

28 王滝川の土砂動態に現れた“御岳崩れ”の影響

信州大学農学部 ○宮崎敏孝・堀内照夫, 長野県林務部 千代 登

はじめに

河川、溪流の流出土砂量を左右する第一の素因は上流域の崩壊地の有無であり崩壊堆積土砂量である。大規模崩壊発生後の下流河川の土砂動態に与える影響は甚大で、長期間にわたると考えられるが、これまで量的にも、時系列的にもその実体が報告された例はほとんどない。

昭和59年9月長野県西部地震(M 6.8)によって、巨大崩壊“御岳崩れ”をはじめ松越、倉越、滝越、御岳高原などに地すべり性崩壊、山(崖)崩れが発生し、王滝村各所で大きな土砂災害が発生した。この地震および地震による土砂災害については学際的な調査研究が実施され、多くの報告がなされている。“御岳崩れ”の流出を‘岩屑流’、‘粉体流’、‘土石流’とする見解が提起されたが、これらの崩壊には地表を形成する溶岩、ローム層の下層に存在したpumice層の液状化が共通項として確認され、伝上川の堆積土砂を取り込んだ滑動層の含水状況によって‘土石流’に根拠が与えられた。

地震による直接的な被害とともに、王滝川下流に築設されている愛知用水の水源の一つである牧尾ダムへの流入土砂による間接的な影響を懸念し、再侵食防止、流出土砂対策のための治山・砂防工事の早期導入が要請され、王滝村、長野営林局、長野県土木部、長野県林務部で災害復旧工事が鋭意実施され、昭和63年度までにほぼ完成した。

筆者等は愛知用水総合事業部の「牧尾ダムの流域の状況ならびに流入土砂に関する基礎調査」にかかわり、昭和60～平成元年度にわたって継続的に現地を調査してきた。ここでは“御岳崩れ”一伝上川一濁川一王滝川筋における生産・流出土砂量の推移について報告する。

1. 震災前の王滝川流域における土砂動態

牧尾ダムは昭和36年に完成し、計画有効貯水量 7,500万 m^3 、計画堆砂量 700万 m^3 と計画されている。

つまり、年間流入土砂量を 7万 m^3 と想定していた。図-1は牧尾ダム完成後から昭和63年までの経年累積堆砂量である。図には天竜川左支三峰川流域に築設されている美和ダム(多目的ダム日本版第一号)と天竜川左支小渋川流域の小渋ダムにおける土砂量を併せて示した。また、経年累積堆砂量をそれまでの経過年数と流域面積で除して平均比流砂量として

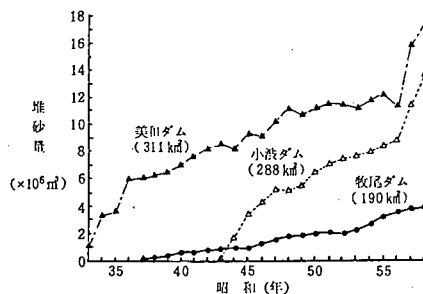


図1 牧尾ダムの経年堆砂量

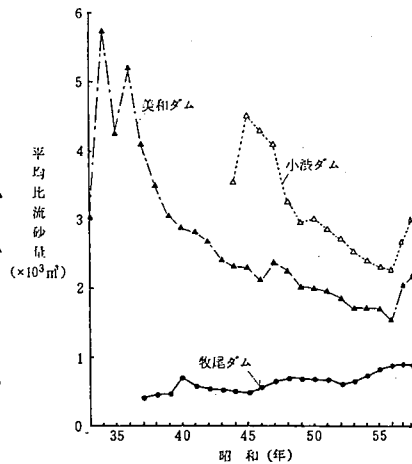


図2 王滝川流域(牧尾ダム)の平均比流砂量

図-2に示した。

これらを比較すると、王滝川流域における生産・流出土砂量は三峰川、小渋川流域よりもかなり少なく、土砂の動態は安定的であったと見られる。三峰川、小渋川が活動性河川であるのに対して、王滝川は非活動性（休眠性）河川の特徴を示しているといえよう。単年度ごとの比流砂量でみると、非活動性の王滝川流域においても震災前に、計画量の3～6倍に達する年間流入土砂量が数度記録されている。図-3は牧尾、美和、小渋ダムについて年間の流入土砂量（ Q_s ）と年間最大流量（ Q_p ）との関係をプロットしたものである。美和、小渋ダムでは両者がかなりよく対応しているのに対して、牧尾ダムではその関係が虚弱であることがわかり、地質構造、地形などの土地的条件による流域の特性を示していると理解することができる。

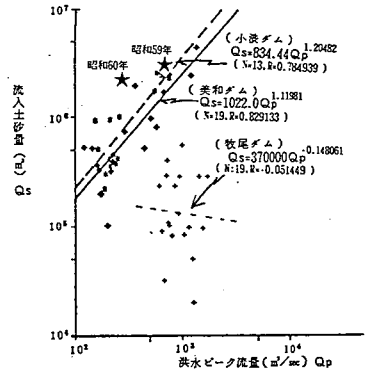


図-3 年間最大流量と年流入土砂量

2. 震災直後の土砂動態

震災による“御岳崩れ”は崩壊土砂量が3,600万 m^3 と推定され、土石流となって渓谷を流下した。その過程で伝上川、濁川の渓床、兩岸の谷壁を剥奪し、土石流の先頭流は王滝川の餓鬼ヶ咽狭窄部で堰き上げられ、流出土砂の多くはこれより上流に、餓鬼ヶ咽を流下したものは氷ヶ瀬の狭窄部で閉塞され堆積した。濁川下流部および王滝川の狭窄地形の上流部では数100万 m^3 以上の堆積量が算定され、その堆積厚は30～40mに達したところが多かった。これらの狭窄部が〔天然の砂防ダム〕の役割を果たしたことになり、下流域にとっては不幸中の幸いであった。

震災直後、“御岳崩れ”をはじめとする松越、滝越、倉越地区などの崩壊（浸食）、流出、堆積土砂量について計算、推定されているが、総括的に提示されることはなかった。本稿ではそれらを整理し、震災直後の土砂動態として図-4に示した。個々の土砂量について、その計測、推定の方法は異なるが、基本的には震災前後の地形図から柱体法により、もしくは崩壊（堆積）面積と平均の厚さを推定して求められている。図-4に整理された結果は、侵食量と堆砂量（牧尾ダムへの流入土砂量を含む）がかなりよく一致しており、“御岳崩れ”～伝上川土石流による Mass Wasting の異常さを再確認するものである。

災害復旧工事は砂防、治山の連携によって、砂防では王滝川と濁川下流1.2kmを、治山では濁川1.2km地点より上流をそれぞれの管轄区域として分担して実施された。治山管轄区域のダム（コンクリート、ブロック積、鋼棒、丸太棒）、床固め62基の配置図、縦断図は図-5、図-6のようになる。復旧工事期間中の昭和60年の梅雨期間の牧尾ダムで850mm、御岳七合目で1350mmの降雨に伴う洪水流出により、既設の大半の施設に底抜けなどの被害をうけた。

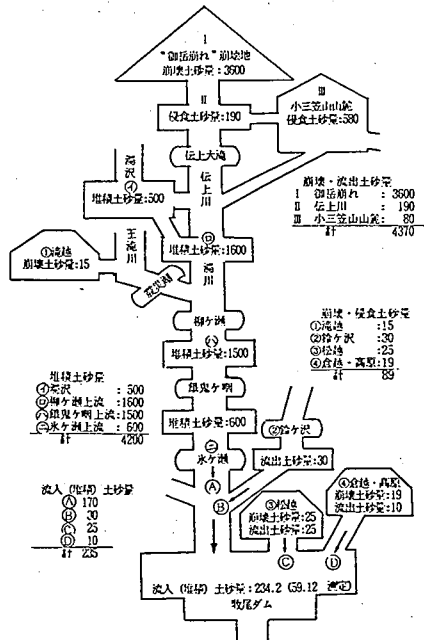


図-4 震災直後の土砂動態

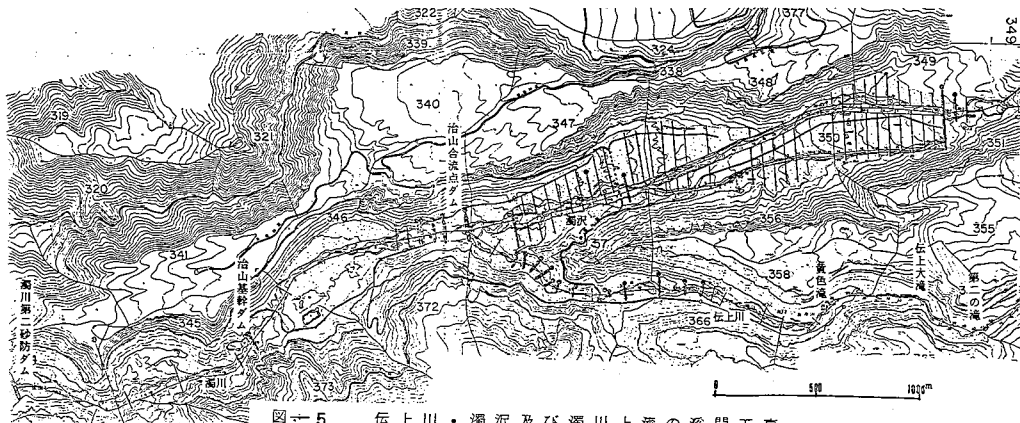


図-5 伝上川・濁沢及び濁川上流の溪間工事
(長野営林局)

3. 災害復旧期間の土砂動態

牧尾ダムでは年1～2回堆砂量を測定している。昭和58年11月～59年11月の間に234.2万 m^3 の流入土砂が計測されている。震災後の2年間(昭和58年11月～60年11月)に、完成後23年間に流入、堆積した土砂量387万 m^3 の1.2倍の459.6万 m^3 が流入した。この両年は震災直後の堆積域を再浸食して、震災前平均年間流入土砂量17.6万 m^3 の13倍、計画量の33倍に相当する量が再流出したことになる。伝上川の源頭部にあたる“御岳崩れ”に対して、昭和61年～63年に王滝営林署が崩壊地内の主侵食渓についての縦横断測量に実施し

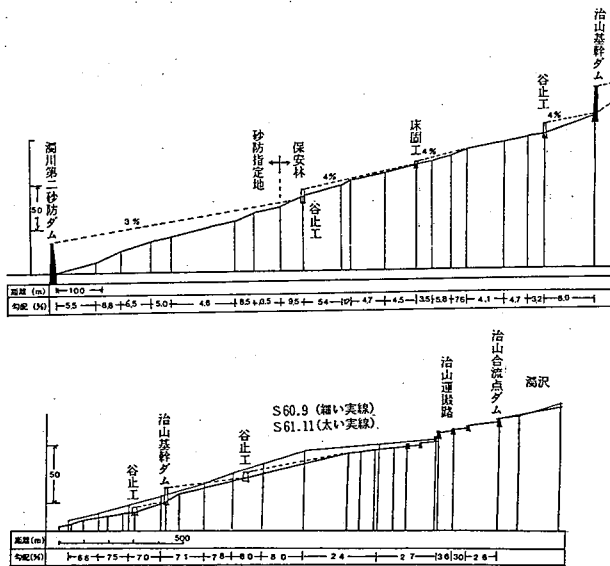


図-6 濁川上流部における計画川床勾配

た。一方、牧尾ダム管理事務所では伝上川～濁川～王滝川の特定の区間について縦横断測量に実施した。図-7, 8はこれらの資料を基に“御岳崩れ”～伝上川～濁川～王滝川～牧尾ダム間の土砂の動態を概算した結果である。この3ヶ年の牧尾ダムへの流入土砂の平均量50万 m^3 は震災前平均年間流入土砂量の3倍、計画量の7倍に相当する。

図-9は年間最大流量、森林伐採量、林道開設延長などと牧尾ダムへの流入土砂量の経年変化を示したもので、図の中には突発的に不安定土砂が生産されたと指摘できる現象を注記した。王滝川流域において考えられる不安定土砂の生産は大雨による渓床・溪岸の浸食、河川改修工事、林道改良・開設工事、森林の伐採による山地の荒廃、山崩れ、御岳噴火による降灰などであり、これらの諸現象と流入土砂量との関係を検討したが、これを定量的に説明するまでには至らなかった。しかし、昭和46, 47, 48年の流入土砂量の増大の一部は、王滝川に沿って開設されていた森林鉄道を延長300mにわた

って閉塞させ、王滝川の左岸側半分を埋没させた算定土砂量6万 m^3 とされる昭和43年の日向淵崩壊の崩壊堆積土砂が昭和46,47年の大雨により流出していると推察される。また、昭和54年の御岳噴火による牧尾ダム流域内の降灰量は100万 m^3 と推定され(御岳山頂付近における降灰量測定の資料と山麓部を調査した牧尾ダム管理所職員の談話を参考にして推定)、これが昭和54,55,56年の流入土砂量に関係していると考えられる。上述の震災後5ヶ年と同様、突発的な現象に伴う土砂動態の規模および影響を免れることが

出来ない期間を示す事例のひとつとなった。

なお、平成元年11月の測定によると、この1年間における牧尾ダムへの流入土砂は約32万 m^3 と算定され、“御岳崩れ”～王滝川筋における土砂動態は安定化の方向に進んでいると推察される。今後の土砂動態に影響を及ぼす事項は、河川改修工事、既設の施設間における局所的な異常侵食、堆積によるものであろう。当面は、施設の施工効果を見定めながら河道の変動状況を把握していくことが重要であろう。

参考文献

- (1) 自然災害科学総合研究班(研究代表者 飯田波事)：1984年長野県西部地震の地震および災害の総合調査, 1985.3, pp296.
- (2) 信州大学自然災害研究会：昭和59年長野県西部地震による災害, 1985.3, pp148.
- (3) 長野県木曾建設事務所：震災一長野県西部地震災害復旧の記録一, 1986.3, pp204.
- (4) 水利科学研究所：牧尾ダムの流域の状況ならびに流入土砂に関する基礎調査報告書, 1986.3～1989.3, pp171, 230, 218, 252.

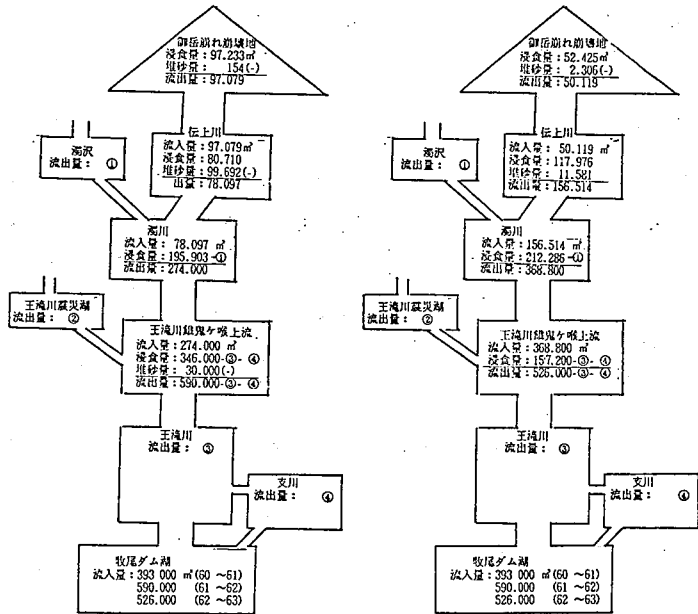


図-7 災害復旧工事後の土砂動態 (昭61~62) 図-8 災害復旧工事後の土砂動態 (昭62~63)

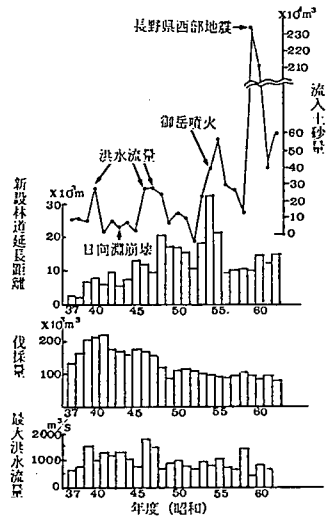


図-9 牧尾ダム流入土砂量の経年変化