

茅沼地区旧川蛇行復元事業に伴う河川水位と地下水位の変化について

室蘭工業大学
室蘭工業大学
(株)復建技術コンサルタント

○学生員 坂本 久宣 (Hisanobu Sakamoto)
正 員 中津川 誠 (Makoto Nakatsugawa)
正 員 佐々木 瑞乃 (Mizuno Sasaki)

1. はじめに

かつて蛇行していた釧路川の中流部では、土地利用や洪水被害の軽減を目的として、河川改修工事が行われた。しかし、湿原環境が大きく変化し、湿原面積の減少や湿原中心部への土砂流入量の増加などの問題が発生した。そのため、北海道開発局釧路開発建設部は、湿原再生事業の先駆けとして、釧路湿原の縁辺部に位置する茅沼地区において旧川蛇行復元工事を実施した。この工事では、野生動物の生息環境の復元や地下水位の上昇、下流の湿原への土砂流入量の軽減などを目的とした。

事業実施に伴う地下水位の変化についての調査研究事例は少ないため、本研究では、釧路湿原の蛇行復元事業による河川水位の変化への影響と、それに伴う地下水位の変化を探ることを目的とし、旧川蛇行復元前後の地下水位の比較や不等流計算による河川水位の推定を行った。

2. 研究方法

2.1 蛇行復元前後における地下水位変化の分析

茅沼地区の旧川蛇行復元近傍を調査対象区域とし、分析には北海道開発局釧路開発建設部が設置している既存の観測地点での地下水位データを用いた。注目した地点は、佐藤ら²⁾の先行研究を活かし、図-1のように、旧川蛇行復元箇所(左右岸(N-5, N-6)、評価対照箇所(リファレンスサイト)としている湿原内の箇所(N-26, S-2)の合計4箇所とした。本研究の対象期間



図-1 調査対象地点位置

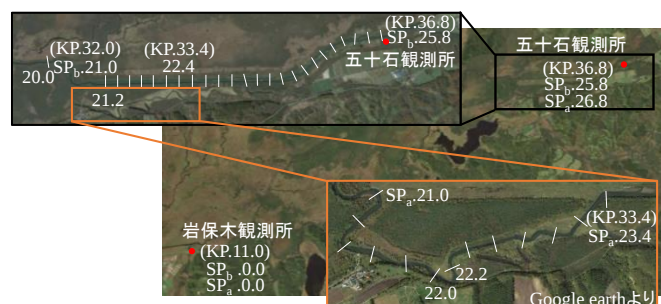


図-2 解析対象とした河道断面位置

は2005年から2007年の3ヶ年を復元前期間、2009年の通水後から年月が経ち、蛇行復元河道の環境が安定してきたと考えられる2012年から2014年の3ヶ年を復元後期間に設定した。なお、本研究では、融雪の影響を受けないと考えられる7月～10月のデータを使用した。ここでは、旧川蛇行復元前後の地下水位変化を調べるため、各観測地点で月別地下水位と月別降雨量(標茶観測所)の相関関係を調べた。

2.2 矩形断面における不等流計算を用いた河川水位推定

河川水位変化を不等流計算で推算した。解析範囲は図-2に示すように、下流端(水位起算点)を岩保木、上流端を五十石とするKP.11.0～KP.36.8までを解析範囲とした。なお、本研究では岩保木地点をSP.0.0とおき、蛇行復元前の河道についてはSP_b、蛇行復元後の河道についてはSP_aと表記した。

表-1に不等流計算における条件を示す。不等流計算に使用する矩形断面作成のために北海道開発局釧路開発建設部から提供を受けた河道横断面図を用いて、河床高については、図-3(左)のように河道断面における法尻から法尻までを平均河床高と設定し、その区間で観測された地盤高を平均して求めた。また、川幅(B)については、図-3(右)のように河道断面積(A)を高(H)で除した値を用いた。しかし、この川幅を用いた上流端の計算結果は五十石観測水位と合わなかった。そのため、各断面の川幅において、各断面積

表-1 不等流計算における条件

	蛇行復元前 (2005年～2007年)	蛇行復元後 (2012年～2014年)
流量(m ³ /s)	日平均流量 (岩保木)	日平均流量 (岩保木)
起算水位(m)	日平均水位 (岩保木)	日平均水位 (岩保木)
粗度係数	0.025	0.025
河道断面数	46	51
各断面補正值	1.2	1.2
	蛇行復元前 (2005年～2007年)	蛇行復元後 (2012年～2014年)
五十石観測水位	11.98	12.11
上流端の計算結果 (1.0倍の川幅)	12.16	12.28
上流端の計算結果 (1.2倍の川幅)	12.03	12.13

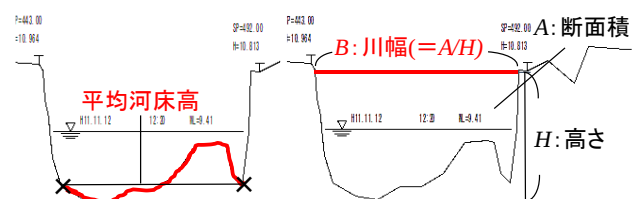


図-3 平均河床高と川幅の設定法のイメージ

キーワード 釧路湿原 旧川蛇行復元 茅沼地区 自然再生 河川水位 地下水位
連絡先 〒050-0071 北海道室蘭市水元町 9-16 TEL 080-3293-1132

及び河床高の誤差を考慮し、1.2 倍の補正した川幅(B)を用いた。

3. 結果と考察

3.1 地下水位と降雨量の相関

図-4 に、旧川蛇行復元前後における 7 月～10 月の月別地下水位と月別降雨量の相関図を示す。これにより、地下水位と降雨量の関係を把握し、河道の影響の有無を確認する。

N-6 地点においては、蛇行復元後の地下水位が全体的に上昇しており、さらに、降雨量の増加に伴って地下水位の上昇が顕著になっているように見える。一方、S-2 地点では蛇行復元前後で地下水位と降雨量の関係にほとんど変化がみられない。以上のように、同程度の降雨量で蛇行復元後に地下水位の上昇がみられた N-6 地点は旧川蛇行復元による地下水位上昇の傾向があることが示唆される。

3.2 蛇行復元前後における河川水位変化と地下水位変化の推定

図-5 に蛇行復元区間の不等流計算の結果を示す。不等流計算は、表-2 に示すようにケース 1～3 に分けて行った。ケース 3 については蛇行復元前の水理水文条件を与え、感度分析的に蛇行復元河道で不等流計算を行ったものである。なお、各断面の河川水位は、算出した旧川蛇行復元前後における 7 月 1 日～10 月 31 日の日平均水位を断面毎に平均して求めた。

直線河道と蛇行復元河道の上流端の分流地点である SP_b.22.4/SP_a.23.4 の河川水位を比較すると、ケース 1 では 9.92m、ケース 2 では 10.35m となり、蛇行復元後に 0.43m 高い水位となった。また、復元区間中の SP_a.22.2 から SP_a.22.4 にかけて、0.28m 急上昇していた。これは、図-2 に示すとおり、SP_a.22.0 から SP_a.22.2 にかけて旧川復元区間においてクランク状に蛇行している部分があり、河川水位のせき上げが起こっているためと考えられる。さらに、表-3 は蛇行復元前後における蛇行復元区間の平均河川水位と N-5、N-6 地点の平均地下水位の比較を示したものである。

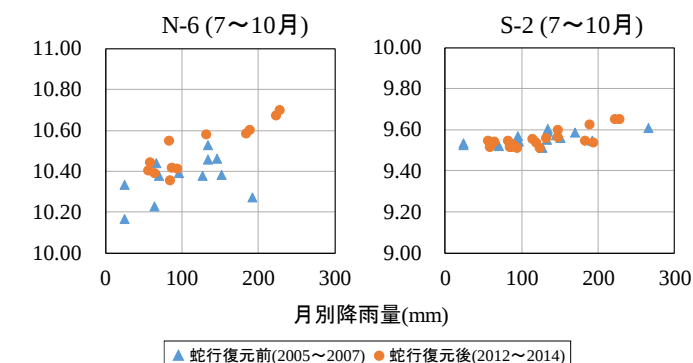


図-4 旧川蛇行復元前後の地下水位と降雨量の関係

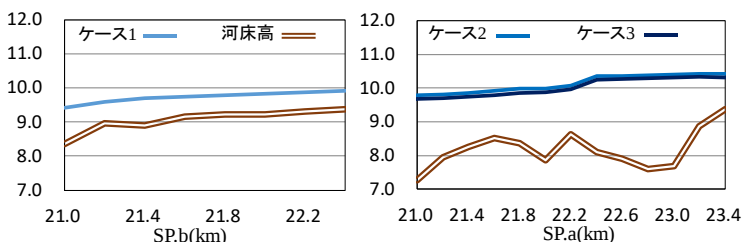


図-5 各ケースにおける不等流計算に基づく平均水位の推定

蛇行復元区間でのケース 1 と 2 の差は 0.15m であり、N-5 地点では 0.06m、N-6 地点では 0.14m 上昇していた。このように、平均河川水位と平均地下水位が共に上昇していることから、河川水位の上昇に連動して地下水位も上昇したと推測できる。また、リファレンスサイトにおいては蛇行復元による影響はみられなかった。

なお、表-2 に示す蛇行復元前後の条件を比較すると、蛇行復元後の方が、総降雨量、流量、起算水位、蛇行復元区間の平均水位のすべての項目において増加していることがわかる。ケース 1、2 における河川水位の区間平均の差は 0.25m であり、起算水位の差を差し引いても、河川水位が上昇していることが推算された。また、ケース 3 において、蛇行復元区間と直線河道での平均水位と比較すると 0.15m 高くなっており、このことから河川水位の上昇は蛇行復元による河道変化が影響したと推察される。

4. まとめ

本研究により以下のことが考察される。

- 1) 蛇行復元区間とリファレンスサイトの降雨量との相関を比較した結果、N-5、N-6 の地下水位の上昇は旧川蛇行復元の影響であることが示唆された。
- 2) 不等流計算により算出した河川水位が、旧川蛇行復元区間の上流部において蛇行復元前後で上昇していたことから、N-5 と N-6 における地下水位上昇は旧川蛇行復元の効果であることが裏づけられた。

参考文献

- 1) 釧路湿原自然再生協議会：釧路湿原自然再生事業茅沼地区旧川復元実施計画，
<http://www.ks/Kasen/15/pdf>, (2016/9/30 閲覧)
- 2) 佐藤好茂，矢野雅昭，矢部浩規：釧路湿原における蛇行復元後のハンノキ林の変遷について，国土交通省北海道開発局第 56 回(平成 24 年度)北海道開発技術研究発表会，2012。

表-2 蛇行復元前後の条件比較

	ケース1	ケース2	ケース3
水理水文条件	蛇行復元前 (2005年～2007年)	蛇行復元後 (2012年～2014年)	蛇行復元前 (2005年～2007年)
河道条件	直線河道	蛇行復元河道	蛇行復元河道
総降雨量(mm)	1,223	1,496	1,223
流量(m ³ /s)	48.5	51.3	48.5
起算水位(m)	1.75	1.85	1.75
蛇行復元区間 水位(m)	9.88	10.13	10.03

表-3 平均河川水位と平均地下水位の比較

	ケース1	ケース2
河川水位(m)	9.88	10.13
	蛇行復元前 (2005年～2007年) 直線河道	蛇行復元後 (2012年～2014年) 蛇行復元河道
N-5 地下水位(m)	10.66	10.72
N-6 地下水位(m)	10.37	10.51