

松之山

湊元光春 = 防災研究協会

地すべりの発生状況

松之山町（新潟県東頸城郡）一帯の地域は、標高700m内外の丘陵からなる山間地域である。

冬期は降雪量が多く、積雪深3mにもなる豪雪地帯である。ここには、松之山温泉があって山間ではかなり開けた地域である。

この地域は、地すべりの多発地域で、大松山（736m）を中心として、大小多数の地すべり地が放射状に分布している。これらのあるものは、毎年、雨期や融雪期に緩慢な移動を起している。松之山地すべりは、これら地すべりと同様に、かつては小規模の地すべりで部分的に緩慢な移動をしていたものであるが、今回の地すべりによって、これらが一つになり異常に大規模の地すべりに発展したものである（図5）。

1962年4月、地すべり地頭部の^{うさぎくち}兎口部落に大きな亀裂が生じ、地すべり発生の徴候が現われた。秋の霖雨期に入り、変動がさらに活発となって下部地域にも波及し、全域にわたって亀裂・裂か・断層等の断裂を生ずるにいたった。変動は1964年4月頃停止した。

地質

地すべり地の基盤岩は、松之山凝灰岩層といわれる粗粒安山岩質凝灰岩、砂岩、泥岩、軽石質凝灰岩の互層である（図3）。この松之山凝灰岩層をコアボーリングと比較してさらに分帯すると、以下ようになる（図3）。

上部層：粗粒安山岩質凝灰岩（ときに粘土岩・砂岩層をはさみ、またこれらの角礫を捕かくする）

中部層：砂岩・粘土岩及び凝灰岩（粘土岩帯ではしばしば劈開破砕をうけている）

下部層：軽石質凝灰岩

地すべりは、中部層に浅におきていて、下部層にはすべり面と見られる顕著な変位は見られない（図3）。下部層は、松之山地すべり地の最下部の基盤岩を成すが、これは、千枚田一帯にかけて分布する。この千枚田では、その基盤岩に載る中部層が、4m～25mの厚さにわたって粘土化するか、あるいは軟質粘土岩になっていて、その露出地帯では、雨期や融雪期に緩慢な移動が常に繰返し起きている（図1）。

上部層には、ペントナイト化した部分がしばしば見受けられ、この層の粘土ないし軟質粘土岩は非常に膨潤する。

松之山地帯の地質構造は、西急東緩の褶曲帯にあって、ほぼその中央部でドーム状背斜構造を

形成する。ドームは、前述の松之山凝灰岩層で構成されていて、地すべりは、このドームの北翼よりの地帯に発生したものである。ドームの北辺では、この凝灰岩層が、寺泊・椎谷累層と逆断層をもって接している、この断層線は、松口から中沢川に沿って西上し、新山を過ぎる附近から北西に偏して水梨地すべり地に突込む。この断層線は、地すべりの北側の境界線をなし、この線上に沿って地すべり地塊は裂傷破砕し、また水平ずり断層を生じている（図1）。

地すべりの規模と地すべり概況

図5に示すように地すべり変動地域は、総延長3,600m、幅平均900mである（但し水梨地すべりは含めない）。この地すべりは、二つの部分からなる。一つは西側の水梨地すべりで、これは、雨期・融雪期ごとに緩慢な移動を繰返している従来からの活動中の地すべりである。他の一つは、東側の今回発生した松之山地すべりである。

松之山地すべりの移動方向は、大松山山腹から越道川に向かう北東方向である。地すべり地末端から地すべり頭部までの高低差は、約433mであり、平均傾斜角は1：8（7°）である。

地すべりは、不動地をはさんで山腹上の地すべり頭部から順に、次のように分けられる。兎口地すべり、坂の下地すべり、松之山地すべり、^{ひかるま}光間地すべり、千枚田地すべり、及び末端の松口地すべりである（図1）。

兎口地すべりは、地表面が非常に荒れて複雑に起伏している。この地すべりの南限の地すべり境界線上には、大きな地廊下状の窪地（地溝構造窪地）が形成されている。この地溝構造窪地は、その上部地帯で顕著な沈降を示し、次いで階段状の断層や水平ずり断層を伴いながら、坂の下地すべりの頭部滑落崖につながる。

坂の下地すべりは、地下水が豊富で、地すべり土塊は非常に擾乱されている。

松之山地すべりは、人家の密集している地帯で最も被害をうけたところである。この地すべりは、粗粒安山岩質凝灰岩とその下位の粘土岩層の境目附近からはじまる。地すべり頭部では孤状に断裂が生じ、地すべり地塊区分をよく現している。この地帯では、2m余の不等沈下を起し、また粘土岩が浅く介在している地帯では、流動型の地すべりが発生し、10cm/日の速さで移動し、県道が25m余も屈曲した。

千枚田地すべりは、松之山地すべりと一体のも

ので、むしろその中・下部地帯に当る地帯である。しかし、従来から千枚田地すべりと呼ばれ、独立した扱いをしていたのでここでも区分した。千枚田地すべりは、粘土、軟質粘土岩、またペントナイト化した凝灰岩が地表の浅い部分にあって、これが雨期・融雪期にクリープ型の緩慢な移動をするものである。

光間地すべりは、凝灰岩層が比較的厚く分布する地帯にあり、この凝灰岩が、下位の粘土あるいは軟質粘土岩層をクッションとして塊状の変動を起しているものである。この地帯にある中学校ではこの変動に伴って多くの断裂を生じた。松口地すべりの地域には、粘土ないし軟質粘土岩が地表から数10mの深さにわたって堆積している。しかし、地すべりの変動域は比較的狭く、越道川沿いの斜面部分と、先に述べた松之山断層の通る地すべり境界附近に限られている。この地すべりの特徴は、川床（中沢川）が5m余にわたって隆起したことであり、これは、粘土あるいは軟質粘土岩の圧搾による局部的隆起運動である。

地すべり面の深さと移動速度

地すべりのすべり面の深さは、30mに及ぶ深い処もあるが、顕著な変位を見せるところは地表より3mから15m内外の深さのところであった。これらすべり面の判定は、試錐による岩心の肉眼観察とパイプひずみ計によるものである。なおパイプひずみ計は、新潟県が開発し、この地すべりで実用化したのが始まりである。地すべりの移動速度は、兎口地すべりで1cm/日、松之山、光間地すべりで5cm/日内外で、前述のように一部では10cm/日の非常に早いところもあった。

被害

この地すべりによってうけた被害は、水田349.9ha、団地78,0.0ha、人家371戸、学校4棟、公共建物15棟、その他98棟、県道5,400m、町道14,800mである。

防止対策

工法は、杭工と放射集水井工を代表的なものとして、速効の杭工を先行し、地すべりを先ず緩和し、被害の拡大を防止する。次いで集水井工などの地下排水を適在・適所に施工し、先工工事の補強と効果を高め、地すべり地全体の恒久的防止を計る、という観点で行なわれた。

図1 - 松之山地すべり断裂および概括図



図5 - 松之山町の地すべり分布図

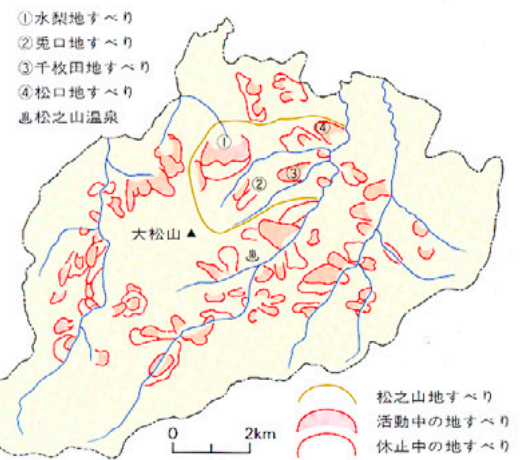


図2 - 地質断面図

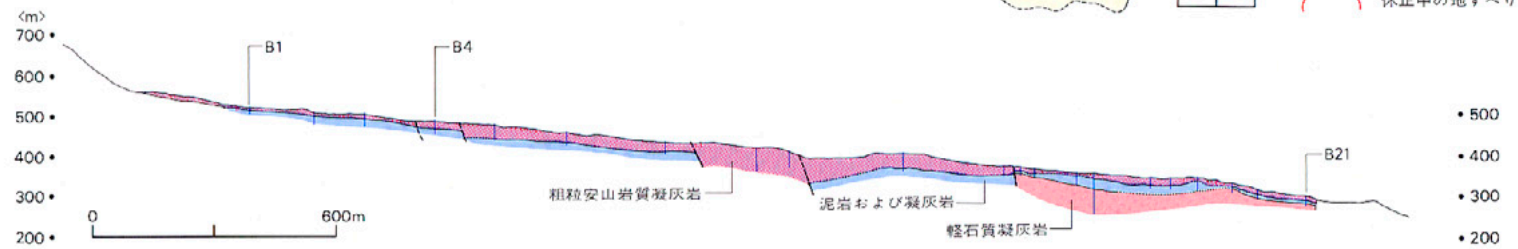


図3 - 試錐地質柱状と地中内部ひずみの比較

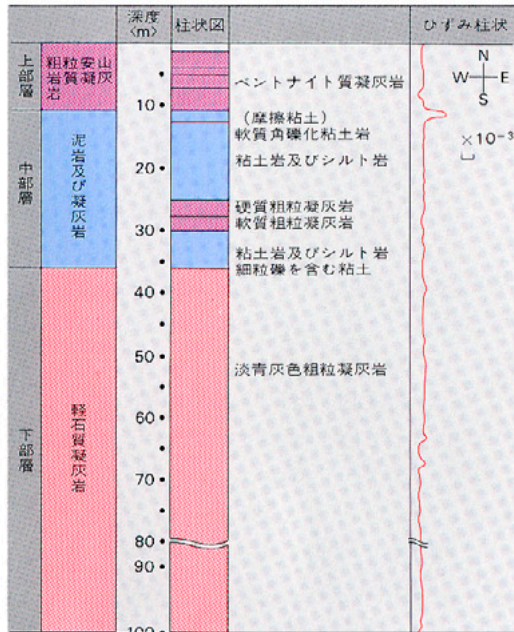


図4 - 地質図 (浅層部はぎとり地質図)

