



チタン酸化合物のラマンスペクトル観測

メタデータ	言語: jpn 出版者: 応用物理学会北海道支部 公開日: 2016-05-24 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 安蔵, 元気, 菊地, 篤志, 世利, 修美, 酒井, 彰 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10258/00008899

チタン酸化合物のラマンスペクトル観測

著者	安蔵 元気, 菊地 篤志, 世利 修美, 酒井 彰
雑誌名	応用物理学会北海道支部・日本光学会北海道地区合同学術講演会講演予稿集
巻	51/12
ページ	41-41
発行年	2016-01
URL	http://hdl.handle.net/10258/00008899

チタン酸化合物のラマンスペクトル観測

室蘭工業大学 ○安蔵 元気, 菊地 篤志, 世利 修美, 酒井 彰

1. 目的

チタン酸化合物誘電体はセラミックコンデンサ(BaTiO_3)や圧電素子(PbZrO_3 - PbTiO_3)、基板材料(SrTiO_3)として利用されている。近年では、粉末状のナノクリスタルが作製することが可能となり、これまで単結晶で作ることができなかった組成も作成することができるようになった。また、ナノクリスタルとすることで従来のものより誘電率が向上するものもある。しかし、ナノクリスタルの基礎的な物性はあまり研究されていないため、本研究では、ナノクリスタルのラマンスペクトルを観測し、基礎的な物性を調べることを目的とした。

2. ペロブスカイト構造

チタン酸化合物はペロブスカイト構造(図 1)を基本とした構造を取る。ペロブスカイト構造の化学式は ABO_3 であり、六面体の各頂点に金属元素 A、六面体の格子の中心に金属元素 B、六面体の各面心に酸素原子がある。結晶格子が金属元素 A の影響を受け歪むことで多様な物性が現れる。今回の研究では B サイトに Ti を使用し、A サイトの原子を変えている。

3. 試料

試料は腐食合成法を用いて作製した。腐食合成法とは、まず、 H_2O_2 と NH_3 を混合した溶液に Ti を徐々に投入、攪拌し、Ti 溶液を作製する。次に HNO_3 水溶液に金属元素 A を投入、攪拌し、A 溶液を作製する。作製した Ti 溶液と A 溶液を混合すると、前駆体となる沈殿が生成され、それを乾燥、焼成し、完成体となる。作製した試料とその物性、結晶系を表 1 に示す。

4. ラマン分光法

ラマンスペクトルを観測する方法としてラマン分光法を用いた。ラマン分光法ではラマンスペクトルを観測することで結晶構造や分子の種類、結合の強さ、振動モードを解析することができる。

5. 結果

測定したラマンスペクトルを図 2 に示す。図 2 のスペクトルでは共通して、強いピークを $200 \sim 400 \text{cm}^{-1}$ の範囲に持っており、 700cm^{-1} 付近に酸化チタン由来のピークが現れた。 PbTiO_3 と MnTiO_3 ではピークの位置がほぼ一致するという結果になった。同じ三方晶系に属する NiTiO_3 、 CoTiO_3 、 MgTiO_3 のスペクトルは似た形状を示している。バルク状態の結晶のスペクトルと比較すると、 PbTiO_3 では、同じであったが、 MnTiO_3 では違いが見られた。

表 1 作製した試料

物質名	物性	結晶系
PbTiO_3	誘電体	正方晶系
MnTiO_3	誘電体	三方晶系
NiTiO_3	金属	三方晶系
CoTiO_3	金属	三方晶系
MgTiO_3	誘電体	三方晶系
ZnTiO_3	金属	立方晶系

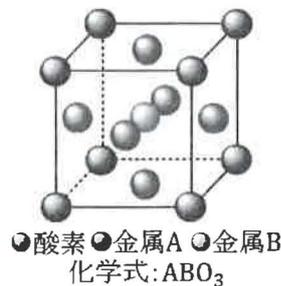


図 1 ペロブスカイト構造

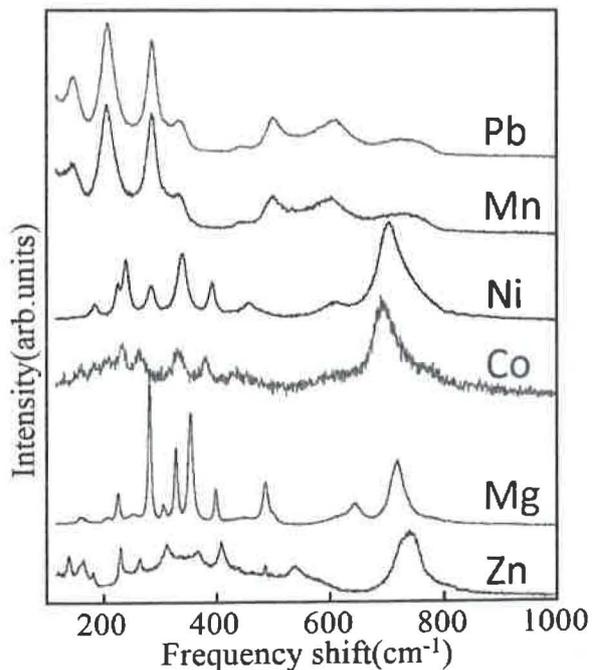


図 2 ラマンスペクトル