

ボーリングデータで読み解く 河川水と地下水の交流形態

SATテクノロジー・ショーケース2026

■はじめに

河川を流れる水(河川水)と地中を移動する水(地下水)は、相互に影響しあう関係にあり、両者の交流形態に応じて大きく二つに分類される。地下水が河川に流入する場合は「得水河川」(とくすいかせん)と、河川水が地中へ浸透する場合は「失水河川」(しつすいかせん)と呼ばれ、河川の水文学・生態学的理解を深めるうえで重要な情報である。気候変動により基底流量の減少や夏季の水温上昇が進むなか、河川への地下水流入は基底流量維持や冷水性魚類の避難場形成などに寄与する。一方、河川から地下へ浸透する水は地下水涵養に重要で、水資源管理にも関わる。

これまで一部地域では三次元地下水流动モデルによる解析が進められてきているものの、情報量不足やコスト等の問題もあり、未だ全国的な把握には至っていない。

そこで本研究では、近年オープンデータ化が進められているボーリングデータを活用し、ボーリング掘削時に計測された地下水位と最寄りの河川水位を比較することにより、全国規模で交流形態の分布と特性を明らかにした。

■活動内容

1. 使用したデータと交流形態の判定方法

地下水位は国土地盤情報データベース(国土地盤情報センター)で公開されているボーリングデータに含まれる孔内水位を用いた。データについては土地利用状況や環境の変化によるばらつきを軽減するため、2000年以降に掘削された約15万本のボーリングデータを対象にした。

河川水位は既往研究^[1]の手法を参考に、基盤地図情報数値標高モデル5mメッシュ(国土地理院)をベースに河川横断面上の最小標高を河川水位とする手法を採用した。

交流形態は河川縦断方向1km間隔でそれぞれ推定することとし、河道中心から1km内のボーリングデータの中で地下水の方が河川水位よりも高い状態であるデータが50%以上である場合に得水河川、50%以下である場合に失水河川と判定することとした。

2. 日本の河川水と地下水の交流形態の特徴

交流形態は、いずれの地形区分においても失水河川より得水河川の割合が高い結果となった(図1)。一方、低地のうち、筑後川や木曽川など下流に大規模な沖積平野を有する河川では、失水傾向が顕著にみられた(図2)。また、低地の約40%では河川水位と地下水位の差が±1 m以内に収まっており、土地利用の変遷に伴う地下水涵養量や

不圧帶水層からの揚水量の変化、さらには河道土砂の堆積・浸食による河川水位の変動などにより、交流形態が敏感に変化し得ることが示唆された。

3. 流域総合水管管理に向けた基礎情報としての活用

本手法は、オープンデータのボーリング情報を活用することで、地下水流动モデルに頼らず河川の水循環構造の概要を把握できる点が特徴である。流域総合水管管理の重要性がより一層増していくなか、交流形態に関する情報は、水文学的な流域評価や河川生態学的な生息環境の基礎情報として活用が期待される。

■参考文献

- [1] S.Jasechko et al. Nature. 2021, 591, 391–395.

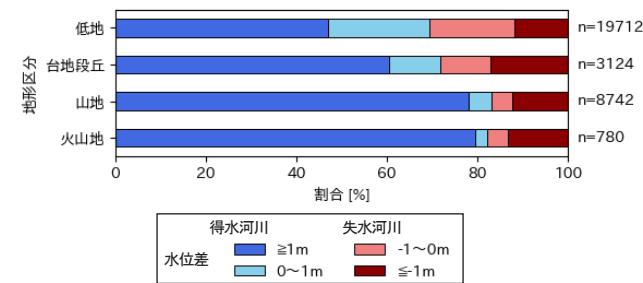


図1 地形区分に応じた交流形態の割合

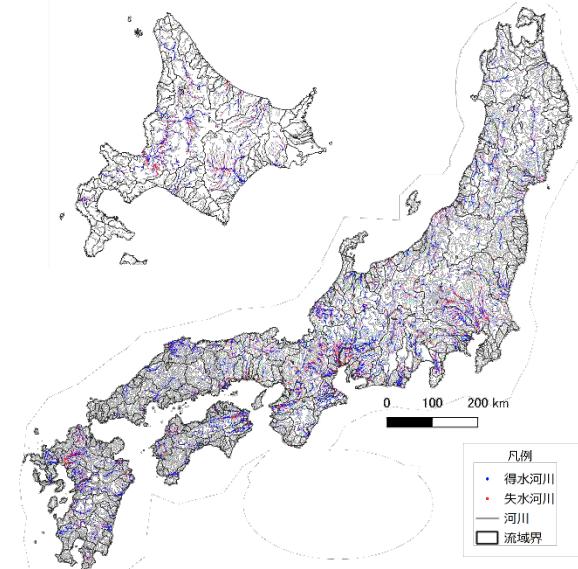


図2 日本における河川水と地下水の交流形態マップ

■キーワード: (1) 地下水
(2) ボーリング
(3) 流域総合水管管理

■共同研究者: 森 照貴(土木研究所)

代表発表者
所 属
問合せ先

山本 恵南 (やまもと れなん)
国立研究開発法人 土木研究所
流域水環境研究グループ 流域生態チーム
〒305-8516 茨城県つくば市南原1番地6
TEL: 029-879-6775 FAX: 029-869-5082
yamamoto-r574co@pwri.go.jp