

## 甚之助谷地すべり対策事業

吉村 明・藤田 和恵

甚之助谷地すべりは、昭和32年度より国直轄となり、昭和37年度より地すべり対策事業を実施し、主に集水ボーリング、排水トンネル、集水井などの抑制工を施工することで地すべりの動きを抑えている。その結果、地下水位の低下、地中変位も収まってきている傾向にあるが、いまだに最大移動量が10～15cmの動きを示している。今後の対策としては既設地すべり対策施設の排水能力の強化と甚之助谷地すべりブロックに地下水として入ってくる万才谷の河川水の浸透防止対策として万才谷排水トンネルの新規施工を計画している。

キーワード：地すべり対策、抑制工、排水トンネル

### 1. 甚之助谷地すべり対策事業の経緯

甚之助谷地すべりは、昭和2年に甚之助谷第5号砂防えん堤（大正14年竣工）の亀裂により確認され、同年から石川県が移動量測定を開始した。昭和30年からは、石川県が建設省土木研究所に依頼し本格的な調査を開始した（写真—1）。



写真—1 甚之助谷5号えん堤左岸袖部の亀裂（昭和3年10月）

調査は、昭和32年度より国直轄となり、えん堤の倒壊を未然に防止する防災対策の検討と、地すべり機構解明を集中的に実施した。地すべり対策事業は、昭和37年度から実施され、排水トンネル、排水ボーリング工事の進捗に伴い、地すべり活動が沈静化したため、昭和47年に対策事業を概成とした。

ところが昭和50年頃より再び地すべり活動の兆候が見られたため、昭和54年度から調査を再開し、更に昭和56年度から地すべり対策事業を再開したものである（写真—2）。



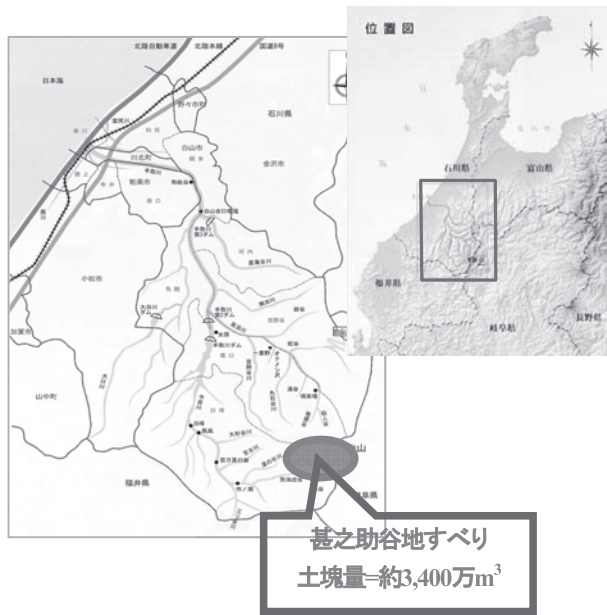
写真—2 柳谷第3号砂防えん堤の右岸袖部の亀裂（昭和54年）

### 2. 甚之助谷地すべりの特徴

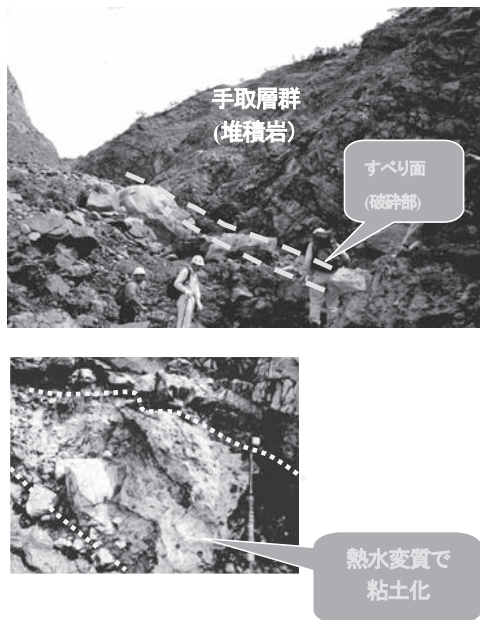
甚之助谷地すべりは、石川県と岐阜県境にそびえる白山（標高2,702m）の石川県側、南西側斜面に位置し、一級河川手取川水系牛首川の最上流部の白山国立公園特別保護地区内に位置する（図—1）。

地すべり防止区域は、白山の御前峰を最上部とし、柳谷と別当谷の合流点付近を最下部とする標高約1,200m～2,600mに位置し、面積502.5haの大規模な高山地域の地すべりである。特に、甚之助谷を含む標高1,600m～2,100mの区域で活発な活動が認められている。

甚之助谷地すべりの地すべりブロックは、甚之助谷を挟んで左岸ブロックと右岸上流及び右岸下流ブロックとに分かれ、更に、それらの地すべりブロックが急



図一 位置図

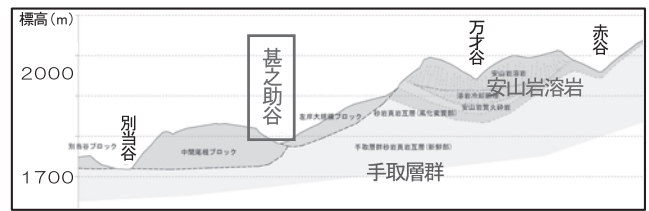


写真一 3 すべりやすい地質構造 (素因)

激に活動すると不安定化する大規模なブロックで構成され、総土塊量は約 3,400 万 m<sup>3</sup>(東京ドーム約 27 杯分)の地すべりである。

甚之助谷地すべり周辺の地質は、恐竜化石が産出することで知られる中生代ジュラ紀後期～白亜紀の手取層群(砂岩・頁岩)を基層にして、その上に分厚い白山火山噴出物を覆った構造であり、この地質が、造山運動と熱水変質等によって粘土化・風化を受け、地すべり地帯としての素因となっている(図一2)。

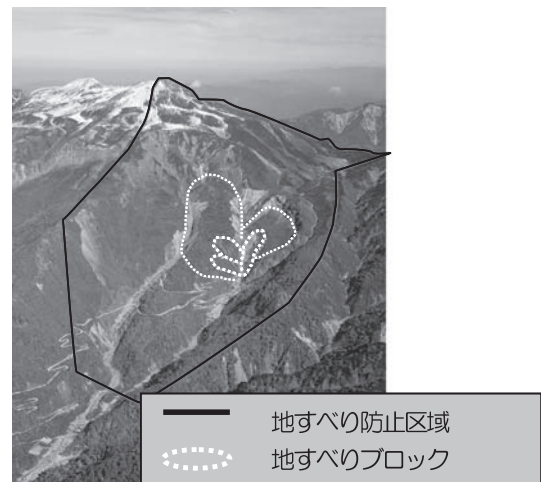
甚之助谷地すべり周辺の地形は、全般的に斜面が急峻であり、大規模な地すべり地形及び滑落崖、崩壊地形が分布している。



図一 2 断面図

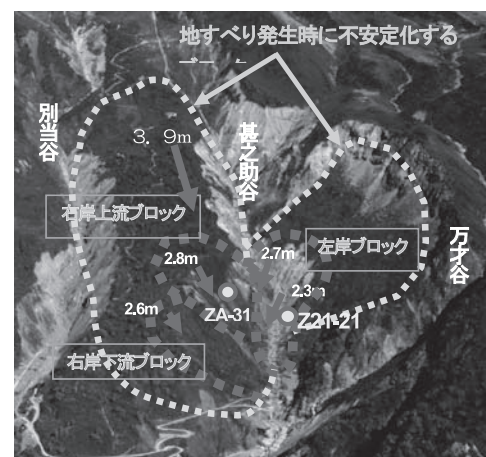
### 3. 甚之助谷地すべり移動状況

甚之助谷地すべりの地すべりブロックは、甚之助谷を挟んで左岸ブロックと右岸上流及び右岸下流ブロックとに分かれ、更に、それらの地すべりブロックが急激に活動すると不安定化する大規模なブロックで構成されている(写真一4)。



写真一 4 地すべりブロック図

地すべりブロック内には、ボーリングによる地中の移動観測や GPS 測量等による広範囲の地表面の移動測定など、多角的に調査を実施している。その結果、毎年特に融雪期に最も速いブロックで 10 cm ～ 15 cm / 年の大きな移動をしていることが判明している。



写真一 5 地すべり移動量(昭和57年10月～平成18年10月累積移動量)

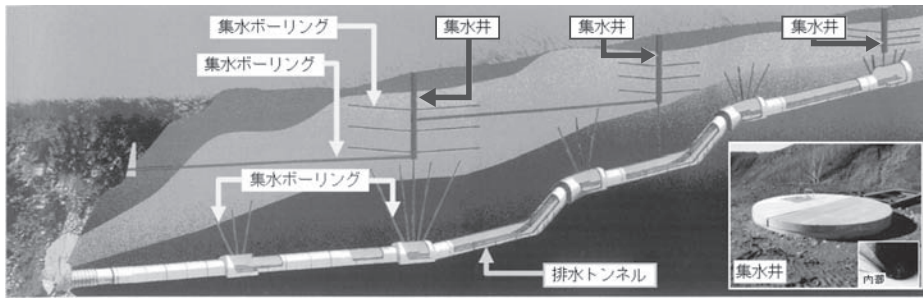


図-3 甚之助谷地すべり対策施設イメージ

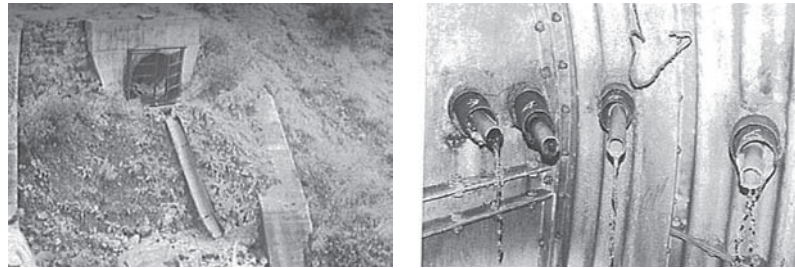


写真-6 排水トンネル入口と集水ボーリング

#### 4. 甚之助谷地すべり対策の概要

##### (1) 対策の概要

地すべり対策防止工は、一般的に抑止工と抑制工に分かれているが、当甚之助谷地すべりにおいては主に以下の理由により抑制工を実施している。

①抑止工においては地すべり頭部の切土による撤去または、地すべり脚部での大規模堰堤を用いた盛土等が考えられるが、白山国立公園特別保護地区内での大規模な切土及び堰堤は環境への影響、経済性の面で著しく劣っている。

②甚之助谷地すべりの移動は融雪期の5～8月に起こっており、地下水の流入が地すべりの移動の大きな因子となっている。

以上①、②より地すべりブロック内の地下水の排除を目的として、排水トンネルや集水ボーリング、集水井等の抑制工を主体として実施している。

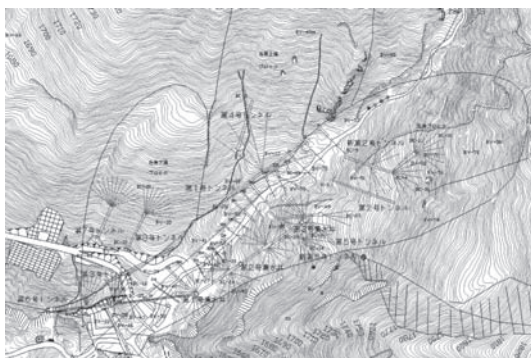


図-4 地すべり対策施設配置図

昭和37年度～平成20年度までの地すべり対策の施工量は

- ・集水ボーリング 21,756 m
- ・排水トンネル 900.3 m
- ・集水井 3基

##### (2) 地すべり対策工の効果

現況地すべり対策施設の効果を以下のグラフに示す。

図-5は左岸ブロックの平成14年～平成17年までの地下水位と地表面変位速度、地中変位速度、安全率の移動量の推移を表したものであるが、いずれも低下傾向、安定化の傾向を示している。

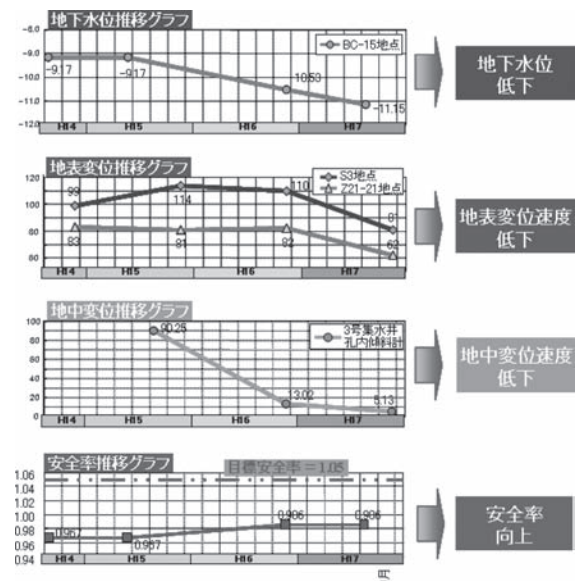
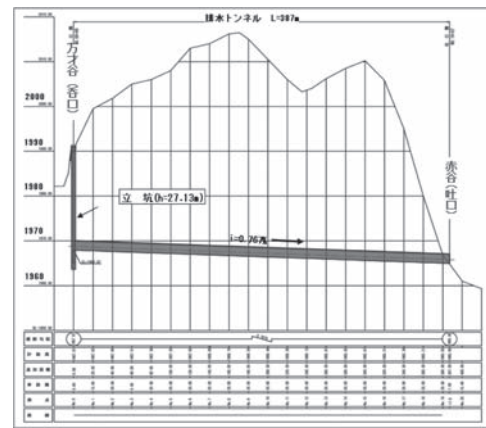


図-5 左岸ブロックの効果

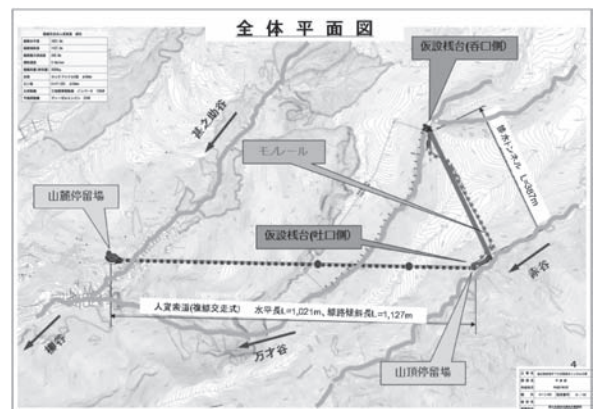
しかし、いまだ、地下水位の上昇が認められ、融雪期における安全率は1.0未満であること、未だに移動量が年間10cm～15cmの大きな移動をしていることから、対策施設は充分とはいえない状況にある。そのため、既存施設の排水能力の強化（集水ボーリングの増しうち等）と地すべり機構解析の進展に伴って判明してきた、地すべりブロック内の地下水位上昇の一因となっていると考えられる万才谷の甚之助谷への流入を止める対策を進めることとした。

### (3) 万才谷排水トンネル

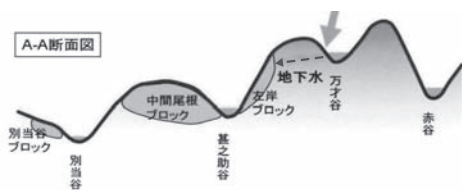
万才谷は、流域面積3.36km<sup>2</sup>、計画流量78m<sup>3</sup>/sの手取川の源流である。万才谷の河川流量調査の結果、万才谷の上流へ行くほど流量が多いことが判明した。また、左岸ブロックの既設排水トンネルから排水される地下水の水質が万才谷の表流水と同一であること、既設排水トンネルから排出される地下水量が通常の地下水量に比べて異常に多量であること、万才谷の河床を構成している安山岩に亀裂が多数入っていること等を勘案して、万才谷の河床から漏水が発生し、万才谷表流水が地下水として甚之助谷へ浸透していることが考えられた。そのため、万才谷から隣接の谷である赤谷へ河川の表流水を流し、流域変更することで、地すべりブロック内への地下水の浸透を抑制するものである。排水トンネルの長さは387m、河川流量調査及び工事建設コストを勘案した結果、最大2.5m<sup>3</sup>/sを赤谷へ排水することとした。この対策の実施にあたって



図一七 万才谷排水トンネル縦断面図



図一八 万才谷排水トンネル工事 平面図



図一六 断面図 万才谷表流水の甚之助谷への浸透モデル



写真一七 万才谷河床岩盤（安山岩溶岩）の割れ目の状況

は、貴重な環境の残る白山国立公園内での行為となるため、周辺環境への影響を考慮し、環境影響調査を行いながら実施することとしている。

## 5. おわりに

甚之助谷地すべりは規模が大きいため、地すべり機構の解明が未だ十分行われているとはいえない。そのため、今後も地すべり対策の施行と並行して調査を行い、地すべり機構の解明をすすめて、流域の安全の確保に努めたい。

J|C|MA

【筆者紹介】  
吉村 明（よしむら あきら）  
北陸地方整備局  
金沢河川国道事務所

藤田 和恵（ふじた かずえ）  
北陸地方整備局  
金沢河川国道事務所