

1次元金属ナノ粒子：有機・無機複合熱電材料への応用

(山口東理大工) ○吉田 晃人・戸嶋 直樹

ここ約十年間における、金属ナノ粒子合成法に関する発展は目覚ましいものがある。とりわけ、高い関心を集めているのが多種多様な形状を有するナノ粒子の合成である。棒状、平板状、立方体、星状など、多岐に渡る形状のナノ粒子が、今日、湿式法により容易に得られるようになってきている。このことにより、触媒、光学材料、磁性材料など、ナノ粒子の用途・応用分野が格段に広がり、その結果、これら新規ナノ粒子は化学や物理学をはじめとする様々な学問領域における最先端の研究対象となっている。

筆者らはこれまで、金属ナノ粒子の一つの応用分野として熱電変換材料に着目し、金属ナノ粒子と導電性高分子から成る有機・無機複合熱電材料の開発に取り組んできた[1,2]。例えば最近では、幾つかの異なる配位子で保護された球状金ナノ粒子と導電性高分子であるポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン):ポリスチレンスルホン酸(PEDOT:PSS)との複合化について検討したところ、ある種の配位子を用いた場合に、熱電性能指数の一つであるパワーファクター($P = \sigma S^2$)が向上することを見出している[2]。

複合熱電材料において、用いる金属ナノ粒子の形状もその性能に影響する要因の一つではないかと考えられる。この点について調べるため、本研究では、球状の金ナノ粒子並びにアスペクト比の異なる二種類の棒状金ナノ粒子を湿式法で合成し(Figure 1)、これら粒子を含む PEDOT:PSS 薄膜を作製した。発表では、熱電特性(電気伝導率、ゼーベック係数)の粒子含有量依存性及び粒子形状の違いによる効果、さらに薄膜表面の観察結果などについて報告する。

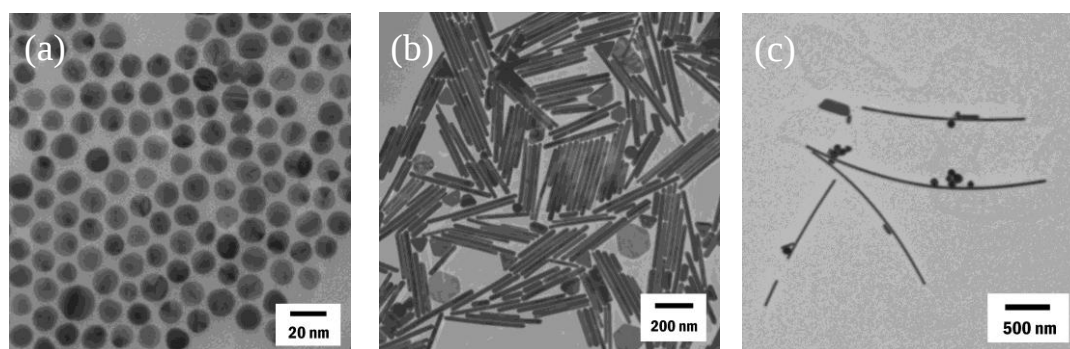


Figure 1. TEM images of (a) gold nanoparticles, (b) gold nanorods, and (c) gold nanowires.

[1] Toshima, N.; Imai, M.; Ichikawa, S. *J. Electron. Mater.* **2011**, *40*, 898.

[2] Toshima, N.; Jiravanichanun, N. *J. Electron. Mater.* **2013**, *43*, 1882.

1-Dimensional Metal Nanoparticles: Application to Organic-Inorganic Hybrid Thermoelectric Materials
Akihito YOSHIDA, Naoki TOSHIMA (Tokyo Univ. of Science Yamaguchi, ayoshida@rs.tus.ac.jp)

Our group has been interested in the organic-inorganic hybrid system composed of conductive polymer and metal nanoparticles as organic thermoelectric (TE) materials. In this study, we fabricated hybrid films consisting of poly(3,4-ethylenedioxythiophene):poly(styrenesulfonate) (PEDOT:PSS) and gold nanoparticles with different aspect ratio, i.e., spherical gold nanoparticles, gold nanorods, and gold nanowires. The electrical conductivity and Seebeck coefficient of the hybrid films were measured and the dependence of properties on the concentration and distribution of the particles in the film is discussed from the viewpoint of the particle shape effect.