

手取川扇状地における地下水位と河川水位との関係

Relationship between groundwater level and river water level in Tedor River alluvial fan

○伊藤真帆*, 中村公人*, 吉岡有美**, 瀧本裕士***, 川島茂人*

ITO Maho, NAKAMURA Kimihito, YOSHIOKA Yumi, TAKIMOTO Hiroshi, KAWASHIMA Shigeto

1. はじめに 石川県手取川上流部での土砂崩壊により、2015年5月初旬から河川において濁水が継続的に発生した。それに追従するかのようには手取川扇状地内の河川に近い領域において大きな地下水位低下が生じた。その後、地下水位は回復したが、2016年においても同様に地下水位の低下と回復が観測された。本地域を対象としたこれまでの調査研究から、手取川扇状地の地下水には、河川からの浸透水、降水、水田浸透水が寄与していることがわかっている。しかし、直近2カ年の地下水位変化に及ぼした要因については未解明である。本報告では、2015年、2016年の急激な地下水位低下に与えた要因について、主に河川水位との関係性の観点から考察した。

2. 方法

(1)対象地 石川県手取川扇状地 (Fig.1) は、白山を源とする手取川によって形成された典型的な扇状地である。白山市鶴来を扇頂とし、金沢市の南から能美市にかけて広がっている。中央に手取川、南西部に梯川、北東部に犀川が流れる。扇頂から扇端までが約13km、幅が約20km、地形勾配は1/130~1/200の急勾配扇状地である。扇状地内の土地面積の45%は水田であり、北東部に都市域が広がる。

(2)収集資料 1980年から2016年までの扇状地内の複数地点における1日平均の地下水位と河川水位及び日降水量のデータを収集した。ここでは、2015年と2016年に大きな地下水位低下が確認された手取川に近い左岸側の岩内地点と右岸側の右岸No.4に着目した (Fig.1)。

3. 結果と考察

(1)地下水位、河川水位、降水量の経時変化

2015年における上記2地点の地下水位、扇頂に位置する鶴来地点の河川水位、金沢気象台の降水量の経時変化を Fig.2 に示す。2015年の地下水位は5月4日頃から急激に低下し始め、その後、低下した水位でほぼ一定を保ち、11月初旬から再び水位が上昇して12月には5月初旬の値まで回復した。2016年は3月中旬から低下し始め、9月中旬に同様に回復した。地下水位は河川水位と類似した変動を示している。過去のデータを見ても、手取川に近い地点の地下水位は河川水位 (河川流量) の変動の影響を強く受けていることがわかる。とくに、融雪による河川の増水が終了する3月から6月の期間に、河川水位の低下に伴って地下水位の大きな低下が見られることが多い。ここでは、この時期の地下水位低下に焦点を当てた。

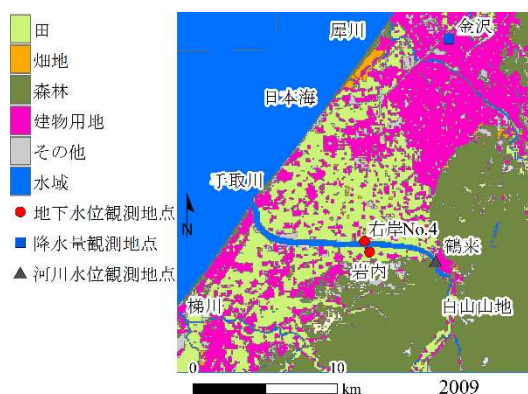


Fig.1 調査地概要
Outline of the study site.

*京都大学農学研究科 Graduate School of Agriculture, Kyoto University **鳥取大学農学部 Faculty of Agriculture, Tottori University **石川県立大学生物資源環境学部 Faculty of Bioresources and Environmental Sciences, Ishikawa Prefectural University キーワード：地下水位、河川水位、涵養

(2) 地下水位と河川水位の関係 1980 年から 2016 年までの岩内における通年の地下水位と鶴来における河川水位との相関を調べた。河川水位に後方移動平均をかけた結果、14 日移動平均 (Fig.2) と地下水位の相関が最大であった。春先の地下水位低下期間を抽出し、地下水位と 1 日平均及び 14 日後方移動平均の河川水位の関係をとったものを Fig.3 に示す。移動平均をかけた図から、河川水位の低下に伴い地下水位が低下していることが明確に現れた。なお、欠測がある年と決定係数が 0.65 未満の年は省略した。2015 年、2016 年は河川水位が最も低いレベルまで低下しており、これが地下水位低下の一因と考えられる。

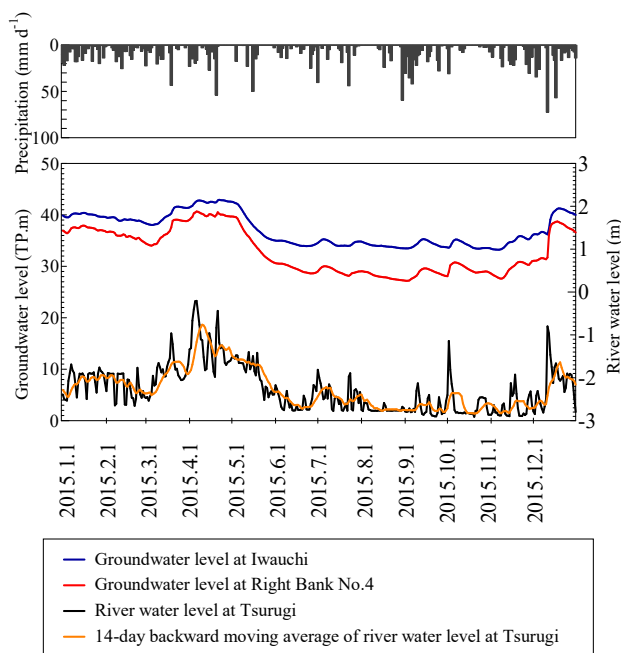
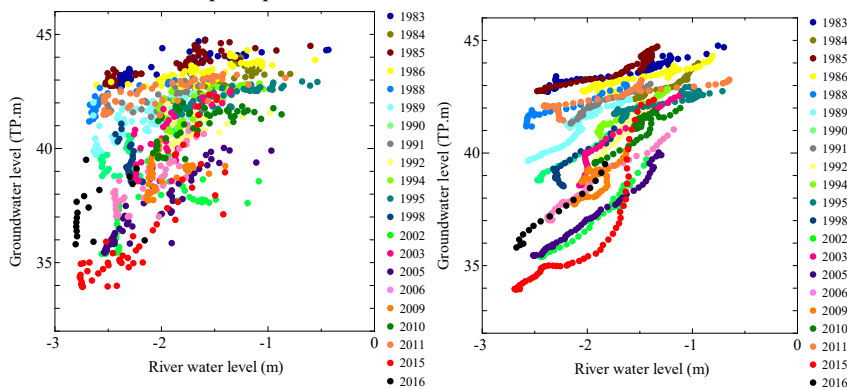


Fig.2 地下水位, 河川水位, 降水量の経時変化 (2015) Fluctuations of groundwater levels, river water level, and precipitation in 2015.

(3) 地下水位と降水量の関係 降水量にも移動平均をかけると、31 日後方移動平均と地下水位の相関が最も高かった。地下水位に影響した降水量として、地下水位低下期間とその前 31 日間の平均日降水量を求めた。これを Fig.4 に示す。Fig.4 の



(a) 1 日平均の河川水位 (b) 14 日後方移動平均の河川水位

Fig.3 岩内地点地下水位と河川水位の関係

Relationships between groundwater levels at Iwauchi and (a) 1-day average of the river water levels and (b) 14-day backward moving average of river water levels.

左からの順は、Fig.3(b)において地下水位低下が大きかった順におよそ対応している。河川水位低下量に対して地下水位低下量が大きい年の降水量を Fig.4 に黒色で示したが、降水量が少ない傾向がみられ、扇状地内の降水量が少なかったことも地下水位低下に寄与したと考えられる。ただし、この傾向にあてはまらない年もある。

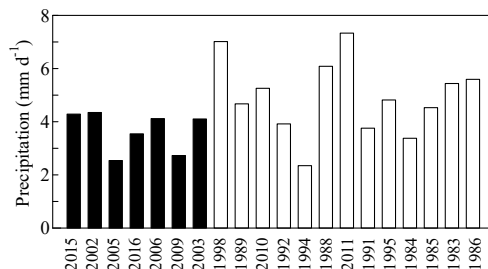


Fig.4 地下水位低下期間の平均日降水量の比較 Average daily precipitations during the decreasing periods of groundwater level.

4. おわりに 大きな地下水位低下の一因は河川水位が低くかつ扇状地内の降水量が少なかったことである。ただし、これだけでは説明できない点も残された。濁水による河川と水田からの浸透水量への影響の検討が必要である。

謝辞: 貴重なデータをご提供頂いた国土交通省北陸地方整備局金沢河川国道事務所に心より感謝申し上げます。また、本研究は、日本地下水学会平成 28 年度若手地下水研究助成、住友財団平成 28 年度環境研究助成、JSPS 科研費 16K18771 の支援を受けた。