

1 昭和63年7月の広島県北西部土石流災害に関する調査研究（その1）

広島大学総合科学部 ○栃木省二・海堀正博

はじめに 昭和63年7月20日夜半～21日の未明にかけて、広島県の北西部では、加計町を中心として戸河内町や筒賀村と湯来町の一部のごく小さい範囲が局地的集中豪雨に見舞われ、崩壊とそれに伴う土砂流出によって、多くの被害が出た。この研究は、最も崩壊の多発した加計町および戸河内町や筒賀村の一部について現地調査を実施して、豪雨と土砂災害発生時刻、崩壊の規模、崩壊と地質、崩壊と植生、崩壊と治山・砂防施設の関係を検討したものである。

1. 豪雨と土砂災害発生時刻 広島地方気象台の観測データによると、加計町では7月20日22時～23時29mm、23時～24時37mm、7月21日0時～1時44mm、1時～2時22mm、2時～3時54mm、3時～4時55mm、と6時間に241mmという豪雨が降った。他の13観測地点の雨量データを含めて、今回の豪雨分布の時間変化を見ると、20日の夜半から21日未明にかけて、最初北西から南東へと降雨強度が減少していたのが、時間がたつにつれ、加計町を中心とした楕円状の分布に変わっていくのがわかる（口頭発表時に図で示す予定）。20日の午後10時から21日午前5時までの連続雨量の分布を図1に示す。この図が示すように、強い雨は北西から南東に分布しており、これによって多数の崩壊・土石流が発生し、今回現地において調査した崩壊数も328箇所（既調査渓流数33）におよんだ（図1中に示す）。調査した渓流ではいずれも土石流災害が発生したが、そのうちの9渓流について災害発生時刻などを表にまとめた（表1）。表の中の渓流ナンバーは図1にも記している。これを見ると、災害の発生時刻が地理的に必ずしも北西に位置する地区から南東に順になっていないことがわかる。豪雨はあくまでも災害発生誘因であるが、災害の起きるところにはそれなりの素因が存在することを暗示しているものと言える。

2. 崩壊の規模 (a) 崩壊の長さは平均15.4mで、5～25mのもので246カ所と全体の75%を占めている（図2）。(b) 崩壊の幅は平均7.8mで、15m未満のもので289カ所と全体の88%を占めている（図3）。(c) 崩壊の深さは平均0.7mで、大部分は1.20m未満で299カ所、全体の91%となっている（図4）。(d) 崩壊の土量の平均は93m³で260m³未満が302カ所と全体の92%を占めている（図5）。主な地区の単位面積あたりの崩壊土量を計算してみると、江河内谷川本川（渓流番号7）では崩壊が21カ所発生し、崩壊面積3587m²、崩壊土量2237m³で流域面積0.74km²だから、崩壊面積を流域面積で割った崩壊面積率は0.48%、流域面積あたり崩壊土量は3023m³/km²である。江河内谷川左支川（渓流番号8）は崩壊面積率0.38%、崩壊土量2597m³/km²。西調子山城川（渓流番号15）は崩壊面積率0.60%、崩壊土量5614m³/km²。中尾谷川（渓流番号19）は崩壊面積率0.99%、崩壊土量8276m³/km²。野竹（渓流番号25）は崩壊面積率0.92%、崩壊土量7186m³/km²。蛇ノ谷川（渓流番号30）は崩壊面積率0.27%、崩壊土量1848m³/km²などとなっている。(e) 崩壊の傾斜角は、平均41.3°で、30～55°が304カ所（93%）になり、ほとんどこの範囲で発生している（図6）。
3. 崩壊と地質 今回の豪雨地域はそのほとんどが花崗岩類地帯であったが、一部に泥質岩や流紋

岩の地帯もあった。調査範囲での崩壊数の割合は、花崗岩類地帯、泥質岩地帯および流紋岩地帯においてそれぞれ71.6%、25.1%、3.4%であり、崩壊1カ所あたりの土量はそれぞれ95 m^3 、89 m^3 、68 m^3 となっている。花崗岩類地帯では、崩壊土量で120 m^3 未満が181カ所（花崗岩類での崩壊数全体に対して77.4%）、泥質岩地帯では、100 m^3 未満が61カ所（74.4%）、流紋岩地帯では、40 m^3 未満が8カ所（72.7%）であった。

4. 崩壊と植生 崩壊地の植生は、1) 未立木地（草地・裸地など） 2) 針葉樹林（スギ・ヒノキ・マツ） 3) 広葉樹林（二次林を主とする自然林） 4) 混交林（針葉樹と広葉樹の混じった林）に分けて整理した。今回の調査範囲では、崩壊の数が針葉樹林で182カ所（全体の55.5%）と最も多く、ついで針広混交林の77カ所（23.5%）、自然林の61カ所（18.6%）となっていて、未立木地は8カ所（2.4%）のみであった。植生と崩壊土量の関係は、針葉樹林内では200 m^3 未満が154カ所で、これは針葉樹林内での崩壊数全体の84.6%にあたる。1カ所あたりの平均土量は199 m^3 であった。針広混交林内では、120 m^3 未満が66カ所（85.7%）、1カ所あたりの平均土量は78 m^3 である。これに対して、広葉樹林内では、120 m^3 未満が49カ所（80.3%）、1カ所あたりの平均土量は81 m^3 であった。草地や裸地などの未立木地では8カ所と少ない上に、1カ所あたりの崩壊土量が200 m^3 以上のものはない。この点、針葉樹林内では200 m^3 以上の崩壊が28カ所（15.4%）、混交林内では9カ所（11.7%）、広葉樹林内では3カ所（4.9%）発生しているので、大きい崩壊の場合は、他の諸条件が植生の影響を凌駕するものと考えられる。

5. 土砂災害から住民を救った治山ダム・砂防ダム 今回の調査範囲において、予防治山および砂防ダムがあったため土石流を止めた溪流は江河内谷左支川（溪流番号8）、加計地区（12・13）、本谷川（16）、高下川（17）、津浪川（20）、布谷川（26）、辻ノ河原川（32）の8溪流。土石流は越流したが効果を発揮したと考えられる予防ダムをもつ溪流は、正子谷川（1）、梶ノ木地区（3）、柴木地区（4）、江河内谷本川（7）、上原川（14）、山城川（15）、中尾谷川（19）、津浪川（20）、早木川（24）、蛇ノ谷川（30）、木坂川（33）の11溪流。予防ダムはあったが土石流が発生しなかった溪流は、横山谷川（21）であった。このように予防治山及び砂防事業は、土砂災害防止軽減のために極めて有効であり、今回、崩壊や土石流の発生した谷筋は申すまでもなく、寛政8年（1796年）の貴重な土砂災害記録を参考にして、今後できるだけ多くの箇所に順次、実施されることが望ましい。なお、その際、土砂災害防止を考慮した予防ダムの場合は、構造上の安全性を十分配慮しておくことが是非とも必要である。

最後に、筆者の一人栃木が災害直後RCCのヘリコプターで視察し、その後地上現地調査を行って痛感したことは、造林地の溪流に対しては、万に備えて流木止めの機能をもつスリットダムをはじめ、ビームダム、大暗渠ダム、クリスマストゥリーダムといった新しいタイプのクヴェルヴェルク（横工）を計画したいということであった。

謝辞 現地調査ならびに資料整理にあたっては、広島大学総合科学部砂防学研究室の鈴木滋、永瀬博、真弓孝之（現国土防災（株））、豊永久生（現広島県林務部）、西本健治（現広島県林務部）の諸君、ならびに、広島県庁土木建築部、林務部、加計町の皆様方に終始大変お世話様になりました。厚くお礼申し上げます。

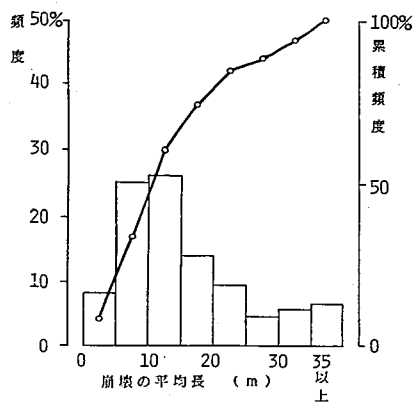


図2 崩壊長の頻度分布

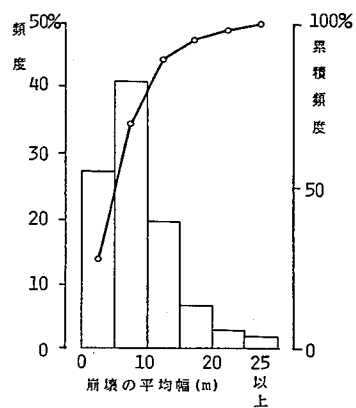


図3 崩壊幅の頻度分布

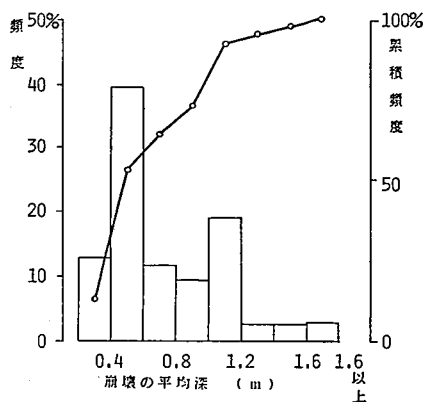


図4 崩壊深の頻度分布

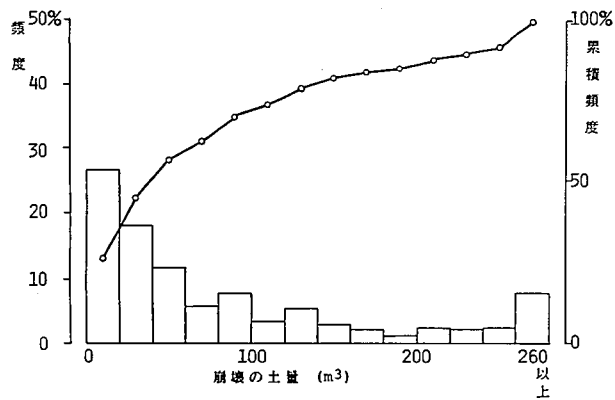


図5 崩壊土量の頻度分布

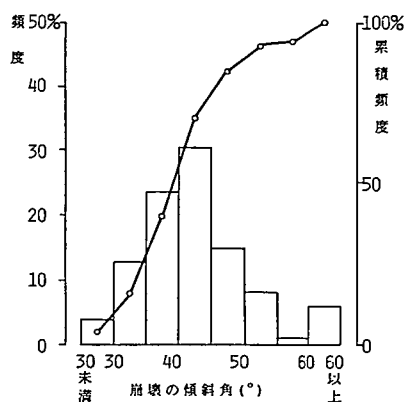


図6 崩壊の傾斜角の頻度分布

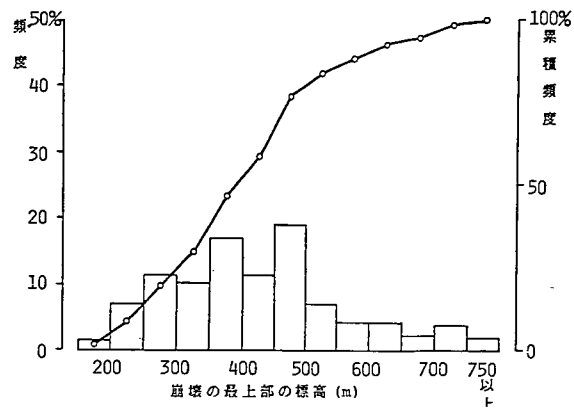


図7 崩壊最上部標高の頻度分布