

VI-9 「北九州市の崖崩れと降雨量について」

九州工業大学 正員 浦 勝
 " 学生員 ○佐藤 純之
 ショーボンド建設(株) 正員 樋野 勝巳

1) はじめに

北九州市の崖崩れの発生箇所は、若松区の東部・八幡東区の丘陵地・ならびに門司区の企救半島の西側斜面等の傾斜地に集中する傾向があり、また地質的には、山麓堆積物や著しく変質作用をうけた火山砕屑岩類および花崗閃緑岩の風化したマサ土地帯に多発している¹⁾。このように、北九州市の崖崩れは、地形および地質的素因によるものであるが、崖崩れ発生の直接的誘因である降雨に注目して、2・3の検討を行った。

2) 北九州市の崖崩れ件数と一雨降雨量との関係²⁾

北九州市の単位行政面積当りの崖崩れ発生件数(N/A:件/km²)の経年変化をFig-1に示す。同図には、年降雨量R(mm)、日降雨量 r_{mm} を超えた日数 d_r も同時に示しておいた。これより、最近13年間に於ける崖崩れ発生件数の傾向的变化は認められず、むしろ、 $d_{50} \sim d_{20}$ との相関が高いことより、日降雨量50mm~80mmの雨が崖崩れ多発の基準値であることが推定される。

次に、市内各区消防署において観測される連続降雨量 $\tilde{R}(mm)$ と各区の単位空地面積当りの崖崩れ発生件数 \tilde{n}_d (件/km²)との関係をFig-2に示す。Fig-2から、崖崩れの発生は $\tilde{R}=20mm$ 以下でも起こるが、増加するのは $\tilde{R}=50 \sim 80mm$ である。また、全体的にみれば、発生件数は一雨降雨量 \hat{r} の3乗に比例して増加していることがわかる。なお、参考のために、横浜・東京の値も示しておいた³⁾。

3) 崖崩れと前期降雨量

3-1) 前期降雨量と崖崩れの発生状況

前期降雨量が崖崩れに及ぼす主な影響としては、含水による土の強度低下、ならびに地盤の重量増などが考えられるが、前期降雨量として、どのくらいの期間を考える必要があるかというのは、難しい問題であるが、一応の目安として、 F_5 (崖崩れ発生当日を含めた前5日間の累計降雨量)、 F_0 、 F_5 、 F_{10} と前期降雨量として採用した⁴⁾。Fig-3に、前期降雨量と年平均崖崩れ発生件数、Fig-4に、年平均崖崩れ発生率を示す。これによると、年平均崖崩れ発生件数は、 F_5 で200mm、 F_0 、 F_5 、 F_{10} で300mmという値でピークを示し、年平均崖崩れ発生率では、 F_5 で100mm、 F_0 、 F_5 、 F_{10} で150mmでピークを示している。これより、 F_5 で100mm、 F_0 、 F_5 、 F_{10} で150mmの前期降雨量で崖崩れが発生する日

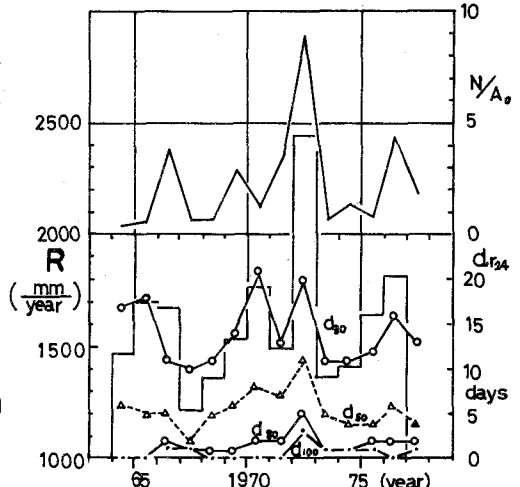


Fig-1 経年変化

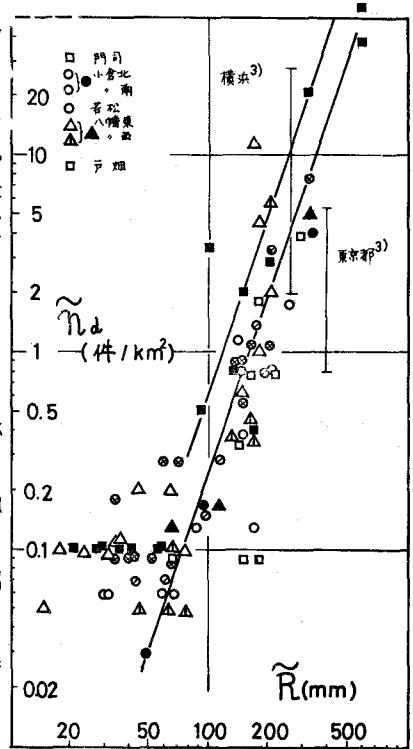


Fig-2 北九州市内の各区ごとの崖崩れ発生と降雨量の関係

は、最も多くなっているが、件数的に増大せず、 F_3 で200mm、 F_{10} 、 F_{15} 、 F_{20} で300mmの前期降雨量で、件数は急増することがわかり、これらの値が一つの目安となる。Fig-4で示した年平均崖崩れ発生確率には、前期降雨量(F_5 、 F_{10} 、 F_{15} 、 F_{20})とはきりした関係が認められたので、それぞれの前期降雨量を同一規準で比較するために、日平均降雨量で考えてみると、 F_5 で20mm、 F_{10} 、 F_{15} 、 F_{20} で10mm内外の日平均降雨量で、年平均崖崩れ発生確率は、最も高い値を示すことがわかる。このことから、この程度の降雨が、最も地下浸透に適している、それによって斜面の含水による土の強度低下ならびに地盤の重量増が助長され、崖崩れの誘因となる条件を作っている。

3-2) 前期降雨量による危険降雨量の設定

前期降雨量と当日雨量強度(崩壊当日の日降雨量)の二つの降雨量パラメータを使って、崖崩れ発生について考察するために、Fig-5、Fig-6を示す。Fig-5は、前期降雨量 F_n (崩壊前14日間の累計雨量)を横軸に、崖崩れ発生当日の降雨量を縦軸に取り、それぞれの崖崩れをプロットしたものである。点の種類は、○(1件)、●(2~5件)、□(6~10件)、■(11~50件)、△(51~101件)、(101件以上)を示す。これより、前期降雨量が同じならば、崖崩れ発生件数は、当日雨量強度の増加に伴って増え、当日雨量強度が崖崩れ発生件数を大きく支配していることがわかる。Fig-6より、北九州市の各区は、各区の素因の違いにより、降雨に対する崖崩れの抵抗性に差があり、崖崩れが局地的な条件に大きく作用されていることがわかる。Fig-5とFig-6が、当日の降雨予測から、崖崩れの予知の一つの目安となるであろう。

謝辞) この研究をまとめるにあたり、御指導を賜った浦勝助教授、ならびに

御協力いただいた北九州市総務局総務課、下関地方气象台、牛島技官、研究室諸氏に深く感謝の意を表わします。

参考文献)

- 1) 山本敬, 牛島和子: 北九州市地域における「昭和47年7月豪雨」被害と地質の関連について 九工大研究報告 第31号
- 2) 浦勝, 樋野勝巳: 北九州市の崖崩れ件数と降雨量について 九工大研究報告(投稿中)

- 3) 岸田英明, 小山邦夫: 降雨条件が崖崩れに及ぼす影響 第3回土質工学研究発表会講演集
- 4) 高野秀夫: 地すべりと防止工法 地球出版
- 5) 北九州市総務局総務課: 崖崩れ被害状況調査原簿
- 6) 下関地方气象台: 気象月報原簿
- 7) 大工原朝: 崖崩れ災害の実態とその対策 水利科学 16/105

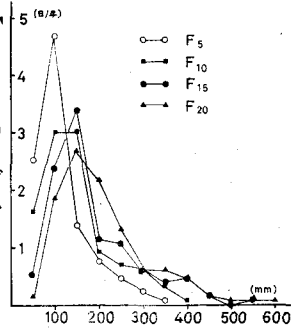


Fig-4 前期降雨量からみた年平均崖崩れ発生確率

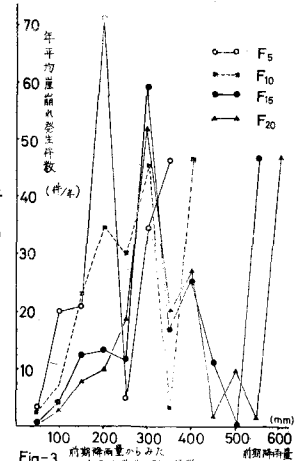


Fig-3 前期降雨量からみた年平均崖崩れ発生件数

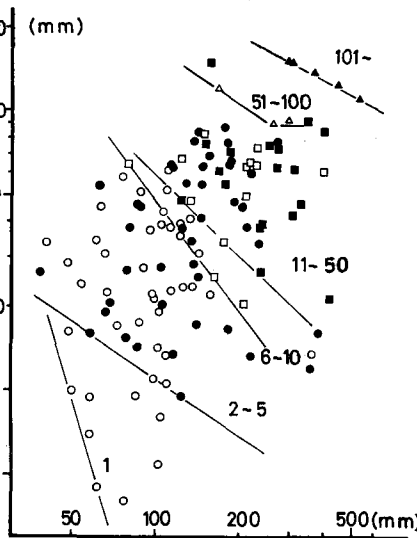


Fig-5 危険降雨量設定図

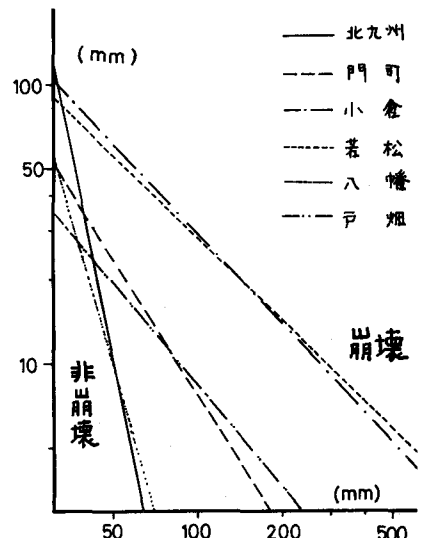


Fig-6 危険降雨設定図