

吹雪による雪崩

石本敬志, 小松 麻美 (財団法人日本気象協会北海道支社)

1: まえがき

一般国道 39 号(R39)石北峠では, 降雪が止んでから 1 日後の 2004 年 1 月 15 日の朝, デブリ量 3000m³ の雪崩が発生した. 道路周辺の雪の様子で, 吹雪による雪崩であることは分かったが, 複数の最寄り道路気象テレメータの風は 5m/s 以下で弱かった. 今回, 現場近くの大雪ダム管理所の風の記録からも, この雪崩が間違いなく吹雪によることを確かめた.

雪崩発生までの資料を添え, 吹雪に起因する雪崩危険度推定に向けた一歩にしたい.

2: 2004 年 1 月 13 日から 1 月 15 日にかけての気象条件と道路

2004 年 1 月中旬, 日本列島を挟む低気圧が北海道南岸で一つになり, 低気圧の中心示度も, 964 ヘクトパスカル(hPa)と, 一日で猛烈な台風並に発達した. この低気圧の東側には,

優勢な高気圧があり, 低気圧の進路を阻んだため, 道東の風や降雪が長く続き, この地域の交通網に大きな影響を与えた.

この間の天気図を図-1 に示した. 図の上段が 1 日前の予想天気図, 下段が当日同時刻の実況天気図であり, 低気圧の発達度合いと, 移動経路が, ほぼ予測できている. なお, 現在, 気象庁が使っている予想モデルは, 当時よりも改良されている.

急速に発達しながら北海道に接近した低気圧の湿った南風で, -17~-18℃だった石北峠の気温は-5℃前後まで上がり, 13 日夜までの新たな降雪の深さが三国峠では 50cm を越え, 一般国道 273 号(R273)や 39 号が, 層雲峡から三国峠・石北峠の間で雪崩発生危険のため通行止めになった.

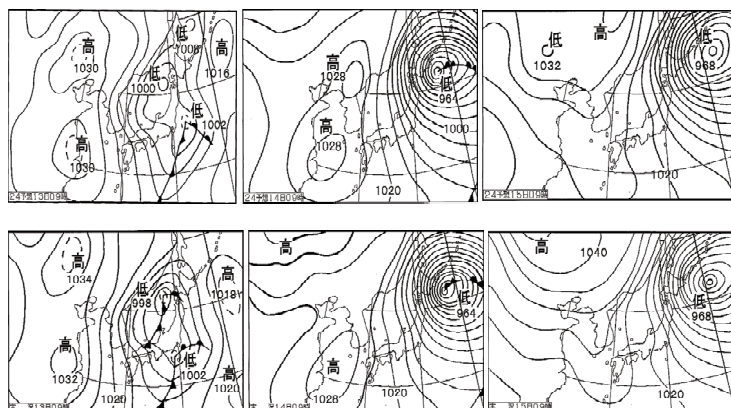


図-1: 2004/1/13-15、予想(上段)・実況(下段)天気図
1/13.09:00 1/14.09:00 1/15.09:00

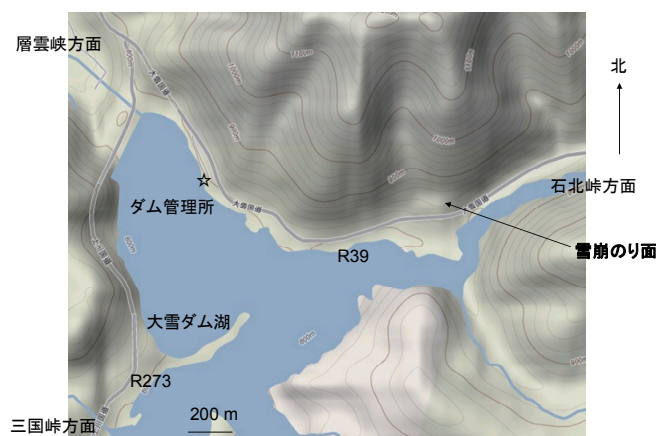


図-2: 雪崩発生現場近くの地形図

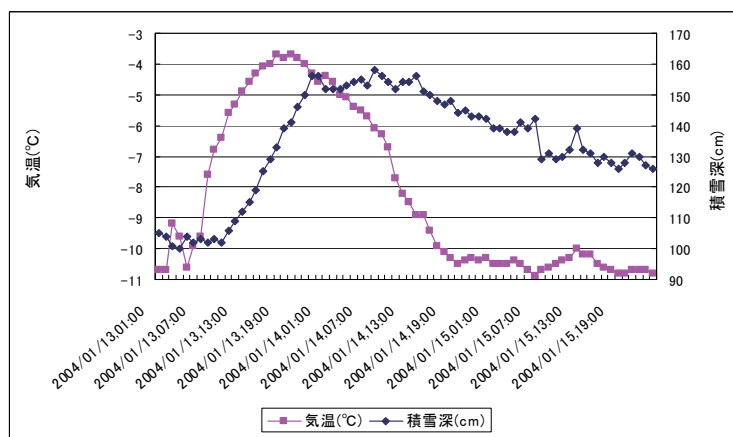


図-3: 三国峠の気温・積雪深の変化

この報告が対象にしている場所は、層雲峡から三国峠や石北峠への国道で、図-1の天気図からも、低気圧通過前は南風、通過後は強い北よりの風が伺える。一般国道273号は、39号との分岐から南へ延び、三国峠手前の道路気象テレメータは、図-2の地形図の左下の先に位置する。

図-3に示すように、低気圧は湿った南よりの暖かな空気を運び、三国峠でも気温は -10°C 以下

から -3°C 近くまで急に上昇し、13日朝から夜までの間に50cmを越える新たな雪を積もらせた。低気圧通過後は、気温が再び、 -10°C 以下まで急に下がると共に、積雪深が減っており、風で飛ばされた可能性がある。

層雲峡～石北峠・三国峠の間が通行止めになっていた2004年1月15日、早朝の道路パトロールで異常が無かった、大雪ダム沿いの一般国道39号78.7kpで、午前8時過ぎに雪崩堆積量 3000m^3 の雪崩が発生した。

写真-1は、左側のり面から落ちた道路上の雪崩堆積状況で、右側の雪堤を乗り越えた雪はダム湖に達していた。雪が落ちた道路左側よりも右側により多くの雪が堆積していること、その雪も膝までしか埋もれない程度に圧縮されてことなどから、道路へ落ちた雪の勢いが想像できる。



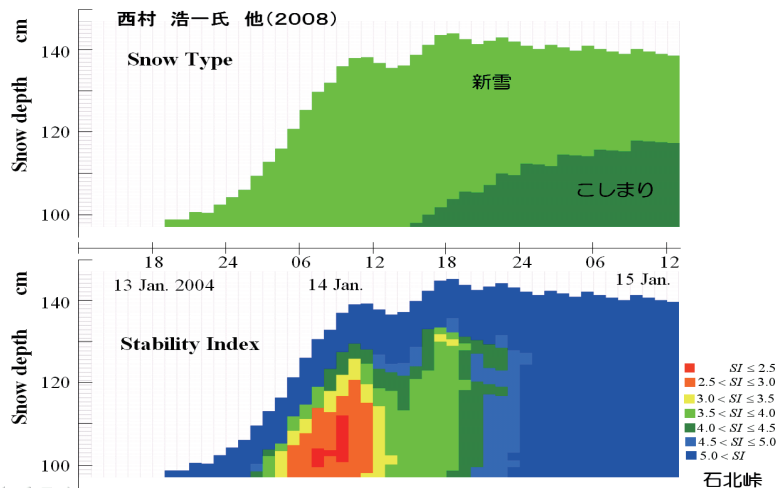
写真-1 道路中央から石北峠方面を望む

写真-2 左のダム湖からの吹き上げによる雪底

写真-2は、写真-1とほぼ同じ場所を背にして、層雲峡方面を望んだ写真である。写真左側のダム湖から吹き上げられた風が道路左端の雪堤ではがれ、凍結したダム湖の上を運ばれて来た雪は、道路に沿って写真奥まで、連続した雪底を形成していることがわかる。

3 : 3000m³の雪崩の発生原因について

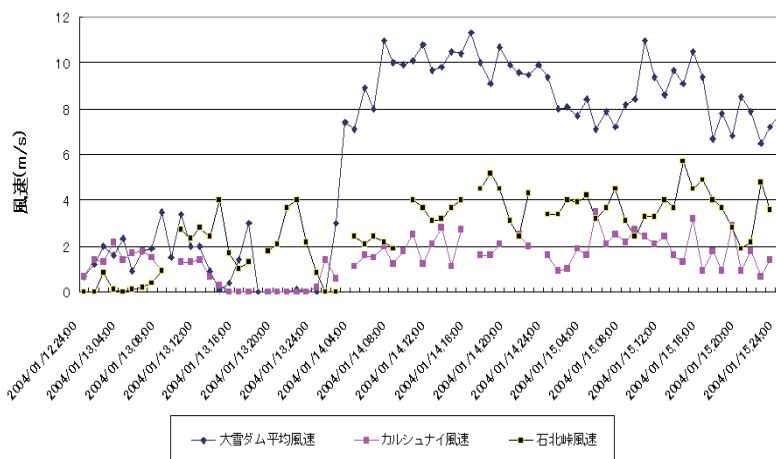
写真-1 は、雪崩の危険があると判断され、事前規制していた間に発生した雪崩であり、幸い人や車への被害は無かったが、今後の雪崩危険度判定精度を改善できるよう、発生原因を考えたい。



雪崩発生点に近い道路気象観測点 (R39, カルシュナイ, 雪崩現場から石北峠側へ 2km) の積雪深と雪質の変化を、図-4 上に示した (西村・他, 2008). 1 月 13 日夜から 14 日夕方までに 40cm 近い雪が降り、図-4 下に示したように積雪層中の安定度が、14 日の朝には 2.5 より小さくなり、小規模な雪崩発生も報告されている。

図-4 : 積雪深, 雪質, 安定度 (SI) の変化 (西村浩一, 他 2008)

道路のり面としては大規模な 3000m³の雪崩は、1 月 15 日朝に発生した。その頃には図-4 からわかるが、新たな降雪は止み、積雪層の中では新雪が、こしまり雪へと、雪崩が起きにくいより安定な方へ性質を変えていると推定されている。しかし、写真-1・2 で見るような雪崩がおきた。写真-2 から、風の関与が考えられたが、現場から石北峠側にあるカルシュナイ道路気象テレメータでは、強風は観測されていなかった。現場から、石北峠とは逆方向に約 1km 風上の大雪ダム監視所が風速を観測しており、それらを図-5 に示した。



風速は、毎正時に至る 10 分平均値を示しており、1 月 14 日早朝から急に、大雪ダム監視所で、10m/s を越える強風が吹き初めていることが分かる。この強風は 15 日未明にかけ、やや弱くなってはいるが、その後も 8m/s 前後の強めの風が継続していた。

図-5 : 現場周辺の、10 分間平均風速の時間変化

風向は図-1 の天気図からも推測されるように、南寄りで暖かかったが、14 日に低気圧が北海道を通り過ぎると北寄りへ変わり、気温も -10℃ 近くまで下がり、強い風で 13 日に降った新

雪が飛ばされ吹雪が継続したと思われる。積雪表面に新雪があり、低温に強い風が伴い、斜面上で作られた吹きだまりが雪崩発生を促した可能性がある。雪崩発生斜面は、50 度近い急斜面で斜面上部で傾きが緩くなり、下からの風がはがれやすい。



写真-3: 雪崩発生直後の、のり面と雪崩発生点

また、ダム湖沿いを通る山岳道路であるため、風は吹き上がるだけでなく斜面を這うように斜めにも吹く。現地では、そうした山岳道路特有の複雑な風により運ばれた雪が、斜面横方向にも吹きだまる。写真-3は、そうした吹きだまりの残り、雪が落ち、地山に見える斜面である。

4：あとがき

層雲峡から三国峠や石北峠に至る国道沿いの雪崩の大部分は、新雪雪崩であるが、ここで紹介したように、降雪が止み1日経った後で、吹雪に起因する雪崩もある。

そうした雪崩の危険度を的確に把握するには、道路気象テレメータはもとより、大雪ダム監視所の風の記録も不可欠であった。

ただ、雪崩が起きた後で、関連資料から雪崩発生を論ずることはできても、どの程度の吹雪がどれくらい続いたら、どこがどの程度危険になるかを、通行規制が可能な程度に精度良く予測するのは、現状では不可能である。

こうした分野に関心を持ってくれる道路管理者や研究者・技術者との連携を強めながら、より安全な冬期道路交通を支えられるよう努力したい。

5：引用文献

- 1)：西村 浩一，小倉 勉，小松 麻美：簡易な積雪変質モデルを用いた雪崩情報システムの構築，(社)日本雪氷学会 北信越支部研究発表会（2008年5月24日）
予稿集は，http://www.seppyo.org/~hse/hksnet2008/hokusinetu28_2008-45.pdf