

## すり抜け雪崩と点発生乾雪表層雪崩 (スラフ)

竹内政夫 (NPO 法人雪氷ネットワーク)

### 1. はじめに

雪崩予防柵をすり抜けて道路に達する雪崩を道路関係ではすり抜け雪崩と呼んでいる。急斜面に短時間で大量の乾雪が積もった時に発生する面発生乾雪表層 (および全層) 雪崩である。平成 10 年に初めて報告されたが、最近は発生事例が多い。雪が積もることのなかった急斜面にも、最近は大量に雪が積もるようになったのも一因と考えられている。スラフは降雪が積もる間もなく発生する小さな点発生表層雪崩で、安息角を超える斜面に発生するとされ、急斜面に雪が積もらなくするのですり抜け雪崩の発生を防ぐ雪崩の安全弁の働きをする。また、同じ面発生乾雪表層雪崩でも弱層起因の雪崩は雪崩柵で防ぐことができる。ここでは二つの面発生乾雪表層雪崩を比較し、規模の大きな雪崩を防ぐ安全弁として注目されるスラフについての特徴を述べる。

### 2. 二つの面発生乾雪表層雪崩

日本雪氷学会の雪崩分類では区別されないが、面発生乾雪表層雪崩には起因が新雪と弱層の場合の二つがあり、すり抜け雪崩 (写真 1) になるのは新雪の場合である。全層雪崩の場合もあり、以下ここでは便宜上全層、表層を区別せず新雪雪崩と呼ぶことにする。



写真 1 すり抜け雪崩

破断面は雪崩柵の上から斜めに横切って走っているのが分かる

#### 1) 新雪雪崩

国際分類では新雪のソフトスラフ雪崩に相当する。新雪が細かく壊れて樹林や柵の支持面を抜けて流れることもある。デブリを構成する雪も小さく脆いのが特徴である。破断面は鮮明ではない

ことが多い (秋田谷ほか, 2000) とされているが、道路法面で発生する雪崩は写真 1 のように明瞭な破断面が観察されることが多い。この種の雪崩は雪崩柵の対象として想定していなかったように思われる。これまでの道路での発生事例から以下のような特徴が知られている。

#### 新雪雪崩の特徴

- ・ 降雪中 (降雪直後) に急斜面 (勾配 > 35 度) に発生し、表層だけでなく全層雪崩もある
- ・ 短時間の多量の降積雪 (多くは 40cm 以上)

- ・発生危険度は新雪の安定度 (SI) で表わされる (遠藤・秋田谷ほか, 2000)
- ・吹雪時の稜線風下斜面の雪崩柵の間の新しい吹きだまりの崩落
- ・すり抜け雪崩: 密度の高い樹林や雪崩柵をすり抜けることがある
- ・すべり面は明瞭であるが弱層はみられない (新雪層全体が弱層と考えられる)
- ・破断面: 斜面に直角, 圧縮より引っ張りに弱い, 道路では破断面もデブリも鮮明
- ・デブリ: 雪粒子の結合は小さくデブリの雪塊は小さく軟らかい
- ・国際分類: ソフトスラブ (soft slab) 雪崩



(a)



(b)

写真2 新雪表層雪崩(a)と新雪全層雪崩(b)とデブリ, デブリの雪塊は小さく軟らかい

## 2) 弱層起因の雪崩

弱層起因の雪崩は山岳雪崩として発生することが多いが, 道路に被害をもたらす道路雪崩では意外に事例は少ない. 北海道での発生報告事例は42件中写真2の1件があるだけである. 狭く比較的規模の小さく樹林で覆われる道路法面は放射冷却に晒され



写真3 弱層起因の雪崩, デブリ雪塊は大きく硬い

られないためシモザラメ雪のような弱層を形成し難いこともあると考えられる. 弱層の上の日時を経た雪は, ハードスラブと呼ばれるように結合が強く, デブリの雪塊も写真3のように大きく硬い特徴がある. 国際分類ではハードスラブと呼ばれるように雪の結合は強く雪崩柵を抜けることはない. 雪崩柵の対象としている表層雪崩である.

## 特徴

- ・弱層起因の雪崩: 山岳雪崩に多い, 道路法面での発生事例は非常に少なく唯一の発生事例は広大な山岳自然斜面
- ・破断面: 斜面に直角, 圧縮より引っ張りに弱い
- ・デブリ: デブリの雪塊は大きく硬い

- ・雪崩柵で防ぐことができる雪崩である
- ・国際分類：ハードスラブ (hard slab) 雪崩

### 3. 点発生乾雪表層雪崩 (スラブ)

点発生乾雪表層雪崩は(以下, スラブとする)は低温の降雪時に急斜面で発生することが多いとされる(成田, 1990). 数 cm 以下の薄い層からなる雪崩のため小規模であり, 道路などで被害を与えたという事例報告はない. 雪が積もる間もなく発生する無数のスラブ(写真4)は, 雪崩柵をもすり抜ける(写真5). スラブは斜面に雪を積もらせないため, 大量の雪が積もって発生する新雪雪崩を防ぐ安全弁の働きをされると考えられる. 最近, 雪崩柵をすり抜ける新雪雪崩の発生事例が多くなっているのは, 降る雪の性質がスラブの発生し難い安息角の大きいものに変わってきたという可能性もある.



写真4 急斜面で発生する無数のスラブ



写真5 雪崩柵を抜けるスラブ

殆ど雪が積もらない急な斜面もあるように, ここではスラブあるいはスラブ以外にも降雪粒子の一つ一つが安息角より急なため斜面を転がり落ちていることも考えられる. スラブも雪の安息角を超える斜面で発生するといわれているので, ここでは転がり落ちる雪粒子も極小のスラブとみなすことにする. すり抜け雪崩防止のために,



写真6 メッシュを張った雪崩柵に止められた雪, 年間を通すとスラブの量は無視できない

雪崩柵にエキスパンドメタルのようなメッシュを張る対策工法が行われている. しかし, メッシュの張っていない柵は柵の上下で雪の深さに違いはないが, スラブを通さないメッシュ張の

柵は写真6のように, 柵一杯に雪を止めている例が見られる. 写真6でメッシュ柵の頂部に雪底の張り出しがみられないことは, 満杯になったメッシュ張の柵上をスラブがオーバーフローして流れていることを示唆している. いずれにしても雪の積もらない急斜面では降雪の大半はスラブとなるなど, 一冬を通したスラブの総量は少なくな

いことが予想される。

今でも、急斜面では小規模のスラフが発生することで大規模な新雪雪崩を防いでいることが多いと考えられる。しかし、時にはスラフが発生せず、大量の雪が積もり新雪雪崩となって雪崩柵をすり抜けるなど道路に被害を与えている。雪崩の安全弁としてのスラフは意外に新雪雪崩対策や予測のためのヒントになるものが隠されているように思われる。

#### 4. あとがき

道路に被害を与える道路雪崩は、スノーシェッドや雪崩柵などの対策効果によって少なくなってきた。特に全層雪崩やハードスラフ雪崩がそうであるが、最近はそれらに代わって新雪雪崩が発生し、従来の雪崩柵をすり抜ける雪崩となるなど道路に被害を与えている。また、北海道では2008年に吹きだまりによる3事例の雪崩の発生も報告されている。稜線風下にできた脆い吹きだまりによるソフトスラフ雪崩である。面発生乾雪表層および全層雪崩(新雪雪崩)と点発生乾雪表層雪崩(スラフ)とは裏腹の関係であるが、紙一重で被害を及ぼす新雪雪崩とスラフを分けているのは雪質特に安息角ではないかと考えている。

#### 5. 文献

遠藤八十一, 秋田谷英次ほか, 2000: 雪崩と吹雪, 古今書院, 236pp  
成田英器, 1990: 点発生乾雪表層雪崩, 雪氷辞典, 日本雪氷学会