

香流川における細粒土砂堆積量の検討

愛知工業大学 学生会員 ○井手窪利樹
 愛知工業大学 学生会員 石橋 匠
 愛知工業大学 正会員 赤堀 良介

1. 研究背景

近年、我が国の河川の多くは河道の直線化や川幅の拡大などにより河道内での植物が過剰に繁茂する「河道内樹林化」が進んでおり、河道内の植生の進出・拡大には草本の進出とそれによる細粒土砂の堆積に関して詳細な検討が必要である¹⁾。

そこで、本研究では愛知県長久手市を流れる香流川(図-1)の再開発に伴う河川改修後の様子を観察し、草本や細粒土砂と微地形の形成の関係性について検討を行った。香流川は名古屋市内で矢田川と合流する庄内川水系の二次支川であり、長久手市を水源とし、大規模商業施設の近郊を流下する。近年、長久手市内で上記施設周辺と一体となった再開発が実施され、河道内の改修が実施された河川である。

2. 研究方法

2.1 土砂採取

植生周辺に堆積した土砂の粒度分布を調査するために、ダブルスコップを用いて表層土砂を採取した。採取土砂に対し、ふるい分けにより粒度分布を解析した。

2.2 高所撮影

河川の出水による地形の変化、土砂の堆積傾向を観察するために高所撮影によって地形データを習得した。この時、GPS 測量も同時に行い地形データの位置情報を得た。

近年、UAV を利用した高所撮影が盛んに実施されているが、本研究では観測の高精度化、簡易化のため、収縮ポールに遠隔カメラを取り付けたもの(写真-1)を代用した。この手法では作業員二人のうち一人がカメラを持ち回転し、もう一方が液晶画面で確認しながら撮影を行った。この撮影したものを Structure from Motion – Multi View Stereo (SfM-MVS) の手法を用いて Digital Surface Model (DSM) を作成した²⁾。これによって得られたデータと過去のデータを GPS により比較し、微地形の変化と土砂の堆積

傾向を観測した。

2.3 濁度計測

主に降雨時にバケツ採水により浮遊砂の濁度を測定した。採水地点は図-2 にある W001 地点、W002 地点、W003 地点の 3 か所で行った。また、機材の都合により、濁度を ppm に算出する際はカオリン粘土の土粒子密度を用いて算出をした。

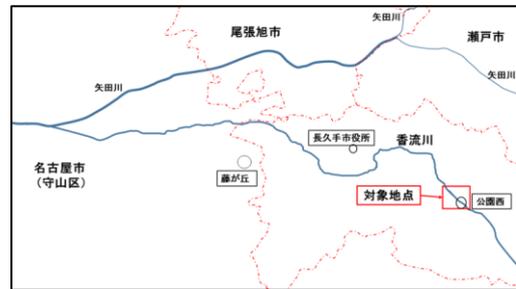


図-1 研究対象地域 香流川

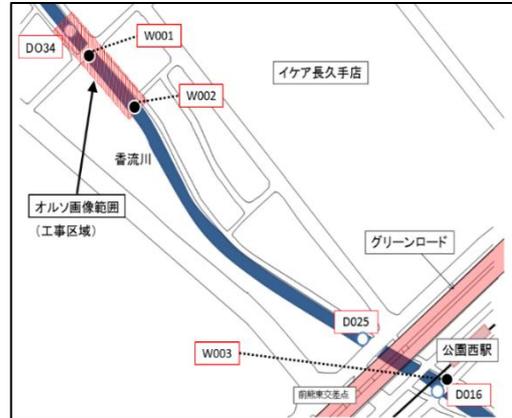


図-2 香流川詳細図



写真-1 遠隔操作カメラでの撮影



図-3 香流川濁度

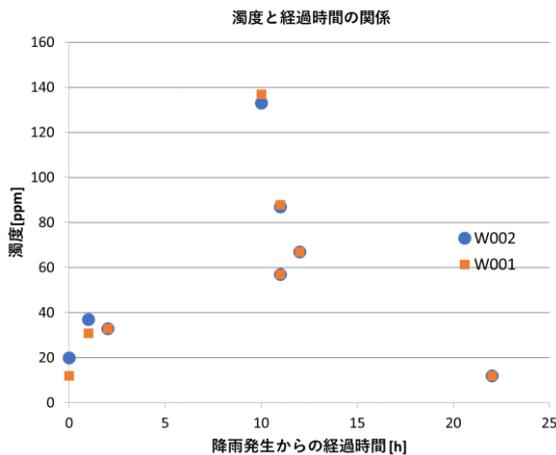


図-4 香流川 濁度と経過時間の関係

3. 研究成果

3.1 土砂採取・濁度計測の結果

7月以降、主に降雨時に現地に向かい採水を実施、濁度を測定した。当時の雨量と濁度の測定結果を図-3に示す。実際には対象領域では上流域で流量が制限されており、降雨量と濁度が線形に対応しないことがわかった。流量及び濁度の上昇が一定以上の降雨では頭打ちとなることを想定し、図-3のデータを降雨が発生してから経過時間ごとに整理したところ(図-4)、降雨が発生して10時間前後をピークにした分布が示された。このことから、濁度の変化は雨量による影響は少なく、降雨が発生してから経過時間によって規定されると推測した。

以上のことを踏まえて、微地形における細粒土砂堆積の知見を得るために、各地点での質量流量の差から一雨での細粒土砂の堆積量がどのくらい発生したか算出し、細粒土砂の堆積について検討を行った。

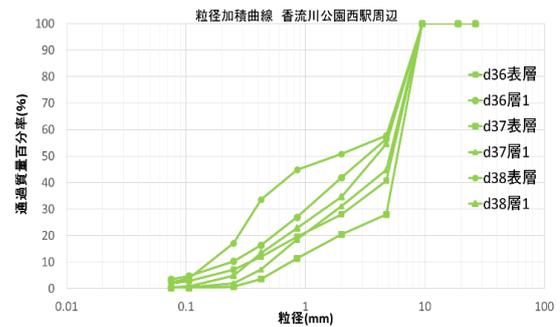


図-5 香流川 粒径加積曲線 (2018/10/10)

3.2 堆積量の算出方法・結果

まず、W002, W001 地点の濁度を降雨が発生してから1時間間隔で算出した。算出方法は、濁度の計測データのあるものはそのデータを使用し、データのない時間帯は上流、下流のそれぞれの地点での図-4に示した分布の近似曲線から算出した。求めた濁度を用いて質量流量を算出し、質量流量の差を求めた。その後、質量流量の差から一時間ごとの細粒土砂の堆積量を算出し、それを足し合わせることで一雨の細粒土砂の堆積量の検討を行った。その結果、一雨で40.7mg細粒土砂が堆積するという結果が出た。

3.3 算出結果の比較・検討

2018年10月10日の香流川の調査では土砂採取を行ったことから、この観測結果を用いて粒径加積曲線を求めて、その結果と細粒土砂の堆積量を比較することで算出結果の信ぴょう性を検討した。

粒径加積曲線の結果(図-5)、粒径が0.1mm程度の細粒土砂が多い微地形の地点でも土砂全体の5%程度しかシルト分以下の細粒土砂の堆積を確認できなかった。また、微地形に堆積していた土砂の多くは砂質土であることから、実際に細粒土砂はほとんど堆積していないため、細粒土砂堆積の算出結果はある程度、正しい結果であると考えられる。

参考文献

- 1) 藤田光一, MOODY, J. A., 宇多高明, 藤井政人: ウォッシュロードの堆積による高水敷の形成と川幅縮小, 土木学会論文集, No.551/II-37, pp.47-62, 1996.
- 2) 赤堀良介, 豊田貴紀, 松浦涼介: 面的観測手法による植生と河道内微地形の短期間での変遷の検討, 土木学会論文集 B1(水工学), Vol.74, No.4, I_553-I_558, 2018.