

## 間隙水水質と酸素水素同位体比からみた沖積海成粘土層中の地下水挙動の推定 - 関東平野中川低地の例 -

Estimate of groundwater behavior by water quality and stable isotope of pore water that is included in the Alluvium marine clay

# 内山 美恵子 [1]; 中西 利典 [2]; 稲村 明彦 [3]; 國本 節子 [4]; 木村 克己 [5]

# Mieko Uchiyama[1]; Toshimichi Nakanishi[2]; Akihiko Inamura[3]; Setsuko Kunimoto[4]; Katsumi Kimura[5]

[1] 産総研; [2] 産総研・地質; [3] 産総研; [4] 産総研・地質情報; [5] 産総研, 地質情報研究部門

[1] GSJ/AIST; [2] GSJ, AIST; [3] GSJ, AIST; [4] GSJ / AIST; [5] GSJ,AIST

<http://unit.aist.go.jp/igg/rg/cug-rg/index.html>

### 1. はじめに

(独)産業技術総合研究所では、活発な人間活動が展開されている大都市圏において、地質・海洋分野重点課題として平成14年度より都市地質研究プロジェクトに取り組んでいる。プロジェクトでは関東平野の沖積層を対象に、低地部を中心にこれまで各60m前後のオールコアボーリングを7本掘削し、堆積相解析、放射性炭素年代測定や古生物相解析などから約13,000年以降の古環境変遷の解明に努めてきた(例えば石原ほか, 2004など)。今回対象とした中川低地南部の埼玉県三郷市彦成で掘削されたGS-MHI-1コア(掘進長55.3m)は、最終氷期最盛期までに形成された開析谷の中軸部に位置している。この谷を埋積している堆積物は堆積相・生物化石相・堆積物物性に基づく、下位より、網状河川堆積物(GL-53.2~-50.6m)、蛇行河川チャネルから氾濫原に堆積した淡水成の堆積物(GL-50.6~-39.6m)、河口域の砂体およびエスチュアリーフロントに堆積した汽水・海成の堆積物(GL-39.6~-30.9m)、内湾域および現世河川チャネルから氾濫原に堆積した海・汽水・淡水成の堆積物(GL-30.9~-1.9m)に区分されている(中西ほか, 2004)。

水理地質学的には、構成粒子が粗い砂層は帯水層とみなせる。地下10m以浅に分布する現世河川の砂層は不圧帯水層で、最下位の網状河川流路堆積物である沖積基底礫層は淘汰の悪い砂礫から構成されるために被圧帯水層と考えられる。不圧帯水層と被圧帯水層に挟まれる海成粘土層は難透水層として認識され、従来は自然状態では地下水流動にあまり関与しないものと捉えられてきた。しかし、人為的影響による地下水賦存状態の変化により、粘土層にも鉛直方向の流動が発生する(Uchiyama,2000)ことから、かつて被圧帯水層より過剰揚水された履歴を持つ大都市圏での海成粘土においても、地下水流動を必ずしも阻害しないことが予想される。本研究では、堆積物粒子間の空隙に含まれた水が海成粘土層中でどのような挙動を取るのかを推定する目的で、間隙水を採水してその同位体とイオン濃度変化を測定したので報告する。

### 2. 測定方法

間隙水を採取するのに用いた試料は原則として1試料/1mとし、各試料は20cm長の半裁コア中心部とした。間隙水は遠心分離器にて回転数10,340rpm(pF4相当)で採水した。水質は、採水後ただちにpH, EC, pH4.3アルカリ度を測定し、ウルトラフィルター(分画数10000)でろ過した検液でIC分析を行い、Cl, NO<sub>2</sub>, Br, NO<sub>3</sub>, SO<sub>4</sub>, PO<sub>4</sub>, Na, NH<sub>4</sub>, K, Mg, Caの各イオンの濃度値と酸素・水素の安定同位体値を得た。

### 3. 結果と考察

GL-5~-8mとGL-50~-54mの河川成堆積物は砂礫~粗粒砂から構成され、既存土質柱状図によると開析谷基底に連続して広域に分布するため、水平方向の地下水流動が活発な帯水層となりうる。また、海進期砂体も主に中粒砂から構成され、既存土質柱状図によりシート状の分布が確認できるので、相対的に透水性がよい帯水層と推定される。海成堆積物はそれほど大きな粒度変化は認められず、砂ラミナの枚数や内湾に生息するマメウラシマガイ化石の個体数から判断すると、GL-31~-22mのプロデルタ堆積物が最も海の影響が強いと考えられる。

水素イオン濃度指数はpH7~9の間で漸移的に変化し、堆積相との関係は顕著でない。電気伝導度と多くのイオン濃度はほぼ同様のプロファイルを示し、GL-8m付近から-15m付近にかけて急激に増加し、その後GL-35m付近まで緩やかに減衰する。そのピークの濃度はNaイオンで1,472mg/L, Clイオンで674mg/L, HCO<sub>3</sub>イオンで3,244mg/Lである。一方、水素同位体比も逆「く」の字形に増減するが、そのピーク深度はイオン濃度と異なり、GL-8.6mで最も重いD=-47.6‰を示す。それ以深では深度が深くなるにつれて徐々に重くなり、GL-35~47mにかけてはほぼ安定してD=-65‰程度を示す。

水素同位体比が重い値を示す層準は岩相から解釈した不圧帯水層と一致する。NaやClイオン濃度が極端に低いことから、この層準では上流部の降水が浸透し、地下水として水平方向に流動していると推察される。一方、海成層においては、Clイオンを海水のトレーサーとみなすと、堆積相・生物化石相などを基にして最も海水の影響が強いと考えられるプロデルタ堆積物とClイオン濃度のピーク深度が一致しない。また、同位体もイオン濃度も下位に向かって漸減することから、間隙水は堆積当時の海水がそのまま保持されているのではなく、深度方向に徐々に拡散する途上であると考えられる。

現在、酸素同位体比を測定中であるので、大会ではその値も含めて間隙水の起源や挙動について議論する。