

# 全固体電気二重層トランジスタを用いた超伝導転移温度の変調

## Superconducting Temperature Modulation Achieved by

### All-Solid-State Electric-Double-Layer Transistor

○土屋 敬志、森山 悟士、寺部 一弥、青野 正和(物材機構)

○Takashi Tsuchiya, Satoshi Moriyama, Kazuya Terabe, Masakazu Aono (NIMS)

E-mail: TSUCHIYA.Takashi@nims.go.jp

近年、イオン液体の電気二重層を用いて高い二次元キャリア密度を実現する電気二重層トランジスタが注目されている。通常の誘電体を用いる静電的キャリア注入では二次元キャリア密度は  $10^{13}\text{cm}^{-2}$  に留まるのに対して電気二重層トランジスタでは  $10^{14}\sim 10^{15}\text{cm}^{-2}$  もの高い二次元キャリア密度を得ることが出来るため、金属/絶縁体転移や超伝導転移、磁性等の様々な電子物性の変調、及び新規物性探索への応用が期待されている[1,2]。しかし、従来型の電気二重層トランジスタでは液体を使用するため他の電子デバイスとの両立性が低く、本格的な応用にはイオン液体を固体電解質で代替する全固体化が望まれる。そこで本研究では全固体電気二重層トランジスタによる超伝導転移温度の変調を試みた。これまでにプロトン伝導を用いた全固体電気二重層トランジスタが報告されているが、プロトン伝導は粒界等の表面吸着水が起源であり超伝導デバイスが動作する真空、及び不活性雰囲気中では導電性を失うため、超伝導研究への応用は難しい[3]。そこで本研究では新たにアルカリ金属イオン伝導性の固体電解質を用いた全固体電気二重層トランジスタを開発し(図 1)超伝導転移温度の変調を観察したので、その結果について報告する。

#### 参考文献

- [1] K. Ueno, S. Nakamura, H. Shimotani, A. Ohtomo, N. Kimura, T. Nojima,; H. Aoki, Y. Iwasa, M. Kawasaki, *Nat. Mater.* 7, 855 (2008)
- [2] Y. Yamada, K. Ueno, T. Fukumura, H. T. Yuan, H. Shimotani, Y. Iwasa, L. Gu, S. Tsukimoto, Y. Ikuhara, M. Kawasaki, *Science* 332, 1065 (2011).
- [3] T. Tsuchiya, K. Terabe, M. Aono, *Adv. Mater.* 26, 1087-1091 (2014)

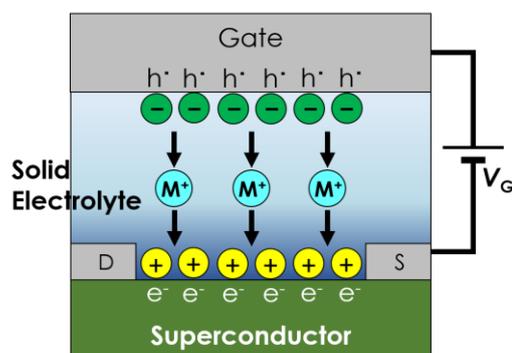


Fig. 1 全固体電気二重層トランジスタの模式図