

単分子鎖配線デバイスの開発

Keyword : 単一導電性高分子鎖、単分子配線、単分子デバイス

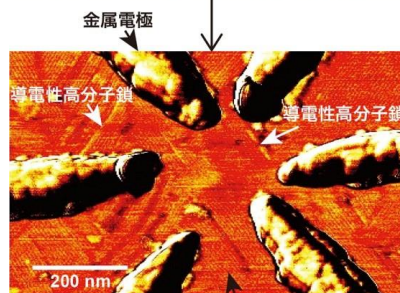
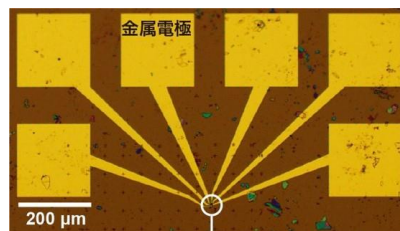
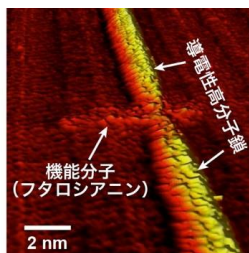
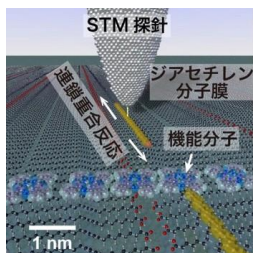
研究の背景

現在のシリコンデバイスの微細化は、まもなく原理的・技術的な限界を迎える事が予想されているため、新たな原理に基づくナノデバイスの開発が求められています。有望視されているものの一つに、単分子デバイスの提案があります。

研究の狙い

単分子デバイスを動作させるには、機能を持った単分子を配置して相互に連結し、集積化しないとなりますが、現在有効な技術は存在しません。我々は、単一導電性高分子鎖による単分子配線技術の開発に成功し、単分子デバイスの作成と動作実証を目指しています。

最先端研究トピックス



ジアセチレン分子膜 / 窒化ホウ素基板

•走査トンネル顕微鏡 (STM) の探針を用いてジアセチレン分子膜に刺激を与えると、分子がドミノ倒しのように次々と反応してつながる連鎖重合反応を任意の位置で起こすことができ、単一の導電性高分子鎖 (ポリジアセチレン) が成長します。

•連鎖重合反応が進行する先端は、化学的に極めて活性な状態にあるので、あらかじめ配置した単分子に出会うと、自発的に共有結合が形成されて単分子鎖配線が実現します (化学的ハンダづけ)。

•絶縁体である六方晶窒化ホウ素基板上に微小金属電極とジアセチレン分子膜を作成し、電極間に単一導電性高分子鎖を作成することにも成功しました。電気伝導特性の計測による単分子鎖配線デバイスの動作実証を目指して研究を続けています。

文献

- Y. Okawa et al., *J. Am. Chem. Soc.*, **133** (2011) 8227–8233.
- Y. Okawa et al., *Nanoscale*, **4** (2012) 3013–3028.
- Y. Okawa et al., *On-Surface Synthesis*, ed. A. Gourdon, Springer 2016 pp. 167–179.

まとめ

- 単一導電性高分子鎖の任意位置作成
- 有機単分子への単分子鎖配線 (化学的ハンダづけ)
- 絶縁体基板上での単一導電性高分子鎖作成
- 特許件数: 1件

実用化の目標

- 分子スケールの配線材料・配線技術としての利用
- 単分子デバイスの実現



ナノシステム分野 ナノイオニクスデバイスグループ
大川 祐司

E-mail: OKAWA.Yuji@nims.go.jp

URL: <http://www.nims.go.jp/research/group/nanomechanics-device/index.html>