

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		層状鉱物の構造にもとづいた有機無機ナノコンポジットによる新規環境材料の開発			
研究テーマ (欧文) AZ		Development of novel environmental materials using organic/inorganic nano-composites based on structure characteristics of layered minerals			
研究氏 代 表 名 者	カナ CC	姓)ササキ	名)ケイコ	研究期間 B	2014 ~ 2015年
	漢字 CB	笹木	圭子	報告年度 YR	2016 年
	ローマ字 CZ	SASAKI	KEIKO	研究機関名	九州大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		九州大学大学院工学研究院・教授			
<p>概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)</p> <p>過塩素酸は、ミサイルやロケット燃料などの酸化剤、自動車のエアバック、発煙筒、花火及び硝石を原料とする有機肥料などに用いられることで、環境中に排出されており、自然条件下においても大気中の塩素粒子放電や光化学反応により生成される難分解性新興汚染物質である。本研究では、環境中で動的な振る舞いをし、いまだ決定的な吸着体が見出されていない過塩素酸の吸着剤の開発を、代表的粘土鉱物であるモンモリロナイトの有機修飾によっておこなった。</p> <p>有機修飾に用いた陽イオン界面活性剤は第4級アミン基を有する炭素鎖 C14~C18 のものであり、合成した有機修飾粘土による過塩素酸イオンの吸着量は、アルキル鎖が長いほど増大したが、一方その吸着速度は遅くなった。過塩素酸イオンの最大吸着容量は、0.95 mmol/g-composite であった。この吸着容量の値は、用いた界面活性剤の炭化水素鎖長、陽イオン官能基の種類、炭化水素鎖の数によって相乗的に影響を受けることがわかった。</p> <p>同一の界面活性剤で修飾したとしても、有機修飾粘土の合成方法によっても、過塩素酸イオンの最大吸着容量は変化した。合成時にすでに過塩素酸イオンが共存する場合には、合成時に共存させない場合よりも、過塩素酸の取り込み総量は大きくなった。これはピリジン基と過塩素酸イオンとの強い相互作用によって、ピリジン基がモンモリロナイトの陽イオン交換サイトに吸着するよりも先に過塩素酸イオンと結合してしまうためである。</p> <p>benzyloctadecyldimethylammonium chlorideによって最適化された有機修飾粘土は、XRD および FTIR により、層間にインターカレートされた界面活性剤分子は傾斜配列しながら二分子目以上は疎水性相互作用によって多分子層吸着し三次元構造を形成していると推定される。また過塩素酸イオンの吸着量は25~45°Cの温度範囲において、影響が小さいこと、過塩素酸イオン吸着時の有機物の剥離度はTOCとして0.3~0.5 mg/Lにとどまること、共存イオンとして環境水の主要陰イオンであるCl⁻、SO₄²⁻にはほとんど影響を受けず、高い選択性を維持しているが、NO₃⁻にはやや選択性が悪くなることを明らかにした。</p>					
キーワード FA	有機修飾粘土	界面活性剤	ナノコンポジット	ジオミメティクス	

(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	1	4	3	0	3	3		
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}	Effect of surfactant molecular structure on perchlorate removal by various surfactant-modified montmorillonites							
	著者名 ^{GA}	Wuhui Luo, <u>Keiko Sasaki</u> , Tsuyoshi Hirajima	雑誌名 ^{GC}	<i>Applied Clay Science</i>					
	ページ ^{GF}	212~220	発行年 ^{GE}	2	0	1	5	巻号 ^{GD}	114
雑誌	論文標題 ^{GB}	Surfactant-modified montmorillonite by benzyloctadecyldimethylammonium chloride for removal of perchlorate							
	著者名 ^{GA}	Wuhui Luo, <u>Keiko Sasaki</u> , Xinhong Qiu, Tsuyoshi Hirajima	雑誌名 ^{GC}	<i>Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects</i>					
	ページ ^{GF}	616~625	発行年 ^{GE}	2	0	1	5	巻号 ^{GD}	481
雑誌	論文標題 ^{GB}	Sequential modification of montmorillonite with dimethyl dioctadecyl ammonium chloride and benzyl octadecyl dimethyl ammonium chloride for removal of perchlorate							
	著者名 ^{GA}	Wuhui Luo, Akihiro Inoue, Tsuyoshi Hirajima, <u>Keiko Sasaki</u>	雑誌名 ^{GC}	<i>Microporous Mesoporous Materials</i>					
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	doi:10.1016/j.clay.2016.01.005
雑誌	論文標題 ^{GB}	Optimization of hexadecylpyridinium-modified montmorillonite for removal of perchlorate and revelation of overlooked sorption mechanism							
	著者名 ^{GA}	Wuhui Luo, Tsuyoshi Hirajima, <u>Keiko Sasaki</u>	雑誌名 ^{GC}	<i>Applied Clay Science</i>					
	ページ ^{GF}	29-36	発行年 ^{GE}	2	0	1	6	巻号 ^{GD}	123

欧文概要^{EZ}

Surfactant modified montmorillonite has been synthesized for removal of perchlorate, and the optimized adsorbent has been characterized from both aspects of structure and properties. The most optimized surfactant modified clay was synthesized using benzyloctadecyldimethylammonium chloride, which possesses the quaternary ammonium ion as the functional group, and its maximum adsorption density of perchlorate was found to 0.95 mmol/g-composite. Its thermo-stability and the selectivity were also examined. The adsorption capacity of perchlorate of the synthesized surfactant modified montmorillonite was quite stable in a range of 25 and 45°C and released organic substances were within 0.3~0.5 mg/L in TOC. Effect of coexisting Cl⁻, SO₄²⁻ was negligible to show the high selectivity of perchlorate, while coexisting NO₃⁻ lowered around 20% in adsorption capacity of perchlorate.