

P17 大規模な土砂生産源から流出した砂礫の Routing

—宮崎県椎葉村市房山の調査結果—

九州大学農学部 ○安東靖司、笠井美青、丸谷知己

はじめに

特定の崩壊地から生産された砂礫の流出経路や流出速度を知ることは、水系の土砂収支を解析する上でも、砂防ダムの計画や貯水ダムの埋積速度を知る上でも重要な課題である。しかし、一般に水路内には多くの支流流域からの生産された砂礫が混在するため、特定の崩壊地からの砂礫だけを判別することは困難である。そこで現在では、複雑な水系の土砂収支は河床変動より間接的に推定される。一方で、単純な水路においては着色礫や磁石を埋設した礫を用いて直接的に砂礫の Routing が試みられているが、発見率が低く、破碎されるケースが多い(1)。本研究では、大規模な花崗岩崩壊地群から流出する花崗岩石礫を Tracer として Routing し、花崗岩礫の他の礫に対する割合(R)と粒径組成とについて生産源からの距離的变化を調べ、これより崩壊地群からの砂礫の流出速度を求めた。この方法は、周囲に対して特殊な地質の崩壊地群が流域内に存在する場合には有効である。本研究は、日産科学振興財団第23回総合研究および文部省科学研究費基盤研究(B)(2)(代表;丸谷知己、09460071)の一部を利用した。

調査地および調査方法

九州山地の中央部(宮崎県東臼杵郡椎葉村)を流下する一ツ瀬川源流(流域面積 80 km²)に位置する市房山は(図-1)、非整合の貫入型黒雲母花崗岩体からなっている。市房山北向き斜面は1970年代に広葉樹二次林が皆伐されヒノキ造林地となったが、これを契機として1980年頃より多数の崩壊地が発生し始めた(2)。この、市房山崩壊地群(3)から生産された砂礫はすべて花崗岩から成っており、一ツ瀬川に合流する他の支流流域から生産された砂礫は中生層砂岩、頁岩、粘板岩であるため、礫の種類を区分することは容易である。本研究ではこれを利用して、生産源から流下経路(L; m)にそって花崗岩礫を Routing した。

調査は、河床堆積地表面において最も代表的と思われる位置に2 m×2 mのプロットを設け、直径 32 mm以上のすべての礫について礫種と礫径とを計測した。プロットは、市房山北向き斜面を起点として一ツ瀬川本流に沿う 14 kmの区間に 35ヶ所設けた。また、生産源からのサンプリング地点までの距離、流域面積、サンプリング地点での河床勾配は、国土地理院 25000分の1地形図を利用して計測した。

結果

花崗岩の礫径を粒径階ごとの個数としてまとめ、その距離的变化を図-2に示した。粒径階ごとの個数は、生産源より下流にいくに従っていずれの粒径階においても減少する。次に、これを基にして、プロットごとの平均礫径と堆積砂礫量を計算した。平均礫径と堆積砂礫量の距離

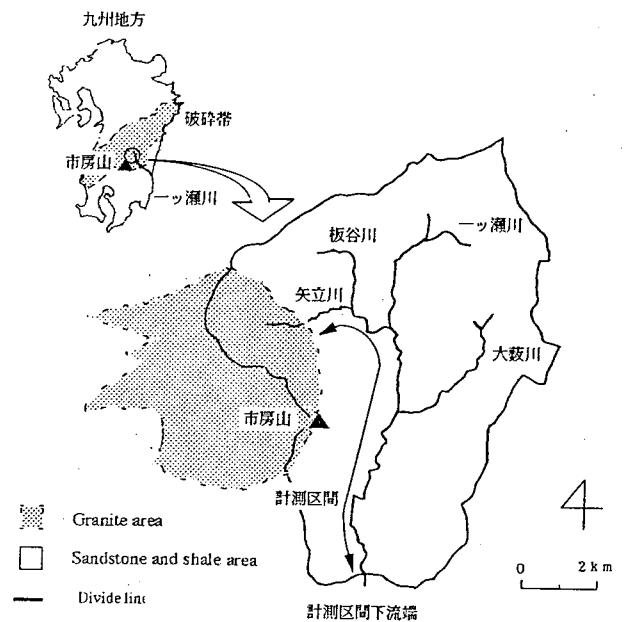


図-1 調査地位置図

的变化を図-3に示した。平均礫径は距離4000±1000m、11000±1000mで大きくなり、全体を通じては緩やかに減少していることが分かった。平均礫径の距離的变化は、砂礫を運搬する掃流力に関係するものと考えられるので、個々のサンプル地点での平均礫径-掃流力関係を見ると高い相関(相関係数0.80)が得られた。このことから、4000

±1000m、11000±1000mの2区間での礫径が大きいのは、約150~350mmの比較的細粒の礫が流送され、粗粒の礫が残ったためと考えられた。堆積砂礫量は、プロット内(堆積地表面)の花崗岩礫の割合がその堆積断面全体における堆積割合に一致すると仮定し、花崗岩礫とその他の礫の比および堆積地断面積より算出した。堆積地断面積は、いくつかの地点で実測された基岩横断形と堆積表面の横断形の差分より算出した。この関係を利用して、逆に花崗岩礫の堆積量を求めた。図-3より、花崗岩礫の堆積量(Vg; m³)は生産源から下流に行くに従って指数関数的減少する傾向が見られ、次式によって表された。

$$V_g = 147 \exp(-0.0003L) \quad r = 0.96$$

おわりに

本研究においては、砂岩、頁岩、粘板岩が大部分をしめる流域において特殊な地質地帯である花崗岩体から生産された礫をTracerとして用い、35ヶ所/14kmでの表面礫のプロットサンプリングと数地点での堆積断面積の計測結果より、対象区間全体での花崗岩礫の距離的变化に一定の傾向を見いだすことができた。これは、1980年よりはじまった崩壊による砂礫生産より20年目での結果である。今日までの砂礫流出プロセスについては知ることができないが、今後さらに数年ごとに同様の調査をおこなうことにより、特定の土砂生産源からの砂礫流出速度が求められるものと思われる。また、このような方法は、特殊な地質地帯の配置によって可能となったが、今後は同様のケースにおいては利用可能であることも示唆された。

引用文献

- (1) Schmidt, K.-H. etc' 'Bedload entrainment, travel length, step length, rest periods-studied with passive and active tracer techniques' Earth Surf. Processes Land. 17, pp.147-165
- (2) 高橋正祐ほか：山腹崩壊の復旧に関する研究, 日林論, 100, pp.683-684
- (3) 丸谷知己ほか：市房山崩壊地群, 砂防学会誌, Vol.49, No. 6, pp. 17-23, 1996

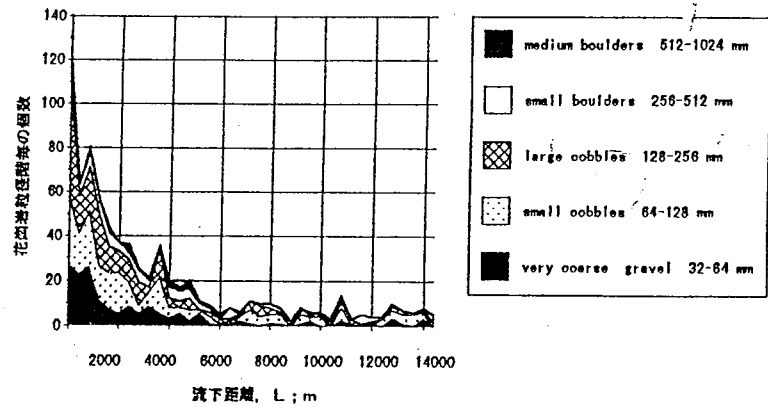


図-2 花崗岩の礫の個数の位置的变化

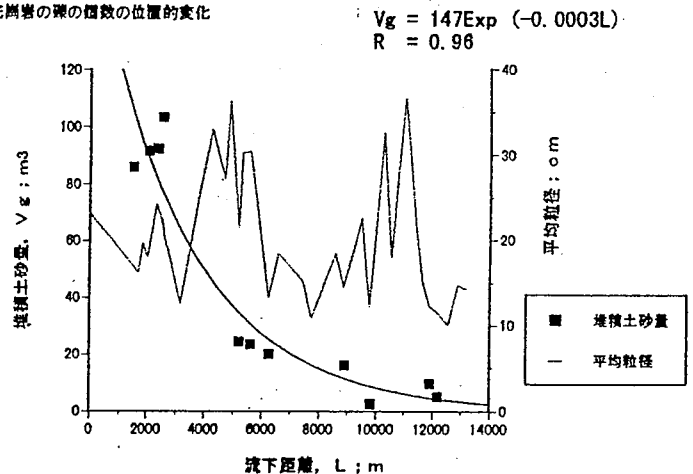


図-3 花崗岩の堆積土砂量と平均粒径の位置的变化