

研究課題 (テーマ)		分子拡散プレートを隔膜に用いた電解法による飲料水や排水からのヒ素とフッ素の除去	
研究者	所属学科等	職	氏名
代表者	環境・社会基盤工学科	教授	川上智規
分担者	アースコンサル株式会社 アースコンサル株式会社	代表取締役社長 環境調査部 部長	長束要祐 新倉康大
研究結果の概要			
<p>国内では平成13年に温泉排水に関してフッ素の排水規制が適用されたが、適切な処理技術が無いことから、一律基準(8 mg/L)より緩い暫定基準 (15~50 mg/L) が現在でも適用されている。排水からの安価なフッ素の除去技術の開発が求められている。また、発展途上国では、井戸水に含まれるフッ素やヒ素によって健康被害が生じている。フッ素症は6000万人、慢性ヒ素中毒のリスクがある人口は1億4千万人と推定されている。日本の飲料水に関する基準値はフッ素が0.8 mg/L以下、ヒ素は10 µg/L以下とされている。本研究では、隔膜で陽極と陰極とに隔てられた電解槽で水溶液を電解することによって陰極側に水酸化マグネシウムを生成させてフッ素とヒ素とを共沈除去することを試みた。</p> <p>原水にフッ素とヒ素とを含む下呂温泉の源泉を用いて実験を行った。下呂温泉はマグネシウムを含まないためマグネシウムを添加する必要があったが、100 mg/Lの添加で原水のフッ素濃度約17 mg/Lを8 mg/L以下に低下させることができ、また、ヒ素は114 µg/Lから10 µg/L以下にすることができた。</p> <p>飲料水のフッ素除去は、スリランカのアヌラーダプラ地域の井戸水を対象とし、温泉排水処理と同じ装置を用いて処理を行った。その結果、原水に含まれる2.7 mg/Lの濃度のフッ素を、0.7 mg/Lと飲料水基準以下に下げることができた。この井戸水は、原水に十分なマグネシウムを含むため、処理のために薬品を加える必要が無く、簡便な処理を実現できた。</p> <p>飲料水のヒ素除去はバングラデシュのRajshahi管区の井戸水を対象とした。ヒ素濃度は450 µg/Lにも達する。温泉排水処理と同じ装置を用いて処理を行ったが、マグネシウム濃度不足から、十分にヒ素濃度を下げることができなかった。そこで、陽極の電極に鉄を用い、鉄を溶出させ、鉄との共沈によりヒ素を除去する手法をとった。その結果、ヒ素濃度は10 µg/L以下に低下させることができた。</p>			
今後の展開			
<p>温泉排水や、飲料水からのフッ素は水酸化マグネシウムとの共沈で除去されており、同一の共沈除去モデルで処理水質を予測できるようになった。マグネシウムを一定濃度以上を含む場合には薬品の添加が不要であるため、モデルに基づいて設計をした装置でスリランカの現地における運転を試みる。ヒ素の除去は濃度が高い場合には鉄電極電解法を用いて現地での運転を試みる。</p>			