

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		重金属汚染土壌の簡易・迅速・低コスト判定キットの開発			
研究テーマ (欧文) AZ		Development of a facile, rapid, and low-cost kit for detecting soil contamination with heavy metals			
研究氏 代 表 名 者	カナ CC	姓)イキ	名)ノブヒコ	研究期間 B	2012～ 2013 年
	漢字 CB	壹岐	伸彦	報告年度 YR	2014年
	ローマ字 CZ	Iki	Nobuhiko	研究機関名	東北大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		東北大学大学院環境科学研究科・教授			
概要 EA (600字～800字程度にまとめてください。)					
<p>本研究では土壌汚染対策法の趣旨である土壌汚染リスク評価に資するため、土地所有者や建設業者が現場で簡易に使用できる交換態重金属(Cd, Pb, Hg)汚染の簡易判定キットを開発を目的とした。キットの要素技術①～③の検討により得られた結果は以下の通りである。</p> <p>①土壌中重金属の選択的迅速溶出法 公定法で定める土壌検液調製法(室温で6時間振とう)に対し、チアカリックスアレーン(TCA)配位子を用いることで、これを10分に短縮した。またCd, Pb, Hgを選択的に溶出させ、マトリクスを単純化することに成功した。</p> <p>②TLC目視検出法 Cd, Pbを含む土壌検液に対して、ポルフィリンTCPPなどモル吸光係数の大きな比色試薬を添加し、錯形成させた後に逆相TLCなどで分離し、目視検出するシステムを検討した。Cd(II)およびHg(II)錯体に関しては展開溶媒を70 vol%エタノールもしくは70 vol %アセトンで良好に分離できた。検出感度の向上についてはTLCの固定相種類(濃縮ゾーンの使用)、展開溶媒組成の最適化により見込みを得た。</p> <p>③ ジチゾン担持メンブレンによる目視検出 1 gの土壌試料をTCA抽出して10 mlの土壌検液を得、内5 mlを既報(Angew. Chem. Int. Ed., 45, 913, 2006)により調製したメンブレンに通液し、TCAの妨害なく2.5 nM 前後のHgの存在を判定できることが確認された。すなわち①と③のマッチングは完成したと言える。</p> <p>今後②の感度向上を経た後、②③の要素技術をそれぞれ①と結合・パッケージ化すれば、分析キットとすることができる。</p>					
キーワード FA	土壌汚染対策法	重金属	溶出試験	簡易分析	

(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}	(投稿準備中)							
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	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}	
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

In view of developing a facile, rapid, and low-cost kit for detecting soil contamination with heavy metals (Cd, Pb, and Hg), following essential parts were studied.

(1) A rapid method to selectively leach exchangeable Cd, Pb, and Hg from soil was developed by using thiocalixarene as a chelating agent. As a result, soil leachate containing exchangeable fractions of the metals were obtained within 10 min.

(2) A facile separation and detection of the metals with thin-layer chromatography was studied. The metal ions were derivatized with a porphyrin ligand, TCPP, followed by TLC separation. This enabled detection of Cd and Hg, while Pb was lost by decomposition during separation.

(3) Ultrasensitive naked-eye detection of Hg was accomplished by using a membrane filter impregnated with dithizone. Hg in the soil leachate at 2.5 nM was successfully detected by the method.

After optimization of the TLC separation and detection, the combination of the above elementary steps should give the detection kit for heavy metal ions in soils.