

# 二元系遷移金属酸化物ヘテロ構造における電気抵抗スイッチング

井上 公

産業技術総合研究所 強相関電子技術研究センター

絶縁体を金属電極で挟んだだけの単純なコンデンサ構造において、絶縁体と金属電極に用いるそれぞれの物質の組み合わせ如何では、この素子の電流-電圧特性に、図1に概略されるような大きな履歴現象、つまり「電気抵抗のスイッチング」が出現する。この現象は40年以上前から報告されており、多くの研究がなされてきたが [1]、この数年、この現象を用いた不揮発性抵抗変化メモリー素子の開発機運が高まり、競争が一気に加速して来ている [2]。

図1でグレーになっている部分は報告例がないか、メモリーとして使えない特性で、NDRとは負性抵抗のことである。なお、例に挙げた物質がどの報告例でも必ず同じ特性を示しているわけではなく、実際にはこの分類を単純に「物質」または「その組み合わせ」に適用するのは不適切なのかも知れない。

我々は「不活性な絶縁体の中に電荷を帯びたドメインがぽつぽつと存在した状態」を前提として、この現象のモデルを提案しているが [3]、このモデルがそれぞれのタイプの履歴現象をどの程度説明するのかについて、本講演では議論してみたい。

さらに、講演では我々の実験結果 (図1で赤枠になっているタイプの特性を示す) についても紹介し、モデルとの比較から明らかになったことを紹介する。

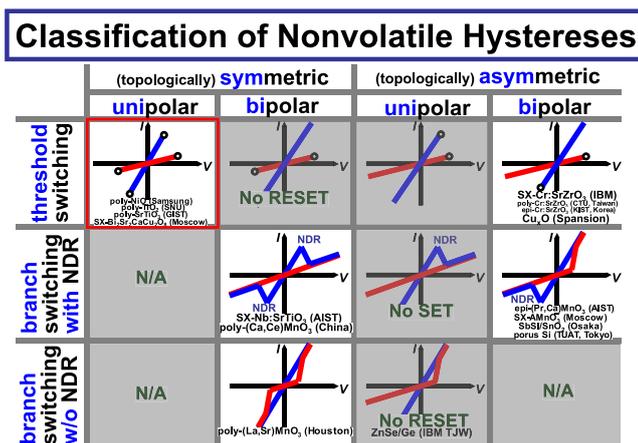


図1 電流-電圧特性に見られる不揮発な履歴現象のおおざっぱな分類。

- [1] 多くの参考文献が次の解説記事にまとめてある。井上 公, 固体物理 40, 503 (2005).
- [2] ユニバーサル・メモリー目指す RRAM  
[http://www.eetimes.jp/contents/200605/7773\\_2\\_20060502145825.cfm](http://www.eetimes.jp/contents/200605/7773_2_20060502145825.cfm)
- [3] M. J. Rozenberg, I. H. Inoue and M. J. Sánchez, *Phys. Rev. Lett.* **92**, 178302 (2004); M. J. Rozenberg, I. H. Inoue and M. J. Sánchez, *Thin Solid Films* **486**, 24 (2005); M. J. Rozenberg, I. H. Inoue and M. J. Sánchez, *Appl. Phys. Lett.* **88**, 033510 (2006).