

課題番号 : F-19-RO-0054  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 細菌による重金属イオン回収およびその副産物のキャラクタリゼーション  
Program Title (English) : Bacterial heavy metal recovery and characterization of the biproduct  
利用者名(日本語) : 村上智哉, 富永依里子, 岡村好子  
Username (English) : Tomoya Murakami, Yoriko Tominaga, Yoshiko Okamura  
所属名(日本語) : 広島大学大学院統合生命科学研究科  
Affiliation (English) : Graduate School of Integrated Sciences for Life, Hiroshima University  
キーワード/Keyword : Bacteria, Semiconductors, X-ray diffraction, 分析

### 1. 概要(Summary)

細菌によるバイオミネラリゼーションにおいて、金属化合物結晶が形成される。今回、微生物による重金属回収(バイオレメディエーション)を行わせた際に生じる副産物が金属化合物結晶であれば、生物由来の合成材料としての利用が期待される。そこで、今後の応用展開を検討するため、その結晶性を明らかにすることを目的として X 線回折 (XRD) 法による構造評価を行った。

### 2. 実験(Experimental)

#### **【利用した主な装置】**

薄膜構造評価 X 線回折装置

#### **【実験方法】**

菌群 A に水溶液中の金属イオン B および C を吸収させ、鉱物に変換させた。このとき、菌群 A の培養条件を好気および嫌気に変えたときの鉱物合成における酸素の影響を調べた。XRD 測定試料は、抽出した鉱物をスライドガラス上に塗布し、真空下・常温で乾燥した。XRD 測定条件は、測定範囲 20~70 deg、スリット 0.80 mm、サンプリング幅 0.050 deg、スキャンスピード 3.5 deg/min で行った。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

試料の XRD スペクトルを解析した結果、アモルファスの中に結晶が混在していることが示唆された。また、菌群 A は培養条件によって XRD スペクトルが異なっていた。好気および嫌気条件での、結晶に由来すると思われる回折ピークについて、データベースと照合した結果、いくつかの化合物と一致しており、複数の化合物が形成されていることが示唆された。この同一試料を透過電子顕微鏡 (TEM) 観察したところ、TEM 像ならびに装置付属のエネルギー分散型 X 線分光器(EDS)による分析か

ら、データベース解析結果から示唆された元素が含まれていることを確認した。また、好気条件において形成された鉱物には、還元反応による B および C の化合物が検出された。一方、嫌気条件では、予想とは異なり、B と培地中の別の金属イオンとが化合物を作っていることが示された。

以上の結果から、培養中の酸素条件が鉱物形成に影響を及ぼしていることがわかった。この原因について、菌群 A は複数の細菌によって構成されていることから、酸素条件に応じた異なる細菌に由来する鉱物が得られている可能性と、還元酵素の酸素感受性に伴う反応の差による影響とが考えられる。次年度は単菌分離後に、同一実験を行う予定である。

### 4. その他・特記事項(Others)

なし。

### 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

### 6. 関連特許(Patent)

なし。