

塩素安定同位体比を用いた、堆積平野における粘性土層中の溶存物質の挙動の把握の試み

Study on behavior of pore water solutes in clayey layer in sedimentary plain using $^{37}\text{Cl}/^{35}\text{Cl}$

林 武司 [1]; 安原 正也 [2]; 稲村 明彦 [3]; 水野 清秀 [4]; 中澤 努 [5]; 木村 克己 [6]

Takeshi Hayashi[1]; Masaya Yasuhara[2]; Akihiko Inamura[3]; Kiyohide Mizuno[4]; Tsutomu Nakazawa[5]; Katsumi Kimura[6]

[1] 秋田大; [2] 産総研; [3] 産総研; [4] 産総研 地質情報研究部門; [5] 産総研・地球科学; [6] 産総研・地質情報

[1] Akita Univ.; [2] Geol. Surv. J.; [3] GSJ, AIST; [4] Institute of Geology and Geoinformation, GSJ/AIST; [5] GSJ, AIST; [6] GSJ, AIST

堆積平野における、地下水および溶存物質の挙動に関しては、地層をいわゆる帯水層と難透水層に区分し、帯水層中の地下水を対象として地下水の流動経路や地下水流動に伴う水質変化（水質形成）が検討されることが多い。これに対して、地下水の流動過程における、難透水層の溶存物質の“reservoir”としての機能に関する研究は少なく、地盤沈下時における難透水層中の間隙水の絞り出しによる塩化物イオン濃度の増加などが報告されている程度である。しかし、難透水層の透水性が十分に小さくても、帯水層中の地下水と難透水層中の間隙水の溶存物質の濃度が異なる場合には、拡散現象によって難透水内の溶存物質が帯水層中に移動し得る。このため、難透水層内での溶存物質の挙動を理解することは、地下水の流動過程における水質形成プロセスを検討する上で重要である。また先に述べたように、都市域においては、過剰な地下水揚水に伴う地盤沈下によって難透水層中の間隙水が排出され、帯水層中の地下水の水質に影響を与えることが指摘されているが、そのプロセスに関しても、まだ十分な検討はなされていない。このような、都市域での人間活動に伴う地下水環境の変化を把握する上でも、難透水層の“reservoir”としての機能を理解することは重要であると考えられる。

環境中に存在する各種の元素の同位体のうち、安定同位体の存在比（同位体比）は、様々な過程で生じる同位体分別によって変動する。例えば、塩素には ^{35}Cl と ^{37}Cl の2つの安定同位体があるが、地下水・間隙水中の塩素が拡散現象によって挙動するときこれらの同位体比が変化することが、海底コアの間隙水を用いた研究や実験的な研究によって報告されている。

我々は、堆積平野下に分布する粘性土層中の間隙水の“reservoir”としての機能を把握することを目的として、ボーリングコアから間隙水を抽出し、間隙水中の主要溶存成分や環境同位体の測定を行っている。本発表では、関東平野中央部で得られたボーリングコアの間隙水中の塩化物イオン濃度および塩素安定同位体比について報告する。用いたコア試料は、独立行政法人産業技術総合研究所が埼玉県菟野町で掘削したものである。深度200mまでのボーリングコアから、粘性土が比較的厚く連続している深度163m~169mの区間を対象として1mないし2mおきにコアを数十cm程度ずつ切り出し、遠心分離機を用いて間隙水を抽出した。

地表から深度200mまでの間隙水中の塩化物イオン濃度の鉛直プロファイルを見ると、塩化物イオン濃度は深度85m付近までは深度とともに緩やかに上昇し、深度85mでは約60mg/lを示した。塩化物イオン濃度は、深度85m付近から160m付近までは65mg/l前後で推移するが、深度160m付近より再び上昇し、深度183mでは118mg/lに達した。一方、対象とした粘性土層中の間隙水の塩化物イオン濃度は87~122mg/lであり、比較的高い傾向を示した。粘性土層中の間隙水の塩素安定同位体比は-0.24~-0.61‰を示し、深度とともに同位体比が大きくなる傾向を示した。粘性土層の上位・下位の地層中の間隙水の塩素安定同位体比のデータがまだ得られていないため、十分な検討はできないが、この区間の上位で塩化物イオン濃度が顕著に低下していることを考慮すると、粘性土層内で拡散現象が起こっていることが示唆された。