

AHW023-14

会場:102

時間:5月25日 12:30-12:45

筑波山体における CFCs による湧水・地下水の滞留時間の推定とモデル化 Age dating of spring and groundwater and its modeling in Mt. Tsukuba, central Japan

辻村 真貴^{1*}, 松本 卓大¹, 池田 浩一¹, 浅井 和由²
Maki Tsujimura^{1*}, Takahiro Matsumoto¹, Koichi Ikeda¹, Kazuyoshi Asai²

¹ 筑波大学大学院生命環境科学研究科, ² 株式会社 地球科学研究所

¹Life Environ. Sci., Univ. Tsukuba, ²Geo Science Laboratory

地下水資源の利用や開発を行う上で、地下水流動系の把握は重要課題である。しかし山体全体においては、山体内部の透水性分布やポテンシャル分布を得ることが困難であるため、その地下水流動系を明らかにした例は少ない。しかし、トレーサーから地下水の滞留時間や涵養標高などの定量的なデータが得られれば、数値シミュレーションと合わせて、地下水流動系の相互検証が可能である。本研究では、山体の例として筑波山を選び、筑波山周辺の湧水・地下水の滞留時間および地下水流動系を、CFCs (フロン類)、安定同位体等を用いたマルチトレーサー手法ならびに数値モデルを用いて推定することを目的とした。2009年9月から2010年6月にかけて3カ月毎に計4回、湧水、地下水の調査、採水を行った。溶存 CFCs 濃度から滞留時間の推定、酸素安定同位体比から涵養標高の推定を行った。また、地下水流動解析ソフト Visual MODFLOW により、地下水ポテンシャル分布を推定し、後方粒子追跡法により、流動経路・滞留時間を導いた。これらの値をトレーサーから推定された値と比較し、透水係数などのパラメータを試行錯誤により、変化させることで、地下水流動系の解明を試みた。

一般水質組成は年間を通してほとんど変化しなかったことから、地下水の流動経路と滞留時間に季節変化がないことが示唆された。地下水面の位置は最高で標高 500 m 付近であった。また、地下水面と地表面が交差する標高は 300 m から 400 m で、湧水の分布と概ね一致した。標高 300 m 以上にある湧水は、滞留時間が数年から 10 年程度であり、不飽和帯を流動すること、また、特に山頂付近においては、宙水のような局所的な流動の可能性があることがわかった。標高 300 m 以下の湧水・地下水の滞留時間は 20 年から 40 年程度であった。山体上部に位置する斑れい岩地域では、山頂付近に不飽和帯が存在し、地下水面下は鉛直下向きの流動成分がみられた。山体下部の花崗岩地域では、水平方向の流動により、流動経路・滞留時間が長くなることがわかった。特に、平野と標高がほぼ等しい山体下部においては、鉛直上向きの流動成分がみられ、CFCs により顕著に長い滞留時間が推定された地下水が、深度約-100 m にまで達する深部地下水流動であることがわかった。

キーワード: 筑波山, 地下水流動系, 滞留時間, フロン類, 数値モデル

Keywords: Mt. Tsukuba, groundwater flow system, residence time, CFCs, numerical model