

II-159 裸地を含む流域における濁水の発生に関する現地観測

中央大学大学院 学生員 松木 浩志 中央大学理工学部 正員 大原 憲明
中央大学理工学部 正員 志村 光一 中央大学理工学部 正員 山田 正

はじめに: 裸地を含む流域では降雨により濁水が発生し、河川や周辺海域の水質汚濁の原因となる。さらに、高濃度の濁水は河床、海底に大量の土砂を堆積させることから生態系への影響が懸念されている。そのため、裸地では沈砂池等を設け、濁水流出の軽減を図っているがその効果については正確に把握されていない。そこで本研究は裸地における濁水の発生と、裸地を流域に含む河川における濁水濃度の時間的変化の把握を目的とする。裸地となっている採石場とその採石場を流域に含む河道において、1997年9月16日から9月24日、1998年7月14日から7月19日において集中観測を行った。

観測概要: 図1は観測対象流域の模式図である。観測対象とした流域は流域面積 20.1km^2 であり、流域内に存在する採石場による裸地面積は 0.163km^2 で、流域全体の 0.8% を占める。下流域には約200戸程の民家があるものの、中流域、上流域にはほとんど人工構造物の無い、杉を中心とした針葉樹林に覆われた流域である。この流域は主に花崗斑岩から構成され、採石場ではこの花崗岩を採石している。酸化され侵食された花崗岩はマサ土として地表面に堆積している。植生に保護されない裸地ではこのマサ土が降雨により流出し、濁水の原因となる。観測項目とそれぞれの項目に対する観測方法は表1に示すとおりである。

採石場における観測結果: 図2は採石場における沈砂池の模式図である。沈砂池の流入口、流出口において濁水を採水し、土砂の含有率を測定することで流入、流出する濁度を測った。さらに沈砂池流出口に堰を設け、水位を測ることで流出量を算定した。図3は沈砂池流入口における濁度と流出口における濁度、および時間降雨量、10分間降雨強度の時系列である。流出口の濁度は流入口の濁度に比べ変動が小さいこと、常に小さな値を取っていることがわかる。濁度のピークを比較すると流入口における濁度のピークは $40700(\text{mg/l})$ であるのに対し、流出口における濁度のピークは $20000(\text{mg/l})$ であり、 49% 減少していることがわかる。沈砂池流入口における濁度の時系列と時間降雨量、10分間降雨強度の時系列を比較する。沈砂池流入口における濁度はいくつかのピークを持つ。このピークは10分間降雨強度のピークとよく対応していることがわかる。つまり、濁度は降雨量よりも、降雨強度に強く依存している。図4は沈砂池における流入口、流出口の流砂量の時系列である。流砂量は流量と濁度の単位を考慮し、乗じたものである。流入流砂量と流出流砂量の差が沈砂池により除去された土砂

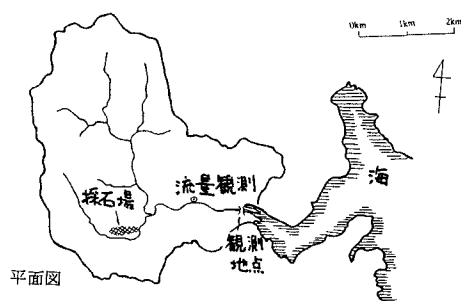


図1 観測対象流域模式

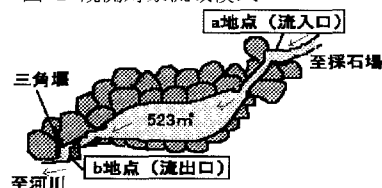


図2 沈砂池の模式図

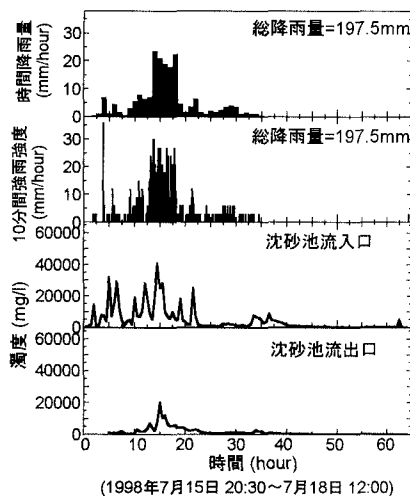


図3 沈砂池における濁度、降雨量の時系列

キーワード: 濁水, 裸地, 粒度分布, 降雨強度

連絡先: 〒112-0885 東京都文京区 1-13-27 tel 03-3817-1805 fax 03-3817-1807

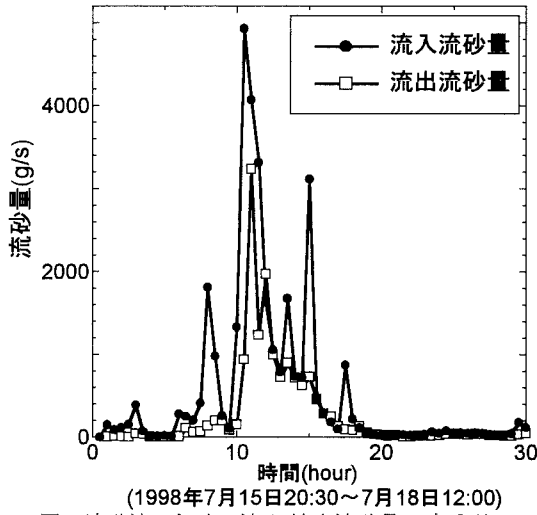


図4 沈砂池における流入,流出流砂量の時系列

の量である。流入,流出流砂量の総量を比較すると流入流砂量の53%が沈砂池により除去されたことがわかる。

河川における観測結果: 図5は河口から600m上流における濁度、流量、時間降雨量の時系列である。濁度、流量ともに降雨のピークに対し、3時間遅れてピークに達する。図6は河口から600m、2000m上流の河道における河床堆積物と採石場表層土および採石場沈砂池における流出濁水の粒度分布である。図中の採石場表層土とは濁水発生後に採取したもので、表面の細かな土砂は洗い流されている。この図より、沈砂池から流出する濁水は他の地点とは異なり非常に小さい粒径からなる粒度分布を持ち、通過質量百分率60%において粒径0.02mmである。沈砂池を除く各地点の粒度分布は同じ傾向を示し、通過質量百分率60%において粒径は1~3mmである。これらのことから、裸地で発生し沈砂池から流出する濁水は河道に沈降せずに流下することがわかる。

まとめ: 1) 沈砂池に流入する濁水の濃度と流出する濁水の濃度を比較することにより、沈砂池が濁水濃度の軽減能力を持ち、質量にして約50%の土砂を除去しうることがわかった。2) 沈砂池から流出する濁度の時系列と10分間降雨強度の時系列を比較すると、濁度と降雨強度のピークがよく対応している。これにより裸地における濁水の発生は降雨量よりも降雨強度に依存することがわかった。3) 河床堆積土砂の粒度分布は河道の各地点において同じ傾向を示し、通過質量百分率60%において粒径は1~3mmであった。一方、沈砂池を流出する土砂の粒度分布は通過質量百分率60%において粒径0.02mmであった。この結果より、裸地で発生した濁水に含まれる土砂の粒径は非常に細かく、河道内に堆積せずに流下することがわかった。

参考文献: 大原憲明, 松木浩志, 池永均, 山田正: 第25回関東支部技術研究発表会講演概要集, pp.230-231, 1998

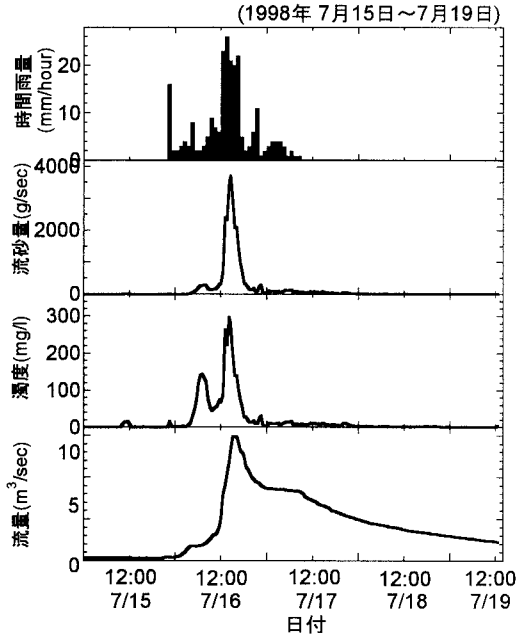


図5 河川における流量,濁度,降雨量の時系列

- 採石場表層土 (深さ10cm 河口から4km上流)
- ◆ 沈砂池流出口 (河口4km上流)
- 古川堰堤 (堰堤上流の河床から採取 河口から2km上流)
- △ 古川 (河床から深さ10cm 河口から600m上流)

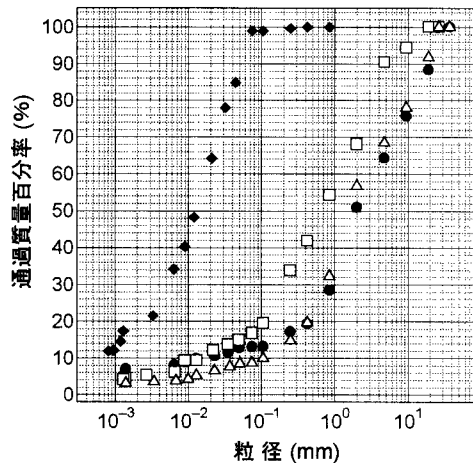


図6 各観測ポイントにおける土粒子の粒度分布