

小流域河川における洪水流出・土砂流出形態計測システム

広島大学工学部	正 員	福岡捷二
広島大学工学部	正 員	渡邊明英
広島大学工学部	正 員	日比野忠史
広島大学大学院	学生員	○中村 剛

1. はじめに

流域内の開発が進むことにより洪水流出形態が変化し、土砂が運搬され、貯水池や河道内に堆積する。このため流域の変化によって降雨がどのように流出し、どれくらいの土砂が運搬されてくるのかを把握する必要がある。土砂流出を伴う洪水流出については、石川、横山¹⁾が洪水時における濁質流出現象の検討を行うと共に、降雨を表面流出と中間流出に分けて考察を行っている。本研究では、広島大学西条キャンパス内を流れる小流域河川を試験流域として、流域内の洪水・土砂流出形態を把握するための計測システムを整備し、さらにこのような小流域河川における降雨と洪水の実態について考察を行った。

2. 試験流域について

対象とした河川は広島大学西条キャンパス内を流れる小河川、山中谷川と角脇川であり二級河川黒瀬川の支川である。この流域は大学の統合移転のためにこの十数年の間に流域内の大部分が開発されている。この二つの河川はキャンパス内のぶどう池においてつながっており源流をキャンパスの東側にある山中池に持つ。流域はおもにキャンパス内及びキャンパスの東側の『ががら山』北斜面、キャンパスの西側の『二神山』の南東斜面であり、その流域面積は約1 km²である。山中谷川はその大部分が自然河岸である。また角脇川は、ほぼ全体が石積みの護岸となっており、雨水管より開発地域からの土砂が運搬されてきて河道内に堆積している。流域内の地状況については、山地部は主にアカマツと落葉広葉樹（ミズナラ）の雑木林であり、冬期においては地表に落ち葉が積もり夏期になるとこの上に下草類が生えることから落ち葉が5 cmほどの枯葉堆積層となっている。キャンパスにはすでに施設が建設されている。

この付近の地質特性は、母岩が広島型花崗岩と呼ばれるもので、大部分がマサ状で表面より2～5 mぐらいいはマサ状風化帯となっている。またマサ状風化帯の上部は10～50 cm程度の薄く堆積した西条層（その大部分が砂および礫で構成されており、ところどころシルトまたは粘土質の砂層が互層をなしている層）がのっている。山地部ではさらに西条層の上に5 cm程度の枯葉堆積層がのり、谷間や河岸沿い、さらにため池等の低地では西条層のほとんどが削り取られて花崗岩の露出が見られる。



図1. 流域図

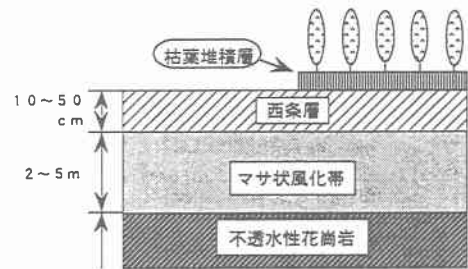


図2. 地質図

3. 計測システムの整備

流域内に雨量計、水位計を設置し、雨量と水位の観測をおこなっている。設置した雨量計は転倒ます式雨量計、水位計はフロート式水位計でいずれもデータロガーに記録されている。

この流域では洪水流出とともに、土砂流出が発生している。切り崩された山肌からかなりの量の土砂が河川に流出しており、洪水毎にどれくらいの量の土砂がどのような機構で流出してくるのかを把握するために以下のようなことを行っている。河道およびぶどう池において、洪水の前後に測量を行うと共に、土砂を採取してその粒度分布を調べる。さらに洪水時に流水を採取し、濁質の流出量を計測することによって土砂の生産・運搬量について検討を行う。

4. 現地観測

角脇川の河道内に植生が分布する区間（以下測定区間と呼ぶ）において観測を行い、降雨による洪水流出について検討を行った。測定区間は最上流の断面を①-⑧断面として20m間隔で②-⑦、③-⑥、④-⑤断面とした。図3に測定区間の平面図（一部）を示す。測定区間の左岸側には土砂が堆積し植生が繁茂している。

観測の対象とした降雨は9月24日の台風14号時のもので、このときの降雨量は午前4時～5時の1時間に37mmを記録している。この降雨時に測定区間において縦断水位を、②-⑦断面で横断流速を計測し、これより図4に示す流量が求められた。今回はピーク流量を観測することが出来なかったが、集中時間は10分程度と考えられる。さらに洪水の前後に横断面測量を行い、洪水による河床変動量を計測した。洪水前後の河床変動図（図5）より洪水時の流量規模によって、河床の同じ場所でも土砂が堆積したり洗掘される場合があることが分かる。

5. おわりに

広島大学のキャンパス内を流れる河川流域の洪水流出形態を把握するための計測システムを整備し、流域の特性について調査を行った。これらの計測システムより得られたデータをもとに解析を行い洪水流出・土砂流出の実態を明らかにすることが今後の課題である。

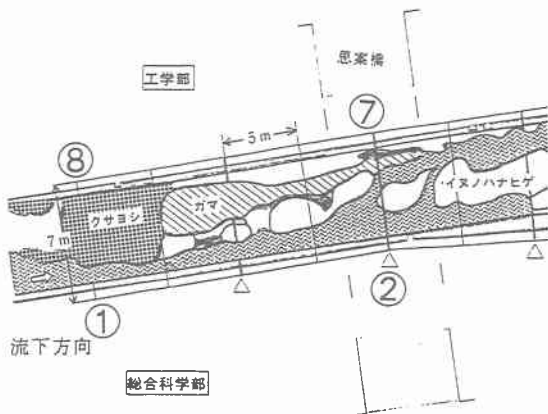


図3. 測定区間平面図

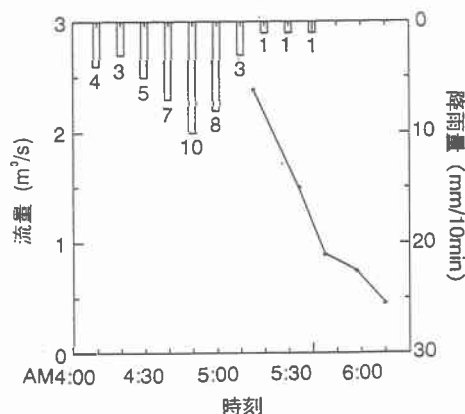


図4. 台風14号時の降雨と流量の関係

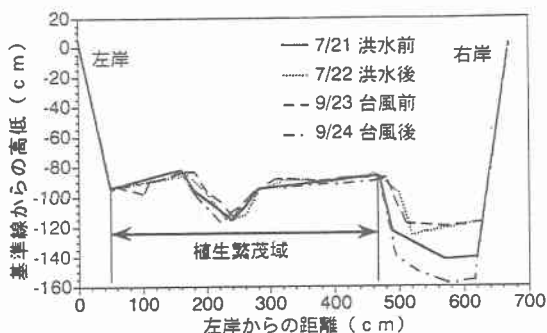


図5. ②-⑦断面での洪水前後の河床変動

参考文献 1) 石川・横山: セツ宿ダム流域における濁質の流出・流送過程に関する粒径別考察、水工学論文集第39巻, pp.249-254, 1995