

低平地排水路への河川背水の影響と水路保全対策

Detrimental Effects of River Backwater on Drainage Canal in Low-lying Area, and Possible Works for Keeping its Functions

徳井 順[†] 鈴木 稔[†] 竹田 雄樹[†]
 (Tokui Jun) (Suzuki Minoru) (Takeda Yuki)

I. はじめに

低平地の河川に流入する自然排水は、地形的要因からおおむね洪水時河川背水の影響を受ける。

本報では、釧路支庁管内、釧路川中流域低平地排水路の河川背水影響調査における事例を紹介し、低平地排水路設計の留意点を考察する。

調査排水路（以下、水路という）は、勾配が約1/1,000の土水路で、中流部断面は建設後20年の経過による堆砂以外異常はないが、本川合流部付近の下流200m区間で護岸背面の土砂流亡と河床洗掘が顕著であった。水路への本川背水の影響が要因と考えられ、水路の下流および中流部において長期連続定時水位観測を実施し、豪雨前後の本川および水路のハイドログラフから本川の背水影響を分析した。

II. 水路の施設整備概要

調査路線は、図-1に示すように釧路川一次支流河川の最下流部に自然流下する小規模な水路で、一次整備は昭和50年代に国営農地開発事業で行われ（流域面積A=1.90km²、山地0.40km²、平地1.50km²）、現在、国

営総合農地防災事業による整備対象路線となっている。

水路断面は、図-2のように本川合流点付近はマット柵工、上流部は土水路で施工されたが、マット柵工背面および水路底に洗掘がみられた。一方、土水路断面はほぼ当時の断面を維持しているが、河床に泥土が30cm以上堆積していた。

III. 調査概要

現地の被災状況より、本水路は背水の影響を受け、降雨後の本川の水位低下に際して動水勾配が大きくなり、土砂が引き込まれることが考えられた。

本調査では、図-1に示すように水路中流および下流2地点で平成17年9月6日～11月15日の期間、自記記録式水位計により長期連続定時水位観測を実施した。

なお、解析に当たり雨量および本川水位は国土交通省ホームページ「川の防災情報¹⁾」より引用した。

観測結果は図-3に示すとおりである。

IV. 大雨時の水位変化における下流部護岸の土砂流亡および河床洗掘の要因分析

観測期間中の平成17年9月8日に本道日本海側を通過した台風14号は当地域に大雨をもたらし、この影響

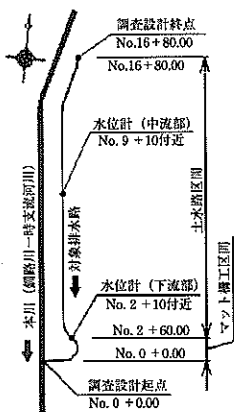


図-1 排水路概念図

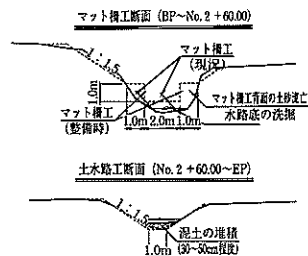


図-2 現況排水路断面図

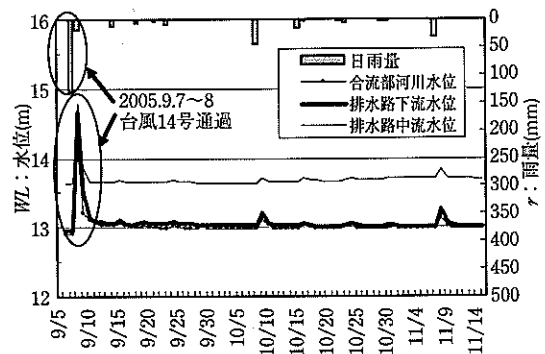


図-3 本川と排水路のハイドログラフ

¹⁾株式会社アルファ技研



管・開水路の流れ、河口・感潮域の水理、洪水流出、排水施設

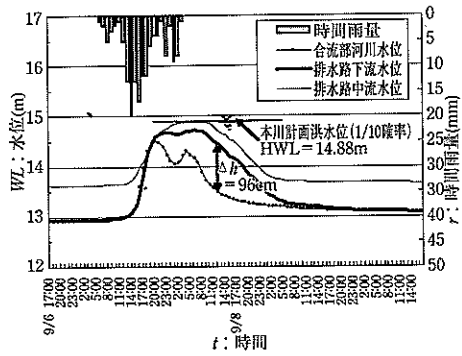


図-4 台風14号による本川と排水路のハイドログラフ

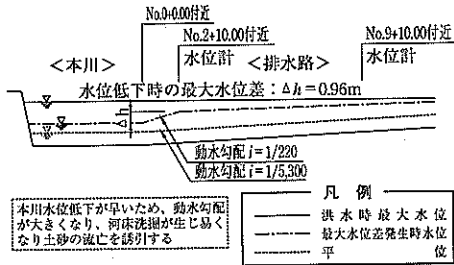


図-5 台風14号降雨後の水位低下時の状況概念図

で図-4に示すとおり本川および水路の水位は大きく変動した。

降雨前は、本川と水路下流の水位差はほとんどなく、このときの水路下流地点と本川の間の平均動水勾配は、 $0.019\% \approx 1/5,300$ であった。

降雨開始後、水路下流水位は本川水位の上昇と呼応するように上昇した。これに対し、水路中流部の水位上昇速度は緩慢であり、7日18:00には下流水位と中流水位はほぼ同値を示し、水路の水面は湛水状況を呈した。

降雨停止後、本川水位の低下速度が速く、これに対し水路内の水位低下は緩慢であった。

本川と水路下流部の水位差は、8日AM.11:00~12:00において最大96cmとなった。図-5のとおり水路下流地点と本川の間の平均動水勾配は $0.4571\% \approx 1/220$ であり、定常流と仮定し平均流速を求めると、土水路の許容流速(泥炭土: 0.70 m/s)を大きく上回る約 2.3 m/s の結果が導かれた。

今回の観測結果によれば、本川の水位低下速度が速いため、本川と水路の動水勾配が大きくなり水路内の流速が大きくなった。このことが大きな掃流力を発生させる要因となり、一次整備で施工した下流マット柵工の背面土砂流亡と河床洗掘を発生させた主要因と推測され、水位上昇と流速増加への対策が必要と判断された。

なお、下流曲線部での法面の浸食や土砂の崩落等極端な現象は見られないことから、湾曲部での流水エネルギー

ギーはさほど大きくはないと考えられる。

V. まとめと考察

①水位観測および現地測量結果により豪雨後の本川背水影響範囲は200m程で、この間の流速は 2.3 m/s に達すると予想された。低下背水範囲の護岸設計に当たっては、洪水時の本川水位変動が水路護岸構造に及ぼす流速変化等を勘案した工法検討の必要性が示唆された。

②釧路湿原流域水路では環境保全対策として土砂流出防止工を整備しているが、沈砂池設置では機能の確保上本川背水の影響を回避可能な地点に選定するか、または十分に対策工法を検討することが重要である。

③今回は大雨時を考察したが、融雪・中小洪水における同様の調査検討により影響の詳細な分析を行い、より効果的な対策工の検討が可能になると考えている。

以上、低平地排水路設計では、できれば長期的に水位計測等を実施し、本川の背水影響による排水路特有の流況特性を確認しておくことが重要と考える。

なお、本報は、北海道開発局釧路開発建設部発注の弊社受託業務成果を一部引用しており、発表の機会を与えていただいた関係各位に謝意を表する。

引用文献

- 1) 国土交通省川の防災情報:
<http://www.river.go.jp/jsp/mapFrame/MapD000.html>
[2001.2.20.受稿]

徳井 順



略歴
1956年 北海道帯広市に生まれる
1979年 帯広畜産大学畜産学部農業工学科卒業
1984年 株式会社アルファ技研入社
現在に至る

鈴木 稔



略歴
1959年 北海道札幌市に生まれる
1982年 北見工業大学開発工学科卒業
2004年 株式会社アルファ技研入社
現在に至る

竹田 雄樹



略歴
1976年 北海道札幌市に生まれる
1999年 北海学園大学工学部土木学科卒業
2005年 株式会社アルファ技研入社
現在に至る