

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		ヒ化ガリウム (GaAs) の環境中への放出と拡散 - IT 汚染の現状把握を目指して -			
研究テーマ (欧文) AZ		Emission and transport of gallium arsenide (GaAs) in environment			
研究氏 代表名 者	カナ CC	姓) タカハシ	名) ヨシオ	研究期間 B	2005 ~ 2007年
	漢字 CB	高橋	嘉夫	報告年度 YR	2007年
	ローマ字 CZ	Takahashi	Yoshio	研究機関名	広島大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		広島大学 大学院理科学研究科 准教授			
<p>概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)</p> <p>近年、IT産業の発展に伴い、半導体の製造等に関連のある化学物質の環境への放出が懸念されており、「IT汚染」として注目を集めている。中でも、これまで半導体基盤の主力であったシリコンが部分的にヒ化ガリウム (GaAs) に転換されつつあるが、GaAs、とりわけ As は生体に有毒な元素であり、この環境への放出は厳重に監視される必要がある。そこで本研究では、GaAs による汚染をモニターする手法を開発し、東広島市を含む日本各地および東アジアでの調査を行い、汚染の実態を把握することを目的とした。</p> <p>本研究で重要なのは、Ga や As を独立に検出するのではなく、化学種としての GaAs を直接的に同定する方法を確立することにある。そこでまず、合成された GaAs を用いて次のような3つの分析法を検討した。(i)テトラブロモエタンによる比重分離により GaAs が沈降することが分かり、沈降粒子中の GaAs を電子顕微鏡で探索する方法を確立した。(ii)様々な分解溶液によって環境試料を部分的に分解し、GaAs を選択的に溶解させる方法を試みた。この方法では、シュウ酸-シュウ酸アンモニウム溶液への GaAs の選択的溶解が示唆された。(iii) X線吸収微細構造 (XAFS 法) では、SPring-8 および Photon Factory での放射光実験で、Ga および As の K 吸収端 XAFS による GaAs の分析を行った。その結果、GaAs は Ga₂O₃ や As₂O₃・As₂O₅ などとは異なるスペクトルを与え、XAFS 法は GaAs の直接検出において有効なことが分かった。</p> <p>次に上記の方法を用いて、新竹(台湾)および東広島で採取された土壌試料およびエアロゾル試料に対して比重分離-電子顕微鏡法と XAFS 法による GaAs の検出を試みた。しかし、いずれの試料及び方法によっても GaAs を検出できなかった。以上のことから、新竹や東広島における GaAs 汚染に大きな広がりはないと考えられる。さらに、本研究と関連の深い土壌中のヒ素の挙動(酸化還元反応)やエアロゾル中の元素の化学種解析に関する研究も精力的に進めた。</p>					
キーワード FA	ヒ化ガリウム	化学種解析	X線吸収微細構造	電子顕微鏡	

(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}	Observation of chemical reactions at the solid-water interface by Quick XAFS combined with a column reactor							
	著者名 ^{GA}	Mitusnobi et al.	雑誌名 ^{GC}	Analytical Chemistry					
	ページ ^{GF}	7040 ~ 7043	発行年 ^{GE}	2	0	0	6	巻号 ^{GD}	78
雑誌	論文標題 ^{GB}	Speciation of sulfate in size-fractionated aerosol particles using sulfur K-edge X-ray absorption near-edge structure							
	著者名 ^{GA}	Takahashi et al.	雑誌名 ^{GC}	Environmental Science and Technology					
	ページ ^{GF}	5052 ~ 5057	発行年 ^{GE}	2	0	0	6	巻号 ^{GD}	40
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

We have established methods to identify gallium arsenide (GaAs) in environment, since the amount of GaAs industrially used has been increasing due to its wide use as semiconductors. We have tested three methods such as (i) separation using heavy liquid coupled with electron microscopy to identify GaAs, (ii) selective dissolution of GaAs by various solution, followed by the detection using ICP-MS, and (iii) direct speciation of GaAs using X-ray absorption fine structure (XAFS) by the experiments in synchrotron radiation facilities. It was found that all three methods can be used to identify GaAs in environment. Based on these methods, we have investigated the presence of GaAs in the soil and aerosol samples in the area where semiconductor industries developed, such as Hsinchu City in Taiwan and Higashi-Hiroshima City in Japan. As a result, GaAs was not found in all the soil samples (5 soil samples and two aerosol samples in Hsinchu City; 4 soil samples and 2 aerosol samples in Higashi-Hiroshima) collected in this study. These results suggest that serious pollution was not found in the areas. In addition, we have studied redox chemistry of As with the minerals in soil and also the speciation of various elements in aerosols.