

# 韓国・江原道地域における砂防ダム堆砂データによる山地小流域からの流出土砂量の推定

韓国・江原大学校山林環境科学大学

○金錫宇

韓国・砂防協会

金玖植

韓国・江原大学校山林環境科学大学

全槿雨, 權世明

韓国・山林庁治山復元課

宋仁鍾

## 1. はじめに

近年、韓国東海岸地方では、集中豪雨の頻発や山火事の発生によって、山地流域が急速に荒廃しており、大規模な土砂災害の発生も増加している。このような背景から、山地流域からの流出土砂量の制御と災害予防を目的とした砂防ダムの設置が進められている。しかし、韓国国内では、山地流域からの流出土砂量の算定に関する知見がほとんどないため、流域ごとの流出土砂量を考慮した砂防計画の立案や砂防ダムの設計がなされていない。したがって、山地流域からの流出土砂量の定量的な把握が何よりもまず求められる。そこで本研究では、韓国・江原道の山地流域に設置された砂防ダムの堆砂データを用いて流出土砂量の算定を行い、今後の砂防計画および施設整備のための基礎資料を提供することを目的とした。なお、本研究は韓国山林庁「山林科学技術開発事業(課題番号：S210810L010110)」の支援による研究成果の一部である。

## 2. 研究方法

### 2.1 研究対象地

本研究では、韓国・江原道の嶺東地域および嶺西地域にある2000年以降に不透過型砂防ダムが設置された37流域(嶺東20流域、嶺東の2000年山火事被害地5流域、嶺西12流域)を対象とした(図-1)。嶺東、嶺東の2000年山火事被害地、嶺西の対象流域の流域面積はそれぞれ0.5~13km<sup>2</sup>、1.2~5.4km<sup>2</sup>および1.1~5.7km<sup>2</sup>であり、計画堆砂容量はそれぞれ623~10,027m<sup>3</sup>、2,047~3,950m<sup>3</sup>および724~11,856m<sup>3</sup>である。各流域の砂防ダムでは、竣工から現在までに1~4回の浚渫が行われ、堆砂量が測定されている。



図-1. 研究対象地の位置

### 2.2 分析方法

各流域の砂防ダムの堆砂量は、砂防ダムの竣工から最後の浚渫完了日までの経過日数を求め、日堆砂量(総堆砂量/経過日数)に算出したのち、年堆砂量に換算した。年堆砂量を流域面積で除したものを各流域の比堆砂量として分析に用いた。

## 3. 結果および考察

### 3.1 各地域の比堆砂量

各地域の平均比堆砂量を図-2に示した。嶺東・嶺東山火事被害地・嶺西地域の比堆砂量は、それぞれ196.5m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>/yr、1,072.6m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>/yrおよび236.4m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>/yrである。嶺東山火事被害地の比堆砂量は嶺東、嶺西の5倍程度大きくなっていることから、近年の山火事の発生の有無が、流域の比堆砂量の大小に最も強く影響すると考えられる。37流域全ての比堆砂量と流域面積との関係を、芦田・奥村(1974)の経験式 $q_s = \alpha A^{0.7}$  ( $q_s$ : 比堆砂量,  $\alpha$ : 係数,  $A$ : 流域面積)で回帰したところ(図-3), 得られた係数 $\alpha$ は374.51であった。係数 $\alpha$ は流域ごとの流量、河床勾配や崩壊面積率の違いに左右されることが指摘されているが(芦田・奥村, 1974), 日本国内での研究事例と比較すると、中国地方で得られた値に最も近い( $\alpha=280\sim23,000$ ; Kashiwai, 2005)。しかしながら、この回帰式の決

定係数 $R^2$ は0.2082と低かった．この原因のひとつとして，嶺東山火事被害地のうち，特に流域面積 $4\text{km}^2$ 未満の小流域における比堆砂量が相対的に大きいことが挙げられる．その一方で，嶺東および嶺西だけみてもそのばらつきは大きいことから，土地利用パターンや地質など他の要因が比堆砂量に与える影響も無視できないと言える（cf. Verstraeten et al., 2003）．

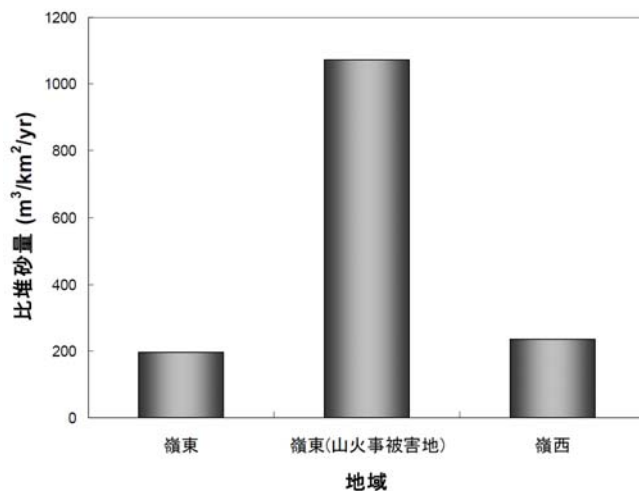


図-2. 各地域における比堆砂量の比較

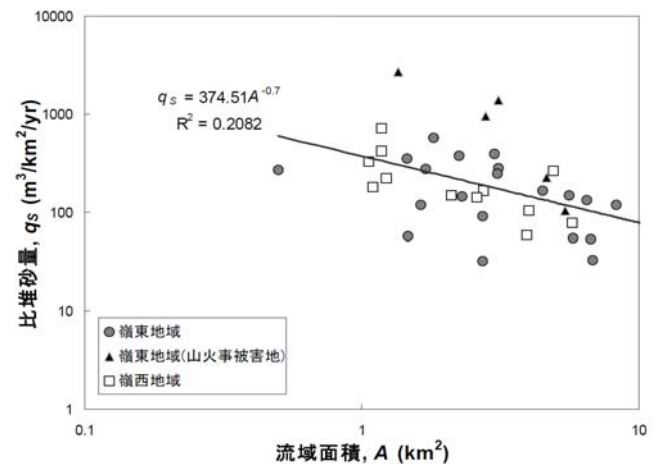


図-3. 流域面積と比堆砂量との関係

### 3.2 各地域における堆砂率と満砂までの年数

各地域における計画堆砂容量と年堆砂量から求めた堆砂率と竣工から満砂までの年数を表-1に示した．嶺東，嶺西の堆砂率がそれぞれ14.9%，11.4%であったのに対し，嶺東山火事被害地の堆砂率は84.4%に達しており，満砂までに要する年数も，嶺東，嶺西ではそれぞれ6.7年，8.7年と予想されたのに対し，嶺東山火事被害地では1.2年であった．山火事被害地では，既存の砂防ダムが間もなく満砂するため，今後も高い土砂流出量が続く場合は，新たな砂防ダムの設置やスリット化による堆砂量の調整が，土砂制御機能の維持のために必要となる．

表-1. 江原道の各地域における平均値

|                                | 嶺東地域    | 嶺東地域(山火事被害地) | 嶺西地域    |
|--------------------------------|---------|--------------|---------|
| 計画堆砂容量( $\text{m}^3$ )         | 3,732.8 | 2,895.2      | 4,159.5 |
| 年堆砂量( $\text{m}^3/\text{yr}$ ) | 556.1   | 2,444.3      | 475.5   |
| 堆砂率(%)                         | 14.9    | 84.4         | 11.4    |
| 満砂までの年数(yr)                    | 6.7     | 1.2          | 8.7     |

## 4. おわりに

山地流域からの流出土砂量は，砂防計画において最も重要な知見であり，有効な対策を講じる上でより正確な算定が求められる．今後は，土地利用パターンや地質の違いによる流出土砂量の地域特性を把握するとともに，山火事発生による流出土砂量の変化率を明らかにしていく必要がある．

## 参考文献

- 1) 芦田和男・奥村武信．1974．ダム堆砂に関する研究．京大防災研年報 17(B): 555-570.
- 2) Verstraeten et al., 2003. Sediment yield variability in Spain: a quantitative and semi-quantitative analysis using reservoir sedimentation rates. *Geomorphology* 50: 327-348.
- 3) Kashiwai, J., 2005. Reservoir sedimentation and sediment management in Japan. Technical Memorandum of Public Works Research Institute 240-250.