

バングラデシュ沖積層中に見られる砒素汚染地下水の形成機構

The formation mechanism of arsenic contaminated groundwater in alluvium of Bangladesh.

板井 啓明[1]; 益田 晴恵[1]; 三田村 宗樹[2]; 日下部 実[3]; 千葉 仁[3]

Takaaki Itai[1]; Harue Masuda[1]; Muneki Mitamura[2]; Minoru Kusakabe[3]; Hitoshi Chiba[3]

[1] 大市大・理・地球; [2] 大阪市大・理・地球; [3] 岡大・地球研

[1] Dept. Geosci., Osaka City Univ.; [2] Geosci., Osaka City Univ.; [3] ISEI, Okayama Univ.

要旨

バングラデシュ、及びインド西ベンガル州は世界で最も深刻な地下水砒素汚染を抱える地域である。1970年代後半以降深刻化した砒素汚染の原因に関しては数多くの研究が成されているが未だに不明な点が多い。

ベンガル湾に面するこの地域は国土の大部分がガンジス、メクナ、ブラマプトラ川といった大河川の河川作用により形成された低地である。構成する堆積物はヒマラヤ山麓から供給されるシルト、粘土質の細粒碎屑物であり、主に洪積世から沖積世の年代を示す。

地下水中の砒素は沖積層中の帯水層の酸化還元状態の変化に伴って、吸着していた鉄鉱物から溶出するという過程が最も適当な溶出機構として提示されてきた。

本研究では地下水中の水素、酸素安定同位体比分布を用いた地下水の涵養源、及び帯水層分布の解明と、砒素の無機化学種の一つである亜砒酸の濃度分布を用いた帯水層中の酸化還元状態の変化の解明を目的とした。

サンプリングは2003年、雨季の晩期にあたる9月末～10月初旬にかけて行った。調査地域は首都ダッカの南東25kmに位置するシヨナルガオン地域であり、約4km四方の範囲内で、233箇所の井戸から地下水試料を採取した。

酸素安定同位体比は浅層地下水において -7.5‰ ～ -2.1‰ 、深層地下水において -5.6‰ ～ -5.1‰ の範囲で変動した。また浅層地下水は地域によって分布傾向が異なり、洪積層中では -5.0‰ ～ -4.3‰ 、沖積層中では -7.5‰ ～ -2.1‰ の間で変動した。

亜砒酸の濃度は地域差が大きく、 $0\text{--}1460\text{ppb}$ の範囲で変動した。洪積層中ではほとんどが 50ppb 以下の低濃度であるが、沖積層中では 100ppb 以上の非常に高い濃度を示すものがほとんどであった。また鉛直的な分布傾向としては、深度25m付近で最も濃度が高くなり、200m以下では極めて低い濃度を示した。

酸化還元電位は還元的環境における亜砒酸濃度の上昇を示した。また亜砒酸濃度とアンモニア濃度の間に正の相関が認められ、還元的環境下での亜砒酸の溶出が示唆された。

亜砒酸濃度は酸素安定同位体比が -4‰ ～ -3‰ の範囲で著しい上昇が認められ、時期に依存した亜砒酸の溶出割合の変化があることが推定される。