

2005年11月北アルプス立山連峰浄土山で発生した雪崩事故について

永井拓三*・和泉 薫**

A fatal avalanche accident occurred at Mt. Jodo in Novemder, 2005

by

Takumi NAGAI* and Kaoru IZUMI**

1. はじめに

立山連峰は富山県と長野県の県境に位置し、冬季は豪雪のため立ち入ることはできない。その豪雪ぶりは、4月下旬になると黒部アルペンルートの雪壁の映像がメディアにとりざたされるほどである。数年来、立山連峰は山岳スキー、スノーボード愛好家の間で初滑りを楽しむ山として人気のあるエリアである。立山連峰は黒部アルペンルートなどを使い、富山側と長野側から容易にアクセスすることができる。また宿泊施設も充実している。11月の降雪により滑走可能となるため、このエリアには多くのスキーヤー、スノーボーダーが訪れる。

一方、立山周辺では過去に56件の雪崩事故が発生しており、250名が亡くなっている。そのうち11月に発生した雪崩事故は5件で7名が死亡しており(2004, 和泉)、初冬でも雪崩が発生する可能性の高い地域である。

本報は、立山連峰の浄土山で、2005年11月に起きた雪崩死亡事故の現場に著者の一人が居合わせ、積雪断面観測等の調査を行ったことから、その概要を速報として報告するものである。その概要を報告する。この雪崩事故は、平成18年豪雪で頻発した雪崩災害のいわば前触れであったとも言えよう。

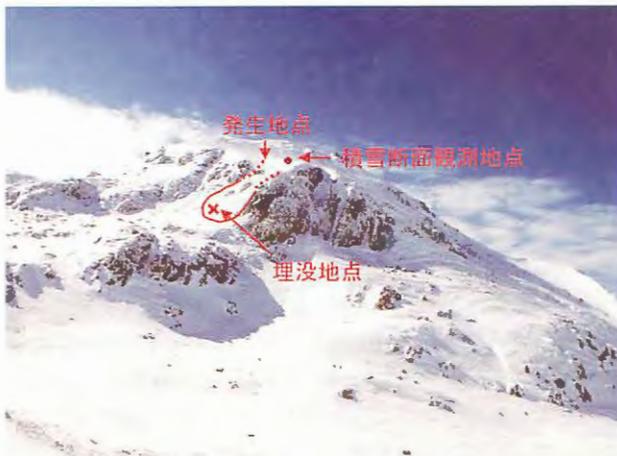


図-1 雄山からみた浄土山と雪崩発生地点の状況

2. 事故概要

報道によると、本事故は2005年11月23日正午ごろ、立山連峰の室堂付近にある浄土山(2831m)の北斜面、標高約2700m付近で発生した。発生した雪崩の発生区の規模は幅約50m、長さ約100m、厚さ約50cmである。埋没者は6名のスキーヤーで、5名は自力で脱出したが、1名は死亡した。6名は皆雪崩ビーコンを着用していたため、死亡した男性は約20分後に仲間によって救出されたが、4時間後に病院で死亡した。死因は窒息死であった。この男性らのグループは21日から2泊3日で立山周辺の山岳地にて山スキーをしている最中であつた。著者の1人は事故発生当時、現場近くにいたが、吹雪で視界は悪く雪崩発生地点の破断面は確認することができなかった。事故地点の状況を図-1に、浄土山周辺の地形図を図-2に示す。



図-2 浄土山周辺の地形図

3. 雪崩発生までの気象状況

立山・室堂周辺での気象観測データが得られなかったため、北アルプス槍ヶ岳山頂(3180m)で観測されている気温、風向、

*新潟大学大学院自然科学研究科

**新潟大学積雪地域災害研究センター

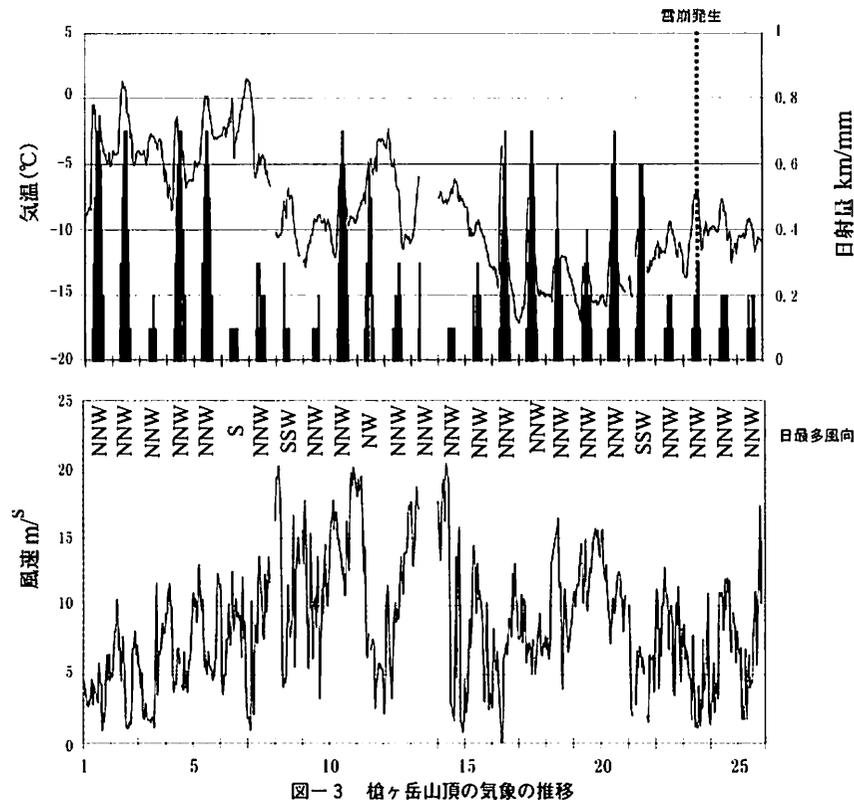


図-3 槍ヶ岳山頂の気象の推移

風速、日射量のデータをもとに、地上天気図と立山の山岳ガイドの証言から雪崩発生日までの気象状況を推定した。槍ヶ岳山頂での気象の推移を図-3に示す。

11月5日に低気圧が日本付近を東進し、通過後10日までにまとまった降雪があった。その降雪が根雪となり、12日から20日まで降雪が続いた。その後21日の午前中は晴れ、21日夕方から24日昼まで降雪が続いた。槍ヶ岳の気温は11月に0℃を上回る日は3日のみであった。立山の山岳ガイドの話によると、例年よりも降りだした日は遅かったが、積雪量は多いことがわかった。

4. 発生直後の積雪状況

この雪崩事故が発生した直後の11月24日11時30分頃に発生地点付近(図-1・2参照、傾斜約30°)で積雪断面観測を行った(図-4)。観測項目は積雪深、層構造、粒径、雪温、弱層テスト、貫入度である。積雪深は80cmで、そのほとんどが新雪であった。積雪表面より47cm下に粒径約3mmの顕著なあられの層が厚さ3cmで存在していた。この積雪全体に対してシャベルコンプレッションテストを行ったところ、CTM(13)のときに、あられの層で破断した。これ以外には顕著な破断層はなかったため、このあられの層を弱層と判断した。積雪内部のあられを取り出して手袋の上に広げた様子を図-5に示す。

ここで言うシャベルコンプレッションテストとは、積雪をシャベルの中であられを切り出し、シャベル面を使い角柱を上から一定のガイドラインにしたがって叩き、弱層を剪断させる弱層テストの一方法である。CTM(13)とはシャベルを叩く際に、まず手首のスナップで10回、次に肘を始点に10回た

たき、最後に腕を振り下ろして10回叩く合計30回のうちの13回目破断したという意味である。

またハンドテストで貫入度を調べたところ、新雪層はいずれも拳が入る程度の柔らかい雪であった。あられの層には拳は入らず、4本指が入る程度の貫入度であったが、手に取ってみると粒子同士の結合は弱く、バラバラに崩れた。

なお、雪崩発生斜面は吹きだまり斜面で雪崩発生前には吹きだまりがあったと考えられる。

5. 雪崩発生原因の推定

本事故の発生の直接的な原因は、積雪内部に存在したあられの弱層に、斜面に同時に滑り出したスキューターの荷重が更に加わったことによると考えられる。

あられは普通の雪結晶と異なり接触点が少なく、大きな隙間ができる。あられ層の圧密は進まず長時間弱層として積雪内部に存在する。そのため上載荷重の増加により容易に剪断破壊される。一般的にあられは寒冷前線が日本付近を通過する際に発達した積乱雲から降ってくることが多い。地上天気図からも北陸地方を寒冷前線が通過したのは11月21日であることがわかる(図-6)。また、富山地方気象台の観測によれば11月21日の夕方から22日未明にかけて雷雨が観測されており、大気は非常に不安定な状況であった。本事故の原因となったあられ層はこのときに形成されたと考えられる。

その後、冬型の気圧配置となって、降雪が続いた。降雪中は北北西の風が卓越していたため(図-3)、雪崩発生斜面は吹きだまりとなり、あられ層の上に新雪が50cm堆積した。新雪の密度を0.1g/cm³とし、あられの剪断強度の測定結果(2005, 山野井)を用いて降雪2日後の剪断強度を300Paとす

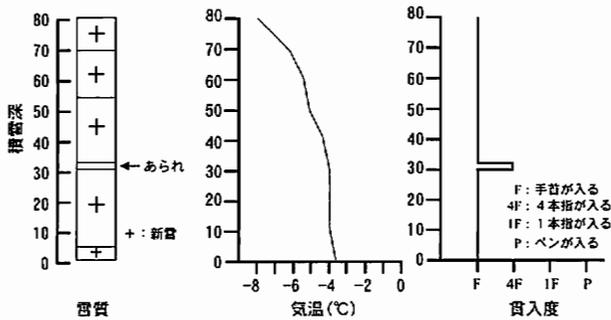


図-4 雪崩発生地点付近での積雪断面観測結果

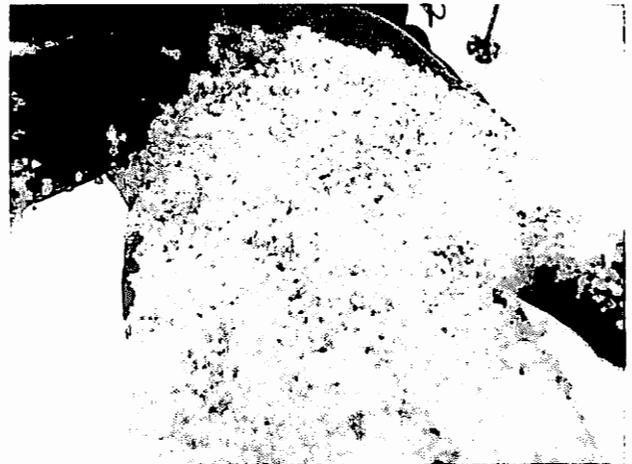


図-5 積雪内部から取り出し手袋の上に乗せたあられ粒子

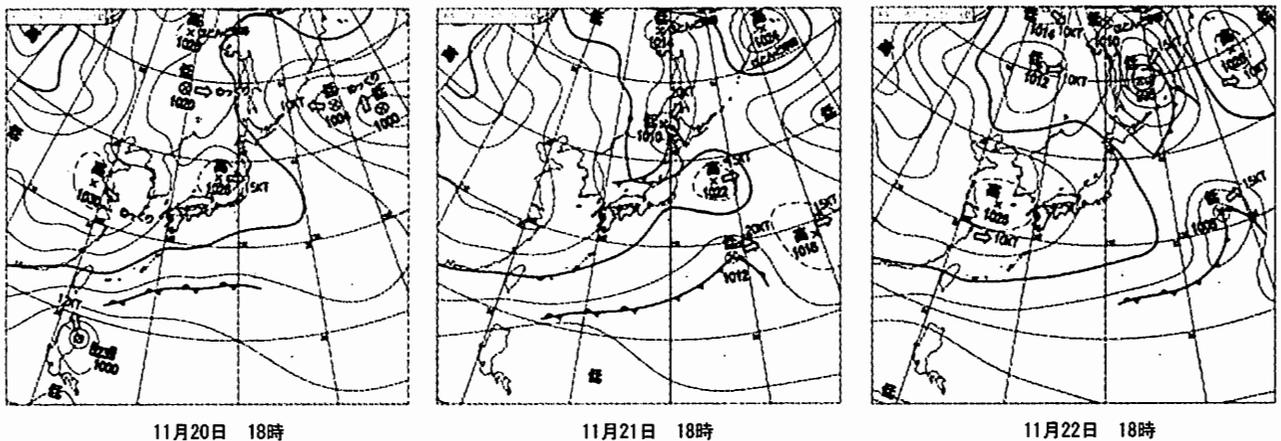


図-6 寒冷前線通過時の地上天気図

ると、積雪断面観測の結果からあられ層の積雪安定度SIは1.5と推定された。つまり雪崩発生当時の積雪状態は非常に不安定であったと考えられる。カナダではSIが1.5以下のときに雪崩発生の基準としている。その不安定な積雪にスキーヤーによる上載荷重が加わって雪崩が引き起こされたと結論できる。

6. 事故の問題点

本事故の問題点は山岳滑走時の行動にある。通常、山岳地でのスキー、スノーボードでの滑走は雪崩に巻き込まれる人数と上載荷重を最小限に抑えるため一人ずつ滑り、滑走者の安全が保たれる場所へ辿り着いた後、また一人滑り出す方法を用いることが多い。本事故は同時に複数人の滑走者が巻き込まれていることを考えると、1つの斜面を複数人で同時に滑っていたと考えられる。このようなケースは、雪崩が発生したときの埋没者が増えると同時に、セルフレスキューと呼ばれるグループ内での初動捜索をする際の人員不足を招くほか、雪崩ピーコンを使用した捜索や怪我の応急処置などの救助活動能力を低下させるといえる。

そして、一番の問題点は、吹雪や降雪直後の吹きだまり斜面への侵入は非常に危険なため避けるべきだったことである。

今後は、ブームとなっている山岳滑走に対し、降雪中の滑走の危険性などを訴えるような講習会などの開催が必要だと考えられる。また、立山の室堂周辺で雪崩の危険性が高い日には、冬季閉鎖になるまで常駐している富山県警山岳警備隊や各宿泊施設などが、雪崩の危険性を発信していくことができるようになれば行動計画の参考になるだろう。

謝辞

本事故の調査をするにあたって、立山にて山岳ガイドをされている草嶋雄二氏からは多大なご協力を、立山カルデラ砂防博物館の飯田肇氏からは有益な情報をいただきました。ここに厚くお礼申し上げます。

文献

- 和泉薫(2004): 日本の雪崩災害データベース, http://www.argos-net.co.jp/nadare_bunkakai/nadare_db/
- 北海道雪崩事故防止研究会(2002): 決定版雪崩学, 山と溪谷社, 297-334.
- 山野井克己(2005): 2005年度日本雪氷学会全国大会講演予稿集, (社)日本雪氷学会, 83.