

## 自己形成 InAs ナノリングにおける In 添加量による伝導特性の変化

## Transport analysis of a self-assembled InAs ring with various composition ratio of In

東理大<sup>1</sup>, 物材機構<sup>2</sup> ○本間 心人<sup>1</sup>, 日暮 優<sup>2</sup>, 伊藤 宙陸<sup>2</sup>, 津村 公平<sup>1</sup>, 野田 武司<sup>2</sup>, 高柳 英明<sup>1,2</sup>Tokyo Univ. of Science<sup>1</sup>, NIMS.<sup>2</sup>○Saehito Honma<sup>1</sup>, Yu Higure<sup>1</sup>, Hironori Ito<sup>2</sup>, Kohei Tsumura<sup>1</sup>, Takeshi Noda<sup>2</sup>, Hideaki Takayanagi<sup>1,2</sup>

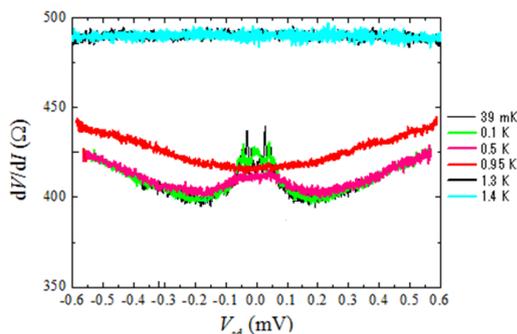
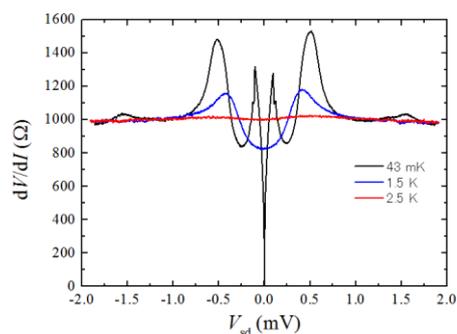
E-mail:ito.hironori@nims.go.jp

自己形成 InAs ナノリング[1]は太さが約 30 nm と電子線リソグラフィーで作る微小リングよりサイズが小さく、原子・分子配列を利用したナノスケール回路を提供しうる可能性を秘めている。リングの製造過程において In の添加量を 3ML(モノレイヤー), 4ML, 5ML と条件を変えることによってリングの直径は約 100~200 nm に調整可能である。また伝導特性の変化や、リングの太さが数 nm まで細くなる節が決まった方向に現れることも確認された。これは原子レベルで制御された接合を持つ微小ナノ SQUID や超伝導量子ビットに応用が期待できる。

本実験では自己形成 InAs ナノリングの In と As の合成比率の変化に伴う、電気伝導特性の変化を調べた。一個の自己形成 InAs ナノリングに対し電子線リソグラフィーを用いて Al 電極を配線し 4 端子法測定を行った。

図 1 は 3ML ナノリングの微分抵抗のソースドレイン電圧 ( $V_{sd}$ ) 依存性で、図 2 は 4ML ナノリングの微分抵抗のソースドレイン電圧 ( $V_{sd}$ ) 依存性である。3ML, 4ML とともに超伝導の性質を示すゼロバイアス付近での微分抵抗の減少があったものの、3ML の方は 1.3K 以上の温度で微分抵抗の減少がなくなっていた。一方 4ML の方は 2.5K まで微分抵抗の減少が存在していた。Al の超伝導転移温度は約 1.2K であり、4ML の 1.5K における微分抵抗の減少は説明できない。これらのことから 4ML のナノリングには In が多く含まれ超伝導の性質を持つということが推測される。

このように自己形成 InAs ナノリングは形状のみならず、超伝導などの伝導特性をコントロール出来る可能性を秘めている。

図 1 3ML ナノリングの微分抵抗の  $V_{sd}$  依存性図 2 4ML ナノリングの微分抵抗の  $V_{sd}$  依存性参考文献 [1] T. Noda *et al.*, J.Appl.Phys. 112, 063510 (2012).