

石狩川流域における河川水位と地下水位の関係に関する事例報告

The relationship between river water level and groundwater level in Ishikari river basin

北海道大学工学院環境フィールド工学専攻 ○学生員 和智光貴(Kouki WACHI)
 北海道大学工学部大学院工学研究院准教授 正員 山田朋人(Tomohito J.YAMADA)

1. はじめに

石狩川において治水事業が行われてから 2010 年で 100 年を迎える。石狩川流域では、明治 31 年 9 月、12 時間で 71.5mm を記録する豪雨により未曾有の大洪水が発生し、開拓が進んでいた石狩地域は大規模な損害を受けた。この被害を契機に、石狩川の治水計画のための調査が実施されることになり、同年北海道治水調査会が設置され、明治 43 年(1910 年)から本格的な治水事業がスタートした。

石狩川の改修は河川の曲がりくねった部分を直線化し、流れをよくする捷水路工事が主体となって進められた。これは、洪水を短時間で排水することを第一の目的としていた。現在の石狩川は捷水路によって元の河道より約 58km(約 28%)短くなり、蛇行部分は大幅に減少した。

第二の目的は、地下水位を下げ、湿地を農地や住宅地に利用可能にすることであった。「捷水路」¹⁾によると、石狩川流域の湿地、泥炭地を農地や住宅地に改良するため、地下水位を 90cm 下げることが土地改良の目的としていた。^{1),2)}

しかしながら、現在と明治 31 年頃の地下水位変化を調べるためには過去の水位データが乏しく、直接経年変化を調査するのは難しい。そのため、河川水位、地盤高、地形地質等の限られたデータからアプローチすることが必要である。また、上記の通り 2010 年は石狩川治水 100 年の記念の年であることから、地下水についても同様に注目されている。

本研究では、河川水位と地下水位の経年変化を調査し、これらにどれほどの相関があるか考察を行った。

表 - 1 : 石狩川概要

種別	一級河川
延長	268km
流域面積	14,330km ²
流域内人口	313.3 万人 (平成 17 年国勢調査)

2. データの検証

図 - 1 は石狩大橋河川水位観測所によって観測された河川水位の経年変化である(1961 年~2004 年)。青線(細線)は日平均値、赤線(太線)は 365 点移動平均値を表している。移動平均のデータを比較すると、最大値と最小値はそれぞれ 1.55m、0.47m であり 1.08m の水位低下が確認された。同様に、石狩川の支流である幾春別川の西川向河川水位観測所でも移動平均値の最大値と最小値は

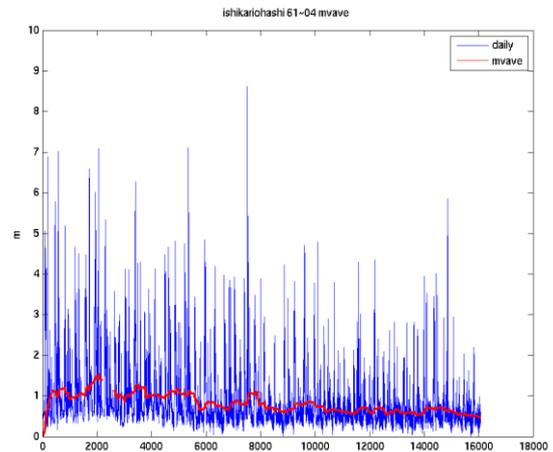


図-1：石狩大橋観測所での河川水位の経年変化
 細線：日データ，太線：1年間の移動平均
 縦軸は水位(m)，横軸は1961年1月1日からの日数を示す。(一部欠損)

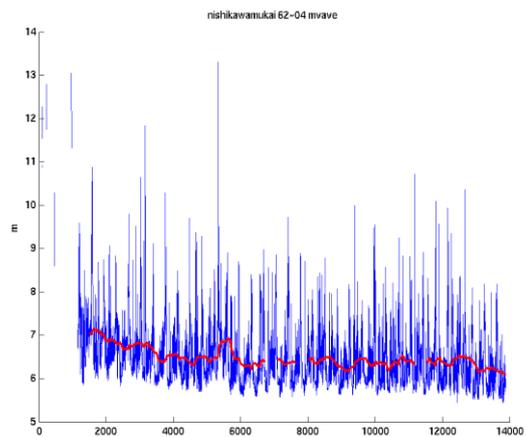


図-2：西川向観測所での河川水位の経年変化
 細線：日データ，太線：1年間の移動平均
 縦軸は水位(m)，横軸は1962年1月1日からの日数を示す。(一部欠損)

それぞれ、7.15m、6.09m であり 1.06m の水位低下が確認できた。

河川水位は初春~初夏にかけては融雪に大きな影響を受け、その後は降雨による影響を受ける。1981年8月3日夕方から8月6日の朝方にかけて石狩地域を襲った豪

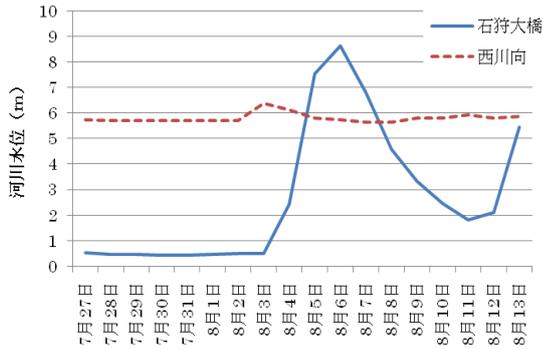


図-3：1981年8月の豪雨時とその前後一週間の河川水位の変化

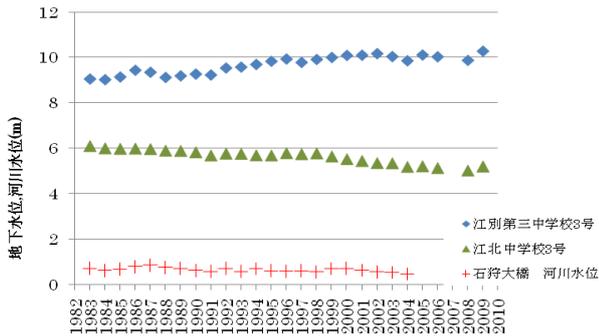


図-4：石狩大橋観測所での河川水位とその周辺での地下水位(河川水位は1983年～2004年、地下水位は1983年～2009年)

表-2：各地下水位観測所と石狩大橋河川水位観測所までの距離

江別第三中学校3号	約1,130m
江北中学校3号	約1,300m

雨時には、河川水位は石狩大橋では最大約8m、西川向では最大約0.7m増加した。(図-3)

次に、河川水位と地下水位との関連について考察を行う。図-3、図-4は石狩大橋と西川向それぞれの観測所での過去20年程の河川水位とその周辺の地下水位を比較分布したグラフである。詳細は以下の通りである。

石狩大橋：河川水位に比べて地下水位は10～20倍大きい。河川水位については線形近似をすることにより、年間8.5mmの水位低下している傾向が見られたが、地下水位については、水位が増加する観測点も見られた。

西川向：河川水位については6.0m～6.5mの範囲を推移していることが確認できた。ただ、地下水位については年々増加している観測点、1995年～1997年に大きく減少している観測点があり、河川水位との相関は見られない。

3. まとめ

上記で述べた通り、河川水位と地下水位の関連性を見つけ出すことは難しい。河川付近の表層地下水でも河川水位以外に地盤高、地盤沈下量、地形地質、地下水取水量、積雪量、河川からの距離等様々な要素が複雑に絡み合っていて影響を受けていることが予想できる。また、過去

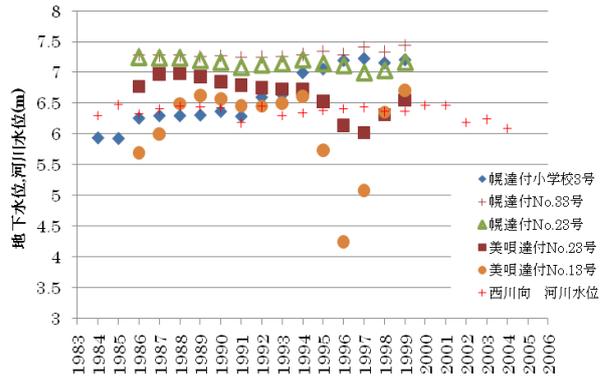


図-5：西川向観測所での河川水位とその周辺での地下水位(河川水位は1984年～2004年、地下水位は1984年～1999年)

表-3：各地下水位観測所と西川向河川水位観測所までの距離

幌達付小学校3号	約5,150m
幌達付No.33号	約4,690m
幌達付No.23号	約5,110m
美唄達付No.23号	約3,870m
美唄達付No.13号	約4,640m

のデータが乏しい地下水位データも泥炭層厚と地盤沈下量から地下水位低下量について図-6のように算出可能である。現在は、このような限られたデータを地下水位量に適用をし、検討を進めているところである。

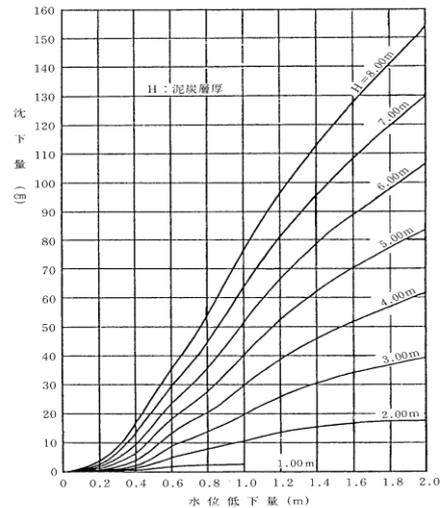


図-6：水位低下(横軸)と地盤沈下量(縦軸)の関係(捷水路より抜粋)

4. 謝辞

本研究を行うにあたり貴重なデータを提供して下さいた北海道開発局 札幌開発建設部に感謝の意をここに記します。

参考文献

- 1) 山口甲, 品川守, 関博之: 捷水路
- 2) 北海道開発局 札幌開発建設部: 石狩川治水100年