

大阪中心部の地下水の特徴について

Characteristics of ground water under the central Osaka

*北田 奈緒子¹、伊藤 浩子¹、越後 智雄¹、藤原 照幸¹

*Naoko Kitada¹, Hiroko Ito¹, Tomoo Echigo¹, Fujiwara Teruyuki¹

1. 一般財団法人地域地盤環境研究所

1. Geo-Research Institute

大阪平野のうち上町台地より西側では、海水準変動の繰り返しに伴う複数の粘土層が層状に堆積し、粘土層間の砂礫層は豊富な地下水が賦存する被圧帯水層を形成している。一方で、1960年代の工場用水の大量汲み上げによって引き起こされた深刻な地盤沈下が原因となり、現在は揚水が厳しく規制されている。しかし昨今、特に大阪市内においては、再生熱エネルギーとしての地下水利用プロジェクトが推進されるなど、地下水の有効利用についての検討が進められている。

そこで、現時点での地下水の性状に関するバックグラウンドデータを取得することを目的として、大阪駅周辺から中之島付近において、既設の観測孔を用いた水位・水温・水質調査を実施した。今回対象とした帯水層は、完新統の粘土層(Ma13)の下位に分布する砂礫層（第1被圧帯水層：Dg1）と、最上位更新統の粘土層(Ma12)の下位に分布する砂礫層（第2被圧帯水層：Dg2）である。水質については、2016年6、9、11、2017年1月の計4回採水した地下水について主成分組成などの分析を実施した。その結果、Dg1、Dg2共に還元的でNa-Cl型の水質組成を示し、特にDg1の方がより塩濃度が高いことが明らかとなった。また、0.45 μ mのメンブレンフィルターでろ過した際に得られた細粒粒子の鉱物組成分析（XRD）を実施したところ、砕屑性粒子とともに非晶質の酸化鉄を含むことが判明した。地下水中に存在するこのような微粒子の存在量や鉱物組成は、将来的な地下水の有効利用法を模索していく中で重要な情報となる。

キーワード：地下水、ボーリング、データベース、水質

Keywords: ground water, borehole, database, water quality

新河岸川流域の水環境に関する研究

A study on the water environment in Shingashi river basin

*浅見 和希¹、小寺 浩二¹

*Asami Kazuki¹, Koji Kodera¹

1. 法政大学水文地理学研究室

1. Hosei University Lab. for Hydrogey

1.はじめに

日本の河川の水環境は都市化に伴い悪化したが、その後の環境保全等の活動により近年は改善傾向にある。しかし、都市域を流れる河川の中には依然として水質に問題があるものがあり、現在の都市域の河川の水環境を把握することは、水環境保全を進めていくうえで重要である。法政大学では東京近郊を流れる新河岸川流域の研究を1930年代から断続的に続けており、近年では市民団体と連携して水質調査を行なっている。ここでは2013年から2016年まで計4回実施した水質調査の結果をもとに、現在の新河岸川流域の水環境を明らかにする。

2.地域概要

新河岸川流域は、埼玉県の10市1町、東京都の3区6市1町の中に位置している。本流の新河岸川は荒川水系に属する1級河川で、源流は埼玉県川越市に位置し、荒川の右岸側を沿うような形で流れ、東京都北区にある岩淵水門付近で隅田川と合流する。流路延長は34.6kmあり、感潮区間は隅田川との合流点から約16kmである。また、流域面積は411km²で、支流の多くは東京都側に源流があり、埼玉県で新河岸川と合流する。

3.調査方法

毎年6月に実施される「身近な水環境一斉調査」において市民団体の方が採水した水を提供してもらい、研究室にてpH、RpH、ECの測定および分析器を用いてTOC、主要溶存成分の分析を行なっている。

4.結果

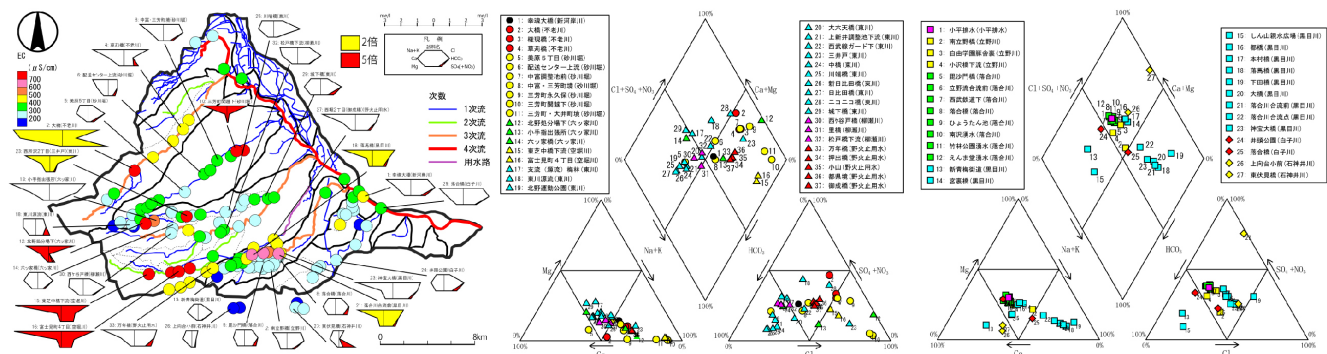
調査の結果、新河岸川流域内には様々な水質が分布しているが、各河川の上流域では重炭酸カルシウム型の水質組成となり、下流部で塩化ナトリウム型の組成を示す傾向が見られ、このことから生活排水の影響が示唆された。また、硝酸イオンも検出されることから、農業の施肥が河川に影響していることも予想された。

5.おわりに

分析できた地点に偏りがあるため、流域全体の水環境を把握するには至らなかった。今後はより市民団体との連携を深め、新河岸川流域全体の水環境を把握することを目指す。

キーワード：新河岸川流域、水質、都市化

Keywords: Shingashi river basin, Water Quality, Urbanization



河岸段丘上下における湧水の硝酸汚染と土地利用の関係

Nitrate contamination in spring water and its relation to land use at upper and lower river terraces

*長澤 裕太郎²、辻 盛生¹、鈴木 正貴¹、伊藤 英之¹

*Yutaro Nagasawa², Morio Tsuji¹, Masaki Suzuki¹, Hideyuki Itoh¹

1. 岩手県立大学、2. 地熱エンジニアリング株式会社

1. Iwate prefectural university, 2. Geothermal Engineering Co., Ltd

硝酸態窒素をはじめとした地下水汚染が社会的な問題となって久しい。これらの汚染の原因は、地上の土地利用によるとする先行研究が多数存在する。本研究では岩手県盛岡市北部に位置する河岸段丘周辺の湧水群における硝酸態窒素を含めた水質組成を調査し、土地利用からの影響の把握を試みた。対象湧水は、段丘上のA、B（山際）とC（水田脇）、段丘下のD、Eの5カ所からなる。段丘上の土地利用は、水田、住宅、鉄工所、養鶏所、電気部品工場、食堂などであった。段丘上のAとBの水質組成は類似していた。CはNO₃⁻がBよりも高い値を示した。DはCl⁻やNa⁺、K⁺およびHCO₃⁻などがBよりも高い値であった。EにおいてはDよりもNa⁺とK⁺、Cl⁻が少ないが、NO₃⁻がDと同様に高かった。C、D、Eにおいては水温の年変動が見られ、比較的表層を流れる地下水と考えられた。Dの方がEよりも水温の年変動は顕著であり、地下水の流れは異なるものと考えられる。CにおいてNO₃⁻とSO₄²⁻が増加したことから、Cは水田の施肥による影響が示唆された。一方、DについてはK⁺とCl⁻、Na⁺、Ca²⁺の増加傾向がCと異なり、家庭、もしくは産業排水などの水田灌漑や施肥とは別の人為的な影響が考えられる。DとEは水質組成が異なり、土地利用による地下水への影響は狭い範囲で影響することが示唆された。

キーワード：地下水、汚染、土地利用

Keywords: groundwater, contamination, land use

房総半島に見られる上ガスの分布と地球化学的特徴

Distribution and geochemistry of gas seepage on Boso peninsula, Chiba

*若林 泰葉¹、戸丸 仁¹

*yasuha Wakabayashi¹, Hitoshi Tomaru¹

1. 千葉大学

1. Chiba university

Within the area of Southern Kanto gas field in Chiba, with methane concentration of >99%, natural gas seepage is observed widely on land in the central part of Kujukuri plain to Otaki. Such gas has been used as a fuel by local residents, however, it may cause an accidental explosion and agricultural damage. In addition, if the gas is continuously released from the subsurface environment to atmosphere through the seepage, the impacts on the local carbon cycle should be taken into account. In this research, we aim to characterize the source, migration and seep processes of these gases by analyzing their chemical and isotopic compositions. Gas samples were collected from the boundaries between alluvial mudstone and sandstone or Kazusa Group, with a methane concentration generally of >75% and trace amounts of carbon dioxide and ethane with nitrogen from atmosphere. According to the methane/ethane ratio and stable carbon isotopic composition of methane, it is suggested that the majority of methane is of biogenic origin. Together with the stable carbon isotopic composition of carbon dioxide, it is considered that the methane is produced mainly by reduction of carbon dioxide and fermentation of acetate with some contribution of methane oxidation.

キーワード：上ガス、メタン、房総半島

Keywords: gas seepage, methane, Boso peninsula

Hydromechanical Modeling of Urban Road Collapse and Land Subsidence Induced by Underground Facility Failure

*Byeongju Jung^{1,2}, Hong-Jin Lee^{1,2}, Sueng Won Jeong^{1,2}, Dongwoo Ryu^{1,2}, Byoung-Woo Yum^{1,2}, In-Hwan Lee²

1. Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources, 2. UGS Convergence Research Group, ETRI

As population of cities grow, the demands of underground developments increase accordingly. However, without careful consideration of urban hydrogeology and soil characteristics, those subsurface constructions could alter urban hydrogeology and consequently induce land deformation on the surface, which are potentially hazardous to local communities.

In particular, land subsidence and sudden road collapse phenomenon are one of major geohazard frequently occurring in many metropolitan cities of which underground facilities become gradually old. In most cases, these surficial collapses are known to be induced by the failure of near surface artificial underground structures and pipelines (e.g. water supply/ sewer lines, subway tunnels); however, exact hydromechanics process of collapsing which incorporated by groundwater and subsurface characteristics is not yet fully understood.

The purpose of this study is (1) to explore the feasible mechanism of land subsidence and road collapse in the urban areas, (2) to develop a hydromechanical model that simulates the moment of failure and quantify the interaction between pore pressure and associated effective stress field. The stability of collapsing area is also inferred using Columb Shear Failure (CSF) potential. Lastly, (3) using 2D and 3D models, a variety of possible scenario are tested to obtain quantitative relations between failure potential and hydrogeologic factors such as precipitation, aquifer heterogeneity and leakage events.

A fully coupled groundwater flow –deformation equation is used for solving an urban collapse problem corresponding to transient pore pressure changes by natural and anthropogenic factors. Preliminary numerical results show that the subsidence pattern and failure potential are closely related to the local fluid pressure change affected by groundwater leakage through cavities created by underground facility damage, and hydromechanical properties of the aquifer play important roles in either mitigating or exacerbating the collapse process.

Keywords: urban road collapse, fully coupled hydromechanical modelling, underground facility failure

Case investigation of the efficiency degradation of open loop geothermal cooling and heating system(OLGCHS) in Korea

Byeong Ho Lee¹, Kyeong Hwan Bae¹, Tae Hyeon Kim¹, *Lee Bo Hee¹, Nam Ju Kim²

1. Korea Groundwater and Geothermal energy Association, 2. Geo Engineering Co. Ltd

This study was conducted to improve energy efficiency of open loop geothermal cooling and heating system (OLGCHS) showing low energy efficiency. When OLGCHS were installed, hydrogeological properties and groundwater yield were not considered. Therefore, various problems such as groundwater depletion, circulatory disturbance of groundwater, groundwater overflow, clogging by materials, and decrease of energy efficiency occur in many facilities which OLGCHS was installed and maintenance is very difficult. These circumstances have a negative influence on the spread of the OLGCHS in Korea. However, there is no proper investigation and cause analysis to solve the above problems. In this study, an advanced standing column well(SCW) was developed. In advanced SCW, wells used in OLGCHS are arranged in a row and these wells are connected using pipeline. Therefore, well depth was reduced and groundwater circulation was improved in the advanced SCW compared to a common SCW. In addition, installation cost can decrease and energy efficiency can increase. This research was supported by a grant(16CTAP-C116546-01) from Technology Advancement Research Program funded by Ministry of Land, Infrastructure and Transport of Korean government.

Keywords: open loop geothermal cooling and heating system(OLGCHS), efficiency degradation, hydrogeological properties