

標津川の蛇行試験区間の埋没可能性に関する検討

独立行政法人 寒地土木研究所 正会員 永多朋紀
新潟大学准教授 災害復興科学センター 安田浩保 正会員
北見工業大学教授 社会環境工学科 渡邊康玄 正会員
北開水工コンサルタント 先端技術開発センター 長谷川和義

1. はじめに

北海道東部に位置する標津川では我が国初の蛇行復元事業が2002年より開始され、**図-1**に示すように旧川跡を直線化河道へと接続した2Way河道が整備されている。この2Way河道のうち、直線区間は治水機能、蛇行区間は豊かな生物の生息環境の創出をそれぞれ担い、両区間の分岐部下流には蛇行区間への導水を目的とした越流堰が設置されている。

このような2Way河道では、河川工学の課題としてこれを自律的に維持することが掲げられている。通水が開始されて6年以上が経過した現在、その河道形状は大きな変貌を遂げつつも、河道自体の維持は成されている。しかし、直線区間と蛇行区間との分流点では、流量が分配されるために掃流力が低下することで土砂の堆積が起これ、これが蛇行区間の埋没傾向を招くことが観測結果からもわかってきている。このような課題を土砂水理学の見地から明らかにすることは、2Way河道の自律的な維持にとって非常に重要となる。

本研究では、この試験区間において蓄積されてきた河道形状や流量などの水文に関するデータを体系的にまとめ、河道変遷と水理量を時系列で対比して両者の応答関係を明らかにする。さらに、得られた成果に基づきこのような2Way河道の自律的な維持機構についての物理的な解釈を与える。

2. 蛇行区間の河道変遷

(1) 蛇行区間の流量変化

当試験地は標津川の河口から8.5km上流にあり、その3.0km下流に合流点水位流量観測所がある。**図-2**の最下段は2002年春の通水開始から堰高の復元が行われた2008年8月までの当該観測所における流量変化を示し、通水開始からおよそ6年間に3度の大規模な出水を受けていたことがわかる。また、2006年8月から2008年8月までのおよそ2年間にわたり**図-2**中に示した分流堰の一部が**図-2**のように切り下げられることで、蛇行区間への流入量が大幅に低下することとなった。

(2) 河道形状と水理量の時系列的変遷

前述のような流量変化を受けて、蛇行区間の河道形状および各水理量がどのように応答したかを**図-2**の上段に示す。

これらのグラフは、下段の流量グラフ中に示された時点の前後において求められた無次元掃流力と水面形

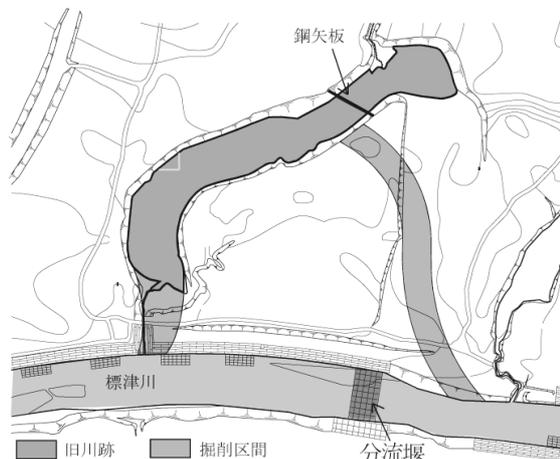


図-1 蛇行復元に利用された河跡湖と開削部分

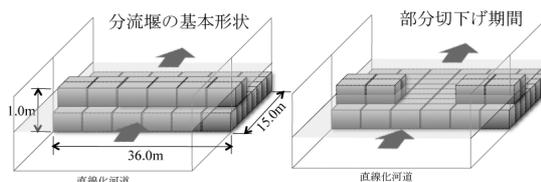


図-2 分流堰の部分切下げ

および平均河床高・河床勾配をそれぞれに比較したもので、以下にa)からf)のそれぞれの時点における縦断的な特性について述べ、流量変化に対する河道形状の応答に対して物理的な解釈を与える。なお、図中に示された諸量の時間的な前後関係はそれぞれ細線と太線で示している。

a) 2002/7 ~ 2002/11

2002年4月に通水が開始された後の同年10月に発生した大規模な洪水によって、蛇行区間の上流部を中心とした河道全体に土砂堆積が生じて河床高が縦断的に上昇し、河床勾配が急峻化した。またこの時、蛇行部流入口付近では無次元掃流力が上昇し、堆積した土砂は徐々に下流へと輸送されることで、流入口の閉塞傾向が回避されたと推測できる。

b) 2002/11 ~ 2004/8

2003年8月に再び大規模な洪水を受けるものの、前項に述べた過程により堆積土砂の下流への輸送は維持され、河床高は徐々に低下し、河床勾配も緩勾配化する。またこの時、蛇行部流入口付近における無次元掃流力の値は大きく低下する。

Key Words: 標津川, 蛇行復元, 2Way 河道

〒062-8602 北海道札幌市豊平区平岸1条3丁目1番34号 独立行政法人 土木研究所 寒地土木研究所 TEL011-841-1639

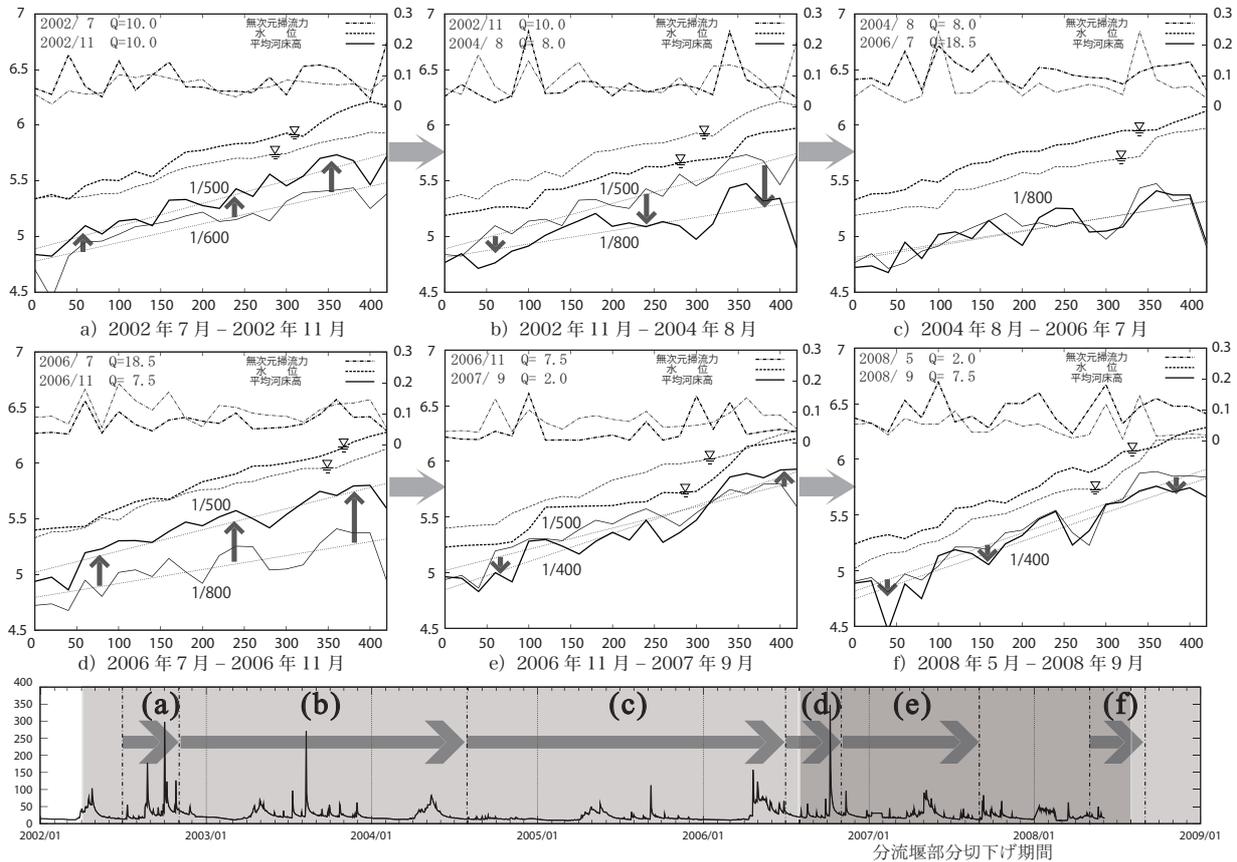


図-3 平均河床高・河床勾配(下段)、水位面(中段)、無次元掃流力(上段)の時系列変遷

c) 2004/8 ~ 2006/7

その後約2年の間は大規模な洪水もなく河床高・河床勾配ともに平衡状態に達したと推測され、このことは、堰高1mの条件での蛇行部流量によって、蛇行区間の河道形状は長期的に維持可能であることを示唆している。

d) 2006/7 ~ 2006/11

2006年8月の堰高改修によって蛇行部へ流入する流量が大幅に減少し、さらにその直後の10月に大規模な洪水を受けたことで、蛇行区間全体で急激に土砂堆積が進み、わずか3ヶ月の間に河床高は大きく上昇し、河床勾配も急峻化した。またこの時、**期間 a)**の洪水後の状況とは大きく異なり、上流端の蛇行部流入付近の掃流力はほとんど変わらず、ここに堆積した土砂を下流へ流送することができない状況にあったと推測される。

e) 2006/11 ~ 2007/9

その後約1年が経過し、河床高・河床勾配ともに再び平衡状態に達し、その状態は堰形状が全幅堰に再び復元されるまで継続される。またこの時、上流区間では流量の低下による堆積傾向が見られるが掃流力は上昇しておらず、これによって蛇行区間は埋没傾向に向かっていたと推察される。

f) 2008/5 ~ 2008/9

2008年8月に堰の形状が全幅堰に復元されて流量が回復したことで、蛇行区間全体で掃流力が大幅に上昇し、特に流入口付近における上昇量が顕著であることがわかる。このことにより、前項で指摘した上流区間

の堆積傾向は解消され、全体的に河床高が低下していることがわかる。

3. おわりに

以上のことから、蛇行区間における流量変動に誘発される河道変遷は以下のようなものであったことが分かった。

まず、2002年や2006年に発生した大規模洪水は、分流堰の形状に係わらず蛇行区間全体への土砂堆積をもたらし河床高を上昇させる。またこの時、特に蛇行部流入付近の土砂堆積が顕著となるが、堰形状が設置当初の全幅堰であった場合、平常流量時において流入付近での掃流力が上昇し、堆積した土砂は下流へと流送され、河床高は徐々に平衡状態に遷移する。一方、堰形状が部分的に切下げられた状態では、平常流量時において十分な流量が蛇行区間へ配分されないために掃流力は上昇せず、流入付近での土砂堆積傾向とそれに起因したさらなる配分流量減少が循環的に繰り返されることとなり、それは蛇行区間の埋没の可能性を増大させることが分かった。

このような分流堰のわずかな改変によってさえ前述の負の循環的な機構を招きかねず、2Way河道の自律的な維持を成すためには、分流堰の形状に十分留意した維持管理を行っていかなければならない。

参考文献

1) 長谷川和義, 藤田将輝, 渡邊康玄, 桑村貴志: 標津川旧蛇行通水時の堰をともなう分岐流量配分比に関する研究, 水工学論文集 第47巻, pp.529-534, 2003.