

チタン酸バリウムの酸素欠損の評価

1) 研究背景・目的

強誘電体にはさまざまな高い特性があり、比誘電率を利用したコンデンサや分極反転特性を利用した不揮発性メモリなどの応用がなされている。しかし、これらを製品化する際に誘電特性が低下するといった大きな問題点がある。その原因が酸素欠損によるものではないかと言われているが、まだ、特定されておらず酸素欠損に対する評価が必要とされている。本研究では強誘電体であるチタン酸バリウムを水素雰囲気中で熱処理し酸素欠損を起こして熱処理時間と欠損量の関係を明らかにする。

2) 実験方法

チタン酸バリウムを水素雰囲気中で温度は700°C、時間は2時間、4時間、6時間、8時間でそれぞれ熱処理をして酸素抜けを起こし、ラマン分光装置で測定した。さらに、偏光測定を行い時間ごとの結果を比較をした。

3) 実験結果

3-1 熱処理時間ごとの比較

E+B1 が酸素欠損に関係があるピーク位置である。熱処理時間ごとに比較した。E+B1 は酸素とは

関係のないものも混ざっているのでEモードとB1モードに分離する必要がある。そこで偏光測定を行いB1モードだけのピーク位置を確認する。

3-2 偏光測定を行って時間ごとに比較

偏光測定を行うことで、B1モードとEモードのピーク位置の違いがみられた。(図1) これよりE+B1がEモードとB1モードに分離できたことがわかる。

酸素が抜けるとB1モードが低波数側へシフトするので、B1モード付近を拡大し熱処理時間ごとに比較した。(図2)

さらにわかりやすく、B1モードのピーク位置をプロットし変化をみた。(図3)

4) まとめ

偏光測定をとることで酸素だけのピーク位置を確認できた。

熱処理前の状態のBTOから8時間の熱処理したBTOでは約 2.5cm^{-1} 程度、低波数側へシフトしていた。この違いは熱処理時間の違いで起きたと考えられ、長い時間熱処理をしたため酸素がより抜けて低波数側へシフトしたと考えられる。

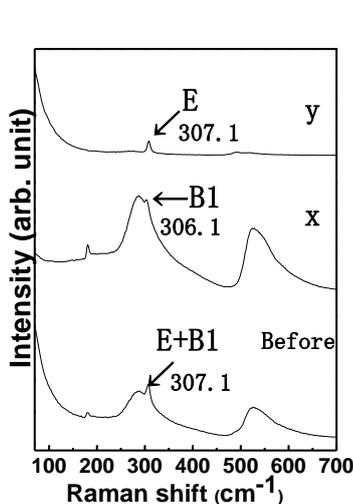


図1

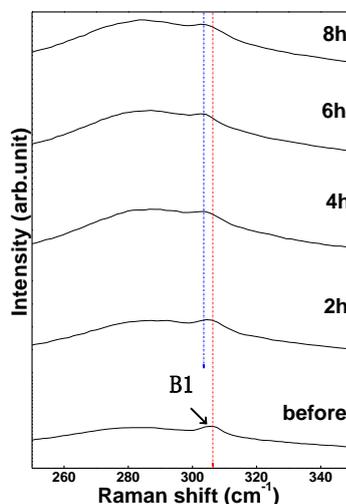


図2

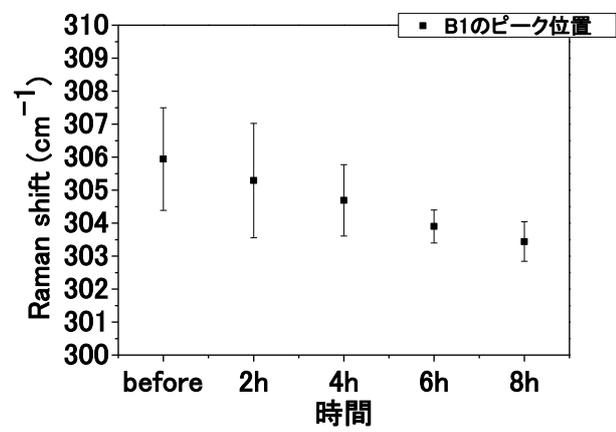


図3