



岐阜大学機関リポジトリ

Gifu University Institutional Repository

溶液法による酸化物半導体多薄膜の p n 接触界面の電気物性

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2008-03-12 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 大矢, 豊 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12099/549

平成12～13年度科学研究費補助金 研究成果報告書

研究種目名 基盤研究 (C) (2)

研究課題名 溶液法による酸化物半導体多層膜の p n 接触界面の電気物性

課題番号 12650669

はじめに

酸化物の諸特性はその構造に大きく依存している。薄膜の場合も全く同じで、いかに構造を制御できるか、またその手法の再現性に優れているかが、優れた特性を持つ材料を開発するために不可欠である。酸化物薄膜を作ろうとする場合は、大きく気相を経由する方法と液相からの方法があり、気相を経る方法が精力的に研究され、その結果作製された薄膜が多く実用化されている。これに対して液相を用いた方法では強誘電体薄膜以外はそれほど優れた特性が得られず、従って実用化も保護膜や光の反射を制御する膜などかなり限られている。これは手法そのものが劣っているということよりも、最適な手法が確立されていないことが最も大きな原因であろう。液相法によって酸化物の構造を制御するパラメータが十分研究されていないこと、さらに構造そのものが研究されていないこと、そして酸化物半導体膜でどの様な性質がどの程度まで達成されるかについてもその指針が存在しない。

この研究では、酸化物半導体のいわゆる半導体としての性質をどの程度発現することができるかについて研究を行った。酸化物の半導体としての性質が顕著に現れる分野は、ガスセンサー、整流特性、さらに薄膜トランジスターであり、これらの性質を種々の酸化物半導体薄膜について検討した。この中で特に整流作用については p 型酸化物と n 型酸化物を積層し、これに対して膜厚方向に電界を掛けて測定している。溶液法の特徴の一つにこの様に何種類もの異なる性質の薄膜を簡単な操作で積層できることが挙げられる。これをさらに積極的に利用し新しい考えを提案することを、ガスセンサーの分野で行った。すなわち反応層である酸化物半導体薄膜の上を絶縁体多孔質膜で覆い、感度の大きくなる機構が従来の説では説明できないことを明らかにした。またこの研究では酸化亜鉛を伝導層とする薄膜トランジスタの開発に初めて成功した。

酸化物半導体についてはもう一つの大きな問題点がある。それは酸化物の欠陥(不定比性)の議論が確立されておらずさらに平衡状態図や固溶体の欠陥構造が整備されていないことである。気相法から作製される薄膜や液相法からの薄膜でも非平衡状態で作製・使用されていることが普通である。しかし、平衡状態図は酸化物を研究する上での基礎であり、学問的にも非常に重要であろう。この研究でも酸化物半導体の基礎となる平衡状態図の確立も行った。