

報 告

日本雪崩ネットワークにおける雪崩情報発表への 実践的アプローチ

出川あずさ^{1*}

要 旨

日本雪崩ネットワークは長野県・白馬連峰を対象山域として、国内において初めて国際標準の雪崩情報の発表を2011/12シーズンに開始した。そして2シーズンの週末のみの発表を経て、2013/14シーズンは年末から3月末まで毎日、雪崩情報の発表を行った。この雪崩情報は1) 標高帯毎に5段階に区分された雪崩危険度、2) 最も警戒すべき雪崩の種類とそれが存在する標高帯、斜面方位、誘発の可能性、そして発生した際に想定される規模、3) 雪崩の発生状況、積雪状態および気象についての概要、4) 行動する人への助言などの構成要素からなる。このような雪崩情報の展開には、フィールド観察者の育成、データと人員を集約して雪崩情報に発展させる仕組み、そして、雪崩情報の利用者に対する教育という3つのフェーズがある。ここでは、これらについて日本雪崩ネットワークの実践的アプローチを報告する。

キーワード：雪崩情報、雪崩教育、雪崩予測

Key words: avalanche bulletin, avalanche education, avalanche forecasting

1. はじめに

公衆の雪崩安全対策に関わる重要項目として欧米では雪崩情報が公報されている。ヨーロッパでは5段階の雪崩危険度区分の雪崩情報が公報されたのは1993年、翌1994年には北米にも導入された。情報を発表する団体は、スイスやフランスのように国の専門機関が行うケース、カナダやニュージーランドのように政府予算のサポートを受けた民間非営利団体が情報発信を行うケースなど、その成り立ちは社会体制を背景にして多様である。しかし一方で、発表される雪崩情報の内容は標準化が進み、ヨーロッパと北米で大きな差異はない。また、関連する国が多いヨーロッパではEuropean Avalanche Warning Services (EAWS) が設立され、各国の積雪断面観察データがインター

ネットで閲覧できるシステムも稼働している。さらに北米では、雪崩情報をリスクコミュニケーションの視点から改善する取り組みもある。

一方日本では、気象庁が麓に住む一般住民を対象に雪崩注意報を発表しているが、山岳で活動する人にはその情報は十分とは言えないのが現状である。これは欧米の雪崩情報のような「雪崩の起こりやすさ」ではなく、「特定の気象要素」による発表という視点の違いに起因する(藤枝, 2007)。

このような状況の中、日本国内においては過去23年間(1990/91-2012/13)で雪崩死亡事故が年平均5件発生しており、年平均9人の死者が出ている。そして、死者の8割がレクリエーションのカテゴリ(Degawa and Hirota, 2013a)に属し、レクリエーションの9割が登山や山スキーなど山岳域での活動である。

日本雪崩ネットワーク(JAN)は2000年の団体設立の時点において、1)レクリエーションユーザーに向けた雪崩教育の充実、2)山岳ガイド

¹ 特定非営利活動法人日本雪崩ネットワーク
〒221-0001 神奈川県横浜市神奈川区西寺尾 2-37-14-201

* 連絡先: degawa.azusa@gmail.com

など現場プロにおける雪崩教育の改善,と共に「雪崩情報の発表」を3つの柱の一つに掲げており,長期的な視野と計画に基づいて活動を行ってきた。

ここでは, JAN が今まで行ってきたフィールド観察者の育成, 雪崩情報の発表に必要となる仕組み, 情報利用者に対する教育という3点を紹介するとともに, それらの仕組みを利用して現在発表している雪崩情報の内容を報告する。

2. 雪崩教育と人材育成

2.1 日本の雪崩教育の課題

世界的に雪崩発生予測に関わる積雪不安定性の評価は, 情報エントロピー (LaChapelle, 1980) を踏まえ, 不安定性を示す直接要素・積雪要素・気象要素に区分されるクラスデータを統合して判断することが基礎的な概念である (LaChapelle, 1985; McClung and Shaerer, 1993)。また, 積雪の空間的多様性による強度のばらつき (Föhn, 1988) や, それに起因する人的誘発 (Schweizer and Jamieson, 2001) のデータから, 雪崩教育や安全対策においては, 現場の地形認識とその利用の重要性が欧米においては繰り返し強調されてきた。これらはレクリエーションユーザー向きに執筆された本 (LaChapelle, 1985; Tremper, 2001) でも指摘されている。

しかし, JAN が設立された2000年当時, 日本には積雪の不安定性評価の概念が既存の雪崩教育の現場にはなく, 弱層を形成する雪質と積雪テストに対する過度の傾倒, および雪崩教育や安全対策における地形の重要性に関わる認識の欠如などいくつかの課題があった。これらは2007年に開催された第11回雪崩安全セミナー (雪崩教育シンポジウム) でも明らかになっており, 既存の雪崩教育を受けた人の知識やスキルを修正し, 加えて雪崩情報へと繋がるデータ共有の概念や方法を含む総合的な雪崩教育プログラムが必要とされた (社団法人日本雪氷学会雪崩分科会, 2007)。

2.2 雪崩情報と雪崩教育

雪崩情報に関連する教育プログラムを見ていくと, カナダやニュージーランドでは1) ガイド会社やヘリスキー会社などからの情報を集約することで雪崩情報が発表されている, 2) 業界内でのデータ共有システムが稼働しているなどの理由に

より, 現場プロ個人に対する標準化された雪崩教育プログラムが発達している。

一方, フランスやスイスのように, 国の機関が雪崩情報を発表する国では, 山岳ガイドなどは情報の利用者として位置づけられており, それを前提とした教育プログラムが運用されている。例えば, フランス山岳ガイド協会は1990年代に多発したガイドの雪崩事故を受けて教育プログラムを見直す際, 積雪観察などのスノーサイエンスに関わる要素を減らし, 誘発メカニズムに基づく地形利用と被害を最小化させるグループマネジメントを重視したものへと内容を変更した (Duclosl and Rey, 2002)。これを言い換えれば, 雪崩情報をどのように利用するのか, に焦点を当てたのである。

このように雪崩教育といっても, その国の社会制度や山岳レクリエーション・ビジネスなどの背景要因を抜きして考えることはできない。JANでは, 日本国内の山岳レクリエーションの状況と, 政府による山岳域を対象とした雪崩情報が公報されない現状を踏まえ, 自ら雪崩情報を展開させるためには, 山岳ガイドやスキーパトロールなど現場プロの教育を充実・発展させるカナダ型のアプローチが合理的かつ現実的であると判断した。

2.3 専門教育による人材育成

2.3.1 ガイドラインの準備

雪崩情報を見据えた雪崩教育プログラムの重要な要素の一つが, フィールドデータを共有するために必要な標準化されたガイドラインである。現場実務者がガイドラインに示された方法で気象, 積雪, 雪崩などの観察を行い, 記録を付け, それらが集約されることで, コンディション判断が可能になるからである。こうしたフィールドデータの重要性は, 国の機関が雪崩情報に取り組むスイスであっても指摘されている (藤枝, 2007)。

そこで Canadian Avalanche Association (CAA) と2001年に提携し“Observation Guidelines and Recording Standards for Weather, Snowpack and Avalanches” (CAA, 1995) を翻訳し, 活用できるようにした。このガイドラインは, カナダ国内のスキー場やヘリスキーといったレクリエーション・ビジネスだけでなく, 道路管理から国立公園なども加盟する業界クローズドな情報共有システム InfoEX のバックボーンになっている (松永,

2009)。

なお当初、日本独自のガイドラインを作成することも検討したが、レクリエーション・ビジネスの規模や成熟度の問題から断念した。また当時、米国においては標準化されたガイドラインは存在せず、スイスやフランスは言葉の問題もあり、こちらからの提案に対して即答の形で協力を約束してくれた CAA のプログラムを採用した。

2.3.2 専門講習会の開催

山岳ガイドやスキーパトロールなど、現場実務者を対象に、フィールド観察者を育成する雪崩専門講習会“Training School”を 2001/02 シーズンに開始した。この講習会は、観察者の養成だけでなく、現場における雪崩業務従事者の雪崩安全対策の水準を引き上げることにも目的としていた。

Training School は Level 1 と Level 2 に分かれており、提携する CAA の同種プログラムを土台としている。Level 1 は雪崩業務従事者に対する基礎訓練、Level 2 は業界水準を満たした経験とスキルを有した雪崩業務従事者であることを認証する資格である。いずれにおいても合格基準を CAA と揃えており、日本で取得した資格がカナダでも通用する。以下、その概略を記す。

Level 1 は雪崩現象、積雪特性や地形理解、ガイドラインに沿った気象や積雪データの採取と記録、雪崩ハザード評価およびリスク管理、そして搜索救助を学ぶ 7 日間のコースである。試験があり、合格しないと修了書は発行されない。

Level 2 は Level 1 合格後、最低でも 3~4 年フィールドで実務経験を積み、Level 1 で学んだ基礎スキルが身に付いている人を対象に、雪崩安全対策の現場で直面する意志決定に焦点を当てたコースである。3 つの独立した Module で構成されており、合計 14.5 日間のコースである。

Module 1 は意志決定、スノーサイエンス、リスク管理など 4 日間の座学である。雪崩従事者がチームで活動することを念頭に置いたコミュニケーション能力、個々が原初的に持つ思考スタイル、陥りやすいヒューマンエラー、現場で表出する危険な態度など、業務を遂行する上で適切な意志決定を妨げる要因や対処などについて学ぶ。また、雪崩予測に欠かせない積雪の空間的多様性に関わるスノーサイエンスにも時間が割かれている。

Module 2 は Module 1 の内容を踏まえ、それを現場適応させた 3.5 日間のフィールド講習である。また、Module 2 には Module 3 のプレコースとしての役割もあり、参加者に不足しているスキル等があれば、終了時に課題が出され、それが完了しないと Module 3 は受講できない。

Module 3 はフィールドで行う 7 日間の試験である。つまり一週間を掛けて各受講生は、雪崩ハザード評価に基づく現場適応した妥当な意志決定ができるか、そのために必要なスキルや知識があるか、それらを総合的に評価・審査される。そして Module 3 に合格すると Level 2 資格所持者となる。このように Level 2 は、雪崩業務従事者に必要とされる能力を、多角的に訓練、評価するプログラムである。

2.3.3 指導と支援の体制および補助教材

Level 1 のような一週間の長さを持つ現場プロに対する雪崩専門講習会は、北米では 1970 年代から行われており、スキー場などを含め、雪崩安全対策の現場で働く人への受講を義務づけているところもある。しかし、これらの講習は基礎コースであるがゆえに、受講後の訓練 (OJT) がスキル習得や適切な経験を積む上で欠かせない。

しかし日本においては、個人ベースで活動するガイドが多いこと、ヘリスキーなどの大規模なオペレーションがないこと、スキー場の規模が小さいことなどもあり、経験豊富な先輩と働く機会に限られる。また、Level 1 を開始した当初は同種の講習を受けた先輩もほとんどいない状態であった。それゆえ、JAN が組織として指導と支援の機能を有する仕組みを用意する必要があった。

まず実施したことは、Level 1 合格者に対する積雪断面観測データのデータベースである SPIN (Snow Profiling Information Network) あるいは積雪コンディションの情報共有システム「雪の掲示板」への登録の推奨であった。登録者がコンディションに対する理解と情報の評価について助言を求めることができる体制を用意し、投稿者は電話や専用 ML などを通して標準化された情報提供が可能となるように指導された。また、掲示板登録者を対象とした雪上を含む勉強会なども開催した。これにより、熱心に活動する登録者がいる地域では、ガイド会社の枠を超えた集団が形成

され、自主的な情報交換を始める動きも出てきた (Degawa and Hirota, 2013b).

また、雪崩事故あるいはインシデントの調査を主体的に実施する方向付けも行った。山岳で活動する人にとって、雪崩現象は日常的なことである。それゆえ、発生した雪崩がどのような不安定性によるもので、どこが誘発点となったのかなどを破断面調査を通して把握し、学んでいくことは幅広い経験を積む上でとても重要だからである。

さらに、より総合的かつ深い知見への発展を考え、2006年から現場プロの情報交換会「アバランチ・ミーティング」を毎年5月に開催している。2013年は40人の山岳ガイドやスキーパトロールが集まり、2日間の日程で雪崩に関わる話題が議論された。提供される話題はシーズン中に観察された特徴的な不安定性、インシデントや事故調査の報告、雪崩の管理方法、状況認知と意志決定、顧客のマネジメントから雪崩セミナー参加者の傾向まで、内容は多岐にわたる。これらを通し、現場プロの雪崩に対する理解を深め、雪崩情報の展開に必要な質を伴ったフィールド観察者の育成に努めた。

一方、不足していた雪崩関連の補助教材の提供も行った。2004年に“Staying Alive in Avalanche Terrain” (Tremper, 2001) を邦題『雪崩リスクマネジメント』として翻訳。2007年に“The Avalanche Handbook” (McClung and Shaerer, 2006) を翻訳した。また、現場でデータ記入できる野帳として『フィールドブック』を作成し、講習会で使用するだけでなく、日々の業務でも利用できるようにした。

3. 雪崩情報の発信に必要な仕組み

3.1 プラットフォームの構築

雪崩情報を展開するには、フィールド観察者から寄せられる多数のデータを集約・整理する仕組みが必要である。JANではインターネット上に、そのプラットフォームとして「SPIN」と「雪の掲示板」を設けた。

また、JANではオープンデータポリシーを掲げており、SPINや「雪の掲示板」を誰でも閲覧できるだけでなく、そのバックボーンとなっている『気象・積雪・雪崩の観察と記録のガイドライン』

140120 八方尾根BC



投稿者	azusa		
日付	140120	投稿時刻	1455
山岳	八方尾根BC	場所	八方尾根BC
標高	1850m ~ 2000m		
気温	-6 (1100hrs, 1980m) °C ~ °C		
天気	☁ OVC 雲の向 ごとくにうすらと太陽		
風	強度: L (1-7m/s) 風向: W		
降水・降雪	種類: Nil (降水なし) 強度:		
雪崩などの観測	特になし。		
積雪構造	強い北風による削剥を受けた雪面にはシュ.カブラが発達。風が弱まる沢状地形に、風で砕かれた高密度の雪が溜まる。南面では以前の融解凍結層が露出しているところもある。		
安定性評価	アルパイン 森林限界 森林帯	危険度区分	アルパイン Moderate 森林限界 森林帯
留意点・コメント	孤立した地形形状あるいはサポートのない 極端に地形などに形成したウインドスラブに注意。		

図 1 雪の掲示板。

もインターネット上に無償で公開している。これは活動の透明性や説明責任だけでなく、より詳しく知りたい人への一助とするためである。






SPINは、積雪断面観察データのデータベースである。Training School Level 1をスタートさせた2002年に最初のバージョンが公開され、2003年には国土地理院が推進する電子国土への対応を行った。これにより積雪断面観察を実施した地点のGPSデータを入力すると、インターネット上のデジタルマップと連動して地図が表示される仕組みが整った。そしてSPINは、2014年にプログラムを全面的に組み直し、クラウド化した。

「雪の掲示板」は登録者が積雪コンディションを書き込める掲示板である(図1)。現在70名ほどの登録者がおり、その9割はLevel 1以上の資格を所持するガイドやスキーパトロールである。また、データ投稿数は2008/09~2010/11の3シーズンの年平均は400ほど、雪崩情報を開始した

North American Public Avalanche Danger Scale

雪崩危険度は可能性・規模・分布によって決定されます。

日本雪崩ネットワーク 2010

雪崩危険度		行動に対するアドバイス	雪崩の可能性	雪崩規模と分布
5 Extreme		すべての雪崩地形を避ける。	自然発生および誘発の雪崩が確実に起こる。	大きな雪崩から非常に大きなものまで多数の場所で発生。
4 High		非常に危険な雪崩コンディション。雪崩地形内の行動は勧められない。	自然発生雪崩の可能性が高い。誘発雪崩の可能性が非常に高い。	大きな雪崩が多数の場所で発生、あるいは非常に大きな雪崩が特定の場所で発生。
3 Considerable		危険な雪崩コンディション。積雪の注意深い評価、慎重なルート選択と保守的な意志決定が必要不可欠。	自然発生雪崩がありうる。誘発雪崩の可能性が高い。	小さい雪崩が多数の場所で発生、あるいは大きな雪崩が特定の場所、もしくは非常に大きな雪崩が孤立した場所で発生。
2 Moderate		特定の地形形状で雪崩コンディションが高い。積雪と地形を注意深く評価し、関係する特徴を特定する。	自然発生雪崩の可能性が低い。誘発雪崩はありうる。	小さい雪崩が特定の場所で発生、あるいは大きな雪崩が孤立した場所で発生。
1 Low		一般的に安全な雪崩コンディション。孤立した地形形状にある不安定な積雪に注意する。	自然発生および誘発の雪崩の可能性は低い。	小さな雪崩が孤立あるいは極端な地形で発生。

バックカントリーでの安全な行動は、訓練と経験が必要です。あなたは、どのような場所を、いつ、どのように移動するかによって、ご自身のリスクをコントロールするのです。

図 2 雪崩危険度区分。

2011/12~1012/13 の 2 シーズンの年平均は 600 を超えている。そして投稿数の約 1/3 が白馬連峰のデータである (Degawa and Hirota, 2013b)。

3.2 組織マネジメント

「雪の掲示板」は当初、Level 1 を合格した人が希望すれば誰でも登録できるシステムであった。しかし、雪崩情報の発表を踏まえ、投稿データと登録者のスキル把握をより正確に行うため、2 つのこと実施した。一つは登録には JAN 会員になる必要があること、二つ目は 3 年に 1 回の登録研修の受講義務である。JAN には定款以外に内規と倫理規定があり、これにより、所持資格が許容する活動の範囲が示されており、登録研修も規定されている。

この他、カナダでの雪崩情報の発表を行ってい

る Canadian Avalanche Center のディレクターと全体マネジメントに関わるディスカッションも重ねた。一見、均一の雪崩情報が発表されているように見えるカナダも、その地域ごとに雪崩情報の中核となるところは異なり、それに起因するマネジメントの問題は多々存在する。

4. 雪崩情報の利用者に対する教育

4.1 雪崩情報と利用者

ほとんどの雪崩事故は、雪崩危険度 (図 2) が Moderate あるいは Considerable の時に起きていることが以前より指摘 (McClung, 2000) されており、特に Considerable は“レベル 3 の問題”として、雪崩情報あるいは雪崩教育に携わる人の間では大きな課題になっている。これは、雪崩発生

可能性が直線的ではなく指数関数的に上昇すること、積雪の空間的多様性に起因する不安定性の認知の誤りが原因であるとされている。それゆえ雪崩情報とは、情報を出して終わりなのではなく、利用者に対して情報の特徴や限界、利用の仕方などを含む教育を提供して、はじめて完成する。JAN ではレクリエーションユーザーを、気づき・ベーシック・アドバンスの3つの階層に分け、知識や経験の程度を考慮した啓発あるいは教育活動を行っている。

4.2 アバランチナイト

気づき (awareness) の機会として開催している2時間の無料雪崩安全セミナーである。シーズン初めに全国各地の主要都市で開催しており、毎年600~1200人程度の参加がある。参加者の6~7割が新規の方であり、そのほとんどがスキーヤーやスノーボーダーである。

参加者は経験の浅い人が大半を占めるため、ここでの雪崩情報に関わる話は、基本的な考え方や重要な概念が中心となる。そして、雪崩危険度が Considerable の時に事故が多いことやその理由、そしてこの危険度の時には、大きな安全のマージンを取ることで、それには地形を使うことの大切さなどが強調されている。なお、地形の見極めについてはセミナー前半でポイントを触れており、それと関連させることで理解を促している。

4.3 セイフティキャンプ

雪上の雪崩講習会である。2日間のベーシックと5日間のアドバンスがある。ベーシックは入門コースとして位置づけられ、雪崩安全に関わる包括的な講習である。雪崩現象、雪崩地形、積雪の不安定性評価、グループマネジメント、安全行動、捜索救助などの項目があり、フィールドでのショートツアーも行う。ここでは、雪崩情報に使用されている「留意すべき雪崩」の説明や、その構成要素についての解説も行っている。また、ツアーを実施する2日目は、雪崩情報の内容を講習内に取り入れ、その理解が深まるように配慮している。ただし、細かい部分には踏み込まず、雪崩の種類に合わせた地形選択を講習の中心に据えている。積雪コンディションの判断スキルの低い人にとって、地形の賢い利用が何より大切だからである。

アドバンスは、フィールドでの経験が十分にある人を対象にしている。ベーシックで行う基礎項目を一步深め、積雪の不安定性評価を丁寧に講義する。5日間の内、4日間でフィールドツアーを実施し、下山後は「雪の掲示板」のフォーマットで情報を整理する練習も行う。これにより、参加者は雪崩情報がどのようなバックボーンで成り立っているのかを理解できるようになる。そして、アドバンスの講習を受けた人の中には「雪の掲示板」に登録することで、雪崩情報への協力を望む人も現れている。

JAN では、アドバンスを受講した人においては掲示板に登録することを認めている。このような経験あるレクリエーションユーザーの力を使って、雪崩情報のバックデータの厚みを増す試みは、昔から各地で行われている (出川, 1996)。

そして、アドバンスの講習を受講する経験とスキルを兼ね備え、雪崩情報を適切に理解できるようなコア山岳ユーザーは、周囲の経験の浅い人に対する良いロールモデルとなりうるため、雪崩啓発の展開において極めて重要な存在である。

5. 雪崩情報発信の試み

5.1 雪崩情報の目的

雪崩情報は、山岳利用者の行動計画を補助することを目的としている。どのような種類の雪崩が、どのような場所に存在し、どの程度の誘発可能性を持つのかを利用者に伝えることで、その日の状況に合致したリスク軽減行動が取られ、雪崩事故発生率の低減および事故が発生した際の被害軽減に寄与することを期待している。

5.2 対象区域と発表期間

フィールド観察者が育ち、データの量と質が安定した白馬連峰が雪崩情報を開始するのに適した地となった。対象区域の広さは、およそ300km²である (図3)。範囲の設定に当たっては、対象区域が広いほど不確実性が高まること、利用できるフィールドデータの量、山岳の利用状況などを考慮した。また、同じ強度の冬型であっても南北に伸びる後立山連峰の東側では、風の吹き込む方位によって北側と南側で降雪量に大きな違いが出るのが経験的に知られており、このような気象要素も考慮した。

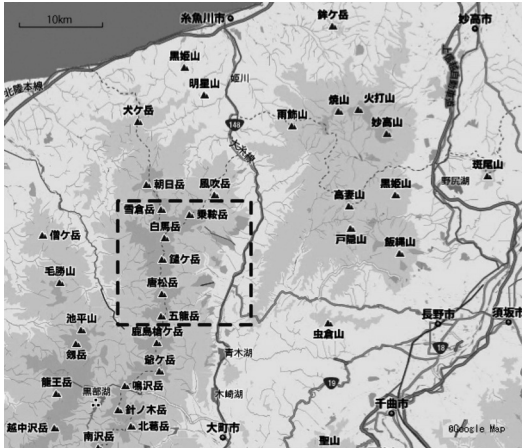


図 3 白马連峰における雪崩情報の発表区域(破線で囲まれた領域)。

発表期間は山岳の利用者の多い時期とした。また、業務に関わる経験値の問題から最初の 2 シーズンは判断材料の多い週末のみ行い、2013/14 シーズンから冬期を通して雪崩情報の発表を行った。3 シーズンの発表期間は次の通りである。2012 年 1 月 7 日～4 月 1 日 (30 日)、2012 年 12 月 29 日～3 月 31 日 (36 日)、2013 年 12 月 26 日～2014 年 3 月 30 日 (95 日)

5.3 現況の発表と信頼度

雪崩情報は、1 日 1 回、朝 7 時に JAN のウェブで発表され、SNS やメーリングリストなどを用いて情報利用者へ更新が通知される。

情報の内容は、掲示板に投稿されたデータ、投稿者への詳細の確認、ガイドやスキーパトロールあるいは一般の協力者から電話やメールで寄せられる情報、そして公報される気象データなどを元に前日夜に仮原稿が作成される。この仮原稿は中心メンバーによる議論を経て、発表の当日、協力者から寄せられる気象状況やスキー場での雪崩管理の結果などを加味して、朝の時点での「現況」として発表される。予報となる文は含めず、雪崩危険度が気象によって大きく変わることが想定される場合は、「行動への助言」のセクションにて注意を促す方法を取っている。

2013/14 シーズンは Level 2 所持者 8 人、Level 1 所持者 14 人、研究者 1 人、その他 3 人の計 26 人から、当該区域の掲示板へ 193 のデータ投稿が

あり、雪崩情報の発表に活かされた。掲示板データは、個人投稿の場合もあるが、ガイド会社の場合には複数のガイドツアーで得た情報を整理して投稿しており、全体状況の把握に欠かせない。

また、白马に在住し、日々山に入る Level 2 を所持した 4 人のガイドの状況認知と彼らから寄せられるデータは貴重であり、これに他の情報を加えることで総合的に判断している。一方、掲示板にデータを投稿するガイドの中には、普段は他県に拠点を置いてガイドングを行い、ある日程のみ白马に顧客と共に訪れる場合もある。このようなケースであっても、掲示板登録者はメーリングリストなどを通じて状況に対する共通認識を持っており、求められるデータサンプリングが行われている。

このようにして発表される雪崩情報の信頼度は、使用データの量と質、不安定性の種類と空間的分布および時間的変化、事象の例外性、データを評価する人間の経験などの要素によって変化する。例えば荒天が続く、森林限界以上で行動する人が誰もいない日が継続すれば、おのずと雪崩情報の信頼度は低下する。それゆえ、雪崩情報の信頼度を Good・Fair・Low の 3 段階で付記することで、利用者に留意するよう促している。

5.4 「雪崩危険度区分」と「留意すべき雪崩」

北米とヨーロッパで共通化されている 5 段階の雪崩危険度区分を用い、併せて北米で利用されている概念(例えば、留意すべき雪崩、誘発の可能性など)を活用している (Statham *et al.*, 2010)。

「留意すべき雪崩」は点発生雪崩・ストームスラブ・ウインドスラブ・持続型スラブ・ディープスラブ・湿雪雪崩などに区分された雪崩であり、それが存在する標高帯、斜面方位、誘発の可能性、発生しうる規模について、視覚的に理解できるデザインで情報を伝えている。

例えば 2014 年 3 月 13 日の雪崩情報 (図 4) では、森林限界の特定方位にのみ、誘発の可能性は低いものの一旦発生した場合には規模の大きな雪崩となりうる持続型スラブの雪崩の危険があることが視覚的に理解できる。また、同じ雪崩危険度区分であったとしても、存在する雪崩の種類がアルパインと森林帯では異なることもわかり、これにより、情報利用者は標高帯毎に適切なりリスク軽

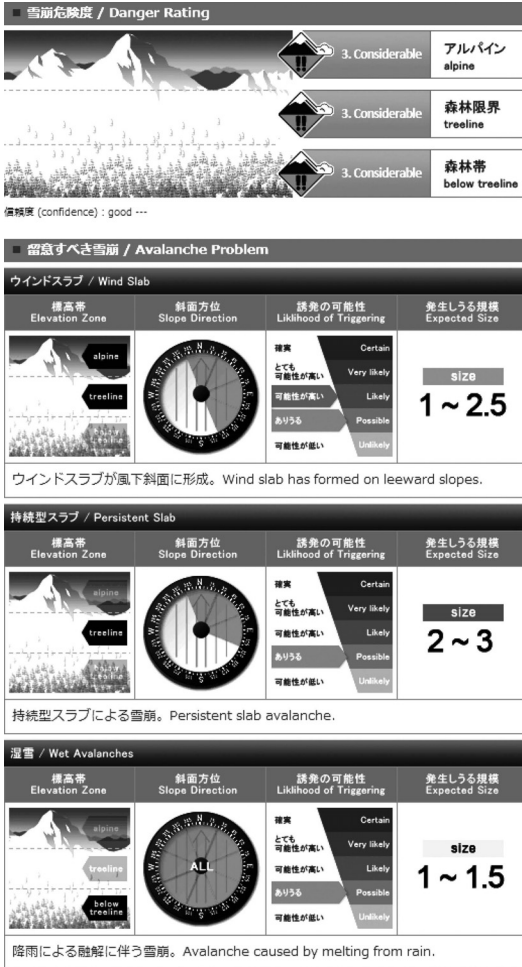


図 4 雪崩危険度と留意すべき雪崩。

減行動を取ることができるようになる。

この雪崩区分は学術的なものではなく、雪崩安全対策の現場で生まれたものである。そして、これが重要なのは、情報利用者が雪崩の特徴を理解することで、フィールドで地形を考慮した意志決定に役立つからである。

5.5 「概要」と「行動への助言」

「概要」は雪崩の発生状況、積雪の状態、気象について、現場観察に基づくやや詳しい情報が整理されている。記号などを用いず、平易な言い回しとしているが、内容の理解には雪崩についての基礎的な勉強が必要である。「行動への助言」は、その日の状況において最も注意を払うべきことが簡易に記述されている。内容はリスク軽減に最も効

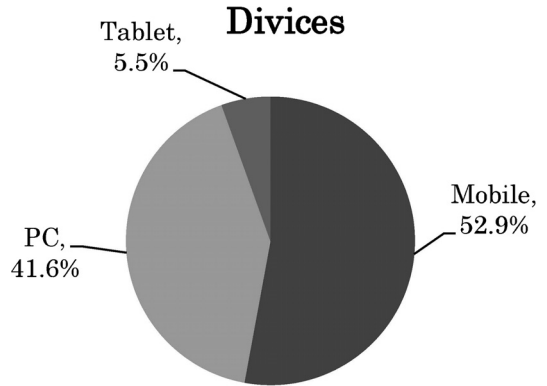


図 5 ウェブにアクセスしたデバイスの割合。

果のある地形の利用を中心としたもので、経験の浅い人でも活用できることを念頭にしている。

5.6 利用者と利用状況

2013/14 シーズンにおいては雪崩情報を発表した12月26日から3月30日までの95日間でウェブアクセスが405,000PVを記録し、ユニークユーザーで41,000人がサイトを訪れた。そして、ウェブ利用者の71%が再訪問者であり、アクセスの97%が国内、3%が米国、カナダ、オーストラリアなどの海外からであった。また、この期間において、スマートフォンあるいは携帯電話でのアクセスが半数を超えており、昨年までは僅かであったタブレットの利用も増えている(図5)。

5.7 情報の周知方法

雪崩情報は毎朝更新されるが、それを周知するための手段として、Twitter, Facebook, JANが管理するメーリングリストを活用した。Twitterで2900, Facebookで2700, メーリングリストで1600ほどのフォロワーあるいは登録者がいる。

Twitterは字数制限もあるため定式的なツイート形態を主とし、Facebookはその日の特徴を含んだ文面を投稿、メーリングリストでは状況によってやや細かい内容の説明を送信するなど、メディアの特徴を考慮して変化を加えた。

6. まとめ

JANは雪崩情報を展開するため、まずフィールド観察者の育成から始めた。そして、この過程を通して、日本の雪崩教育の課題を克服し、情報共有の概念に根ざした新しい雪崩教育プログラム

を発展させた。また、フィールドデータを投稿できるプラットフォームを整備することで、情報の集約化と人材のネットワーク化を行い、雪崩情報の発表へと繋げた。さらに、改善した雪崩教育に基づき、雪崩情報利用者に対する教育を進めることで、雪崩情報の適切な理解と利用を促した。

このような雪崩情報に関わる実践的アプローチにおいて、最も重要な項目となったのは雪崩教育であった。人材が育たなくては良いフィールドデータを得ることができず、データの質と量が揃わなくては、信頼度ある雪崩情報は発表できないからである。そして、人が育つには時間が必要であり、それゆえ、取り組みの成果が出るには時間を要した。このような時間を掛けた JAN の取り組みに対して、提携する CAA のディレクターは「彼らの歩みは堅実で、CAA のモデルを元に築いてきた基盤は、今では日本独自のものとして存在する」と表現している (Tomm, 2011)。

7. 今後について

7.1 課題

信頼に足る質を持った情報が寄せられ、それがある程度の数が集まれば、夕方には、その日にどのような種類の雪崩の危険が、どのような場所に存在しているのかは、概ね把握できる。しかし、問題となるのは、夜間の気象現象に起因する不確実性の上昇である。特に標高が高い場所における降雪量の良い観測データが得られていないことが大きな問題である。山岳では地形と風の相互作用で局所的な雪の堆積が起こる。それゆえ、平均的な降雪量の実測データが不安定性を考察するために必要である。

また、ある明瞭な不安定性が認知されると、ガイドは基本的にはそれを避けた場所でツアーを実施する。より安全に、より楽しい体験を顧客にさせることが、彼らのビジネスだからである。しかし、これは不安定性に対するターゲット・サンプリングにはネガティブな要素である。特に空間的多様性が大きい持続型弱層の不安定性の場合、問題となる。これを解決し、情報の信頼度を安定させるには、雪崩情報に関わる専従者が必要である。つまり、ターゲットの不安定性をフィールドにて確認できるスキルと経験を持つ人材の雇用である。

これにはしっかりとした財政基盤が必要である。しかし、JAN の運営は講習会収入に頼り、講師謝礼や必要経費等を差し引くと、振り分けられる予算はほとんどない。サイト構築、情報の英訳など雪崩情報のバックヤードに関わる部分においても、その多くが専門職能を持つ献身的なボランティアの協力によって成り立っているからである。

7.2 広がり

これまで JAN の雪崩教育プログラムは独立したものとして存在していたが、2013 年に公益社団法人日本山岳ガイド協会が主催する雪崩研修会で使用される教本 (出川, 2013) に採用され、Level 1 の代替認証も行われている。これにより、今後、山岳積雪コンディションの情報提供者が増えることが期待されている。

そして、地域で活動する訓練を積んだ現場プロが増え、投稿されるフィールドデータの蓄積が進めば、他地域での雪崩情報も可能となるだろう。

謝 辞

雪崩情報は、フィールドの観察データを寄せていただく多くの協力者の献身的な貢献で成り立っています。本課題において Ian Tomm, Mark Bender, Larry Stanier, Brad White および Canadian Avalanche Association の皆様から有益な議論とご協力をいただきました。また本稿を取りまとめるにあたり、土木研究所雪崩・地すべり研究センターの池田慎二博士から助言をいただきました。これらの皆様に感謝の意を表します。

文 献

- Canadian Avalanche Association, 1995: Observation Guidelines and Recording Standards for Weather, Snowpack and Avalanches. Canadian Avalanche Association, Revelstoke, B.C. Canada. 97 pp. (日本雪崩ネットワーク訳, 2002: 気象・積雪・雪崩の観察と記録のガイドライン, 東京, 日本雪崩ネットワーク, 87 pp.)
- 出川あずさ, 1996: Avalanche Network in Salt Lake City, *POWDER Magazine Japan*, 1, 133-137.
- 出川あずさ, 2013: 雪の安全管理・雪崩対策技術教本.

- 東京, 公益社団法人日本山岳ガイド協会, 56 pp.
- Degawa, A. and Y. Hirota, 2013a: The 23 years trend of avalanche deaths in Japan: from 1990/91 to 2012/13, *Abstracts of the International Snow Science Workshop*, 2013, Grenoble-Chamonix, France, 62.
- Degawa, A. and Y. Hirota, 2013b: Establishing an avalanche community and communication in Japan, *Proceedings of the International Snow Science Workshop*, 2013, Grenoble-Chamonix, France, 1118-1121.
- Duclosl, A. and C. Rey, 2002: How to improve the avalanche knowledge of mountain guides? The answer of the French Mountain Guides Association, *Proceedings International Snow Science Workshop*, 2002, Penticton, B.C. Canada, 252-255.
- European Avalanche Warning Services (<http://www.avalanches.org/>)
- 藤枝 鋼, 2007: スイスにおける雪崩予警報業務, 測候時報, **74**, 93-112.
- Föhn, P.M.B. 1988: Snow Cover Stability Tests and Areal Variability of Snow Strength, *Proceedings of the International Snow Science Workshop*, 1988, Whistler, B.C. Canada, 262-273.
- LaChapelle, E.R. 1980: The Fundamental Processes in Conventional Avalanche Forecasting, *Journal of Glaciology*, **26**, 75-84.
- LaChapelle, E.R. 1985: *The ABC of Avalanche Safety*, 2nd ed. Seattle, WA, The Mountaineers, 112 pp.
- 松永純一, 2009: InfoEX について, 雪崩通信, **2**, 26-29.
- McClung, D. 2000: Predictions in Avalanche Forecasting, *Annals of Glaciology* **31**, 377-381.
- McClung, D. and P. Shaerer, 1993: *The Avalanche Handbook*, 2nd ed. Seattle, WA, The Mountaineers, 271 pp.
- McClung, D. and P. Shaerer, 2006: *The Avalanche Handbook*, 3rd ed. Seattle, WA, The Mountaineers, 342 pp. (日本雪崩ネットワーク訳, 2007: 雪崩ハンドブック, 東京, 東京新聞出版局, 342 pp.)
- 社団法人日本雪氷学会雪崩分科会, 2007: 第11回雪崩安全セミナー(雪崩教育シンポジウム)概要集, 東京, 42 pp.
- Schweizer, J. and J.B. Jamieson, 2001: Snow Cover Properties for Skier Triggering of Avalanches, *Cold Regions Science and Technology*, **33**, 207-221.
- Statham, G., P. Haegeli, K. Birkeland, E. Greene, C. Israelson, B. Tremper, C. Stethem, B. McMahon, B. White and J. Kelly, 2010: The North American Public Avalanche Danger Scale, *Proceedings of the International Snow Science Workshop*, 2010, Squaw Valley, CA, USA, 117-123.
- Tomm, I. 2011: Ten years under the rising sun, *CAA Journal*, **97**, 26-28.
- Tremper, B. 2001: *Staying Alive in Avalanche Terrain*, Seattle, WA, The Mountaineers, 284 pp. (日本雪崩ネットワーク訳, 2004: 雪崩リスクマネジメント, 東京, 山と溪谷社, 278 pp.)

The practical approaches to avalanche bulletin by Japan Avalanche Network

Azusa DEGAWA^{1*}

¹ *Japan Avalanche Network*

* *Corresponding author: degawa.azusa@gmail.com*

(2014年5月1日受付, 2014年6月17日改稿受付, 2014年6月26日最終改稿受付,
2014年6月26日受理, 討論期限2015年5月15日)