

1. はじめに

上高地では現在、災害防止のための砂防工事と、ケシヨウヤナギなどの河辺林の保護のかねあいが問題となっている。焼岳の土石流の研究を除くと地形学的な研究が少なく、上高地は基礎的な研究の蓄積に乏しい面がある。そこで、まず上高地の地形的特性、とくに土砂の生産、流出を把握することを目的とした。調査対象地域は大正池から横尾までで、焼岳は含めない。

2. 調査方法

土砂生産の把握：地形の把握には地形分類が有効である。そこで、流域の地形特性の調査のために、空中写真判読によって調査地域の地形分類を行い、その結果を1:25,000地形図にマッピングして地形学図を作成した。分類の妥当性については、現地での地形観察によって検討した。

土石流出の把握：上高地のほとんどの支流は、本流との合流点に沖積錐を発達させている。沖積錐上の土石流の流下は、撮影時期の異なる空中写真の植生の変化として判読が可能である。土石流の規模を3段階に分けて、流域毎に流下履歴の調査を行った。また、空中写真の比較によって1947～1994年に発生した崩壊の判読も行い、土石流との対応を調査した。

3. 地形学図からみた流域の地形特性

主な地形形成プロセスと土砂生産に着目して調査地域の地形を11種類の単位に分類した(表1)。分類した地形単位は、形態と表面状態によって区別できる(図1)。遷急線による斜面分類も検討したが、岩壁の多い穂高岳周辺ではロックコントロールによる遷急線が多く、開析前線の判断が難しいため、今回は採用しなかった。

地形学図を作成した結果、対象地域の中で地形単位の分布に偏りがあること、そこで発現する地形プロセスの種類と頻度に差があることが明らかになった。すなわち、土砂生産の活発な地域とそうでない地域が存在するということである。そこで、出現する地形単位の組み合わせによって、対象地域を4つの地形区(割谷区、穂高区、大滝区、霞沢区)に区分した(表3、図2)。

4. 土石流流下履歴

土石流流下の判読結果を表2に示す。上高地では1961、1968、1975、1979年に土石流による災害が発生している。これらの災害を起こすような土石流は、すべて空中写真から確認できた。1947～1994年の47年間では、49回の土石流が確認できた。単純に平均すると、ほぼ1年に1回、どこかの流域で土石流が発生していることになる。ただし、流路内のみを流れて植生に影響を与えない小さな土石流は、調査地域で毎年数回発生しており、このような小さな土石流は判読できない。

一つの流域での土石流の再来期間は約24年である。ただし、時期によって土石流の発生に差があり、流域によって土石流の発生頻度が異なっている。

5. 流域の地形特性と土石流頻度の関係

47年間の土石流の発生回数を地形区ごとに比較すると、明らかに大滝区(0.75回/流域)が少ない。その他の3つの地形区は、ほぼ同じ値(2.0～2.5回/流域)である。穂高区と霞沢区は、地形学図からも土砂生産が活発であると推定される。割谷区は最近の崩壊(新規崩壊斜面)と土石流発生が整合的である。しかし、1947年以前には新規崩壊斜面や無植被崩壊斜面は少なく、地形学的な時間スケール(ここでは数100～数1000年)で考えた場合は、崩壊と土石流の発生頻度は小さく、大滝区と同様な性質を持つ地形区と考えられる。

以下に地形学図と土石流履歴から推定した地形変化(土砂生産、土砂流出)を述べる。ここでは、調査地域全体の地形特性を把握するために、地形区毎の地形変化を考察したが、地形学図と土石流流下履歴から各流域毎に詳しく考察することも可能である。

割谷区：流域の斜面のほとんどは従順崩壊斜面であり、植被崩壊斜面や無植被崩壊斜面の割合が小さく、上高地では土砂生産が不活発な地域である(崩壊発生頻度が小さい)。しかし、最近に崩壊が発生したために、それにともない土石流が発生している。

穂高区：岩壁斜面、無植被崩壊斜面が広いことが特徴で、土砂生産は活発である。実際に土石流の発生頻度も大きい。流域の上流部には土砂が崖錐として堆積しており、再移動している。これらは土石流の発生源や崩壊起源の土石流を大きくする原因になると考えられる。

大滝区：流域の斜面の多くは従順崩壊斜面であり、植被崩壊斜面や無植被崩壊斜面の割合が小さく、上高地では土砂生産が不活発な地域である(崩壊発生頻度が小さい)。土石流の発生頻度も小さい。

霞沢区：植被崩壊斜面、無植被崩壊斜面の割合が高く、割谷区や大滝区に比べると土砂生産が活発である。実際に土石流の発生頻度も大きい。

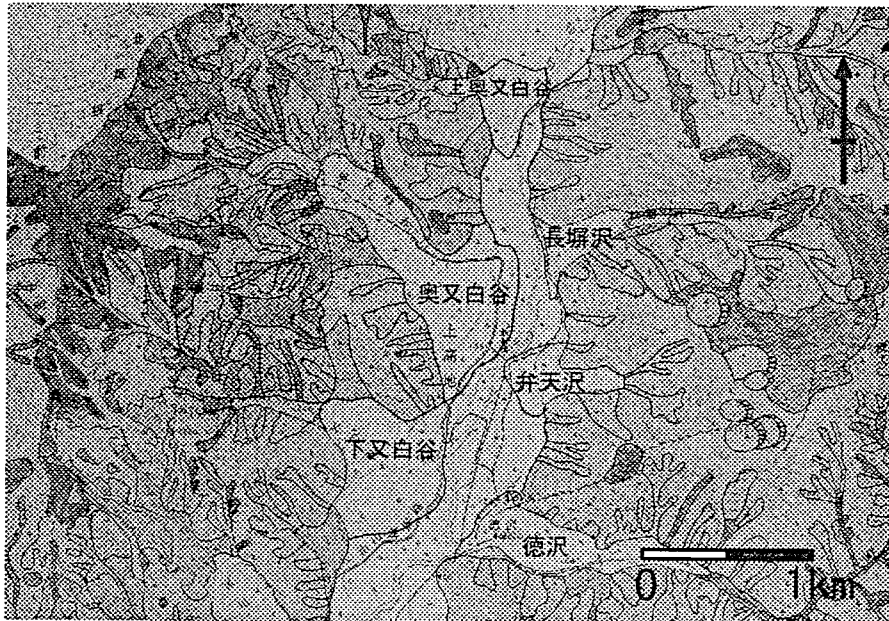


図1 地形学図 (一部、原図はカラー)

表1 地形分類単位

分類	特徴
新規崩壊斜面	1947~83年に新しく崩壊した斜面
無植被崩壊斜面	過去に崩壊して植被に覆われない斜面
植被崩壊斜面	過去に崩壊して植被に覆われる斜面
従順崩壊斜面	過去に崩壊して従順化した斜面
岩壁斜面	基盤が露出している岩壁斜面
その他の平滑斜面	平滑で土砂移動プロセスが不明な斜面
地すべり斜面	過去に地すべりがおきた斜面
無植被崖錐	植被に覆われていない崖錐
植被崖錐	植被に覆われている崖錐
沖積錐	支流がつくる沖積錐
氾濫原	梓川本流がつくる砂礫堆

表2 流域毎の土石流発生時期

流域名	年度							
	1947 ~58	1958 ~68	1968 ~73	1973 ~77	1977 ~83	1983 ~88	1988 ~94	
下湯沢	-	-	-	-	II	-	-	-
玄文沢	-	-	-	III	II	-	-	-
善六沢	-	II, III	-	II	II	-	-	-
岳沢	II	II, I, I	-	II, I	-	-	-	-
S状ルンゼ	-	-	-	-	I	-	-	-
右岸わさび沢	-	I	-	-	-	-	-	-
下宮川谷	-	I	-	-	I	-	-	-
上宮川谷	-	I	-	-	I	-	-	-
下又白谷	III	II	I	-	II	-	-	-
奥又白谷	-	III	-	-	II	-	-	-
上奥又白谷	-	I	-	-	-	-	-	-
黒沢	-	-	-	-	-	-	-	-
長堀沢	II, III	-	-	-	-	-	-	-
弁天沢	-	-	-	-	-	-	-	-
徳沢	-	-	-	-	-	-	-	-
古池沢	I	-	-	-	-	-	-	-
左岸わさび沢	-	-	-	-	III	-	-	-
白沢	-	-	-	-	I	-	-	-
下白沢	-	-	-	-	I	-	-	-
六百沢	I	III	II	I	-	-	-	-
中島沢	-	I	-	-	I	-	-	-
八右衛門沢	-	I	-	II	I	-	-	-
上千文沢	II	-	-	-	II	-	-	-
中千文沢	III	I	-	-	I	-	-	-
下千文沢	I	-	-	-	-	-	-	-

土石流の発生は、土石流の規模・強度クラス I~III で示した「-」は土石流の認められない年度
 I: ほぼ既存の流路内を流れた土石流
 II: 既存の流路外にも流れ、あまり林間を破壊しなかった土石流
 III: 既存の流路外にも広がり、林冠も破壊した土石流
 ■: 発生源が崩壊と確認できた土石流

表3 各地形区の特徴

地形区	特徴づける地形	地質
割谷区	従順崩壊斜面	花崗岩類
	植被崩壊斜面	溶岩類
穂高区	岩壁斜面	安山岩類
	無植被崩壊斜面	花崗岩類
	植被崩壊地 無植被崖錐 植被崖錐	
大滝区	従順崩壊斜面 植被崩壊斜面	中古生層
霞沢区	従順崩壊斜面	安山岩類
	植被崩壊斜面	花崗岩類
	無植被崩壊斜面 植被崩壊地 植被崖錐	

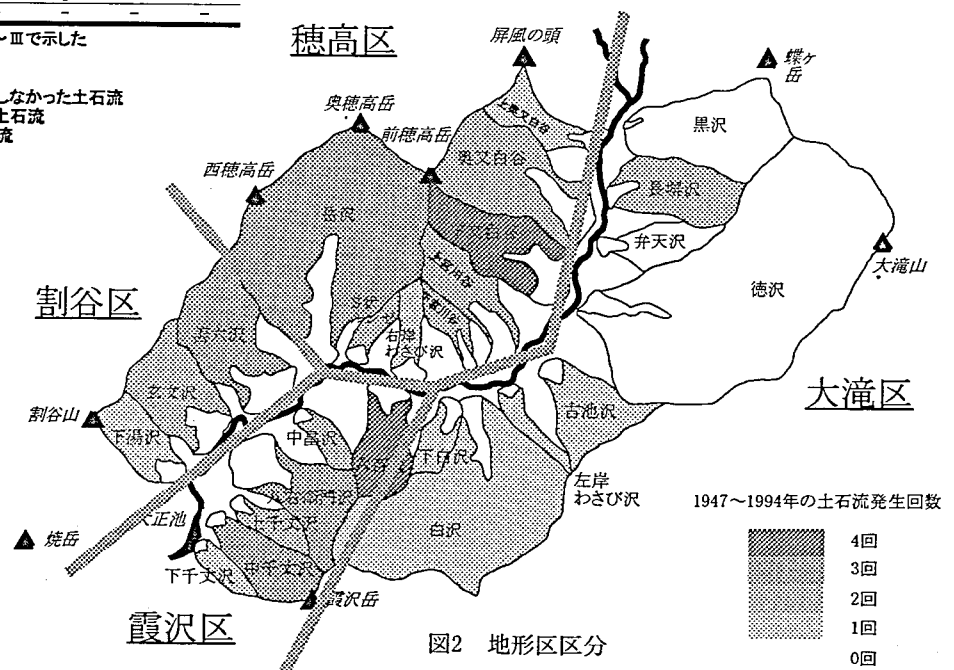


図2 地形区区分