

主要災害調査 第4号

昭和49年4月新潟県新井市平丸地区及び
山形県大蔵村赤松地区に発生した
地すべり災害現地調査報告

昭和49年8月
科学技術庁

国立防災科学技術センター
企画課資料調査室

昭和49年4月新潟県新井市平丸地区及び山形県大蔵村 赤松地区に発生した地すべり災害現地調査報告

目 次

新潟県新井市平丸地区……………大八木 規夫・森脇 寛 ………	1
山形県大蔵村赤松地区……………西 川 泰 ………	38

新潟県新井市平丸地区

大八木規夫*・森脇 寛**

ま え が き

上越・北陸地方は小出（1955）の第三紀地すべりが典型的に、かつ広範囲にあらわれている地域である。この地域の地すべりは融雪期にもっとも発生しやすいといわれている。中村・白石（1973）は昭和36年1月から同46年12月までの新潟県資料を整理して、阿賀野川以西の4地域ではいずれも同期間内の地すべり発生件数の50%以上が1月15日から5月15日までの雪に関係した期間に発生していることを示した。昭和48年から49年にかけての冬期は裏日本において昭和38年のいわゆる北陸豪雪を上まわる豪雪にみまわれた。降雪と地すべりの発生とに相関が高いとすれば、豪雪の年の地すべり発生状況が発生件数、スケール、タイプなどにおいて例年と比較してどのような様態を示すか問題である。このような視点から今年4月

* 流動研究官 ** 大型研究部

に発生した新井市平丸地区の地すべり地を観察することは今後の地すべり災害研究の上で有意義であると考える。

今回の当地区の地すべりは4月5日平丸川左支蛇香沢で数ヶ所の亀裂が発見され、次々と6ヶ所で変動しはじめたのが一つの特色である。

筆者らは4月18日、19日の両日当地区を踏査する機会をえたので、現地諸機関からいただいた資料を加え災害の状況を記録にとどめることにする。

なお、本稿準備中に山形県大蔵村赤松地区で中規模の地すべりが発生し多数の犠牲者が出たというニュースが入った。なくなった方々の冥福を祈りたい。

1. 災害地の位置

1.1 当災害地は新潟県新井市下平丸・上平丸で新井市から飯山市へいたる国道292号線の途中新井市猿橋から左折、この地点から約5km、新井市から約13kmの道程にあり、5万分ノ1飯山図幅の北西部に入る。当地は直江津から日本海へ流入する関川の右支平丸川の流域に入る。集落は平丸川の右岸側斜面に主として発達しており、同川の左岸側斜面にはあまり発達していない。右岸側は全体として南向き斜面であり、一方、左岸側は全体として北向き斜面である(図-1)。今回地すべりが発生し問題になった6ヶ所のうち右岸側に発生したのは4ヶ所(細ノ沢、小林沢、上ノ山、滝ノ沢)で建設省所管の平丸地すべり防止区域にすべて含まれる。一方左岸側に発生したのは2ヶ所(花立、蛇香沢)で、そのうち蛇香沢は林野庁所管八幡地すべり防止区域に含まれるが、花立地区はいずれの地すべり防止区域にも含まれていない(図-1)。なお今回、これらの地点以外にも実際には多数の亀裂が発生したり、地すべりを起した個所がかなりあるが、人家に直接影響のない

所であったので特に問題にはされていない。

1.2 当地区は山腹かなり高いところまで水田化されており、いわゆる棚田となっている。また、傾斜のやゝ大きいところは畠で、最近タバコが栽培されている。慢性的地すべりの著しいところは造林も行われず荒地となっている。部落の周辺や比較的安定した場所では割合発育のよい杉の造林もみられるが、その他は落葉雑木林、草地ないし荒地であった。しかし、当地区を東または西へすぎると森林が発達している。

以上のような土地利用の状態は地質・地質構造と大いに関係があるようである。20万分ノ1新潟県地質図によれば、平丸地区の中央部を通り南北に走る背斜軸が引かれており、平丸地区には寺泊層が露出しその東西に対称的に上位の地層すなわち、椎谷層、西山層、灰瓜層、魚沼層があらわれている。寺泊層は中新世上部で主に黒色泥岩からなり奥羽、上越地方では地すべり箇所数の最も大きい地層である。土木研究所新潟試験所作成の高田土木事務所管内地すべり分布図と新潟県地質図とを比較すれば、地すべり分布の高密度地帯はほとんど寺泊層の露出地帯と一致している。平丸地区はこの寺泊層露出地帯の中に位置し、かつ背斜軸部に位置している。平丸地区から東・西へ距った森林のやゝ豊かな地帯は寺泊層よりも上位の地層の分布地帯である。

第四紀地殻変動図（防災科学技術センター、1969）によれば、当地区は第四紀以降500～750mの隆起量がある。これは、中部地方としては隆起量の大きい方ではないが周囲に1,000m以上の隆起量の地域があり、当地区は相対的には隆起量の谷に位置している。同図には当地区付近に活断層は書かれていないが、当地区の東側の山地とくに千曲川左岸側には明瞭な断層地形が認められ、寺泊層の上位の地層からなるこれらの山地の北・北西斜面には巾1km以上の大規模地すべり地形がいくつか認められる。また当地区西側

には三組の活褶曲が示めされている。寺泊層の地域（当地区も含めて）においてはまだ活構造が確認されていない。しかし、これは同地域が構造的に静止した地域であるためとはかぎらない。同地域に入ると規模は小さいがほとんど全面的に地すべり地形で覆われている。むしろ、そこに問題がひそんでいると考えられる。

2. 災害の記録

2.1 災害の経過

当地区で今年（1974年）の地すべり活動は4月5日蛇香沢地区において数ヶ所の亀裂が発見されたことに始まる。その後、直ちに地区住民による監視体制がしかれた。以下、日を追って地すべり災害の状況を主に新井市（1974）の資料によって述べる。

4月6日9時 上ノ山地区上部の住家（岩崎政次郎方）玄関前に幅20m
長さ14.5mの亀裂発生、除雪によってさらに数本の亀裂発見。

同日16時 同宅住民に立退き指示発令。

4月7日20時 蛇香沢地区で幅60m長さ120mにわたり地すべり開始。山腹地表部9.3haに亀裂発生、集水井2基他対策諸工が破壊変形した。

4月8日朝（時刻不明） 蛇香沢地区で幅50m長さ400m厚さ2mの規模で土砂が動き下方の砂防堰堤2基に埋没の危険。平丸川右岸同沢合流点の家屋2戸に立退き指示、発令。

同日16時 小林沢地区で地すべり発生。

同地区住民1戸に対し立退指示発令。

4月9日朝 上ノ山地区では地すべりの移動速度が増加。

同日20時30分 花立地区で幅50m長さ50m厚さ6mの土砂が崩落。

同日 21 時 県道平丸小学校より上方交通止め（小林沢・上の山・蛇香沢・滝ノ入沢に対する警戒処置）。

4 月 10 日 0 時 30 分 上ノ山地区住民 26 戸に対し避難勧告発令。

同日 6 時 花立地区 1 戸の住民に対して立退き指示発令（同家の対岸の崩壊残土がまだ相当あり、それが大規模に崩落した場合には平丸川を堰止め、同家を流すおそれがある）。県道の診療所より上方を交通止め（上の山・蛇香沢・滝ノ入沢に対する警戒処置）。

同日 22 時 細野沢地区で巾 30 m 長さ 40 m 深さ 4 m の地すべり発生。

同日 23 時 40 分 細野地区住民 4 戸 21 名に対し立退き指示発令。

4 月 11 日 13 時 30 分 滝ノ入沢地区で地すべり発生。

同日 15 時 30 分 細野沢地区で 2 回目の地すべり発生。

県道を巾 5 m にわたって埋没。民家 1 戸が流出した土砂に埋まりはじめる。

同日 23 時 滝ノ入沢地区 4 戸の住民に対し立退き指示発令。

同日 23 時 30 分 細野沢地区民家 1 戸平丸川へ流出し、1 戸が倒壊した。

4 月 12 日 16 時 上ノ山地区住民のうち子供、老人、病人を除き避難勧告解除。

同日 18 時 滝ノ入沢地区 5 戸の住民に対し立退き指示発令。

4 月 13 日 滝ノ入沢上部では同日 14 時 — 14 日 7 時までに 10.6 cm の地表面の伸びが記録され要警戒、しかし他の地区は小康状態。

4 月 14 日 12 時 蛇香沢は増水し水が濁る。滝ノ入沢は中央部の土砂が流れ、また上部に新しい亀裂発生。

同日 18 時 上ノ山地区 26 戸 103 名に対し再び避難勧告発令。

4月17日16時 上ノ山地区26戸103名に対しいつでも避難できる準備を条件に避難勧告を解除。その他の地区の18戸85名に対しては住民の意志にまかせることとなった（朝日新聞、4月18日朝刊）。

2.2 各地すべり地区の記録

1) 細野地区（図－2、写真－1、2、3、4 表－2）

本地区は下平丸西端で今回発生した平丸地区の地すべりのうちでは最も西に位置している。細野沢付近の地質は、その右岸側は主としてシルト岩質、左岸側は泥岩で地形にもこの差があらわれ右岸側は左岸側より急峻である。地すべり発生地点は細野沢右岸側の小さな谷状部である。この部分は崩積土砂が厚く堆積しており、下部は階段状に均らして水田（2段）とし、上部は杉植林（20年生程度）が行われていた。地すべりはこの崩積土砂の厚い部分に発生した。当斜面の傾斜は急で、平均35°、地すべり発生部分では35°～40°である。

新井市の資料、新潟県新井砂防事務所の資料および建設省土木研究所新潟試験所長酒井淳行氏の談話を総合すると、当地すべりの発生状況は次のようであった。

4月10日22時頃、第1回目の地すべりが発生した。このときの地すべり土量は約5,000m³、先端部は泥流となって細野沢の水田の上を流下したが、大部分は削剝部の下に停った。新井市では平丸地区の数ヶ所の地すべりの危険性について土木研究所新潟試験所に相談したため、同所では直ちに各地すべり地に伸縮計（自記式、倍率5倍、警報器にもなっている）を設置し、細野地区にも2ヶ所に設置した。そのうち下位の1台は設置と同時に伸縮計のドラムが回転しはじめたため、酒井氏は直ちに付近や同沢の下流で排土、排

水作業をしていた住民に避難を促した。この時点でも肉眼では斜面の移動は全く認められなかった。しかし、斜面は伸縮計設置約1時間後の15時35分頃崩壊した。事後、記録紙から斉藤(1968)の作図法によって崩壊時刻の予知を試みたところ崩壊予定時刻は15時35分頃という値がえられた(酒井氏談話)。第2回目の地すべりは、第1回目の地すべりの滑落崖背後に残った土層に発生した。「まず、その土塊がゆっくりと手前へ盛り上る、ないしはふくれて来るように見えてすべり下り、第1回目の地すべり土塊(削剝部の下に停っていたもの)を後押しした。これによって、前回の土塊は動きだし、次第に加速して細野沢を泥流となって流下した。中間部では、泥流はかなりの速度となり泥しぶきをあげていた。泥流は県道付近まで達したが、この付近では移動速度はかなり低下した。第2回目の地すべりの一次変動土量は約 5.000 m^3 (新井砂防事務所)～ 3.000 m^3 (酒井氏談話)と見積られる。流下時間は第2回目の変動の開始から泥流の県道付近到達まで約30秒程度であった(酒井氏談話)。

第2回目の変動距離(斜距離)は約330mと推定され、所要時間30秒とすれば平均速度は 11 m/sec となり、かなり早い速度となる。

第2回目の地すべりは「盛り上る」ような動きおよび現場の地すべり後の地形から、変動はslumpとして始まり、途中からmud flowに転化したと考えられる。slumpあとの谷底部(削剝部の底部)には一部に基岩が表われている。これと周囲の地形との比較から地すべり前の崩積土はおよそ10m程度の厚さがあったと推定される。

細野沢を流下したmud flowは流下速度はかなり速かったにもかかわらず棚田の段や畦をほとんど破壊していない。なお、現場の状況から現在(4月18日)のほぼ固化した状態ではmud flowの厚さは1m以下であると

推定された。

細野沢の周囲とくに左岸側にはいたるところに地すべり地形が発達している。それらは凸地形のところにもみられる。小さい地すべり地形では巾数mのものまで認められる。これら左岸側の地すべりは creep 的、慢性的であり、それに対し右岸側の今回の slump は突発的で移動速度も早く前者とは対象的である。このように沢を距ててみられる地すべりの運動形態の相異は基岩の地質の相異を反映するものではなかろうか。

2) 小林沢地区 (図-3、写真-5、6、表-2)

小林沢は平丸地区中央部で平丸川に流入する小右支である。本沢の両岸に地すべり地形が発達している。右岸側は谷の奥まで水田化されている。地すべりは小規模のものが左岸側の奥に2ヶ所、やゝ大きいものが右岸側に2ヶ所発生した。今回問題になったのは後者で水田地帯に発生した。右岸の2ヶ所の地すべりは外形上、南・北二つに分れているが、北の地すべり最上部滑落崖付近に入っている亀裂は雁行状に横に広がり、かつ、南の地すべりの最上部滑落崖の上方にのびている (図-3 参照)。また両地すべりの mud flow の先端部は互に接している。

新井市の資料では小林地区の地すべりは4月8日16時頃発生、推定土量約20,000m³となっている。現地で会った農家の主婦の談話によれば、南の地すべりは7日に発生し、北の地すべりは8日に発生したということである。そして、前者の発生状況は次のようであった。

- (1) 7日9時頃農作業のため通った時、周囲に雪が1mぐらい残っており、その雪に亀裂が入って50cm程開いていた。
- (2) 同日11時30分頃昼食のため帰路通った時、亀裂のところに土が見え1mぐらい段違いになっていた。

(3) 午後2時頃通った時は、(地すべりブロックは)1丈(約3m)ぐらい落ちていた。

(4) 午後4時頃通った時は、(地すべりブロックは)ほとんど落ち切っていた。

頂部が落ち切るまでの所要時間は5～7時間、移動距離は10～30mの範囲に入るので、地すべり頭部の移動速度は1.7～5m/hrとなり、かなり遅い速度であった。

破壊面の深さは浅く2～3m程度である。現場の形態からみて、南の地すべりはslumpとして始まり次第にmud flowに転化したものと考えられる。

北側の地すべりも同様に考えられる。この場合は破壊面は深く場所によっては5～6mに達する。また杉および落葉広葉樹の喬木が根こそぎ転倒していた。

両地すべりのmud flowの到達距離は小さくcrownからtoeまで水平距離で150m(南)、216m(北)である。小林沢右岸に発生した地すべりは形態的にはslumpとmud flowといえるが細野沢におけるものとは運動速度の点で性格の異なるものである。

3) 上ノ山(中江沢)地区(図-4、写真-7、8、表-2)

本地区は上平丸部落の西端部で中江沢の右岸側、ゆるやかな尾根付近に発達した地すべり地形を示している地区である。地すべり防止工事として昭和48年度までに、土止め工、横孔ボーリング工、排水路工などが行われている。今回の変動地は巾60m長さ50m深さ6m(推定?)で規模は特別大きい方ではないが下方に住宅が26戸あるため問題となった。

地すべり変動が発見され(4月6日午前9時)た後、現地では下げ振りに

よる移動観測を行い、11日には土木研究所で伸縮計7台を地すべりの中心線沿いに設置し監視をつづけた。その結果上部4台では伸長、下部3台では圧縮が記録された。伸縮の速度は一定せず、加速・減速を繰り返えし、15・6日頃から低下して来た。以上のような経過を経て、地すべりは急激な slide や mud flow などの発生にはいたらず、ゆるやかな slide でおさまっている。

応急対策として監視態勢および前節に記した避難勧告の他に、横孔ボーリング、ビニールシート水路による排水などが行われた。

4) 滝ノ入沢地区(図-5、写真-9、10、表-2)

本地区の地すべりは上平丸部落東端部、平丸川右支の滝ノ入沢谷頭に発生したもので、形態は上部において slump が発生し、移動とともに mud flow に転化したものである。上部の周囲の地質は基岩がシルト質泥岩(寺泊層)で、その上には厚く(10m±)崩積土がのっている。slump の深さは最大15m、slump した部分は主に崩積土であるが基岩も切っている可能性がある。地すべりの規模は今回平丸地区に発生した地すべりのなかでは最も大きく、巾130m長さ150m土量49,000m³と見積られている(新井市)。

地すべりの発生は4月11日13時30分、crownは620m付近、footは584m付近でこのあたりから mud flow に転化し toe は509mの狭さく部で一応停止し、その後少量の土砂が少しずつ平丸川へ流下した。mud flow 主部には後方へ転倒した樹木、残雪の塊まり、泥岩の角レキなどが散在していた。流下速度に関する資料はえられていない。

crownより上の山腹斜面には数本の亀裂が入っており、階段状地形となっていた。土木研究所では13日にそれらの亀裂をはさんで伸縮計を3台設置

した。そのうち1台は13日から14日にかけて136 mm/dayの伸びを示めしていたが、次第に減速した。

当地区付近は地すべり地形が顕著に発達しており、滝ノ入沢と隣接する大平沢との間の尾根は過去の地すべりによってやせ尾根となっている。今回入った亀裂の一部は尾根越えして大平沢の流域までのびている。滝ノ入沢西隣の中江沢は小規模地すべり地形の集合体であり、(写真-11)、地すべり防止工事として横孔ボーリング工、集水井工、水路工等が行われている。今年発生したと思われる亀裂が道路や斜面に多数みとめられた。その一部には巾4 m長さ6 m深さ2 mの小規模な slump が発生し、長さ30 m程度の mud flow に転化しているものもある(写真-12)。

5) 蛇香沢地区(図-6、写真-13、表-2)

当地区は慢性的な地すべり地で、新潟県上越林業事務所(1974)によれば昭和7年、20年、33年の融雪期、39年12月降雪期、44年、49年の融雪期に地すべりが発生している。昭和45年の地すべりは4月19日蛇香沢左支の576m付近および右支の510m付近からすべり、面積8.00 ha 土量約27万m³に達し、流下した土砂は平丸川を堰止め、住宅1戸、橋梁1ヶ所、農道200m、農業用水路500m、農地2.0 ha を破壊、県道70m欠壊、河川400m埋没の被害を出した。そのため、蛇香沢の中下流部を中心に昭和45年から同47年にわたり谷止工、床固工、杭打工(130本)、土留工、集水井工(2基)、横孔ボーリング工(延長1,400m)などが行われた。

今回(昭和49年4月)の地すべり地は前回(昭和45年4月)の地すべり地の右支部とほぼ一致し、約5,000m³の土砂がすべり、雪上を流下して下流の谷止工に堆積した。また、crown より上方の山腹斜面約4.3 ha、およ

び同沢右岸側にも多数の亀裂が生じた。このため上記集水井（写真—14 a, b）2基および水路が破壊・変形された。

亀裂の発見は平丸地区のなかで最も早く4月5日であった。そして、新井市の記録では6日、上越林業事務所の記録では7日の20時に地すべりが発生した。日付の食違いについて上越林業事務所治山課望月氏によれば、6日20時頃から小規模のすべりが始まり、7日20時頃にいたり大規模にすべったということである。同地区の監視のために傾斜計方式の警報器が1個設置された。筆者らが同沢を調査した4月19日には当沢流域の山腹中上部には残雪が1m前後認められた。しかし対岸の平丸部落上部には残雪は谷などの凹部に限られていた。

当沢における地すべりの形態はmultiple slide またはmultiple slump とこれらから転化したmud flowとからなる。

6) 花立地区（図—7、写真—15、表—2）

当地区は下平丸部落の対岸、平丸川が左岸側を切込んだ屈曲部に位置している。谷底線の平均傾斜 28.5° 、南西側崖斜面の傾斜は平均 41.5° の急斜面である。同斜面上、巾約80m長さ90mの範囲に小規模なすべりが約10ヶ所発生している。西よりの部分では基岩の泥岩が崩落している部分があるが、その他は崩積土の変動である。形態はいずれもslideないしslumpとこれから転化したflowである。しかしflowは粗粒物が多く当地区の他の地すべり地のmud flow としたもののほど粘性の高いものではない。

変動地の最上部は水田の一部を破壊している、さらに大規模な地すべりに発達する場合には崩土は平丸川を堰止める危険性もある。

2.3 被害

今回発生した平丸地区の地すべり群は地元民によって早期に発見され、関係機関によっていち早く監視体制がしかれたため人的被害は出なかったが、家屋倒壊・流出 4 戸、1,500 万円、市・県道および農道埋没 6,300 万円、水路 4,500 万円、田畑 3,300 万円、山林 1,460 万円、農地保全 20,400 万円など総額 37,389 万円の被害を出した（表－3）。その他、18 戸 85 人に立退指示、26 戸 103 人に避難勧告が発令され、それらの人々は公民館等へ避難した。なお表－3 に計上されない被害も見過すことはできない。今回の地すべり発生時期はちょうどこの地区の春耕開始時期であり、また重要な収入源であるタバコ苗（タバコ栽培農家 20 戸、作付面積約 6 ha）の仮植時期であった。これらの農作業は全く手をつけられていない。年間 1,500 万円の売上げのある民芸品スゲ細工（農家 150 戸）の製作も中断された。比較的長期間にわたる監視・避難・応急対策作業などのため地区住民・関係機関の人々の肉体的・心理的疲労は大きなものであった。

3. 気象

昭和 48 年末から 49 年 3 月へかけての冬期は、太平洋側は晴天続き（大分で連続 72 日）日本海側は豪雪の異状な気象であった。

平丸地区では積雪の深さを除き気象観測が行われていなかったもので、これより北西約 10 km に位置する新井消防署の観測値を参考資料として示す（図－8）。新井の積雪の深さは新井公民館わきの積雪柱で行われた。平丸地区の積雪の深さは地区中央部平丸川右岸にある平丸小学校校庭の積雪柱で測定されていたが、3 月 21 日以降は欠測である。図－8 によると 3 月 1 日現在新井では積雪の深さは 140 cm、平丸では 220 cm、その差は約 60 cm、

その後気温の上昇とともに両地点の積雪の深さは減少した。しかし、3月20日まで両地点の積雪の深さの差はほぼ平行的に60～80cmであるので、この値で平丸の欠測部分に外挿すると、亀裂の発見された4月5日には平丸では100～120cm程度の積雪深があったことになる。この値は「雪が1mぐらい残って」いたという前述小林沢地区農家の主婦の証言と合致する。これは2月の平均積雪深の約1/2しか融けていない時点で地すべりが発生しはじめたことを示している。

4. あとがき

前述のように、新潟県西部では雪に関係する地すべり発生件数が全体の50%を越えそのなかでも融雪期に集中している。一方、平丸地区の70才代の人々でも今回ほど多数の地すべりが同時期に発生した記憶がないということである（上越林業事務所望月氏談話）。それが今冬の豪雪とどのような関連があるのであろうか。過去の気象資料と地すべり発生状態とのつき合わせが必要である。

平丸地区で今回発生した6個所の地すべりは、寺泊層分布地域の中であるためか、地すべり構造はほぼ類似しているように考えられ、運動形態は基本的には著しい違いは認められなかった、しかし運動速度の点ではかなり開きがあったようである。これは、構成物質の土質力学的性質の相異や周囲（集水域としての上流側、およびmud flowの流下域としての下流側）の地形条件などに関係するであろう。前者は含水比（積雪・融雪と関係）の差、原岩の寺泊層における岩質のわずかの違い、風化・変質の違い（ここに地形発達史も関係）などによると考えられる。

今回、平丸地区で亀裂発生数日後土木研究所新潟試験所に連絡され伸縮計

式警報器が設置され、これによって細野沢では急激な地すべりの発生が予知された。この時、沢では作業者が30人もおり、もし警報器の設置がおくれていたなら人的被害が出ていたかも知れない。今後、他の地域でも今回の成果にならって、山腹に亀裂が発見されたら直ちに警報器類を設置し監視・警報態勢をとってから作業（救出・応急）を開始し2次災害の被害を最小にする体制をとってほしいものである。

積雪の多いこの地方では、残雪がまだ半分ほどある時点で亀裂が発生している。筆者らは残雪と地表面の亀裂との関係2例を観察することができた。第1例は、亀裂がかなり発達した段階で、亀裂の直上の積雪は1～2mの巾でなくなり垂直の壁をのこしてちょうどRift Valleyのような形態を示す。写真－16a,bは滝ノ入沢の地すべり地 crown 背後および蛇香沢地すべりの crown 背後のもので、雪のない地表面のほど中央を亀裂が走っている。第2例は第1例より前の状態の一つで、残雪中に“断層”が入る場合である。写真－16cは蛇香沢 crown 背後で観察されたもので、残雪中の層状構造が亀裂の直上で“正断層”によってずれている。断層の走向は亀裂の方向にほぼ一致している。亀裂の早期発見にはこのような“Rift Valley”や“断層”を探すのも一つの方法であろう。

謝辞：土木研究所新潟試験所長酒井淳行氏は御多忙中をいとわず現地の案内をして下さり、貴重な体験談や資料を提供していただいた。新潟県新井砂防事務所および新井市土木課の方々、新潟県上越林業事務所治山課望月氏、新井消防署の方々には貴重な資料を提供していただいた。これらの方々に深甚の謝意を表明したい。

引 用 文 献

〔当災害資料〕

新井市（１９７４）：平丸地区地すべり災害〔要望書参考資料〕

新井市（１９７４）：平丸地区に発生した地すべり被害状況（１枚の表）。

（４９．４．１４現在）

新潟県新井砂防事務所（１９７４）：平丸地区に発生した地すべり状況

（１枚の表）

新潟県上越林業事務所治山課（１９７４）：新井市大字平丸八幡地内地すべり
災害概要書。

〔その他〕

建設省土木研究所新潟新験所（１９６９）：高田土木事務所管内地すべり分布
図、１／５万。

小出 博（１９５５）：日本の地すべり—その予知と対策、東洋経済新報社

国立防災科学技術センター（１９６９）：第四紀地殻変動図、１／２００万。

中村浩之：白石吉信（１９７３）：雪の地すべりに与える影響について、地す
べり、Vol. 10, No. 1, 6—16.

新潟県（１９５５）：新潟県地質図、１／２０万。

斉藤迪孝（１９６８）：斜面崩壊発生時期の予知に関する研究
鉄道技術研究報告、No. 626

表－1

新潟県の新第三系層序（新潟県地質図 1 9 5 8 ）	
鮮 新 世	魚沼層群 灰瓜層 西山層
中 新 世	椎谷層 寺泊層 七谷層 難波山層 津川層 鹿ノ瀬層：（笠取山層） 日出谷層：（杉野浦層）

表-2 平丸地区地すべりの縦断諸元

	標 高 (m)			水 平 距 離 (m)			平 均 傾 斜 (°)		
	Crown	Foot	Toe	Crown-Foot	Foot-Toe	Crown-Toe	Crown-Foot	Foot-Toe	Crown-Toe
細 野 沢 I	415	380	?	50	?	?	350	?	—
" II	435	(405)	315	35	335	375	406	150	180
小 林 沢 N	485	470	407	30	186	216	266	187	190
" S	466	—	403	—	—	150	—	—	228
" S1	466	455	?	20	?	?	288	?	—
" S2	456	443	?	25	?	?	275	?	—
" S3	430	420	403	12	60	72	398	158	206
上 ノ 山	487	464	—	70	—	—	182	—	—
滝 ノ 入 沢	620	584	509	70	215	285	266	195	213
蛇 香 沢 (主な泥流を) (出した部分)	510	486	436	45	240?	285?	281	118?	146?
花 立 (最も上位の) (もの)	405	391	343	22	65	87	325	364	355

表一 3 平丸地区に発生した地すべり被害状況

(4 9. 4. 1 4 現在)
(単位 千円)

	(下平丸) 細 野	(下平丸) 花 立	(下平丸) 小林沢	(上平丸) 中江沢	(上平丸) 滝の入り沢	(上平丸) 蛇香沢	計
田	1.8ha 13,000		1.5ha 11,000		1.0ha 7,000		4.3ha 31,000
畑				1.4ha 2,000			1.4ha 2,000
山林	0.4ha 800	0.4ha 800	0.5ha 1,000		3.0ha 6,000	2.0ha 4,000	6.3ha 12,600
原野						2.3ha 690	2.3ha 690
農道			100m 10,000		250m 25,000		350m 35,000
水路	100m 10,000		100m 10,000		250m 25,000		450m 45,000
農地保全	1ヶ所 78,000		1ヶ所 66,000	1ヶ所 60,000			3ヶ所 204,000
市道				20m 2,000	50m 橋 2 3,000		6,000
県道 河川	1ヶ所 600 1ヶ所 4,000	1ヶ所 18,000					1ヶ所 600 2ヶ所 22,000
住宅	流失1、倒壊1 11,000			一部破損1. 2,000	土砂流入1 2,000		15,000
計	117,400	18,800	98,000	66,000	69,000	4,690	373,890

表-4 平丸地区地すべり災害の概要（4月14日現在）（新井市：1974）

発生地区名	発生日時	発生の状況	現況	主な対策と作業	避難勧告		立退指示		備考
					世帯人員	世帯人員	世帯人員	世帯人員	
じゃ香沢	4月6日 20時頃 (推定)	長さ 120m 幅 40m(平均) 深さ 1m 推定土量約5,000m ³	残雪が多くさくらに倒壊する危険が強い。 増水がつづいていいる。	○警報器設置(1基) ○サイレン設置(1庫) ○投光器設置(3基) ○看視員配置 ○パイプ排水路設置(60m)		2	5		
上ノ山 (中江沢)	4月6日 9時	長さ 50m 幅 60m 深さ 6m 推定土量約15,000m ³	雨のため動きが激しくなり危険性がきわめて強くなってきている。	○警報器(3基)サイレン(2基)投光器(3基)設置 ○伸縮計(1基)地すべり測定器(6カ所)設置 ○ビニール水路(100m)設置 ○ボーリングによる水抜き ○観測所、危険区域立入禁止看視場設置へ	26	103	1	3	○4月12日16時 避難勧告一部解除 ○4月14日 再び避難勧告
小林沢	4月8日 16時	長さ 150m 幅 100m 深さ 2m 推定土量約20,000m ³	小崩状態	○警報器設置(3基) ○投光器設置(2基) ○土のう積み(10m) ○看視員配置		1	5		
花立	4月9日 20時30分	長さ 50m 幅 70m 深さ 1.5m 推定土量約5,000m ³	同上	○土のう積み(約60m) ○投光器設置(2基) ○看視員配置		1	4		
細野	4月10日 22時	長さ 30m 幅 40m 深さ 6m 推定土量約10,000m ³	同上	○土のう積み(約25m) ○パイプ排水路(500m) ○投光器、伸縮計設置 ○警報器、サイレン設置 ○通信機設置 ○看視場設置 ○流出家屋除去 ○水路切りまし(50m) ○道路排土(1車線確保)		4	20	○家屋流失 1戸 ○家屋倒壊 1戸 ○県道新井平丸線埋没	
滝の入り沢	4月11日 13時30分	長さ 150m 幅 130m 深さ 2m 推定土量約49,000m ³	上部で雪まじりの土砂の流出があり、危険性が高い。	○投光器(2基)通信機(4基)設置 ○土のう積み(20m) ○看視員配置		9	48	○土砂流入家屋1戸	
計					26	103	18	85	

表一5 平丸地区に発生した地すべり状況

項目	(新井砂防事務所調べ)						(上越林業事務所)
	(下平丸)	(下平丸)	(下平丸)	(上平丸)	(上平丸)	(上平丸)	
地区名	細野	花立	小林沢	中江沢	滝の入り沢	蛇香沢	
発生年月日	4月10日22時 4月11日15時半	4月9日20時半	4月8日16時	4月6日9時	4月11日13時半	4月7日20時	
崩壊状況	L=3.0 W=4.0 " " " D=6.0 V=5.0 " " "	L=5.0 W=7.0 D=3.0 V=10.0	L=15.0 W=10.0 D=2.0 V=20.0	L=5.0 W=5.0 D=6.0 V=15.0	L=15.0 W=13.0 D=4.0 V=100.0	L=45.0 W=5.0 D=6.0 V=5.0	
流出土砂量	8000 m ³	0 m ³	600 m ³	0 m ³	10000 m ³	0 m ³	
被害状況	流出1、倒壊1 L=5.0 W=5.0 H=1.5 V=5.0	0	0	一部破壊 1 市道陥没 200 m	土砂流入1 市道埋塞 50.0 m L=6.0 W=5.0 H=1.0 V=3.0	0	
河川(平丸川)	河川埋塞 1.500 m	河川埋塞 3.000 m	0	0	L=4.0 W=15.0 H=4.0 V=24.0	集水井工2基破壊 合止工埋塞	
応急対策	仮水路 7.00 m 道路上排上 5.00 m ³ 12日24時 道路開通 河川排土 300 m ³ 水路掘削 150 m ³	麻袋横 H=1.0 L=2.50	河川障害物除去 麻袋横 H=1.0 L=2.50	仮水路 11.0 m 横穴ボーリング 20 m 2本 30 m 2本 50 m 1本	わら樋工 10.0 m	水路工排水2ヶ所	
避難家屋	4月10日 23時40分 4戸 20名	4月10日 6時 1戸 4名	0	4月6日16時1戸3名 4月10日0時28戸 108名 4月12日15時28戸 解除(老人、病人、子供 は除く) 4月14日19時28戸 108名 4月15日16時28戸 解除(老人、病人、子供 は除く)	4月11日22時 3戸 12名 4月12日15時30分 3戸 14名 4月12日18時 3戸 19名	4月7日20時 2戸 4月10日0時半 29戸 95名	

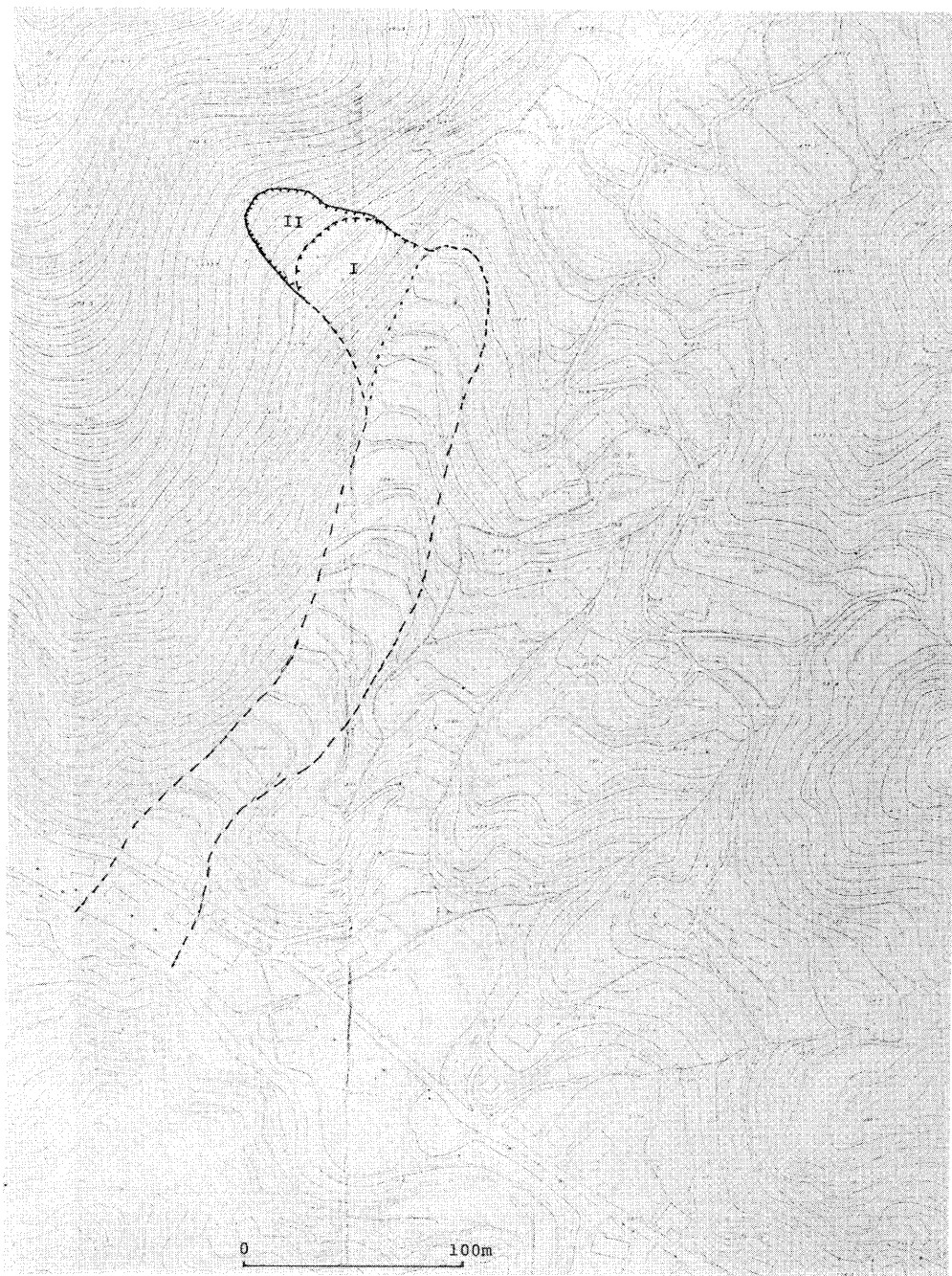


図-2 細野地区平面図

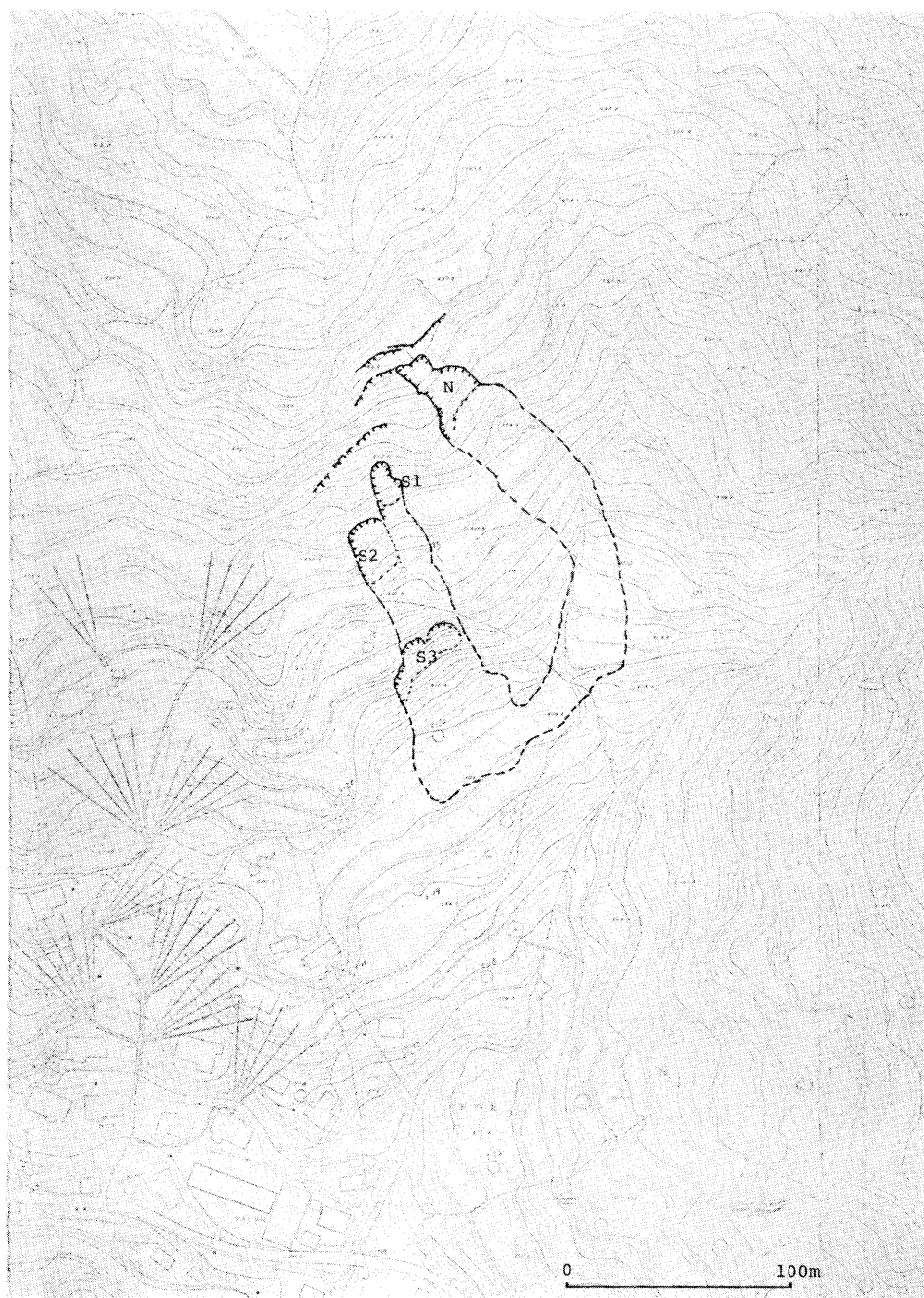


图-3 小林沢地区平面図



図 - 4 上ノ山地区平面図

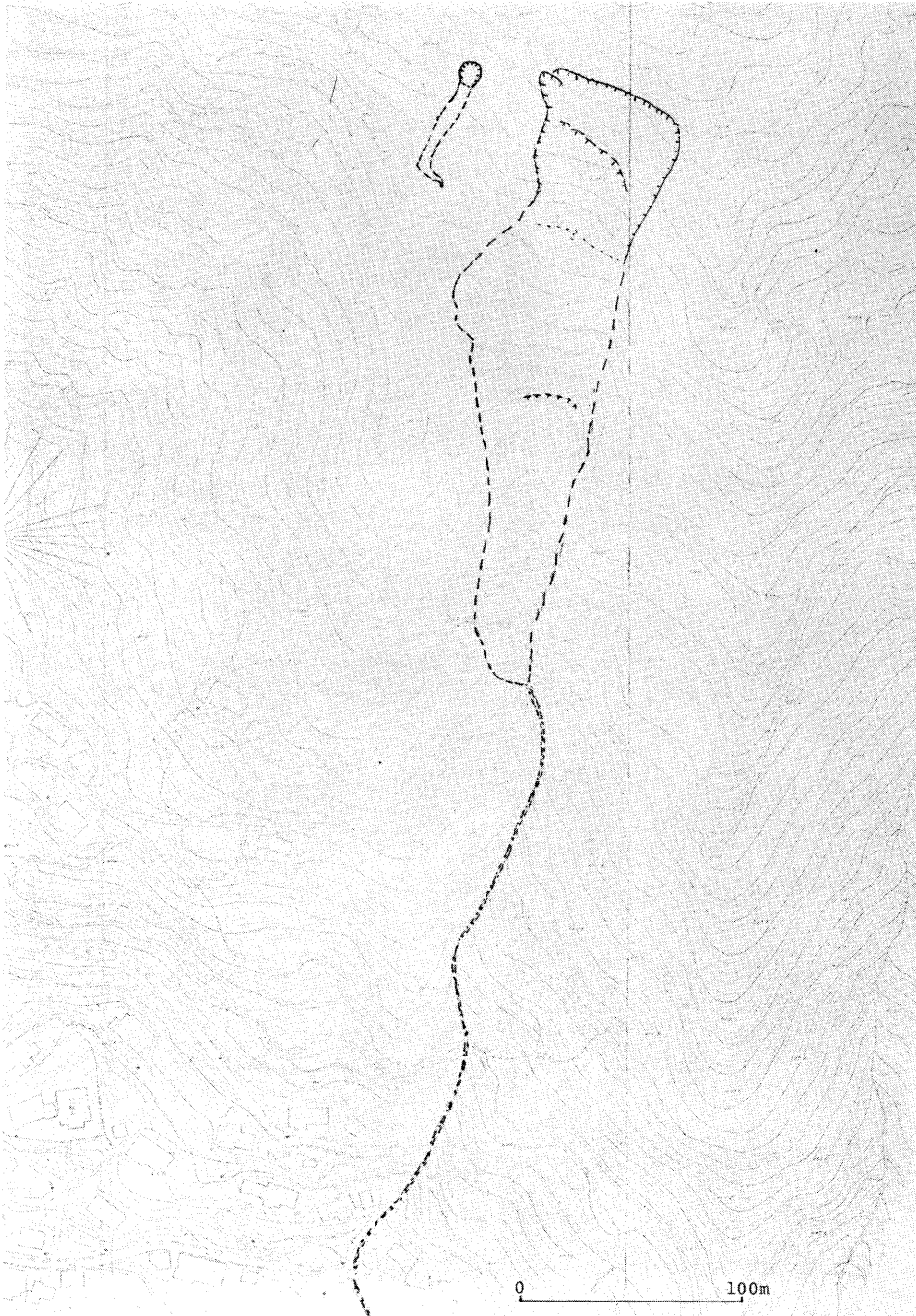


図-5 滝ノ入沢地区平面図

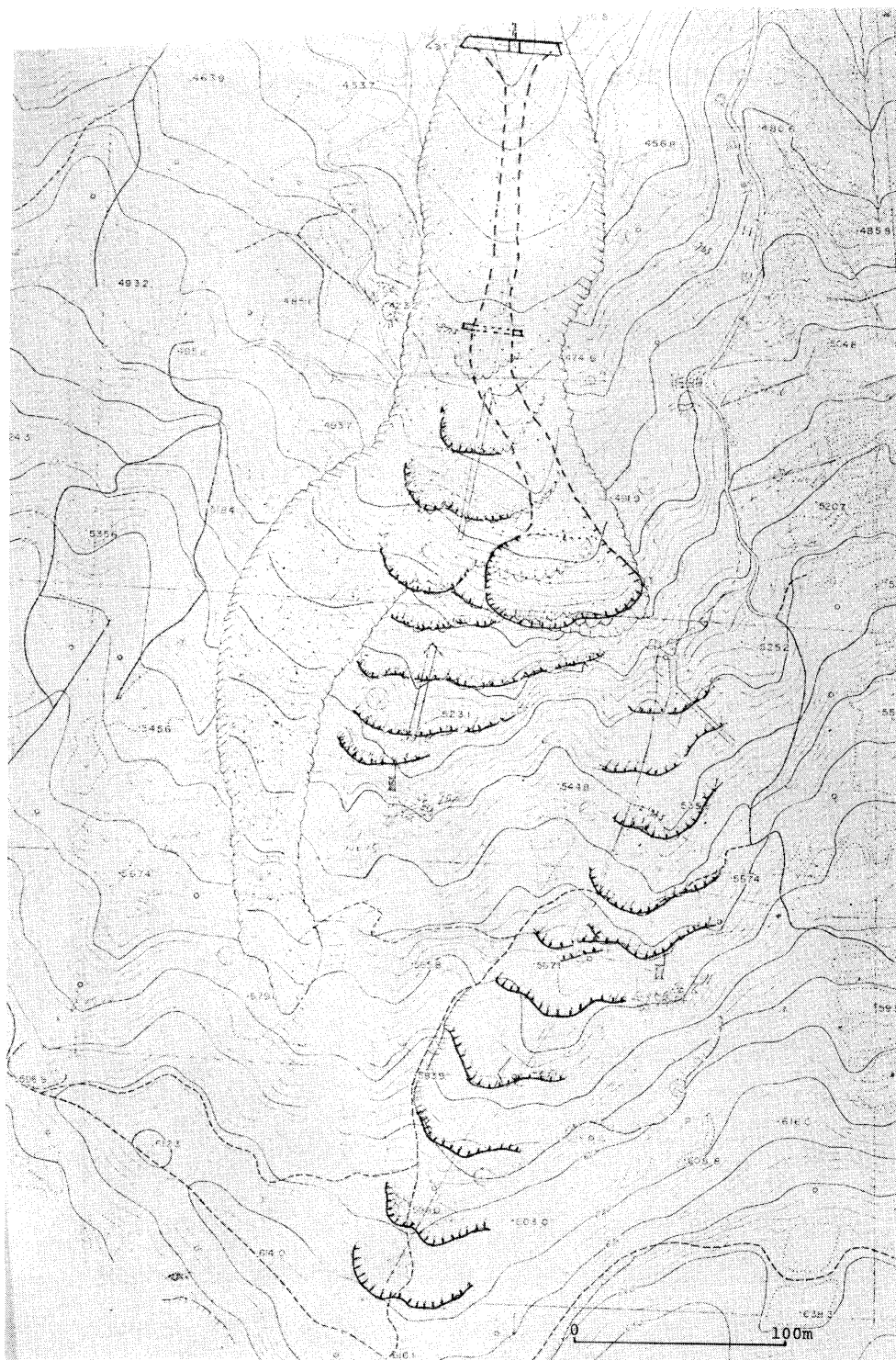


图-6 蛇香沢地区平面図

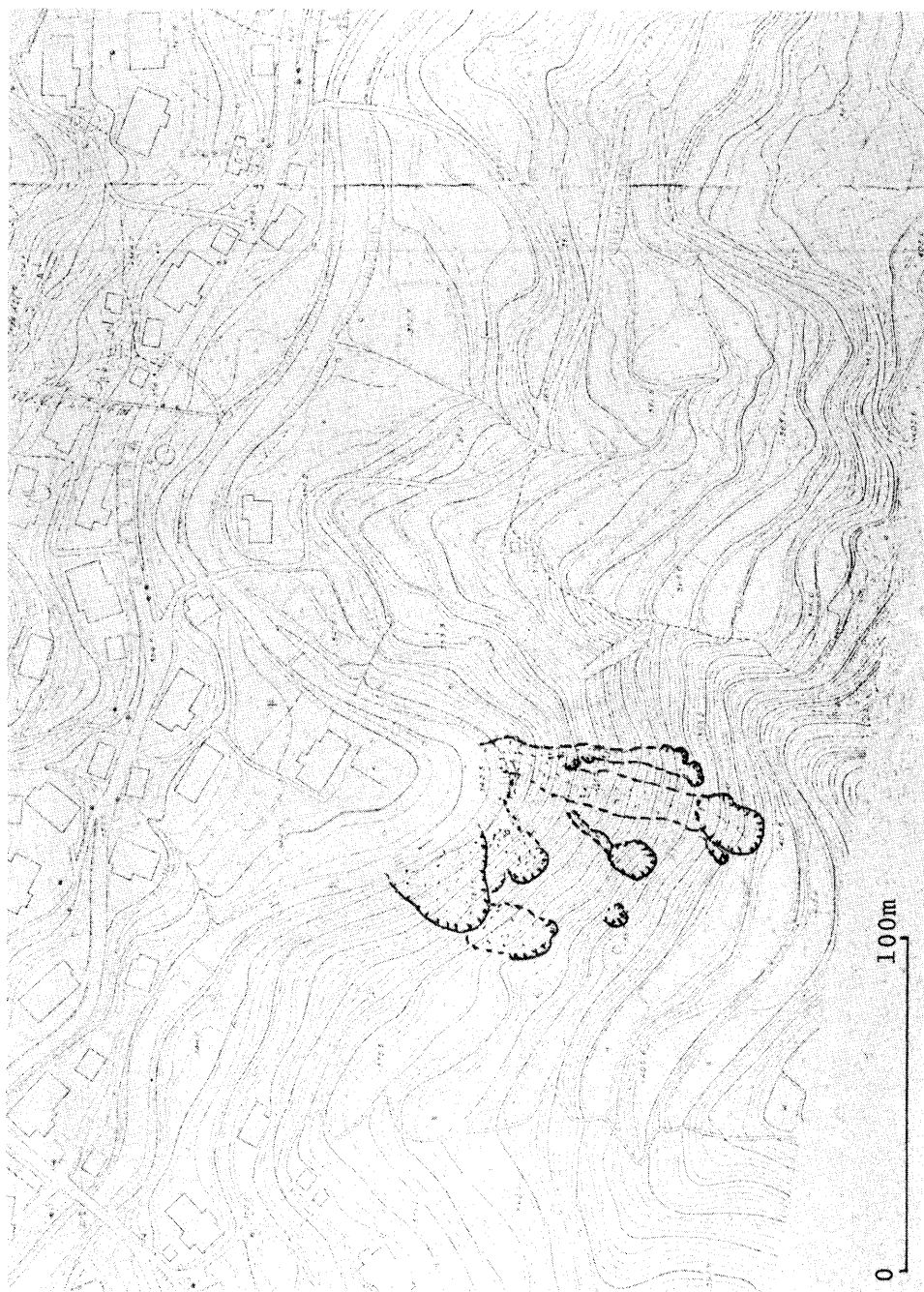
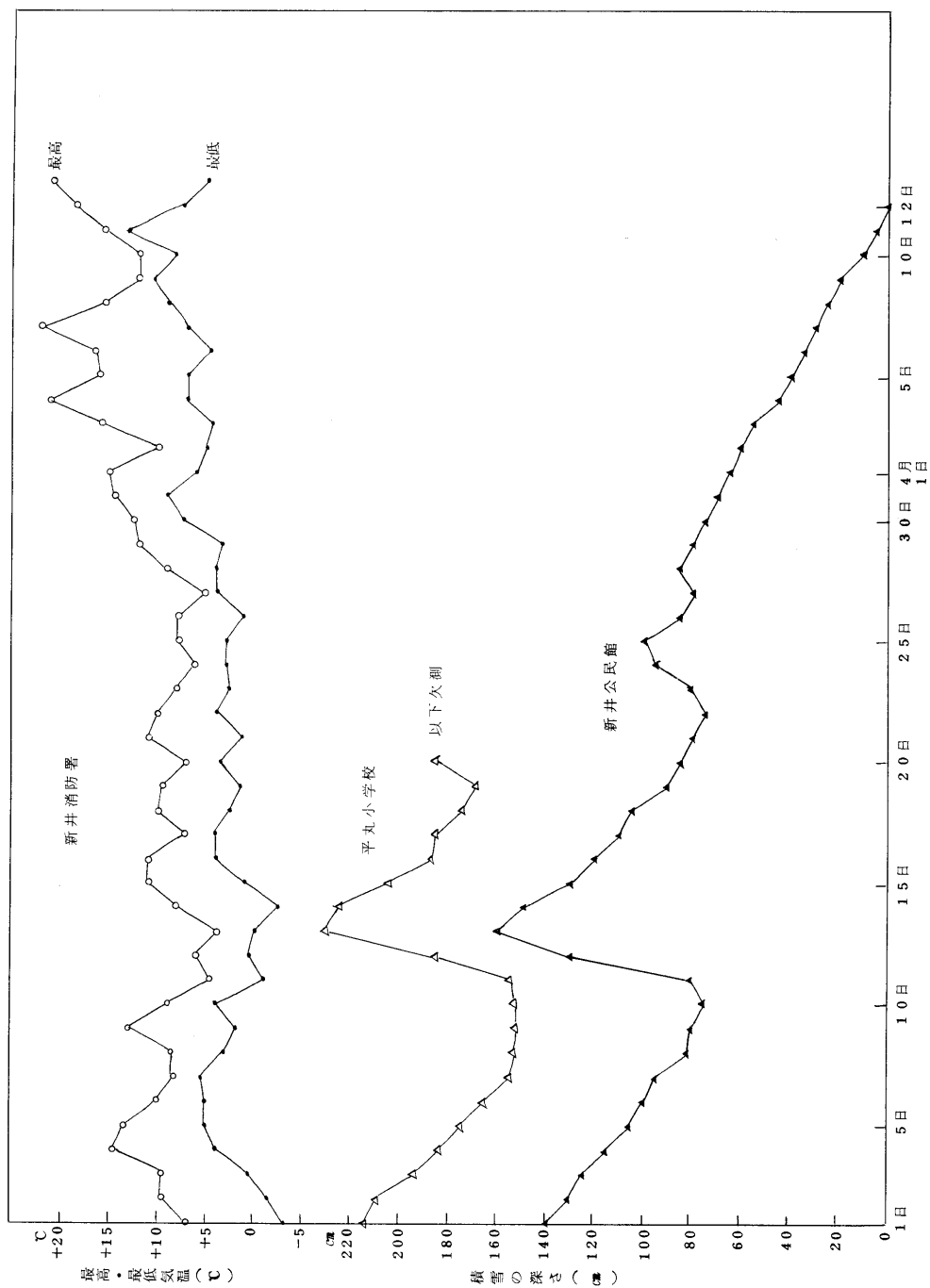
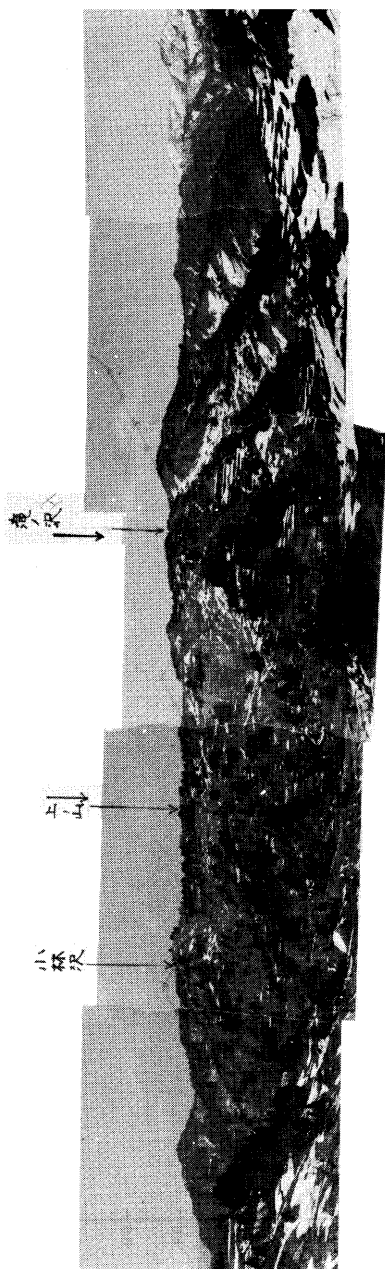


图-7 花立地区平面图



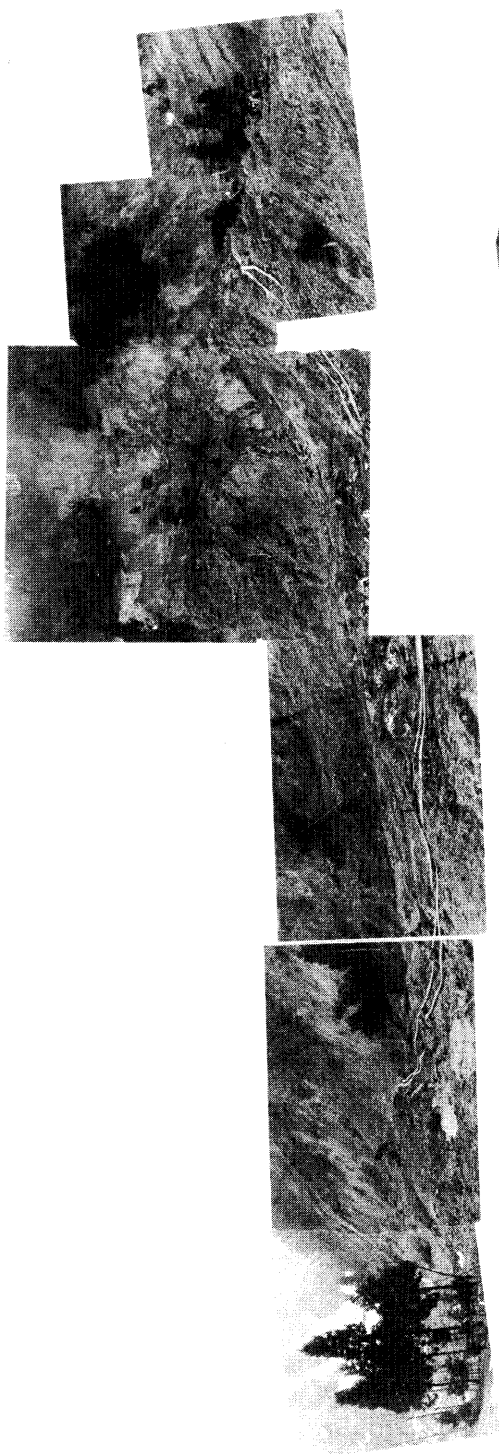
図一8 新井市の積雪の深さと最高・最低気温



写真一 1 平丸地区右岸側全景



写真一 2 平丸地区左岸側全景



写真—3 細野沢の地すべり中・上部



写真—4 細野沢の地すべり下部

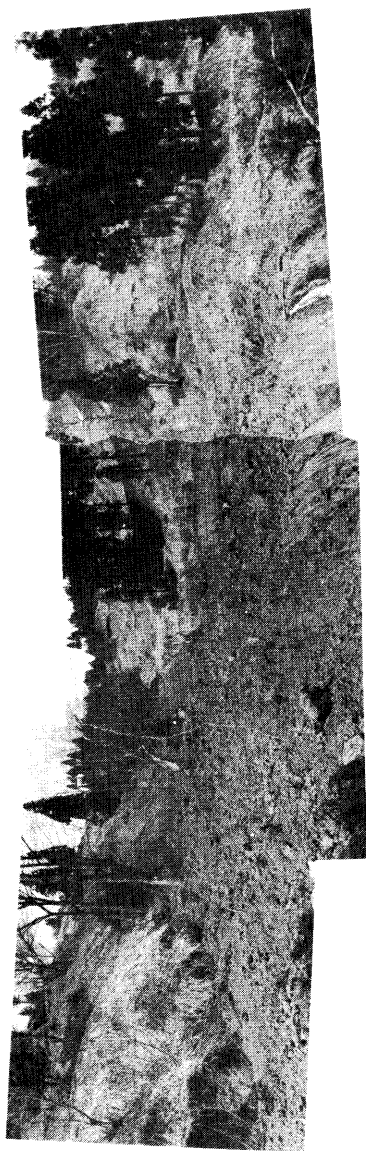
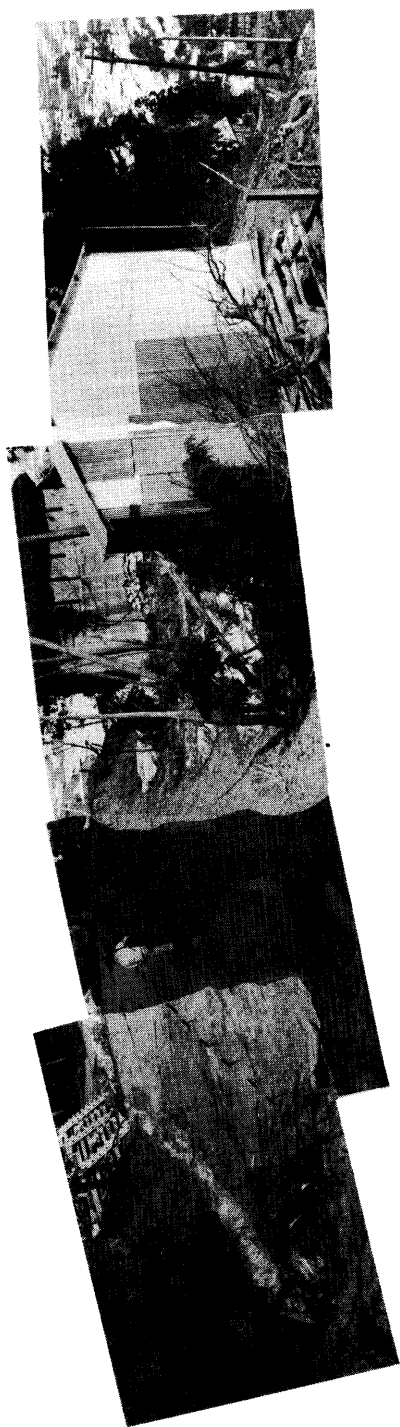


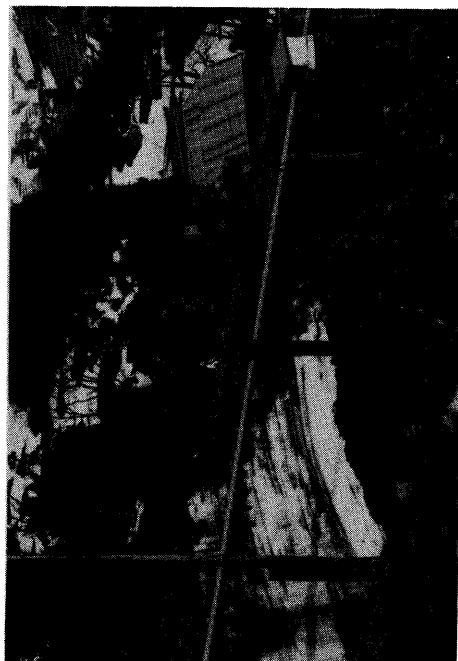
写真-5 小林沢北の地すべり



写真-6 小林沢南の地すべり



写真一七 上ノ山地すべり上部



写真一八 上ノ山地すべり中部、層状の厚い残雪と伸縮計



写真-9 滝ノ入沢の地すべり上部



写真-10
滝ノ入沢の地すべり中・上部、



写真一11

滝ノ入沢西隣中江沢上部の地すべり地形



写真一12 滝ノ入沢西の小規模地すべり

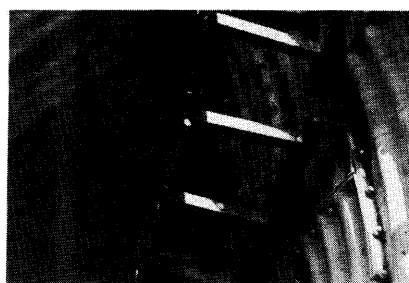


写真一 13 蛇香沢の地すべり中・上部

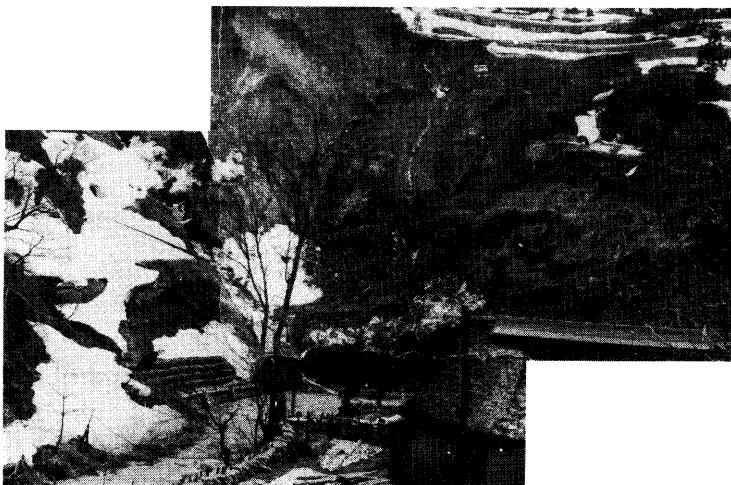


写真一 14 a

蛇香沢における集水井の変形、地表部



写真一 14 b 同じく内部



写真一 15 花立地区の地すべり等



写真一 16 a

残雪中の割目 “Rift Valley”
と地表面の亀裂滝ノ入沢の例



写真一 16 c

残雪中の “断層”
と地表面の亀裂



写真一 16 b

同じく蛇香沢の例

山形県大蔵村赤松地区

西 川 泰*

1. 名称

大蔵赤松地すべりと仮称したい。かく仮称する理由は地すべり発生場所の地名並びに山地崩壊様式が山崩れや土石流というよりも地すべりにあてはまるとみられるからである。

2. 発生日時

昭和49年4月26日午後3時すぎに突発した。地割れ、微移動等の前駆現象が未発見のまま存在していたとしても大観すれば突発である。

3. 発生場所

山形県最上郡大蔵村赤松地内

4. 被害

死者行方不明17人、重軽傷13人、埋没倒壊家屋20戸、被害発生地の地目は主に山林と宅地で田畑は少ない。

5. 地すべり現象概況

滑落崖は馬てい型をなし、その幅は約150m、舌部と冠頭の比高は約

* 前新庄支所長、現在○新日本技術コンサルタント

100 mで舌部は幅150 m押し出し延長約250 m、滑落崖の中腹に約20 m幅のテラスが形成され、その付近から少量の湧水がある。冠頭尾根部に位置し冠頭付近には滑落崖面に平行した多数の小亀裂が残っている。移動層の厚さは平均10 mである。すべりの速度はひなんのいとまもない程急激で数秒間で押出層が舌端部に到達したようである。

6. 地すべり地の地形・地質

小起伏をなした既往の地すべり地形が、今回地すべり地の左右並びに裏山側にも明りょうに残っている。地質は鮮新統に属する凝灰質砂岩、凝灰質泥岩の互層から成るが、凝灰質砂岩は変質してシラス状となっている部分が表部に数mの厚さでみられ、一部にはより深く変質しているところがある。凝灰質泥岩には垂炭層をきょう在する。

大蔵赤松地すべり地区を含め、大蔵村にはいわゆる第三紀層地すべり地帯が多く、地すべり等防止法に基づく地すべり指定地が各所にあり、国・県による地すべり対策工が施されている。これらの地すべり運動の特徴と今回の大蔵赤松地すべりとを比較考察しておくことは重要である。大蔵村に一般的にみられる地すべりは、第三紀層地すべりのクリープ性のもので、断続的に発生し、一回の地すべり運動において目立った動きを示すのは2日ないし数日を要し、かつ規模も大蔵赤松地すべりほど大きくない。したがって、地すべりによる被害も、避難のひまがあることなどから比較的小規模であるというなどの特徴が認められる。また、地質構造の観点から地すべりの分布をみると、断層構造や褶曲軸のなかの背斜軸に沿って分布するものが多く、かつ、中新統にもっとも多くみられ、すべりの時期は融雪期に特に集中している傾向も認められている。

ところで、当地域で注目すべきことは、第三紀層の上部を数mから数十mの厚さで第四紀の火山噴出物が厚く広く堆積しており、その岩質は凝灰岩、角礫凝灰岩等で構成されており、当火山噴出物層においては、山崩れ又は地すべり性崩壊を示すことがよくあることである。当火山噴出物は、シラスと俗称されているが南九州のシラスよりは固結度ははるかに高く、ツルハシでかろうじて堀削可能な固さのものである。また、含水率が高くなった直後に急激に崩落現象をもたらすことがあり、かつ、崩落層の厚さは数m程度の比較的うすいものである。また、急激な崩落であるから、崩落崖直下に人家などがあれば被害は大きくなり（そのような集落配置のところは比較的少ない）、崩落発生は断続的でなく突発的なものである。今回、大蔵赤松地すべりの現われ方は、第三紀層地すべりにおけるものより、むしろ今述べた火山噴出物層中に起こる山崩れに近いものとみることができる。

大蔵赤松地すべり地区の表層地質については、シラス状地層のなかに、第三紀層泥岩がたて方向に介在していることならびにシラス状地層の中に軽石の角礫が全くないことから、一応、当シラス状地層は第三紀層泥岩の風化したものと考えたが、この判断はあるいは間違いで、シラス状地層は火山噴出物の変化した可能性もいづらか残っている。実際に、大蔵村当地では、一口に地すべりと言っても、この両者の崩落現象を混同している場合やこの両者の崩落が同一地区で同時に一体となって発生している場合もある。

シラス状地層の源岩が第三紀層泥岩であるか、あるいは火山噴出物であるか、その判断の仕方いかんで今回の崩落現象の解析結果、あるいは類似地区の防止工法にも大きな差をもたらすもので、この解明を急ぐ必要がある。

7. 地すべり発生原因の考察

今回の地すべり運動形態を考察するに、標準的な地すべりタイプの他に山崩れ、土石流のような態様をも混在しており、発生原因はやや複雑である。とはいえ凝灰質泥岩が不透層を形成し、シラス状に変質した凝灰質砂岩が透水層を形成し、両層が同一層準にあれども土質的には異なった堆積層をなし、いわゆる地下水型でもって地すべりが発生したとみるのが順当のようである。

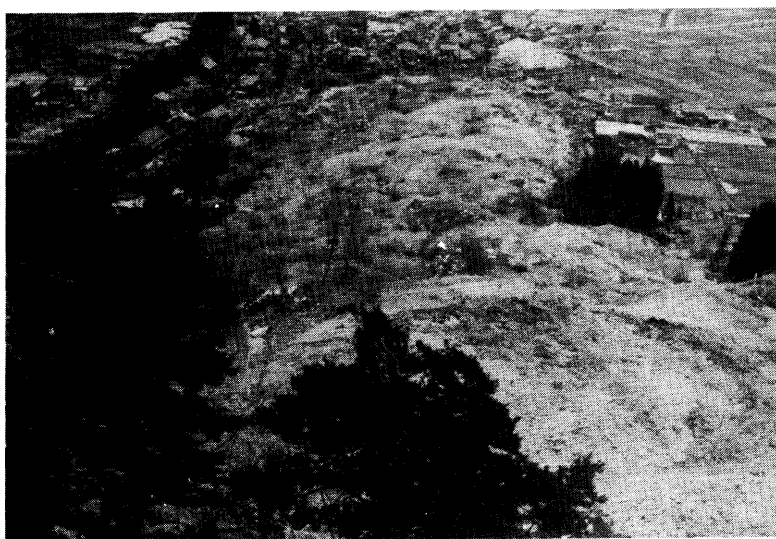
凝灰質砂岩のシラス状に変質した層の透水性はよく (10^{-2}cm/sec 程度と推定される。) 異常積雪の沈降力による地割れの発生、融雪期において浸透に適度な地下水補給のメカニズムが誘因として働いているとみられる。崩落の速度が早かったのは、地すべり面を境に地すべり粘土が膨潤して動くというよりも、地すべり面の上部層全般が含水率の極めて高い砂状をなしていたからであろう。なお、このような発生メカニズムは当地帯ではむしろ例外的である。大きな被害をもたらした最大原因となった突発性は当地すべり地帯で一般的にみられるものでない。

8. 地すべりタイプ

今回の地すべりのタイプは、「単発性急性型崩壊性第三紀層地すべり」と位置づけるのが適当である。



冠頭部の状況



冠頂から舌部をみる

(昭和49年4月28日撮影)

主要災害調査報告既刊一覧

第1号 八丈島地震災害現地調査について 昭和48年3月

第2号 昭和48年4月18日長野県萩之峰地すべり災害について 昭和48年7月

第3号 1973年6月17日根室半島沖地震現地調査報告 昭和48年10月

昭和49年8月10日 印刷

昭和49年8月15日 発行

編集兼 国立防災科学技術センター
発行者 東京都中央区銀座6丁目15番1号
電話(03)541-4721 郵便番号104

印刷所 株式会社 実業公報社
東京都千代田区九段南4-2-12