

はじめに

昭和57年7月の長崎災害においては、県内各地で土石流が発生し、その数は400渓流以上にものぼった。とくに被害の著しい長崎市では、330渓流(人的、物的被害を及ぼさなかった渓流を含む)が土石流が発生した。一方、昭和55年度までに長崎県が行った土石流危険渓流調査によると、長崎市には576箇所(点検)の土石流危険渓流(点検)が存在する。ここでは、これらの点検渓流と実際に土石流が発生した渓流との関係を調査、集計し、主として土石流の形態的特徴を把握するとともに、土石流危険渓流調査について若干の検討を行ったので報告する。

1. 土石流発生渓流と土石流危険渓流調査

① 土石流発生渓流の危険度ラック(図-1)

本災害時に発生した土石流330渓流のうち、149渓流は人家、公営施設等に被害を及ぼす恐れのない渓流(土石流危険渓流調査対象外)であったが、残りの181渓流は調査対象となるべき渓流である(長崎県の場合は保全対象人家1戸以上を抽出基準としている)。

② 危険度ラック別の発生渓流数と非発生渓流数(図-2)

点検渓流576箇所の危険度ラック別発生渓流数及び非発生渓流数を見ると、Aラックの発生率(Aラックの発生渓流数/Aラックの点検渓流数)がBラックの発生率よりも大きいことから、危険度ラックの判定はほぼ妥当なものであったといえる。なお、C、Dラックの渓流数は、A、Bラックの渓流数と比べると少ない。

③ 谷次数別の発生渓流数(図-3)

谷次数別に発生渓流数を見ると、0次谷が約50%を占めている。本災害の特徴のひとつとして、土石流とがけ崩れの区別が極めて困難な土石災害形態が多かったことがあげられるが、これは、地形的には0次谷に分類されるものが多かったためと考えられる。

④ 危険度ラック別の谷次数(図-4)

土石流の発生したAラック、Bラックの渓流のうち、0次谷の占める割合はそれぞれ32%、41%であるが、未調査渓流については76%が0次谷に分類される。このような0次谷の取り扱いが問題となる。

2. 土石流発生渓流の地形

① 0次谷の形状・渓床の配と流下長(図-5)

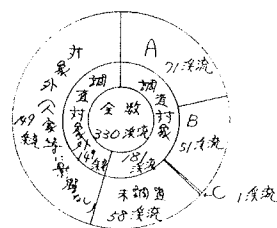


図-1 土石流発生渓流の危険度ラック

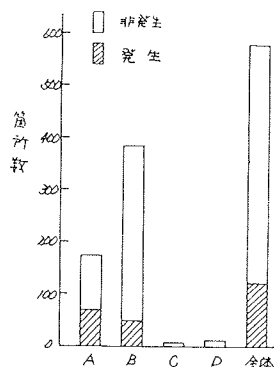


図-2 危険度ラック別渓流数

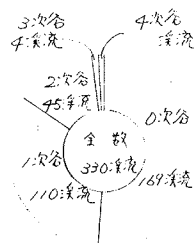


図-3 土石流発生渓流の谷次数

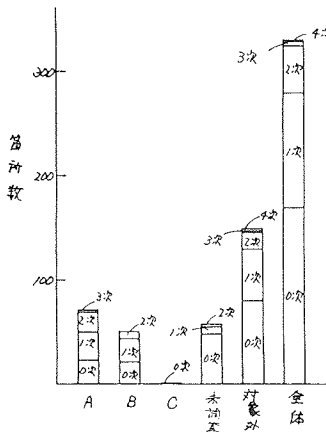


図-4 危険度5:23割合次数

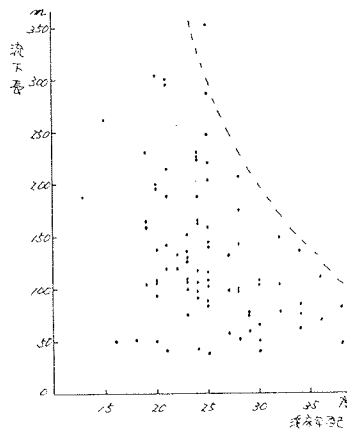


図-5 0次谷の形状(1)

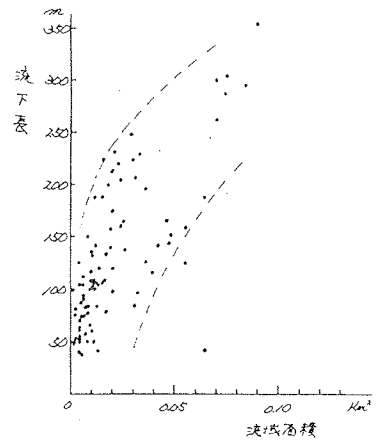


図-6 0次谷の形状(2)

0次谷の渓床勾配は20~30の渓流が多く、流下長は200m以下の小規模なものが大部分である。渓床勾配と流下長との間には逆相関関係がみられるがあまり明瞭ではない。

② 0次谷の形状—流域面積と流下長—(図-6)

0次谷の流域面積は0.05km²以下が90%を占め、0.02km²以下の小溪流が多い。一般に、流域面積(A)と流下長(L)との間には、 $L = aA^b$ (a, bは定数)の関係があるといわれるが、ここでも同様の傾向がみられる。

③ 堆積開始点勾配と堆積末端勾配(図-7)

一般的に、土石流の堆積開始点勾配は10前後、堆積末端(停止)勾配は3前後が多いが、今回の土石流は、開始点勾配が15以上、末端勾配も5以上のものが多数存在する。これらについては、測定地点の選定方法や測定精度の問題もあり、詳細な調査が必要である。

3. 土石流氾濫区域

① 最大堆積幅と点検時の想定最大堆積幅(図-8)

災害時(実際)と点検時(想定)の最大堆積幅を比較すると、大部分は想定していた最大堆積幅が実際の最大堆積幅よりも大きくなっている。このことは、堆積幅に関しては、危険区域の想定が比較的安全側に行われていたことを示している。

② 堆積長と点検時の想定堆積長(図-9)

災害時と点検時の堆積長を比較すると、実際の堆積長が想定していた堆積長を上回る渓流が多く存在することがわかる。このことは、堆積長に関しては、危険区域の想定が危険側に行われていた可能性があることを示している。堆積長の想定は、主として河床勾配を要因として実施されるが、このような現象がみられた個々の渓流について、再度見直しを行う必要がある。

③ 共通面積率(図-10)

災害時と点検時の堆積区域を共通面積率(実際に堆積した区域のうち点検時に危険区域として想定

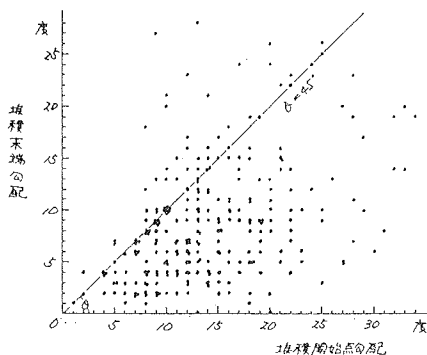


図-7 堆積開始点の配と末端の配

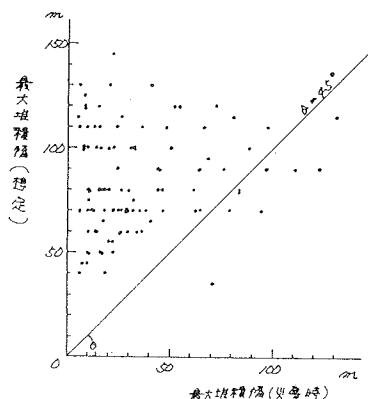


図-8 災害時と想定最大堆積幅

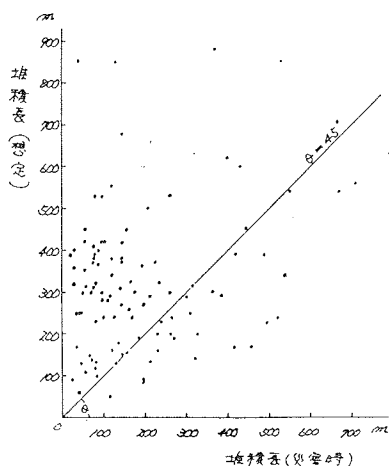


図-9 災害時と想定堆積長

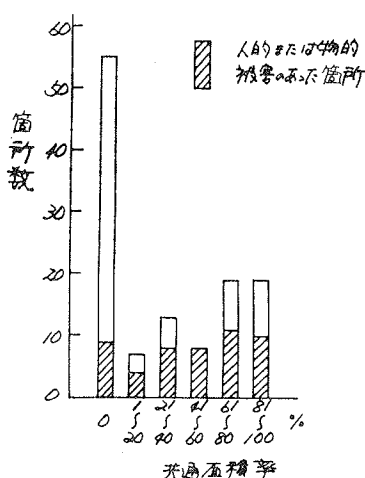


図-10 共通面積率と発生渓流数

していた区域の割合)として示すと(図-11)、0%すなわちまた(想定していなかった区域に堆積したものが多く、これは、想定した危険区域より上流で堆積したもので、人的、物的被害は少ない。

④ 最大堆積幅と共通面積率(図-12)

災害時と点検時の最大堆積幅比と共通面積率との間には、明瞭な相関関係はみられない。すなわち、共通面積率は堆積幅の想定精度の影響をあまり受けていないことがわかる。

⑤ 堆積長と共通面積率(図-13)

災害時と点検時の堆積長比と共通面積率との関係を見ると、前者の値が1を超えた場合、共通面積率は堆積長の想定精度の影響を受けており、堆積長の想定が適ひでないと危険区域が小さく想定される恐れがある。

⑥ 堆積開始点の配と点検時の想定堆積開始点の配(図-14)

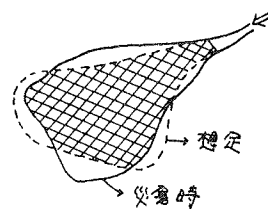


図-11 共通面積

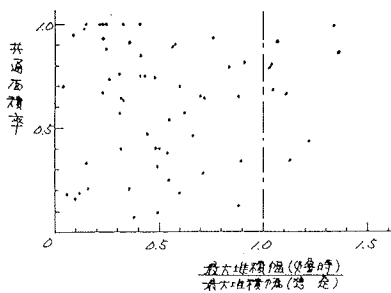


図-12 堆積体と共通面積

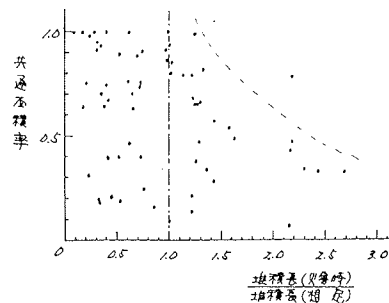


図-13 堆積体と共通面積

災害時と点検時の堆積開始点の勾配をみると、災害時の方が大きな値となっている場合が多い。とくに共通面積率が0のものについては、3-③で述べたように、上流側の勾配が急なところから堆積を開始していることがわかる。

4. まとめ

長崎市という限られた地域内で発生した土石流の実態調査だけから、土石流危険渓流調査の問題点を一般論として議論するのはおろずかしが、このような制約をふまえた上で結論をまとめることのようになる。

- ・ 1次谷以上の土石流に関しては、その約90%が点検箇所となっており、また危険度ランク分けもほぼ適切である。
- ・ 未調査箇所には0次谷が多く、急傾斜地崩壊危険箇所の危険度判定基準との関連も含めて、抽出方法を検討する必要がある。
- ・ 土石流氾濫区域の想定に関しては、幅方向の想定は比較的安全側に行われているが、長さ方向の想定が適切になされないと、正確な区域想定が困難となる場合が多い。

おわりに

本報告にあたっては、長崎県土木部研防室に資料の提供をお願した。厚く感謝の意を表わします。

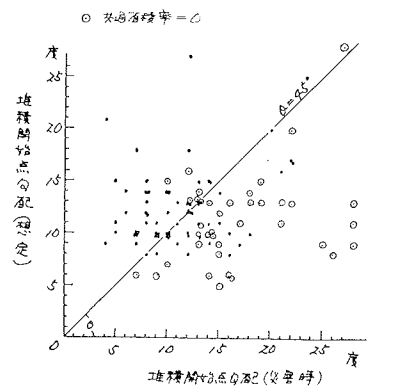


図-14 災害時と想定堆積開始点の勾配