

黒部川上流域の土砂生産量

－1969年大規模土砂生産とその後の土砂流出について－

東京大学農学生命科学研究科 鈴木雅一

1. はじめに

日本の山地の侵食量推定、海岸の侵食問題を含む土砂の生産・流出・調節を論ずる上で、ダム堆砂量を検討することが不可欠である。1964年にダム堆砂データが公表されるようになってからデータ取得期間が長くなってきたので、堆砂量の長期間平均値やその経年変化を論ずる研究がなされるようになった。これらの研究により、北アルプス、南アルプスの起伏の多い山地の土砂生産が他地域に較べて多いことや、日本各地の山地侵食量の目安となる数値が報告されている。しかし、長期間の平均値や経年変化を論じるとき、稀に起こる大規模な土砂生産と毎年の土砂生産を区別した評価を流域毎に行うことが必要であるが、個別流域の土砂生産の履歴を踏まえたダム堆砂量長期変化の検討は未だ十分とはいえない。本研究では、土砂生産が活発な地域といわれる北アルプスの中央部を流れ、1969年の豪雨で大規模な土砂生産が生じ、その後30年経過した黒部川流域を対象に、黒部第四ダムの貯水池である黒部湖の堆砂量資料を用いた検討を行った。

2. 黒部第四ダム貯水池（黒部湖）と黒部川上流域

黒部川は北アルプスの鷲羽岳（標高2924m）を源流として、立山連峰と後立山連峰の間を日本海へ流れる流域面積682 km²、全長86 kmの河川である。黒部第四ダムは、関西電力黒部川第四発電所の貯水ダムとして1963年6月に完成し、その貯水池である黒部湖の貯水容量は21,986万m³、流域面積は184.5km²であり、それより上流部に砂防ダム、治山堰堤などの土砂貯留・調節施設は設けられていない。

下流の愛本地点における1922年以来の年最大流量を図1に示す。既往最大流量は1969年8月の5,661m³/sであり、第2位の記録である1952年の年最大流量とともに計画洪水流量(4,200 m³/s)を越えている。1970年以降は著しく大きい年最大流量はなく、1995年の2,379m³/sが1922年から1999年まで78年間のうち第8位で最も大きい。

3. 1969年の土砂生産

愛本地点で既往最大流量が観測された1969年は、8月7日頃から12日までの間に北陸地方を中心として各地で豪雨があった。富山県東部は8月11日に最も激しい豪雨となり、黒部川流域では日雨量が500mmを越えるところもあった。同流域内の刈安峠で日雨量576mmの値が記録されており、最大時間雨量は75.0mmである。

矢野(1970)によれば、黒部第四ダムの上流域で航空写真より推定されたこのときの降雨で移動した土砂量は、大規模な崩壊の生じた廊下沢の崩壊によって500~600万m³、その他の1150ヶ所の崩壊地からの約540万m³、溪床の侵食によって1,500万m³の土砂が移動し、合わせて2500~3000万m³とされている。廊下沢の崩壊については、その後の崩壊地変化について既報(鈴木、2001)がある。このうち、1969年に650万m³が貯水池に流入し、2,000万m³程度は、その時点で溪床に堆積しているとされた。

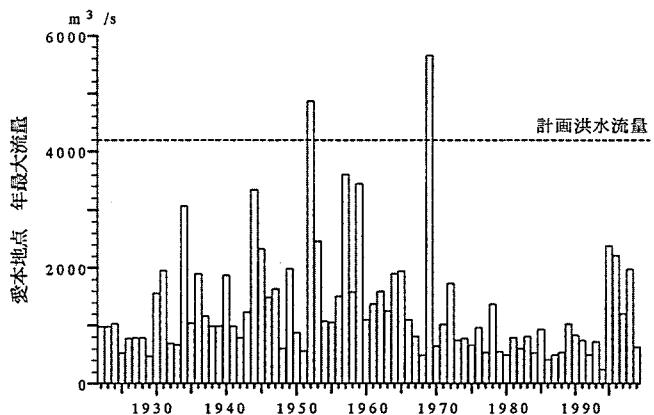


図-1 愛本地点、年最大流量(1922-1999年)

4. 黒部湖堆砂量の経年変化

図2は1968年から1999年までの黒部川第四ダム貯水池(黒部湖)の堆砂量である。1999年時点では2738.1万m³の総堆砂量で、貯水容量の12.5%となっている。この図で測定期間の前半の堆砂量増加が急で、後半が緩くなっている。

図2において、1990年代の堆砂量増加は毎年ほぼ等量であり、まず1990年代の堆積土砂量を求めた。その量は、23.3万m³/年で、流域面積あたりに換算すると、1,261m³/km²/年である(図3の右上がり直線の関係)。1990年以前の堆砂量測定値とこの直線の差は以前の大きい土砂流出の影響を意味していることになる。

同図より1968年以降の黒部湖堆砂量は、①大規模土砂生産が発生した1969年に流入した土砂量、②1970年以降、年毎に遞減しつつ流入した1969年土砂生産起源の土砂量、③1990年代の毎年ほぼ一定の土砂堆積量から見積もられる平年堆砂量、の3成分に区分される。1969年に起因する堆砂量は903万m³であり、そのうち①が480万m³、②は1999年までに、423万m³と求められた。一方、1990年代の堆砂増加量が1968年から1999年まで継続していたとして31年間の平年流出土砂量を見積もると③は721万m³となる。また、②の1969年土砂生産起源の流入遞減は、年毎に0.86倍となる指数関数で良好に近似された。

5. 黒部川上流域の土砂生産量

黒部湖ダム堆砂資料を用いて単純計算すると比堆砂量は1964-1999年の35年間の平均では3,182m³/km²/年である。しかし、1969年の土砂生産の影響が大きいので、ダム建設以来の年平均比堆砂量は集計期間を長くとるほど低下する。集計する期間のとり方で13,900m³/km²/年(1963-1969)、1,261m³/km²/年(1990-1999)と10倍以上異なる結果となる。侵食量の全国推定などにおいて黒部湖のデータは必ず参照され、かつ大きい値を示すので、どの期間を用いたかが推定結果に影響を与えることになる。ただし、近年の1,261m³/km²/年という値といえども流域の土砂生産量としてはかなり大きい値であるという評価は変わらない。なお、黒部湖堆砂量に与える1969年の大規模土砂生産の影響が年の経過とともに指數関数的に減少する理由や、年毎に出水が異なっても1990年代を通して毎年ほぼ一定の堆砂量増加が見られることなどについては、溪床の堆砂状況や流域の植生変化などを含め今後検討を要する。

黒部川愛本地点流量は1970年まで「流量年表」に記載されているが、その後の年最大流量は国土交通省黒部工事事務所より提供いただいた。

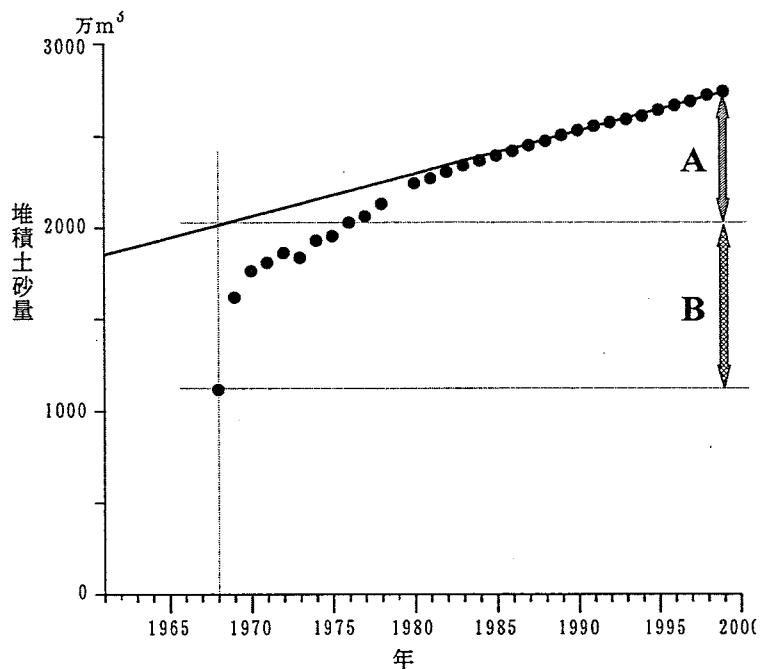


図-2 黒部湖堆砂量経年変化(1968-1999年)

A:平年の土砂流出による堆砂量(本文の③)

B:1969年土砂生産起源の土砂量(本文の①と②)

図中の直線は、1990年代の増加傾向

[文献]鈴木雅一(2001)：黒部川上流、廊下沢崩壊地の推移－航空写真を用いた崩壊発生後25年間の変化の検討－、砂防学会誌、Vol.54(2), 13-18, 矢野勝正(1970)：黒部湖への土砂流入とその対策(中間報告)、防災研究協会、46p.