



チタン酸化合物の赤外吸収スペクトル観測

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公益社団法人 応用物理学会 公開日: 2017-12-06 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 細貝, 哲史, 酒井, 彰 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10258/00009501

チタン酸化合物の赤外吸収スペクトル観測

室蘭工業大学 細貝 哲史、酒井 彰

1. 目的

チタン酸化合物は電気的特性、熱的特性、化学的特性、機械的特性から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)と様々な用途で利用されている。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、ナノクリスタルで作製することでより誘電率が上がるものも確認されている。本研究は、ナノクリスタルの赤外吸収スペクトルを観測し、基礎的物性を調べることを目的としている。

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

測定する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、焼成した。試料は X 線回折、ラマンスペクトル観測も行った。赤外吸収測定を行うために KBr 錠剤法を用いて希釈し加圧整錠した。測定試料はいずれも KBr とチタン酸化合物の質量を 1 対 1000 の割合で希釈した。

4. 結果

測定した試料とその物性と結晶系を表1に、測定した赤外九州スペクトルを図2に示す。図2のスペクトルの 2400cm^{-1} 付近のピークは CO_2 のものであり、 1400cm^{-1} から 1800cm^{-1} 、 3500cm^{-1} から 4000cm^{-1} にかけて現れているシグナルは H_2O のものである。図2に共通している 1000cm^{-1} 付近の高い透過率と、 900cm^{-1} より現れる吸収帯は ATiO_3 のものである。 1000cm^{-1} から 4000cm^{-1} にかけてのスペクトルに金属 A による差異は殆ど見られなかった。ナノクリスタルでも、バルク状態の結晶のスペクトルと同様のスペクトル形状を示した。

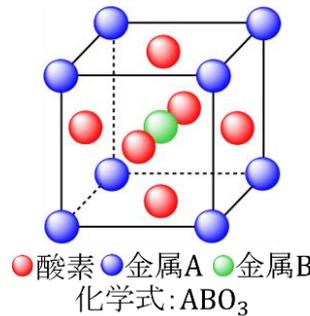


表1 測定した試料

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

図1 ペロブスカイト構造

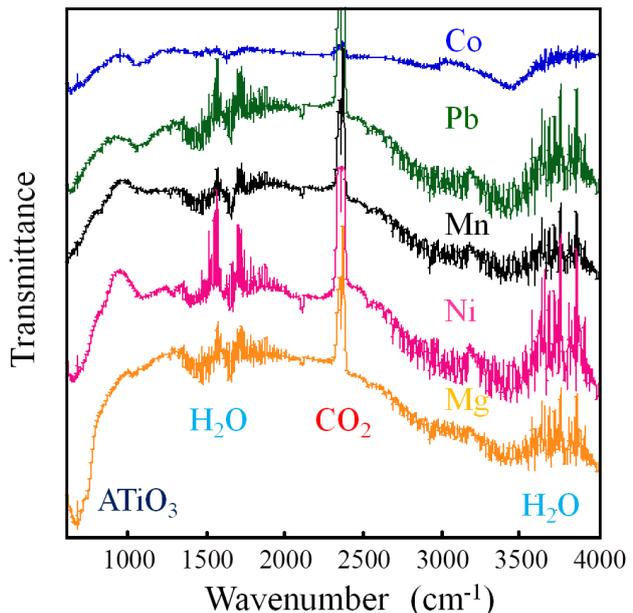


図2 測定試料の赤外吸収スペクトル