

谷の浸食量・不連続面分布から見た山岳崩壊の予測

東京工業大学土木工学専攻	学生会員	渡邊	倫樹
(株)地盤解析研究所	正会員	大森	晃治
(有)斜面防災研究所		山本	良彦
(有)斜面防災研究所	正会員	勘田	益男
東京工業大学国際開発工学専攻	フェロー	太田	秀樹

1.はじめに 火山活動によって形成された白山では特に西側山腹斜面で荒廃が進んでおり、過去に発生した自然斜面の崩壊が見られる。図1に白山西側斜面の鳥瞰図を示す。図から山岳崩壊部分として別当谷右岸ブロック、中間尾根ブロック、甚之助谷左岸ブロックの3ブロックが想定される。中間尾根ブロックと甚之助谷左岸ブロックの間には甚之助谷が位置している。地質は中生代の堆積岩で構成された手取層(砂岩・頁岩の互層)である。

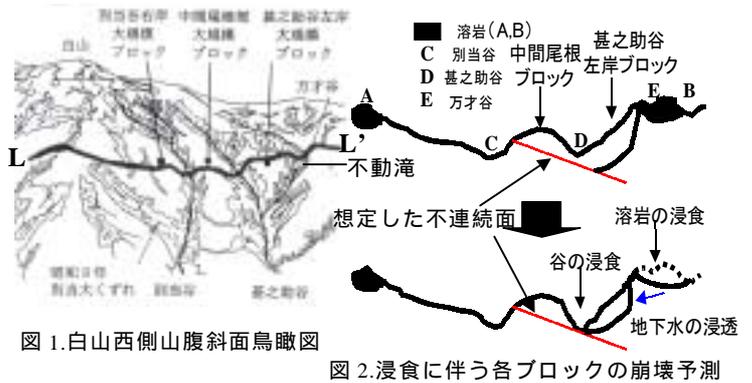


図1.白山西側山腹斜面鳥瞰図

図2.浸食に伴う各ブロックの崩壊予測

図1の甚之助谷左岸ブロックの左上方には3~4万年前¹⁾の新白山火山溶岩が分布しており、その溶岩のほぼ中央に万才谷が流れている。

2.不連続面の分布 測量の結果、中間尾根ブロックと甚之助左岸ブロックの移動量は10年間で最大約2mである。この移動部分は複数の地中変位計のデータより、地山中で平面的に分布していることから、不連続面に沿ったすべりと考えられる。想定した不連続面の分布を図3に示す。図3のL-L'断面で不連続面は甚之助谷位置で河床から約50m下となる。今後甚之助谷の浸食が進むと中間尾根ブロックや甚之助谷左岸ブロックの安全性は低下するものと考えられる(図2)。また万才谷の部分の溶岩が浸食によって後退した場合も甚之助谷左岸ブロックの安定性は低下すると考えられる。甚之助谷河床の低下と万才谷の後退はどちらも崩壊ブロックを不安定にする要因となる。

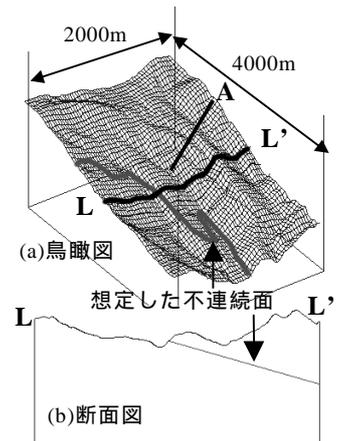
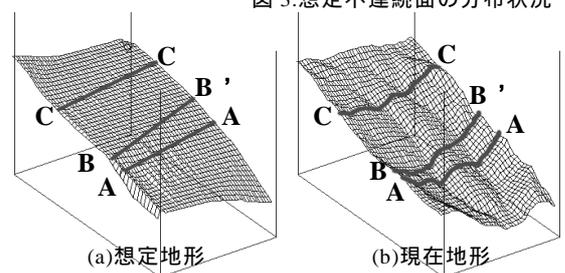


図3.想定不連続面の分布状況

将来それぞれの谷がどの程度浸食されていくのかを知ること、崩壊ブロックの今後の安全性や砂防工事の選定に大きく影響すると考え、甚之助谷と万才谷の浸食量を検討した。浸食量の検討は過去の浸食状況と現在の浸食状況との比較から行った。また、施工されている砂防堰堤の効果について検討を行なった。



3.甚之助谷の浸食状況(堆積岩の浸食量) 浸食量の検討にあたっては溶岩が現在の尾根部分に流れてから今までの一年あたりの浸食量と1966年の地形図と1999年の地形図の変化(33年間)から算出した一年あたりの浸食量とを比較した。図2の尾根の部分(A,B)に溶岩が分布していることから溶岩が流れた時点では現在の中間尾根部分は溶岩の位置よ

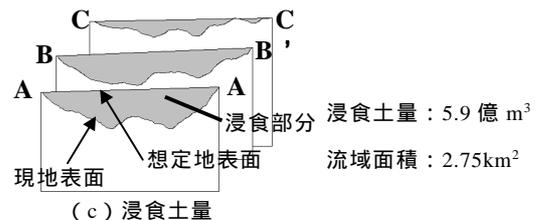


図4.想定地形から算出した浸食量

キーワード: 斜面安定 浸食 不連続面 地形解析

連絡先: 東京都目黒区大岡山 2-12-1 TEL:03-5734-2592 FAX:03-5734-3577

り高い部分であったものと想定した．図 4(a)に想定した溶岩が流れた時点の地形を示す．図 4(b)に現在の地形を示す．図 4(c)の黒色の部分が中間尾根の復元地形から現在までの浸食部分である．想定した地形と現在地形との差を浸食量とした．図 2 において B の溶岩の年代は K-Ar 法で 3~4 万年¹⁾である．また地形図から求めた浸食量は 33 年間における甚之助谷・別当谷の堰堤が施工されていない部分の河床変化をもとに算出した．甚之助谷の算出結果を図 5 に示す．上記 およびの方法による浸食量を表 1 にまとめる．

4.万才谷の浸食状況（溶岩の浸食量） 万才谷については図 1 の不動滝の後退量から浸食量を想定した．算出にあたっては過去の滝の跡が認められる地形から現在の不動滝の位置までの浸食量（滝の跡として 2 箇所特定できる場所がある） 1964 年と 1995 年の航空写真から判断した不動滝の後退から求めた浸食量とを比較した．の 2 つの想定地形は，踏査の際発見された滝壺の跡をもとに過去の不動滝を想定した地形（図 6.想定地形 1）と，溶岩分布をもとに，さらに下流まで万才谷があったとして想定した地形（図 6.想定地形 2）である．浸食量は上記 および と現在の地形（図 6 現在地形）との差をとることによって算出した．

航空写真より求めた現在の浸食量は不動滝の後退距離（図 7）を求め，万才谷の谷幅と不動滝の高さを掛けることによって算出した．1964 年から 1990 年の 26 年間に不動滝は 3m 後退している．谷幅を 20~40m，不動滝の高さを 40m，後退量を 3m として求めた浸食量を表 2 に示す．

5.結論 表 1，表 2 より甚之助谷・万才谷ともに過去の浸食状況と現在の浸食状況に大きな違いはないということが明らかになった．今後も同じようなオーダーで浸食が行なわれていくものと予測され，砂防工事計画を行なうにあたっての指標となり得るデータを得ることが出来た．また，図 5 より砂防堰堤が施工されている範囲の甚之助谷縦断方向の平均河床低下量は 33 年間で 5m，堰堤が施工されていない範囲では 33 年間で 11m となっており，谷の浸食を防ぐ上で十分な効果を発揮していることが実証できた．

謝辞：本研究を行うにあたり建設省北陸地方建設局金沢工事事務所より地形図，観測データ，溶岩の年代測定データ等で多大なるご助力をいただきました．ここにこれを記して謝意を表します．

参考文献：1) 平成 11 年度 白山砂防地質特性調査業務委託報告書 建設省北陸地方建設局金沢工事事務所

表 1. 甚之助谷の浸食状況比較結果

想定地形から算出した過去の浸食状況	3957 ~ 5262m ³ / km ² / year
河床変化から算出した現在の浸食状況	4708m ³ / km ² / year

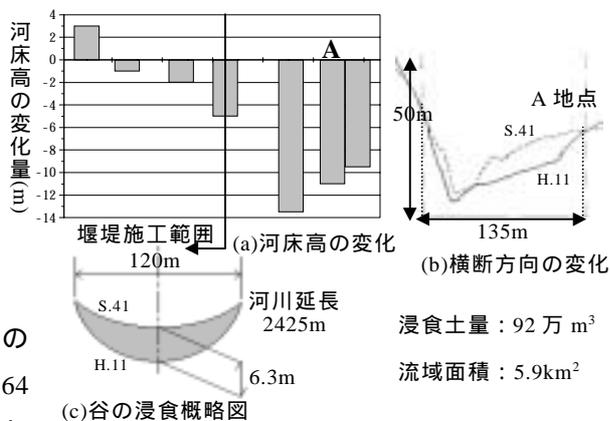


図 5.河床変化から算出した浸食量

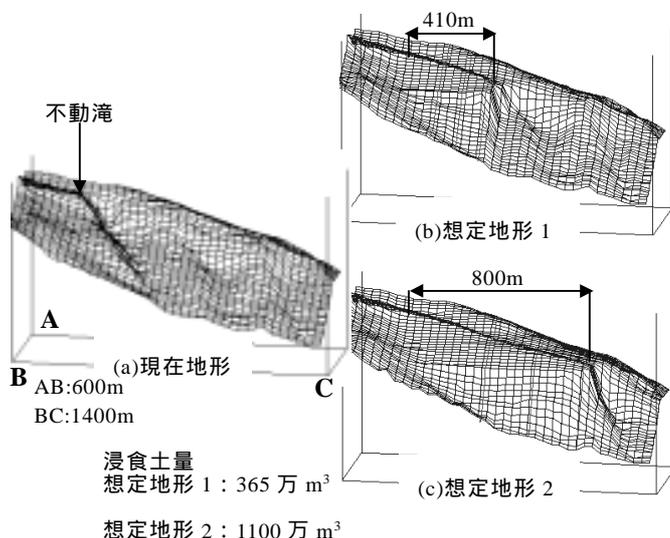


図 6.想定地形から算出した浸食量

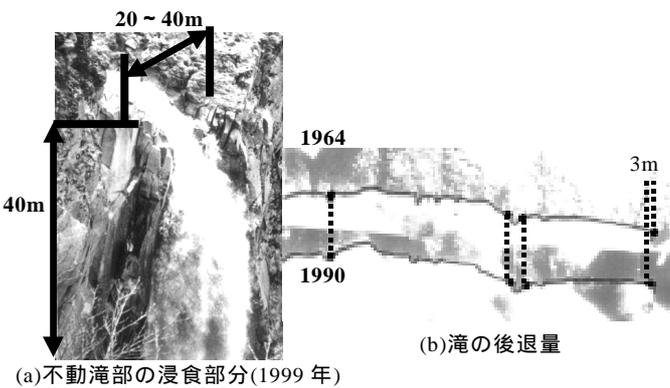


図 7.航空写真からの不動滝の後退量

表 2.万才谷の浸食状況比較結果

想定地形から算出した過去の浸食状況	想定地形 1 : 122 ~ 244m ³ / year 想定地形 2 : 275 ~ 367m ³ / year
不動滝の後退から算出した現在の浸食状況	90 ~ 180m ³ / year