

関西圏地盤情報データベース研究利用報告書

研究課題	京都盆地における地下水適正利用および保全に関する研究		
研究者	関西大学 環境都市工学部・教授 楠見晴重		
研究期間	2019年 2月 ~ 2020年 2月	報告日	2020年 2月 25日
<p>研究目的：京都市伏見地域では良質な地下水に恵まれ、昔から酒造りが行われている。しかし近年、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の微量が、当該地域の深層地下水中で確認された。当該地域地下水中での硝酸性窒素の実態把握や、本物質の流入経路の調査を行い、酒造会社揚水井への影響を検討する必要がある。本研究では当地域において3次元浸透流解析、移流拡散解析を行い、地下水流動および物質拡散性状を明らかにした。また、当該地域の井戸に対して、AI、特に機械学習の1種であるサポートベクター回帰 (Support Vector Regression : SVR) によって観測井水位の予測を試みた。その結果、局所的な地下水変化を予測できる可能性を示すことができ、今後は将来的な地下水利用計画に適用に関して検討することが期待される。</p> <p>研究内容と成果：本研究グループは、京都市伏見地域における地下水保全に関する管理手法について着目した。研究対象は4km²程の地域に約50本の揚水井が密集し、水質が非常に良く地下水の利用が盛んな地域である。対象地における周辺の揚水を伴った地下水の水位変動や地下水汚染が発生した場合を想定し、数値解析と地下水水質分析を用いて対象地の深層地下水流動を推定する。3次元地質モデルは、当該地域で行われる揚水を数値解析で考慮できるよう、揚水が行われている深層までを再現したモデルを検討した。地質モデルの作成にあたっては、地質調査図を基に、クリギング法を用いて地質構造データを補完し、井水の地下水水質調査との結果を複合的に解釈することで作成した。広域における地下水流動を再現するにあたり、これらの結果を用いて浸透流解析を実施するために、3次元地質モデルを作成し、それに基づいて解析を行った。その結果、当地域における地下水流動は概ね、北東から南西方向に流れていることが認められた。更には移流拡散解析を実施し、その結果浅層域 (Ma9以浅) では、物質移動は南から南西にかけて拡散し、また数十年から100年程度経過することによって、濃度変化を定量的に示すことができた。また、本研究においては多くの揚水井が密集する当地域において、地下水の将来予測手法として、AI、特に機械学習の1種であるサポートベクター回帰 (Support Vector Regression : SVR) を複数の観測井に適用し水位の将来予測を行った。SVRは、ϵチューブという誤差の不感帯を設けており、$-\epsilon \leq$ 誤差 $\leq \epsilon$ であれば近似誤差を0として扱うことが特徴であり、ノイズに強い予測モデルを作成することができる。本研究では14本の観測井の2012年1月1日から2019年2月1日までの水位をデータとして用いた。そして各観測井において、①12時間ごとの地下水位、②1日の平均地下水位、③1週間の平均地下水位の3パターンについて検討した。なお、12時間、1日、1週間の水位をそれぞれ1ステップとし、予測を行う時刻tの直近3ステップ前までのデータを学習データとした。予測の精度としては二乗平均平方誤差RMSEと決定係数R²を算出し、検討した。これらの結果、浅井戸観測井では、12時間水位による将来予測の精度が高いことが明らかとなった。また、深井戸観測井では、周辺の揚水井による急激な水位変動挙動が存在するために、平滑化された1日平均地下水位、1週間平均地下水位を適用した方が予測精度は高いことが明らかにされた。</p>			
<p>公開資料 (論文等)：藤井拓弥：京都市伏見地域における地下水流動解析および機械学習による地下水位の将来予測、関西大学 2019年度修士学位論概要、2020, 2.</p>			

※貸出期間終了後、研究利用報告書 (本様式) と研究成果 (論文等) を提出してください。

※研究利用報告書は、KG-NETのHPで公開します。