

行事開催報告

- ・2008年度雪氷防災研究講演会
- ・災害リスク情報が支える地域防災のイノベーション
- ・日中地震防災学術シンポジウム



特集

雪氷災害防止への挑戦～安全で快適な雪国の生活をめざして～

今から3年前の2005年12月からの冬期は記録的な低温と豪雪に見舞われ、気象庁によって、1963年の「38豪雪」以来43年ぶりに「平成18年豪雪」と命名されています。その冬には死者152名（新潟県32名、秋田県24人、北海道18人、福井県14人、山形県13人など）、重傷者902人、軽傷者1,243人という大きな人的被害が発生しました（消防庁のまとめによる）。当所の調査によれば、雪による交通事故死者も含めると死者数は276名にものぼっています。6000名以上の死者が生じた1995年の阪神・淡路大震災を別格とすれば、276名という自然災害による死者数は、極めて大きなものです。

この豪雪では雪崩をはじめ家屋被害も数多く発生しましたが、雪氷による災害は、残念ながら特集記事でも示すように豪雪時に限らず毎年相当の数発生しているのが現状です。

防災科研では、1961年、そして1963年（昭和38年）の「38豪雪」の二つの豪雪を契機とし

て、1964年12月に新潟県長岡市に雪害実験研究所を開設しました。1969年10月には新庄支所を開設し、1997年3月には同支所に雪氷防災実験棟を完成させるなど、雪氷災害防止のための研究に取り組んできました。現在は、「雪氷災害発生予測システムの開発」というプロジェクト研究に取り組んでおり、2006年冬より、雪国の国、県、市の機関などと連携して、予測システムの改良のための試験運用も始まっています。

今回の特集号では、「雪氷災害防止への挑戦～安全で快適な雪国の生活をめざして～」と題して、当所の雪氷防災研究への取り組みについて概要をご紹介します。

また、「雪氷災害から身を守るために」という防災講座により、雪国に生活されている方はもちろん、ふだんは雪が降らない地域で生活していても仕事や旅行で雪国に出かける人にとっても役立つ実践的な「知恵」（「対処法」）をお伝えします。

豪雪と寡雪と近年の雪氷災害

—災害データベースから—

雪氷防災研究センター センター長 佐藤篤司



はじめに

豪雪に起因する災害は雪崩、吹雪・地吹雪、着雪、路面凍結等による交通事故、屋根雪落下や雪下ろしに伴う事故等と多岐に渡っています。また、雪氷災害は地震などと異なり、降雪の開始から災害発生まで、ある程度の時間がかかります。その程度は災害の種類によっても異なりますが、自然現象の発生が瞬時に災害をもたらすわけではなく、長期間住民を苦しめるため、居座り災害とも呼ばれます。この突発災害ではない性質は、広範な地域に災害が分散することと相まって、マスコミに取り上げられにくく、広く報道される機会が少ないということにもなります。ましてや、暖冬少雪と言われる冬が続いたこともあり、我が国には雪氷災害はもう無いのでは、という人も居るほどです。では、実際の状況はどうでしょう、雪国の現場からお伝えしましょう。

雪は減っているか

まず、昔の豪雪時の状況を写真1で見て頂きます。1963年(昭和38年)に全国の雪国を襲い、戦後最大の被害をもたらした「38豪雪」のときの写真です。モータリゼーション以前の社会ではありますが、やはり雪の量の多さには驚かされます。

雪国では各地で毎10分か毎時毎に積雪の深さの自動観測をしており、その冬の最大の深さを最大積雪深と呼んでいます。これはその冬の



写真1 38豪雪時に見られた町中の積雪

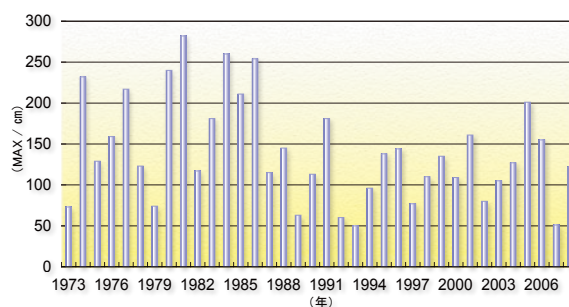


図1 長岡での最大積雪深の年変動

大雪の度合いを示しており、毎年変動するわけです。図1に長岡の雪氷防災研究センターで測った最大積雪深の年変動を示します。1980年代後半から少雪の年が連続し、かつてのような豪雪が見られなくなっています。

そして、20年近く経った2004 / 05年に大雪がやってきました。それは以前の豪雪に比べ、それほど多くなかったのですが、実はこの冬は2004年10月23日に発生した新潟県中越地震直後だったのです。このため、当地域では写真2のような地震と豪雪の複合災害による倒壊家屋が多く見られました。



写真2 豪雪に覆われた家、2005年2月（上）、雪の重みで倒壊、4月末（下）

翌年2006年は、戦後2番目に大きな災害をもたらした「平成18年豪雪」となりました。図1の長岡での最大積雪深はそれ程大きな値になっていませんが、より山沿いの地域では3～4mを越す記録的な豪雪となりました。このため、山間地集落が孤立したり、住民が平地の町へ移動せざるを得ない事態が各地で起こりました。そして翌2006/07年は逆に全国的に暖冬となり、記録的な少雪年となりました。

雪氷災害は減らない

防災科研では、毎年変動する積雪深のもと、雪氷災害の変化を知るため、全国15道府県の地方新聞から災害事例を収集しています。近年の豪雪年（平成18年豪雪）の2005/06年と少雪年の2006/07年の冬で、全国の雪国で発生した雪氷災害種別を図2に示します。件数で1,151件と219件、死者数で276人と107人のように変化しています。暖冬少雪の年でも一冬で100人を越す、雪による災害犠牲者が出ています。

次に、統計を取り始めた1999/00年から雪氷災害の件数と死者数の変動を図3にまとめ

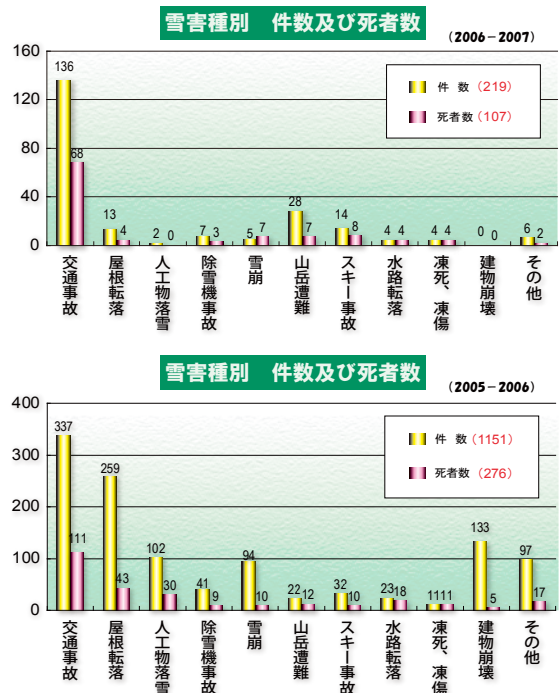


図2 新聞記事より収集した雪害種別、件数と死者数。豪雪年（下）と寡雪年（上）

全国総計の人身雪害の推移-（新聞記事集計）

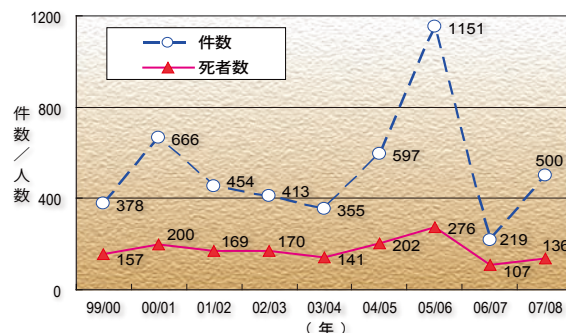


図3 新聞記事より収集した全国の雪害件数と死者数の変動

ました。温暖化言われている状況下でも毎年、100人から200人の雪害犠牲者が発生していることに注意すべきです。

温暖化と言われて久しいのですが、しかし雪国には毎年雪が積もり、多種多様な災害が起っています。そして、少し大雪になると災害は一気に増加します。雪氷防災研究、対策が必要とされる所以です。国土の半分以上を占める雪国では、過疎化と高齢化が急速に進んでいます。雪氷防災研究に真剣に立ち向かうことは、我が国の将来に大きな意味を持つことだと思います。

雪氷災害発生予測システムの実用化に向けて

雪氷災害ソフト対策の研究開発

雪氷防災研究センター新庄支所 支所長 佐藤 威



はじめに

雪氷災害を防いだりその被害を減らすためには、雪崩や吹雪の防止柵などの設備を充実させることに加え、災害の発生に関する情報をうまく利用して適切に対応することも重要です。防災科研雪氷防災研究センター（長岡、新庄）では、2001年度より5年間「雪氷災害の発生予測に関する研究」を行い、雪崩・吹雪の発生ならびに道路の雪氷状態の予測を行う雪氷災害発生予測システムのプロトタイプを開発しました。2006年（平成18年）の豪雪の時には、これによって日々の雪崩危険度などを求めることができるようになりました。

しかし、雪国に生活する人々の安全、安心にこの予測情報を役立てるためには、さらに研究を進める必要があります。また、予測情報を受けて実際に使う立場を考えた改良も必要です。そこで、2006年度から「雪氷災害発生予測システムの実用化とそれに基づく防災対策に関する

研究」を開始し、雪氷災害発生予測システムの実用化に向けた改良と、その成果を雪氷ハザードマップの作成に応用する取り組みを行っています。ここでは、研究のあらましと最新の研究成果の一部を紹介します。

雪氷災害発生予測システムとは

雪氷災害にはいろいろな種類がありますが、この研究で対象としているのは、雪崩・吹雪・道路雪氷です。雪崩は人を巻き込んだり、建物や構造物を破壊するなどの被害をもたらします。また、道路際の斜面で雪崩が発生すると交通を遮断し日常生活にも大きな影響が出ます。強い風によって吹雪が発生すると、目の前が真っ白になって視界が効かなくなり、自動車の追突事故を引き起こしたり、時には自動車が吹き溜まりに閉じ込められるなどの被害もあります。さらに、道路上の雪氷状態によっては、路面摩擦が小さくなりスリップ事故の危険性が増えます。

このような雪氷災害を予測するには、まずどこにどの程度の雪が降るかを予測し、さらに積もった雪がどう変化するかを予測することが必要です。これらによって、災害に結びつく雪の量と質（性質）がわかり、どこでどの程度の災害が発生するかが予測可能となります（図1）。

降ってくる雪の予測

冬型の気圧配置が強くなって、大陸から寒気が南下すると、日本海側で雪が降ります。地球

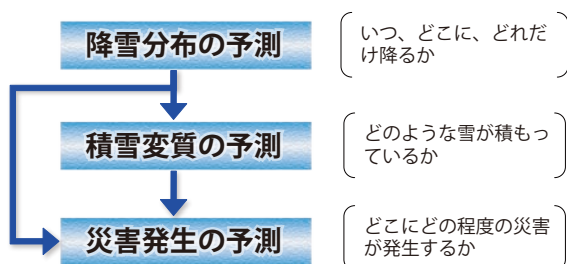


図1 雪氷災害発生予測システムによる災害予測のフロー

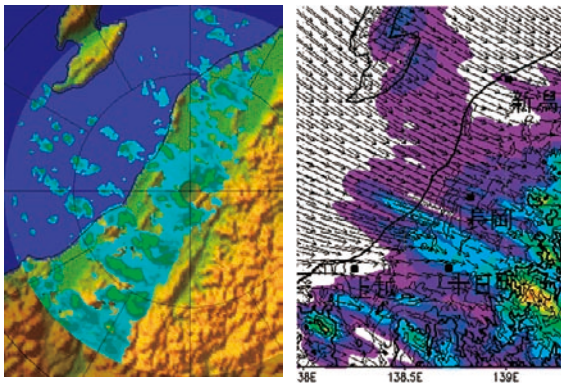


図2 降雪分布の例(左:ドップラーレーダーによる高度1500mの観測値、右:地域気象モデルによる地上の予測値)

を取り巻くジェット気流に代表される大きなスケールの現象が日本に降る雪を左右することはもちろんですが、どこで大雪になるかは山などの地形の影響も受けます。防災科研では地域気象モデルを用いて降雪の分布を予測しています。また、長岡に設置されているドップラーレーダーで降雪の状態を観測し、予測結果と比較することでモデルの改良を進めています。図2は風向に沿った雪雲が海上から陸上に侵入する時のレーダーによる観測結果と地域気象モデルによる予測結果を比較したものです。雪雲の帯状のパターンがよく対応していることがわかります。

また、降ってくる雪には雪片(雪の結晶の集合体)やあられなどさまざまな形態があり、その違いが雪崩の発生にも関わってきます。長岡には降雪粒子観測施設があり、画像解析により自動的に降雪の形態を記録することができます。それとレーダーや地域気象モデルとの比較などを通じて、降ってくる雪の量だけでなく、雪の形態も正確に予測できるように研究を進めています。

積もった雪の変質の予測

一度積もった雪は、時間が経つとともに結晶の形や性質が変化します。変化の仕方は積もってからの気象条件によって違い、また、雪

はどんどん降り積もりますから、積もっている雪を掘ってみるとまるで地層のようになっていきます。一つ一つの層が異なる性質を示すことも珍しくありません。

このような積雪内部の構造や性質を予測するのが積雪変質モデルです。これによって、これまでは実際に積雪を掘らなければわからなかった内部の様子が推定できるようになりました(図3)。日本で観測される積雪は、地域や時期によって水分を含まない乾いた雪や水分を含む濡れた雪までバラエティに富んでいます。これに対応するため、積雪内部の水の移動などの実験を行い、モデルの改良に取り組んでいます。

雪氷災害の予測

雪氷災害の発生の有無や規模などを的確に予測するためには、そのもととなる現象を十分理解してモデル化するという作業が必要になります。防災科研には、降雪の観測施設のほかに、全国の山地に展開している積雪気象監視ネットワークがあり、降ってくる雪と積もった雪のモニタリングができます。また、新庄には人工雪を作ることのできる大型の実験施設「雪氷防災実験棟」があり、任意の環境条件を作って雪氷現象のメカニズムの研究ができます。このよう

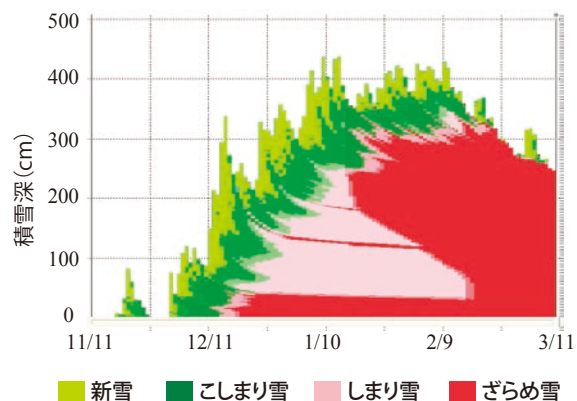


図3 積雪変質モデルによる積雪内部構造の日々の変化(平成18年豪雪の時の新潟県津南町の例)

な施設を活用するとともに、研究所構内で定期的に行っている降積雪の観測や災害発生時の現地調査などの結果を用いて、雪氷災害の発生モデルの開発と改良を行っています。

例えば、山岳地で発生する雪崩の原因の一つとして、積雪がしもぞらめ雪というもろい雪に変質することがありますが、低温室内で人工的にその変質過程を再現し、その途中の積雪強度の変化を表す方法を考案しました。また、低温室内の風洞を使って、吹雪の発達と気温の関係を表す指標を初めて求めました。

積雪変質モデルを用いて計算した秋田県乳頭温泉雪崩（2006年2月発生）の前後の積雪安定度の変化を図4に示しましたが、安定度が低下した時に雪崩が発生したことがわかります。また、図5は、視程（見通せる距離）の観測結果と予測結果の比較です。吹雪によって視程が悪化した状況がほぼ一致しています。道路上の雪や氷は、絶えず自動車により圧縮されるため、自然状態の積雪とは異なる性質を持っています。それを考慮して雪氷状態を予測するモデルを新たに開発しました。モデルによる路面状態の予測結果は、観測と概ね合っていることがわかります（図6）。

モニタリングと試験運用

積雪気象監視ネットワークによるほぼリアルタイムの観測値やドップラーレーダーによる降雪分布の観測値は、雪氷災害発生予測システムの検証のために使うだけでなく、外部の試験研究機関や気象台にも提供され、それぞれ有効に利用されています。また、ホームページや携帯電話サイトを通じて、一般へも公開しています（図7）。アクセス数はその日その日の雪の降り方に連動して変わり、雪に対する関心の高さが伺えます。

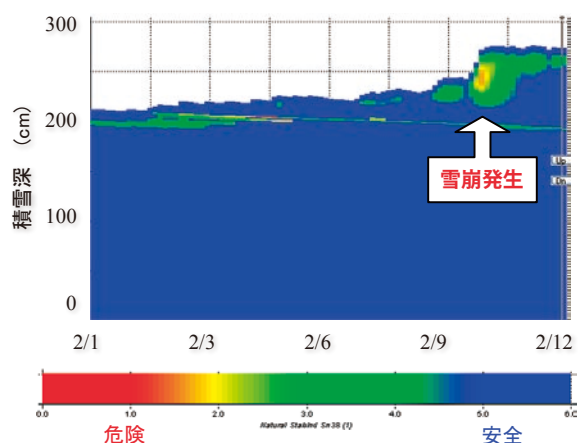


図4 積雪変質モデルによる雪崩発生前後の積雪安定度の計算例（赤い色は安定度が小さく雪崩発生危険度が大きいことを表す）

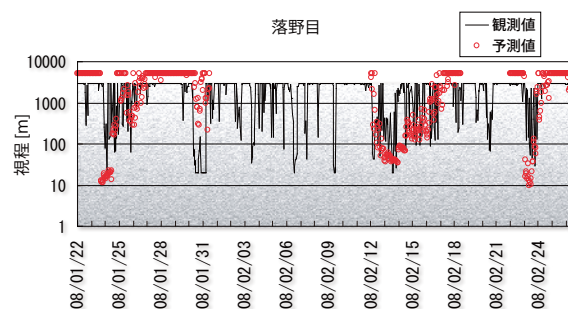


図5 吹雪による視程悪化の観測と予測の比較（予測は一部の期間に対して行った）

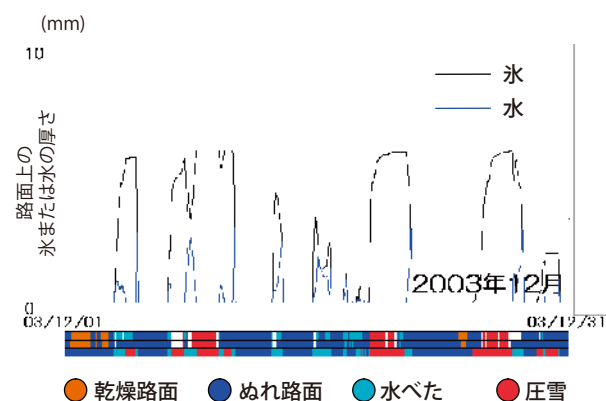


図6 路面状態の予測と観測の比較（折れ線グラフ：予測された路面上の氷と水の量、棒グラフ：上段と中段はそれぞれわだちと車両の直下における観測結果、下段は予測結果）



図7 ホームページで公開している積雪・気象データ (<http://www.bosai.go.jp/seppyo/>)

2006年冬より、雪国の道路を管理している国、県、市などの機関と連携して、雪氷災害発生予測システムの試験運用を開始しました(図8、9)。防災科研からは雪崩の発生危険度や吹雪による視程悪化の予測情報に加えて、webカメラによる雪崩の監視映像などを提供し、協力機関からは情報の有効性についての意見や、実際に情報を利用する立場からの要望などを頂くものです。これまでに、試験運用を通じて予測スケジュールの調整や予測内容、情報の表示方



図8 試験運用(新潟地区)におけるGoogle Mapを利用した雪崩危険度情報のトップ画面(雪マークをクリックすると、その地点の雪崩危険度が図4の形式で表示される)

法などの改良を行ってきました。この冬からは、道路雪氷状態の予測情報も加わり、さらに関係機関との連携が深まることが期待されます。

ハザードマップへの応用

雪氷災害発生予測システムを構成するさまざまなモデルは、雪崩・吹雪・融雪災害のハザードマップ作成へも応用されています。雪崩の運動モデルや高精度吹雪モデルなどを新たに開発して、雪崩の被害範囲や詳細な吹雪災害の分布が推定できるようになりつつあります。いろいろな条件を考慮して作成されるハザードマップは、道路計画や都市計画を立案する際に、効果的で効率的な雪対策を考える上で有用なものになるでしょう。

おわりに

防災科研が開発している雪崩・吹雪・道路雪氷を対象とした雪氷災害発生予測システムは、屋根雪や着雪などが原因となる雪氷災害にも応用が可能です。また予測情報は、これまで行われてきた雪対策の高度化や、施設の運用の効率化などにも役立つと考えられます。

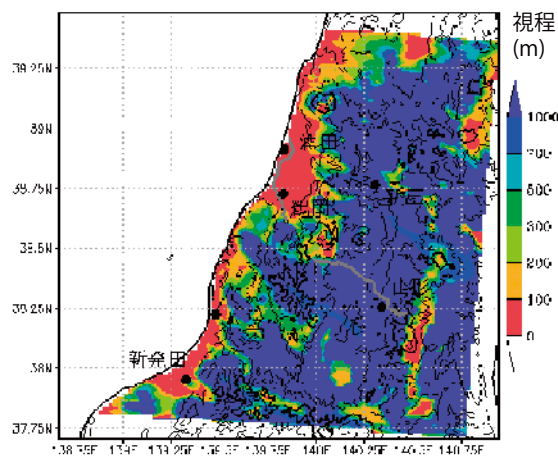


図9 試験運用(山形地区)における吹雪に伴う視程悪化の予測画面(赤い色は視程が悪いことを示す)

近年の雪崩災害について

—現地調査とその解析から—

雪氷防災研究センター新庄支所 総括主任研究員 阿部 修



はじめに

災害の調査は災害状況がまだ残っているうちに素早く行う必要があります。特に雪崩災害では、雪の性質が時間と共に変化する上、降雪が現地を覆い隠すおそれがあります（写真1）。このため、当研究センターでは、これまで長岡と新庄を拠点として、早いときは当日、ほとんどが翌日には現地に駆けつけて調査を行ってきました。雪崩は地震と同じように一種の破壊現象ですが、破壊直後の雪を直接観察できるわけですから、その成因をできるだけ詳細に調査して発生予測の研究に役立てようとしています。

雪崩の種類

斜面に積もった雪の表層だけがぐずれるのが表層雪崩で厳冬期に多く、斜面の雪の全てが地面からぐずれるのが全層雪崩で春先に多く見られます。スラッシュ雪崩は雪泥流とも呼ばれる、水をたくさん含んだ特殊な雪崩です。2000年以降、当研究センターが調査した雪崩は計29件ですが、種類別の発生件数では、表層雪崩が半数以上を占めており17件、次に全層雪崩の9件で、スラッシュ雪崩は2007年3月に富士山で発生した1件です（図1）。平成18年豪雪のときは1冬に10件も実施しました。この冬は全国で161件の雪崩災害が発生し、死者16人、負傷者42人に及びました。



写真1 雪崩調査（積雪層構造の測定）

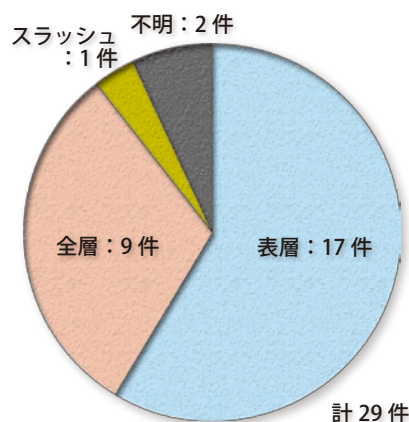


図1 調査した雪崩の種類別件数

表層雪崩の発生予測

全層雪崩が発生するときには斜面の上方の積雪に亀裂ができていたりするので、外見からでも危険性をおおよそ判断できますが、表層雪崩は何の前触れもなく内部の積雪層が破壊するので、外見だけでは判断できません。しかし積雪安定度というパラメータを用いると、ある程度判断

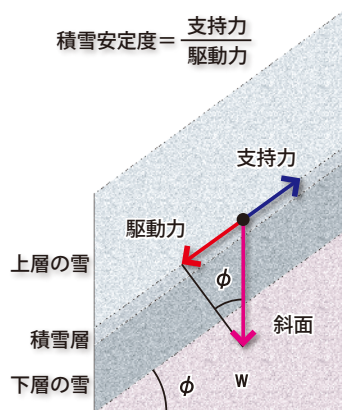


図2 積雪安定度

できることがわかっています(図2)。ある対象とする積雪層の安定度を上層の雪の重力によってもたらされる駆動力と積雪のもつ支持力の比で表すことにより、これが小さくなると発生に至ると考えるのです。一般に、表層雪崩は上層の雪の荷重が急増する降雪時や人が足を踏み入れた時に発生するケースが多く見られます。なお、支持力は積雪のせん断強度で表しますが、雪質や密度などにより異なり、気象条件によっては強度の小さな弱層が形成されることがあります。

図3はこれまで調査した雪崩発生時の積雪安定度を、当研究センターが開発した‘雪崩発生予測システム’により、過去にさかのぼって近くのアメダス観測点の気象データを用いて計算して求めたものです。ほとんどの表層雪崩が積雪安定度2以下で発生しています。本来なら駆動力が支持力を上回ったとき(積雪安定度<1)に発生するはずですが、アメダス観測点から推定した現地の気象データ(特に降雪量)に誤差が含まれていたり、積雪内部のせん断強度にばらつきがあったりして、その前に発生するように見えるわけです。現在はこのパラメータをよりどころに表層雪崩の発生予測を試みています。

誘発雪崩の増加と雪崩教育

近年では冬山を楽しむ人が多くなり、不安定となっている斜面積雪に足を踏み入れて雪崩を

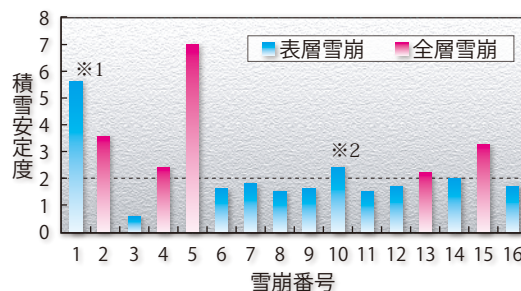


図3 調査雪崩の発生時の積雪安定度

(※1は表層で、※2は積雪内部ではなく境界面で破断していたので例外と見なせる)

誘発してしまう事故が増えています。これまでの調査では3/4が自然発生ですが、これらはいずれも道路沿線で発生した雪崩で、山岳地域で発生するものの大半が誘発雪崩だといわれています。そこで最近では冬山に入る人々に対する雪崩教育の重要性が認識されるようになり、全国各地で雪崩に関する講習会が開催されるようになりました。このとき、積雪の性質を理解してもらうことが大切ですが、当センターの研究者が講師として依頼される機会が多くなっています。

今後の雪崩調査と予測システム

たくさんの雪崩を調査して見ると、同じ種類でも様々な要因が重なって発生していることがわかります。しかし、雪崩調査では他の雪崩に巻き込まれる危険性や悪天候などの理由により、雪崩の発生区までたどりつけることはまれで、肝心の発生条件に関するデータはまだ少ないのです。今後は山岳関係者との連携によりデータを着実に蓄積して行く必要があります(調査結果はそのつど当研究所のホームページで公開しています)。また、地球温暖化が進行すると、スラッシュ雪崩が増えることが予想されるので、注意深く見守る必要があります。なお、今回紹介した雪崩発生予測システムは表層雪崩だけを対象としているので、今後、全層雪崩についても研究を進める予定です。

世界の先端を行く降雪環境実験施設

雪氷防災実験棟における研究活動

雪氷防災研究センター新庄支所 主任研究員 小杉健二



はじめに

雪は、温度が上昇し0℃に達すると融けて水となり大きく姿を変えることは、良く知られています。温度が0℃以下でも、雪の結晶の形や性質は時々刻々と変わります。降り積もった雪の性質が変化した結果、時として雪崩などの災害が発生します。雪の性質や雪による災害発生のメカニズムを解明することは防災の観点から非常に重要ですが、気象条件が変化し易い屋外における観測では、一定条件下のデータを効率的に集めることが難しい、災害に結びつく自然現象を待ち構えて観測することが難しい、などの制約があります。

雪氷防災実験棟とは

室内実験のレベルで雪国の環境を再現したい、との願いから生まれたのが雪氷防災実験棟です。雪氷防災実験棟は-30℃まで温度を下げるのできる大型の低温室内に種々の実験装置を備え、雪国で起こる様々な降雪・積雪現象を再現できる世界最大規模の実験施設です（図1）。最も大きな特徴は、天然の降雪結晶に近い形の人工雪を5m×3mの範囲に降らせることができることです。この様な降雪装置は、世界に例の無いものです。雪氷防災実験棟の利用により、雪による災害の研究などを一年を通じ計画的・効率的に進めることができます。

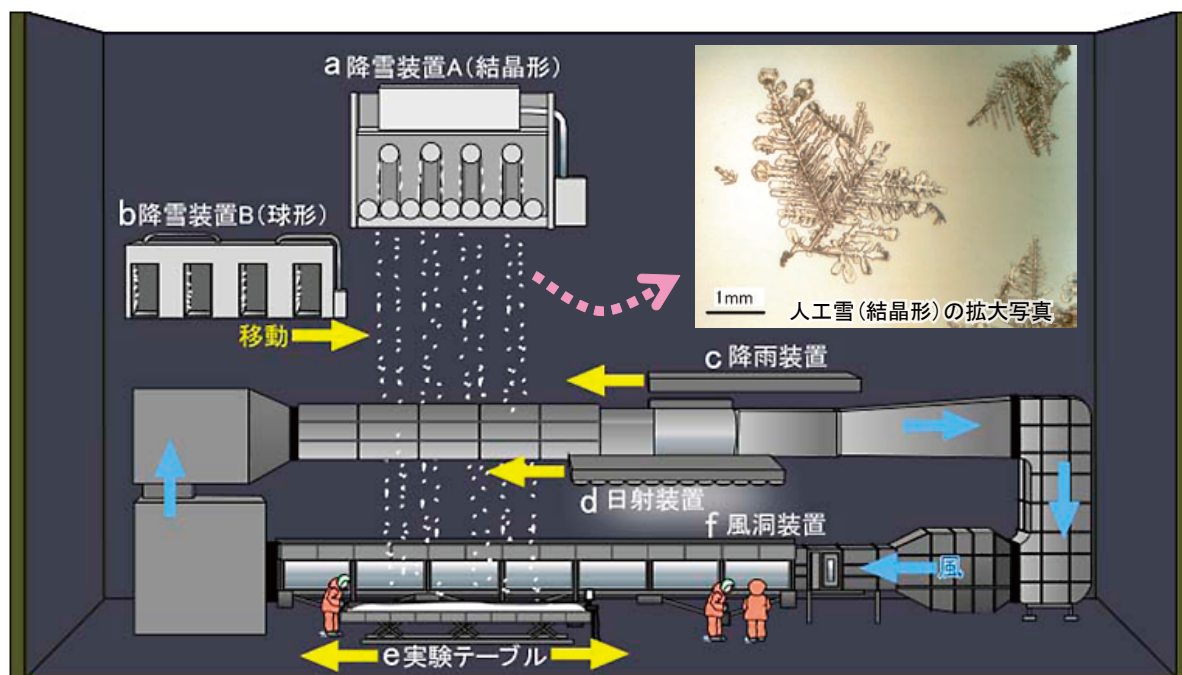


図1 雪氷防災実験棟の実験装置



写真1 信号機の着雪実験

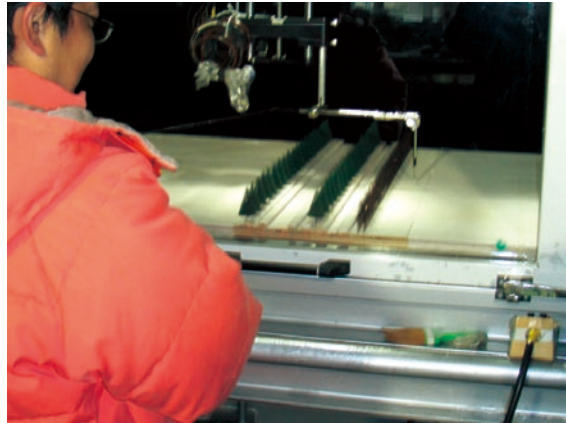


写真2 防雪林の風洞実験

これまでに行われた実験から

1997年の完成以来、雪氷防災実験棟では共同研究を含め年間約30件の実験を行ってきました。その中からいくつかの例をご紹介します。**写真1**は、信号機の着雪実験の様子です。降雪装置で雪を降らせると同時に、送風機で風を送り、信号機に雪を吹き付けます。信号機に雪が付着する様子をビデオ撮影し、時間とともに着雪状況が変化する様子を調べ、着雪を防ぐ有効な対策技術が検討されました。

写真2は、吹雪防雪林の機能を調べる風洞実験の様子です。吹雪防雪林は、風を弱めることにより吹雪による視程悪化を防ぐものです。この実験では、風洞内に樹木の模型をいろいろなパターンで配置し、それにより風が弱められる効果を小型の風速計で測定しました。樹木の形、列の数、密集の度合いなどと風が弱められる効果の関係について調べました。野外観測の結果と実験結果の比較から、効果的な防雪林の配置が明らかになりました。

写真3は、雪氷で覆われた歩道の滑り易さに関する実験の様子です。雪は人の足で踏み固められると、硬くなると同時に滑り易くなり、歩行者の危険が増します。この実験では、温度、日



写真3 雪氷で覆われた歩道の滑り易さに関する実験

射、踏み固め回数などの条件を少しずつ変え、滑り易さを測定しました。その結果、温度がマイナス数℃の比較的低温の場合よりも温度が0℃に近い場合の方が、早く滑り易くなることが判明しました。また、滑りにくくするためには、砂利などの散布が有効であることが分かりました。

おわりに

防災科研以外の方も、共同研究などの形で雪氷防災実験棟を利用することができます。各年度の利用計画を立てるために、研究課題の公募を毎年1～2月頃に行っています。詳しくは雪氷防災研究センターのホームページ（<http://www.bosai.go.jp/seppyo/>）をご覧ください。

雪崩から身を守るには 雪崩の犠牲にならないための心得

雪氷防災研究センター 研究員 上石 勲



雪崩の発生する時と場所を知る

雪崩から身を守るには、危ない時に危ない場所に近づかないことが第一です。

雪崩の発生しやすいのは、斜面の積雪が不安定な時です。積雪の内部に弱層があったり大量の雪が降った時は表層雪崩、融雪水などにより積雪底面と地面との摩擦抵抗が小さくなった時は全層雪崩発生の危険性が高まります。

雪崩の危ない場所はどこでしょうか。背の高い樹木が少なく、地形勾配30～50度の斜面で雪崩は発生しやすいと言われています。また、雪崩の到達点から発生点を見通した角度が、表層雪崩18度、全層雪崩24度という経験則から雪崩の最大到達点を知る方法もあります。さらに、斜面積雪のクラックが開いたり、雪底が発達したところも危険箇所です。雪崩の危ない時には、このような危険ゾーンには立ち入らないことが大切です(写真1)。

現在当研究所では、雪崩から身を守るために必要な情報を提供できるよう雪崩発生予測モデルや雪崩ハザードマップの開発・研究を進めております。

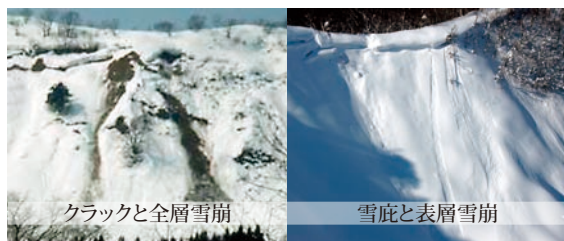


写真1 雪崩危険箇所

雪崩危険箇所に入る時は

どうしても雪崩危険箇所に入らなければならない時は、つぎの3つの道具を携行することをお勧めします(写真2)。「雪崩ビーコン」は、雪崩埋没者の方向と距離から埋没位置を探す道具です。このビーコンを用いて埋没者に近づいたら、雪面から雪の中に「ゾンデ棒」を刺しこみ、人や物に当たった感触をもとに埋没者を探します。ゾンデ棒は長さ3m程度の金属製の細長い棒です。埋没者が確認できれば「スコップ」で急いで掘り出します。雪崩埋没者は埋まってから15分以上経過すると助かる可能性が急速に低くなります。これら3つは雪崩埋没者をできるだけ早く見つけるために有効な道具です。また、使いこなせるよう日ごろの訓練も必要です。



写真2 雪崩危険箇所に入る時携行すべき道具

長い時間、積雪の中に埋まっていた人は、低体温症になっている可能性があります。人間の身体は体温が下がると、大切な内臓を暖めるためまず手足から冷えていきます。強く手足をさすると冷たい血液が内臓に運ばれてショックを起すことがあるので逆効果です。できるだけゆっくり暖めるようにしてください。

雪道の危険と安全な運転について

路面の雪氷状態を見極める

雪氷防災研究センター 特別研究員 平島寛行



雪道の危険

冬期の雪や氷でおおわれた道路で発生する交通事故の死者は毎年100名前後を数え、交通安全上の重要な課題となっています。

冬の路面をおおう雪または氷は写真1に示すような、圧雪路面、シャーベット及び凍結路面に分類されます。降雪後、雪が車両によって踏み固められると、写真1(a)のような圧雪路面になります。車両が雪を踏み固めるにつれ、路面の摩擦は徐々に低下していきます。また、摩擦係数の実験によると、融点付近が最も滑って危険という結果が得られています。

あまり気温が低くなく、雪が融けた時には、路面は写真1(b)に示すようなシャーベットとなります。シャーベットでは、その中に含まれる氷と水の割合によって摩擦は大きく異なり、氷の割合が大きくなるほど摩擦は小さくなります。また、凍結路面は圧雪やシャーベットと比べても摩擦が小さくスリップの原因となりやすく、さらに普通のぬれた路面と見分けるのが難しいため、最も事故が起こりやすい路面です。

路面雪氷の予測

このような雪氷路面の状態を認識しておくことは、安全運転を行う上で最も基本的なことです。摩擦の小さな路面では急発進、急制動、急ハンドルは避け、十分な車間距離をとって運転しなければなりません。また、トンネルの出入口や橋梁では特に凍結しやすいので、より注意が必要です。

近年、道路沿いの監視カメラが普及して、ネット上で雪氷路面状態を確認する事ができるようになりました。しかしながら、この先どのように路面状態が変化するかといった情報も重要です。防災科研で開発している雪氷災害発生予測システムでは道路雪氷状態の予測研究も行っています。システムでは、気象モデルを用いて計算した数時間先の予測値をもとに、路面温度や路面状態、路面摩擦の予測を行っています。これらの予測の情報は薬剤散布など道路管理のみならず一般のドライバーの安全運転に役立つものと期待しています。



写真1 3種類の道路の雪氷状態

屋根雪による事故を減らすために

雪国の安全な暮らしを目指して

雪氷防災研究センター新庄支所 任期付研究員 根本征樹



増えつつある屋根雪事故

「平成18年豪雪」(2005/2006冬期)では、雪国の広い範囲で雪氷災害が発生し、「38豪雪」に次ぐ戦後2番目の犠牲者数(152名)となりました。特に、雪下ろし時(写真1)の屋根からの転落や屋根雪の落雪などにより、高齢者が犠牲になる事故が多かったのが大きな特徴でした。このような傾向は、1950年代から時代を追って顕著になってきており、山形県における雪氷災害の犠牲者の数を見ても、最近は最大積雪深が1980年代よりやや小さいにもかかわらず、犠牲者が増加しています(図1)。

屋根雪事故の発生条件

屋根雪が滑落するかどうかは、屋根雪に働いている力のつりあいですが、これは屋根雪の量だけでなく屋根雪の雪質など、その状態にもよります。防災科研では、野外での気象観測や実験屋根上の雪の状態の観察などにより、屋根雪が滑落するときの気象・積雪条件を調べています(写真2)。また低温実験室内で雪の摩擦係数や凍着力の測定実験を行なっています。これらによって、屋根雪の滑落条件を解明するための研究を進めています。

山形県の取り組み

山形県では、県民に雪下ろし中の事故や落雪事故に注意してもらうための「雪下ろし・落雪

事故防止注意喚起情報」が2006/2007冬期より県ホームページ(こちら防災やまがた!)上で公開されています。また、2007/2008冬期からは報道機関にも情報が提供されるようになりました。この情報には、屋根雪事故の発生条件に関する防災科研の研究成果が生かされています。

安全な雪おろしのポイント

「屋根の雪のゆるみに注意」、「命綱の使用」、「はしごはしっかり固定」、「2人以上での作業」など(「こちら防災やまがた!」
<http://www.pref.yamagata.jp/bosai/index.html>)



写真1 危険の多い屋根の雪 写真2 屋根雪滑落時の様子
おろし作業

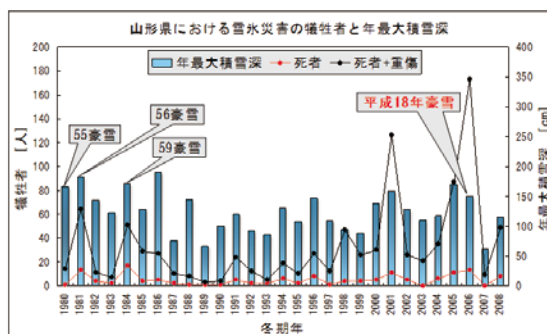


図1 山形県における雪氷災害の犠牲者と最大積雪深の推移

行事開催報告

2008 年度雪氷防災研究講演会

防災科研は、11月11日に新潟県村上市において2008年度雪氷防災研究講演会を開催しました。雪氷防災研究講演会は、最近の研究成果を広く知っていただき、雪国の防災に寄与すべく、1976年より毎年開催しているものです。

最初に、筑波大学の田中博教授より大気循環と大雪との関係について、最新の研究成果を踏まえた発表がありました。その後行政の立場から、村上市の防災担当者による過疎高齢化の進んでいる地域における屋根雪処理を始めとする雪に関する問題やそれに対する市の取り組みの紹介、新潟県の道路管理関係の担当者からは、現場での観測結果を踏まえた道路の吹雪による視程障害を防ぐための防雪林に関する話がありました。

防災科研からは、吹雪災害の予測に関する研

究の紹介と、webを使った情報発信や雪氷災害発生予測システムを使った雪氷災害に関するソフト的な対策に関する研究紹介の2件の発表を行いました。平日にも関わらず61人の参加があり、熱心な聴講と意見交換がなされました。(プログラム等の詳細は <http://www.bosai.go.jp/seppyo/> でご覧いただけます。)



行事開催報告

災害リスク情報が支える地域防災のイノベーション

去る12月15日、東京国際フォーラムにて、災害リスク情報プラットフォーム研究プロジェクト(BOSAI-DRIP)による公開シンポジウム「災害リスク情報が支える地域防災のイノベーション」が開催されました。冒頭には岡田理事長および文部科学省地震・防災研究課の増子課長からの挨拶があり、BOSAI-DRIPの社会的意義や、成果への強い期待が述べられました。その後午前の部では、長坂センター長補佐、藤原プロジェクトディレクターらをはじめとする研究スタッフから、BOSAI-DRIPの概要が説明されました。

午後の部では、まず第一部で「町内会・自主防災会だけで地域を守れるか?」と題したパネルディスカッション(写真)で、プロジェクトの実証実験地域である藤沢市鵜沼中学校区をはじめとする3つの地域からゲストをお招きし、議論が交わされ

ました。第二部では「平時の地域コミュニティの力を活かした地域防災力とは?」と題して、福祉作業所や飲食業者、地域づくり活動に取り組むNPOなどをゲストに迎え、議論が交わされました。このシンポジウムには、自治体職員や地域の防災リーダーをはじめ、当初予定の100人を大きく上回る124名の方々にご来場を頂きました。また参加者からは、「大変有意義だった」「ぜひ自分たちの地域でも利用してみたい」「継続的な情報発信を望む」といった声を多数頂きました。



パネルディスカッション

日中地震防災学術シンポジウム

当所は、2008年10月8日～11日に中国四川省成都で、日本学術振興会、中国科学院国際合作局との共催、文部科学省、中国科学院の後援により、標記シンポジウムを開催しました。日本からは防災研究機関や関連学会を代表する方々をはじめ20名、中国からは関係者、分野の専門家をはじめ約80名の参加があり、中国科学院水利部成都山地災害・環境研究所がシンポジウムの主たる実施機関を務めました。

初日は、縦約5m、横約3mの段差が見られた地震断層(写真1)や、震源地の近傍に位置して

いるものの、致命的な被害は免れた紫坪鋪ダム、世界文化遺産である都江堰などの巡検を行いました。その後2日間、午前8時から午後6時半までの会議を行い、開会挨拶の後、第1部(基調講演):地震と減災(写真2)、第2部:地震のメカニズムと予測、第3部:二次災害のメカニズムと予防技術、第4部:災害の応急管理と復興、の各セッションが設けられました。会議を通して、お互いに協力関係を維持していくことの重要性を認識し、今後の協力推進のためのキックオフ会議として有意義なものとなりました。



写真1 震源地における地震断層の視察（虹口地区）

写真2 基調講演を行う岡田理事長

編集・発行



独立行政法人

防災科学技術研究所

〒305-0006 茨城県つくば市天王台3-1 企画部広報普及課

TEL.029-863-7783 FAX.029-851-1622

URL: <http://www.bosai.go.jp/> e-mail: toiawase@bosai.go.jp

発行日

2009年1月31日発行 ※防災科研ニュースはホームページでもご覧いただけます。

