

土砂生産に及ぼす地形・地質特性の研究

Geographical and geological characteristics affecting on sediment yield

北海道大学工学部 ○学生員 浅井 一郎 (Ichiro Asai)
 北海道大学大学院 学生員 萩野 涼子 (Ryoko Hagino)
 北海道大学大学院 フェロー 黒木 幹男 (Mikio Kuroki)
 北海道大学大学院 フェロー 板倉 忠興 (Tadaaki Itakura)

1. はじめに

流域の土砂生産量を正確に推定することは、山地河川や砂防ダム等の維持管理計画に重要な課題であるが、今日なお困難な問題であり、十分解明されているとは言えない。

これまで多数の土砂生産量の推定式が提案されている。しかし多くの提案式には地域固有のパラメーターを含んでいるため一般性に欠ける部分がある。一方それとは異なり一般的なパラメーターのみで構成される提案式もある。

江崎の式

$$V = 0.94IS + 1.33I \frac{A_p}{A} \quad (1)$$

V: 掃流砂量+浮遊砂量

A: 流域面積

I: 流入流量

 A_p : 崩壊地面積

S: 河道勾配

円羽・廣瀬・宮井の式

$$V_p = \left(\frac{A_p}{A_m} \right)^{nA} \left(\frac{C_p}{C_m} \right)^{nC} \left(\frac{a_p}{a_m} \right)^{Na} \left(\frac{R_{sep}}{R_{acm}} \right)^{NaR} V_m \quad (2)$$

 p : 推定する流域 m : 実測値を持った流域

A: 流域面積

 R_{ac} : 年堆砂実行雨量

C: (平均座標×起伏量)

 a : 地表面積のうち未・半固結堆積物の占める割合 $nA=0.11, nC=0.46, Na=0.65, NaR=1.8$

(1) 式では崩壊地面積比 A_p/A と河道勾配をパラメーターに含み、また (2) 式においては表面地質の未固結・半固結堆積物の割合が含まれている。

本研究では、それらの推定式に含まれる一般的なパラメーターのうち崩壊地面積、表層地質、斜面勾配に着目し、石狩川ランドスケープ情報に掲載されているデータや実測成果などをもとに、ダム流域の地形・地質特性が土砂生産に及ぼすような影響を与えているかを検討する。

2. 崩壊地面積についての検討

図-1 は比堆砂量と崩壊地面積との関係であるが崩壊地面積が0である大雪・鷹泊・愛別ダム等は、 A_p/A の割合が最も多い定山溪ダムよりも比堆砂量が多い。また比較的 A_p/A は小さいにも関わらずシューパロダ

ムの比堆砂量が最も多いことが分かる。一般的に崩壊地面積は土砂生産に大きな影響を与えられ、崩壊地面積をパラメーターの一つとして取り入れた提案式もあるが、この図を見る限り、崩壊地面積のみで堆砂量を推定することは難しいといえる。なお石狩川ランドスケープ情報では金山、雨滝第一、雨滝第二、美唄、大雪、愛別、鷹泊ダムの崩壊地面積は0となっている。

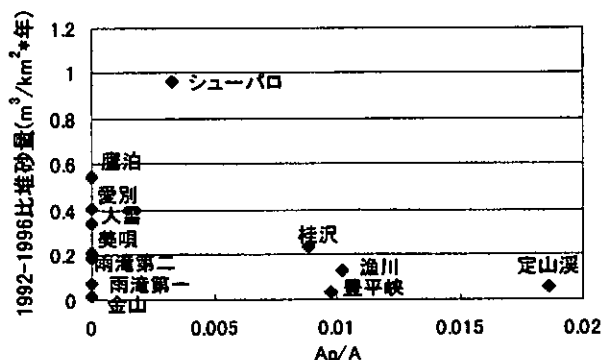


図-2 崩壊地面積の割合と比堆砂量の関係

3. 表層地質についての検討

図-2 は比堆砂量と未・半固結堆積物を含む面積の割合との関係を表すグラフである。シューパロダムを除けば未・半固結堆積物の割合が増加するにつれて比堆砂量も増加する傾向が見られる。しかし現段階では例外としているシューパロダムの事例もあり、またサンプルのダム数も十分とはいえないので断定することはできない。

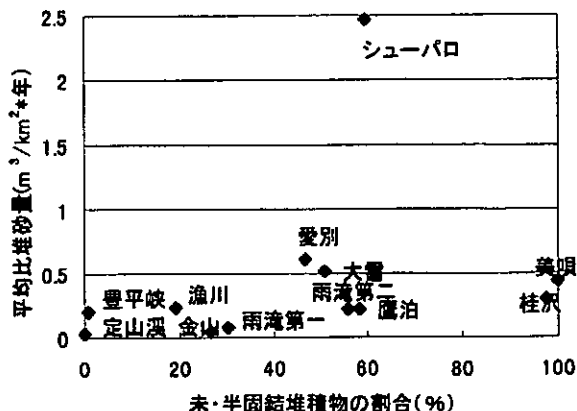


図-2 未・半固結堆積物の割合と比堆砂量の関係

4. 河道勾配についての検討

図-3 は河道勾配と比堆砂量との関係を表したものである。この図より、河道勾配が急になるほど比堆砂量は増加する傾向が見られる。しかし定山溪ダムやシューパロダムなどの極端な事例も存在する。

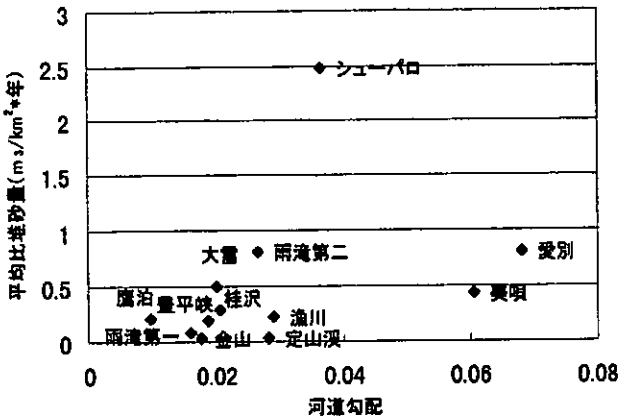


図-3 河道勾配と平均比堆砂量の関係

5. 考察

以上3つのパラメーターについて検討してきたが、シューパロダムのように土砂生産が極端に大きな値を示すものも存在する。

図-4、図-5 はそれぞれシューパロダムと鷹泊ダムにおける表層地質をメッシュ図で表したものである。両ダムにおける比較的土砂になり易いといわれる未・半固結堆砂物の割合はほぼ同じだが、土砂生産量に大きな違いがある。この要因としてシューパロダムでは未・半固結堆積物がダム近辺に集中しているが、鷹泊ダムではダムから遠方に集中していることが考えられる。これによりダムにより近い地点の特性の方が土砂生産に大きな影響を与えると推測される。

(5) むすび

本研究では実際に推定式の中で用いられているパラメーターについて検討した。重要なパラメーターの一つである崩壊地面積より堆砂特性を推定することは困難であった。また今回、石狩川流域の12ダムを対称としたがデータ数が十分なものとはいえず、今後はもっとサンプル数を増やし検討する必要がある。

参考文献

- 1) 北海道河川防災研究センター：石狩川ランドスケープ情報
- 2) 北海道河川防災研究センター：山地河川の土砂生産解析
- 3) 北海道河川防災研究センター：生産土砂調査表
- 4) 土木学会：水理公式集
- 5) 高山 茂美：河川地形
- 6) 吉澤 良：北海道大学卒業論文“河道網理論を用いた流域土砂生産量の解析”

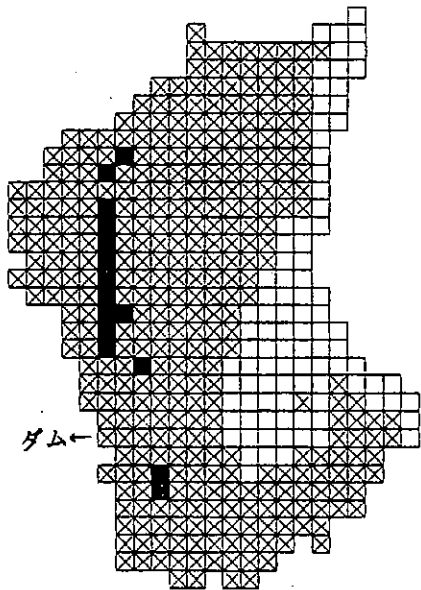


図-4

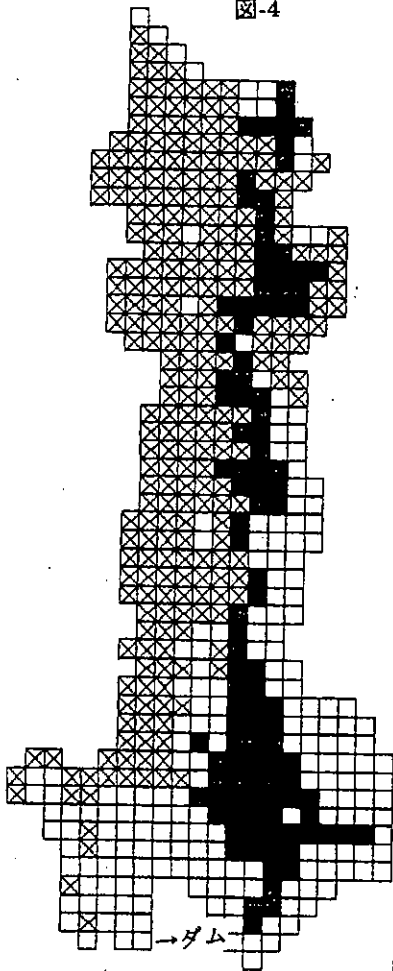


図-5

