

Ⅱ-67 天竜川上流域における土砂生産に関する現地調査とその考察

名古屋大学工学部 正員 西 畑 勇 夫

1. 流域概要

天竜川上流域は、西側は中央アルプス、東側は南アルプスを界とする地域で、本流はほぼ南北に流れ、これに左右より支川が流入して羽状流域をなす。中央構造線は本流と南アルプス主部との中間を南北に走り、その両側では地質構造が著しく異っている。

2. 地形区分と地質構造

この流域は地形的にも地質的にも南北にほぼ一様な形態をとり東西方向にはかなり明確に5個の地帯に区分することができる。このように地形区分が地質構造区分によく対応することは、長年月の侵食過程が地質構成に支配されている結果と考えられている。

3. 崩壊分布と雨量、地質との関係

昭和36年6月豪雨により生じた崩壊箇所は、24,600におよび、そのうち比較的大規模な崩壊はわづかに577箇所であつて、これらの崩壊の大部分は27日から28日にかけて発生していることから、これを28日までの累計雨量の分布段階と地質区分とで分類し、1Km²当りの崩壊箇所数を求めるとオ2表の通りである。

4. 地質別1箇所当り崩壊土量と雨量との関係

全崩壊箇所のうちから調査可能な範囲で選定した約400ヶ所の現地調査資料を各地質毎に分類し、さらに累計雨量の分布100mm段階毎に分類し、各雨量段階における崩壊1箇所当りの平均土量を求めたものが第3表である。この表においてみられるように各地質毎の現地調査資料数が雨量段階に一様分布せず、しかも欠如するものも生じたことは、調査方法の不備と、現地条件とによる結果であつて、今後の補足調査が必要であるが、さし当つては調査資料による平均値を参考に推定値を外挿したものである。これを図示したものがオ1図である。

以上で得た結果をその地質における、その雨量段階に属する平均値とみなし全崩壊に適用してオ2表の地質区分毎雨量段階毎単位面積当り崩壊箇所数と

第1表

区 分	地 形 概 要				地 質 構 成
	標高	山頂傾斜	傾斜	比高	
(A) 赤石山脈主部 (志岐な高山地)	2,500m 程度	45° (平均)	151m 277	大	中生代、古生代の 堆積岩地域。 砂岩、粘板岩の 互層
(B) 赤石山脈山麓 部(比較的志岐な山地)	2,000m 程度	30° 程度	83m 147	中	三波川変成岩(砂 片岩) 褐色片岩、黒色片岩 の衝積層入岩分布
(C) 伊那山脈 (比較的志岐な山地)	1,800m 以下	30° 程度	60m 85	中-小	顕家花崗岩変成岩 地域 粗粒花崗岩類 が発達する
(D) 天竜川沿岸 (なだらかな山地)	800m 以下	24° 以下	31m 68	小	緑色片岩、野新 世の粘板岩、泥岩 が分布地域
(E) 中央アルプス 地 域	2,500m 程度	35° 以上	153m 221	大	顕家花崗岩変成岩 地域 細粒花崗岩類 が発達する

注：地勢係数：一辺2Kmの方眼内の最高および最低標高をそれぞれ、 $(\frac{\text{最高}-\text{最低}}{2}) \times (2-1)$ により表わした値

第2表 単位面積当り崩壊箇所数

地質区分	1Km ² 当り崩壊箇所数			
	250-300mm	300-400mm	400-500mm	500-600mm
(1) 緑色片岩層 (野新世粘板岩)	—	0.4 (18.5)	2.7 (15.0)	34.2 (22.1)
(2) 中央アルプス 花崗岩(竜面)	—	—	24.3 (4.5)	15.7 (66.2)
(3) 顕家変成岩 (片麻岩ホルホルス)	—	19.6 (7.3)	17.0 (14.6)	—
(4) 三波川脚砕岩 変成岩	0.7 (4.5)	10.9 (38.5)	13.2 (91.2)	20.2 (6.5)
(5) 赤石山脈主部 古生層 中生層	4.5 (31.5)	5.5 (241.5)	5.4 (4.6)	13.3 (4.5)
(6) 顕家花崗岩 (竜東)	—	20.0 (10.5)	59.2 (4.7)	65.7 (4.2)

注：() 内は測定面積 Km²

第3表 1箇所当り崩壊土量(地山土量)

地質区分	1箇所当り崩壊土量 m ³
(1)	1327 (15.7)
(2)	1025 (12.5)
(3)	2917 (12.8)
(4)	250 (2.5)
(5)	3457 (4.2)
(6)	1259 (12.5)

注：() 内は推定土量 () 内は測定箇所数

第4表 単位面積当り崩壊土量(地山土量)

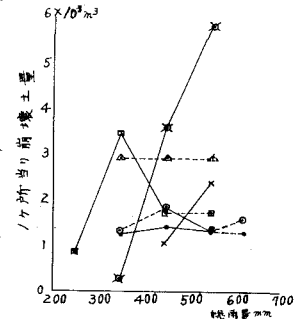
地質区分	1Km ² 当り崩壊土量 m ³	土量相対数
(1)	5301 (5301)	0.977
(2)	26408 (26408)	0.84
(3)	51055 (49400)	0.97
(4)	47401 (175)	0.70
(5)	9271 (3874)	0.77
(6)	85081 (24402)	—

注：() 内は推定値

組み合わせで単位面積当り崩壊土量を求めると表4表の結果をうる。ただし、この場合調査対象区域内の68ヶ所の雨量観測所において、23日より28日までの累計雨量の分布頻度は表5表の通りであり、なお250mm以下の観測点は2点にすぎないので各表の雨量区分において300mm以下は275mmで代表させその他はそれぞれ中央値で代表せしめるものとした。これにつき単位面積当り崩壊土量の対数と累計雨量との相関係数を求めてみると表4表に示す値をうる。表4表の関係を地質区分毎に半対数グラフにプロットしたものが表2図1~6であるが、雨量を100mm間隔にしたため資料の数が少く、土量との関係を直ちに結論できないけれども、地質区分毎に累計雨量と単位崩壊土量の関係を数量的に算出する手段に利用しうるものとして、その算定式を求めたものを表2図に示した。なおこの地域内の崩壊の大部分が27日から28日未明の間に発生していることから、28日の降雨量として計上された観測値はこれらの崩壊に関係していないものと考え、各観測点の28日雨量の平均は64.8mmである。今上の算定式において雨量を50mmだけ修正すると次の各式をうる。

第5表 雨量頻度

雨量区分mm	100-200	200-300	300-400	400-500	500-600
観測点数	1	11	31	16	9



第1図 総降雨量と1ヶ所当り崩壊土量

- 注 ●●● 段丘・割新・花崗岩
××× 花崗岩・花崗岩類
△△△ 花崗岩・花崗岩類
□□□ 三波川・河内・花崗岩類
○ ○ 中生層・古生層
◇◇◇ 花崗岩・花崗岩類
(実線部分は推定による)

$$\log y_1 = 0.00966x - 0.1644, \quad \log y_2 = 0.00502x + 2.3749, \quad \log y_3 = 0.00206x + 3.3148.$$

$$\log y_4 = 0.0045x + 3.8451, \quad \log y_5 = 0.01038x + 0.1626, \quad \log y_6 = 0.00271x + 3.6637.$$

5. むすび

第2図 単位面積当り崩壊土量と総雨量との関係

天竜川上流域の地質区分毎の累計雨量と崩壊土量との関係が数量的に或程度推定しうる結果が得られたが、この適用範囲は累計雨量250~600mm(又は200~550mm)である。これは我が国で大きな災害の発生する場合の降雨量の範囲であると考えてよく、崩壊による生産土量の推定に参考となるであろう。ただし、この算定法を一般化するためには更に地形要素、前期降雨量、崩壊の直接要因と考えられる27日の集中降雨量、崩壊の前歴などとの関係を究明する必要がある。なおこの試算において一部推定値を使用した点はすみやかに補正せねばならない。

