

## 地すべりの発生の予測・観測等 情報収集対策の現況と課題

新潟県 土木部砂防課長

小林 一三

### 1. 新潟県における地すべり災害危険の現況 と発災対応事例

#### 1.1 地すべり災害の現況

新潟県は県土面積(12,578km<sup>2</sup>)のうち、約70%が山地丘陵部で占められ、冬季には全国有数の豪雪地域である。

地質的には新第三紀及び、第四紀層に対比される比較的脆弱な地質が全体の65%(新第三紀32%)を占めている。

このような条件下のために本県は地すべりが発生しやすく、全国の地すべり危険箇所11,300箇所、面積402,000haのうち、本県は1,615箇所(14.3%)面積80,700ha(20%)を占めている。

地すべりの分布をみると、図1のとおり古志、頸城地方に集中しており毎年大小100件程度の地すべり被害を受け、国土の保全及び民生安定の障害となっている。

本県の地すべりも気象との関係が深く、その発生頻度は3～4月の融雪期、7月の梅雨後期及び11～12月の冬型の気圧配置による降雨期あるいは融けやすい積雪期に高く、その発生状況は表1のとおりであり全体発生件数の約40%が3～4月の融雪期に集中して発生している。

#### 1.2 長岡市蓬平地すべり

##### (1) 発生位置

蓬平地すべりは長岡市の中心より南東10km 1級河川信濃川の支川太田川の左岸に沿った、長岡市蓬平温泉を含む世帯数147の集落地の山の西側斜面に発生した。

##### (2) 発生状況

昭和59年5月13日地すべり地の上部にある養鯉池の所有者が見廻り中クラックが生じていることを発見し、翌14日夕方に地すべり巡視員に連絡があった。翌15日午後8時再度池

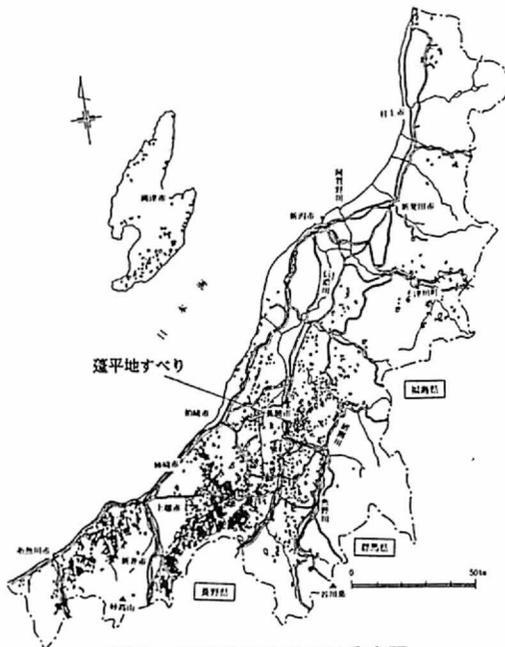


図1 新潟県の地すべり分布図  
(地すべり危険地：白スキ、地すべり防止区域：黒色)

表1 月別地すべり発生件数（昭和51年～昭和60年）

年 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
昭 51	3	4	1	15	6	1	12	11	2	1	0	10	66
52	0	4	5	47	3	1	4	1	0	0	3	8	76
53	17	2	11	35	8	86	0	1	0	12	0	2	174
54	12	30	21	28	4	3	35	21	2	20	8	11	195
55	1	0	6	48	4	0	3	3	1	3	2	4	75
56	2	2	11	39	28	12	16	14	8	3	13	1	149
57	10	0	22	19	2	1	0	0	47	0	4	5	110
58	4	25	14	53	3	5	19	5	4	3	4	12	128
59	0	1	0	20	49	10	10	4	2	2	8	3	109
60	0	3	8	40	12	0	64	0	12	0	54	4	197
計	49	48	99	344	119	119	163	60	78	44	96	60	1,279
比率(%)	3.8	3.7	7.8	27.0	9.3	9.3	12.7	4.7	6.1	3.4	7.5	4.7	100

の所有者より地すべりによって滑動しているのではないかとの連絡を受け、午後8時より町内会役員及び消防団が現地を調査し、地すべりの前兆であることを確認し、即刻応急対策の指示及び警戒に入った。一方消防団員45名が現地に出動し上部の養鰻池の排水作業を実施すると共に、塩化ビニール管により沢水の亀裂内への流入防止作業を実施した。又住民に対しては午後9時及び9時20分に地すべりの下部住宅18戸、63名に対して避難するように指示し、親せき縁者宅等に避難した。5月16日関係機関が現地に入り応急対策の検討に入ると共に、移動量の定時観測に着手し、上部の残雪排除を行い仮排水路の開削、亀裂へのビニールシート張り等を行い、地すべり滑動の防止に全力を上げ、夜間の警戒のため投光機の設置も完了し継続観測体制を取った。しかし5月17日になっても移動は止まらず、亀裂が加速的に拡大したので午前10時に3世帯21名に追加避難を指示した。午後7時30分頃地すべり地の中腹に当る蓬平川上流の

左岸斜面が崩壊し始め7時45分最上端の土砂が滑動し、7時50分ついに下部の家屋が倒壊し、住家全壊6戸、半壊1戸、土砂流入1戸、非住家全壊3戸という惨事となった。現地の発見者の話によれば幼児の歩く程度の速度ですべったとのことである。午後8時30分地すべり再稼動が予想されるので第4次避難勧告として44世帯194名に指示した。この結果避難勧告の総数は65世帯269名にのぼり、蓬平集落の44%に避難勧告が出されたこととなった。その後懸命なる応急対策の結果、地すべりは小康状態を保っており、5月24日44世帯に対して避難の指示を解除し、残りの世帯については7月28日総て解除した。以上が地すべりの発生状況の概要であるが、住宅の全壊という惨事にもかかわらず被害を最小限にいとめ、人身に被害がなかったことは、地すべりの早期発見と、その後の応急対策及び適切な避難勧告がなされたためと思われる。今後の地すべり災害に対するの教訓となるものと思われる。

### (3) 被害状況

#### (イ) 地すべりの規模及び被害状況

巾130 m、長250 m、面積3.2ha、崩壊土砂量500,000m<sup>3</sup>（推定）、蓬平川埋塞 $l = 230$  m、市道埋没 $l = 280$  m、田0.8ha、畑0.3ha、用水路 $l = 200$  m、住家全壊6戸、半壊1戸、土砂流入1戸、非住家3戸。

#### (ロ) 災害対策本部の設置等

昭和59年5月15日午後9時、蓬平町集落センターに現地対策本部設置。

同16日午後3時、長岡市太田支所に長岡市現地対策本部設置。

同17日午後7時、長岡市災害対策本部設置。

同18日午前10時、県土木部長現地調査。

同18日午前11時、県議会地すべり対策特別委員長現地視察。

同18日午前12時、新潟県災害救助条例適用。

同18日午後3時、建設省河川局防災課及び国土庁官房災業務課担当官現地調査。

同22日、県総務部長現地視察。

同30日、県議会地すべり対策特別委員会現地視察。

## 2. 地すべり災害発生の予測、警戒の対応事例及び課題

本県は、1.1で記したごとく、多くの地すべり危険箇所を有し、地すべり防止施設の整備のみによっては地すべり災害に対処することは極めて困難な状況にある。

こうした地すべり災害の現状に対処するため本県では、地すべり防止工事の施行等ハード面を推進するのみでなく、危険を事前に察知し被害を最少限に食い止めるためにソフト

面の対策にも力を入れているところである。

### 2.1 計測機器による地すべり現象の観測事例

地すべり災害発生の早期発見を人手のみで対応することは困難であるので、本県では市町村が地すべり警報器（傾斜計）を購入設置し、住民の警戒避難体制を整備する場合、当該市町村に対し、警報器の設置に要する経費の一部を助成することとし、「地すべり警報器整備補助事業実施要綱」を定め、昭和44年度より昭和55年度まで延165台を設置し効果を上げた。

本県は、山間部の豪雪地帯に地すべりが特に多い。冬期間積雪時の地すべり災害の発見は困難である。昭和55年から昭和56年にかけて積雪が2 mから4 mの雪の下で発生した地すべり災害により人命、財産が大きな被害を受けたことから、積雪期でも地すべりを予知し、住民の避難をスムーズに行い、被害を最少限にとどめることの出来る装置「地すべり感知器」をメーカーに依頼し開発した。次にその概要を記述する。

#### (1) 地すべり感知器の概要

地すべり感知器は、図-2のとおりであり、想定される地すべりがブロックの上部に、ボーリング孔を掘り、孔内アンカーを基岩に打込み、アンカーに取付けたインバー線を地上の移動計に巻きつけ、おもりを下げる。地すべりが発生すると、このインバー線が引っぱられ、移動計のプリーが回転し、その回転角度を電氣的に検出し、移動量を測定する。移動量をキャプタイヤーコードを通し、警報器に伝える。設定量を越えると警報ランプが付き、ブザーが鳴る。家の中の人に異状を知らせる。

(2) 地すべり感知器の設置及び維持管理

県は、昭和56年度に「地すべり感知施設設置要綱」を定め、この要綱に基づき設置し、維持管理を行っている。要綱の概要は次のとおりである。

(趣 旨)

県は、地すべり危険箇所における住民の生命、身体及び財産に対する危険を未然に防止するため、市町村の協力のもとに地すべり感知施設を設置するものとする。

(設置箇所)

地すべり等防止法第3条の規定により、地すべり防止区域に指定された区域外で、建設省及び農林水産省（林野庁、構造改善局）の地すべり危険箇所、人家15戸以上のところ。

(設 置)

県は、市町村の要望を受けて予算の範囲内で感知施設を設置するものとする。

(市町村の役割)

市町村は、感知施設の設置に係る用地の確保及び警報器の民家設置同意取得を行うとともに次の管理業務を行うものとする。

(イ) 異常に際して通報すること。

(ロ) 感知施設の維持管理をすること。

(ハ) 感知施設の電気料を支払うこと。

(費用負担)

県は感知施設の設置費用を負担し、市町村は、維持管理費及び電気料を負担するものとする。

(3) 連絡体制

地すべりが発生し、警報器のブザーが鳴った場合、民家の人は、直ちに市町村又は県の土木事務所（砂防事務所）に通報する。市町村は関係機関及び住民に知らせる。

(4) 地すべり感知器の現状と効果

昭和56年度から58年度までの3ヶ年で95基（1億4千万円）を設置した。設置後警報ブザーが鳴った主な事例は

(イ) 昭和58年1月高柳町岡田地区において、雪の下で小崩壊があり、コードが切断される。住家に被害はなかった。

(ロ) 昭和59年12月出雲崎町田中地区において、落雷があり警報器が故障した。

(ハ) 昭和60年12月 上越市上綱子地区にお

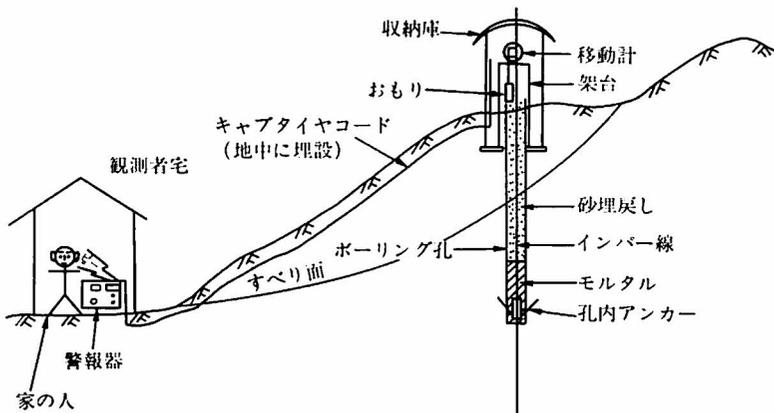


図2 感知器設置概略図

いて、警報器のブザーが鳴り、移動が確認された。61年1月現在積雪2.0m以上あり、危険があり、1戸が夜間のみ避難している。今後十分な観測と警戒が必要である。

#### (5) 今後の改善点と問題点

##### (イ) 地すべり感知器の施設について

地すべり感知器は微弱電流を使用しているため、落雷時に誤報を発することがある。

今後、警報器及びキャプタイヤコードの改善と安価で耐用年数の長いものに改良する必要がある。

(ロ) 地すべり感知器の設置場所について  
想定される地すべりブロックの平面的及び縦断的(地すべり面の深さ)な数値を適確にとらえる必要があり、今後これらの研究開発が望まれる。

##### (ハ) 財政上の問題点

地すべり感知施設の設置、維持管理には多額の経費が必要であり、県又は市町村の財政には限度があり、今後の研究課題である。

## 2.2 災害発生危険箇所における現地監視活動

### (1) 地すべり巡視員制度

この制度は、地すべり等防止法第7条の規定に基づき、地すべりの早期発見につとめ、地すべり災害から人命及び財産の保護並びに地すべり防止施設の適正な管理をはかるため、地すべり防止区域の巡視業務を市町村に委託して実施するものであり「新潟県地すべり巡視業務委託要領」を定め昭和50年度より建設省、農林水産省構造改善局、林野庁の3省庁所管の地すべり防止区域を対象として巡視しているものである。

巡視業務は、県が市町村に委託するもので

あり、市町村長は県の出先事務所と協議し、巡視区域、巡視方法等の巡視計画を定め、また巡視区域内又はその近隣に居住するもので、地すべりの知識、経験を有し、行動力に富みかつ人格円満な者の中から巡視員を選任する。巡視員は、巡視計画によりあらかじめ定められた担当区域を巡視し、次のような業務を行う。

(イ) 地すべり又は地割れ、不等沈下等地すべりの発生が予測される兆候の発見。

(ロ) 地すべり防止施設の亀裂、損傷箇所の発見。

(ハ) 地すべり等防止法で定める制限行為に対する違反者の発見。

巡視員は上記に該当する状況を発見した場合は、その内容をすみやかに市町村長に通報する。市町村長は、巡視員から通報を受けたときは、すみやかに各所管の事務所に報告することとしている。

現在、特に危険な172地区を165名の巡視員が巡視しており、昭和59年5月に発生した長岡市蓬平地区における地すべりの兆候を早期に発見し、地すべりから人命を守ったこと等、地すべり災害の未然防止に大きく貢献しているところである。

### 2.3 危険箇所の調査

昭和60年2月15日18時25分頃、新潟と富山の県境に近い新潟県西頸城郡青海町玉ノ木地区において地すべりが発生し、10名の尊い生命を奪い4名の重軽傷者を出した。

本地すべりは、従来地すべり活動が予測されなかった地点で発生したことから、県ではこのような災害を再び繰返さないためにも、県内の危険箇所の特別見直しを実施することとした。

本調査は、危険箇所が多い本県ではその全部を総点検するのは困難であるので、玉ノ木災害に見られるような人家が連たんし、背後が急勾配で斜面が長い箇所を人命保護を主目的に調査することとし、第一期計画を3ヶ年とし調査を実施中である。

調査手法は、既存資料（過去の災害事例、空中写真の判読等）による予備調査に基づき、県、市町村職員、地元、三者合同による現地調査を行い、調査結果を取りまとめ、危険度合を判定する、必要に応じ学識経験者又は研究機関等の意見を聞く、調査を実施した結果は、マスコミ又は市町村を通じて、住民に対する危険箇所の周知、警戒心の高揚、裏山

監視の習慣付け等を推進するほか、危険箇所を市町村地域防災計画に組入れ、警戒避難体制を確立するよう市町村を指導することとしている。

### 3. 今後の課題

昭和60年8月に総理府が全国で実施した「河川と土砂害に関する世論調査」によると、国民の90%近くが居住地域周辺の土砂災害危険箇所を知らないと答えていることが明らかになった。

近年、地すべりの発生原因解明の調査技術及び対策工法は飛躍的に向上したものの、地すべりは、地形、地質、地下水等複雑な因果関係により発生するため、この発生原因には未解明の点が多い。また全国における地すべりの危険箇所に対する防止工事施行箇所の比率は21%と低い現状にあるが、現下の財政事情に限らず防止工事等ハード面での対応は極めて困難である。

以上のようなことから、ただ単にハード面からの災害予防のみならず、ソフト面での対応も是非とも必要である。即ち、常日頃危険についての警戒心の高揚、裏山監視の要請等を市町村の協力のもとに関係住民に周知徹底を図ると共に、警戒避難体制の強化を図り、人命災害の未然防止に努めなければならない。

そのほかに、困難な面も多々あるが、危険箇所及び周辺に居住する者に対して、「がけ地近接危険住宅移転事業」等の制度を活用し、地域の実情に沿った方策による移転促進の努力を行う必要もあるう。

土砂災害危険箇所見直し

