

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

研究テーマ	硫黄不均化細菌を用いた重金属イオン除去の検討				
研究組織	代表者	所属・職名	食品栄養科学部・助教	氏名	梅澤 和寛
	研究分担者	所属・職名	食品栄養科学部・教授	氏名	谷 幸則
		所属・職名		氏名	
		所属・職名		氏名	
	発表者	所属・職名	食品栄養科学部・助教	氏名	梅澤 和寛

講演題目	硫黄不均化細菌による重金属イオン除去を評価するための条件検討
研究の目的、成果及び今後の展望	<p>日本には数多くの休廃止鉱山があり、鉱山廃液中の重金属イオンを長期に渡り低コストで除去する方法が模索されている。硫化水素は重金属と難溶性の塩を形成しやすいため、重金属イオンの除去に硫酸還元細菌が利用されている。しかし、硫酸還元細菌を用いた廃水処理では過剰な硫化水素の生成や、生育に必要な有機物を産出する発酵細菌がバイオフィルムを生成し透水性の低下を引き起こすなどの問題がある。硫黄不均化細菌を利用することで上記の問題を解決できる可能性がある。硫黄不均化細菌は、単体硫黄やチオ硫酸などの単一の硫黄化合物から硫化物と硫酸を生成する硫黄不均化反応によりエネルギーを獲得する。硫化水素濃度が高いと熱力学的に硫黄不均化反応が進行しづらいため、硫黄不均化細菌による廃水処理では硫化水素の過剰生成を抑制されることが期待される。さらに、独立栄養微生物であり有機物の添加が不要で、単体硫黄を添加するだけで硫黄不均化反応が進行すると考えられる。したがって、硫黄不均化細菌は重金属イオン除去を自己制御できる可能性があり、持続可能な鉱山廃水処理につながると期待できる。最初の段階として、重金属イオン除去を評価するための条件検討を行った。硫黄不均化細菌は、<i>Dissulfurispira thermophila</i> T55J 株を用いた。T55J 株の生育に用いる培地は全て無機化合物から構成された合成培地であり、重金属と難溶性の塩を作成する炭酸水素ナトリウム（バッファーおよび炭素源）やリン酸二水素カリウム（リン源）を含んでいる。T55J 株を含む多くの独立栄養硫黄不均化細菌は有機物を利用できないため、炭酸水素ナトリウムを他の炭素源に代替することが困難である。そのため、生育用培地とは異なる硫黄不均化反応溶液を利用する必要があり、重金属塩を形成しづらい HEPES バッファーを反応溶液に用いることにした。炭酸水素ナトリウムを 10 倍希釈した生育用培地に HEPES (10mM) を加えた条件下でも 55J 株は生育したため、HEPES が硫黄不均化反応を阻害しないことを確認した。また、培地には硫黄不均化反応で生成する硫化水素をトラップして硫黄不均化反応を進行させるために酸化鉄を加えている。硫黄不均化細菌を介して生成した硫化鉄は、化学合成された硫化鉄に比べて粒子が小さいため、添加した重金属と反応しやすい可能性がある。そこで、N₂/CO₂ 混合ガスをバブリングし硫化水素を気体として排出しながら培養を行いたい。そして、硫化鉄を含まない菌液と重金属イオンを HEPES 溶液に加えて、硫黄不均化細菌による重金属イオン除去を評価したい。また、これまで好酸性の硫黄不均化細菌の培養例は報告されていないが、同位体を用いた実験により酸性環境で微生物による硫黄不均化が生じていることが明らかとなっている。酸性下では重金属イオンが沈殿しづらく重金属イオン除去の評価に適しているため、湖沼などの環境から好酸性硫黄不均化細菌の培養も試みたい。</p>