

河成段丘の分布に基づく地下水流動の長期的変化の傾向の推定

Investigation of tendency to long-term change in groundwater flow based on distribution of fluvial terrace.

野原 壯 [1]; 田力 正好 [1]; 安江 健一 [1]; 草野 友宏 [1]

Tsuyoshi Nohara[1]; Masayoshi Tajikara[1]; Ken-ichi Yasue[1]; Tomohiro Kusano[1]

[1] 原子力機構

[1] JAEA

1. 目的および調査内容

地形変化に伴う地下水流動の変化は、地質環境の長期安定性に影響を与えると考えられ、地形調査の結果に基づく地下水流動の変化の調査・評価手法の有効性を確認することが課題である。本研究では、土岐川流域を対象に、主に数十万～約2万年前に形成された河成段丘の地形面（高位面、中位面、低位面）の分布（田力ほか、2008）に基づき、地形変化の傾向を把握した。また、それらの結果を踏まえて、地下水流動の長期的な変化の傾向を推定した。さらに、推定結果の検証のため、堆積岩中の²³⁸U、²³⁴U、²²⁶Ra、²¹⁰Pbの放射非平衡データの解析を試みた。解析では、4本のボーリングコア（KNA-1、KNA-3、AN-5、AN-7）の合計95試料の既存データ（Nohara et al., 1992）を用いて、各ボーリングコアのデータ（16～30試料）の平均値を各地点の値とした。

2. 結果と考察

東濃地域の瑞浪、土岐、多治見の各盆地を東から西に流れる土岐川流域では、河成段丘の分布から、数十万年前以降の起伏の増加が推定される。大局的な地形の長期的な変化は、本流側方斜面の顕著化、特に、南北断面上の斜面の発達の特徴といえる。また、地形を駆動力とした地下水の主な流動方向は、北から南の方向と考えられる。以下、土岐川中流域の東濃鉦山付近の南北断面を例に、河成段丘の地形面を過去の河床と仮定して、地形変化の傾向を述べる。東濃鉦山付近は、高位面形成時（数十万年前）の古土岐川河床北端にあたる。土岐面と呼ばれる平坦面の現在の標高（約340m）を基準とした場合、数十万年前の古土岐川河床と土岐面の比高は50m程度、主な斜面は、北側の尾根付近を頂部とする南傾斜である。約2万年前の土岐川河床の場合、土岐面との比高は約200m、北側の尾根からの距離は約3kmである。

同じ断面上で均質場を仮定し、上述した地形的特徴をもとに、地表から百m程度の深度におけるローカルな地下水流動場の変化の傾向を検討した。東濃鉦山付近は、数十万年前は北側の尾根を涵養域とする地下水の湧出域のひとつで、約2万年前ごろは通過域と推定できる。なお、数十万年間の変化からみると、約2万年前と現在のローカルな地下水流動場は、ほぼ同じ傾向といえる。次に、主な湧出域の長期的変化の傾向を検討した。主な湧出域は、数十万年前は、古土岐川河床北端（東濃鉦山付近）に推定されるが、約2万年前ごろは、約2km南方の土岐川本流沿いや、西方の土岐川支流沿いに移動した可能性がある。一方、花崗岩が露出する北側の尾根付近には、数十万年間継続する主な涵養域が推定され、湧出域の一部では、花崗岩から堆積岩へ地下水が上昇した可能性がある。

上記の推定結果と、東濃鉦山付近における堆積岩中の放射非平衡の既存情報（Nohara et al., 1992）との比較を試みた。東濃鉦山の南西約1kmにあるAN-5は、約2万年前には土岐川支流の河床の湧出域と推定される。AN-5では、²²⁶Raと²¹⁰Pbの顕著な濃集が認められる。顕著な濃集が推定される時期は、²²⁶Raと²¹⁰Pbの半減期から、前者が現在～数千年前、後者は現在～約百年前である。Pbの親核種であるRnやRaが、地下水の上昇に伴って花崗岩から堆積岩中に流入、濃集した可能性が高い。KNA-1、AN-7は、約2万年前以降の地形的特徴から通過域と推定され、²²⁶Raと²¹⁰Pbの顕著な濃集は認められない。このように、地形面分布から推定された地下水流動場の長期的変化の傾向と、放射非平衡の結果は、ほぼ整合的といえる。なお、AN-5、KNA-1、AN-7は、過去数十万年間の酸化性地下水の侵入によるウランの顕著な移行・濃集は認められない。

一方、KNA-3は、地質断層（月吉断層）近傍にあり、堆積岩中のカルサイトが充填した割れ目や、花崗岩中の破砕部が観察される。KNA-3は、酸化性地下水の流入と局所的なウランの再濃集が生じた可能性が示唆されている（Nohara et al., 1992）。水理地質構造の不均質性と埋没谷の現地情報を踏まえた検討は、今後の課題である。

3. まとめ

河成段丘の情報に基づいて、ローカルな地下水流動の主な湧出域の最近数十万年間の移動範囲が示された。また、推定された主な湧出域の放射非平衡の特徴は、過去約数千年間の地下水上昇を示唆した。本研究により、地下水流動場の長期的な変化の傾向について、河成段丘の情報に基づく推定手法の有効性と、放射非平衡を用いた検証方法の可能性が示された。

引用文献

田力ほか (2008): 日本地球惑星科学連合大会予稿集 (CD-ROM), Q139-P006.

Nohara et al. (1992): *Radiochimica Acta*, 58/59, 409-413.