

土石流時の下流河川の土砂収支 - 平成 12 年 11 月 21 日富士山大沢土石流を例として -

国土交通省富士砂防工事事務所（現・富山県砂防課） 花岡正明
株式会社コルバック 鶴田謙次 野村哲郎 大津洋介 長谷川雄久

1. はじめに

平成 12 年 11 月 21 日に、富士山大沢源頭部で観測史上最大級の土石流が発生した。土石流によって流下した土砂の多くは大沢扇状地および沈砂地で捕捉されたが、この際実施したモニタリングにより、大沢扇状地下流に土砂が流出していることが確認された。

ここに、大沢扇状地下流河川である潤井川について、大沢川橋から田子の浦港流入口までの区間に実施した、主として浮遊砂のモニタリング結果及び土砂収支の検討結果について報告する。

2. 流域及び施設の概要

潤井川は大沢源頭部に端を発し、途中、足取川・風祭川・弓沢川・凡夫川が流入し田子の浦港にそそぐ、延長約 35 kmの河川である。潤井川には大沢扇状地および沈砂地、星山放水路等の施設がある。大沢扇状地および沈砂地は、大沢源頭部から流出した土砂を捕捉する機能がある。星山放水路は、治水の目的で、ゲート操作をすることにより富士川に放流する機能がある。また、潤井川が田子の浦港に流入する地点には、田子の浦港沈砂池があり、主に掃流砂を捕捉している。

3. モニタリング位置及び内容

モニタリングは、図 - 1 に示す 4 地点において実施した。

浮遊砂のモニタリングは、採水器もしくはバケツを用い、河川表層を約 30 分間隔で採水し、SS 濃度、濁度、粒度分析を実施した。

掃流砂のモニタリングは、大沢川橋地点の河床にボックスカルバート（掃流砂観測柵）を設置して土砂を捕捉し、粒度分析を実施した。また、潤井川河道内及び田子の浦港沈砂池の堆積土砂についても粒度分析を実施した。

水量は、水位及び流量データを収集整理し、浮遊砂量の算出に用いた。

4. モニタリング結果

流量・SS 濃度及び浮遊砂量の時系列変化を図 - 2 に示す。なお、浮遊砂量は以下の通り算出した。

$$\text{浮遊砂量 (m}^3\text{/s)} = [\text{SS 濃度 (mg/l)} \times \text{流量 (m}^3\text{/s)} \times 10^{-6}] / \text{密度 (2.65g/cm}^3\text{)}$$

SS 濃度のピークは、大沢川橋では、流量ピーク後に 440,000mg/l と高い値を示した。星山放水路流入点で 26,000mg/l（大沢川橋の約 6%）に、田子の浦港流入口では 5,800mg/l（大沢川橋の約 1%）に減少した。

浮遊砂量のピークは、大沢川橋では、3.7m³/s で、流量ピークとほぼ同一の時刻に発生した。星山放水路流入点で 0.6m³/s（大沢川橋の約 16%）に、田子の浦港流入口では 0.06m³/s（大沢川橋の約 2%）に減少した。この図から、大沢川橋から星山放水路流入点までの間に多くの浮遊砂が堆積したことがうかがえる。その量は、大沢川橋を流下した浮遊砂量の 50%であった（図 - 4）。

これら SS 濃度及び浮遊砂量が、流下するに従って減少する原因は、前述の浮遊砂の堆積と、支川や流域からの流出による希釈効果が考えられる。

次に、浮遊砂及び掃流砂の粒度分布を図 - 3 に示す。

浮遊砂の粒度分布は、どの地点もほぼ同一であり、粒径 0.1mm 以下が 90%以上を占めた。

河道堆積土砂のうち、粒径 0.1mm 以下のものは約 30%あり、浮遊砂が河道内に堆積したことが考えられる。

大沢川橋掃流砂観測柵で捕捉した掃流砂は、大沢沈砂地で捕捉した土砂と比べると、粒度分布は異なるが、粒径範囲は同様であった。また、田子の浦港沈砂池には、大沢川橋掃流砂観測柵の捕捉粒径の 70%程度が到達している。

5. 土石流時の下流河川の土砂収支

土石流時の浮遊砂の土砂収支図を図 - 4 に示す。

大沢川橋を流下した浮遊砂総量は 11,520m³、星山放水路流入点では 5,780 m³で、到達率は 50%であり、この間に 50%の浮遊砂を貯留した。星山放水路から放流することにより、潤井川へ流下した浮遊砂量は 3,622 m³となり、最終的に田子の浦港まで到達した浮遊砂量は 2,897 m³で、到達率は 25%であった。

河道内に貯留した浮遊砂は、後の中小出水によって流出するものと予想される。

今回の土石流時のモニタリングにより、浮遊砂の量・質・時間変化・位置的变化が捉えられ、土砂収支を把握することができた。今後の課題としては、掃流砂の量・質・時間変化・位置的变化を捉えることがあげられ、これにより、浮遊砂と合わせて全土砂量の収支を把握できるものと考えられる。



図 - 1 モニタリング位置図

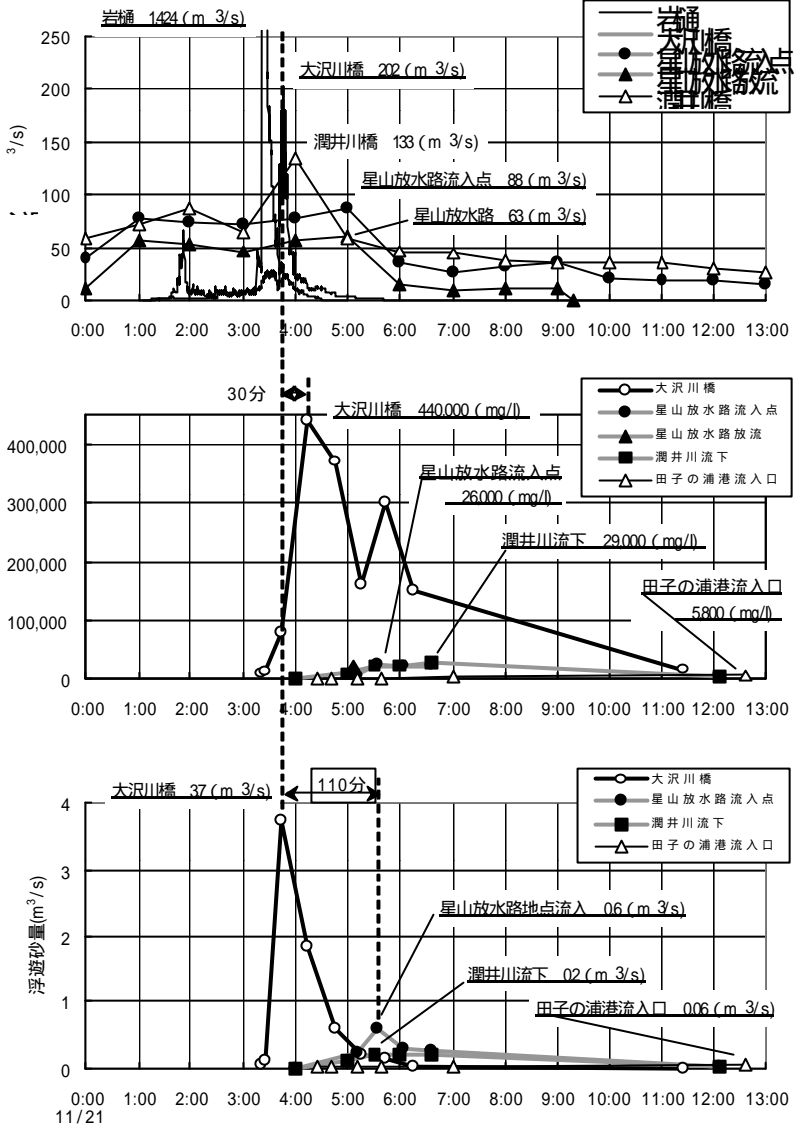


図 - 2 流量・SS・浮遊砂量の時系列変化

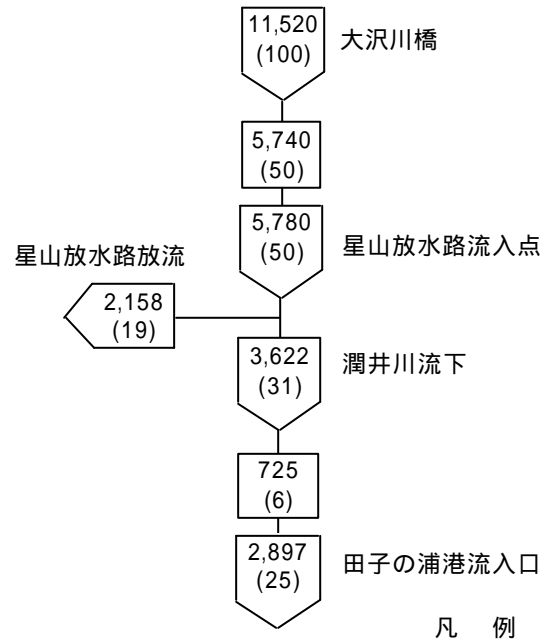


図 - 4 土石流時の浮遊砂の土砂収支図

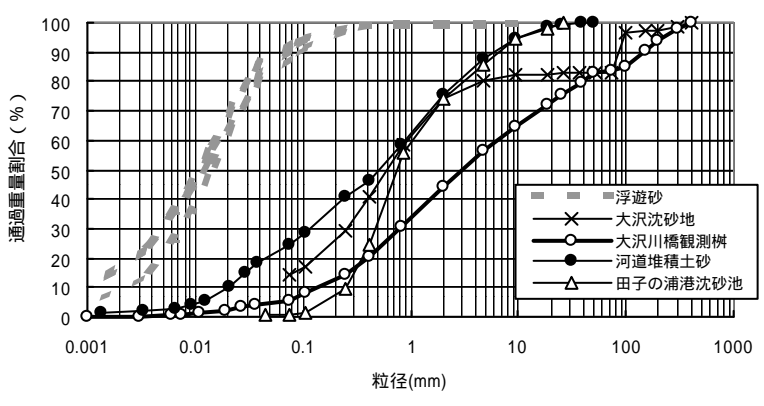


図 - 3 浮遊砂・掃流砂の粒度分布