# 雪崩災害の地域特性と防災対策

# Regional Characteristics of Avalanche Disasters and Its Countermeasure Works

伊藤 驍\* Takeshi Ito

## 1. まえがき

雪害は地域によって異なった形態で現れる。日本 列島は南北に長いため、地域による気象環境は極め て変化に富み、雪質も地域によって様々である。こ のため日本の南北で発生する雪害の形態は地域的に 異なるが、雪崩も地域的に発生条件が異なりその地域における特定気象条件下で特定パターンの雪崩が 多く発生する確率が高いことが判ってきた。

また、雪の性質は直接雪崩の発生形態に関係して様々な崩壊形態を生みだしているが、1965年の日本雪水学会の分類によれば6種類であった。これが1998年には、8種類に拡大分類されているい。最近「スラツシュ雪崩」や「土砂雪崩」など新たな雪崩形態についても検討が必要となった。これは雪氷学と地盤工学を基礎とする「雪氷砂防」の境界領域における未解決問題として浮上してきたもので、新たな地域的研究課題として注目される。

このように雪崩の未解明問題が登場するのは、雪崩の地域特性が強い事とも関連する。そこで本文では雪崩発生の気象条件や主に東北地方の雪崩災害の地域的特徴について述べ、次いで雪崩の防災対策について簡単に述べる。

#### 2. 雪崩の地域特性

#### 2.1 雪崩と気象パターン

雪崩は多量の雪の存在によってもたらされるが、これは地域によっては特定の気象パターンが現れた時に多く発生する。1901年以降の東北地方について調べた結果<sup>2)</sup>、太平洋側と日本海側で明瞭な差異があることが判った。図1に東北地方における雪崩発生時の総観的気象パターンを調べその発生割合を示

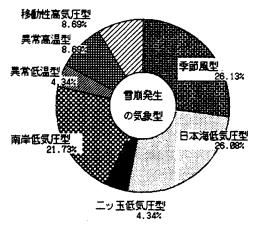


図1 雪崩発生時の総観気象型

した<sup>3)</sup>。図によると,季節風型,日本海低気圧型, 南岸低気圧型が卓越する。福島,宮城,岩手,青森 県の太平洋側の雪崩は,石垣島付近に発生した南岸 低気圧の北上に伴う暴風雪,24時間降雪が20~30cm に達する突発降雪時,二ツ玉低気圧の通過に伴って 多くみられ,2月中旬から3月下旬にかけて多い。

一方、日本海側の事例として次の雪崩災害が挙げられる。1918年1月から3月にかけて連続的に発生した強い気圧の谷(日本海低気圧)のため、各地で多数の表層雪崩が発生した。中でも山形県大鳥鉱山での雪崩は、死者154名、負傷者17名を出し、わが国の雪崩災害史上第二の惨事となっている。また、春先の融雪期に湿雪全層雪崩が多く見られる事も多雪地域における特徴の一つである。

#### 2.2 気温と積雪深と雪崩

1974年秋田,青森地方は未曾有の豪雪に見舞われ 秋田県内各地で観測史上最大の積雪深を記録した。 この時、雪崩は秋田県の各所管内を総合すると300

<sup>\*</sup> 秋田大学 非常勤

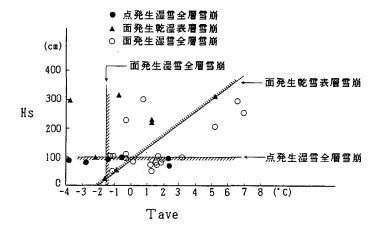


図2 四九豪雪時の雪崩発生条件

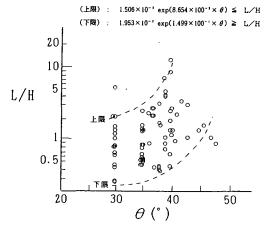


図3 地形係数による雪崩発生条件

箇所を優に超えるい。しかし積雪深や発生時の気温が分かるものは少数で、気象官署に近い資料を基に判ったものだけを対象に雪崩の形態を分析すれば図2のようになる。当時の雪崩は概ね図中に示す3つに集約され、その特性も面発生型、湿雪型、全層型が大半を占め、この地方の雪質が強く反映している。また、それぞれの発生条件にも特徴が見られ、その発生域を図中に示した。例えば、点発生湿雪全層雪崩は積雪 (Hs) 1 m 以内の所で多く、この図で見る限り面発生乾雪表層雪崩は、気温 (Tave) との関係では概略  $Hs \ge 80 + 40$  (Tave) で発生していたが、-2 で以下での発生資料は余り見い出されなかった。

#### 2.3 地形係数と雪崩発生条件

上記の豪雪時による雪崩の大半は斜面傾斜角 ( $\theta$ °)が30°以上の所で発生し,面発生湿雪全層雪崩が多くを占めていた。これらのうち斜面の落差 (H)と底面長 (L)がわかるものを取り出し (L/H)を地形係数とし, $\theta$ °との関係を調べてみた。それが図3となる。この地方の雪崩はいわゆる危険傾斜角30~45°で発生頻度が高く,しかも重い雪であるため特に注意を要するが,その発生条件としては上限下限を考慮すると図中に示す法則が提示できる。

### 3. 雪崩の発生分布図

1901以降の東北各県の雪崩調査資料によると、主な雪崩災害の分布は図4のようになった50。図中に示した災害履歴を見ると、列車が頻繁に雪崩に遭遇した時代など時代変遷に伴って雪崩災害にも時代変化を読みとることができる。例えば山形・岩手両県にはかつて山仕事(鉱山、ダム建設、製炭等)に伴う雪崩災害が多かった等が知見できる。

#### 4. 防災対策

斜面上に積雪がある場合、見通し角23°以上の裸地なら雪崩はどこにでも発生する可能性がある。こうした雪崩防止策には予防工と防護工がある。さらにそれぞれには発生域の場所に応じた種々の工法が開発されその防止工法は枚挙に暇がない。わが国には減勢工としての土塁や誘導堤は少ないがカナダ、スイス等ではかなり多く見受けられる。

前記したように地域の特性を考慮した湿雪型,全層型の対策工として写真1のように突起をつけたグライド防止の地盤固定式工法も開発されている。こうした工法には第一に安全性,第2に経済性,第3に景観性を重視する傾向にある他,施工性も問われる。いずれも雪況と適用場所の組み合わせが肝心であるが,特に豪雪時には雪崩災害が多いことを念頭に置いた防止策が強く求められよう。

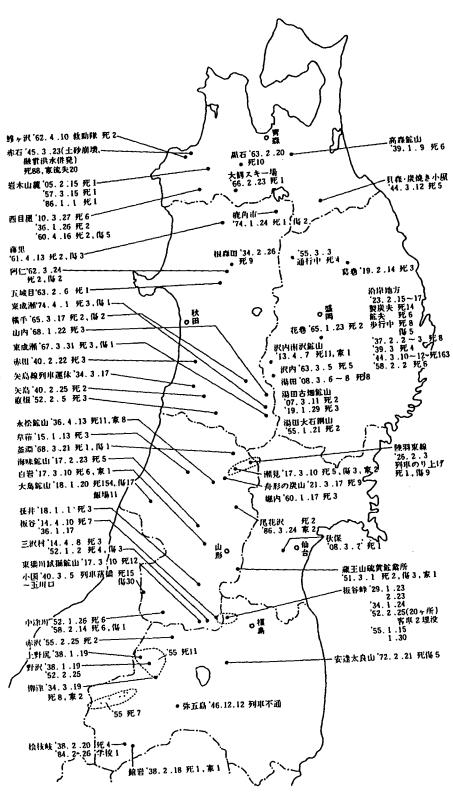


図 4 1901年以降東北地方で発生した主な雪崩



写真 1 湿雪全層雪崩防止工(N-PSG 工法)

# 参考文献

- 1) 日本雪氷学会:積雪·雪崩分類,雪氷,60巻, 5号,pp.419-436,1998.
- 2) 伊藤 驍 (編著):東北・北陸地方の豪雪地帯 における雪崩と地すべり発生の要因分析法に関 する研究,文部省科研費試験研究(B)(1)成果 報告書,pp.11-33,1994.
- 3) 伊藤 驍・江口正紀・長谷川武司:東北地方の

- 雪崩災害と気象パターン,第9回日本雪工学会 大会論文集,21-22,1993.
- 4) Ito, Takeshi: Investigations on Snow Disasters and Development of a Disaster Potential Index, Proc. 2nd Int. Conf. on Snow Engineering, Balkema, 147-156, 1992.
- 5) 伊藤 驍:東北地方の雪崩災害,(社)日本道路 協会東北ブロック会議資料,1-31,1995.