

昭和47年7月豪雨による小原村地内の土砂崩壊について

名古屋工業大学	細井 正延
愛知県 土木部	○ 安藤 裕康
(株)オオバ	早川 謹司

まえがき

昭和47年夏は全国各地に集中豪雨による災害が発生し多数の犠牲者を出した。東海地方にあって7月12日夜半から13日未明にかけ、東濃・西三河方面を中心に襲った前線性の集中豪雨は、各所に山崩れを引き起こすとともに多数の死傷者を出した。この集中豪雨で顕著な点は、極めて短時間のうちに大量の雨を降らせたこと、雨域の出現および広がり特徴的であること、地質と山崩れの規模が密接に関連していることなどがあげられる。こうしたなかで山地崩壊にともなう流出土砂は人家・田畑を巻きこんで多大な損害を与えている。土砂災害の今後の対策の上からも山地崩壊の実態や豪雨の解明は極めて重要である。東濃・西三河の近くで発生した集中豪雨災害の例として、昭和43年8月の東三河豪雨災害があるが、この時も多数の山地崩壊が発生している。したがって簡単に当時の調査報告をもとに比較検討を加えてみた。

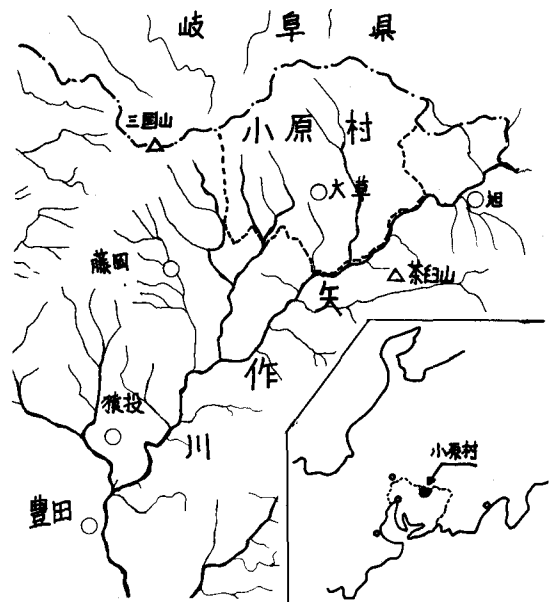
1. 調査の概要

調査地域小原村は矢作川上流、愛知・岐阜両県の県境に位置する(図-1)。地域面積74.85 km²、標高80mから640mでその大部分は山林である。ここに最大1時間雨量50~80mm/hr、最大3時間雨量100~190mm/hrの降雨があり、崩壊面積100㎡以上のものだけで3400余箇所もの山地崩壊を生ぜしめた。調査にあたっては愛知県が被災直後に撮影した1/600航空写真²⁾をもとに1/500地形図上に崩壊地を写しとったものを基礎にしている。

図-1 小原村位置図

2. 崩壊と降雨

時間最大雨量と日最大雨量をとりあげ、等雨量線内に発生した1 km²当りの崩壊個数を図-2, 3に示す。時間最大雨量では50~60mmあたりから急激に崩壊の発生密度が大きくなっている。一方日最大雨量では雨量の増加とともに、しだいに崩壊発生密度が増大している。このことから時間最大雨量で50mm以上になると、この地域の山地崩壊が多発することが推定される。したがって時間最大雨量50mmがこの地域での崩壊に対する一つのめやすとなろう。なお図-2, 3からわかるとおり、角閃石黒雲母花崗閃緑岩地域(地質記号G₆で示す)においては、降雨による崩壊発生の増加は見られず、かつその発生密度も極めて小さい。他の2



地域、すなわち角閃石含有黒雲母花崗岩および角閃石含有アダムロ岩地域 (G_1 で示す)、および黒雲母アダムロ岩地域 (G_2 で示す) における崩壊が発生密度を支配している。 G_2 地域では日最大雨量の増大にしたがって崩壊発生密度は急激に増大している。この場合累積降雨量が大きくなるほど崩壊が起りやすい。

図-2 時間最大雨量と崩壊との関係

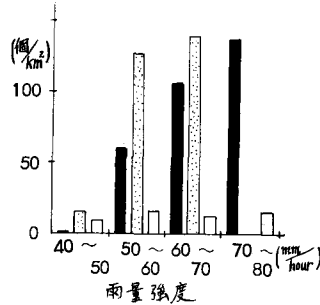


図-3 日最大雨量と崩壊との関係

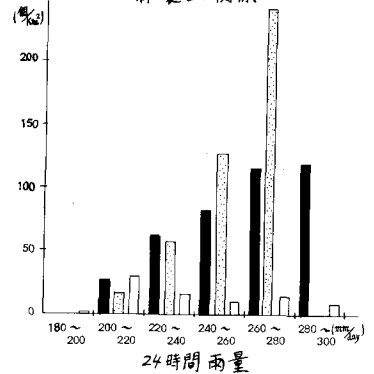


図-4 崩壊面積と個数

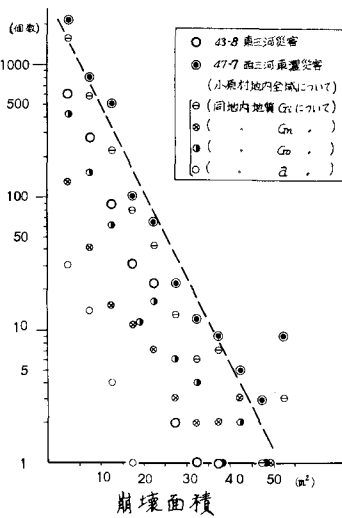
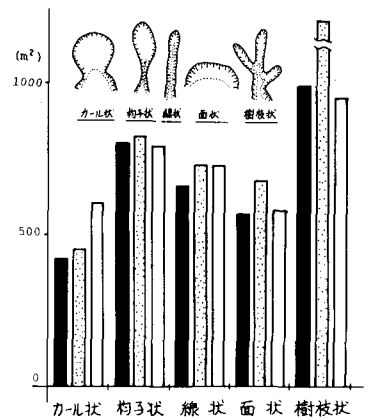


図-5 崩壊形状と1個別面積

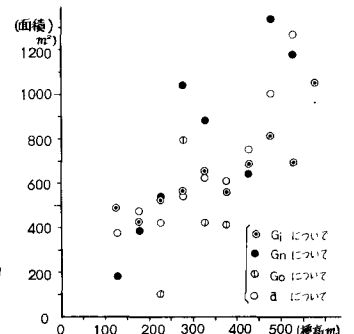


3. 崩壊の規模と形状
崩壊面積と個数を片対数紙上にプロットしたものが図-4である。点はほぼ一直線上に載ることから指数関数的関係が両者にみられる。地質上の差異が規模と崩壊の頻度に及ぼす影響はない。形状の分類については種々の形式があるが、おおよそ次の5つの型に分類し、それぞれの個数を求めた。すなわち、カール状346、杓子状299、線状1631、面状952、樹枝状179である。このうち土石流(谷侵食)型である線状崩壊は全体の約50%である。それぞれの形状をなす平均面積を地質ごとに整理すると図-5のようになる。樹枝状形において G_2 地域の非常に大きな面積規模を除けば、各地質上の差異による崩壊規模への影響は極めて小さい。またカール状、面状といった斜面崩壊型よりも土石流型との複合形をなす杓子状、樹枝状の面積規模の方が大きい。

4. 崩壊発生の位置

崩壊の発生位置を高度で分類し、標高50mの間隔で1箇所当りの面積をプロットすると図-6のように、全般的に標高が高くなるにしたがい規模の大きい崩壊が発生していることがわかる。小原村の標高は80~640mであるが、崩壊は100~600mの範囲で発生している。このうち個数が最も多いのは250~300mで全体の27%、そして300~350mの18%、350~400mの14%、250~300mの13%が続いている。崩壊の多発している標高は250~400mで高度差250mの間に全体の64%を占めている。標高の占有面積に対する崩壊の個数、すなわち標高別発生密度がらなげめた場合、200~250mで最大の崩壊発生密度があり、標高の高くなるに

図-6 標高と1個別面積



たがいしだいに密度が減少している。

5. 崩壊地の傾斜角

崩壊地の傾斜角は25以下、45以上、その間を5きざみで傾斜角度を判定しているが、これは崩壊前における崩壊箇所の傾斜角を表わ

していない。それは崩壊部分と崩壊基土の堆積流下部分を含んでいるからである。したがって傾斜角の値は小さく示される傾向にある。地質別崩壊発生個数および面積規模の傾斜角との関係を図-7と図-8に示す。この図からは、Gi地域ではゆるい傾斜面での崩壊が多数生じていて、傾斜が大きくなるにしたがって崩壊個数は減少している。また各地質とも傾斜角が大きいほど1個当りの平均崩壊面積は小さくなる傾向にある。

6. 地質について

2~5節までに述べたように、西三河と東濃地区豪雨における崩壊に対しては、地質が非常に重要な要素を占めている。前掲の諸図においても、きわめて明白に地質ごとの特徴が現われている。地質と崩壊1個当りの平均面積、および1km²当りの崩壊発生個数すなわち崩壊発生密度とも図に示すと、図-9、図-10のとおりである。図-10にわかるように、角閃石黒雲母花崗閃緑岩および角閃石含有黒雲母アダメロ岩(Gi)と黒雲母アダメロ岩(Gn)の地域における平均崩壊発生密度はそれぞれ96.8個/km²、77.7個/km²であるのに対し、角閃石黒雲母花崗閃緑岩(Go)と沖積地(a)の両地域では、15.0個/km²、19.4個/km²であって、およそ5倍の発生密度の差を生じている。さらに小原村を1km×1kmの単位面積の方眼に分割し、

そこに発生した崩壊の数を階級ごと(25個/km²を1階級とする)に分類して崩壊密度図を作成した(図-12)。この図-12を小原村地質図³⁾(図-11)と比較すると、先に述べた地質と崩壊の発生との関係がより明確に理解できよう。図-12から推定

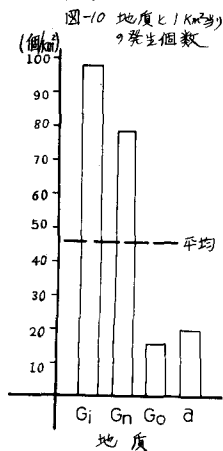
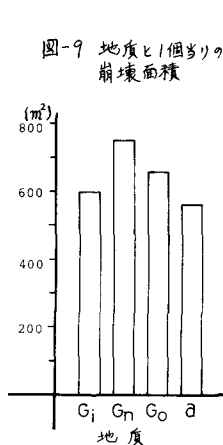
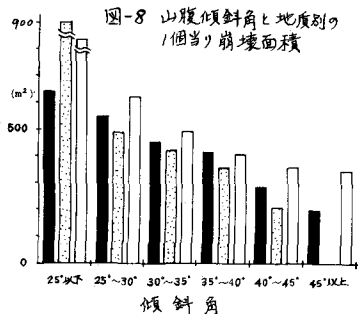
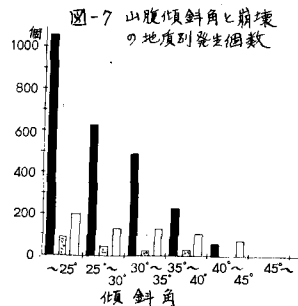


図-11 小原村地質図

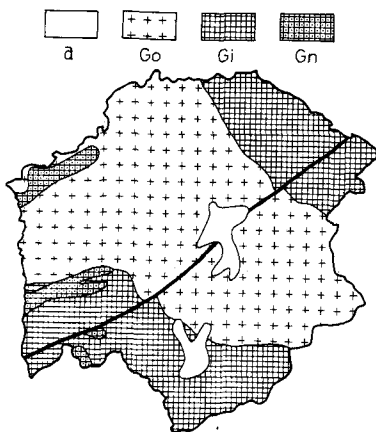
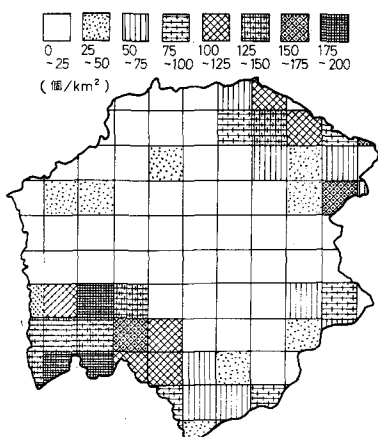


図-12 崩壊密度



される地質境界線と地質図(図-11)における地質境界線とがかなりよく一致している。さらに、地質と崩壊の発生関係を裏付けるものとして、地形図上に印されている昭和47年7月以前における崩壊痕跡をひらいて図-12と同様に密度を調べた結果もほぼ同様の傾向を示す(図-13)。このように地質が崩壊発生の程度に対して大きく関係しているが、これは地質の風化の程度、鉱物組成の差異、構成鉱物の粒径、排水能力、粘着力等が組み合わさって影響が現れたものと考えられる。

7. 昭和43年8月の東三河豪雨による山地崩壊との比較
 昭和47年7月の西三河・東濃豪雨による山地崩壊と昭和43年8月の東三河豪雨によるそれとを較べてみると、図-14から図-17のようになる。

43・8豪雨に際しては面積500²m以上の崩壊が1019個、調査対象面積は598km²で47・7豪雨の500²m以上の崩壊1312個、対象面積75km²に対して崩壊の発生密度は約1/10である。また43・8豪雨での対象地域の地質は花崗岩と変成岩地帯である。降雨については43・8豪雨時が総約260mm、最大降雨強度約90mm/hrであり、47・7豪雨ではそれぞれ約240mm、約80mm/hrで、ほぼ同程度である。図-15、16に見られるように、崩壊規模と発生率(単位面積当りの崩壊発生個数)、各崩壊形状の出現率が非常によく似ている。傾斜角に関しては、43・8豪雨の場合30~35°の傾斜のところにピークが現れているが、47・7豪雨では傾斜角が大きいほど発生率が小さくなっている。崩壊発生の標高については図-17のようで、47・7豪雨時は崩壊の発生が狭い標高差の間に多く発生している。

図-13 旧崩壊密度

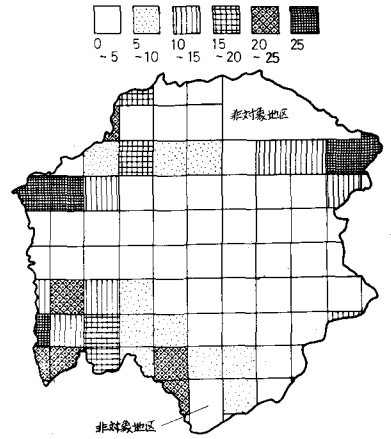


図-14 傾斜角と発生率の比較

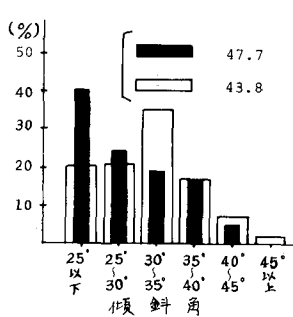


図-15 崩壊面積と発生率の比較

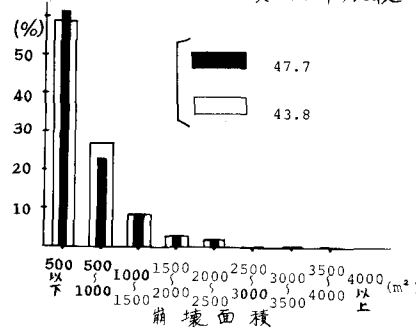
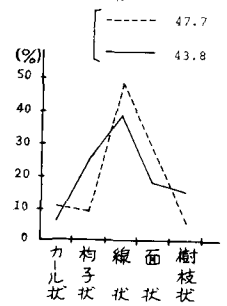


図-16 崩壊形状と発生率の比較



最後に、資料を提供していただいた愛知県農林部および土木部に対して厚くお礼申し上げます。

参考資料・文献

- 1) 細井正延, 山田皓一; 昭和43年8月29日の集中豪雨による山腹崩壊について, 土木学会中部支部研究発表会講演概要集, 昭和45年2月
- 2) 航空写真一式, 愛知県, 昭和47年7月
- 3) 地質図“豊橋”, 通産省工業技術院地質調査所, 1972
- 4) 昭和47年7月豪雨災害の調査と防災研究, 昭和47年度文部省科学研究費自然災害科学の総合的研究に対する報告書, 昭和48年3月

図-17 標高と発生率の比較

