

AHW025-P02

会場: コンベンションホール

時間: 5月22日 16:15-18:45

## ヒ素汚染地下水帯水層中のヒ素の化学形態 Chemical forms of arsenic in the arsenic polluted groundwater aquifer

岡林 克樹<sup>1\*</sup>, 益田 晴恵<sup>2</sup>

katsuki okabayashi<sup>1\*</sup>, Harue Masuda<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 大阪市立大学大学院, <sup>2</sup> 大阪市立大学大学院

<sup>1</sup>Graduate School of Osaka City University, <sup>2</sup>Graduate School of Osaka City University

好気的環境下でのヒ素汚染地下水の出現地域であるパキスタン・パンジャブ地方から得られた風成堆積物試料中のヒ素の原因物質を特定するために、ヒ素と関連元素の濃度分析とヒ素の形態分析を行なった。堆積物中に吸着されているヒ素の形態分析を行なうために、HNO<sub>3</sub> または HCl と NaOH で pH を段階的に調整した溶液を用いてテフロン遠沈管内で振とうさせ堆積物からヒ素を溶出させた。上澄み液をろ過した後に、ICP-MS で総ヒ素溶出量を ICP-MS で測定し、さらに HPLC/ICP-MS でヒ素の形態別分析をそれぞれ標準添加法を用いて測定した。同じ溶液を用いて Fe、Si、Al の濃度を ICP-AES で測定した。また、同一試料を用いて逐次段階抽出を行なった。6M の HCl で堆積物試料を振とうした後に、上澄みを取り出し、連続して 0.1M の NaOH と 1M の NaCl の混合溶液で堆積物を振とうさせた。塩酸溶液と混合溶液について HPLC/ICP-MS でヒ素の形態別分析を行なった。一方、上澄みを取り出して残った堆積物試料を XRD で鉱物組成を測定し、ヒ素溶出のために分解した鉱物の推定を行なった。また、同じ試料は Spring-8 で XAFS 測定を行ない、ヒ素のイオン価を求めた。

実験に用いた堆積物試料に含まれる総ヒ素濃度は 35.4mg/kg である。XAFS により求めた As( ) : As( ) は 0.14 : 0.86 である。針鉄鉱を含む緑泥石の As( ) : As( ) は、0.31 : 0.69 程度である。pH1-14 の溶液に溶出したヒ素は全て 5 価であった。しかし抽出液の pH が 4~8 の範囲ではヒ素の溶出量は 1mg/kg 以下であり、pH3 以下または pH9 以上で 8mg/kg 以上の溶出が見られ、pH14 で最大 31mg/kg を溶出した。6M の HCl で溶出したヒ素も 5 価だけであったが、NaOH と NaCl の混合溶液でヒ素を溶出した場合には 3 価のヒ素も検出された。As( ) と As( ) の濃度は、およそ 2.6mg/kg と 4.0mg/kg であった。5 価のヒ素のほとんどは酸水酸化鉄や他の粒子に吸着されず、5 価のヒ素の吸着しやすい pH2-8 の範囲で抽出されない。

HCl 溶液では、多くの研究者によりヒ素の担体として推定されてきた針鉄鉱が分解される。しかし、針鉄鉱は、pH が中性より高いと分解されにくい。一方、pH12 の NaOH 溶液と反応した後の堆積物には、XRD の分析により、緑泥石が分解されていることが確認された。また、ICP-AES で測定した Fe は、pH2 以下で Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> に換算すると 0.3% 溶出し、pH3 以上でほとんど含まれていない。Si は、pH2 以下と pH11 以上で SiO<sub>2</sub> に換算すると 1% の溶出が見られたが、中性であまり溶出していない。Al は、Si とほぼ同様な pH に対する濃度傾向を示したが、pH2 以下と pH11 以上で Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> に換算すると 0.4% の溶出が見られた。これらのことから、pH2 以下では針鉄鉱が分解しており、pH11 以上では緑泥石が分解している。pH2 より 11 の方がより多くのヒ素を溶出していることから、ヒ素の一部は緑泥石に含まれていると判断できる。

以上の結果から、As( ) は針鉄鉱と緑泥石中に含まれているが、As( ) は緑泥石にのみ含まれていると推定される。

キーワード: ヒ素, pH

Keywords: arsenic, pH