

15 土石流の直撃を受ける範囲の設定

(株) 荒谷建設コンサルタント ○山下祐一
建設省 土木研究所 石川芳治

1. はじめに

土石流災害は全国各地で毎年発生し、多くの人命を奪っている。この土石流対策としてソフト面からの対策を実施する場合には土石流危険区域の設定、特に人命に直接影響のある直撃を受ける範囲の設定が重要である。これまで経験的手法については既往の土石流氾濫、堆積調査結果から土石流の氾濫する可能性のある全区域を危険区域として推定する手法が提案されてきているが、直接人命に被害を及ぼすような危険区域については検討されてきていない。

ここでは、昭和57年7月の長崎災害、昭和63年7月の広島災害の調査結果を基に土石流により実際に被災を受けた家屋の分布について調査し、直撃を受ける範囲を流域面積と地盤勾配を用いて簡便に推定する手法を提案した。

2. 調査方法

調査対象溪流は次に示す81溪流を選定した。

- ① 長崎災害(昭和57年7月)で家屋の被害があった溪流 71溪流
- ② 広島災害(昭和63年7月)で家屋の被害があった溪流 10溪流

調査は実際に被害のあった溪流の氾濫区域について、地盤勾配毎に氾濫堆積幅を変化させながら家屋の全壊・半壊、損壊、被害なしを調査し、全壊・半壊率、損壊率を求めた。地盤勾配は 2° 每に区分したが、地盤勾配 3° 以下は 1° 每に区分し、氾濫堆積幅は溪流の主流路を基準に左右岸合わせて20m毎に区分した。

今回調査の対象とした長崎災害と広島災害について土石流堆積土砂量と流域面積との関係を図-1に示した。これによると、ほとんどの土石流は流域面積1.0km 2 以下の小さい流域(平均0.13km 2)で発生している。土石流堆積土砂量は10,000m 3 /km 2 以上300,000m 3 /km 2 以下の範囲(平均98,000m 3 /km 2)にある。

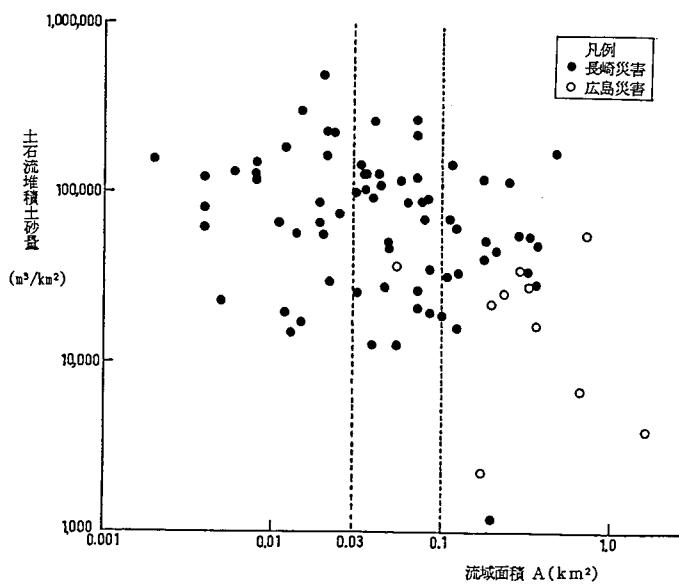


図-1 各溪流における流域面積-土石流堆積関係図

3. 調査結果

土石流氾濫区域について、堆積幅、各地盤勾配と家屋の被災状況（全壊・半壊、損壊、被害なし）の関係をまとめた。この結果は図-2に示す。

この図において、横軸と縦軸はそれぞれ河川中心からの距離と地盤勾配の関係を示し、それぞれの区間毎に被災家屋の割合や家屋数をグラフに示す。また、河川中心から右側は家屋数、左側は被害家屋の割合を示している。各図の地盤勾配の下の（ ）数は土石流が堆積した平均区間距離である。

さらに、氾濫区域の地盤勾配、氾濫堆積幅と家屋の被災状況について、流域面積（A）によりそれらの特性や関係に差があるあるかどうかも調査した。ここでは、調査渓流が3等分になるように流域面積を区分した。

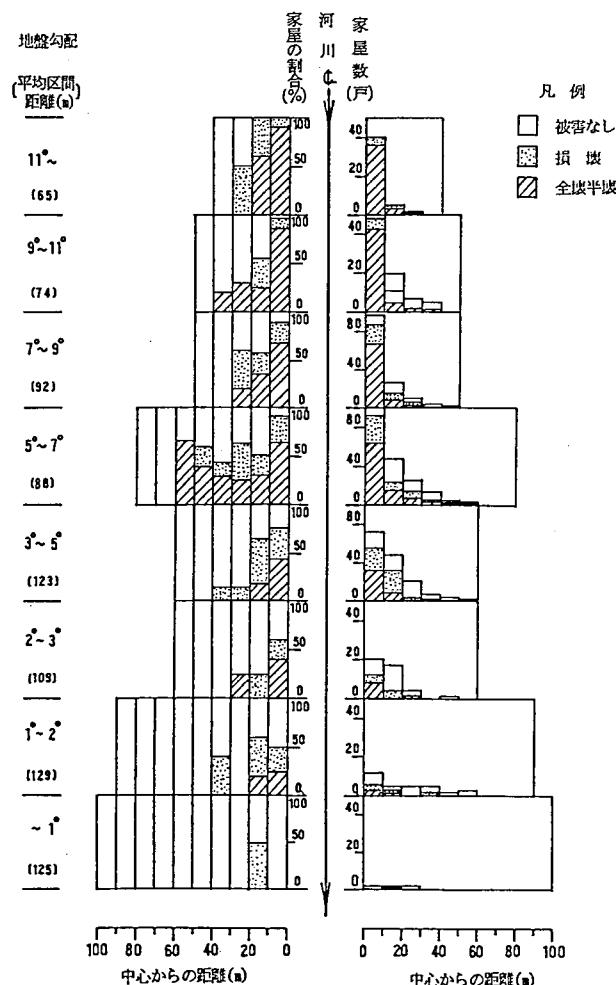


図-2 地盤勾配-氾濫堆積幅-被災家屋関係図 (全流域)

4. 土石流の直撃を受ける範囲

現地調査結果を基に人命への被害が生ずる可能性の高い土石流の直撃を受ける範囲として、家屋の全壊・半壊が生じた範囲を考えることとした。この直撃を受ける範囲について地盤勾配、氾濫堆積幅と流域面積との関係は図-2、図-3に示すとおりである。

土石流が発生し、扇状地に流下した場合人命に被害を及ぼすであろう家屋の被災（全壊半壊）範囲は図-3に示される。その内容をまとめると次のようになる。

- ① 全体的には地盤勾配7°以上の場合、家屋の被災範囲の幅は80mの範囲にある。
- ② 地盤勾配5°～7°の場合、被災を受けた家屋が最も多く、被災範囲の幅は120mと広がる。
- ③ 地盤勾配1°～5°では家屋の被災範囲の幅は60mと狭くなり、地盤勾配3°未満では被災家屋がかなり減少する。
- ④ 地盤勾配1°未満では全壊・半壊といった人命に係わるような被災家屋は認められない。
また、土石流の直撃範囲は流域面積によっても変化する。
- ⑤ 流域面積0.1km²未満では地盤勾配3°未満の被災家屋は認められない。また、ほとんど地盤勾配に関係なく被災範囲の幅は60m以内と減少する。
- ⑥ さらに、流域面積が0.03km²未満となると、被災範囲の幅はいずれの地盤勾配でも40m範囲内にある。

この被災範囲は調査対象渓流の流域面積が1.0km²以下に適用できるものであり、それ以上については別途検討する必要がある。

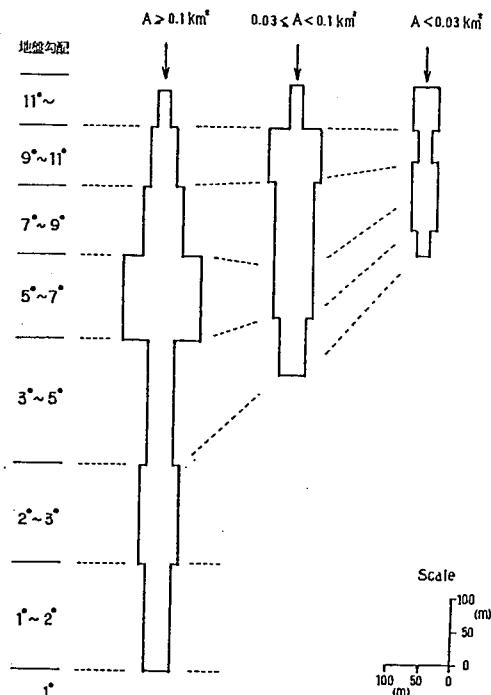


図-3 流域面積区分毎の平均的土石流直撃範囲図

以上に述べた手法を用いて、平成2年9月奄美大島瀬戸内町で発生した土石流災害（流域面積 0.09km^2 ）を例にとり、直撃を受ける範囲をあてはめてみた（図-4参照）。これによると、直撃を受けた全壊・半壊家屋は地盤勾配 $3^\circ \sim 7^\circ$ の範囲で被災幅60m以内にあり、図-3で示した $0.03 \leq A < 0.1\text{km}^2$ の範囲内に納まり、今回検討した手法により土石流直撃を受ける範囲をある程度推定することができた。

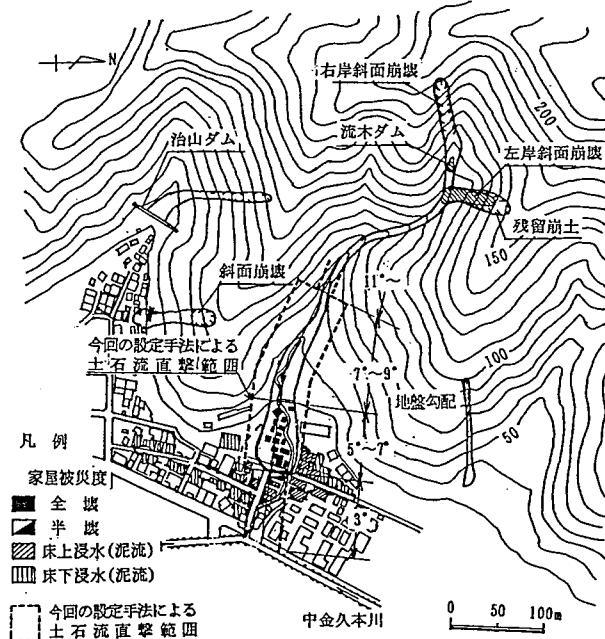


図-4 平成2年9月奄美大島瀬戸内町土石流災害状況図

5.まとめ

土石流の直撃により人命に被害を及ぼすであろう危険範囲について、長崎災害、広島災害を事例として調査した結果、図-3に示す範囲が得られた。この結果、土石流の直撃する範囲をある程度限定することができる。また、流域面積によっても土石流の直撃を受ける範囲は変化することが明かとなった。

しかし、この被災範囲は2つの災害を事例としたものであるため、今後さらに事例を増加して調査することにより、より広く適用できるよう改良することが重要である。

さらに水理模型実験の結果及び数値シミュレーション結果等を併せて検討することによりより精度の高い土石流の直撃を受ける範囲の設定手法を開発する必要がある。

参考文献

- 1)建設省土木研究所：昭和57年7月長崎災害による土砂災害調査結果、土木研究所資料、第2170号、1984
- 2)長崎県土木部：昭和57年7月長崎災害にともなう土砂災害調査、長崎県砂調第4号、1983
- 3)建設省土木研究所：昭和63年7月広島県北西部地域土砂災害調査報告書、土木研究所資料、第2704号、1989