

嘉瀬川水系水路網の水利用に関する問題分析

佐賀大学 大学院 工学系研究科 ○学 松本 誠
 佐賀大学 理工学部 正 古賀 憲一
 佐賀大学 低平地防災研究センター 正 荒木 宏之
 (株)東京建設コンサルタント 正 大和 則夫

1. 研究の背景 河川法の改正により、環境及び地域の意見を反映した河川行政が今後行われる。複合化した水問題を解決するには、流域独自の水問題分析、政策分析が必要不可欠である。調査対象である嘉瀬川水系では、絶対的な水資源不足に起因する利水問題が懸念されている。本研究は、嘉瀬川水系の総合水管理の構築を最終目的とし、嘉瀬川水系末端部の水システムである水路網の水利用に関する問題分析を行い、併せて解決案案出のための基礎的知見を得るものである。

2. 流域の概要 調査対象とした嘉瀬川水系末端部水路網の概略図を図-1に示す。人口は約7000人、田畑面積は、約1100haである。水路形態は幹線水路と貯水・排水機能を有する水路網に大別される。水路網においては、上流と中間点からの流入があり、いずれも幹線水路からの供給を受けている。流況悪化に伴う用水、排水機能の低下が見られ、通水障害も問題となっている。

3. 嘉瀬川水系末端部水路網の流れ解析

嘉瀬川水系末端部水路網の非定常流れ解析をブランチノードモデル⁽¹⁾を用いて行った。図-2に計算に用いたブランチノード図を示す。流れ計算における水路幅、水路長及び水面勾配は実測値を用いた。境界条件(流入流量、水位、潮位)についても実測値を用いた。図-3に幹線水路の流れ解析結果を示す。流れの再現性は概ね妥当であるといえる。水路網全域に対する非定常観測データがないために、詳細な実測値との比較はできなかったが、図-2に示すように、一部の水路網の流況特性を概ね再現することができた。流出端には樋門が設置されているが、樋門を介して潮汐の影響を受け、下流部及び中流部において逆流が生じている。また、水路床勾配が場所的に不均一であるため、流れの停滞箇所も存在しているようである。

4. 末端部水路網の問題分析と解決策の案出

末端部水路網では、潮汐の影響による逆流の存在、また、不等沈下による流況悪化、土砂堆積及び藻類発生による水質悪化も推察される。本研究では、水路での滞留時間の短縮及び土砂堆積防止対策としての流速維持の観点から、水路網の

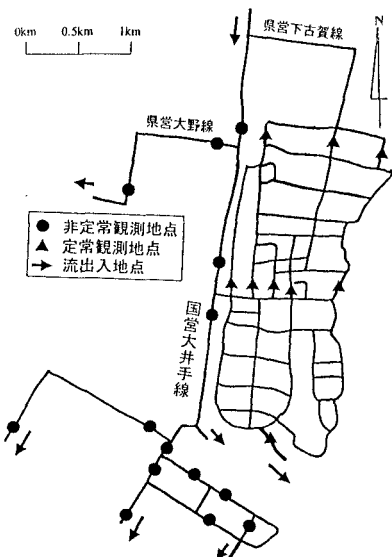


図-1 末端水路網図

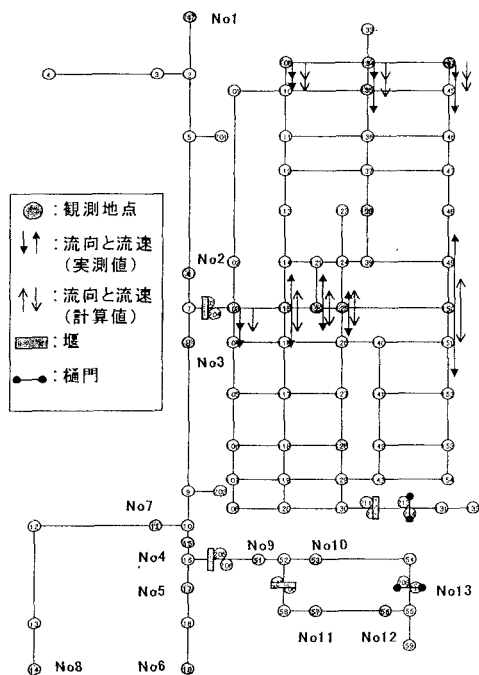


図-2 ブランチノード図

問題分析と解決策の案出を試みた。

図-4に潮汐の影響による満潮時の流速の変化を示す。現状のままでは、水路網上流部において、潮汐の影響による逆流は生じないが、満潮時には流れが停滞することが分かる。水路網下流部及び中流部においては潮汐の影響を受け、逆流が生じている。潮汐による逆流を導水量の供給で相殺するには、少なくとも $0.2\text{m}^3/\text{sec}$ 程度の水量が必要である。しかし、嘉瀬川水系水資源の現状、及び水路網の受益面積基準の注水量を考慮すると、この水量を供給する事は実施困難であると考えられる。潮汐による逆流を解消するには水路網流出端の樋門改修を行う事が必要であるが、更なる流況改善のための方策を検討する必要がある。

表-1に流況改善効果を予測するための流れ計算を行い、その結果を示す。方策として河床高、水位、断面及び流入口（水路網中間点の流入を上流から供給する）をそれぞれ機能的に変更した。計算結果を上流、中流、下流の3地点に分けて示す。流出端の樋門を改修すると、水位が若干上昇するために現状よりも順流流速は減少するが、用排水機能の維持管理からは、樋門改修が有効であるといえる。樋門改修を行い、更に個別の方策を施した場合には、河床高の変更（河床勾配の均一化）による上流及び中流部における顕著な改善が認められる。下流部においては水深が深くなるためにその効果は半減する。全ての方策を実施した場合、相乗的に流速が上昇するが、土砂堆積を掃流する程度までの流速

($0.200\sim0.300\text{m}/\text{sec}$ を想定) は得られない。水路床の土砂堆積防止を目的とした流速については、間欠的に流量を供給する等の対策を別途検討する必要がある。いずれにしても適切な水量配分を行うことにより土砂掃流能力を得られる可能性は期待される。取水形態や配分管理方法の詳細については今後の課題としたい。

5. 終わりに

本研究では、水路網の流況特性から見た問題分析と解決策の案出を行った。今後の課題としては、流域内の水利用形態と発生負荷に関連した汚濁負荷解析、藻類発生を考慮に入れた非定常水質解析等を行い、嘉瀬川水系における総合水管理構築の基礎資料としたい。

謝辞: 貴重な資料を提供して頂きました九州地方建設局ならびに佐賀県など関係機関各位に深謝いたします。

【参考文献】

1) 野原: 「低平地における水システムと総合水管理に関する研究」 佐賀大学 博士学位論文 1994

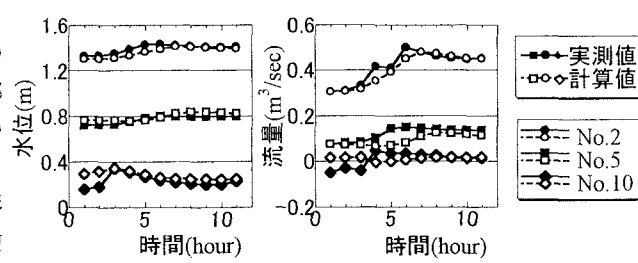


図-3 流れ解析結果(幹線水路)

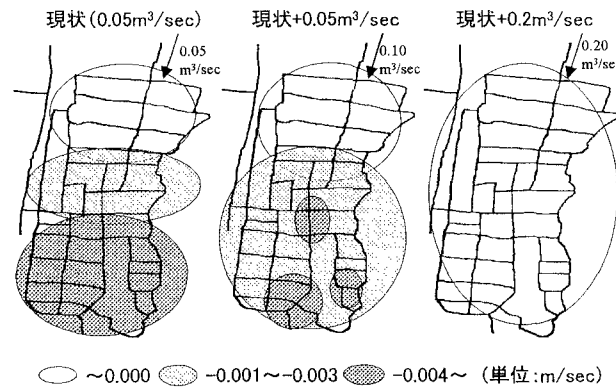


図-4 潮汐の影響による満潮時の流速変化

表-1 個別の方策を施した流れ計算結果

		個別の方策						
地点	単位	潮汐あり (現状)	流出端樋門改修					
			無対策	河床変更	水位変更	断面変更	流入口変更	全て変更
上流	流速 (m/sec)	0.0041	0.0033	0.0079	0.0043	0.0063	0.0052	0.1148
		0.0011	-	2.38 ◎	1.32 △	1.91 ○	1.56 ○	34.78
0.0030		0.0014	0.0028	0.0018	0.0024	0.0021	0.0215	
-0.0011		-	2.00 ◎	1.27 △	1.74 ○	1.53 ○	15.36	
0.0062		0.0022	0.0033	0.0027	0.0033	0.0021	0.0076	
-0.0048		-	1.50 ○	1.22 △	1.51 ○	0.97 -	3.44	

※太字は無対策(囲み数字)の値を基本とした倍率で表したもの

改善効果 ◎:2.00倍以上 ○:1.50~1.99倍 △:1.00~1.49倍