

5 災害調査 那須岳雪崩調査 (2009. 4. 4)

| | | | |
|-------|-----------|------|--------|
| 研究代表者 | 雪氷防災：阿部 修 | 実施期間 | 平成21年度 |
| 研究参加者 | 雪氷防災：小杉健二 | | |

[目的]

2009年4月2日14:30ごろ、那須岳(栃木県)の林道上を歩行中の5名が雪崩に巻き込まれて下方へ流され、4名が途中で停止したが、1名がデブリ末端付近に埋まり死亡した。本調査の目的は、現場の積雪が時間とともに変質する前に雪崩調査を行い、雪崩発生の要因等を明らかにし、雪崩災害防止に資することである。

[実施内容]

雪崩発生の翌日4月3日夕刻に周辺の下見を行い、4日午前に雪崩発生斜面において積雪および雪崩の調査を実施した。GPSで測定した林道上の雪崩遭遇地点の位置は、北緯 $37^{\circ} 7' 52.3''$ 、東経 $139^{\circ} 58' 16.1''$ 、標高1550mであった(図1)。また、デブリ末端の位置は、北緯 $37^{\circ} 7' 54.9''$ 、東経 $139^{\circ} 58' 18.3''$ 、標高1499mであった。

[成果と効果]

雪崩の種類は面発生乾雪表層雪崩であった。林道沿いの距離約20mの区間の山側斜面に植生のない領域があり、雪崩の破断面の一部が林道の南側にある屹立した岩の直下に見られたことから、岩の下から林道付近が発生区と見られる(図2、3)。岩から林道までの斜面距離は12mで、平均斜度は39度であった。林道の谷側にわずかに疎林があるがその下の走路には樹木がほとんど無かった(図4)。

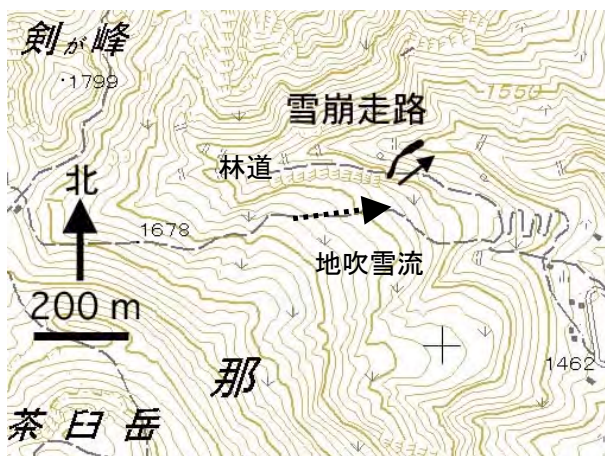


図1 雪崩走路(国土地理院数値地図25000)

雪崩は林道付近から北側の沢へ流下した。点線の矢印は雪崩発生箇所上方の地吹雪流の主風向を表す。



図2 雪崩遭遇地点

林道(図中左)からその上方の岩までの領域が発生区の一部。林道の西側から東側を撮影。



図3 破断面の一部

左側の表層の積雪は全て崩落したと見られる。右側の破断面は途中で無くなっている。



図4 雪崩走路から見上げた発生区

雪崩走路の一部は疎林となっているがその他は樹木がほとんど無い。

雪崩発生区の破断面（厚さ 0.3m）は岩の根元に一部残っているだけで、その他には見られなかった（図 3）。これより、強風のためにその領域だけに新雪が積もり、その新雪が崩落したと推察される。発生区上方の地形は強風の吹く場所となっており、那須岳山頂への登山道沿いに強い地吹雪流の痕跡であるサスツルギ（雪面模様的一种）が見られたことから、その支流が本雪崩の発生区への吹き溜まりを生じさせたと推察される（図 1 参照）。破断面の積雪断面観測から、滑り面には上下の層より粒径の大きい降雪結晶からなる弱層が観察された（図 5）。その密度は 190kgm^{-3} （同図○印）、シアーフレーム（作用面積 0.025m^2 ）により測定した剪断強度 SFI は 0.92 kPa （剪断力 20N, 24N, 25N の 3 回の平均値）であった。

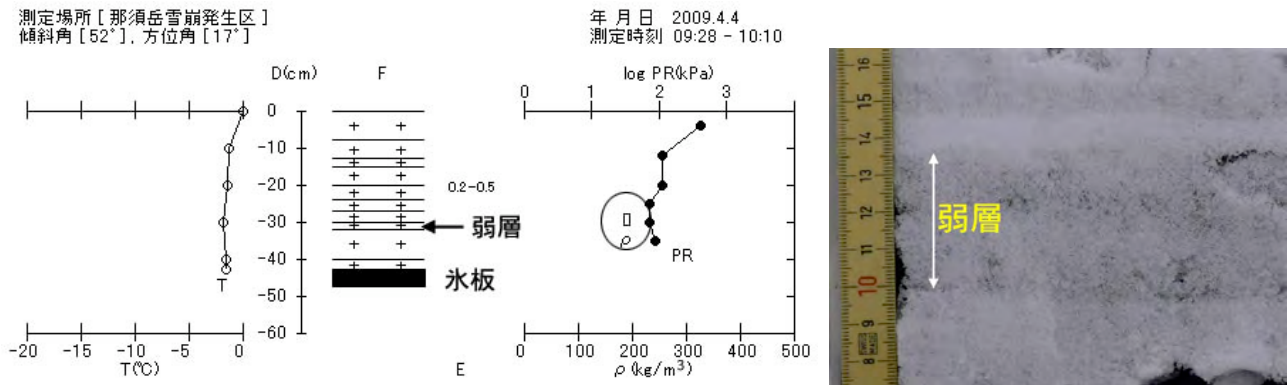


図 5 破断面の積雪断面（左）と弱層（右）

積雪深の座標は雪面を基準にして斜面に垂直にとった。多数の新雪層が重なり合っており、硬度が最も小さい下方に降雪結晶からなる弱層が見られた。

図 6 に雪崩事故発生当日を含む 7 日間的那須アメダス観測点（標高 749m）における気象データを示した。これによれば 4 月 1 日 10 時からほぼ連続した降水があったことがわかる。積雪が記録され始めたのは 4 月 1 日 21 時であるので、これ以前からすでに降雪があったはずである。特に、標高の高い雪崩発生区（標高 1550m）では気温が約 5°C 低かったと想定され（気温通減率 $0.65^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ ）、山岳地では降水の全てが降雪としてもたらされ、はじめは風が弱かったので全域にほぼ均等に積もったが、4 月 2 日 1 時から北西の強風で激しい地吹雪となり、雪崩発生区に吹き溜まりが形成されたと推定される。図 7 は 4 月 4 日に発生区上方の登山道沿いに見られた、強い地吹雪を示すサスツルギの写真である。

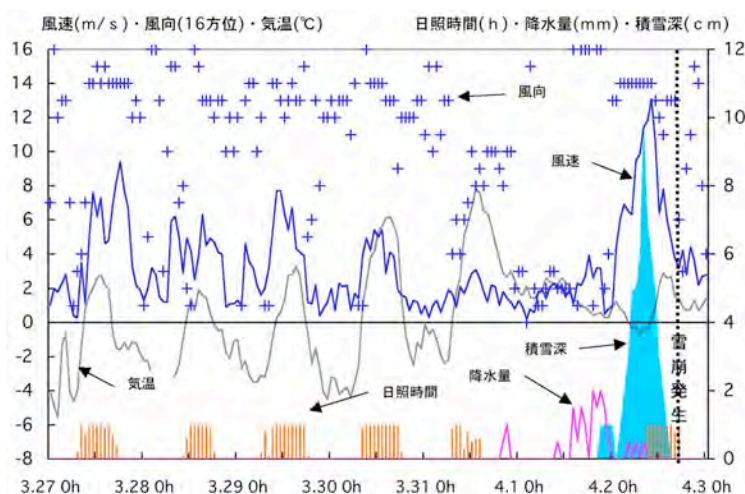


図 6 那須アメダス観測点の気象データ

雪崩事故発生日の前夜から積もった新雪部分が表層雪崩となったと推察される。



図 7 強い地吹雪の痕跡であるサスツルギ

発生区の上方には強い地吹雪が起こる地形となっている。矢印は地吹雪の主風向を表す。

雪崩は林道を横切りさらに流下し下方の沢まで到達していた。レーザー距離計で測定した雪崩走路の斜面断面図と水平投影図を図8、9に示した。雪崩走路の斜面全長は120mであった。谷沿いに溜まったデブリの範囲は幅6m、長さ14mで、厚さは0.75mであったので、体積は63m³となるが、この他に走路上に溜まっていたものを加えると総体積は約80m³であったと推定される。デブリの平均密度は290kgm⁻³であった。

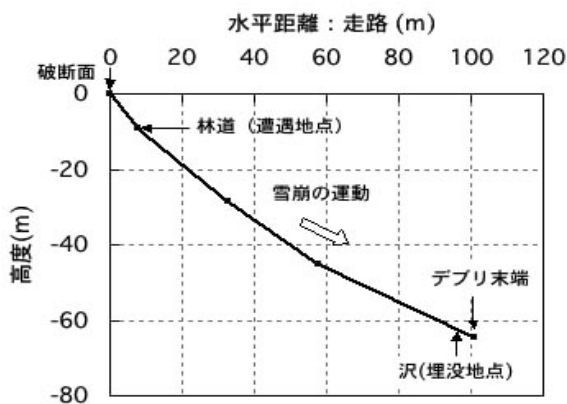


図8 雪崩走路の斜面断面図

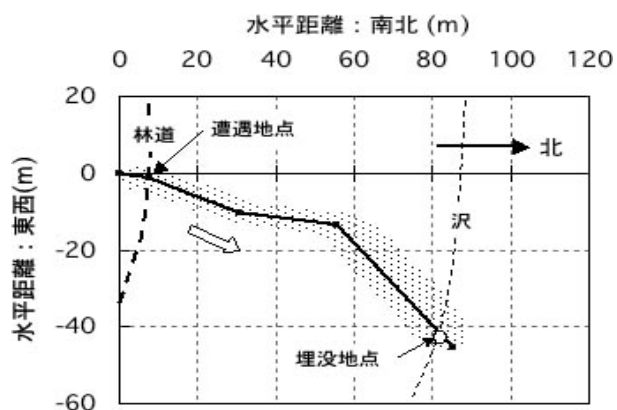


図9 雪崩走路の水平面投影図

最後に、本雪崩は誘発雪崩と見られるが、このように始動積雪が僅かな雪崩でも、気象条件や地形要素が組み合わせることで人を死に至らしめることがわかった。雪崩遭遇のリスクを軽減するには、発生区となりうる場所を通過する際には間隔を開けるなど、冬山登山の基本行動様式を守ることが大切である。また、遭遇後の生還の可能性を上げるために、全員がスコップ、ビーコンおよびプローブといったセルフレスキューの装備を携帯することも重要である。

[防災行政等への貢献]

上記調査結果と現在試験運用中の雪崩災害予測システムの予測結果とを比較検討することにより、同システムの高度化に貢献できる。また雪崩走路を詳しく特定したので雪崩運動シミュレーションの検証データとしても利用可能である。

[謝 辞]

社団法人日本山岳ガイド協会の高村眞司、安部孝夫両氏には安全確保と観測のサポートにご協力いただいた。また那須山岳救助隊の大高登、高見沢修二両氏には現地情報の提供および雪崩発生場所の案内にご協力いただいた。ここに記して深甚なる謝意を表するものである。