

Letter No. 34

雪崩分科会レター



氷河特急（GLACIER EXPRESS）＝スイス・アンデルマット＝

氷河特急はスイスで最も人気の高い列車といわれています。レマン湖畔のサンモリッツからマッタホルン麓のツェルマットまでを結ぶ全長 280km、標高差 1400m 路線を平均速度 34km/h でゆっくりと走っているスイス屈指のパノラマ路線です。写真左上のように、線路近傍のU字谷斜面には多種多様な防雪施設が見られました。しかし、一般の観光客はこのような人工構造物は好まず、近年では景観に配慮した工法が導入されています（町田敬会員提供）。

2005年 2月15日発行

（社）日本雪氷学会 雪崩分科会

目 次

巻 頭 言.....	1
■ 2004 年度雪崩分科会例会報告.....	2
■ 2004 年度雪崩分科会例会～話題提供～	2
北海道で発生した道路の雪崩.....	2
フランス・スイスの防雪工を見る ～2004 夏～	3
■ 阿部幹雄会員が雪崩災害防止功労者表彰.....	4
■ 新潟県中越地震・雪氷災害調査検討委員会	6
■ 分科会費納入のお願い	7
■ 助成企画研究の募集.....	8
■ 海外での学会等参加費助成金の受給希望者募集.....	8
■ 雪崩分科会のメーリングリストのご案内.....	9
■ 雪崩分科会役員.....	10

雪崩分科会レターのメール配信を始めます

次号より、郵送による配信に代わって、電子メールによる雪崩分科会レターの配信を始めます。経費（郵送料）の節減と編集・配送作業の軽減がその理由です。

メール配信をご了解いただける方は、編集担当の荒川(h.arakawa@yagai.co.jp)まで、メールにてご連絡下さい。また、途中でメールアドレスが変更になった場合にはできるだけ早くご連絡下さい。皆様のご理解とご協力をお願いいたします。

編集担当 荒川逸人

巻 頭 言

雪崩分科会会長 西村浩一（長岡雪氷防災研）

2004年9月に滋賀県立大学で開催された雪氷学会では「雪氷防災研究の将来を考える集まり」が企画され、予想以上の参加者のもと、今後の取り組みについて活発な議論がかわされました。そしてそれからほぼ1ヵ月後の2004年10月23日、忘れもしないあの新潟県中越地震が発生しました。日本有数の豪雪地帯で起こった大震災がもたらすであろう雪氷災害の軽減を目指し、雪氷学会と雪工学会が合同で「新潟県中越地震・雪氷災害調査検討委員会」を立ち上げ、調査と対応策の検討が行われています。この震災では雪崩予防柵などの雪崩対策施設が多くの場所で破壊したほか、土砂や樹木による埋没、基礎部分の露出などの被害が出ています。また地震による斜面崩壊で植生や地形が大きく変化し、雪崩発生の危険度が增大していると危惧が高まっております。幸いにも冬の訪れはやや遅めではありましたが、新年に入って中越地方も雪が降り続き、今年から新たに防災科研が設置した田代の気象観測点では、1月9日現在、積雪深はすでに170cmを上回っております。いみじくも今冬はこれまでの雪氷災害研究の成果が試されるという試練の時となってしまったようです。

話は変わりますが、最近国際学会に出席して気が付くのは、研究者の顔ぶれがすっかり若返ったということです。もちろん、ドイツのフッター教授は相変わらず一番前の机にどっしりと構えて辛らつな質問を浴びせておりますし、カナダのマックラング教授も健在で新たな側面から研究を切り開いています。しかし、スイス、フランス、イタリア、イギリスなどでは、30から40歳代前半のメンバーが、プロジェクトの中心となって研究を引っ張り活発な議論を行っています。ひるがえって、日本では我々研究者の高年齢化が進む一方、大学や研究機関が構造改革の影響を受け、これからは担う若手の雪崩研究者の育成が難しい状況になっていることは御存知のとおりです。決して十分な額とは申しませんが、雪崩分科会の活動のひとつである研究活動資金の助成を、若い方々に是非とも有効に使っていただきたいと思います。

■ 2004 年度雪崩分科会例会報告

2004 年度雪崩分科会例会が 2004 年 9 月 28 日（火）18:00～20:00、滋賀県立大学交流センター大ホールにおいて開催されました。

総会では、2003 年度の事業報告及び会計報告がなされ、満場一致で承認されました。また 2004 年度の事業計画案及び予算案が承認されました。2003 年度事業報告及び会計報告及び 2004 年度事業計画案及び予算案の詳細については Letter No.33 をご覧ください。

■ 2004 年度雪崩分科会例会～話題提供～

雪崩分科会総会後に、雪崩に関する話題提供が 2 件ありました。その概要を発表者にまとめていただきました。

- ◆ 北海道で発生した道路の雪崩 大槻政哉（株式会社雪研スノーイーターズ）
- ◆ フランス・スイスの防雪工を見る ～2004 夏～
町田誠、早川典生（町田建設株）、町田敬（長岡技術科学大学）、若林隆三（信州大学）

● 北海道で発生した道路の雪崩

大槻 政哉（株式会社雪研スノーイーターズ）

北海道で最近発生した通行止めを伴う「道路雪崩」の事例を、主に写真を用いて紹介しました。

- ✓ 雪崩予防柵のある斜面での雪崩
- ✓ 雪崩予防柵（最下段）下部の全層雪崩
- ✓ 樹林のある斜面での雪崩
- ✓ 一般的な弱層による雪崩
- ✓ 水分を多量に含んだ雪崩

また「北海道の道路ではどういう雪崩が発生しているのか」「これまでどういう対応をしてきたのか」「今後の道路雪崩対応はどのように進んでいくのか」について話題提供を行いました。

北海道において、道路雪崩による通行止めの件数は概ね減少傾向にあったものの、ここ 10 年間でまた増加する傾向にあるようです。その件数の推移と気象との関係は明瞭ではなく、雪崩対策工の整備区間の拡充、山間部の道路の改良・道路管理レベルの向上など様々な要因が関係していると考えられています。

道路雪崩の特徴の一つには、「その大半が切土法面で発生している」また「雪崩対策工が設置されている斜面でも発生することがある」ということです。切土法面なので比較的雪崩の規模は小さいですが、道路交通に与える影響は大きく、今後の対策を、ハード面（対策工法）、ソフト面（通行規制、情報提供等の道路管理の側面）の両方から検討していく必要があると考えられています。

● フランス・スイスの防雪工を見る ～2004 夏～

町田誠、早川典生（町田建設㈱）、町田敬（長岡技術科学大学）、若林隆三（信州大学）

はじめに

日本の雪崩防止技術はフランス、スイスのアルプス山地において発達した技術に多くを学んできた。しかしながらその過程において、十分に伝わらなかった面もあり、また日本独自で開発した面もある。さらにヨーロッパアルプスでは近年、新しい展開も試みられている。

こういった視点から日本の防雪工の歴史とフランス・スイスの雪崩防止工の現地を視察し、先方の技術者と交流を深め学んだものをここで紹介する。

フランス・スイスの防雪工

防雪工の設置においてフランス・スイスは、発生区・走路・堆積区において目的の異なる防雪工を設置することにより複合的に雪崩被害を回避している。

発生区においては、雪崩予防柵を設置することにより発生区斜面の積雪の安定を図り、雪崩の発生を阻止している。走路においては、減勢効果を目的とした土塁や雪崩割り・誘導堤によって道路施設や住居を守るものが設置してある。堆積区においては、雪崩ダムや防護堤を設置することにより雪崩阻止を行っている。写真1に土塁と雪崩ダムの複合施設の写真を示す。



写真1 土塁と雪崩ダム

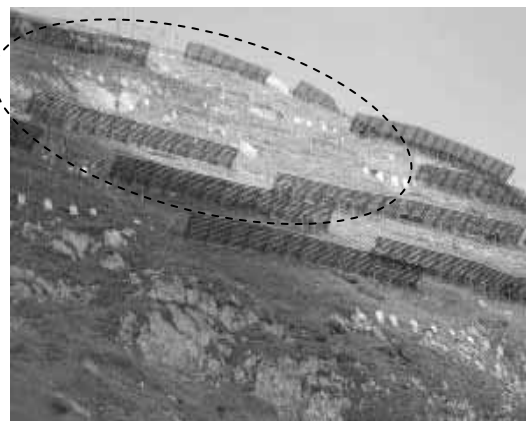


写真2 スノーネット

フランス・スイスの防雪柵の変遷

雪崩防護施設には長い歴史がある。100年以上前には石積の壁が造られ、階段工として今でも残っている。その後50年前には今日見るような防護柵の設置が完了されており、その形式もレーキ（斜面方向に板を並べたものであり、日本にはほとんど見られない）、ブリッジ（斜面の等高線方向に板を並べるものであり、日本で普通に見られる）が混在して設置されている。近年は環境への配慮から、構造的にも周囲の景観に溶け込むようスノーネットが設置されるのが主流のようである。このスノーネットは基礎もアンカーボルトだけときわめて簡単である。このようにスノーネットが簡単に施工できるということも、アルプス山地は全体に岩盤であり、降る雪も軽い乾雪

であるがために、簡単な基礎で済むという事情があるようである。スノーネットの普及は予想外に進んでおり、今や新しい防雪柵はほとんどネット型となっている。写真2にスノーネットの設置状況の写真を示す。破線内部には、スノーブリッジの間にスノーネットが設置されており、スノーネットが目立たないことがよくわかる。

雪崩の回避（積極的工法）

アルプス山地では古くから、人工的に雪崩を発生させることによって被害を最小限に抑えるための人工雪崩が取り入れられてきた。しかし、昨今の世界情勢の悪化の影響もあり火薬の使用には、厳しい規制が強いられている。

そこで、3年程まえに開発された水素と酸素の混合気体による爆圧で雪崩を発生させる人工雪崩装置 AVALHEX を今回、視察してきたのでここで紹介する。AVALHEX とは、遠隔操作により風船に混合気体を注入し爆破させることにより人工雪崩を発生させる装置である。その爆風圧を雪表面に伝播させ、広い範囲で雪崩を誘発するものである。この装置はその前身である GAZEX に比べ、指向性が無いために広い範囲で雪崩を発生させることができ、構造上大規模な基礎は必要でなく、アンカーボルト形式の簡易なものでよいという。また、地面に固定せずに、ヘリコプターから吊り下げてこの AVALHEX が使えるため、この方法ならばわが国でも積極的対策工法として導入できるのではないかと思われる。運転費も安く、使用済のバルーンは数ヶ月経たずに解けてしまうという。現在、アルプスでは爆発的な売れ行きを示しているという。

雪崩予報について

アルプス山地全域での雪崩による死者数は1シーズン平均120人となっており、フランス・スイスの両国においても1シーズン平均25人が雪崩によって死亡しているが、近年は冬山の入山者が増加しているのにもかかわらず、雪崩予報、装備、教育により死者数は増えていない。

特に雪崩予報は、世界の先端を行っている。スイスアルプス山地の雪崩予報については、6人の予報官が3人交代で1シーズン1000回の予報を出している。予報は、5段階の危険度を示し、現在では85%の的中率を誇っている。雪崩予報の危険度によって雪崩の発生危険度はもちろん、危険斜面方向や時間帯さらに、状況に応じての行動についても詳細に紹介している。また、情報の提供方法も多様化されており、掲示板・電話・FAX・インターネットなどで公開されている。

■ 阿部幹雄会員が雪崩災害防止功労者表彰

秋田谷英次（北の生活館）

この度、本分科会会員の阿部幹雄さんが平成16年度雪崩災害防止功労者として、国土交通省から表彰されました。国土交通省では、毎年12月1日から7日までを「雪崩防災週間」と定め広報活動やシンポジウム等を開催しています。そこでは、平成11年度から雪崩災害防止に顕著な功績があった人を表彰しています。すでに、新田隆三会員をはじめ、数名の本分科会会員の方が表彰されてきました。本年度は阿部幹雄会員が表彰されることになり、平成17年1

月 27～28 日に小樽で開催された「平成 16 年度雪崩防災シンポジウム」で表彰を受けました。この度の受賞を雪崩分科会会員として、心から祝福したいと思います。以下に阿部幹雄さんの略歴と業績の一部を紹介します。

阿部さんは 1953 年愛媛県松山市生まれ、1979 年北大工学部卒業。在学中は北大山スキー部で活躍、卒業後は写真家として札幌を拠点にして、北海道、千島、カムチャツカ、北極海の辺境などの自然をテーマに取材してきました。81 年北海道山岳連盟ミニャ・コンガ登山隊に参加、そこで同隊の雪崩事故に遭遇しました。95、96、01、02 年と同隊の遺体捜索と収容のため現地に赴きました。この事故を契機に、雪崩に遭わない、万が一雪崩に遭っても生還する、このことをライフワークとして活動してきました。

1991 年北海道雪崩事故防止研究会を阿部さん（同会代表）、北大山岳部 OB の樋口和生さん（北海道自然体験学校 NEOS ディレクター）、北大ワンダーフォーゲル部 OB の福沢卓也さん（北大低温科学研究所助手）の 3 名で結成しました。まずヨーロッパの雪崩先進地の視察し、そこで得た最新の情報をもとに日本国内で雪崩事故防止セミナーなどの啓蒙活動を始めました。さらに、最新の科学的知見や救助法を解説した雪崩専門書の刊行を計画中、福沢卓也さんは日本ヒマラヤ協会ミニャ・コンガ峰登山隊として登山中、94 年 9 月 28 日他の仲間と遭難しました。

その後、他の研究者の協力のもとで、1996 年「最新雪崩学入門」を刊行しました。同会では毎年、雪崩事故防止セミナーの他、講演会、防災ヘリによる雪崩遭難救助訓練や災害救助犬による雪崩捜索訓練を行ってきました。雪崩遭難者を生きた状態で救出するには一刻も早い捜索が不可欠である。そのためには捜索を他の捜索隊に頼むのではなく、自分たちのパーティーで行わなければならない。この自分たちで行う捜索活動をセルフレスキューと名付けました。捜索に必要な用具である、雪崩ビーコン、ゾンデ、スコップをセルフレスキュー三種の神器と呼んで、これらは個人の必需品として、その普及につとめ、講習会では正しい使用法の訓練を行ってきました。2002 年には「最新雪崩学入門」を全面改定し「決定版雪崩学」を同会で刊行しました。

北海道雪崩事故防止研究会はその後「雪崩事故防止研究会」と改めました。現在会員は 14 名で阿部さんが代表をしています。なお、阿部さんは下記の著書その他、世界遺産候補地・北海道知床の自然や野生生物の様子を取材しテレビでも紹介されています。

阿部さんの著書（共著も含む）

「北千島紀行」
「生と死のミニャ・コンガ」
「最新雪崩学入門」
「決定版雪崩学」
「イトウ - 北の川に大魚を追う」
「幻の野生イトウを走る」
「祈りの木」
「ドキュメント 雪崩遭難」



阿部さんの表彰式の様子
（雪崩事故防止研究会・樋口和夫氏提供）

■ 新潟県中越地震・雪氷災害調査検討委員会

西村浩一（長岡雪氷防災研）

2004年10月23日に発生した新潟県中越地震は、新潟県の山村豪雪地域に甚大な被害を与えました。その被害は、冬の雪氷災害の危険度を増大させるとともに抵抗力（防災力）をも著しく弱めていると考えられます。（社）日本雪氷学会と日本雪工学会は、合同で「新潟県中越地震・雪氷災害調査検討委員会」を立ち上げ、起こりうる雪氷災害の危険性を調査し、災害軽減につながる対応策の検討や提言を行っています。本委員会は「道路」「建築」「雪崩」「融雪災害」「生活関連」「ボランティア」の5つのワーキンググループから構成され、その活動状況は、

http://snowy.web.infoseek.co.jp/winter_eq/

で公開されております。雪崩ワーキンググループも、2004年11月4日と9日に被災地を訪れ、雪崩対策工の損傷度の把握や崩壊斜面における雪崩発生危険度の把握を目的とした現地調査を実施いたしました。それらの結果をもとに以下のような提言をまとめ、11月14日の中間報告会で公表されました。

地震前に比べて雪崩の発生危険度は増大しています

地震による斜面崩壊で植生や地形が大きく変化しました。また雪崩予防柵などの雪崩対策施設にも、多くの場所で施設そのものの破壊、土砂や樹木による埋没、基礎部分の露出などの被害が出ています。

このため、崩壊で形成された裸地急斜面や雪崩対策施設の機能が低下した斜面での雪崩発生危険度が増大しています。また大きな余震による雪崩の発生も想定されます。さらには溪岸斜面から発生した雪崩により河道が閉塞し、川水がダムアップして雪泥流が発生する危険性があります。

[提言]

- ・雪が積もってしまうと斜面や雪崩対策施設の状態の把握が難しくなります。積雪前に早急に雪崩防災点検を行って下さい。
- ・点検結果に基づいて、通行止めの処置や迂回路の設置、倒壊の恐れのある雪崩予防柵などの早急の撤去と代替対策（雪堤の構築など）の実施、雪崩対策施設の応急的補修・補強などの選択決定と作業を行って下さい。
- ・積雪期には斜面積雪及び雪崩対策施設の変化を地上及び上空から監視し、異常が認められた場合には、迅速に通行止めや住民の避難を行ってください。
- ・大きな余震で雪崩が発生した場合に備え、要注意箇所での雪崩発生の確認、被災状況の把握、人命救助に緊急出動できる体制を整えておいてください。
- ・斜面付近で行われる震災復旧工事では、厳重な雪崩監視と安全管理が必要です。降積雪・気象

観測、避難路の確保、監視人の設置、緊急連絡・救助体制の整備などを行ってください。

- ・ 溪岸斜面からの雪崩により河道が閉塞し、川水がダムアップして雪泥流が発生する危険性があります。河川水位の変化も含め、十分に注意してください。
- ・ 今後の恒久的対策を検討する上で必要な雪崩発生箇所の空撮を、厳冬期及び融雪期に行ってください。

以上は、主に行政に携わる方への提案ですが、一般住民の方々には、以下の点をお願いしたいと思います。

斜面崩壊などによって植生や地形が大きく変化しています。これまで安全であった斜面でも雪崩が発生する危険があります。皆さんがお持ちのこれまでの経験がまったく通用しない場合もあることに十分に留意してください。

委員会は、

1. 冬季を通じた継続的監視、情報収集
2. 雪氷災害予測情報の配信
3. 2次雪氷災害発生時の緊急調査体制の確立
4. 自治体等へのエキスパートの派遣 等

を軸に現在も活動を続けております。雪崩発生予測や危険度情報の公表については、気象業務法等の制度上で困難な部分がありますが、雪崩と融雪ワーキンググループが共同で、川口町の小高地区と中山地区に気象観測機器を設置する予定です。

■ 分科会費納入のお願い

今年度の雪崩分科会費を郵便振替で納入願います。金額は年額 1,000 円です。お手数ですが、同封の払込票に必要事項をご記入の上、郵便局で手続き願います。通信欄にご氏名と何年度分の会費かをお書き下さい。貴会員の会費納入状況は、添付の表(短冊状の紙)の様になっています。前年度までの会費に未納のある方は、あわせて納入願います。口座番号等は以下の通りです。

口座番号：00670-0-26949、口座名称：日本雪氷学会雪崩分科会

ご不明な点がございましたら、会計担当幹事（小杉健二氏）までお問い合わせ下さい。

連絡先：〒996-0091 山形県新庄市十日町高壇 1400

防災科学技術研究所 長岡雪氷防災研究所 新庄支所 小杉健二

Tel：0233-23-8005、Fax：0233-23-3353、e-mail：kosugi@bosai.go.jp

■ 助成企画研究の募集

雪崩分科会ではその活動を活発化させるため、会員間に関心のある調査・研究課題等について研究会を組織し、より多くの関心のある人達の検討を加えて研究が発展することを目的として、会合費程度の援助をするようにしております。企画の応募をご希望の方は下記の応募条件に従って、雪崩分科会幹事長宛にお知らせ下さい。

1. 応募条件
 - ・ 雪崩に関する企画であること
 - ・ 企画研究代表者は雪崩分科会員であること
 - ・ 企画研究代表者は幹事以外とする
2. 助成金 助成金は年間5万円を上限とする
3. 採択の可否 研究助成の採択の可否は幹事会にて決定する
4. 研究報告 企画研究者は、その成果を雪崩分科会総会とレター等で発表する
5. 申込方法 研究部会名、目的と内容、代表者名（世話役）等を明記して分科会事務局まで申し込んでください。

■ 海外での学会等参加費助成金の受給希望者募集

雪崩分科会では、助成企画研究に対する援助以外に、海外で開催される学会等で雪崩に関する発表を行う分科会員を対象に、参加費の助成を行っております。

下記要領にて助成金の受給希望者を募りますので、特に若手の分科会員は奮って応募して下さい。

1. 対象学会等：海外で行われる雪崩に関する学会、シンポジウム、ワークショップ
2. 申請資格：以下の条件を満たす者
 - (1) 雪崩分科会員
 - (2) 学会等に原則として全日程参加し、自らも発表を行う者
 - (3) 所属先等から出張旅費の支給がない者
 - (4) 学会等終了後に、雪崩分科会の求めに応じて口頭及び書面で参加報告を行う事を厭わない者
3. 募集人員：年間2名以内（2名の場合、参加先が別々であることが望ましい）
4. 支給額：各人5万円まで
5. 応募先：分科会事務局（書式は任意だが、発表者・発表題目がわかるプログラム等のコピーを添付のこと）

■ 雪崩分科会のメーリングリストのご案内

雪崩分科会幹事（メーリングリスト）

山口 悟（長岡雪氷防災研）

雪崩分科会用のメーリングリストを作成いたしましたのでお知らせいたします。雪崩分科会会員の連絡・情報交換の場としてご利用下さい。

登録は、雪氷学会の Web サイト上でおこなうことができます。URL（ホームページアドレス）は、 <http://www.seppyo.org/mailman/listinfo/avalanche> です。下図のような画面が出ましたら、ご自分のメールアドレス等必要な情報を登録してください。なお、登録方法がわからない方は、山口(yamasan@bosai.go.jp)まで雪崩分科会メーリングリストに登録したい旨のメールをいただければ、こちらで登録手続きを致します。

Avalanche — 雪崩分科会

Avalancheについて 日本語

このメーリングリストに投稿された過去のメールは、Avalanche 保存書庫をご覧ください。

Avalanche の利用法

メーリングリストの全会員に送るメールは、avalanche@seppyo.org のアドレス宛に送信してください。

メーリングリストの入会や現在の会員オプションの変更は、以下のフォームをご利用ください。

Avalanche の購読

Avalanche への入会は、以下のフォームに必要事項を記入してください。他人がおせつかいに入会手続きをすることを防ぐために、確認要求のメールを会員のアドレス宛に送ります。このメーリングリストは 限定公開リストです。非会員に対しては会員名簿を公開していません。

メールアドレス:

名前(省略可):

情報の保護に便しパスワードを指定することもできます。高度なセキュリティではありませんが、他人に会員情報を変更されることを防ぐことはできません。このパスワードは、暗号化せずにメールで送信される場合がありますので、システムパスワードなどの 重要なパスワードを指定しないようにしてください。パスワードが指定されなかった場合、パスワードを自動的に生成して 入会確認用にメールで送付します。いつでもこのパスワードをメールで取り寄せることができます。毎月1回メールでパスワードの備忘通知を送ります。

パスワードを入力してください:

確認のため同じパスワードを再入力:

表示に使う言語を選んでください 日本語

リストのメールを毎日1本にまとめて送りますか? いいえ はい

Avalanche 会員の方へ

(会員名簿 はメーリングリスト会員だけが利用できません)

あなたのアドレスとパスワードを入力して会員名簿へ進んでください:

アドレス: / パスワード:

Avalanche からの退会、パスワード備忘通知の入手、会員オプションの変更には、登録したメールアドレスを入力:

未記入の場合、次の画面でメールアドレスを入力します。

< 雪崩分科会メーリングリスト 登録画面 >

■ 雪崩分科会役員

(役職)	(氏名)	(所属)
会 長	西村 浩一	(独)防災科学技術研究所長岡雪氷防災研究所
副会長	和泉 薫	新潟大学積雪地域災害研究センター
副会長	上石 勲	株式会社アルゴス・雪氷技術センター
監 事	川田 邦夫	富山大学極東地域研究センター
幹事長	河島 克久	新潟大学積雪地域災害研究センター
幹 事(会計)	小杉 健二	(独)防災科学技術研究所長岡雪氷防災研究所新庄支所
幹 事(企画)	秋山 一弥	(独)土木研究所新潟試験所
幹 事(企画)	飯田 肇	立山カルデラ砂防博物館
幹 事(企画)	中山 建生	勤労者山岳連盟
幹 事(企画)	町田 誠	町田建設株式会社
幹 事(編集)	荒川 逸人	野外科学株式会社
幹 事(編集)	尾関 俊浩	北海道教育大学岩見沢校
幹 事(編集)	竹内由香里	(独)森林総合研究所十日町試験地
幹事(ホームページ)	池田 慎二	株式会社アルゴス
幹事(メーリングリスト)	山口 悟	(独)防災科学技術研究所長岡雪氷防災研究所
顧 問	若林 隆三	信州大学農学部

雪崩分科会ホームページ：http://www.argos-net.co.jp/nadare_bunkakai/

(社)日本雪氷学会
雪崩分科会事務局
〒950-2181 新潟市五十嵐2の町 8050
新潟大学積雪地域災害研究センター
河島 克久
電話：025-262-7056 FAX：025-262-7050
E-mail：kawasima@cc.niigata-u.ac.jp

編集担当
〒065-0043 札幌市東区苗穂町 12 丁目 2-39
野外科学株式会社 技術部
荒川逸人
電話：011-751-5152 FAX:011-748-3618
E-mail：h.arakawa@yagai.co.jp