

P-11 御嶽山「伝上崩れ」発生後15年間の地形変化-2

建設省多治見工事事務所 原 義文 佐藤嘉紀 林 元彦
日本工営株式会社 井上公夫 ○田島靖久 今村隆正

1. はじめに

昭和59年(1984)9月14日、長野県西部の御嶽山南麓を震央とする長野県西部地震(M=6.8)が発生し、多数の山地崩壊が発生して、王滝村を中心に死者・行方不明者29名を出した。この地震時には、御嶽山山頂部南麓の伝上崩れや、御岳高原、松越、滝越などの崩壊が発生した。震災後は、長野営林局王滝営林署や長野県木曽建設事務所によって、多くの災害復旧工事や治山・砂防工事が実施された。原他(1999)および本調査の現地調査によって砂防施設が機能低下しつつある状況と、伝上崩れから牧尾ダムへの土砂流入が通常の数倍であったことが明らかになった。本年度は、地震から15年が経過した伝上崩れの調査に加え、御嶽山全体における伝上崩れの位置付けを明らかにするため地形解析を実施し、御嶽山の過去数万年間における土砂生産量を把握した。また、牧尾ダムでの堆砂量データを調査し土砂の流入実績を把握した。

2. 伝上崩れ以前の御嶽山からの土砂生産

伝上崩れは3,600万(3.6×10⁶m³)という土砂を流下させ、下流域に多大なる被害を与えたことは著名であるが、御嶽山からはこれ以外にも次のような災害が発生していたことが資料調査から判明した。

①. 昭和7年(1932)、岐阜県小坂町の濁河温泉の上流、草木谷上流硫黄沢の崩壊と土石流

岐阜県小坂町の濁河温泉の上流(約2~3km)にある草木谷で発生したこの崩壊について昭和23年撮影の空中写真から検討したところ、硫黄沢最上流部の標高2,400m付近を源頭部とする崩壊があったものと推察された。崩壊幅約150m、長さ約100m、その後も小規模な崩壊が繰り返し発生しており、現在も崩壊地下部には土砂堆積が顕著である。

②. 昭和20年代、伝上川上流の崩壊と土石流

信州大学自然災害研究会(1985)によれば、伝上川上流に伝上崩れ以前に崩れた崩壊地があり、この崩壊が1949年発行の地形図に記載されて発生していることがないことから近年に崩壊が指摘されている。今回の調査ではこの崩壊の発生年までは明らかにできなかったが、伝上崩れの崩壊を考える上で重要な現象である可能性もあり今後も調査を行う。

③. 昭和27年(1952)、地獄谷白川上流の崩壊と土石流

この崩壊は、昭和27(1952)年5月18日に王滝村三浦付近の地下20kmを震源にした局地的な地震(M=4.3)により発生した。山林関係者の証言では、大崩壊の砂煙によって一帯の残雪が変色したという。後日の豪雨時に、土砂が濁川に流出して洪水となり、濁川温泉の湯殿に浸水の被害をもたらした。

3. 御嶽山の地形発達史と土砂生産の問題

3.1 埋谷による地形復元

御嶽山からは歴史に記録される土砂生産が昭和に入ってから伝上崩れを含め4回も発生していることが明らかになった。次に、御嶽山全体からの土砂生産実態を把握するため、御嶽山の火山地形分類図を作成した。さらに、埋谷による接峰面図を描くことによって御嶽山の地形発達史を検討した。埋谷による地形の復元では、御嶽山における火山形成過程の地質条件を考慮した。

図2は500m埋谷による御嶽山の復元図である。この埋谷によって大規模な馬蹄形地形が4箇所あることを確認した。このうち東側に開いた地点(ONAW-1)は約5万年前に発生した木曽川泥流の巨大崩壊に伴う馬蹄形地形と推定される。また、この直下には

表1. 歴史時代の御嶽山の活動と土砂災害史

西暦(和暦)	災害概要
762年(天平宝字6)	高根村付近(36.0°N, 137.5°E)を震源とする地震M=7.0以上。被害不明。
774年(宝龜5)	御嶽山が地鳴りを起こし、御神火を噴出した(『御岳縁起』)。
1760年(宝暦7)	濁川は硫黄臭があり、赤褐色に濁っていた(『吉野路略』)。
1891(明治24)年10月28日	浅尾地震 M=8.0。王滝村で、学校の流水が一時濁った。木曾福島でも大手稲穂が大破した他、家屋や石垣に被害が生じた。
1892年(明治25)4月1日	御嶽山で鳴動があった(『西筑摩郡誌』)。
1915年(大正4)	地獄谷に2箇所の硫黄噴出口があり、臭気を発していた(『西筑摩郡誌』)。
1932年(昭和7)	豪雨に伴い、濁河川上流草木谷支流の硫黄沢で崩壊発生。上流部に岩屑流、下流部に土石流をもたらした(小林,1993)。 濁河温泉付近の丸太橋流失、下流の家屋、田畑にも被害があった。
1952年(昭和27)5月18日	M=4.3の局地的地震。震源は王滝村三浦付近(35.8°N, 137.5°E)の深さ20km。 濁川温泉の湧出口や湧出量に変化が生じた。 白川・赤川上流に崩壊が発生し、流下崩壊土砂によって支流赤川と白川の合流点が上流に移った。さらに地震・崩壊後の大雨時に崩壊土砂が濁川に流出し、濁川温泉の湯殿に浸水の被害が生じた(島田,1982,他)。
1954年(昭和29)2月	王滝村滝越で上下動地震を数回にわたって感じた(鮫島,1958)。
1976年(昭和51)8月~9月	御嶽山南麓で群発地震。王滝村では地鳴りを伴う。9月21日M=4.2の地震。
1978年(昭和53)5月~翌年	王滝村で群発地震。
1978年(昭和53)10月7日	群発地震中最大規模 M=5.3。濁川温泉では赤色の濁りを生じた。 王滝村の滝越林道や上松町西小川の林道で崩壊発生。
1979年(昭和54)夏	御嶽山三ノ池では濁りを生じ、湖水面も緑褐色に変化し、硫黄臭も発生した。
1979年(昭和54)10月28日	噴火開始に関わると考えられる火山性震動の後、御嶽山地獄谷源頭部付近の割れ目から水蒸気爆発、主火口の他9個の小火口を生じた。 火山灰は東北東に流れ、150km離れた駒橋市に達した。
1984年(昭和59)9月14日	長野県西部地震 M=6.8。震源は王滝村大又付近(35°49.3'N, 137°33.6'E)の地下約2km。死者29人。 伝上崩れ(推定土砂量3600万m ³)発生。岩屑流、土石流となって伝上川を流下し、王滝川へ流入した地点で王滝川を堰き止めた。その他、滝越、松越、御岳高原、鞍越等で大規模な崩壊が発生した。
1985年(昭和60)~1990年	長野県西部地震の余震が続く。
1986年(昭和61)7月12~13日	豪雨に伴い、伝上川に土石流発生。12日16時、13日0時に発生。
1988年(昭和63)10月4~10日	低周波地震多発。
1991年(平成3)4月20日~6月	山体直下で地震多発。特に5月12~16日に微動活発。5月20日、1979年噴火の第7火口から火山灰噴出跡を発見。それまで第7火口は噴気もなかった。
1992年(平成4)11月12日	山体直下で地震多発。
1993(平成5)年3月~1995年	御嶽山南南東10~15km(長野県西部地震の余震域)で地震活動続く。3月から次第に地震が増加し、4月23日にはM=5.1の地震。
1995年(平成7)3月17日	御嶽山南南東約15kmでM=5.1の地震。8月微動7回。

岩屑流による流れ山地形が形成されている。

土砂の生産量を把握するために御嶽山で大規模崩壊が多発する(国土地理院技術資料,1985) 標高2000m以上、新期御嶽火山(山田・小林,1987内)を複数のブロックに分け、500m埋谷図と現在の地形図の100m毎面積差を計算した。これからブロック毎の侵食量を平均断面法で求めた。

3.2 侵食量の計算

1979年に御嶽山では噴火活動があったが、地形に残るような火山活動は約3万年前に終了し、現在火山活動としては静かな時期にあると考えられている。上記の方法によって求められる侵食量を御嶽山の過去3万年間の侵食量として計算すれば概算の侵食レートが求められる。しかし、御嶽山は地質学的に良く研究されており表面に露出する火山噴出物の噴出年代が判明している。この結果を利用し、山体表面を覆う最新の火山噴出物の噴火年代を侵食の始まった年代とみなし、山体の方向別によるブロック分類を行いブロック毎の侵食量を求めた。その結果、過去数万年間では2の③で履歴のある地獄谷や継母岳東斜面地域での土砂生産活動が最も激しいことが判明した。さらに2の①の草木谷上流地域においても土砂の生産量が高いことが判明した。これらの地域はいずれも馬蹄形地形が形成されていた地域であり、過去の傷跡が活発な土砂生産の場になっていると推定される。

また、伝上崩れは、標高2,000m以上の過去数万年間の侵食地域を47回ほどで埋めてしまうほどの大きな崩壊であり、火山活動の静穏期の崩壊としては最大規模の崩壊と考えられる。このことは井上(1993)で指摘したことと矛盾しない。ただし、過去数万年間の侵食量の側面から議論すれば伝上崩れのあるブロックは、平均的な量の土砂生産の場であったことが判明した。しかし、近年は旧崩壊も発生するなど、本当に土砂の生産の場として平均的な地域であるか今後議論しなければならない。

4. 牧尾ダムの堆砂量データ

水資源開発公団牧尾ダムでは昭和36年の竣工以来平均比堆砂量のデータを蓄積している。今回の調査では牧尾ダムにおける堆砂量データを検討し、大規模崩壊によるダム湖への影響も検討した。その結果、大規模崩壊以前は平均比堆砂量が $400\sim 800\text{m}^3/\text{km}^2/\text{y}$ であったものが、伝上崩れ後は $1,400\sim 1,600\text{m}^3/\text{km}^2/\text{y}$ と2~3倍に跳ね上がった(図3)。また、前後の堆砂量と比較すると十数倍もの土砂が流入し、これらの結果は昨年度の地質データから得られた結果(原他,1999)とも整合する。伝上崩れの土砂生産によって牧尾ダムでは近年においても土砂の浚渫を実施しており、もし新たな土砂の生産があればさらに多くの対策が必要になると考えられる。

5. むすび

本調査では国土地理院(1985)によって作成された2時期の測量結果と平成7年に撮影された空中写真を図化しDEMデータを作成した。今後はこのデータの詳細な解析を実施し15年後の問題を定量的に議論する。伝上崩れの土砂移動現象に関しては未解決の問題も残されており、伝上崩れ堆積物をテストピットによって直接的に観察することによって新たな知見を得ることができると考えられる。地獄谷・継母岳東斜面からの土砂生産の問題は、今後この地域から崩壊を伴う活発な土砂の生産があることが予測され、牧尾ダムへの土砂流出防止を含め何らかの対策が求められる。さらに、岐阜県側の草木谷においても検討を行なう必要がある。

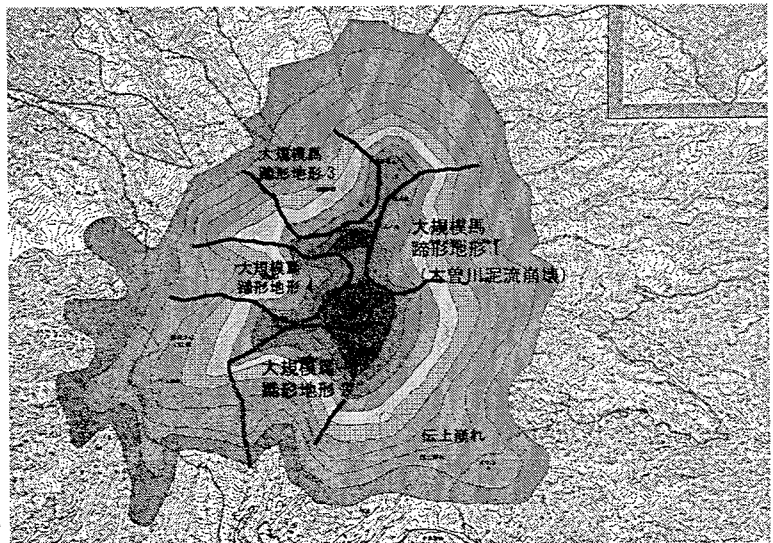


図1. 500m埋谷による接峰面図

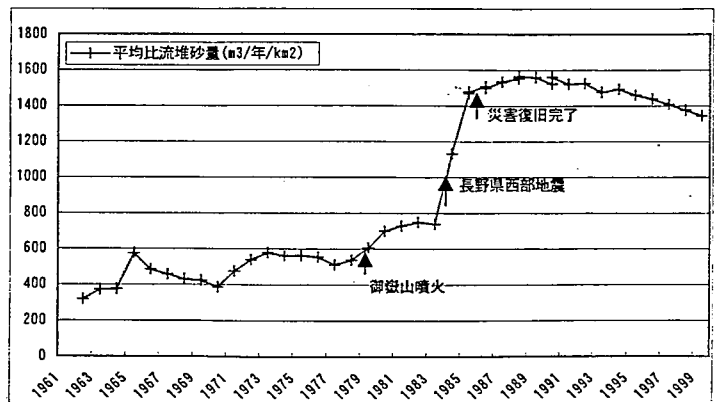


図2. 牧尾ダムへの堆砂状況