

北股入沢ネブカ平における崩壊対策の施設効果検証について

(財) 砂防・地すべり技術センター ○大竹 剛、池田 暁彦
 長野県土木部砂防課 原 義文
 長野県姫川砂防事務所 池田 誠

1 はじめに

崩壊対策施設は、土砂の生産抑制を目的に実施するものであるが、この施設効果を検証するには時間を要するなど困難なことが多く、施設効果を定量的に評価した事例は少ない。本論では、このような背景の中、高標高地という特異な地域に設置した崩壊対策の施設効果検証を試み、対策施設の評価について考察した。

本論で対象とした北股入沢ネブカ平は、姫川左支川松川の最上流域、白馬岳山麓の標高2300mに位置し、平均斜面勾配が33°と急峻な山岳地形を呈しており、豪雪地帯であるため冬期は雪に閉ざされる地域である。また、貴重な自然環境を有しており、中部山岳国立公園の特別保護地区や特別天然記念物に指定されており、夏季には登山者が多く訪れる場所である。このネブカ平において平成7年7月の豪雨時に、渓床堆積土砂の二次流出に伴う崩壊が発生した。この崩壊地は、その後の融雪や降雨により年々拡大し、今後は更なる大規模な崩壊を引き起こす可能性や、登山道や植物帯等の環境への被害が懸念され、対策を実施することとなった。

崩壊対策¹⁾は図-1に示す計画を基とし、崩壊地内の縦侵食防止となる横工、崩壊地周縁部の横侵食防止となる縦工、柵工、金網張り工の設置を、平成13年に着工して以来、平成15・16・17年とこれまで4期にわたり実施し、現在では、当初計画の概成に近い状況にまで対策が進んだ状況にある。

2 施設の目的と効果の検証方法

施設効果の検証は、本対策施設の目的が崩壊範囲の拡大防止にあることから、崩壊の発生から現在までの崩壊範囲の変化を空中写真判読により確認し施設の影響を検証した。

次に崩壊地の拡大は、前述の通り降雨等による表流水が崩壊地へ流入し、崩壊地の周縁部や崩壊地面を侵食するために生じている。そこで、崩壊地内の土砂移動の抑制効果を植生の生育域の変化から検証することとし、空中写真判読や植生モニタリングを実施した。

① 崩壊範囲の拡大抑制効果の検証方法

施設による崩壊範囲の拡大抑制効果を検証するために、複数時期の空中写真判読（昭和51年：崩壊前、平成7年：崩壊直後、平成11年：対策前、平成17年：対策後）を実施し、対策前後の崩壊範囲の変化を調査する。

② 崩壊地内における土砂移動抑制効果の検証方法

施設により崩壊地内の地表面の侵食が防止され、表層土壌の土砂移動量が減少したとすれば植生が増加すると考えた。そこで、植生モニタリングにより地表面の安定化による植生の種数と個体数の増減を調査し、次に前述の複数時期の空中写真判読及び植生モニタリングより対策前後の施設下方斜面における植生の生育域の増減を調査する。

3 施設効果の検証結果と考察

3.1 崩壊範囲の拡大抑制

空中写真判読により確認した崩壊地の範囲は、平成7年から平成11年にかけて崩壊地上方が横断方向に大きく拡大し、崩壊地の幅が崩壊直後と比べて倍近くとなった（図-2参照）。しかし、施設設置後の平成11年から平成17年にかけての崩壊範囲の拡大は、崩壊地周縁部肩部の侵食による微量な範囲の拡大に止まっており、崩壊範囲の拡大が抑制されていることを確認した。

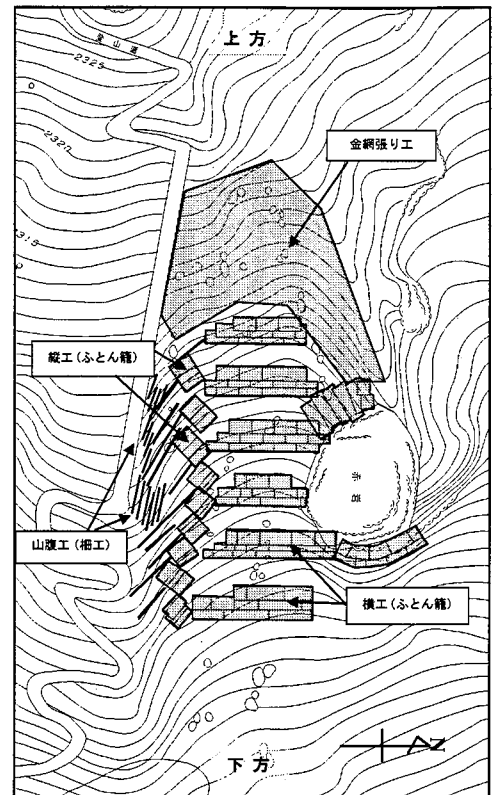


図-1 崩壊対策施設の内容

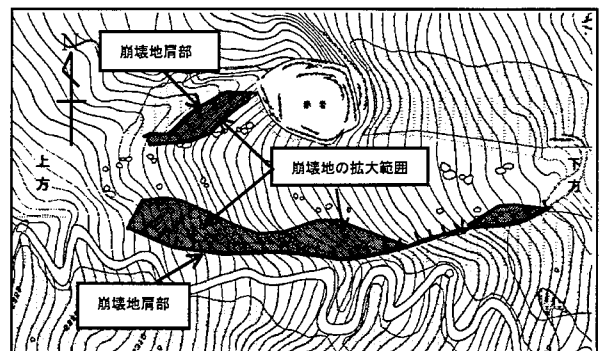


図-2 H7年→H11年の崩壊範囲の変化

3.2 崩壊地内における土砂移動抑制

地表面の安定化が及ぼす植生の生育への影響を検証することを目的として、地表面の安定化を図った実験区と自然状態の対照区に対して平成14年に播種を行った。この結果、平成15年には実験区8種779個体に対して対照区10種367個体、平成16年には実験区9種274個体に対して対照区6種86個体といずれの年も地表の安定化を図った実験区の方が個体数が多く、植生が定着しやすい状況にあることが確認できた。なお、種数への変化への影響は評価し難く、また絶対的な個体数の増減については気候の影響を強く受けたであろうことが推察できる。

次に空中写真判読により確認した平面的な植生の生育域は、平成7年から平成11年にかけての崩壊地の植生は崩壊の拡大に伴う消滅のみであり、生育域の拡大は認められなかった。しかし、施設設置後の平成11年から平成17年にかけては、対策施設の下方斜面において植生の生育域の拡大を確認した(図-3参照)。この植生の生育域拡大は、対策実施後に毎年実施してきた植生モニタリングにおいても確認できており、地表面の安定が図られていない施設の上方斜面では植生の生育域が減少傾向にあった。

以上のことから施設の下方斜面では、施設により地表面の侵食が防止され、土砂移動が抑制されていることを確認した。

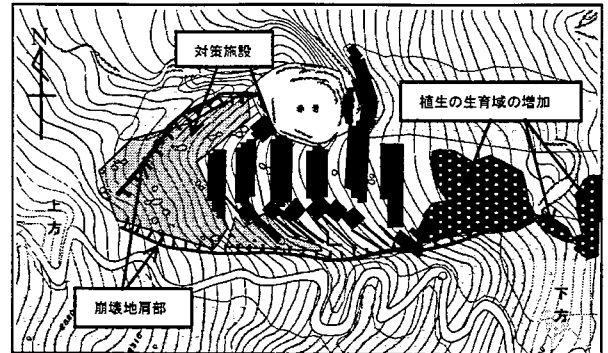


図-3 H11年→H17年の植生生育域の変化

4 崩壊対策施設としての評価

4.1 崩壊対策施設としての評価

本論では、対策前後期の空中写真判読し、現地状況の経年的な変化を調査することで、対策前と対策後の崩壊地の状況を比較することが可能となり、対策後は施設計画時に期待した崩壊範囲拡大の抑制効果が発揮されていることが明らかとなった。このことから、本対策施設が計画目的に対して有効かつ効果的であったと評価できる。

ただし、崩壊拡大の誘因である降雨状況(白馬岳観測所)として崩壊が発生した平成7年以降の年最大日雨量をみると、平成7年7月11日に524mm/日の最大値を記録し、その後平成8年に493mm/日、平成10年に348mm/日を記録している。しかし、その後は、平成16年までに平成15年の203mm/日が最大値となっており、対策が実施された平成13年以降は崩壊を拡大させるための外力が比較的弱かったと推察できる。このことから、现阶段における当該施設効果への評価は、限られた規模の現象に対してのものであることを留意することが重要であると考えている。

また、本対策施設は、自然景観を目的とした多くの登山客の目に触れることから、景観への影響を極力抑えることにも配慮した。この景観親和性を検証するために登山者へのアンケートを実施し、平成14年時と平成17年時のアンケート結果を比較した。その結果、「よくなじんでいる」「大体なじんでいる」といった周辺景観と調和しているという意見が平成14年時60%、平成17年時54%とほぼ同程度得られた(図-4参照)。このことは、現地在平成14年時に対し、計画の概成にまで構造物による対策が進んだことを考慮すると、景観親和性に関する意見の変化が少なかったことは、景観への影響が抑制された施設であると評価できる。

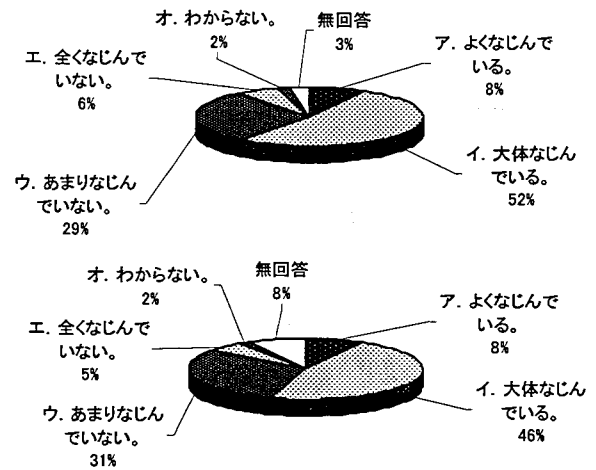


図-4 アンケート結果 H14:上, H17:下

4.2 今後の課題

今後の課題としては、どのような規模の外力に対してまで施設効果を発揮することが可能となるかを継続的に調査する必要がある。このため、今後は危機管理を目的とした継続的なモニタリング調査の実施を予定している。

また、植生の侵入や転石や土砂による被覆、金属材料の質感のくすみなどより、人工的な印象がより軽減される可能性が高いことから、景観への調和についても継続的なモニタリングを実施したいと考えている。

5 おわりに

本対策工法は、高標高地の土砂生産源対策として一定の効果を発揮出来ることが明らかとなったこともあり、今後の類似した環境で実施される砂防事業の一事例として参考にされることを望む次第である。

1) 大竹・池田・原・小林・永瀬・村瀬; 高標高地における土砂生産源対策について～北股入沢ネブカ平を事例に～ 平成17年度 砂防学会研究発表会概要集