

長期ダム堆砂量データを用いた流域間の土砂生産特性の比較

東京大学農学生命科学研究科 ○南波 陽平
 鈴木 雅一
 執印 康裕
 堀田 紀文

1 はじめに

これまでにダム堆砂量の記録は、山地の土砂生産量、侵食量を評価するために用いられ、流域の地質や起伏量との対比がなされてきた。このとき、流域最上流に位置するダムが主な対象として検討されている。しかし、土砂生産量は流域の地形や地質に加えて、植生や土地利用など、時間と共に変化していく流域の状態が与える影響についても検討する必要がある。

本研究では、電力土木技術協会が出版している「電力土木」誌に掲載されたダム堆砂データ（1962～2001、1979 未入手）を用い、(1)1990 年代の土砂生産量はすでに研究がなされてきた 1980 年代までの土砂生産量と比較して変化しているのか、(2)最上流部以外のダム堆砂資料も有効活用する方法があるか、という視点からダム堆砂量の再集計を進めている。本稿では、既往研究として藤原ら¹⁾が最上流部のダムを主な対象に 1962～1992 年までのダム堆砂量データを用いて求めた侵食速度（82 箇所）と、1990 年代の堆砂量データを用いて求めた侵食速度（55 箇所）との比較を行い、得られた結果と考察について述べた。

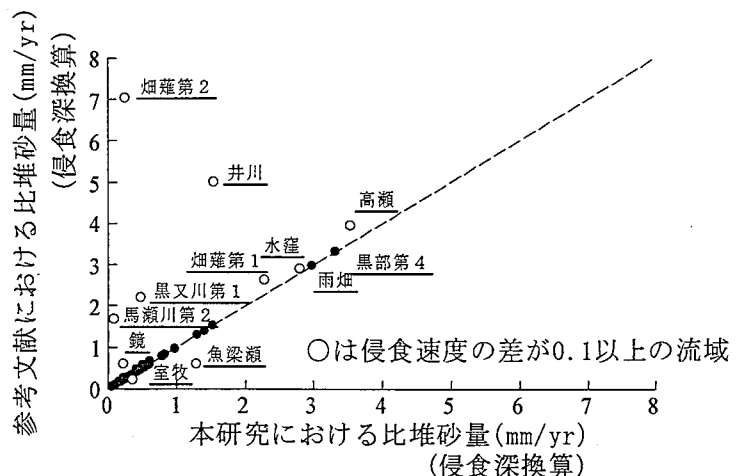
2 方法

侵食速度の算定には年平均堆砂量を侵食速度とみなし、流域の侵食速度を E、ダム堆砂量を Sv、流域面積を Sa、期間を Y、空隙率補正を P としたとき、 $E=Sv \div Sa \div Y \times (1-P)$ で表される式を用いた。なお、ダム堆砂は元の岩石に比べて間隙が大きいため補正が必要になるが、ここでは参考文献に従い空隙率は 30%とし、1961 年以前に築造されたダムについては便宜上、竣工時の堆砂量を 0 と仮定した。

各ダムの集水面積については、ダム年鑑（2002）²⁾から引用し、ダム堆砂量データの異常値については、入力ミスや欠測のものは建設当初の総貯水容量と現在の貯水容量の差をとるか、内挿を行うなどの処理によって補填した。また本稿では行わなかったが、後の地形解析のためにダムサイトの特定が必要であったが、それが困難なダムや、堆砂量の異常値の原因がわからないものが存在したため、それらについては検討から除外し、最終的には 64 箇所のダムが対象となった。

3 結果と考察

本研究で対象としたダムと参考文献で対象となったダムとの間で流域面積や堆砂量データの扱い方に違いがないかを確認するため、参考文献と同期間（1924～1992、ただしダムによって期間は異なるが平均して 30 年間）における侵食深換算した比堆砂量の対応を調べた。（図・1）。畑薙第 1・畑薙第 2・井川については、赤石ダムを最上流として上流から順番に並んだ配置になっており、上流のダムが土砂を捕捉するため、



図・1 比堆砂量の対応

流域からの土砂流出量、すなわち侵食速度が少なく見積もられていると考えられる。黒又川第1、馬瀬川についても、上流にダムがあるため同様のことがいえる。しかし、その他のダムは、上流にダムがないにも関わらず侵食速度の対応が悪く、また、魚梁瀬や室牧など、既往報告より低い値が求められたダムについてはその理由は不明である。そのため上述の畑薙や黒又川などの5つのダムと、比堆砂量の変化の理由が不明なダム、計10のダム流域については以降の検討から除外することとした。

残りの54箇所のダムについて、上述の期間における侵食速度と、新たに追加された2001年までの期間（穴内川の期首が1986年、雨畑が1982年である以外は、概ね1990年から）における侵食速度の対応について検討した（図-2）。侵食速度が減少側にある三浦や黒部については、堆砂速度（侵食速度）の経年変化を調べると侵食速度が減少していることが確認できた。大森川、穴内川では堆砂量の大幅な減少が見られ、排砂または浚渫がおこなわれた可能性がある。侵食速度が増加側にあるものについては、流域内の開発や斜面崩壊などによる影響が考えられるため、土地利用の変化などを考慮した検討が必要である。

また、図-3の黒部ダムのように築造直後の侵食速度が大きく、しばらくしてその値が落ち着いてくるようなダムや、荒沢ダムのように90年代になって侵食速度が増加したダムについては、築造時から1990年ごろの侵食速度とそれ以降の値を比較しただけでは、いつごろ侵食速度が減少・増加したか判断ができない。そこで、1990年ごろの前後10年間について侵食速度を比較する必要がある。結果、上述の結果で著しく侵食速度の変化がみられた黒部・穴内川・大森川は同様に侵食速度の減少側に、一ツ瀬・笹生川も同様に侵食速度が増加する側に分布する様子がみられた。また、1990年以降の侵食速度がそれ以前の侵食速度と比べて非常に値が小さい上椎葉や三浦については、1990年前後においては侵食速度の変化はみられず、先の検討だけではみられなかった傾向を抽出することができたといえる。

4 まとめ

1990年以前、約30年間の侵食速度と1990年以降の侵食速度を比較したところ、18のダムについては増加傾向を示すが、残り36のダムでは減少傾向を示していることがわかった。また、特に過去に堆砂速度が大きかった貯水池では低下が顕著であることがわかった。

5 参考文献

- 1) 藤原・三箇・大森：サイクル機構技報、No.5、85-93、1999. 12
- 2) 日本ダム協会：ダム年鑑2002、p.82-259、財団法人 日本ダム協会、2002

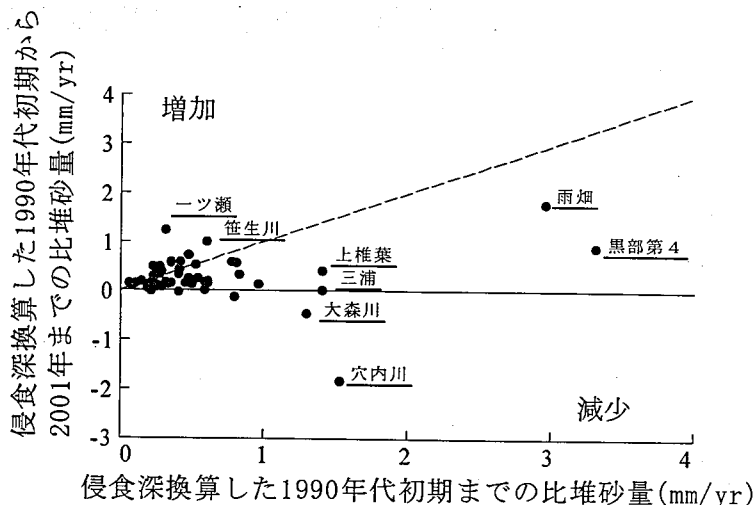


図-2 異なる期間における比堆砂量の対応

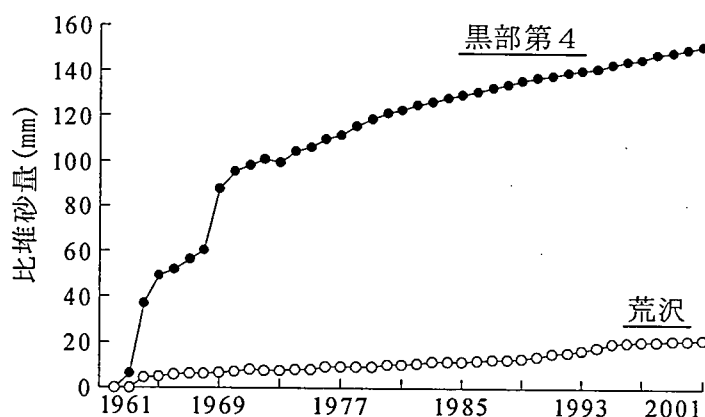


図-3 黒部第4ダム・荒沢ダム比堆砂量経年変化