

[自主研究]

埼玉県における地下水質特性の総合評価とその応用に関する研究

八戸昭一 石山 高 濱元栄起 白石英孝 Sushmita Hossain* 小口千明**

1 はじめに

近年、地下水は各地で基準を超える規制物質が検出される一方、貴重な資源としても注目を浴びてきている。しかしながら地下の構造は複雑であることから帯水層の深度や分布範囲、そして地域の地下水質特性を制約する自然地層に含まれている重金属類の存在状態などは十分に把握できていない。そこで、本研究では、従来から自然的原因により地下水からヒ素が検出されている地域において実施されたボーリング調査から地質試料を採取し、自然地層中におけるヒ素の賦存状態を把握するとともに、地下構造に関する知見の集積を目的とした。

2 方法

分析対象とした地質試料は埼玉県加須市の中川河床から掘削したボーリング調査により採取した(図1)。試料は掘削後直ちに実験室に持ち帰り、表層部から深度44mまで1mごとに土壌水採取装置(間隙径0.12-0.18 μm)を使用して掘削直後の間隙水を採取した。採取した間隙水はICP/MS法やICP/AES法によりヒ素等の重金属類を、IC法や酸消費量法により溶存イオンなどを計測した。また、地質試料は化学形態別分析を実施し、さらに粒度分析装置を使用して堆積物タイプごとの構成比を計測した。

3 結果と考察

堆積物の粒度分析結果(図2d)から、当該地点では深度15~20mに第一帯水層、そして深度37~44mに第二帯水層が分布していることがわかる。また、表層より深度3~4mにピート層、そして深度13~14mに埋没ローム層が分布していた。間隙水の硫酸イオン濃度(図2c)を見ると、深度22~28mを中心に高濃度となり、また堆積物中には多くの貝化石が含まれることから、深度21~33mは海の影響を受けた海成層であることがわかる。間隙水中のヒ素濃度(図2a)を見ると、埋没ローム層において特異的に高濃度であることが判明した。一方、深度24~34mの海成層において40 μg/Lという高濃度のヒ素が間隙水中に含まれていた。図2bに示すとおり、第一帯水層の上位に位置する埋没ローム層、そして第二帯水層の上位に位置する陸成シルト層はそれぞれ鉄マンガン酸化物態のヒ素が多く含まれていることから、両帯水層中の地下

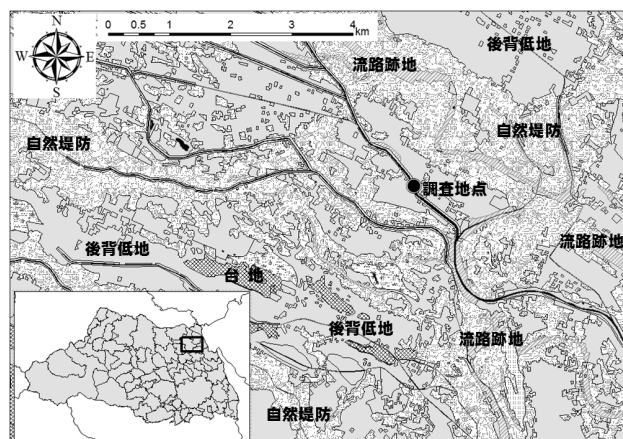


図1 加須市周辺の地形分類とボーリング調査位置

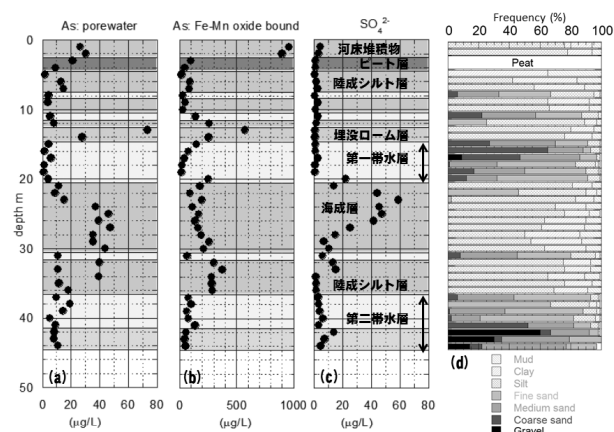


図2 掘削直後の自然地層から採取した間隙水中のヒ素濃度(a)と硫酸イオン濃度(c)、及び堆積物中の鉄マンガン酸化物態のヒ素濃度(b)および粒径に基づく堆積物の頻度分布(d)

水が還元することにより、鉄やマンガンなどとともに地下水中にヒ素が溶出し易い条件が整っているものと考えられた。なお、表層から深度2m程度の部分については、間隙水中ヒ素(図2a)及び鉄マンガン酸化物態のヒ素(図2b)が高濃度であるが、これらは河床からの影響と推定される。

以上のことから、特に自然由来ヒ素の問題に対処する場合には、帯水層と海成層や埋没ローム層などの相対的な位置関係やそれらの三次元構造などに関する情報が非常に重要であることが確認された。