課題番号　:F-16-RO-0016
利用形態　:機器利用
利用課題名（日本語）　:凝集鉱物の熱処理前後の構造評価
Program Title (English)　: Structural evaluation of as-grown and annealed minerals synthesized by bacteria

利用者名（日本語）　:富永 依里子 [1], 岡村 好子 [2]
Username (English)　:Y. Tominaga[1], Y. Okamura[2]
所属名（日本語）　:1) 広島大学先端物質科学研究科 量子物質科学専攻 2) 同研究科分子生命機能専攻
Affiliation (English)　:1) Department of Quantum Matter, 2) Department of Molecular Biotechnology, 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熱処理によってどのような変化をするのかを明らかにするため、X 線回折(XRD)法によって熱処理前後の鉱物の結晶性の変化を解析した。

2. 実験（Experimental）

【利用した主な装置】

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、得られた凝集体内に金属鉱物が含まれていることを透過電子顕微鏡観察によって確認した。その後、スライドガラス上にその凝集体を塗布乾燥し、熱処理前と水素雰囲気中 550℃で 10 分間熱処理した試料、両方の XRD 測定を行った。

3. 結果と考察（Results and Discussion）

Figure 1 に、熱処理前後の試料の XRD スペクトルを示す。熱処理前も後も、スペクトルに顕著な変化はない。回折角度 20-35° に確認できるピークは、試料を塗布したガラス基板由来である。鉱物の回折ピークは主に 40° 以上の範囲に生じることが使用装置付属のデータベースからわかっているが、Fig. 1 ではその範囲に明瞭な回折ピークは確認できない。透過型電子顕微鏡を用いたエネルギー分散型 X 線分光分析では、与えた金属イオンが凝集していることが確認できており、Fig. 1 の回折スペクトルから、その凝集体はアモルファス上であると判断できる。また、そのアモルファス状態は、熱処理をしても結晶化などの変化を現時点では示さないことも本研究により明らかになった。

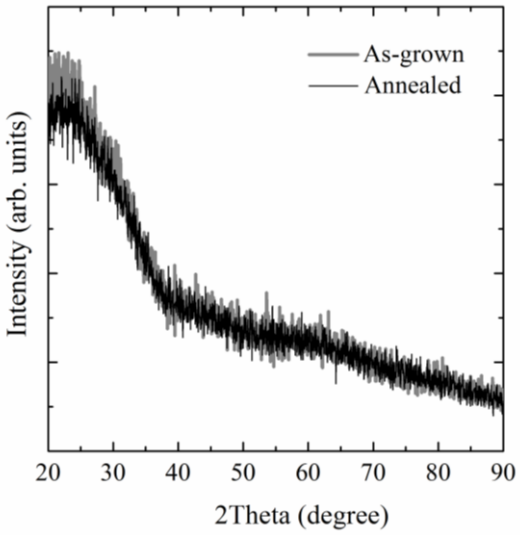

Figure 1. XRD spectra of minerals synthesized by bacteria before and after annealing.

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）

なし。

6. 関連特許（Patent）

なし。