

分光エリプソメトリーを用いた  $\text{Pr}_{1-x}\text{Ca}_x\text{MnO}_3$  薄膜の光学的解析Optical investigation of  $\text{Pr}_{1-x}\text{Ca}_x\text{MnO}_3$  films by spectroscopic ellipsometry

京都大工 ○山田 昌樹, 中村 敏浩

Kyoto Univ. ○Masaki Yamada, Toshihiro Nakamura

E-mail: m\_yamada@plasma1.kuee.kyoto-u.ac.jp

## 1. はじめに

現在、 $\text{Pr}_{1-x}\text{Ca}_x\text{MnO}_3$  (PCMO) をはじめとする多元系酸化物材料が示す電気パルス誘起抵抗変化を利用した Resistance Random Access Memory (ReRAM) が次世代の不揮発性メモリとして期待されている。これまでに、我々は交流インピーダンス法による ReRAM 素子の解析を進め、Al/PCMO/Pt 素子では、素子全体の抵抗変化に対して Al 電極と PCMO 薄膜との界面における抵抗変化が支配的であることなどを見出してきた<sup>[1]</sup>。一方で、Pr/Ca 元素組成比や結晶化の割合を変えた PCMO 薄膜を用いた素子の解析を進めたところ、PCMO 薄膜そのものの物性が抵抗変化に対して影響を及ぼすことも確認された。本研究では、PCMO 薄膜の物性が素子全体の電気特性に対してどう作用するのかをより詳細に調べるために、異なる単結晶基板上に作製した素子について電気特性の測定に加え、分光エリプソメトリーによる光学的解析を進めた。

## 2. 実験・結果

RF マグネトロンスパッタ法により単結晶基板  $\text{SrTiO}_3(100)$ 、 $\text{NdGaO}_3(100)$ 、 $\text{NdGaO}_3(001)$  ( $\text{STO}(100)$ 、 $\text{NGO}(100)$ 、 $\text{NGO}(001)$ ) 上に PCMO を成膜し、薄膜上に Al、Au 電極を蒸着して抵抗変化素子を作製した。電流電圧特性の測定では、 $\text{STO}(100)$  基板を用いた素子で最も大きな抵抗変化が観測された。分光エリプソメトリーを用いた測定では、観測されたスペクトルを Lorentz 振動子モデルによって再現することに成功し、PCMO 薄膜の誘電関数および膜厚を決定することができた。計算結果から、PCMO 薄膜の誘電関数が基板によって異なることが確認された(Fig.1)。得られた実験結果は、基板の変更に伴う PCMO 薄膜の電子状態および格子構造の変化によるものと考えられる。当日は PCMO 薄膜の誘電関数と抵抗変化との関係について解析した結果を報告する。

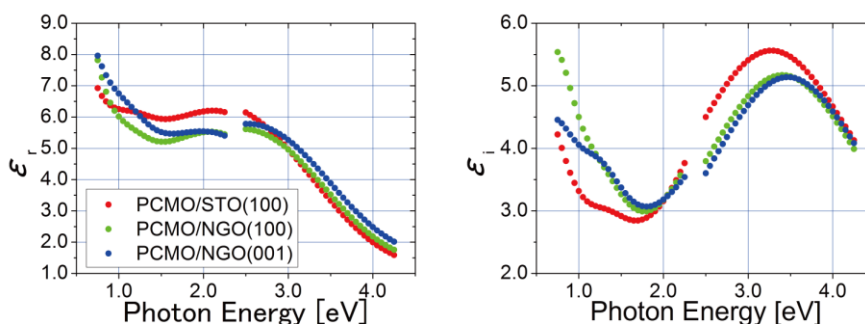


Fig.1. Dielectric functions of PCMO films on single crystalline substrates.

[1] T. Nakamura *et al.*, *J. Nanosci. Nanotechnol.* **11**, 8408 (2011).