

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 Mn(II)酸化プロセスを利用した無機元素同時回収法				
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	食品栄養科学部・助教	氏名	梅澤 和寛
		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・准教授	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	真菌に由来するバイオ Mn 酸化物による Mn(II) と Co(II) の酸化不溶化と Ni(II) 共沈による回収
研究の目的、成果及び今後の展望	<p>【目的】 充電式バッテリーの主成分である Mn/Co/Ni は、今後の需要拡大が予想され、環境負荷が小さい回収処理技術の開発が不可欠である。Mn(II)酸化真菌 <i>Acremonium strictum</i> KR21-2 が形成するバイオ Mn 酸化物（以下、「活性 BMO」と表記）は、保持された Mn(II)酸化酵素による Mn²⁺の酸化不溶化や、間接的な Co²⁺の酸化不溶化が可能である。本研究では、活性 BMO による Mn²⁺/Co²⁺/Ni²⁺の混合溶液からの Mn²⁺と Co²⁺の酸化不溶化と、それにもともなう Ni²⁺の共沈による回収について調べた。</p> <p>【成果】 活性 BMO（Mn として 1 mM）を用いて 0.5 mM Ni²⁺単独溶液で 3 回処理したところ、Ni²⁺積算回収率は、活性 BMO で 15.9±1.2%であり、2 回目処理以降では Ni²⁺収着はほとんど起こらず、1 回目処理で BMO 相への吸着飽和に達していた。活性 BMO による 0.5 mM Co²⁺単独溶液中での連続処理において、積算回収率は 91.9±1.4%に達し、固体相 Co は 81.0±0.4%が還元抽出態として不可逆的に収着した。また、BMO 相からの Mn²⁺の溶出は認められなかった。これらの結果から、活性 BMO では、Co²⁺から Co³⁺への酸化不溶化と Mn(II)酸化酵素による還元 Mn²⁺の再酸化が速やかに進行して、高い効率の Co 回収がおこなわれたことが示唆された。活性 BMO を 0.5 mM Ni²⁺/0.5 mM Co²⁺および 0.5 mM Ni²⁺/1 mM Mn²⁺の二成分系溶液で 3 回処理したところ、Ni²⁺の積算回収率はそれぞれ 35.7±0.0%および 59.2±1.3%となり、Ni²⁺単独系溶液での積算回収率（15.9±1.2%）に比較して、2.2~3.7 倍高まった。また、固体相 Ni は、85.2±1.3%および 89.1±0.8%が還元抽出態として抽出され、回収された Ni の大部分が不可逆的な収着を示した。これらの結果から、Ni²⁺は、活性 BMO により形成した Co^{III}OOH 相や新規に形成された BMO 相に取り込まれることで、Co や Mn と共沈したと考えられた。活性 BMO による 0.5 mM Ni²⁺/0.5 mM Co²⁺/1 mM Mn²⁺三成分溶液中での 3 回処理では、Ni、Co および Mn の積算回収率がそれぞれ 59.9±5.7%、67.3±4.1%、80.5±1.7%であり、活性 BMO の高い回収効率を示した。</p> <p>【今後の展望】 本研究結果から、Mn(II)酸化酵素を保持した活性 BMO は、Mn²⁺/Co²⁺/Ni²⁺の混合溶液から（Ni²⁺単独系のみ、活性 BMO でも低効率）Mn/Co/Ni の多成分を同時回収できることが明らかとなった。</p>