

## PⅡ-47 昭和42年羽越災害時の山形県側小国町一帯における土砂移動現象とその地形的特性

砂防エンジニアリング株式会社 ○下河 敏彦 深沢 浩

### 1 はじめに

昭和42(1967)年8月に、新潟県北部から山形県南部にかけての広い範囲で、集中豪雨による土砂災害が発生した(羽越災害)。これまで羽越災害時の土砂移動に関する調査報告は過去にいくつか存在するが、山形県側についての具体的な調査成果はほとんどないのが現状である。そこで、本報告では山形県側、特に小国町一帯(図-1)における羽越災害を中心とした土砂移動現象について空中写真判読を行い、地形発達史上の考察を加えた結果を報告する。

なお、本報告は国土交通省飯豊山系砂防工事事務所の平成12年度管内微地形分類図作成業務委託成果をとりまとめたものである。

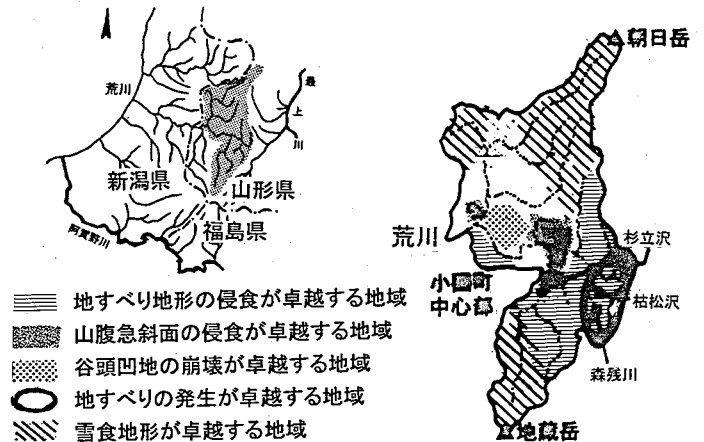


図-1 調査範囲および土砂移動区分図

### 2 羽越災害の概要

小国町では昭和42(1967)年8月28日10時頃から雨が降り始め、28日17,22時及び29日3時の3回にわたる降雨のピークがあり、28日10時～29日9時までの総雨量は572mmに達した。崩壊及び土石流は調査範囲中央部に集中し、主要河川沿いでは洪水氾濫により農地の流亡や床上浸水等の被害が相次いだ。

### 3 羽越災害時の崩壊発生位置と地形発達との関係

山地を構成する地形面の基本的な類型として、侵食前線および遷急線による斜面領域区分がある(羽田野 1986)。侵食前線とは、主に溪岸を縁取るように分布し、それより下部が特に急峻な斜面となっている。遷急線とは、尾根と山腹急斜面との境界であり、古い地すべりブロックの上端もこれに該当する。

本報告では、羽越災害時の崩壊地分布の特徴から、斜面地形がどのような発達段階にあるのかを解明するため、崩壊地と侵食前線との位置関係について地形解析手法を用いて考察した。当該地域の崩壊地を山腹急斜面の侵食前線を発達させるタイプ、谷頭凹地を侵食するタイプ(田村、1996)、地すべりブロックを侵食するタイプの3タイプに分類し、崩壊位置比と斜面勾配比を計測し相関関係をグラフ化した(図-2)。崩壊位置比と斜面勾配比の定義を以下に示す。

#### <崩壊位置比>

崩壊の発生した斜面を、侵食前線を基準として上部斜面と下部斜面にわけ、下部斜面の水平長(L<sub>1</sub>)を斜面全長(水平長:L)で割った値である。この値が1に近づくほど侵食前線が発達していることになる。計測する斜面の上限は山地の一般斜面及び谷頭凹地では遷急線まで、地すべりブロックでは、移動体の内部の凸部、または滑落崖下端とした。

#### <斜面勾配比>

崩壊位置比で定義した上部斜面と下部斜面の傾斜を求め、上部斜面の傾斜を下部斜面の傾斜で割る。侵食前線は斜面下部が急勾配になる地形であるため、計測値は1未満となる。比率が1に近づくほど、斜面は平滑化していることになり、侵食前線の活動度を表すひとつの指標になると考える。

#### <結果と考察>

- ・崩壊位置比はいずれのタイプも0.4～0.6の間に集中することから、崩壊地の発達は途中段階のステージにあると判断される。今後も崩壊の継続・拡大は続いていくとみて良い。
- ・斜面勾配比は山腹斜面を侵食するタイプが高い値を示す。これは下部斜面の平均傾斜36.4°、上部斜面は31.1°と全体的に急斜面が多いことを反映している。
- ・地すべり地形を侵食するタイプは、崩壊位置比の平均が0.40と最も低い。今後は地すべり移動ブロックの内部への侵食が活発に進行すると考えられる。
- ・地すべりブロックを侵食するタイプに比べ山腹急斜面の侵食前線を発達させるタイプと谷頭凹地を侵食するタイプは局所的な分布を示す(図-1)

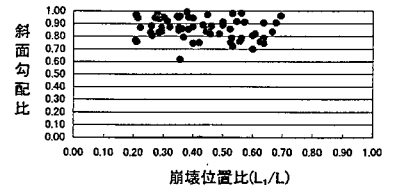


図-2(1) 山腹急斜面を侵食するタイプ

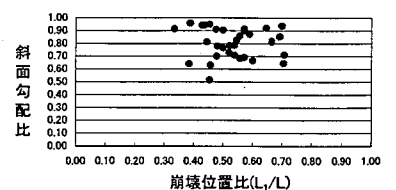


図-2(2) 谷頭凹地を侵食するタイプ

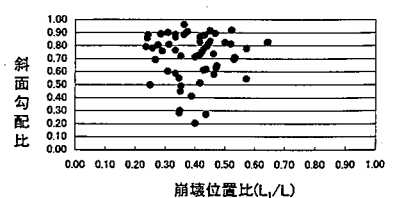


図-2(3) 地すべり地形を侵食するタイプ

### 4 地すべりの発生

調査範囲では、羽越災害時に7箇所、羽越災害以前からの地すべり発生斜面1箇所、羽越災害以降4箇所の地すべり発生が、数時期の空中写真上で確認された。これらの地すべり地は、発生機構よりスランプ型とスライド型に分けられる。本報告では、そのうち代表的な3箇所について、数時期の空中写真を判読し、地形発達との関係を考察した。

#### 4.1 枯松沢の地すべり

①は昭和30年撮影の空中写真で明瞭な変動痕跡が認められ、②は昭和37年の空中写真で、③と④は羽越災害直後の空中写真でそれぞれ明瞭な変動痕跡が認められた。この地域の地すべりは、横断側線 B-B' 付近の地すべりと同じ過程で発達するものと考えられる。つまり地すべりブロック下部から上方向かい胴切り状に移動していく順番を辿る。したがって、現在地すべりの発生している横断側線 A-A' の斜面では、今後斜面の上部に向い拡大する可能性がある。運動様式はいずれもスランプ型地すべりで、主な地質は頁岩である。

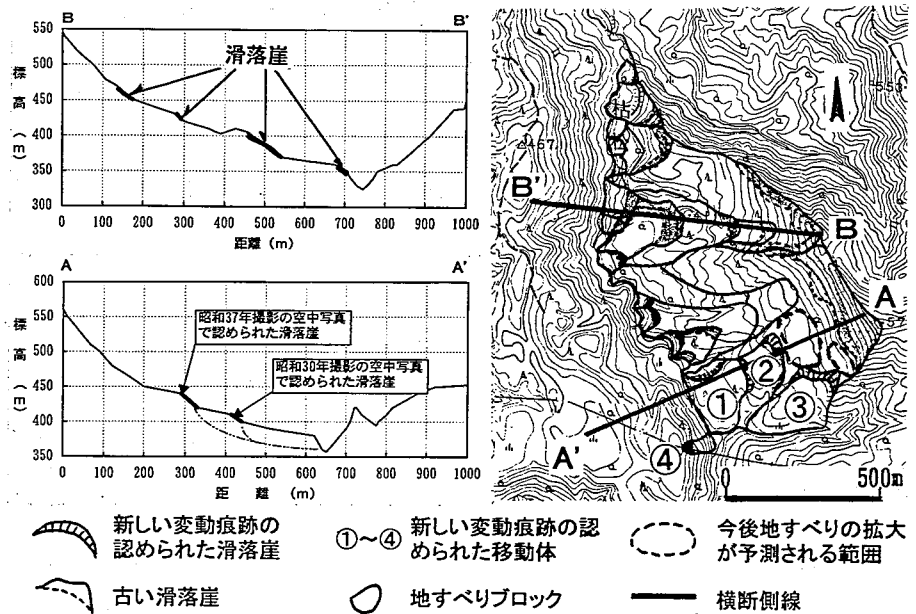


図-3 枯松沢の地すべり

#### 4.2 杉立沢の地すべり

杉立沢では、平成12年8月撮影の空中写真でスライド型の地すべり発生が認められた。主な地質は頁岩である。規模は、長さ約330m、最大幅約180m、崩壊土量は約6,200m<sup>3</sup>と推定される。また、天然ダムも発生しているが、湛水面積19.8m<sup>2</sup>、堰止高約20m、堰止土量は約502m<sup>3</sup>である。1994年撮影の空中写真と発生直後の空中写真を比べると、最近において地すべり前兆現象としてのクラックの発達が顕著になっている。今後も下流左岸のクラック沿いに地すべりが発生する可能性がある。

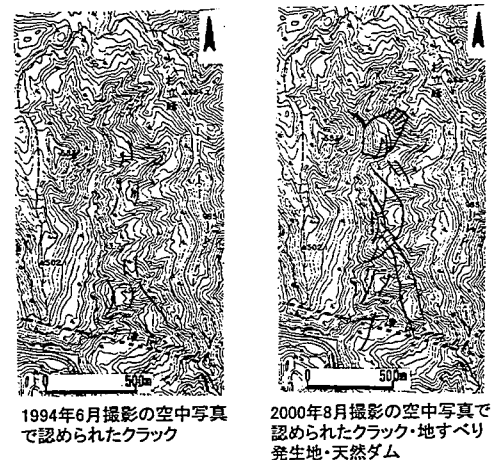


図-4 杉立沢の地すべりの変遷

#### 4.3 森残川の地すべり

森残川の支渓では羽越災害時に最大幅約180m、長さ約480m、崩壊土量約9,600m<sup>3</sup>に達するスライド型地すべりが発生した。主な地質は頁岩である。比高は約135m、変動域の平均傾斜は15.7°、面積は862m<sup>2</sup>である。また、この地すべり発生に伴い天然ダムが発生しているが、湛水域は面積約65.2m<sup>2</sup>、湛水量109m<sup>3</sup>、堰止高40m、堰止土量5,510m<sup>3</sup>であった。

周辺の斜面は、すでに変動を終えた古い地すべり地形が分布し、羽越災害時には古い地すべり挟まれるようにして崩落を免れていた斜面が地すべりを起こしたのと考えられる。この地すべりも発生前には斜面にクラックが発達していた。また、崩落跡の地形判読より、地すべりは2回に分けて発生したのと考えられ、1回目は土石流化して下流へ流下し、2回目は河道を閉塞し、天然ダムを形成した。土石流の流下距離は約4.5kmである。



図-5 森残川の地すべり

#### 5. まとめ

- 羽越災害における調査範囲の土砂移動を、地形発達との関連から考察した結果、次のことが明らかになった。
- ・崩壊地は、侵食の進んでいる斜面でも発生位置比0.7程度にとどまっている。このことは、崩壊による侵食が今後継続・拡大する余地をのこしていることを示している。
  - ・地すべり発生地にはスライド型とスランプ型があり、頁岩の分布域に多い(図-1)。スランプ型の地すべりは階段状の変動を繰り返しているものがあり、スライド型は前兆現象としてクラックが発達するものや、土石流化して下流まで流下するものなどがある。

#### <参考文献>

- 羽田野誠一(1986):山地の地形分類の考え方と可能性,東北地理,Vol38,Na1,p87-89  
 田村俊和(1996):微地形分類と地形発達-谷頭部斜面を中心に-,「水文地形学」,古今書院,p177-189