

# 原子スイッチ型抵抗変化メモリの開発

Keywords: 抵抗変化メモリ、量子化コンダクタンス、固体電解質、ナノイオニクス

ナノシステム分野 ナノイオニクスデバイスグループ

鶴岡 徹

TSURUOKA.Tohru@nims.go.jp | <http://www.nims.go.jp/ndg/>



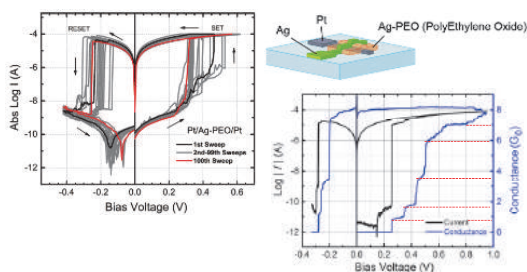
## 研究の背景

- 半導体を用いたDRAMやフラッシュメモリの加工寸法の物理的限界の到来
- 新しい動作原理に基づく高速動作、低消費電力、超小型の揮発・不揮発メモリへの期待
- 新規メモリを実現するための材料開発の必要性

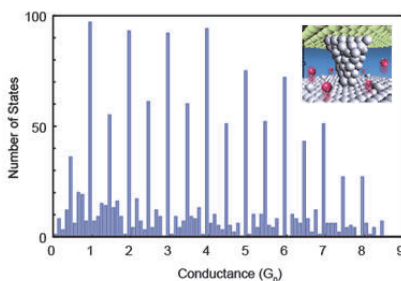
## 研究の狙い

- イオン伝導と固体電気化学反応に基づく抵抗変化素子“原子スイッチ”の開発
- 2値の抵抗変化だけでなく、量子化コンダクタンスの発現とその動作機構の解明
- 固体高分子電解質を母体材料に用いた動作特性の制御

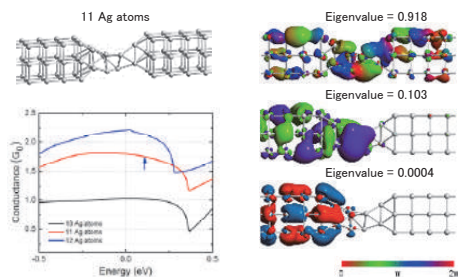
## 最先端研究トピックス



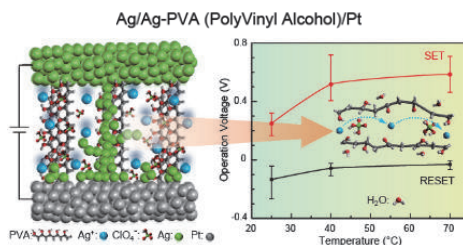
Ag-PEO原子スイッチの2値抵抗スイッチ(左)と量子化コンダクタンス(右)



Ag-PEO原子スイッチの量子化コンダクタンス分布



原子ポイントコンタクト構造の輸送計算



Ag-PVA原子スイッチ動作の温度依存性

## 文献

- K. Krishnan, M. Muruganathan, T. Tsuruoka, H. Mizuta, M. Aono, *Adv. Funct. Mater.* **27** (2017) 1605104.
- K. Krishnan, M. Muruganathan, T. Tsuruoka, H. Mizuta, M. Aono, *Jpn. J. Appl. Phys.* **56** (2017) 06GF02.
- K. Krishnan, M. Aono, T. Tsuruoka, *J. Mater. Chem. C* **6** (2018) 6460.

## まとめ

- 銀イオン高分子電解質を用いた原子スイッチの開発
- 量子化コンダクタンスの発現と理論計算による構造同定
- 高温で安定動作する高分子電解質材料の発見

## 実用化への目標

- 所望のスイッチ動作を実現するための電解質材料の設計指針の確立
- 他の金属イオンを用いた原子スイッチの開発
- 均一な高分子電解質の成膜技術の開発