

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		植物による水環境浄化と有用金属の効率的資源化に関する複合新技術の開発			
研究テーマ (欧文) AZ		Development of a combined technology with phytoremediation and phytomining for heavy metal-polluted aquatic environments			
研究氏 代 表 名 者	カナ CC	姓)サキバラ	名)マサキ	研究期間 B	2008 ~ 2010 年
	漢字 CB	榊原	正幸	報告年度 YR	2010 年
	ローマ字 CZ	Sakakibara	Masayuki	研究機関名	愛媛大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		愛媛大学大学院理工学研究科・教授			
<p>概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)</p> <p>本研究は、ベトナム国立大学の研究者らと共同で、ベトナムの Cho-Dien 鉱山において鉛、亜鉛、銅およびカドミウムに汚染された残土および排水を浄化するシステムを作成するための基礎的研究を行った。また、本研究プロジェクトでは、植物による重金属汚染除去と同時に、鉱山残土や排水からインジウムや銀などのレアメタルや貴金属を資源として回収するための基礎的研究を行った。</p> <p>同鉱山周辺の河川等の土壌試料の Pb、Zn、Mn、As、Co、Cu、Cd、Ag、Cr、および Ni の最高濃度はそれぞれ 91800、82100、73300、12600、848、715、269、186、117、96.7 および 48.4 mg/kg であった。また、自生植物のうち、<i>Houttuynia cordata</i> Thunb. (1140 mg/kg) が As の超集積植物であり、<i>Ageratum houstonianum</i> Mill. (1130 mg/kg)、<i>Potamogeton oxyphyllus</i> Miq. (4210 mg/kg)、および <i>P. vittata</i> (1020 mg/kg) が Pb の超集積植物であることが明らかになった。</p> <p>フィールド実験では、マツバイを同鉱山付近の河川底質に移植し、6 か月後に試料を採取し、その重金属濃度を測定した。その結果、マツバイの葉の Fe、Mn、Zn、Pb、Cr、Ni、Cu、Cd、Sb、Ga、Ag、および Tl の最高濃度は、109600、3920、736、152、101、35.7、30.6、2.89、0.976、6.75、0.779、0.062 および 1.44 mg/kg だった。この結果は、マツバイが多数の重金属やヒ素によって汚染された河川や池などの水環境のファイトレメデーションに有効であることが明らかになった。</p>					
キーワード FA	ベトナム	重金属汚染	レアメタル	ファイトレメデーション	

(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}	Phytoremediation of Sb, As, Cu and Zn from Contaminated Water by the Aquatic Macrophyte <i>Eleocharis acicularis</i> .							
	著者名 ^{GA}	Ha, N. T. H, Sakakibara, M. and Sano, S.	雑誌名 ^{GC}	Clean-Soil, Air, Water					
	ページ ^{GF}	720~725	発行年 ^{GE}	2	0	0	9	巻号 ^{GD}	37, 9
雑誌	論文標題 ^{GB}	The potential of <i>Eleocharis acicularis</i> for phytoremediation: case study at an abandoned mine site.							
	著者名 ^{GA}	Ha, N. T. H, Sakakibara, M, Sano, S, Hori, S. R. and Sera, K.	雑誌名 ^{GC}	Clean-Soil, Air, Water					
	ページ ^{GF}	203~208	発行年 ^{GE}	2	0	0	9	巻号 ^{GD}	37, 3
雑誌	論文標題 ^{GB}	Accumulation of indium and other heavy metals by <i>Eleocharis acicularis</i> : an option for phytoremediation and phytomining							
	著者名 ^{GA}	Ha, N. T. H, Sakakibara, M. and Sano, S	雑誌名 ^{GC}	Bioresource Technology					
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	submitted
雑誌	論文標題 ^{GB}	Accumulation of heavy metals and arsenic in wild plants growing at an abandoned mine site in Hokkaido, Japan							
	著者名 ^{GA}	Ha, N. T. H, Sakakibara, M, Sano, S, Oomori, Y, Hori, S, R, Ito, Y. and Tamoto, S.	雑誌名 ^{GC}	Journal of Hazardous, Toxic, and Radioactive Waste					
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	submitted
雑誌	論文標題 ^{GB}	Heavy metals and arsenic uptake by plants growing on a Pb-Zn mine site, northern Vietnam							
	著者名 ^{GA}	Ha, N. T. H, Sakakibara, M, Sano, S. and Mai Trong Nhuan	雑誌名 ^{GC}	Journal of Hazardous, Toxic, and Radioactive Waste					
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	submitted
雑誌	論文標題 ^{GB}	Accumulation of Arsenic and Multiple Heavy Metals in <i>Pteris vittata</i> L. and its Utilization Potential for Phytoremediation and Phytomining							
	著者名 ^{GA}	Ha, N. T. H, Sakakibara, M, Sano, S. and Mai Trong Nhuan	雑誌名 ^{GC}	Water, air & Soil Pollution					
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	submitted
<p>欧文概要^{EZ}</p> <p>In this research, laboratory and field experiments were carried out to assess the capability of <i>Eleocharis acicularis</i> to accumulate heavy metals and the effects of Si on the removal of these metals from water and accumulation in the plant, and thereby to investigate its potential application as well as propose recommendations for Si supply in phytoremediation and phytomining.</p> <p>Elemental analyses of soil samples have been performed by particle-induced X-ray emission (PIXE) at the Cyclotron Research Center, Iwate Medical University and X-ray fluorescence (Epsilon 5) at Ehime University. Plant and water samples have been analyzed by ICP-MS (Perkin-Elmer ELAN 6000) at the Integrated Center for Sciences, Ehime University.</p> <p>The results of 2 lab experiments showed that the highest concentrations of Pb, In, Zn, Cu, Cd, Ga, Hg, Ag, and Tl in the plant were 1120, 1080, 1010, 945, 894, 886, 514, 326, and 246 mg/kg dry wt., respectively. This is the first report of the hyperaccumulation of In and Ga in any plant species. The results showed that the addition of Si helps to increase the uptake rate of these metals from water by <i>E. acicularis</i>. The results of this experiment indicated that Si addition to contaminated soil/water is strongly recommended for phytoremediation of Cu, Zn, Cd, Pb, and phytomining of Ga; however, it should not be used for the uptake of Hg, In, Ag, and Tl.</p> <p>Plant samples, together with associated soil and water samples around the mine, in mine drainage areas, and along the main stream, were collected in March and November of 2009 at Cho-Don mine. The highest concentrations of Pb, Zn, Mn, As, Co, Cu, Cd, Ag, Cr, In, and Ni in soil samples from the site were 91800, 82100, 73300, 12600, 848, 715, 269, 186, 117, 96.7, and 48.4 mg kg⁻¹, respectively. The results indicate that hyperaccumulation levels (mg kg⁻¹ dry weight) were obtained in <i>Houttuynia cordata</i> Thunb. (1140) and <i>Pteris vittata</i> L. (3750) for As, and in <i>Ageratum houstonianum</i> Mill. (1130), <i>Potamogeton oxyphyllus</i> Miq. (4210), and <i>P. vittata</i> (1020) for Pb.</p> <p>In the field experiment, <i>E. acicularis</i> was transplanted during 6 months at Cho-Don mine in Vietnam. The highest concentrations of Fe, Mn, Zn, Pb, Cr, Ni, Cu, Cd, Sb, Ga, Ag, In, and Tl in the shoots were 109600, 3920, 736, 152, 101, 35.7, 30.6, 2.89, 0.976, 6.75, 0.779, 0.062, and 1.44 mg/kg dry wt. This result indicated that <i>E. acicularis</i> show great potential for phytoremediation of the site contaminated by multiple metals.</p>									