

山崩れ災害の発生危険度の予測に関する研究

東北大学工学部 正員 河上 房義

副 正員 ○柳沢 栄司

1. はしがき

集中豪雨などによって発生した山くずれ災害について発生個所を特徴づける要因を詳細に調査すれば、類似した地域における山くずれ発生危険度をある程度定量的に予測することが可能である。このように山くずれ災害発生危険度を判定するための基礎的な資料を得るために、筆者等は1968年十勝沖地震に際し山くずれが多数発生した青森県南東部について航空写真、地形図、地質図などから判読した地形、土質、植生などの比較の容易に求めらるる要因と山くずれとの関係を調べることは、これらの結果を用いて山くずれ発生危険度を予測することの可能性について検討を行った。

2. 調査手法と結果

調査の対象とした地域は八戸市近郊の山地であり、この地域ではいわゆる八戸火山灰層が火砕丘段丘層を覆っており、地震に先立つ2日間に降った150mm以上の降雨により、この火山灰層の含水比はかなり高くなっていったものと考えられる。地震の衝撃

によりこの火山灰層の一部が、特に風化の進んだ層を境にすべりを起こし、多くの被害を生じたことは既に知られているとおりである。このような山くずれが特に多く発生した地域を135個のメッシュに分割し、以下に述べる種々の要因についてメッシュ内の平均的な傾向に着目しメッシュ値を決定した。図-1は地質図より求めた地質と崩壊個所数の関係であるが、火山岩屑のところでは発生数は最も大きいメッシュ数に対する発生率はオ4紀更新世のところで最も大きいようである。図-2ではかつて筆者の1人が行った地表面附近の土質調査結果に基づく土性図より求めた土質と崩壊個所数の関係である。ここでは岩屑の地域で発生数およびメッシュ数に対する発生率も最大値をとっている。火山灰は時として砂質ローム、シルト質ロームとも分類されることもあるので、発生個所はほとんど全部が八戸火山灰層に発生していると考えられる。山くずれ個所については航空写真を利用して崩壊個所の高低差、平均傾斜および崩壊の方向などを求めると共にその分布を地形図に記入し分布の状態を求めた。この結果によれば山くずれは20°~25°の勾配をそつものが最も多く、またその方向は北向きのものが圧倒的に多かった。これは20°~25°

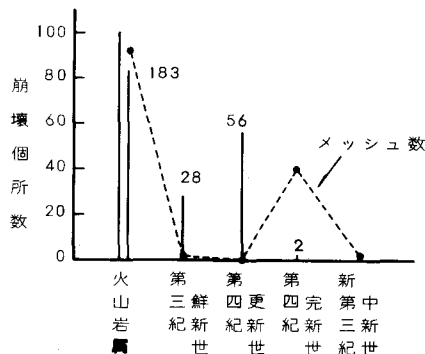


図-1 地質と崩壊個所数

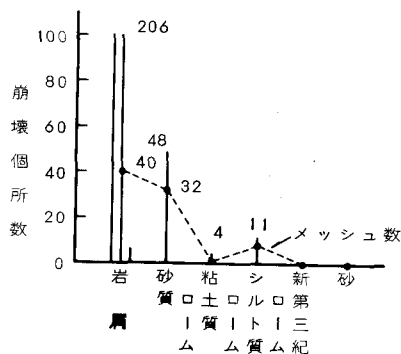


図-2 土質と崩壊個所数

の勾配をもつ自然斜面が最も多く存在することと示すものと思われる。N方向と向いた山くずれが多いことについては、谷の方向がNEおよびNWのもの大部分であるので、斜面の方向と通傍の因果関係があるかどうか不明である。むしろ、地震構造や地殻外力の作用方向の影響などが考えられるが明確ではない。図-3は地形図より求めたメッシュ内の最高点と最低点の差すなわち標高差とその標高差をもついくつかのメッシュ内には発生した山くずれの数とを示したものである。同図には破線でメッシュ数の分布も示されているが、61~80mの標高差のところで発生数および発生率が高い。このメッシュあたりの崩壊数は4で平均値の約2倍に相当する。図-4は航空写真と地形図から求めた崩壊個所の植生とその発生数の関係を示したものである。山くずれは針葉樹林で最も大きく次いで混合樹林となっているのは、あるいは土中の水分との関連を示すものかもしれない。崩壊個所の上流側の植生による分類結果もほぼ同様の傾向があり、ごく特殊な例をのぞいては樹木の伐採による悪影響は明瞭には見られなかった。

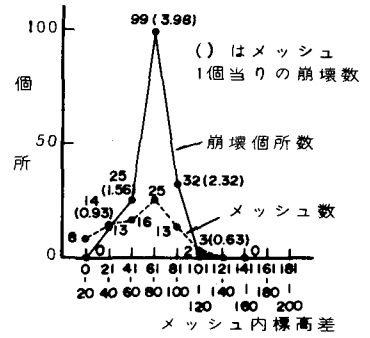


図-3 標高差と崩壊個所数

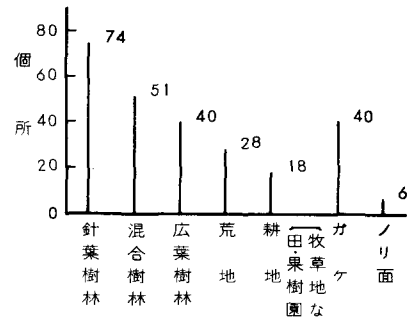


図-4 崩壊個所の植生

3. 危険度の予測

以上述べた如き災害の要因分析によつてある程度その災害が起り得る環境が知られるが、これを基にして危険度の予測を行うことはある程度可能である。もし、いくつかの災害要因について危険度の評定を与えることができれば、これらの要因の組み合わせによる総合的な危険度を求めることは比較的容易である。例えば、土質と崩壊数の関係から岩屑のメッシュについては最も危険度の高い値を与え、粘土質ロームシルト質ロームの順にこの値を小さくすればよい。この評定を段階的につけるべきの発生件数の比率をつけるべきかは処理の手法にもよるので現在の段階では結論づけることができない。図4~5に示した三つの要因について極く単純な評定を与え危険度を求めることを試みた結果、各要因による危険度の重みをつけることはより、実際の山くずれ分布に近い危険度予測図を求めることができた。この三つの要因の中では地質と土質が重要な要因であり、標高差は二次的な要因と言えよう。

4. おわりに

現在容易に入手できるいくつかの情報から、特定の災害の危険度予測図を求めることは不可能ではない。特に計算機を利用することによりこのような多量の情報を迅速に処理することが可能であるので将来特定の地域での地盤災害予測を自動化することも可能であると考えている。

参考文献

1. 河上・柳井「山くずれ発生危険度の予測のための情報処理の一例」オ10国災害科学シンポジウム論文集(1973)
2. 「青森県内土性図」東北大学工学部土質研究室(昭和49年)