

太田川上流部の複雑な河川地形における水理模型実験について

建設省太田川工事事務所 正 会 員 堂 蘭 俊 多
建設省太田川工事事務所 賛助会員 先 灘 啓 二
建設省太田川工事事務所 賛助会員 ○猪熊 敬 三

1. はじめに

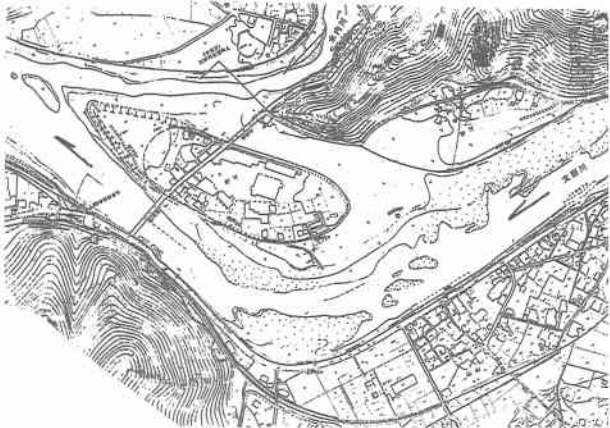
1 級河川太田川上流部（距離標47k400～48k200）の大前地区は、下図に示すように河道湾曲部に位置し、本川と派川に囲まれた中州があり、その直下流で支川水内川が合流するという複雑な水理形態を有している。当該地区は昭和 5 1 年 4 月に直轄管理区間に編入されたが、抜本的な改修は完了していないため、現況流下能力は計画流量(4,000m³/s)を満足していない。

改修計画は、（同一河川断面では流速が一定であるという仮定に基づく）不等流計算を行い適切な河道計画を検討するが、大前地区は、上述するとおり、支川合流、湾曲、中州等を有することから、単一的な水理形態ではないために不等流計算の適用が難しい。

一方、河川改修は多自然型川づくりを取り入れた治水施設の計画を進めており、現存する河道内樹木を考慮した改修が望ましい。

そこで、当該地区特有の河川地形を勘案し、より洪水形態の実現象が把握出来る水理模型実験を行い改修計画を検討することとした。

本報告は、その水理模型実験の概要と検討結果を記すものである。



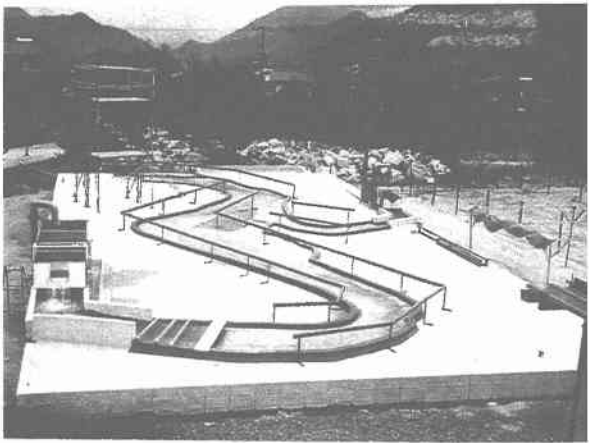
大前地区の平面図

2. 模型の概要

模型の概要は以下のとおり。

- ・模型製作範囲：太田川は延長2.4km、水内川は太田川合流点から上流600mの区間
- ・模型の縮尺：1/100 ・水理計測機器：ポイント・ジ（水位計測）、電磁流速計
- ・模型の相似則：フルードの相似則を適用。・出発水位：距離標46k800の不等流計算水位（200mビッチ）

基本諸元		実物値	模型値
計画高水流量	水内川合流前	4,000m ³ /s	40 l/s
	水内川	1,000m ³ /s	10 l/s
	水内川合流後	5,000m ³ /s	50 l/s
粗度係数		0.05	0.023
河床幅	太田川最大	約300m	約3.0m
	太田川最小	約 80m	約0.8m
	水内川	約 60m	約0.6m
湾曲部曲率半径	上流区間	約200m	約2.0m
	下流区間	約350m	約3.5m



大前地区模型

3. 大前地区の水利検討

大前地区の計画流量見合いでの流況把握と問題点抽出のため、以下の検討を行った。

実験ケース	概要	考察
ケース 1	右派川（現況）を考慮	太田川本川水位は、右派川を死水域とした場合に比べ、洪水流の一部約390m ³ /sが右派川へ分派したことによって、距離標47k600から上流区間で30～60cmの水位低下がみられた。しかし、一部区間では依然としてHWLを最大で約30cm上回ることが明らかになった。また、太田川本川湾曲部（距離標46k800上流右岸、47k200右岸及び47k700～47k900区間左岸）、水内川との合流点には顕著な死水域が形成されており、主流との境界や合流点には、時間的に不安定な水平渦の形成がみられた。また、距離標47k250～47k550区間では逆に水位がHWL以下において上昇しているが、この現象は水内川合流後（5,000m ³ /s）の本川水位は一定であるため、右派川への分派量の増加による本川流量減少に伴って速度水頭減少分に相当する水位上昇が生じた結果と考えられる。
ケース 2	右派川を計画河道	右派川への分派量をケース1と同様の方法で求めると、約1,030m ³ /sとなった。また、全区間で太田川本川水位はHWLを下回っている。区間毎にみると、47k350～47k500区間ではケース1と同様の理由で水位が上昇するが、よれより上流ではせき上げ背水の影響が減少した事と分派による流量減少で本川の水面形が急激に変化したためにケース1に比べて最大で2.46mの水位低下が生じた。また、右派川および水内川の水位は流量増に伴い、20cm～70cm上昇している。

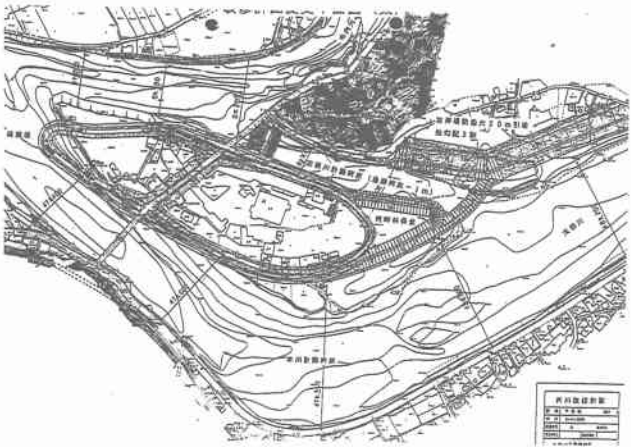
4. 問題点の抽出とその検討結果

3. で行った検討の結果、ケース2において、HWLを全て満足するが、問題点として、①太田川・水内川合流点及び右派川・水内川合流点には水平渦が生じること。②太田川・水内川合流点、本川湾曲部左岸側では顕著な死水域が形成されること。③右派川を計画河床までの掘削（右派川の現況河床は本川河床と比べてかなり高い所に位置する）となると、現況から4～5mもの膨大な掘削量となるとともに、太田川・右派川分派点の貴重な河畔林が失われることとなる。

したがって、本川は計画河道とした上で、安定した洪水流と死水域の解消の検討、及び極力河畔林の保全を考慮した改修計画となるように以下の検討を行った。

- a. 太田川本川と右派川合流点における中州導流堤の検討
- b. 太田川本川と右派川分派点における河畔林保全の検討
- c. 中州上流の本川右岸堤防引堤の検討
- d. 極力派川掘削量を低減する。

以上の検討項目について、水利模型実験により試行錯誤的な検討の結果、次の改修計画を立案した。右派川への分派流量を確保するために中州上流の本川右岸堤防（48k000～48k300区間）を最大20m引堤し、法勾配を1:3とする。右派川の計画河床高は現況最深河床高から約1m掘削した高さとし、中州上流付近に存在する現況河畔林は生態系の観点から約4/5を保全する。これらの改修により右派川へは約700m³/s、分派後本川流量は3,300m³/sが流下し、47k400～47k600区間の狭窄部による水位上昇が軽減されることが明らかになった。右に平面図を示す。



大前地区改修平面図

5. まとめ

模型実験により水面形や水位分布を確認しつつ、また河道内樹木の保全も視野に入れた河道計画検討を行ったわけだが今後は、これらの検討結果をより簡便に再現出来るよう引き続き調査研究が必要と考える。

また、河川事業は治水、利水、環境の保全と創出の3つの目的を有することを年頭に、多方面からの視点から、今後も川づくりへの取組みを行いたい。