

新潟県土木部砂防課 技師

野沢 英之助

〃

藤原 明

〃

○ 長谷川 一成

## はじめに

昭和61年1月26日夜新潟県柵口地内において大規模な雪崩が発生し山麓の集落が襲われ、被害家屋11戸死者13名という大惨事となった。過去に一度も雪崩災害を経験したことのない集落であり、また1km以上もの平坦地を走行して集落に大惨事を与えたことは住民 行政にとって予想し得ないことであった。ここに柵口雪崩災害の概要を報告し、今後の雪崩対策、雪崩予知の参考になれば幸いである。

## 1. 災害発生位置

柵口地区は新潟県の南部に位置し能生川河口から約12km上流にさかのぼった人家67戸の集落で10年間の平均最高積雪深が3.8mという豪雪地域である。発生源となった権現岳は貫入岩体石英閃緑岩より成り立ち45度の急峻な山肌を露岩させている。山麓は広大な地すべり崩積土で覆われており勾配約10度前後の緩い斜面は牧場、水田として利用されている

## 2. 災害の概要

発生日時 昭和61年1月26日 PM11時頃

発生源 標高850m付近

巾 200m

長さ 1,800m(発生源から被害末端部)

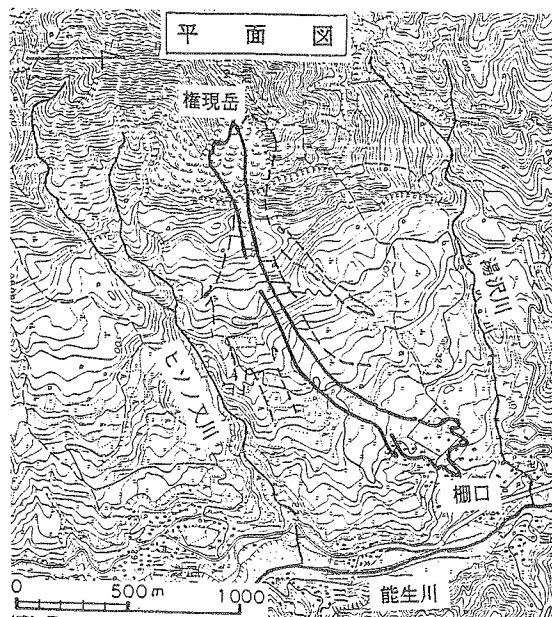
雪崩の種類 面発生乾雪表層雪崩

雪崩の量 全発生量 230,000 m<sup>3</sup>(発生量) 60,000 m<sup>3</sup>走行区 360,000 m<sup>3</sup>堆積区 30,000 m<sup>3</sup>

人的被害状況 死者13名 負傷9名脱出22名

家屋被害状況 住家 全壊8棟 半壊3棟

非住家 9棟



## 3. 発生原因

1月22日からの寒気団と冬型の気圧配置による豪雪が原因であるが、つぎの二点が重なりあって発生したものとされる。

① 1月20日以前の気温の上昇、18日の降雨によりすべり易いザラメが形成される。

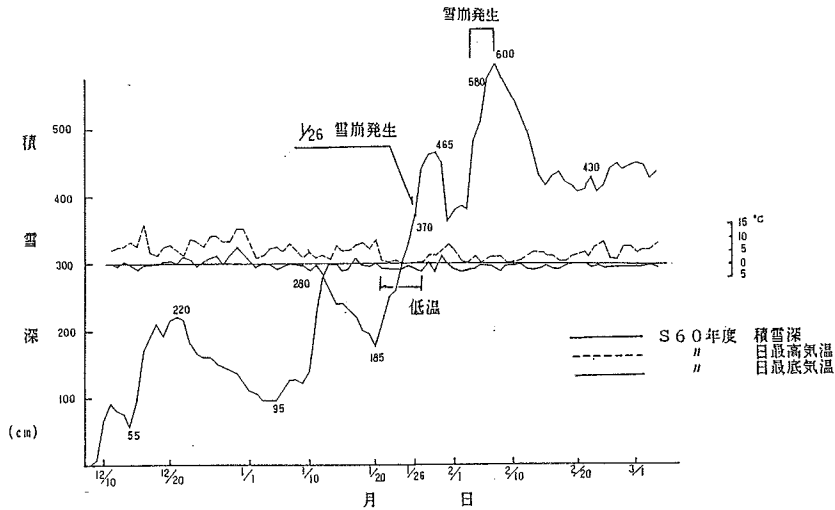
② 1月21日以降の低温時に185cmの大量の降雪があった。

・降雪 6日間での積雪量 185cm (但し26日AM 9:00)

・気温 1/21~1/26 日最高気温 0.2~1.0 C (-4.0~-3.2 C)

日最低気温 -1.0~-2.0 C (-5.2~-6.2 C) ( ) -----発生区での標高補正值

能生町 田麦平地内 (上能生小学校) 気象データ



4. 地すべりと雪崩

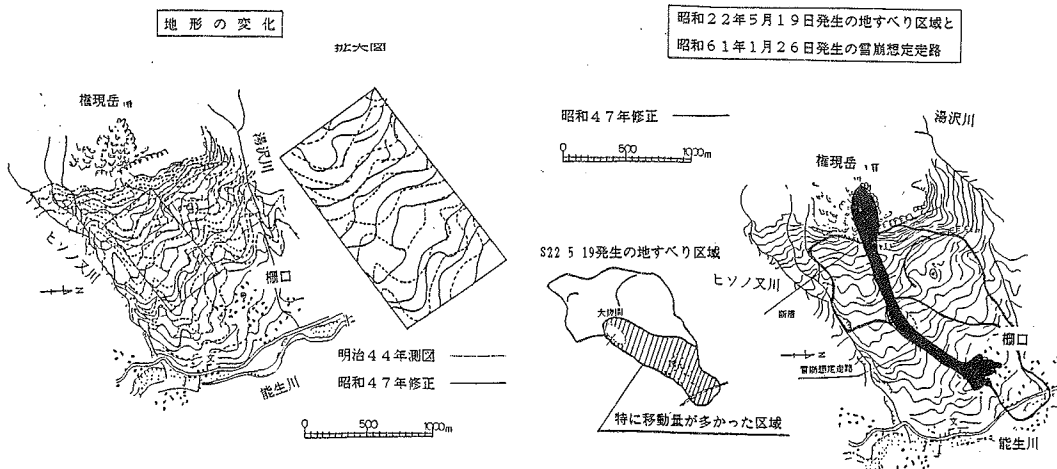
能生川流域は県下屈指の地すべり多発地帯であり、古くから記録に残る地すべり災害を残している。柵口地すべりもその一つであり、特に昭和22年に発生した地すべりは倒壊家屋53戸被害面積200haにも及んでいる。

この地すべり発生前と発生後の地形の変化をみると凸部から凹への変化がみられる。(下図左)以前の地形から判断すると、雪崩走路は直接人家に影響を及ぼすことはない。今回の雪崩は新たに形成された凹部に引き込まれる形で走路が方向づけられる。また地すべり平面図と雪崩の走路を重ね合わせると滑落崖頭部から側部にできた沢地形に沿って走行していることがわかる。(下図右)

雪崩の走路となった位置はこの地すべりによりほとんどの樹木が破壊され裸地となっており、雪崩に対して減勢効果のあった樹林帯は地すべりによる被害のなかったものである。

地すべりと雪崩災害における因果関係について次の二つがあげられる。

- ・地形の変化による雪崩災害の拡大
- ・地すべり活動による樹木の破壊(減勢効果の破壊)

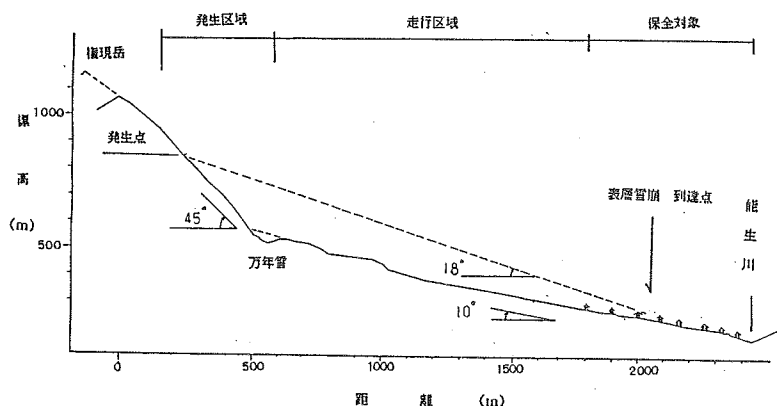


## 5. 雪崩の形態

発生地の権現岳は標高1,104mであり8本の大きなガリー侵食斜面となっている。発生点は斜面勾配45度をもつ850m付近であり高度差約350mを一挙に落下したものである。斜面直下の速度は 約50m/sec とされる。斜面下部は活断層によりできた大窪地があるがこれらは災害以前に発生した何回かの雪崩により完全に埋め尽くされていたものと考えられ、地形に左右されながら集落に向かったものである。この走路区間の平均勾配は10度程度であり約1,500mもの長い距離を走行している。

被害末端部から発生点までの見通し角は走路縦断上で約18度となっている。これは一般的にいわれている表層雪崩18度にほぼ近いものである。

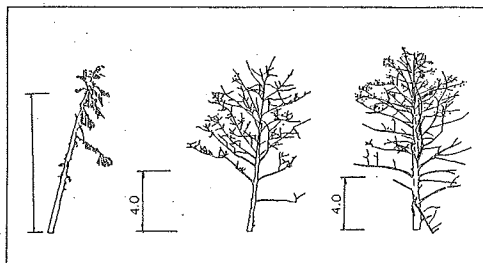
開口雪崩縦断面図



また今回の災害においては次の様な現象が確認された。

- 倒壊家屋あるいは飛ばされた屋根裏には雪がビッシリとつまっている。
- 被害区域が一定地域で終わっておりデブリが確認された区域以外では小枝の破損程度に終わっている。
- 最初風の音がしてその1,2秒後にドドドという雪崩と思われる音がした。(証言)
- 走路中間部では幹の損傷はなく、雪面上約4mの範囲で枝折れの現象がみられその上部約2mは実が落とされている程度である。
- 杉の枝の破損状況は雪崩の方向に向かって上流部のみがそぎ落とされており下流部はそのまま残っている。

以上のことから雪崩の走行部では密度形態の違いが考えられる今回の雪崩災害の最大の破壊力となったものは下部における高密度部分が現因で低密度部分はせいぜい窓ガラスや小枝の破損におさまったものとおもわれる。



## 6. 断面観測結果

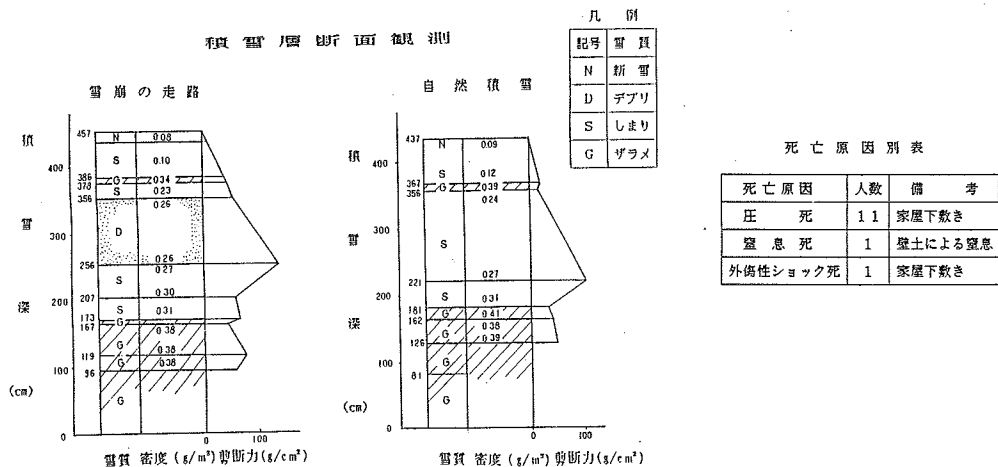
同一標高地点における雪崩の影響を受けなかった自然積雪断面と走路中央部の断面の比較を試みる。ザラメ層が上部と下部にみられるが下部は1月20日以前の暖気と降雨により形成されたものであり上部は雪崩発生後の暖気により形成されたものとされる。

各境界層におけるせん断力試験を比較するとザラメ層部分においてはしまり層に比べ小さくいわゆる脆弱層となっている。このザラメ層を境界としながら雪崩が発生したものと考えられる。

- ・ ザラメ層せん断力 ..... (34.0~70.0 g/cm<sup>2</sup>)
- ・ しまり層せん断力 ..... (70.0~105.0 g/cm<sup>2</sup>)

デブリ層の密度は 0.26 とほぼしまり雪と同程度の値を示している、新雪部で 0.08~0.10 の密度が観測され走行中の密度は最大でも 0.26 以下にあるものとされる。

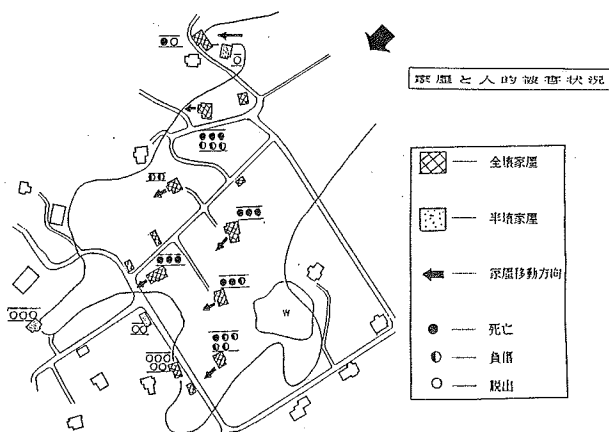
また沈降した雪での判断ではあるが雪崩走行中は深さ 70cm の新雪が削り取られなおかつ 100cm ものデブリ層が堆積している。つまり侵食と堆積が同時に作用したものと考えられる。



### 7. 被害の概要

人身被害については13名中11名が圧死によるものでありなだれの衝撃力により押し倒された家屋の下敷きあるいは飛び込んで来た雪崩の圧力によるものである、他2名についても倒壊した家屋の犠牲となった。

また家屋の被害は屋根や二階が20mも吹飛ばされるという激烈な被害と窓から雪が侵入して被害をうける程度の軽い被害に二分される。このように全壊家屋及び死亡者が多数出ている家屋は概ね走路中央部に集中しており軽度の被害をうけた家屋は雪崩の周辺部にあたる。



### 8. おわりに

災害発生直後から現地にて調査の指導にあたってくれた建設省土木研究所新潟試験所 下村主任研究員 酒井研究員に深謝する。 参考…Voellmy 式による雪崩速度計算(土研 急傾斜地崩壊研究室)