

嘉瀬川狭小部の土砂輸送特性に関する検討

佐賀大学理工学部	学生会員	石井 宏平
佐賀大学理工学部	正会員	大串 浩一郎
北部九州河川利用協会	正会員	森田 俊博

1. 序論

嘉瀬川では、9～12km 区間で川幅が下流に行くにしたがって狭くなっている。嘉瀬川流域は上流部の地質が風化花崗岩のため土砂の供給が多いことから川幅が狭くなるこのような形状に意図的に変えられたのではないかと想像される。

そこで本研究は狭小部の地形の特性とその効果について土砂輸送解析により検討を行った。

2. 解析方法

本研究では、DHI の MIKE 11 及び MIKE3 を用いて嘉瀬川の 1 次元流れ解析及び土砂輸送の 3 次元解析を行った。土砂の挙動を比較するため解析期間は洪水期と平水期で設定した。洪水期として 2018 年 7 月 2 日から 2018 年 7 月 8 日を、平水期として 2018 年 6 月 25 日から 2018 年 7 月 2 日、2018 年 7 月 9 日から 7 月 16 日を対象とし、計算期間は 2018 年 6 月 25 日から 7 月 16 日まで通して実施した。

1 次元解析において断面は 200m 間隔、タイムステップは 1 秒、マンニングの粗度係数は嘉瀬川、祇園川共 0.033 と設定し解析した。また、下流端では、沖合い 1000m 地点に仮想断面を設定した。仮想断面の勾配としては河口から 0～200m を参照して、幅としては河口の幅を 1.5 倍ずつ広くして作成した。

境界条件として川上観測所の流量の実測値、祇園観測所の流量の実測値を上流端に与え、下流端には大授観測所の水位を与えた。用いた条件のグラフを図-2 に示す。

また MIKE11 で算出した 12km 地点での流量と 9km 地点での水位を MIKE3 の境界条件として使用する。

3. 1 次元解析の結果

1 次元解析を行い嘉瀬川の河口から 6.4km 地点の徳万観測所の実測値と計算値で精度検証を行った。

図-3 に示すように実測値に近い値を再現することができたため、MIKE11 の結果から MIKE3 の境界条件を与えた。12km 地点には流量、9km 地点には水位を使用した。用いた境界のハイドログラフを図-4 に示す。

また、河床材料の粒径としては国土交通省筑後川河川事務所のデータを参考に、嘉瀬川中流域区間の代表粒径 1.42mm を用いて、ストークスの式から沈降速度を与えた。

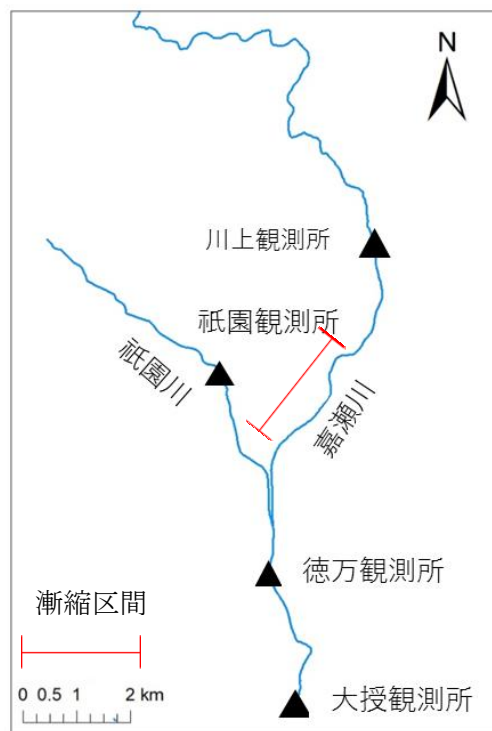


図-1 解析対象河川及び観測所

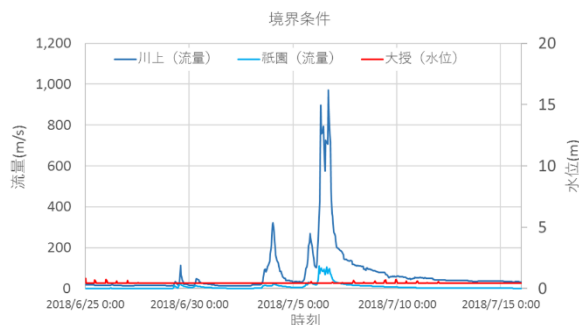


図-2 境界条件のグラフ

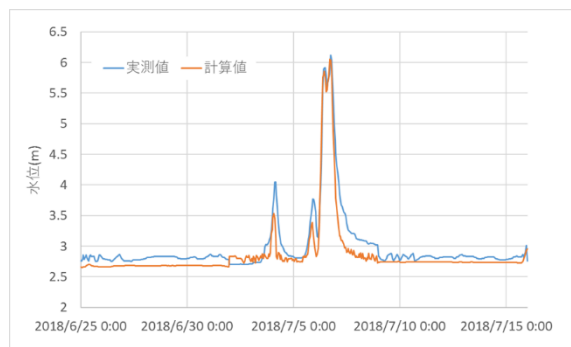


図-3 徳万観測所における精度検証

4. 結果・考察

9～12km 区間では、川幅は狭いが流速は平水時であれば堆積しやすく、下流側にいくほど土砂が多く堆積しているところが見られた。大きな流量が流れ込むと水の流速が速くなるため、図-5 のように堆積していた土砂が流されているのが分かる。このように嘉瀬川の他の区間よりは川幅が狭くなっているが平水時などではほとんど流速に大きな変化はなく、土砂の供給量が多いと堆積しやすいということがわかった。また出水後は徐々に土砂が堆積しはじめることがわかった。図-6 は洪水時と平水時に示しているように上流端側の流速が下流側よりかなり大きくなっているため洪水時には9～12km 区間の土砂が下へと運ばれるが、川幅が広がると流速が小さくなるため、9km 地点から広い場所へ出て行く所で減速しそこで堆積しやすくなっているが、この地形にすることで土砂の堆積を軽減する目的があると考えられる。

5. まとめ

9～12km 区間では、平水時には他の地点と堆積の仕方には大きな変化はないが洪水が発生し、上流からの土砂が流されてくることにより下流側に土砂がたまりやすくなっているということが読み取れる。

12km 地点で川が蛇行しているので流速が速くなり土砂が削られ下流に多くの土砂が運ばれてくることにより川幅が狭いところから広くなり、流速が減少する 9km 地点には比較的の上流側よりも土砂が堆積しやすくなっているため、それを防ぐためにこの区間においては下流に行くにしたがって川幅が細くなっていくと考えることができる。

また、これらの結果から 12km 地点が蛇行していない場合には出水の時にも流速が大きくなりたため 9km 地点で土砂を流しやすくなることができず土砂がたまっていってしまうため、12km 地点に蛇行部を設けて、9km 地点の川幅を少し狭く設定することにより土砂の運搬量の多い嘉瀬川でも土砂の堆積を軽減させるために作られている形状だということが考えられる。

参考文献

- ・国土交通省九州地方整備局筑後川河川事務所：筑後川水系河川整備計画
- ・国土交通省水文水質データベース
- ・土木学会：水理公式集
- ・嘉瀬川水系河川整備計画

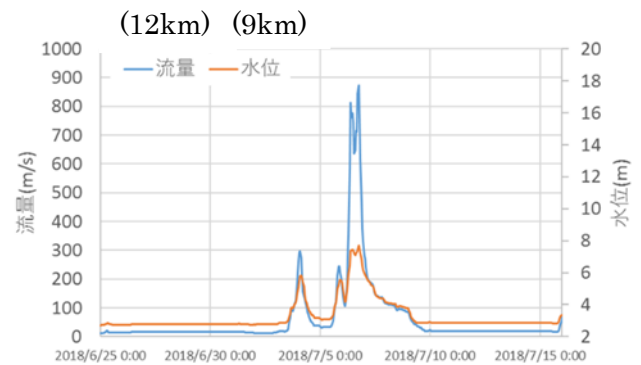
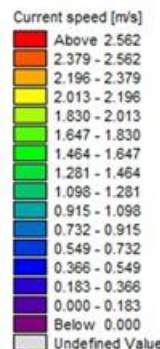


図-4 9. 12km 地点の境界条件

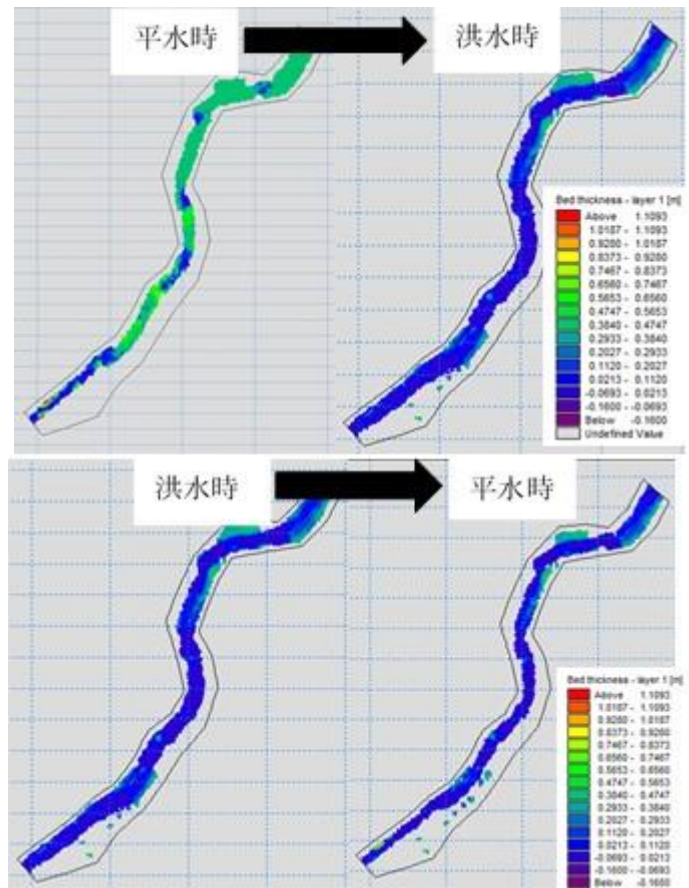


図-5 洪水時と平水時の土砂堆積の変化

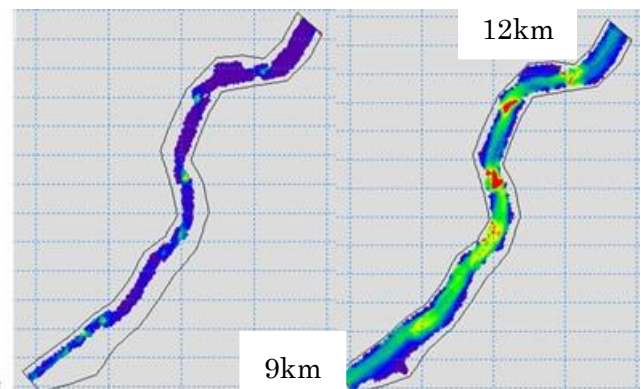


図-6 洪水時(右)と平水時(左)の流速