

大気圧プラズマを用いて生成されたヒドラジンによる抵抗変化薄膜の還元処理

Reduction treatment of resistance switching films with hydrazine produced by atmospheric pressure plasma.

京都大工¹, 大阪電気通信大工² ○山田 昌樹¹, 酒井 道¹, 中村 敏浩²Kyoto Univ.¹, Osaka Electro-Communication Univ.², Masaki Yamada¹, Osamu Sakai¹,
Toshihiro Nakamura²

E-mail: m_yamada@plasma1.kuee.kyoto-u.ac.jp

1. はじめに

$\text{Pr}_{1-x}\text{Ca}_x\text{MnO}_3$ (PCMO)に代表される多元系酸化物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ーとして期待されている。我々はこれまで、交流インピーダンス法をはじめとした測定および解析により、PCMO 薄膜を用いた抵抗スイッチング素子が示す抵抗変化は電極-PCMO 薄膜界面における抵抗変化が支配的であることを見出してきた[1]。一方で、分光エリプソメトリーによる光学特性の測定および解析により、抵抗スイッチングを示す PCMO 薄膜は酸素欠陥密度が高いことと $\text{O } 2p \rightarrow \text{Mn } 3d$ の電子遷移の応答が強いことが確認された[2]。本研究では、大気圧プラズマにより生成されたヒドラジン (N_2H_4)による表面処理を施すことで、PCMO 薄膜表面における酸素欠陥密度を増大させ、その効果を電流電圧特性の測定によって評価した。

2. 実験・結果

RF マグネトロンスパッタ法により成膜された PCMO 薄膜を、 Ar/NH_3 ガスに高周波パルス高電圧を印加することで生成された N_2H_4 [3]に 15 - 45 分間暴露させることで、薄膜表面の還元処理を試みた。処理前後の薄膜に対するエネルギー分散型 X 線分光法を用いた組成分析では、45 分間処理された試料において酸素量の減少が確認された。表面処理後、PCMO 薄膜表面にアルミニウムと金の電極を蒸着することで抵抗スイッチング素子を作製し、電流電圧特性を測定した。45 分間

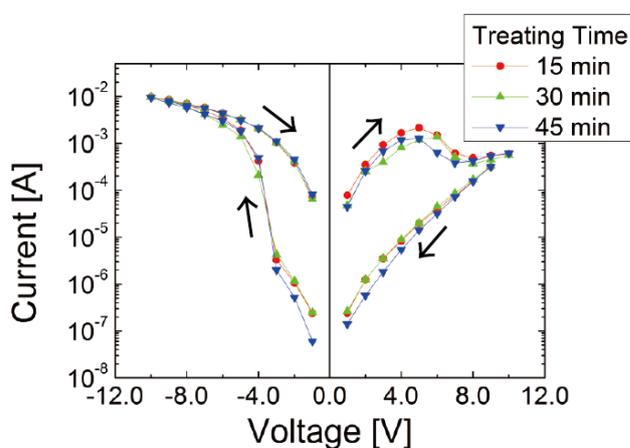


Fig. 1. I-V characteristics of resistance switching devices used N_2H_4 treated PCMO films.

処理された薄膜を用いた素子において、15、30 分間処理された薄膜を用いた素子と比較して、高抵抗状態の抵抗値が高くなったことが確認された。

参考文献

- [1] T. Nakamura *et al.*, *Nanoscale Res. Lett.*, **8** (2013) 76 and references therein.[2] M. Yamada *et al.*, *Thin Solid Films*, (in press).
[3] K. Urabe *et al.*, *Plasma Sources Sci. Technol.* **21** (2012) 013001.