

1. 背景と目的

土砂堆積域は普遍的に見られ、おもに土石流や土砂流によって形成される。山下（1999）は土砂堆積域の勾配に地質が影響することを示したが、一つの地質区においても、土砂堆積域の勾配は堆積域ごとに異なる。本研究では、一つの地質区における土砂堆積勾配の流域間差異に着目し、どのような外的要素が堆積勾配に影響するかを検討した。研究対象地域は、地質が広範囲に分布しかつ土砂材料が露頭斜面から得られる広島花崗岩分布地域および鹿児島シラス分布地域とした。外的要素に流域面積、起伏比、粒径を選び、堆積勾配やそれらの要素を数値的に評価した。その結果から、堆積勾配と各要素との相関係数を算出し比較した。

2. 検討方法

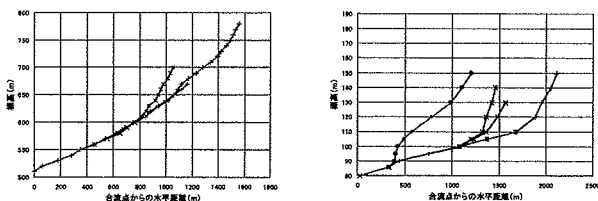
調査対象とする流域は、谷幅が十分に広く、かつ谷底の等高線が流路方向にほぼ直交する平底谷や扇状地をもつ流域とした（写真1）。



写真1 土砂堆積域の例

（左：広島花崗岩地域，右：鹿児島シラス地域）

図1に示すように、1:25,000 地形図を用いて流域および堆積域の堆積面の縦断面を作成し、堆積面勾配が一定である区間をそれぞれ個別の堆積域として抽出した。



広島花崗岩地域

鹿児島シラス地域

図1 流域の縦断面の例

流域面積は堆積域上端より上流側の後背流域の面積とした。起伏比（Relief Ratio）は、流域の最高点と最低点の標高差を流域最大長で割った値であり（Schumm, 1956）、流域全体の傾斜を示す。粒度分析は、土砂堆積物の大部分を占めると考えられる風化花崗岩（マサ）および入戸火砕流堆積物の非溶結部を対象とし、各々の対象流域内における露頭面から砂礫サンプルを採取した。粒度分析の対象は、広島花崗岩地域においては風化花崗岩のマサとし、鹿児島シラス地域においては軽石塊や石質岩片に対するマトリックスを対象とした。いずれも 25.4mm ふり通過分に対して 50%粒径を求めた。以上のようにして求めた堆積勾配、流域面積、起伏比および 50%粒径に関して、それぞれの偏差平方和と勾配—各要素間の偏差積和を求め、その結果から土砂堆積勾配との間の相関係数を求めた。

3. 検討結果

広島花崗岩地域において 47、鹿児島シラス地域において 140 の土砂堆積域の堆積勾配、その後背流域の面積および起伏比を計測した。

図2に堆積勾配と流域面積の関係を示す。両地域ともに流域面積の増加に伴い、堆積勾配は減少する傾向が見られた。図3に堆積勾配と起伏比の関係を示す。両地域ともに起伏比の増加に伴い、堆積勾配は線形的に増加する傾向が見られた。

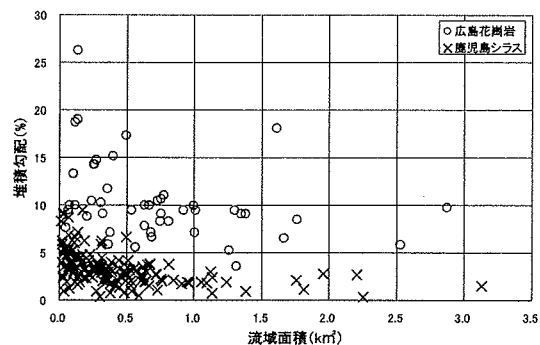


図2 流域面積と堆積勾配の関係

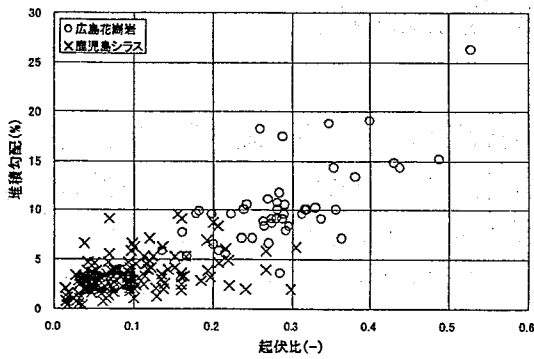


図3 起伏比と堆積勾配の関係

図4に堆積勾配と50%粒径の関係を示す。マサの粒径と堆積勾配との間には特定の傾向が見られない。九州南部に分布するシラスのほとんどは約2万2,000年前に現在の始良カルデラ中心部から噴出したと考えられている入戸火砕流堆積物で構成される(横山, 2003)。噴出粒子の飛散距離と粒径や堆積勾配の関係を明らかにするため、始良カルデラ中心部から各対象流域中心部までの水平距離(以下カルデラ距離(km))とよぶを求めた。図5が示すように、カルデラ距離の増大に伴い、50%粒径が細粒となることが示された。また図6が示すように、カルデラ距離の増大に伴い、堆積勾配は減少する傾向が見られた。

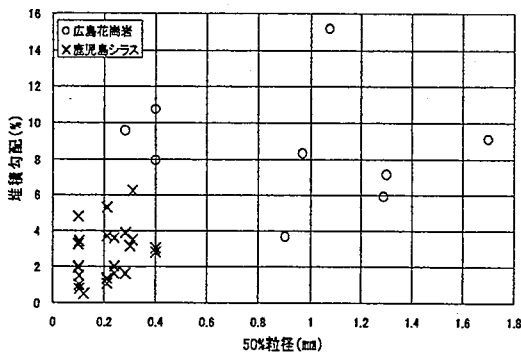


図4 50%粒径と堆積勾配の関係

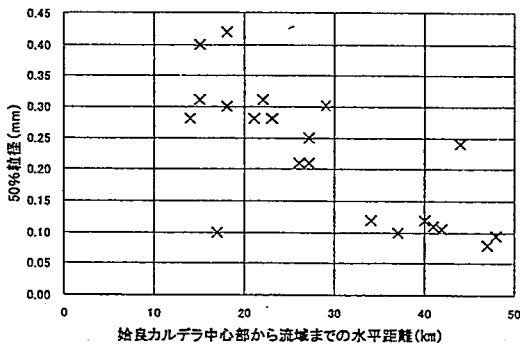


図5 鹿児島シラス地域における50%粒径とカルデラ距離の関係

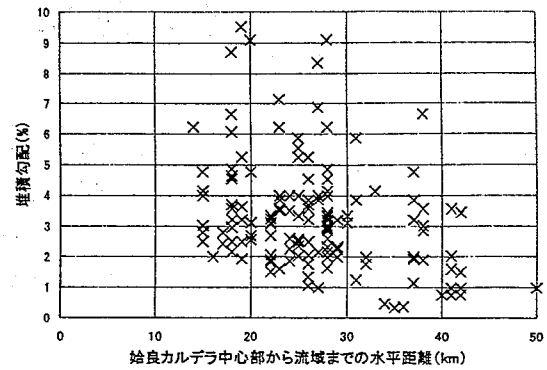


図6 鹿児島シラス地域におけるカルデラ距離と堆積勾配の関係

算出した相関係数を表1に示す。両地域で粒径は他の要素に比べ小さい値を示し、花崗岩地域では起伏比が大きい値を示した。

表1 各要素と堆積勾配との間の相関係数

	r_{xy}	r_{xy}	r_{xy}
広島花崗岩地域	-0.33	0.68	-0.03
鹿児島シラス地域	-0.35	0.37	0.12

r : 相関係数, X_1 : 流域面積(km²), X_2 : 起伏比(-), X_3 : 50%粒径(mm), Y : 堆積勾配(%)

4. まとめ

土砂堆積勾配には、広島花崗岩分布地域および鹿児島シラス分布地域ともに流域面積および流域全体の傾斜が大きく影響する。花崗岩地域において、土砂堆積物の体積の大部分を占めると考えられるマサの粒径は堆積勾配との相関はないが、シラス地域では始良カルデラからの距離に伴う粒径の微細な相違が堆積勾配に影響することが明らかになった。堆積勾配を支配する要因とその影響力は地質毎に異なる一例が示された。

参考文献

Schumm, S. A. (1956) Evolution of drainage system and slope in badland at Perth Amboy, New Jersey. Bulletin of Geological Society of America, Vol.67, 597-646

山下祐一(1999): 土石流の発生・流動・堆積に関する土質力学的研究, 愛媛大学工学部学位論文, 135-151

横山勝三(2003): シラス学, 古今書院