

雪崩災害防止対策要領

平成13年11月
山形労働局

1 目的

本要領は、山形労働局管内における雪崩による労働災害を防止するための基本的事項を定めたものである。

2 本要領における定義

(1) 「雪崩発生のおそれがある場所」（以下、「雪崩危険箇所」という。）とは、以下のような場所等をいう。

① 次のような状態となっている勾配30～50度程度の斜面

イ 樹林帯の中で木の生えていない斜面

ロ 障害物のない広大な斜面

ハ 吹き溜まり、雪庇（風下に突き出したひさし状の積雪）のある斜面

② 過去に雪崩が発生したことのある場所

③ その他、専門機関等において雪崩発生の恐れがあると判断された場所

(2) 「雪崩が到達する範囲」（以下、「雪崩到達範囲」という。）とは、雪崩れた雪に埋もれる恐れのある範囲をいい、雪崩が停止した先端から発生地点までの仰角（見通したときの角度）が、表層雪崩で18度以上、全層雪崩で24度以上となる範囲であるが、スラッシュ雪崩等はこれ以下の角度でも到達する場合があるので留意すること。

また、斜面が下方に広がる扇状地になっている場合は、斜面の直下のみでなく、当該扇状地の両端の延長線内の範囲とする。

(3) 「雪崩危険区域」とは、雪崩危険箇所及び雪崩到達範囲をいう。

雪崩の種類による発生形態等については、別添1「雪崩の分類」を参考にすること。

3 事前の調査

冬期に立入りが予定される場所及びその経路については、事前に調査を行って雪崩危険箇所を把握するとともに、「雪崩危険箇所マップ」を作成して関係者に周知徹底すること。

調査項目は、上記2に示す雪崩危険箇所の有無及び範囲のほか、過去の気温、風向、積雪の状況及び雪崩の発生状況を含めること。

4 事前の措置

雪崩危険箇所については、可能なものについて降雪前に次の措置を行うこと。

(1) 雪崩防止柵、スノーシェッド、防雪堤等の有効な設備を設けること。

- (2) 2の(1)の①のイ及びロのうち、特に長い草が密生している場所については、低木だけを残して草を刈り取ること。

5 作業の禁止

降積雪期間中は、気象観測機関の雪崩に関する警報、注意報に充分注意を払うとともに、現地における降雪量、積雪量、最高・最低気温、風向、風速等の気象状況を把握し、雪崩の発生が予想される場合には作業を中止するとともに、雪崩危険区域への立入りを禁止すること。

なお、雪崩の発生が予想される場合とは、大雨その他、積雪に影響を及ぼす天候の変化があった場合のほか、次のような場合をいう。

(1) 表層雪崩

- ① 大量の降雪（24時間に30cm程度以上で、風によって溜まった雪を含む）があった場合
- ② 激しい降雪中やその直後
- ③ 急激な気温の上昇または低下があった場合
- ④ 新雪の上に相当量の降雨があった場合

(2) 全層雪崩

斜面上の積雪に亀裂やしわが認められる場合

(3) ブロック雪崩

斜面上方にブロック状の積雪が存在する場合

6 作業を行う場合の措置

冬期に雪崩危険区域で作業を行わせる場合は、予め人工雪崩を発生させる等により雪崩発生の危険性を低減することが望ましいが、なお、作業にあたっては下記によること。

また、事前に専門家の意見を聴くことが望ましい。

- (1) 雪崩危険箇所を通過する前に、弱層テスト（表層雪崩に限る。別添2「弱層テスト」参照）の実施、積雪表面のしわや小さい雪崩の形跡等がないこと、歩行中に積雪表面に亀裂が生じないこと等により、雪崩誘発の危険性がないことを確認すること。
- (2) 次に掲げるもののほか、緊急時に必要なものを携行させるとともに、取扱方法については、事前に十分な教育を行うこと。
 - ① スコップ
 - ② ゾンデ
 - ③ 雪崩ビーコン
- (3) 雪崩危険箇所において斜面の登坂及び横断を行う場合は、見はらしの良い場所に監視人を置いた上で、列にならず、一人ずつ行動する。
- (4) 吹き溜まりには踏み込まないこと、また、雪庇の付近は通らない。

7 救助とそ生のための措置

- (1) 雪崩に巻込まれて崩れた雪（デブリ）に埋もれた場合には、早急に呼吸を確保することが重要であり、複数の人間が埋もれて救助を行う場合は、呼吸が確保できたらすぐ次の者を掘り出すこと。
- (2) 約90分以上デブリに埋もれていた場合には低体温症となっており、内臓をゆっくりと暖めることが重要である。
救急隊到着前に応急処置を行う場合は、冷たい血液による心臓へのショックを防止するため、次の点に留意すること。
 - ① 濡れた衣類は脱がせ、乾いた毛布等で体を包む。
 - ② 暖かい部屋へ移動させる。
 - ③ 身体を水平に維持し、できる限り振動を与えない。手荒な介助は厳禁。
 - ④ マウス・ツー・マウスによる人工呼吸は有効である。
 - ⑤ 手足へのマッサージは厳禁。
 - ⑥ 急激な加温は行わない（医師の指示下による。）。
- (3) 雪崩に巻込まれた場合の救助及び処置方法について、関係者に対する教育を行い周知徹底を図ること。

詳細については別添3「雪崩に遭遇した場合の応急処置」を参照のこと。

8 建設工事を行う場合の措置

雪崩危険区域において建設工事を行う場合で、積雪期に工事が中断できない場合は次の事項のほか、雪崩災害を防止するために有効な対策を行うこと。

- (1) 雪崩危険区域には、現場事務所や休憩所、便所等労働者が利用する施設を設けないこと。
- (2) 緊急の際直ちに退避できる場所を確保すること。
- (3) カメラ等の斜面を監視する装置及び緊急を知らせるための警報装置を設置し、常時有効な状態に維持すること。
- (4) 工事期間中は、毎日、積雪の深さ及びその日の降雪の深さを観測すると共に、作業開始前に斜面の状態を確認すること。また、上記5により作業を中止したときは、再開時に弱層テスト等の危険性を確認するテストを実施し、雪崩の恐れのないことを確認すること。
- (5) 作業にあたっては、積雪に刺激を与える大きな振動や音等を避けること。
また、建設用機械等が雪崩危険箇所における斜面を通過するとき及び通過後しばらくの間は雪崩危険箇所に労働者を立ち入らせないこと。
- (6) 雪崩危険箇所での作業にあたっては、集団にならず、労働者同士の間隔をできる限り大きく確保すること。

本要領の作成にあたって、下記の方及び機関より資料の提供及び監修をいただいた。

独立行政法人防災科学技術研究所長岡雪氷防災研究所新庄支所

山形県立中央病院

信州大学農学部 新田隆三教授

【参考資料】

- 1 雪崩に関するウェブページ
(米国、カナダ、欧州)
<http://nsidc.org/snow/avalanche/index.html>
<http://www.avalanche.org/>
<http://www.avalanche.org/~aaap/>
<http://www.csac.org/>
(英国)
<http://www.sais.gov.uk/other/results.html>
(日本)
<http://www.skier.ne.jp/nadare/>
<http://avalanche.shinshu-u.ac.jp/>
<http://www.nadare.gr.jp/>
- 2 文献
 - ① Stalsherg H, Albertsen C, Gilbert M, et al
“Mechanism of death in avalanche victims.”
Virchows Arch A Pathol Anat Histopathol 1989;414(5):415-22
 - ② Grossman MD, Saffle JR, Thomas F, et al
“Avalanche trauma.”
J Trauma 1989 Dec;29(12):1705-9
 - ③ Brugger H, Falk M.
“New perspectives of avalanche disasters .Phase classification using
pathophysiologic considerations.”
Wien KlinWochenschr 1992;104(6):167-73
 - ④ Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency
Cardiovascular Care.
Circulation Vol 102, No8, August 22,2000

雪 崩 の 分 類

表 1 雪崩の分類（日本雪氷学会，1997）

雪崩分類の要素	区分名	定 義
雪崩発生形の形	点発生	一点からくさび状に動き出す。一般に小規模。
	面発生	かなり広い面積にわたりいっせいに動き出す。一般に大規模
雪崩層（始動積雪）の乾湿	乾雪	発生域の雪崩層（始動積雪）が水気を含まない。
	湿雪	発生域の雪崩層（始動積雪）が水気を含む。
雪崩層（始動積雪）すべり面の位置	表層	すべり面が積雪内部。
	全層	すべり面が地面

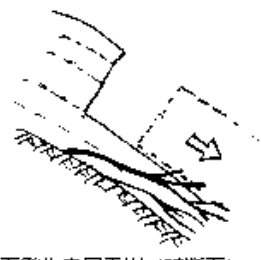
		雪 崩 発 生 の 形			
		点 発 生		面 発 生	
雪崩層（始動積雪）の乾湿	乾雪	点発生乾雪 表層雪崩	点発生乾雪 全層雪崩	面発生乾雪 表層雪崩	面発生乾雪 全層雪崩
	湿雪	点発生湿雪 表層雪崩	点発生湿雪 全層雪崩	面発生湿雪 表層雪崩	面発生湿雪 全層雪崩
		表 層 (積雪の内部)	全 層 (地 面)	表 層 (積雪の内部)	全 層 (地 面)
雪崩層（始動積雪）すべり面の位置					



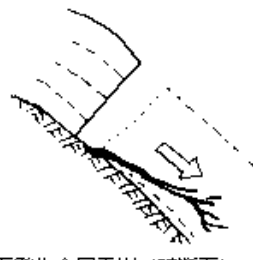
点発生雪崩



面発生雪崩



面発生表層雪崩（破断面）



面発生全層雪崩（破断面）

その他の雪崩現象

- (1) スラッシュ雪崩
(大量の水を含んだ雪が流動する雪崩)
- (2) 氷河雪崩・氷雪崩
- (3) ブロック雪崩
(雪庇・雪渓などの雪塊の崩落)
- (4) 法面雪崩
(鉄道や道路などで角度を一定にして切り取った人工斜面の雪崩)
- (5) 屋根雪崩
* 同様の現象で大量の水を含んだ雪が主に渓流内を流下するものは「雪泥流」という。

弱 層 テ ス ト

雪山でおこる雪崩のほとんどは、積雪内の厚さ数 mm から数 cm ほどの崩れやすい雪の層（弱層）に起因する表層雪崩であり、登山者の登下降や山スキーヤーの滑降などの刺激を受けて弱層が破壊され、弱層の上に積載している雪が崩落して発生する。また、弱層の典型は新雪である。

「弱層テスト」は、雪崩の危険度を判断するための弱層の有無を調査するものであり、次により実施する。

なお、弱層テストは、斜面が変わる都度実施しなければならない。

- 1) 斜面の雪面に手で直径 30cm 程度の円を描き、両手で雪をかき出しながら高さ 20~30cm の円柱を掘り出す。
- 2) 円柱の上部を両手で抱えるようにして手前に引っ張る。
- 3) 1)2)の作業を繰り返し、抱える位置を順次下にずらしながら引っ張っていく。
最終的には深さ 70cm くらいまで観察する。
- 4) 軽く引っ張るだけで円盤がはがれたら雪崩誘発の危険大。
- 5) 薄い円盤が何枚もはがれても雪崩誘発の危険あり。



- | | | |
|-------------------------------|--------------------------------------|--|
| ① 安全な斜面を選び、雪面に直径 30cm ほどの円を描く | ② 高さが 20~30cm ほどの円柱を掘り出し、上部を両手で抱えて引く | ③ 軽く引くだけで、円盤状にはがれたら弱層あり。①②の作業を繰り返し、深さ 70cm までテストする |
|-------------------------------|--------------------------------------|--|

雪崩に遭遇した場合の応急処置

【呼吸の確保について】

数分間は雪（デブリ）中には 60～70%の空気が含まれそのまま呼吸が可能である。顔面周囲の空間（エアポケット）を確保し、深呼吸を続けることが周囲の空間確保の助けになり、助かるチャンスにつながることを忘れてはならない。体が冷えきっていないのであれば体力はまだ温存されているから諦めてはいけない。これまでのデータから顔面周囲の空間（エアポケット）があれば生き埋めになった後 15 分で 93%、45 分でも 8～25%の生存の可能性はある。

【低体温について】

雪崩による低体温は遭難後約 90 分以降から問題になるとされている。高度の低体温（深部体温 30 度未満）においては傷者は著しい脳機能の低下により死んだように見える。そのような場合は傷者の脈拍、呼吸を確認することは難しいかも知れないが心肺蘇生を差し控えるようなことがあってはならない。

《全ての傷者に共通する注意事項》

- ・濡れた衣類は脱がせる。
- ・体温喪失と風に対する対策を講じる（毛布等の使用、暖かい部屋への移動）。
- ・体は水平に維持する。
- ・傷者に振動を与えたり、過剰な動きをさせてはならない。例え意識があったとしても暖めるためにさする等のマッサージ等は行なわない。何故なら致死的不整脈の可能性を高め、末梢の低温となった血液を中枢に送り込むことになるから。
- ・積極的な加温は各種生理学的な監視下に行うべきものである。

【心肺蘇生】

1. 心肺蘇生前の確認事項

- (1) 意識はあるか？ (2) 呼吸はしているか？ (3) 脈拍はあるか？

（注意）低体温の場合、末梢血管の収縮により脈の確認は困難である。呼吸の確認後、30 秒から 45 秒間かけて脈の確認を行なう。

2. 呼吸もしくは脈がない場合は直ちに心肺蘇生開始

- (A) 気道確保（下顎挙上法が望ましい）
- (B) 人工呼吸
- (C) 心臓マッサージ

（注意）(C) 心臓マッサージと (B) 人工呼吸の割合は 15：2 すなわち、心臓マッサージを 1

分間に 100 回のペースで 15 回行った後、成人で約 500cc の容量を 2 回ゆっくり吹き込む。これを繰り返す。心臓マッサージの強さは成人で体が約 10cm 程度沈む強さ。

【外傷について】

雪崩に巻き込まれる際に種々の外傷が発生する可能性がある。致死的な外傷は外観からわからない鈍的外傷であることが多い。従って意識がない傷者、意識レベルが低い傷者はまず低体温に関する項目を参照し、頸椎の保護を常に行い、振動を与えないように搬送する。四肢の骨折がある場合は副子（添え木）を用いて固定するが、変形が著しい場合にはそのままの形で固定する。体に深く異物が刺さっている場合には異物を抜いてはならない。