

研究区分	教員特別研究推進 地域振興
------	---------------

研究テーマ	微生物の酸化還元プロセスを利用した微量有害無機元素除去による水質改善				
研究組織	代表者	所属・職名	食品栄養科学部・教授	氏名	谷 幸則
	研究分担者	所属・職名	秋田県立大学・教授	氏名	宮田 直幸
		所属・職名	日本原研開発機構・研究副主幹	氏名	田中 万也
		所属・職名	常葉大学・講師	氏名	黒田 真史
	発表者	所属・職名	食品栄養科学部・教授	氏名	谷 幸則

講演題目	Mn 酸化真菌による Co (II) および Ni (II) 含有 Mn 酸化物の形成を利用したレアメタル回収
研究の目的、成果及び今後の展望	<p>【研究の目的】 世界の産業発展により多種多様な無機元素類が環境中へと放出され、食品・飲料水を通じた健康被害の拡大が危惧される。このような背景から、様々な無機元素を低コスト・低エネルギーで回収できる微生物システムの開発が望まれている。微生物が形成するバイオ Mn 酸化物(BMO)は、様々な無機元素イオンの回収媒体としての有用性が期待されている。本研究では、真菌 <i>Acremonium strictum</i> KR21-2 に由来する Mn(II)酵素活性を保持した BMO(以下、「活性 BMO」と表記)による Mn<sup>2+</sup>と Co<sup>2+</sup>および Mn<sup>2+</sup>と Ni<sup>2+</sup>の共存系での同時回収能力について評価し、その回収機構を調べた。</p> <p>【成果】 活性 BMO (Mn として 1 mM) による、1 mM Mn<sup>2+</sup>と 1 mM Co<sup>2+</sup> (pH 7.0)の混合系で 24 時間毎に溶液を交換して 3 回処理したところ、Mn<sup>2+</sup> (積算回収率 95.0±1.9%) と Co<sup>2+</sup> (積算回収率 70.8±4.0%) が高い効率で同時に回収ができた。反応終了後の固体相を XRD 分析したところ、~9.6Å と~4.8Å に特異的なピークが出現し、Co を含有した Mn 酸化物鉱物の一種である asbolane 鉱が形成した。一方、不活化 BMO の場合には、asbolane 鉱に由来する XRD ピークは観察されなかった。これらの結果から、Co(II)-Mn(II)共存溶液処理において、活性 BMO 中に保持された Mn(II)酸化酵素による Mn(II)酸化反応により、asbolane 鉱の形成を介した Mn<sup>2+</sup>と Co<sup>2+</sup>の同時回収が進行したと結論した。活性 BMO (Mn として 1 mM) を、1 mM Ni(II)-1 mM Mn(II)共存溶液中で処理した場合、Mn<sup>2+</sup> (積算回収率 98.3±1.0%) と Ni<sup>2+</sup> (積算回収率 40.8±2.0%) が同時に回収できた。この時、固体相の XRD は、~4.6Å にメインピークを示し、feitknechtite 鉱 (β-Mn<sup>III</sup>OOH) に類似していた。また、収着 Ni<sup>2+</sup> の 96.4±1.0% は、非イオン交換態として抽出されたことから、Ni<sup>2+</sup>置換型 feitknechtite 鉱の形成が示唆された。</p> <p>【今後の展望】 今後、内燃エンジンから電気自動車等の移行により、バッテリー材料である Co-Ni-Mn の使用量の大幅な増大が予想されている。これらの元素資源利用性を持続可能にするために、微生物の Mn(II)酸化能を利用した低エネルギー型のリサイクル処理が可能であることが本研究成果によって示された。</p>