

課題番号 : F-21-RO-0026
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 細菌が合成した化合物半導体結晶のキャラクタリゼーション
Program Title (English) : Characterization of compound semiconductor crystals formed by bacteria
利用者名(日本語) : 村上智哉、岡村好子
Username (English) : T. Murakami, Y. 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
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(XRD)装置(リガク)

【実験方法】

菌群 A に水溶液中の金属イオン B および/あるいは C を吸収させ、鉱物に変換させた。このとき、菌群 A の培養条件を変えたときの合成鉱物を調べた。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)

Figure 1 に、細菌が合成した鉱物の XRD スペクトルを示す。XRD スペクトルからは明瞭な鉱物の回折ピークは確認できなかった。TEM 観察の結果からは、細菌の細胞外で球状鉱物が形成できていることが判明したが、Figure 1 の結果から、この鉱物はアモルファスであ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。この同一試料を透過電子顕微鏡(TEM)観察したところ、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、金属 B と C の元素が含まれていることを確認した。

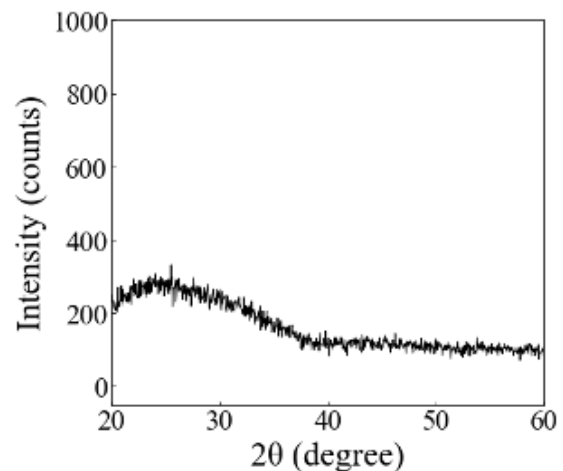


Figure 1. XRD spectra of minerals synthesized by bacteria.

また、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が、別々の鉱物として化合物を形成していることが確認された。

以上の結果から、培養中の金属イオンが鉱物形成に影響を及ぼしていることがわかった。次年度は細菌由来アモルファスを焼成して、結晶成長を促進させる予定である。

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

村上 智哉, 富永 依里子, 岡村 好子, 「バイオプロセスを用いたアンチモン化合物合成の試み」, 第 73 回日本生物工学会大会, オンライン開催, 2021 年 10 月

6. 関連特許(Patent)

なし。