

ウォッシュロードの堆砂に与える影響に関する研究

名城大学 学生会員 ○清水 孝貴
名城大学 フェロー 鈴木 徳行
名城大学 正会員 櫛田 祐次

1. はじめに

現在進行しているダムの堆砂現象により有効貯水容量が減少し、農工業用水をはじめ、発電、上水、洪水調整等に影響を与えている。また、下流河川の河床低下、供給土砂量不足による海岸浸食等の社会的諸問題が提起されている。そのため、ダムの堆砂対策として堆砂現象に関する要因や排砂方法等を検討する必要がある。しかし、堆砂を支配する要因は極めて多く、まだ未解明のところがある。

そこで、本研究では、ウォッシュロード量が堆砂量の多くを占めることに着目し、ウォッシュロード量推定における一般式 $Q_w = \alpha \cdot Q^2$ の係数 α について検討した。ウォッシュロード量は、経験式により推定されることが多いため、係数 α がダムにおける、河川、貯水池、堤体等のデータで表すことができれば他ダムへの適用、もしくは推定が可能となる。

2. 研究方法

本研究で対象としたダムは、既に、土砂動態調査、流砂観測、調査研究等が行われ、当該ダムにおけるウォッシュロード量が推定されているダムである。これらのダムは、ウォッシュロード量、比較対象とする流砂量、流量等がそれぞれ異なった条件下で推定されている。また、ウォッシュロード量推定には、河床構成材料と水理条件を用いる流砂量式の適用は困難で、主として流砂観測による経験式が用いられている。裸地斜面や溪岸堆積物の侵食量、流域内崩壊地面積率等からウォッシュロード量を推定するといった方法も提案されている。

本研究で対象としたダムのウォッシュロード量推定過程を下記に示す。

- (1) ウォッシュロード量の容積濃度と比流量は、相関関係があり、これよりウォッシュロードの容積濃度を求める式を導く。当該ダム流域の代表支川の流砂観測によりえられた流量とウォッシュロード量の関係より、各支川の係数 α を求める。ここで求めた各地点毎の係数 α を各支川流域面積比に応じて重量配分し、当該ダムにおける係数 α を求める。
- (2) 河道内でのウォッシュロードおよび流れの解析によって導かれたウォッシュロード濃度の時間的变化を求める式(村本・道上・下島らの式)からウォッシュロードの重量濃度を求める。これを用いて、当該ダム流域のある地点で流砂観測された代表流量に対するウォッシュロード量を求め、各流量でのウォッシュロード量と全体のウォッシュロード量の比から係数 α を求める。
- (3) 洪水時の濁度・流量の観測から、流量と濁度量の関係式を求める。この式における濁度物質をウォッシュロード量と考え、係数 α を求める。
- (4) 貯水池に流入する浮遊砂量は、流砂量を求める際の式により説明できる。これに、 $1 - \text{空隙率} = \text{実質量分}$ を乗じ、当該ダムで位置付けた粒径にあたる堆砂量分をウォッシュロード量として、その存在率を乗じ、係数 α を求める。
- (5) 崩壊地面積をパラメータとした式から係数 α を求める。

これらから得られたデータをもとに、ウォッシュロード量推定式における α 値とそれに影響する因子との相関関係を導く。なお、本研究において、実績比堆砂量、崩壊地面積率、年最大流入量の上位 10、5、3 個平均、2 日雨量の上位 10、5、3 個平均、流域面積等について相関関係を検討した。

キーワード：ウォッシュロード 実績比堆砂量 崩壊地面積率 堆砂 経験式

連絡先:〒468-0007 愛知県名古屋市中白区植田本町 2-710 アメニティ植田 B101 Tel 052-800-5285 E-mail yoshiki-s@ams.odn.ne.jp

3. 結果

ウォッシュロード量の推定式の係数 α は、実績比堆砂量と崩壊地面積率に高い相関関係を示した。

その結果、実績比堆砂量と係数 α の関係では、 $y = 400.56x + 508.07$ ，相関係数 0.9445(y ：実績比堆砂量
 x ：係数 α)，崩壊地面積率と係数 α の関係では、 $y = 0.5061x + 0.5118$ ，相関係数 0.7901(y ：崩壊地面積率
 x ：係数 α)の関係がえられた。(図-1，図-2 参照)

実績比堆砂量，崩壊地面積率で表されたグラフから，研究対象ダムが比較的同じような位置関係にあることがわかる。また，年最大流入量，2 日雨量，流域面積等については，データが分散し，相関関係はえられなかった。

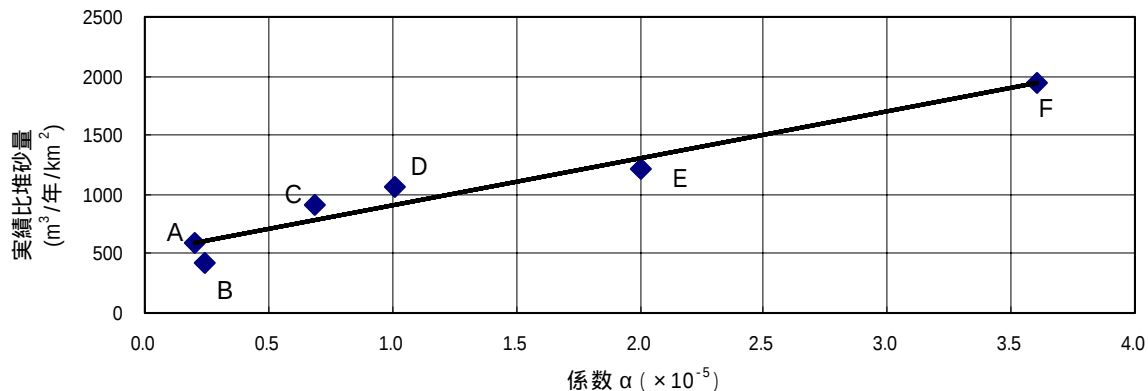


図-1 実績比堆砂量とウォッシュロード量推定式の係数 α の関係

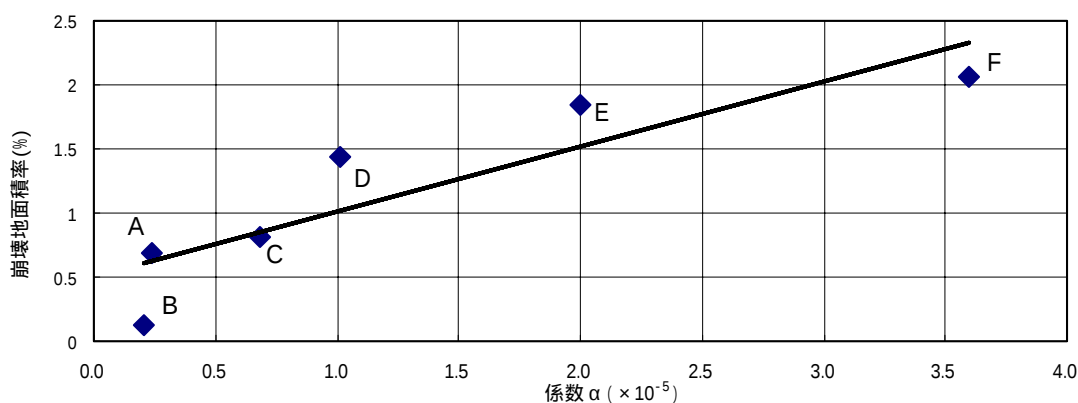


図-2 崩壊地面積率とウォッシュロードの推定式の係数 α の関係

4. 考察

実績比堆砂量はダムの堆砂における説明因子として使われることが多いため，ウォッシュロード量においても大きな影響を与えていると考えられる。また，崩壊地面積率に関しては，経験式でもパラメータとして採用されていることから，相関関係が高い結果をえたことは，この裏づけとして考えられる。

研究対象ダムが比較的同じような位置関係にあることから，実績比堆砂量と崩壊地面積率も高い相関関係にあるといえる。

5. 結論

今日において，堆砂に関して未解明な点が多いことは事実ではある。しかし，本研究を通して，係数 α の推定方法が異なっても，実績比堆砂量と崩壊地面積率に高い相関関係がえられるということがわかった。これにより，従来の経験式をえるための諸データの積み重ねや複雑な計算式を用いなくとも，比較的短時間に，ダムの概略的なウォッシュロード量の推定が可能と考えられる。

今後，他ダムへ本研究の成果を適用し，実績値との比較を行う必要がある。また，研究対象ダム数を増やすことも考慮していく。