

建設省渡良瀬川工事事務所 赤羽 忠志

建設省渡良瀬川工事事務所 藤田 浩

建設省渡良瀬川工事事務所 山本 武雄

1. はじめに

渡良瀬川は桐生市・足利市を貫流し、渡良瀬川遊水地を経て利根川で合流している。岩井分水路(34k)から上流側の河床勾配は $1=1/420 \sim 1/140$ と急であり、扇状地河川の様相を呈している。全国の扇状地河川では、①河道全川における河床の低下、②上流域のダム建設等に伴う洪水流量の減少、及び供給土砂量の減少による寄り州の高水敷化や河道横断形の複断面化といった状態が生じている。本研究は、扇状地河川の上記の特徴を渡良瀬川の状況と比較し報告するとともに、渡良瀬川の河道特性を検討するものである。

2. 河道特性

(1) **年最大流量**：図-1は足利流量観測所の年最大流量を示したものである。草木ダム他のダム建設が着手されるに従い、洪水の規模も小さくなっていることがわかる。

(2) **河床材料**：図-2に示す d_{60} 粒径の縦断面図より、渡良瀬川上流部には 100mm を超える大粒径の河床材料が存在しているが、下流付近になると、1mm 程度の小粒径となっている。上流部ではダム建設等により砂・砂利分の供給が減少し、河床がアーマー化したためである。また、25km 付近を境に粒径規模が急変しているのは、22km に位置する邑楽頭首工により大粒径の河床材料の扞止が生じたものと思われる。

(3) **低水路平均河床高**：近年の低水路平均河床高縦断面図及び横断面図を図-3に示す。過去 15 年間、30km 上流では河床高及び低水路幅の変化はほとんど無い。30km 下流で河床低下が見られるのは、河道改修により低水路掘削を行ったためである。また、この区間では土砂採取も行われており、近年の河床変動は河川の営力によるものよりも人為的な要因が強いことがわかる。

(4) **低水路幅・堤間幅**：渡良瀬川の堤間幅及び低水路幅の状況を図-4に示す。低水路幅は下流側で 160m 程度

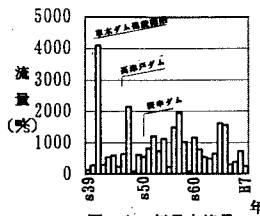


図-1 年最大流量

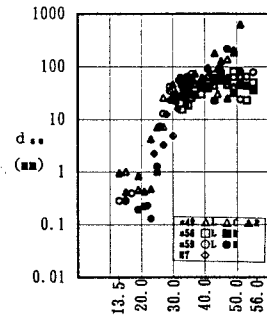
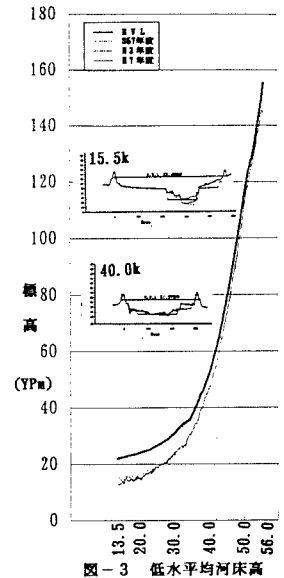
図-2 d_{60} 距離

図-3 低水路平均河床高

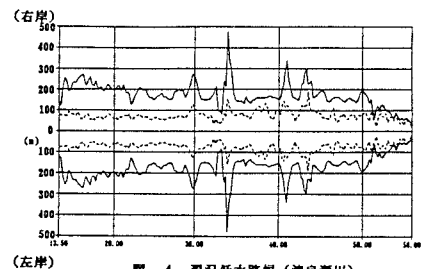


図-4 変形低水路幅(渡良瀬川)

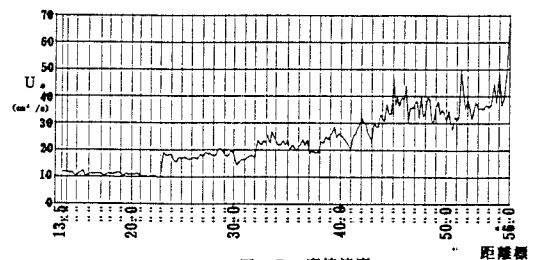


図-5 渠道幅

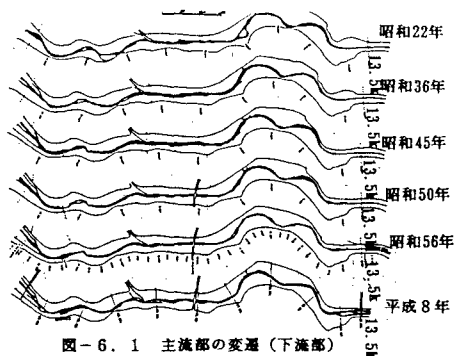


図-6.1 主流部の変遷(下流部)

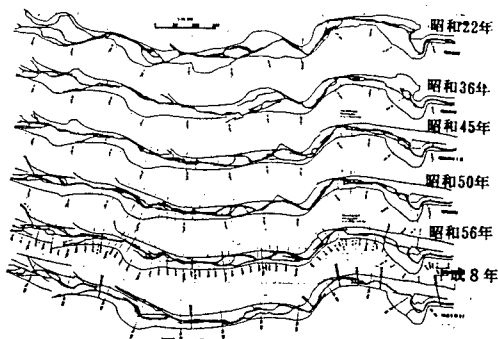


図-6.2 主流部の変遷(中・上流部)

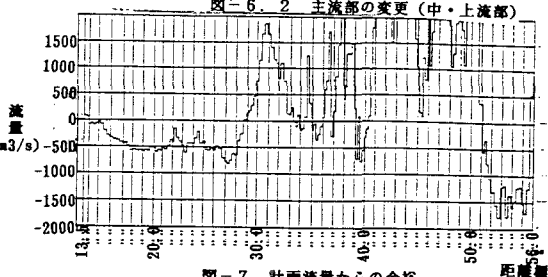


図-7 計画流量からの余裕

であったものがほぼ 32km (岩井狭窄部) まで維持され、35km から上流側では縦断変化が大きくなっている。また、高水敷幅は下流側で約 200m 程度と広く、中流部では約 100m、更に 50km 上流ではほとんど高水敷はなくなっている。これは、上流部では山付け部分が多く単断面河道となっており、中流部では砂州の発達により低水路部が明確でなく錯綜しているためであり、また下流部では通常の流水は低水路を流下するものの洪水時には複断面部分での流下が可能となる様子を良く表わしている。

(5) 摩擦速度 u_* : 樹木群を考慮した不等流計算により、平均年最大流量流下時の u_* を算定した。 u_* の縦断分布図 (図-5) より、23km 下流は 10cm/s 程度、上流側 45km 程度までは 18~30cm/s まで徐々に増加し、45km 上流は概ね 30~40cm/s 程度となっている。 u_* の代表的な変化点である 42km 近傍、45km 近傍、51km 近傍は、図-3 より経年的に低水路平均河床高の変化もほとんどないため、現状の河道が改変されない限り将来的にも急激な河床変動はないものと思われる。また、23km 近傍は河道区分の変化点であり u_* 算定上の問題である。

(6) 主流部の変遷 : 航空写真をもとに渡良瀬川の流路位置を確認し、主流部の経年的な変化を把握した。下流部と上流部の状況を図-6.1、6.2 に示す。下流部では流路の変化はほとんどないが、川幅が経年的に狭まっていることがわかる。中流部は網状に発達した砂州を縫うように流下していた流路が、近年は固定化し川幅も狭まっていることがわかる。当該箇所では植生の繁茂もみられることから、渡良瀬川もダム建設等の流量減少による流路の固定化が進んでいるものと思われる。

(7) 高水敷利用状況 : 渡良瀬川は桐生市、太田市、足利市、佐野市、館林市、他周辺町村を貫流しているが、市街地近郊を貫流する桐生市及び足利市では公園・広場等の親水的利用がなされている。また、佐野市、館林市、太田市では市街地から多少距離が離れているため放牧地・農耕地・グラウンド等の地形条件をそのまま利用した状況となっている。

(8) 流下能力 : 樹木群を考慮した不等流計算により、渡良瀬川の流下能力を算定した。評価高を HWL としたときの計画流量からの余裕量を図-7 に示す。なお、出発水位は 13.5km における等流水深により算定した。15km~29km までの流下能力は 500m³/s 程度不足している。39km 付近も部分的に不足し、51km 上流も 1500m³/s 程度不足している。39km 近傍では樹木の繁茂による河積阻害である。51km 上流は山付け部分が多く、破堤被害に直接結びつくものではない。15km~29km 付近は河川改修による対応が必要である。

4. 今後の課題

渡良瀬川も扇状地河川に見られる傾向のほとんどを有していたが、河川管理にあたっては①滞筋の固定化に伴う局所洗掘の発生・助長、②河道内樹木の繁茂及び高木化による洪水の流下阻害、③河川改修・維持管理における環境との調和、等の問題に対処することが課題である。また、河川・砂防が一体となった土砂管理計画を立案することにより、流域における土砂収支の与える影響も考慮することで①~③への対応を考える必要がある。