

課題番号 : F-16-RO-0015
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 細菌が生成する鉱物の構造評価
 Program Title (English) : Structural evaluation of minerals synthesized by bacteria
 利用者名(日本語) : 清水稜¹⁾, 富永 依里子²⁾, 岡村 好子¹⁾
 Username (English) : R. Shimizu¹⁾, Y. Tominaga²⁾, Y. Okamura¹⁾
 所属名(日本語) : 1) 広島大学先端物質科学研究科 分子生命機能専攻 2) 同研究科 量子物質科学専攻
 Affiliation (English) : 1) Department of Molecular Biotechnology, 2) Department of Quantum Matter, Graduate School of Advanced Sciences of Matter, Hiroshima University.

1. 概要(Summary)

ある種の微生物は重金属イオンに対して高い耐性を示す。その耐性メカニズムは様々であり、細胞内で無毒化するために鉱物を形成するものや、細胞内外の還元酵素により元素体まで還元して沈着するもの、あるいは細胞内に流入してきた重金属イオンを対抗輸送で外に排出したり、細胞内の液胞内にイオン態のまま閉じ込めたりする場合がある。本研究では、細胞内に取り込まれた金属イオンがどのような形態で細胞内に蓄積されたかを知るために、走査電子顕微鏡(SEM)、透過電子顕微鏡(TEM)およびX線回折(XRD)法によって鉱物の有無とその結晶性を解析した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

走査電子顕微鏡(SEM)、粉末X線回折(XRD)装置(リガク RINT-2100)

【実験方法】

様々な菌群に対し、種々の金属イオンを与えて細菌に凝集させ、得られた凝集体をスライドガラス上に塗布乾燥してXRD測定を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Figure 1に、凝集させた鉱物のXRDスペクトル((i))を示す。参考として、ガラス基板のみを測定した場合も示す(Fig. 1(a)と(b)両方の(ii))。Figure 1(a)は試料を洗浄する前、Fig.1(b)は2回洗浄した後のスペクトルである。Figure 1(a)の(i)に表れているピークは、データベースとの比較から、NaCl由来であった。このピークがFig. 2(b)で消失しているのは、洗浄によって試料内に取り込まれていたNaClが除去されたことによる。以上のことから、本研究の遂行には、試料を洗浄する作業が必要であることが明らかになった。洗浄後の試料のFig. 1(b)から、現時点ではガラス基板のXRDスペクトルと比較して明瞭な鉱物

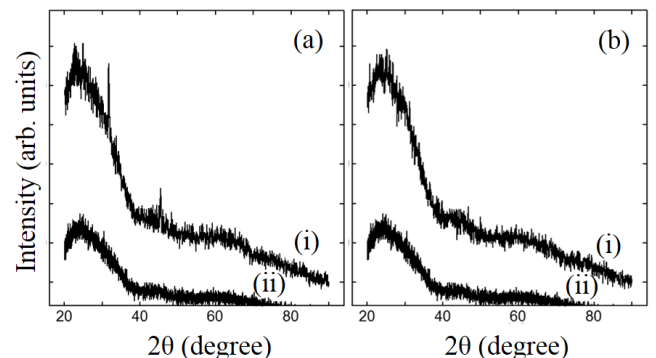


Figure 1. XRD spectra of minerals synthesized by bacteria (i) and glass substrate (ii). (a): Before and (b): after washing, respectively.

の回折ピークは確認できない。TEM観察の結果からは、細菌に与えた金属イオンに由来する鉱物の凝集体が形成できていることが判明したが、Fig. 1の結果から、この凝集体はアモルファス状になっていることが明らかになった。今後は、この凝集体が細菌の細胞内に取り込まれているのか細胞外に存在しているのか、TEMを用いた詳細な観察から明らかにする必要がある。

4. その他・特記事項(Others)

本課題の実施に際し、XRD測定にご協力くださいました佐藤旦氏に深く感謝致します。

【外部資金】キヤノン財団 第6回研究助成プログラム「産業基盤の創生」

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 清水, 富永, 岡村, 3P-1p123, 第68回日本生物工学会大会(2016), 平成28年9月30日。

6. 関連特許(Patent)

なし。