

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		パキスタン・パンジャブ平原におけるフッ素・ヒ素複合汚染地下水の原因物質と形成過程			
研究テーマ (欧文) AZ		Sources and formation process of fluoride and arsenic polluted groundwater in Panjab Plain, Pakistan			
研究氏 代 表 名 者	カナ CC	姓)マスダ	名)ハルエ	研究期間 B	2005 ~ 2006 年
	漢字 CB	益田	晴恵	報告年度 YR	2007 年
	ローマ字 CZ	Masuda	Harue	研究機関名	大阪市立大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		大阪市立大学大学院理学研究科・教授			
概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)					
<p>世界的に地下水需要が増加する中で、水質の劣化は住民に多大な健康被害を与えている。中でもフッ素とヒ素は微量でも影響が大きいために、世界各地で問題となっている。本研究に先立って、パキスタンのインダス川流域・パンジャブ平原で健康被害をもたらしたフッ素・ヒ素複合汚染地下水の出現状況と地下水の化学組成の特徴を明らかにした。その後、本研究では、原因物質とその拡大機構について検討するため、表層土壌の分析を行い、掘削によって帯水層構造を明らかにし、また、堆積物コアの分析により、垂直方向の化学成分分布を分析した。</p> <p>南アジアにおけるこれらの元素の原因物質は碎屑性鉱物などの自然要因にあることが多い。本研究地域の表層土壌には高濃度のフッ素とヒ素が含有され、構成粒子の平均粒径と負の相関が見られるが、汚染の進んだ帯水層の堆積物中濃度は表層と比べると低い。また、表層土壌中のフッ素・ヒ素・リン酸の濃度の関係から、本地域のバックグラウンドとなる土壌中のこれらの成分は、平均的な表層土壌と比べて高濃度ではなかった。また、これらの成分を供給する複数の原因物質が推定された。3元素の平面分布と濃度の特徴から、フッ素は肥料>工業排水>石炭燃焼、ヒ素は石炭燃焼>肥料・農薬~ =工業排水という地域での生産活動に伴う人為汚染源を主体とすることが明らかになった。また、半乾燥地帯での強い化学的風化作用により形成されたアルカリ性の地下水水質は、土壌汚染から地下水汚染が進行するのを助長している。さらに、汚染の伝播には、帯水層の下部構造が大きく影響している。すなわち、汚染地下水は、埋没河川に向かう傾斜に沿って移動しており、埋没河川の河床に当たる地域で高濃度汚染地下水が広がっている。以上の結果は、人為活動に原因を持つ汚染物質が、自然環境との相互作用により、移動拡大していることを示した。</p>					
キーワード FA	土壌地下水汚染	リン酸	埋没河川	南アジア	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA				研究課題番号 AA									
研究機関番号 AC				シート番号									

発表文献 (この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。)

雑誌	論文標題 ^{GB}	Deteriorating quality and large extent of arsenic and fluoride contaminated alluvial aquifers from east Punjab Pakistan and factors controlling contaminant' s behavior.						
	著者名 ^{GA}	Farooqi M., Masuda H., Kusakabe M., Naseem M.	雑誌名 ^{GC}	Geochemical Journal				
	ページ ^{GF}	213~234	発行年 ^{GE}	2	0	0	7	巻号 ^{GD}
雑誌	論文標題 ^{GB}	Sources of arsenic and fluoride in soils associated with serious groundwater contamination in Punjab, Pakistan						
	著者名 ^{GA}	Farooqi A., Masuda H., Siddiqui R. and Naseem M.	雑誌名 ^{GC}	Environmental Science & Technology (投稿中)				
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}
雑誌	論文標題 ^{GB}							
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}					
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}
図書	著者名 ^{HA}							
	書名 ^{HC}							
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}
図書	著者名 ^{HA}							
	書名 ^{HC}							
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}

欧文概要^{EZ}

Fluorine and arsenic are the ones of most serious pollutants in environment due to the high toxicity, and those elements cause health problems via air, soil and water widely in the world, especially Asian countries. We previously reported the groundwater pollution in Panjab, Pakistan. Through that study, groundwater chemistry implied that the fluorine and arsenic were derived from anthropogenic origins and that the alkaline nature of groundwater as results of intense chemical weathering under semi-arid climate and aquifer structure promoted extending pollution of groundwater. Based on the previous studies, in order to document the sources and extending process of the pollutants, we studied geochemical characteristics of soils and alluvial sediments in the polluted groundwater area, and aquifer structure was traced via drilling survey.

Fluorine and arsenic are concentrated in the surface soils rather than in the groundwater aquifer and alluvial sediments. Also, trifluoro-acetic acid was detected in the porewater of drilled core sediments. Thus, it is clear that the anthropogenic pollutants distributed on the ground surface infiltrate into the groundwater aquifer. The relationships among fluorine, arsenic and phosphorous and locations of the most polluted soils indicate at least four sources of those elements; background soil, fertilizers (and/or pesticides), airborne pollutant mainly derived from coal combustion, industrial waste water. The largest source of fluorine is fertilizer, followed by industrial waste water and airborne dust. While, the fertilizers (and/or pesticides) are the largest source, followed by airborne dust and industrial waste water.

Based on the drilling observation of the sedimentary formation including groundwater aquifers bottom