

石狩川明治 37 年洪水氾濫と捷水路事業の評価

北海道大学 フェロー会員 ○鈴木 英一
 北海道大学 正会員 山口 里実
 札幌市 正会員 谷 育美

1. 目的

石狩川流域の開拓は、明治 4 年札幌に開拓使を設置してから始まった。政府の積極的な移民政策により、明治 30 年には、流域人口も 30 万人と増大したが、明治 31 年 9 月石狩川洪水史上最悪の大洪水が発生し、死者 112 名、浸水面積 4 万 1 千町歩、被災家屋 1 万 9 千戸もの被害が発生した。直ちに北海道治水調査会が設置され、調査が開始された。調査期間中の明治 37 年に、図 1 に示すように 31 年と同規模の洪水が発生し、調査会の岡崎文吉らは、かねてから準備していた洪水観測を実施し、これを基に計画流量を定め、明治 42 年調査報文を作成した。これに基づき明治 43 年石狩川の改修事業が始まった。主な事業は、蛇行を直線化する捷水路工事であり、以来昭和 40 年代まで積極的に実施された。本研究は、岡崎らの観測した資料を基に、明治 37 年洪水を再現し、さらに当初進められた下流部の捷水路事業の効果を平面 2 次元流数値解析を用いて具体的に表したものである。



図 1 明治 37 年洪水氾濫図

2. 岡崎らによる洪水観測

岡崎らは、図 1 に示すように、本川、雨竜川、空知川、夕張川に基準点を設け、水位観測、流量観測、氾濫原地形測量を行った。準備をしていた明治 37 年 7 月 11 日洪水が発生し、水位観測は水位が河道外に氾濫しても、綿密に行われ、当該断面を通過する流量が図 2 のように推定された。また、測定時刻毎の観測水位と地形測量結果から観測地点間の氾濫量を推定し、図 3 に示すように纏め、この図から各地点上流の平均氾濫流量を求め、河道内外を通過した観測流量と足し合わせ、8,350 m^3/s を氾濫がない場合の河道計画流量とした。この計画流量は昭和 40 年に 9,270 m^3/s に改定されるまで、変更される必要はなかった。洪水ピーク頃の 11 日 7 時から 18 時までの平均の氾濫量及び河道内外の通過量を図 4 に示す。

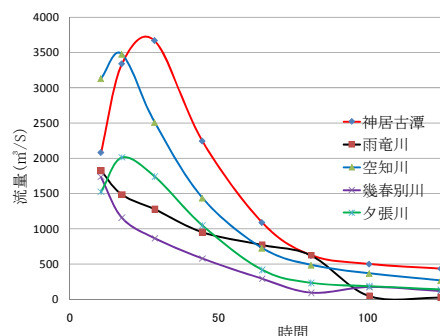


図 2 観測された各河川から平野部への流入量

3. 明治 37 年洪水の再現

明治 37 年に観測された流量（図 2）を用い、また当時の石狩川の河道を大正 7 年の測量結果や現在残っている旧川の測量結果から推定し、洪水を再現した。再現は 2 次元平面計算で行い、氾濫原の計算格子は、現在の LP データを用い、平均 220m のサイズとした。粗度は、河道、氾濫原ともに 0.03 とした。氾濫開始後 60 時間の計算結果を図 5 に示す。石狩川本川と支川夕張

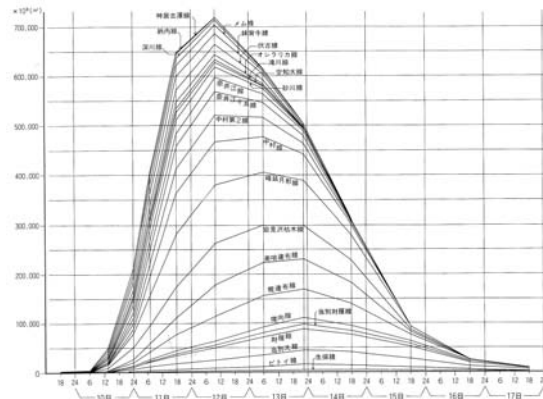


図 3 明治 37 年洪水河道氾濫量

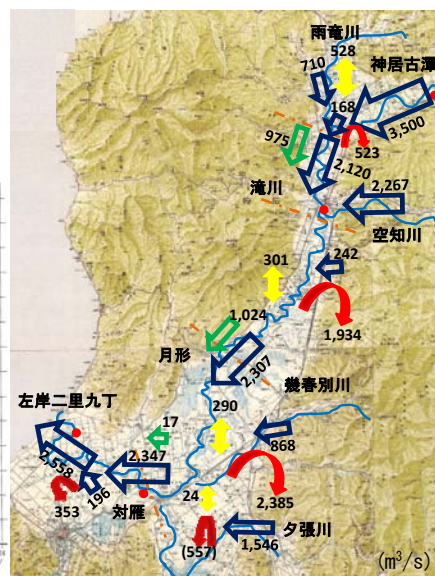


図 4 明治 37 年洪水氾

キーワード 石狩川、捷水路事業、明治 37 年洪水、岡崎文吉、氾濫流再現計算

連絡先 〒060-8628 札幌市北区北 13 条西 8 丁目 北海道大学大学院工学研究院 TEL:011(706)7473

川の流れが識別できるように、パーティクルを表示しているが、本川では氾濫しながら流下しているのに対し、図下部の夕張川、千歳川からの流れが本川に合流できずに滞留していることが分かり、本川よりも低い低平地が広がるこの流域の治水上の特性が表れている。

4. 捷水路工事の効果

石狩川の改修は捷水路工事により始まった。この工事は石狩川の蛇行部をショートカットするものであり、河道勾配を急にすることで洪水時の流速を高め、水位を低下させ、氾濫を減少させ、合わせて平常時の水位低下により、高含水比の泥炭地や軟弱粘性土が広がる石狩平野全域の地下水位の低下を図り耕作を可能にする目的を有していた。図6に示すように、捷水路はまず下流部5ヵ所で計画され、最下流生振捷水路は石狩川最初の治水工事として明治43年に開始された。当時の先進地信濃川大河津分水工事技術者の指導を受け、また千葉県下利根川筋より浚渫船を借り受け、工事は開始され、昭和6年に通水、同時期に施工が進められていた他の4ヵ所の捷水路工事も昭和8年までに通水した。これら5ヶ所の工事で、河口から豊平川合流点まで46kmあった河道延長は24kmとなり、勾配も約1.9倍となった。

これらの捷水路工事の効果を見るために、工事後の河道を再現し、明治37年洪水の流量を用いて計算を行い、図5と同じ時間の再現結果を図7に示す。捷水路上流部の氾濫区域に明確な違いは見られないが、捷水路区間では明確な氾濫域の減少が見られ、また夕張川、千歳川が本川に流下していることが分かる。特に、夕張川、千歳川の氾濫域が本川上流部よりも低いために、合流点の水位低下の影響が大きい。また、本解析によると、当時の氾濫が上流から始まり、徐々に下流へ伝達され、氾濫域も上流部が減少した後に下流部で拡大していくことが明瞭になった。

5. まとめ

明治37年洪水は、終息までに1週間かかっているが、夕張川、千歳川流域では本川の水位が低下するまで洪水流が停滞するため、終息までにより多くの時間を要していたことが計算により再現された。また初期に行われた捷水路工事は、札幌付近の洪水氾濫の軽減効果や千歳川、夕張川の洪水継続時間短縮の効果が顕著であることが分かった。石狩川の改修が始まってから100年を経た現在、捷水路の効果を実計算によって評価することができるようになった。改めて、当時の洪水調査の正確さを知り、また当時 $2,500\text{m}^3/\text{s}$ 程度の河道内流下可能量に対し $8,350\text{m}^3/\text{s}$ の計画流量を設定し、捷水路方式を主とする治水計画を立案した先見性を認識することとなった。

参考文献

- ・北海道開発協会、石狩川治水史、1980。
- ・北海道開発局、石狩川治水の曙光—岡崎文吉の足跡、1990。
- ・山口甲・品川守・関博之、捷水路、1996。
- ・北海道開発局、石狩川河川整備計画、2010。
- ・北海道河川防災センター、有泉栄一の功績を称えて、1996。
- ・久米洋三、石狩川の流れ、2000。

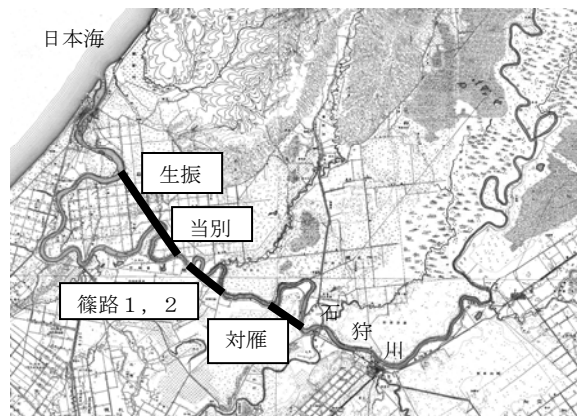


図6 石狩川捷水路工事箇所図

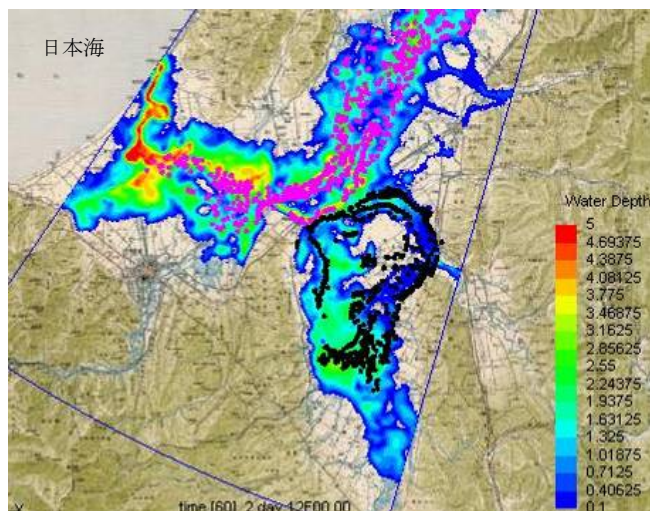


図5 明治37年洪水再現図

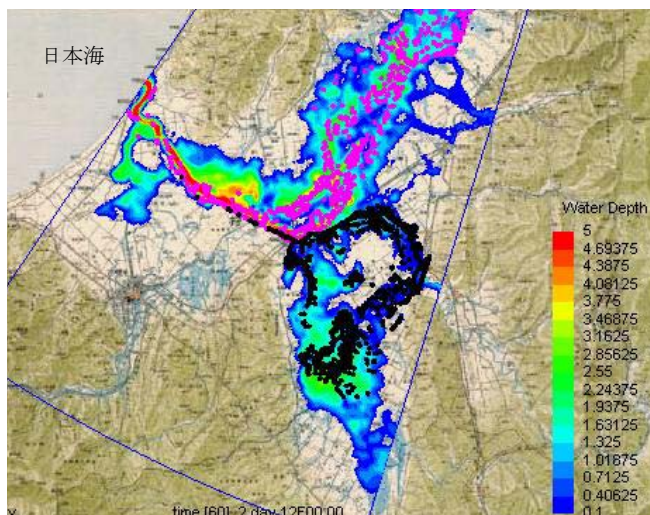


図7 捷水路施工後の洪水再現計算結果