

## (36) 砂防ダムの推砂速度に関係する 地形、地質要因について

科学技術庁国立防災科学技術センター 水谷 武司

砂防ダムの堆砂量の測定値を使用して、山地の侵食速度を規定する主要な地形要因である流域平均傾斜のかかわり方について考察した。水谷(1976)は、山地斜面の縦断形変化を記述する式を用いてモデル山体の変化過程を調べて、侵食による山体変化の速度は山体の平均傾斜のべき関数で表わされることを示した<sup>1)</sup>。本報告はこれを実測データで裏づけしようとするものである。

山地侵食は、土砂の生産(風化)とそれの運搬・除去の過程から成り立つ、土砂の生産には、山体そのものの風化、侵食され易さの性質、すなわち地質条件と、風化作用の激しさにかかわる気候、植被の条件とが関係する、日本のような温暖、湿潤地帯での主要な運搬力は、流水と重力それ自体の作用力である。流水の運搬力は、流量(降水量したがって気象条件に關係)と共に、重力の大きさによって規定される。地表面の勾配は、重力の斜面傾斜方向への分力の大きさを決定する。したがって、以上のことから、何らかの方法で地質条件および気象、気象条件(これらはいずれも定量化し易いとはいえない)が捨象できれば、侵食速度と地表面勾配との関係をより明確に浮かび上げることができるものと考えられる。

ある限られた一地方の、標高にあまり差がない山域に限定すれば、気候、気象条件をほぼ一定とみなすことができよう。このような一定山域を単位とし、その中で被侵食性を反映した適切な地質区分を設けてデータの処理を行えば、山地の侵食速度を地表面傾斜だけの関数として表わすことができると考えられる。砂防ダムの堆砂量が流出土砂量の全体を捕捉しているかどうかについては疑問の余地はあるが、しかしこれ以外に使用できる実測値はほとんどない。

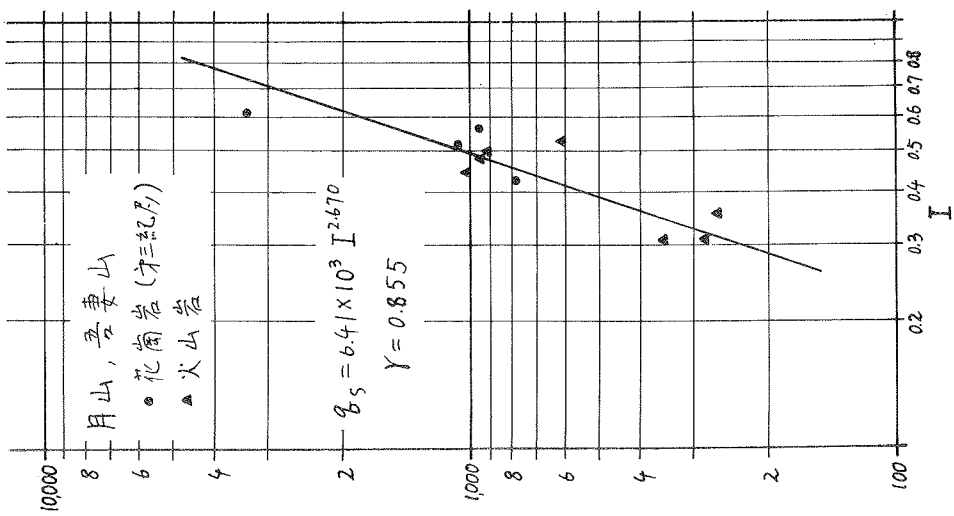
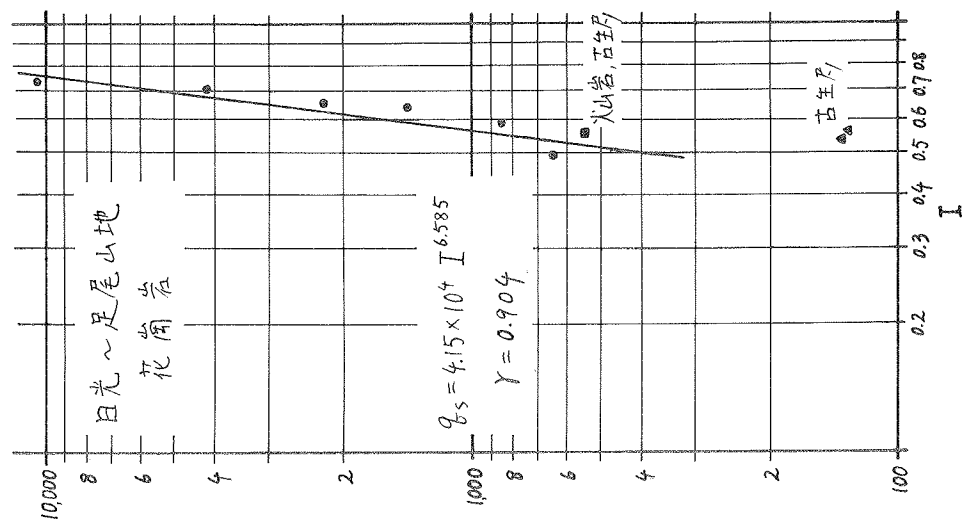
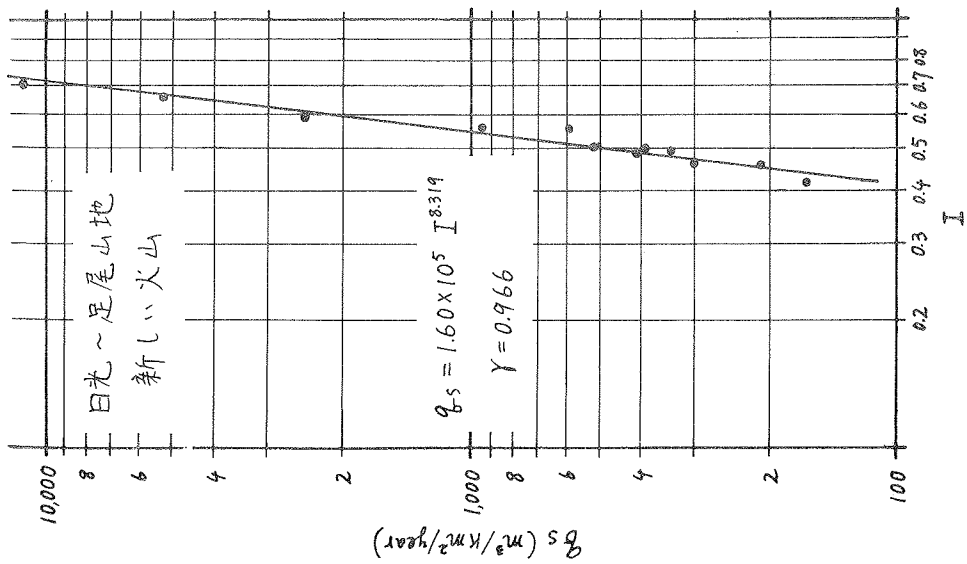
そこで、昭和37～41年に建設省土木研究所が中心となって集められた堆砂量データを借用し、その中の原則として最上流に位置し測定期間が3年以上のダムを採り上げて解析を試みた。今回は比較的データ数が多い関東北部の日光周辺山地から足尾山地、赤城山へとつらなる山域を対象とし、また補足的に東北地方の月山と吾妻山の周辺山地を対象とした。

流域平均傾斜の測定は、Hortonの交点法によって行った。使用した地形図の縮尺は $\frac{1}{5}$ 万、等高間隔は100mである。なお土木研究所では、流域の傾斜を示す値として起伏量比を使って解析を行っている<sup>2)</sup>。

流域1Km<sup>2</sup>あたりの年平均堆砂量と流域平均傾斜との関係を、両対数方眼紙上で示したが、流域の大きさにほとんど関係なく、いずれの場合にも高度に有意な相関が認められる。すなわち、堆砂速度は単純に流域平均傾斜のべき乗で表わすことができる。日光～足尾山地では、男体山、赤城山などの新しい火山の流域と、花こう岩を主とした流域に分けてみると、それぞれに明瞭な直線関係が認められた。新しい火山体流域での堆砂速度は、花こう岩のその約1.5倍、古生層の場合には、データ数は少ないが、花こう岩に比べて約 $\frac{1}{4}$ である。流域平均傾斜が、土砂流出の基礎的な危険度を示すよい示標となろう。

### 引用文献

- 1) 水谷武司(1976): 山地における流送土砂量式とそれから導かれる山体の開析過程について、地理学評論、49-8、538～549。
- 2) 建設省土木研究所(1967): 砂防ダムの堆砂。第20回建設技術研究会報告、655～673。



砂防ダムの堆砂量 ( $q_s$ ) と流域平均傾斜 ( $I$ ) との関係