

庄川扇状地の地下水が湧出する河川における水質特性

富山県立大学 工学部 学生会員 ○伊藤 美佳
 富山県立大学 工学部 学生会員 西村 親良
 富山県立大学 工学部 正会員 奥川 光治

1. はじめに

庄川扇状地は、富山県西部(呉西)に位置し、庄川流域に広がる扇状地である。庄川扇状地を流れる河川の中には、地下水が湧出する河川があり、バイカモ、ミクリ、トミヨといった貴重な動植物が生息していた。しかし、河川改修や地下水湧出量の減少、水質汚濁により希少生物が減少してきている。近年、改修工事にあたり、生態系に配慮した近自然工法が採用されている。近自然工法の効果については、庄川左岸の玄手川における水生植物分布や底質堆積量が解明されてきた(広瀬・瀧本, 2008)。また、玄手川等の水質特性の解明は行われている(奥川・菊池, 2014)が、水生植物分布との同時調査など詳細な調査は行われていない。本研究では、地下水が湧出する河川の水環境保全のため、水生植物とその生育に関連する環境要因についての基礎的データを得ることを目的としており、その一環として玄手川、市野瀬川における水質特性を解明した。

2. 調査方法

玄手川の3区間と市野瀬川において水質調査を実施した(図-1)。玄手川A区間では本流2地点で調査を行った。玄手川B区間の調査地点は、本流2地点、湧出地下水1地点、農業用排水の流入水路6地点の計9地点とした。玄手川C1区間の調査地点は、本流2地点、農業用排水の流入水路5地点の計7地点とした。玄手川C2区間の調査地点は、本流2地点、農業用排水の流入水路4地点および各家庭における自噴地下水の余剰分放流7地点の計13地点とした。市野瀬川は本流3地点で調査を実施した。

調査は、しばらく晴天が続く河川に雨の影響がなかった2017年6月27～28日に玄手川C2区間(図-2)、8月31日に玄手川B区間、10月17日に玄手川A区間と市野瀬川(図-3)、11月28日に玄手川C1区間において行った。調査項目は、現地で水温、pH、流速・流量、電気伝導率(EC)、分析項目は、濁度、アルカリ度、溶性ケイ酸(SiO_2)、TOC、TN、TP、イオン類である。

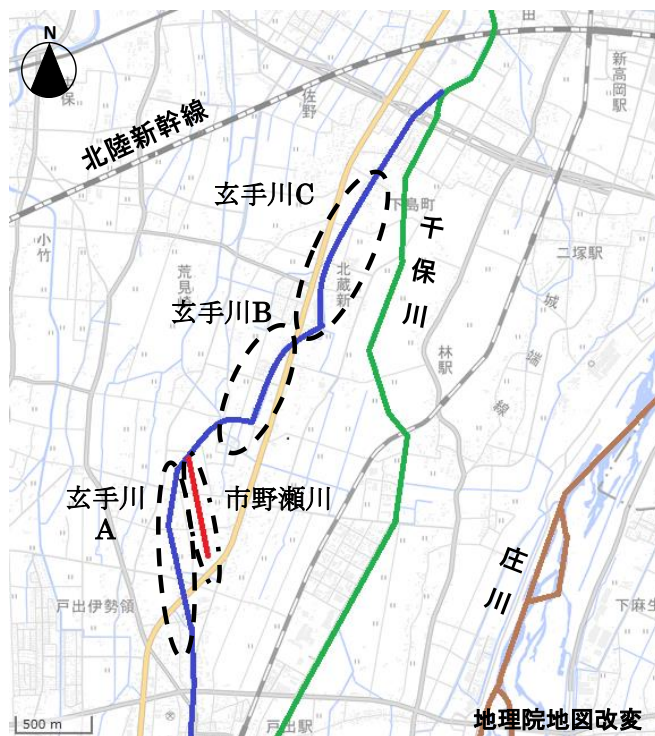


図-1 玄手川及び市野瀬川の調査区間

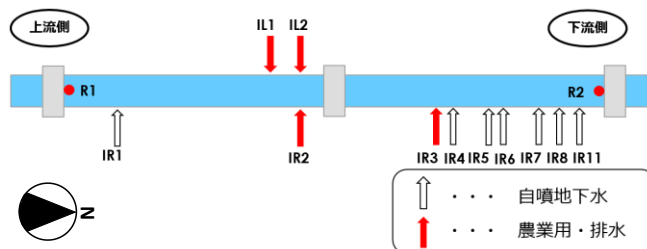


図-2 玄手川 C2 区間の調査地点

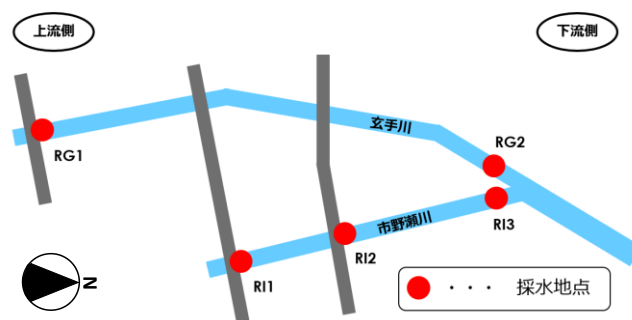


図-3 玄手川 A 区間及び市野瀬川の調査地点

3. 結果及び考察

まず、市野瀬川の調査結果について示す。市野瀬川は自然河床であり、湧出する地下水が水源である。そのため、水温(図-4)は全体的に低温であった。また、流下方向に pH が上昇傾向を示し、 SO_4^{2-} 以外の全てのイオン類(図-5)や EC で低下傾向が見られた。濁りの少ない地下水の影響により、TOC, TP は低濃度となった。これらは、地下水の水質分布や市野瀬川の植生が豊かであることが要因と考えられる。

次に、玄手川 A 区間の調査結果について示す。この区間では、灌漑期には用水が上流から供給されるが、今回は用水が停止していたため、この区間で湧出する地下水により流下とともに流量が増加し、水温(図-4)と EC が低下した。各イオンについて見てみると、 Ca^{2+} (図-5)、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 濃度は上昇傾向、 Na^+ 、 K^+ 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 NO_3^- 濃度は低下傾向であった。TOC, TP 濃度は流下方向に低下傾向が見られた。これは、上流で流入する生活排水の影響が自然浄化作用や湧出地下水により小さくなるためと考えられる。

玄手川 C2 区間は灌漑期の調査であり、上流から灌漑用水が供給されていたが、C2 区間までに地下水の湧出・流入があり、その影響も大きいものと思われた。また、この区間の流入水路からは表流水または表流水と地下水が流入していた。地下水では、水温(図-6)、pH が低いことが分かった。また、 Ca^{2+} (図-7)、 HCO_3^- は低かったが、EC は高かった。EC は、4 年前の奥川ら(2014)の研究とは異なる結果となった。今回は Na^+ や SO_4^{2-} などの他のイオンが高いことから、地質や局所的な汚染の可能性が考えられる。また、濁度、TP(図-8)、TOC が低かった。伏流による地質の影響により SiO_2 は高かった。 NO_3-N が高く、窒素肥料由来であると考えられる。一方、農業用排水では、EC、 Ca^{2+} 、 HCO_3^- 、 NO_3-N が低く、水温、pH、濁度、TP、TOC が高い結果となった(図-6~8)。農業用水は庄川合口ダムで取水されており、表流水の水質に排水の影響が加わった結果と考えられる。

4. おわりに

灌漑期の玄手川は、上流が農業用水(表流水)であり、それに玄手川や市野瀬川で湧出する地下水の影響が加わっていた。一方、非灌漑期には、湧出地下水の割合が多くなっていた。玄手川の貴重な動植物や水環境を保全していくには、地下水の湧出や流入が重要であ

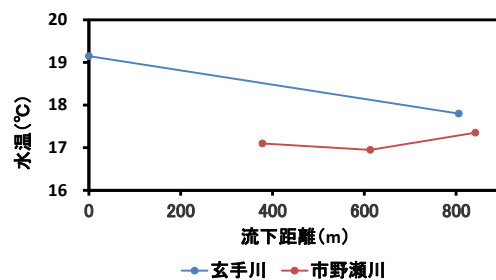


図-4 玄手川 A 区間及び市野瀬川における水温

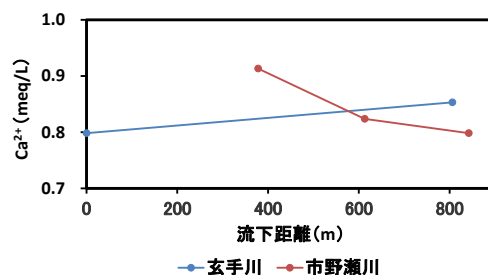


図-5 玄手川 A 区間及び市野瀬川における Ca^{2+}

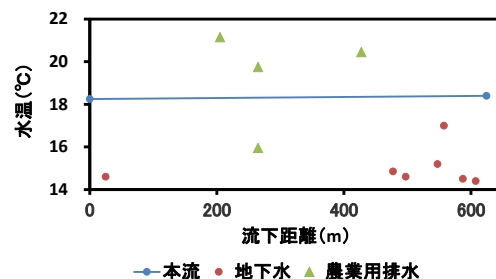


図-6 玄手川 C2 区間における水温

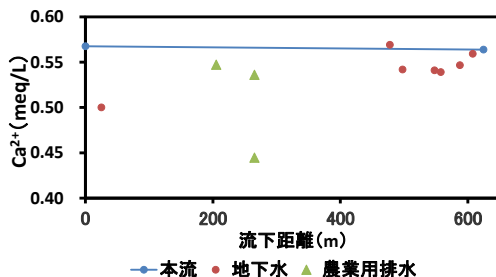


図-7 玄手川 C2 区間における Ca^{2+}

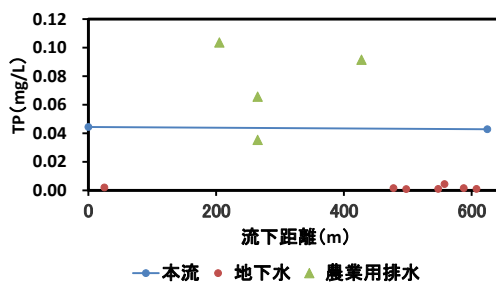


図-8 玄手川 C2 区間における TP

ると考えられる。今後は、湧水河川の水質と植生の関連性、他の河川との比較を行ない、水環境を保全するための提案を行いたいと考えている。

5. 参考文献

- 広瀬・瀧本(2008)農業農村工学会誌 76(8).
- 奥川・菊池(2014)陸水学会第 79 回大会講演要旨集.