

課題番号 : F-20-RO-0051
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の回収およびその副産物の構造解析・組成分析
Program Title (English) : Collecting of heavy metal ions by bacteria and both structural and composition analysis of their by-products
利用者名(日本語) : 小西拓実¹⁾、富永依里子^{1,2)}
Username (English) : Takumi Konishi¹⁾, and Yoriko Tominaga^{1,2)}
所属名(日本語) : 広島大学 1) 工学部第二類、2) 大学院先進理工系科学研究科
Affiliation (English) : 1) Cluster 2, School of Eng. , 2) Grad. School of Adv. Sci. and Eng., Hiroshima Univ.
キーワード/Keyword : バイオミネラリゼーション, 分析, 細菌呼吸鎖, 細菌合成半導体, X線回折

1. 概要(Summary)

近年、微生物を用いた沈着現象を発展させることで重金属の回収、細菌由来の半導体を用いた半導体デバイスの実現、材料生成など微生物が鉱物を作るといったバイオミネラリゼーションに注目が集まっている。[1]。微生物の鉱物形成は常温・常圧で行われ、元素特異性、環境負荷の低減、低コストという利点から環境浄化や金属資源回収、材料開発などの分野への応用が期待されている。本研究では PbS を形成する細菌を主とする菌叢を用い、それらが無機合成した場合と比較し、半導体分野への応用可能性を検討した。

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】

細菌を培地で培養し、そこで形成された PbS を複数の方法で洗浄して抽出した。抽出した PbS をスライドガラス上に塗布乾燥して薄膜試料を作り、測定を行った。また、細菌を介さず無機的に合成した場合の PbS 試料も同様に作製して測定した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

図 1 に作製した PbS 試料の XRD カーブを示す。細菌を介して作製した PbS の場合、どの洗浄方法を用いても PbS (方鉛鉱) のデータベースと回折角度が一致する XRD ピークを確認した。無機合成した場合もデータベースの XRD ピークと一致した。図 1 に示す通り、細菌を用いた場合と無機合成をした場合を比較すると、細菌を用いた場合の方がピークの半値幅が狭いことを確認した。無機合成に関しては、熱処理や Pb^{2+} と S^{2-} のモル濃度によって結晶性に变化があるという報告[2]がされていることから、その熱エネルギーに相当するエネルギーを付加する、または化学反応を促進する役割を細菌の生物学的なエネルギー

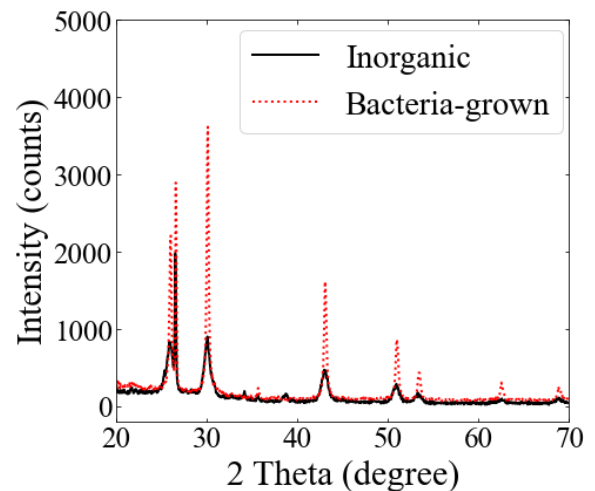


Figure 1: Comparison of XRD curves between inorganic and bacteria-grown PbS samples.

ギーが担っていることが示唆される。今後は PbS だけでなく、III-V 族半導体などさまざまな半導体材料へと応用することや、未解明な部分の多い細菌の呼吸鎖のメカニズムを解明することが課題である。

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

[1] K. Vijayaraghavan, and Y. -S. Yun, *Biotechnology Advances*, **26**, 266 (2008). [2] L. F. Koao, and H.C. Swart, *Int. J. Electrochem. Sci.*, **9**, 1747 (2014).

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

・学会発表 [a] 富永、小西ら、第 68 回応用物理学会春季学術講演会、16p-Z04-3, 2021 年 3 月、オンライン開催。

6. 関連特許(Patent)

なし。