

筑後川右岸 16km の大曲に流入する中小河川の効果について

佐賀大学

理工学部

学生会員 川原 航

佐賀大学大学院 工学系研究科

正会員 大串 浩一郎

1. 序論

佐賀平野において多くの河川は標高 5m の箇所で合流をしている。この地点より下流側はデルタ地帯と呼ばれ、わが国最大の潮位差を有する有明海の潮汐の影響により、洪水時の排水が困難なため標高 5m より上流には多くの遊水地が設けられ、流域治水が行われてきた¹⁾。また、デルタ地帯では、河川の合流と蛇行によって舟運が発達したと考えられている²⁾。

九州第一の河川である筑後川では、江戸時代から明治、大正、昭和にかけて幾つもの捷水路が造られている³⁾。また、筑後川に流入する井柳川や切通川、寒水川は慶長年間(1596~1614年)にはそれぞれ別々に筑後川へ流入していたことが慶長肥前国絵図より明らかである。一方、正保年間(1644~1647年)には寒水川と井柳川の付け替えが行われたものの、三つの支川はどれも筑後川の新河道には流入せず、旧河道(大曲)で合流した後、筑後川へと流入している。

以上のように佐賀平野の河川はある必然性の下、開発されていったと考えられるが、これらの機能評価はほとんど行われていない。よって本研究では、筑後川の大曲とそこに流入する中小河川の効果について検討を行った。

2. 解析方法

本研究では、DHI の MIKE 11 を用いて大曲を含めた筑後川下流域の流況の一次元不定流解析を行った。解析期間は 2007 年 6 月 20 日から 7 月 31 日までの間とし、中でも洪水が発生せず、かつ大潮を含む時期に着目した。その上で井柳川が切通川に合流する地点における満潮、下げ潮、干潮、上げ潮の 4 つの時刻に着目し、その時刻で大曲区間の水位を検証した。大曲区間及び解析対象河川、境界地点は図-1 に示す。

計算で比較したケースを図-2 に示す。図-2 の右図に緑のマーカーで示した箇所が流路変更を行った箇所である。ケース A は現状のモデル(図-2 の左図)、ケース B は井柳川のみ本川に合流させたモデル、ケース C は寒水川のみ本川に合流させたモデル、ケース D はその両方を本川に合流させたモデルである。また、ケース A, B, C, D から流量の多い切通川の流入を遮断したモデルをケース E, F, G, H とする。流入河川とケースの関係を表-1 に示す。

表-1 ケースごとの大曲区間への流入の有無

	ケースA	ケースB	ケースC	ケースD
寒水川	○	○	×	×
切通川	○	○	○	○
井柳川	○	×	○	×
	ケースE	ケースF	ケースG	ケースH
寒水川	○	○	×	×
切通川	×	×	×	×
井柳川	○	×	○	×

(○:現況, ×:各々の変更を行ったもの)



図-1 解析対象河川及び観測所



図-2 比較モデル

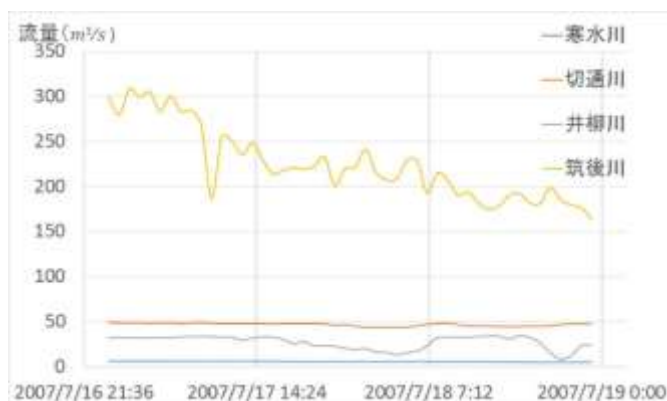


図-3 上流端の境界条件

計算断面は 200m 間隔, タイムステップは 1 秒, マニングの粗度係数を筑後川, 早津江川, 諸富川で 0.02, その他の支川で 0.032 と設定し解析した。

境界条件として筑後川上流端の流量は筑後大堰直下の実測値を, 下流端の水位として筑後川河口及び早津江川の水位の実測値を与えた。寒水川, 切通川, 井柳川については実測水位を断面形状とマニングの式を用いて, 流量に換算した値を使用した。筑後川及び中小河川の境界条件に用いた流量を図-3 に示す。

3. 結果・考察

図-1 における X-Y 間の水面形の計算結果を図-4 に示す。X は筑後川本川 15km 地点, Y は筑後川本川 16.6km 地点である。この中で, 大曲の流路に沿った 600m 地点は井柳川合流地点, 4.200m 地点は切通川合流地点, 4.400m 地点は寒水川合流地点である。

3.1 切通川の流入があるケース

水位は大きい順番にケース A, ケース B, ケース C, ケース D となった。また, 切通川合流地点がどのケース, 潮位の場合も最大水位を示し, ここを境として大曲の上下流は水面形が逆転している。ケース A, B とケース C, D では最大 10cm の水位差が井柳川合流地点で表れた。

また, 寒水川合流地点付近では, 上記のような井柳川の有無のケースより長い区間でケース C, D の水位が, ケース A, B に比べて下がっていることが分かった。

満潮, 下げ潮, 干潮, 上げ潮のそれぞれにおいてケース A とケース D の差をとると, 満潮時の最大の差は約 1cm と小さかった。しかし干潮時の最大の差は, 4 つの時刻の中でもっとも大きく約 14cm であった。これは, 井柳川及び寒水川の付け替えにより大曲区間の水位を上げる効果があると言える。

3.2 切通川の流入がないケース

切通川がないモデルは総じて水位が下がったことが図-4 より明らかである。特に干潮時の水位変動が大きく切通川合流地点のケース A とケース E の差は, 1.384m であった。

また, 切通川の流入を遮断したことで水位に対する影響範囲が, 井柳川より寒水川に依存することがより明確になった。

上げ潮時の水面形より, 大曲区間の水位が大きく下がったことで, X 地点及び Y 地点の両方から潮の遡上が発生していることが分かる。

4. 結論

以下に本研究で得られた主要な知見を示す。

- 1) 寒水川の合流は, 井柳川の合流に比べて大曲の水位を高める効果や影響範囲が非常に大きいと考えられる。
- 2) 大曲区間への中小河川の付け替えは舟運・アオ取水等の目的で行われたと考えられる。
- 3) 複数の中小河川を大曲に流入することで互いに水位を高めあう効果があると考えられる。

参考文献

- 1) 大串浩一郎: 佐賀の伝統的治水技術, 第 43 回水工学に関する夏期研修会講義集, 土木学会, A-6-2, 2007.
- 2) 水の文化 治水家の続: 水の文化, No. 32, pp. 26-39, 2009.
- 3) 岸原信義: 藩政時代における筑紫平野の地域治水に関する研究 (1), 低平地研究, No. 25, p. 23, 2016.

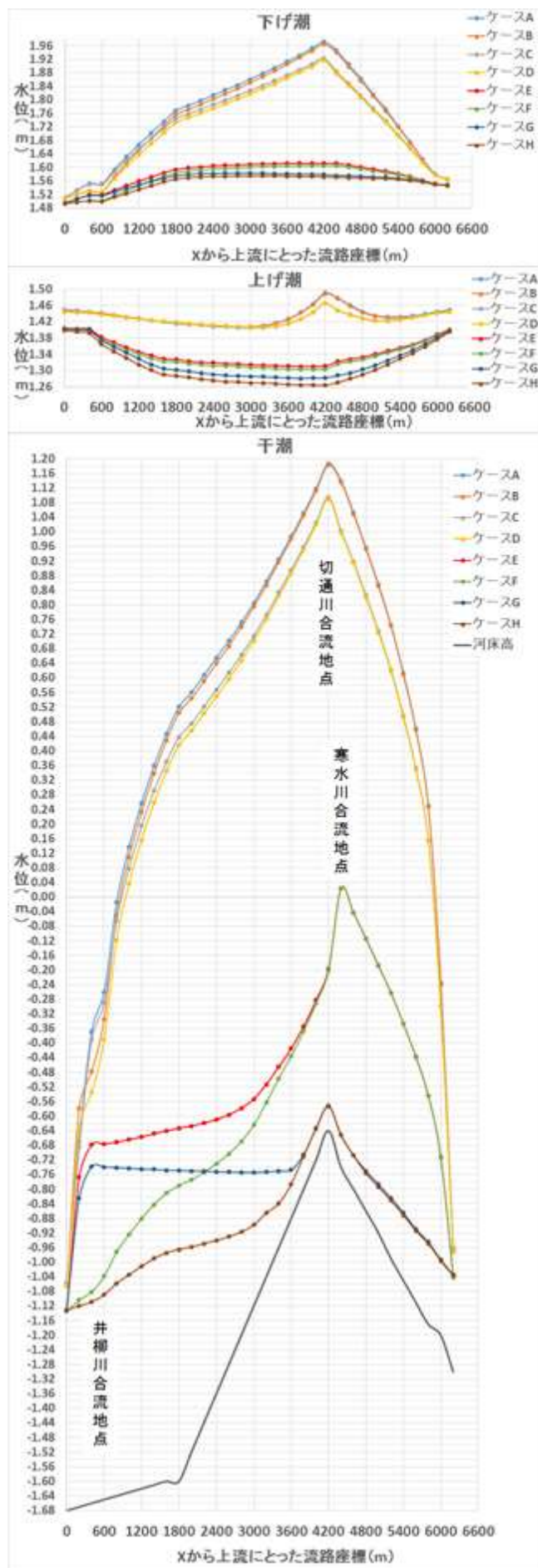


図-4 大曲区間における水面形の比較