

## 56 安曇川支溪促谷土石流の発生状況と対策工計画

滋 賀 県 ○田中 長信 藤田 登  
 応用地質 三宅 清 南部 光広  
 中川 昌浩

### 1. まえがき

平成4年8月19日からの台風11号による降雨により、一級河川安曇川支溪促谷の山腹斜面において大規模崩壊が発生し、崩壊土砂が土石流となって促谷を流下し、すぐ下の国道367号線を50mにわたって閉塞したうえ、安曇川本川（川幅約40m）を埋塞させた。このことより、上流側の水位が増して土砂が一気に流れる恐れが出たため、同河川沿いの4町69世帯に避難命令が出された。迅速な処置により、人命等には被害が及ばなかったが、促谷には不安定土砂が多量に残っており、二次災害の危険があるため、建設省にアドバイザーの派遣を要請した。8月27日にアドバイザーの現地調査がなされ、今後の動向、計器観測による警戒監視体制、応急対策、恒久対策などについて助言をいただいた。

### 2. 災害の状況

災害の発生状況を写真-1、図-3～6に示す。促谷は流域面積が0.3km<sup>2</sup>の小溪流であり、周辺には中生代～古生代に堆積した丹波層群の粘板岩、チャート、砂岩が分布している。今回の山腹崩壊は促谷の右岸斜面で発生しており、高さ約130m、幅約100m、最大深20mに及んでいる。崩壊土量



写真-1 崩壊の発生状況

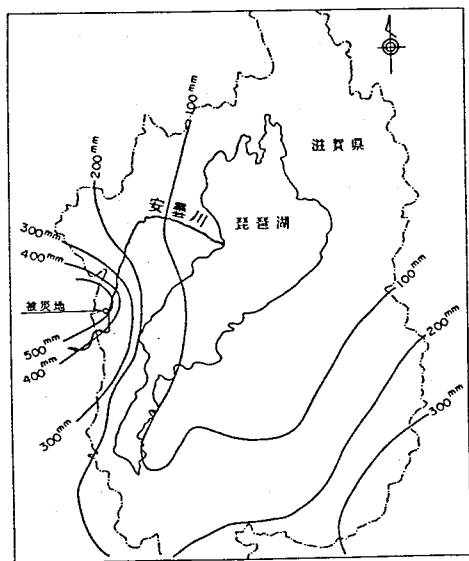


図-1 台風11号による等雨量線図

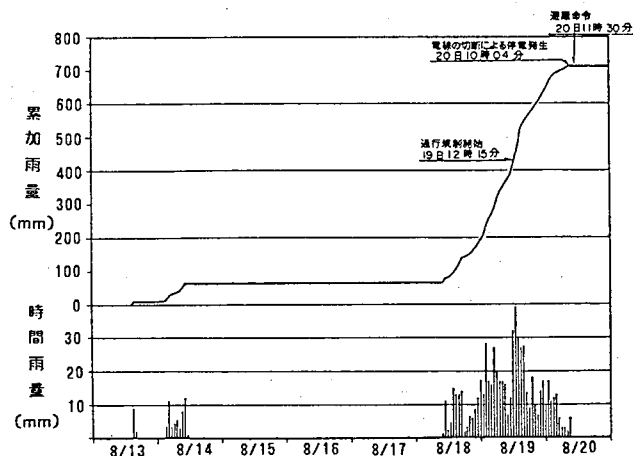


図-2 葛川地区における降雨量図

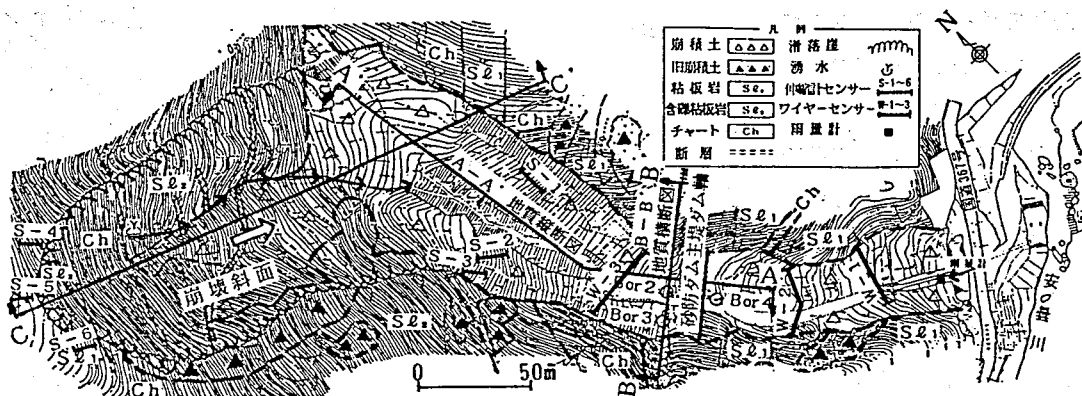


図-3 平面図

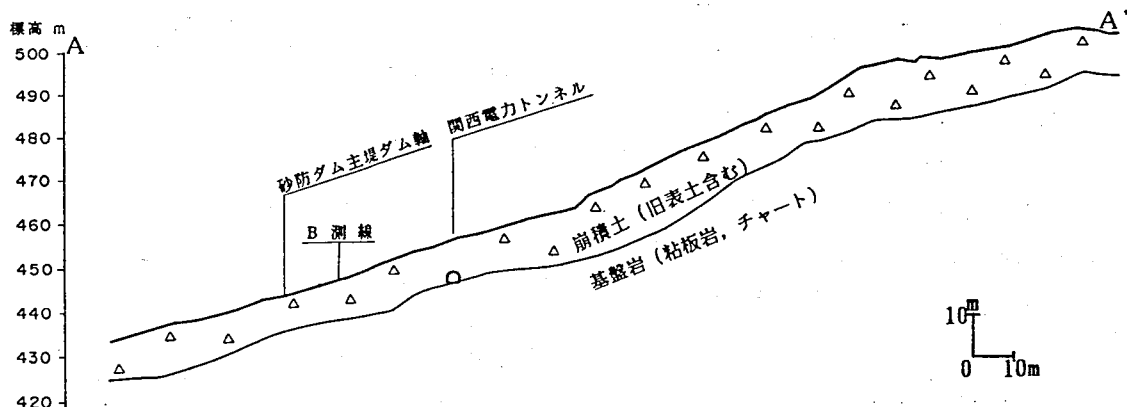


図-4 A-A' 地質縦断面図

は15万 $\text{m}^3$ 程度と推定される。図-3, 6に示すように、崩壊斜面上部のチャートと粘板岩との境界付近からは、常時多量の地下水の湧出が認められる。図-1, 2は台風11号がもたらした雨量図である。県西部と南東部で多く、崩壊が発生した県西部の当地区では、8月18日10時～8月20日8時の間に連続雨量が641mmに達している。最大時間雨量は39mmであり、崩壊は雨が降り止んだ20日10時頃に発生している。崩壊土砂は一部に直径1～3mの岩塊を含んでいるが、主体は砂礫状であり、侵食を受けやすい状況となっている。促谷での堆積土砂の厚さは図-4, 5に示すように、谷中央部では10～15mにも及んでおり、堆積している勾配は $15^{\circ}$ ～ $25^{\circ}$ である。堆積土砂のN値は10前後であり、緩い状態である。堆積土砂の中には流木も含まれているものと思われる。

### 3. 警戒監視体制ならびに応急対策工

促谷には崩壊土が多量に不安定土砂として残っており、これらの動きを監視するため、図-3に示すように6基の伸縮計と3基のワイヤーセンサー並びに雨量計を取り付けた。計器には警報器を取り付け、伸縮計の動きが1時間に3mm以上、ワイヤーセンサーの切断、ならびに時間雨量が20mm以上になった場合には、警報サイレンが鳴ると同時に赤色の警報ランプが点滅して、危険を知らせるようにした。合わせて、当初はガードマンを24時間配置し、危険な場合には国道の通行規制ならびに住民の警戒・避難を行うようにした。崩壊発生より約1ヶ月後の9月29日に、連続雨量で約80mmの降雨があり、この時にS-1～S-3伸縮計で累積変位量が、それぞれ15mm, 95mm, 125mmに達し、警報器が

作動してサイレン、ランプが点滅した。現地ガードマンからの通報により、すみやかに現地を見回ったが、降雨の中断とともに動きが治まったため、通行止めするまでには至らなかった。

応急対策工としては、道路もしくは安曇川に流出、堆積した土砂をすみやかに撤去するとともに、促谷に堆積している不安定土砂の流出を防ぐ

ために、のり尻部の表面を蛇籠で押さえ、板柵を設けた。合わせて、表流水をすみやかに排水するために、仮設の水路を築造した。その後、安曇川本川は支障なく流れており、促谷からの土砂流出も発生していない。

#### 4. 山腹崩壊の機構

崩壊斜面の推定地質横断面を図-6に示す。崩壊斜面は上部にチャートが、中～下部には礫を含む粘板岩（以下「含礫粘板岩」と称す）が分布している。地層は斜面に対して $20^{\circ} \sim 50^{\circ}$ の差し目となっている。チャートは硬質であるが、風化して割れ目が発達し

ている。含礫粘板岩も層理、片理が発達し、剥離性に富んでおり、表層近くは風化して脆弱化している。ただ、崩壊前の地形図より判読すると、斜面勾配は約 $40^{\circ}$ であり、浅い沢状にはなっていたが、崩壊の形跡などは認められなかった。周辺の斜面も同様な形状を示し、小崩壊の形跡は認められるが、今回発生したような大規模な崩壊の形跡は認められない。崩壊後、チャートと含礫粘板岩との境界付近より、多量の湧水が認められる。このことより、上位のチャートは下位の含礫粘板岩に比べると、割れ目が発達して透水性がよいものと思われるが、崩壊前の斜面には含礫粘板岩の風化帯が存在しており、図-6に示すように現在見られる湧水は、この風化帯中を浸透したり、一部は地表面に流出していたものと思われる。このような状況下で、わずか2日間で連続雨量が641mmと異常な降雨があり、それによって浸透水が短時間のうちに大量に供給され、斜面内の間げき水圧が異常に大きくなったことが、今回の大崩壊の主因になっているものと推察される。

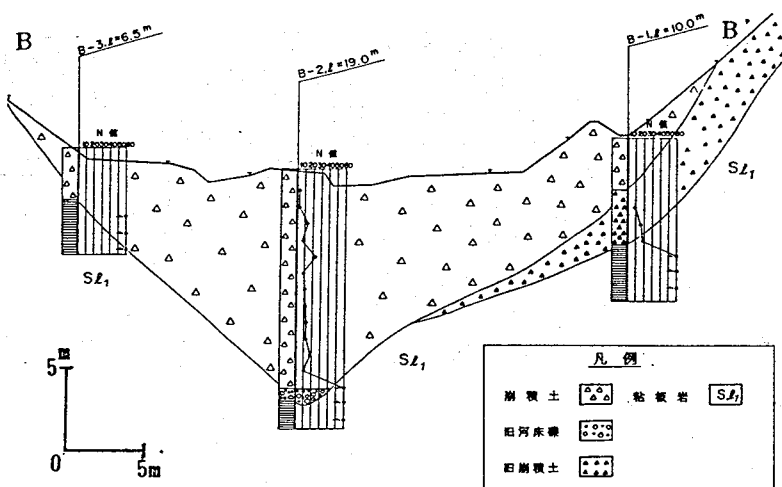


図-5 B-B' 地質横断面

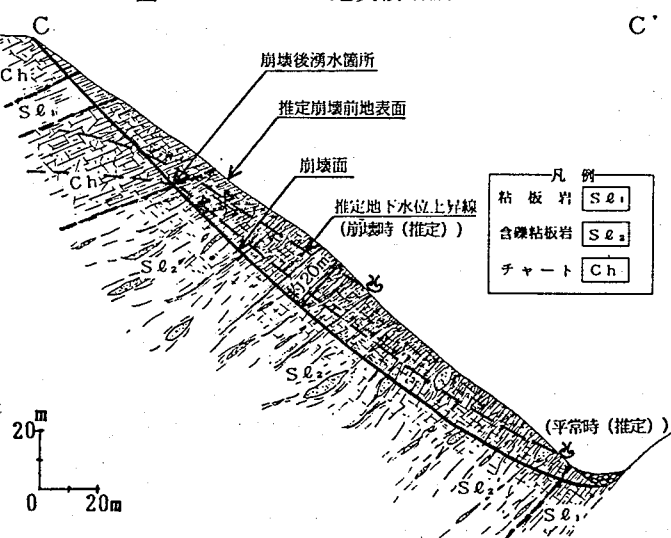


図-6 C-C' 地質横断面

## 5. 恒久対策工

土石流発生後も促谷には不安定な土砂が大量に残っており、それらの一部を取り除けば、さらに上方の土砂の不安定化をまねくので、これを止める恒久対策が必要となり、災害関連緊急砂防事業の採択を受けた。

対策工法としては、短期間で工事を完成させる必要があることから、種々検討した結果、工期、施工性、経済性等より、セグメント鋼矢板セル形式の鋼製砂防ダムを設けることとした。砂防ダムを設ける位置についても種々検討の結果、図-

3, 4に示す位置とした。砂防ダムより下流は連続床固工として、不安定土砂をできるだけ押さえるようにし、基礎が岩着しないフロートタイプのところは鋼製自在枠形式、下流の岩着するところはコンクリート製とした。また、国道 367号線を横断するところは橋梁を復旧することとした。図-7~9に恒久対策工の平面図、縦断面図、正面図を示す。

## 6. あとがき

近年まれにみる集中豪雨により、県内でも過去最大級の山腹大崩壊が発生した。崩土は土石流化して促谷を下り、下流の国道、安曇川の大半を埋塞した。幸いにも人命には影響がなく、現在は一応落ち着いた状態となっている。工事はこれからが本格化するが、安全には十分に留意して進めていきたいと思っている。最後に本報文をまとめるに当たって、お世話になった関係者各位に深く感謝いたします。

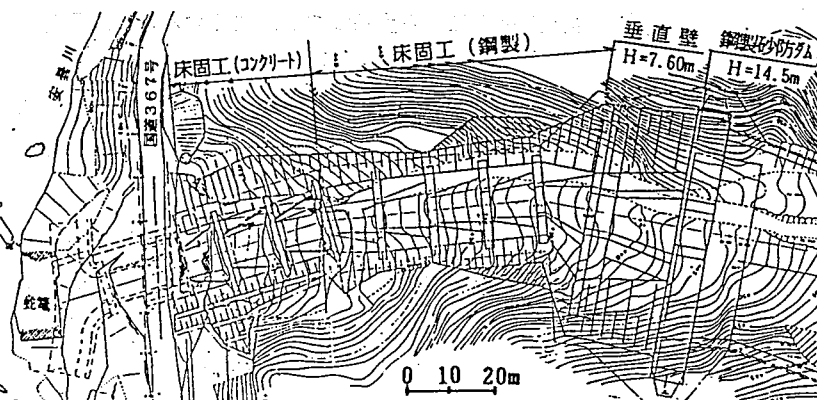


図-7 恒久対策工平面図

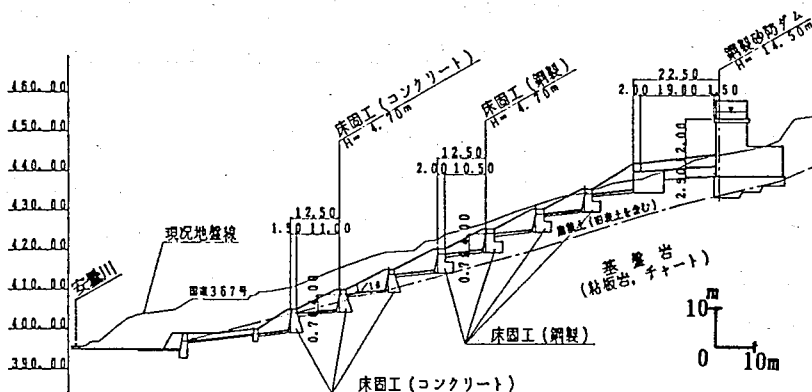


図-8 恒久対策工縦断面図

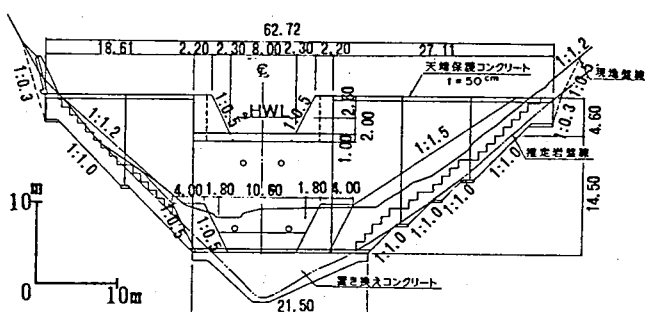


図-9 鋼製砂防ダム正面図