

関東平野中央部における被圧地下水の放射性炭素同位体濃度の空間分布

Carbon-14 concentrations of confined groundwater in the central Kanto plain, Japan

安原 正也 [1]; 稲村 明彦 [1]; 高橋 浩 [2]; 高橋 正明 [3]; 風早 康平 [4]; 宮下 雄次 [5]; 宮越 昭暢 [6]; 林 武司 [7]; 半田 宙子 [8]; 中村 俊夫 [9]; 藪崎 志穂 [10]; 鈴木 裕一 [11]

Masaya Yasuhara[1]; Akihiko Inamura[1]; Hiroshi Takahashi[2]; Masaaki Takahashi[3]; Kohei Kazahaya[4]; Yuji Miyashita[5]; Akinobu Miyakoshi[6]; Takeshi Hayashi[7]; Hiroko Handa[8]; Toshio Nakamura[9]; Shiho Yabusaki[10]; Yuichi Suzuki[11]

[1] 産総研; [2] 産総研・地調; [3] 産総研・地質調査総合センター; [4] 産総研地調; [5] 神奈川温地研; [6] 独)産総研; [7] 秋田大; [8] 産総研・深部地質; [9] 名古屋大・年測セ; [10] 立正大・地球環境科学部; [11] 立正大・地球環境・環境システム
[1] GSJ, AIST; [2] Geological survey of Japan, AIST; [3] GSJ, AIST; [4] Geol. Surv. Japan, AIST; [5] HSRI, Kanagawa Pref.; [6] GSJ, AIST; [7] Akita Univ.; [8] Res. Center for Deep Geol. Environ., GSJ, AIST; [9] CCR, Nagoya Univ.; [10] Risscho Univ.; [11] Geo-Environmental Sci., Risscho Univ.

関東平野中央部には綾瀬川断層と久喜断層(想定)によって画された元荒川構造帯(清水・堀口, 1981)が存在する。北西～南東に延びる幅約10km、長さ約35kmのこの構造帯の内部には100mg/l以上の高塩化物イオン(Cl^-)濃度を有する被圧地下水が深さ200m以深に認められ、 Cl^- 濃度が概ね数10mg/l以下である構造帯外部のそれと明瞭な濃度のコントラストを呈している。また、構造帯内部の被圧地下水の酸素・水素同位体比は外部と比べて小さく、水素同位体比でみると両者の間には5～15%の差が存在する(Yasuhara *et al.*, 2008)。元荒川構造帯内部のこのような特異な地球化学的性状を有する地下水の起源と形成プロセスの解明には、水の年齢(滞留期間)に関する情報を得ることが不可欠である。そこで今回の発表では、関東平野中央部における地下水の放射性炭素同位体(^{14}C)濃度の空間分布について報告する。

2003年から2008年にかけて地下水試料を採取した約230本の井戸のうち、約60地点の試料(井戸深度200-430m)について ^{14}C 濃度(pMC)の測定を行った。その結果、元荒川構造帯内部の地下水の ^{14}C 濃度は概ね5pMC以下と極めて低いことが明らかとなった。構造帯外部の地下水は相対的に高い ^{14}C 濃度を有するが、特に綾瀬川断層南部(上尾市～さいたま市)では断層を挟んだ両側の地下水に著しい濃度差が認められる(断層より西側では20-90pMC)。このことから、綾瀬川断層は、武蔵野丘陵に端を発して北東方向に向かって流れる広域地下水流動系に対して地質学的なバリアーになっているものと推定される。南部とは対照的に、綾瀬川断層北部(上尾市～鴻巣市)では断層の両側の地下水の ^{14}C 濃度に顕著な差は認められなかった。構造帯の北西端に位置する行田市から鴻巣市にかけては、水平距離でわずか5km程度に構造帯外部の72pMCから内部の5pMCへと ^{14}C 濃度の急激な減少が生じている。すなわち、元荒川構造帯と直交する北東～南西方向に、地下水流動を阻害するなんらかの地質学的構造が存在している可能性が示唆される。茨城県南部から久喜断層(想定)にかけては、地下水の南流に伴い35pMCから6pMCへと ^{14}C 値が徐々に減少する。また、構造帯の南東端においては、構造帯の外部に位置する越谷市、三郷市、蕨市、流山市、柏市、松戸市の地下水は構造帯内部のそれとほぼ同程度の ^{14}C 濃度(3-8pMC)を有することが明らかとなった。この事実は、構造帯内部の地下水の南東方向への“流出”を意味しているのかもしれない。

これらの ^{14}C 濃度の分布は、前述した塩化物イオン濃度や酸素・水素同位体比の分布パターンともほぼ整合的である。今後、炭素安定同位体比(^{13}C)に基づいて地下水の滞留時間パラメータの精度・確度をさらに高め、塩化物イオン濃度や酸素・水素同位体比も加味しながら、関東平野中央部における地下水の起源とその形成プロセスを検討してゆく予定である。