

松浦川アザメの瀬内の流況特性について

佐賀大学 学生会員 樋口 武
 佐賀大学 正会員 平川 隆一
 佐賀大学 正会員 渡邊 訓甫

1. はじめに

佐賀県北部を流れる松浦川は、その源を佐賀県杵島郡山内町青螺山に発し、徳須恵川、厳木川等の支川を合わせて北流し、唐津平野に出て半田川、河口部で町田川を加え、玄海灘に注ぐ、幹川流路延長 47km、流域面積 446km² の一級河川である。この川は昔から洪水の多い「暴れ川」であり、河口から 15.8km に位置するアザメの瀬（相知町佐里地区）も出水することが多かった。そのため民家が無く背後に山がある右岸側を氾濫させて治水を行うべく、改修工事が行われている。しかしながら実際の洪水が計画的な地盤においてどのような流れを呈するかは不透明である。本研究では、数値シミュレーションを用いてアザメの瀬内の状況を把握することを目的とする。

2. 解析方法

現地の流況を把握するために、研究対象箇所を含む区間について数値解析を行った。ここでは実河川の複雑な地形に対応させるために、長田の方法¹⁾に基づいて水深方向に平均化したデカルト座標系(x, y)の連続方程式および運動方程式を一般座標系(ξ, η)に変換したものを基礎式として数値解析を行っている。

計算で用いたメッシュを図-1に示す。境界条件としては、上流端に計画洪水波形を、下流端には準2次元流解析による水位波形を与えた。図-2に用いた計画ハイドログラフを示す。粗度係数は本線は $n = 0.035$ 、アザメの瀬内は $n = 0.038$ を与えている。河口から (16.0 km) 付近の右岸にある竹林の抵抗は現地調査により、透過係数を求めた。現地調査は、アザメの瀬、右岸上流(2箇所)とアザメの瀬付近の竹林3箇所を行い、その平均を表-1に示す。測量結果から透過係数を次式より求めた。

$$K = \sqrt{\frac{2gs^2}{CdD}} \quad (1)$$

ここに、 Cd は抵抗係数、 D は竹の平均径である。

よって、調査結果より、 $K=7.31(\text{m/s})$ となった。

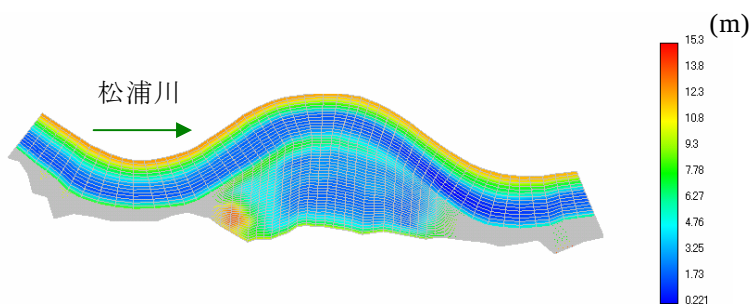


図-1 アザメの瀬の計算格子と河床高

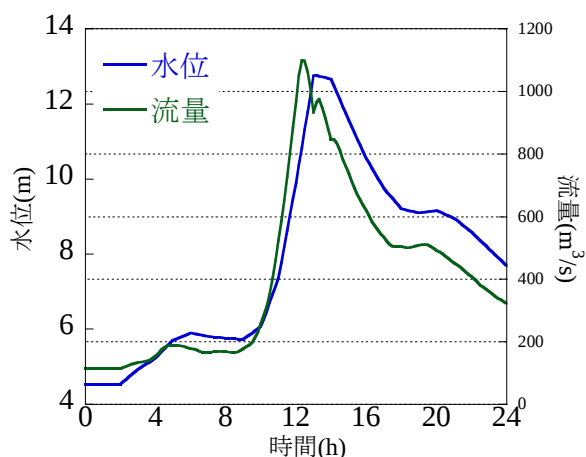


図-2 計画ハイドログラフ

表-1 松浦川の竹林調査全体平均

測量範囲(m ²)	竹の平均径(m)	竹一本当たりの面積 S ² (m ²)	竹の本数(本)
4	0.0233	0.0759	52.7

3. 解析結果

図-3 に示している水位変化は 1 時間後が、アザメの瀬内に流入している時間で、10 時間後が堤防を越流しそうな時間で、13 時間 10 分のところでピークになっている。また、22 時間後、24 時間後が減水している時間である。図-4 の横断流速分布を見てみるとアザメの瀬内での流速は 10 時間後とピーク時はあまり変化が見られない。これは、16.0km 地点に生息している竹林の抵抗で流速が緩やかになっているからだと考えられる。図-5 は、アザメの瀬内の横断流速分布について示している。1 時間後から 10 時間後の流速は流入しているため、流速が逆流している。図-6 に示しているせん断応力分布は、12 時間後とピーク時を表わしている。12 時間後のせん断応力の右岸より 66m 地点で最大でありピーク時では右岸より 24m 地点で最大となっている。このことより、時間的にせん断応力の大きい場所が変化している。また、図-6 及び図-7 より、岩垣の実験式²⁾より、数ミリ～数センチ位の粒径が動くのではないかと考えられる。

4. おわりに

本研究では、アザメの瀬内の水位、流速、せん断力、摩擦速度の系時変化を見てアザメの瀬内の流況がわかった。今後は、もっと細かく時間を区切りアザメの瀬内の系時変化を見て検討する予定である。また、瀬内の土壌分析を行い河床変動を見ていきたいと考えている。

参考文献

- 1) 長田信寿：一般座標系を用いた平面 2 次元非定常流れの数値解析, 水工学における計算機利用の講習会講義集, pp61-76, 1999.
- 2) 岩垣雄一：限界掃流力の流体力学的研究, 土木学会集, 第 41 号, 1956.

謝辞：貴重な資料を提供していただいた国土交通省武雄河川事務所に記して謝意を表す。

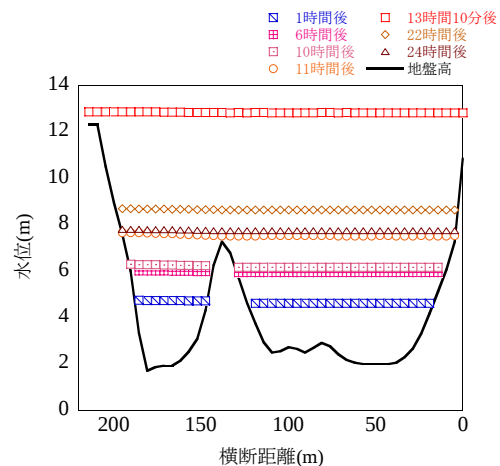


図-3 15.9 k m の水位変化

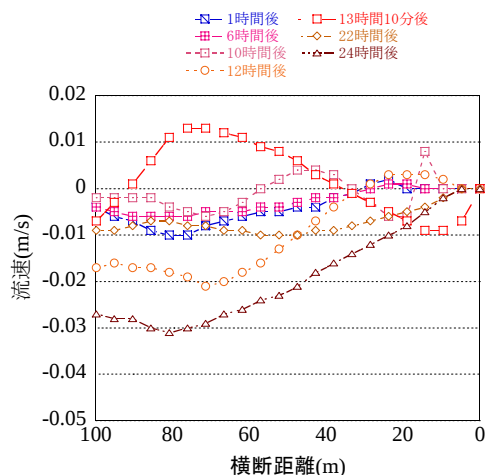


図-4 15.9 k m 地点の横断流速分布

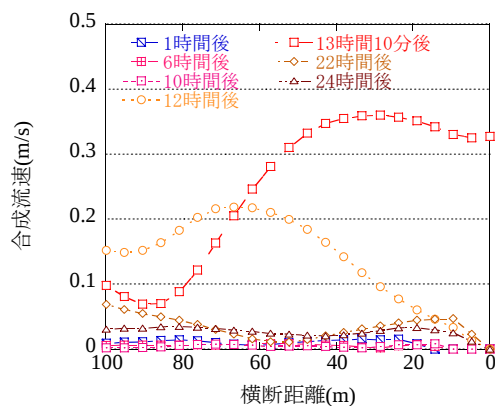


図-5 15.9 k m 地点横断流速分布

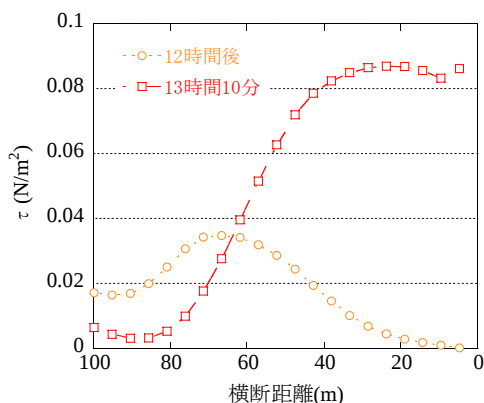


図-6 15.90 k m のせん断応力

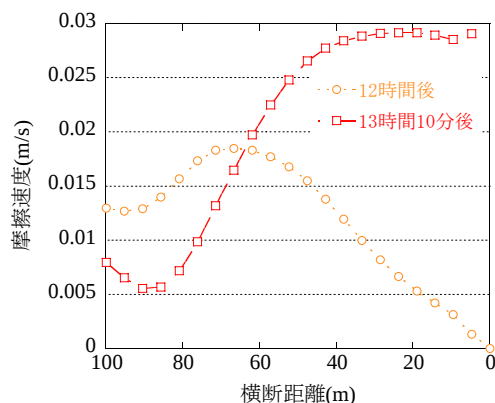


図-7 15.90 k m 地点の摩擦速度