

基板上へのピーポッドの直接合成

Direct synthesis of peapods on substrates

名大工¹、JST/さきがけ²、名大理³、東大工⁴、JST/CREST⁵

○黒川雄斗¹、大野雄高^{1,2}、嶋田行志³、村上陽一⁴、酒井朗¹、岸本 茂¹、岡崎俊也³、丸山茂夫⁴、篠原久典^{3,5}、水谷 孝¹

Grad. School of Eng., Nagoya Univ.¹, PRESTO/JST², Dept. Chemistry, Nagoya Univ.³, Dept. of Mechanical Eng., Tokyo Univ.⁴, CREST/JST⁵

Y. Kurokawa¹, Y. Ohno^{1,2}, T. Shimada³, Y. Murakami⁴, A. Sakai¹, S. Kishimoto¹, T. Okazaki³, S. Maruyama⁴, H. Shinohara^{3,5}, T. Mizutani¹

y_kuroka@echo.nuee.nagoya-u.ac.jp

フラーレンを内包したカーボンナノチューブ“ピーポッド”は、通常の単層ナノチューブ(SWNT)と異なる電子物性を持つことが期待されている。これまでにピーポッド FET の特性解析から内包するフラーレンの種類によりバンドギャップが変化することを示した[1]。ピーポッドの合成は、従来、レーザ蒸発法により得られる SWNT を含むススを H₂O₂ により精製・開端し、フラーレンをドーピングすることにより行われている。この方法はピーポッドを FET などに応用する場合、基板上に配置することが困難であった。本発表では、基板上にピーポッドを直接合成することに成功したことを報告する。

基板上へのピーポッドの直接合成は、1) 熱 CVD による基板上への SWNT の合成、2) 熱酸化による開端、3) フラーレンのドーピングという手順で行った。石英基板上に Dip Coat 法にて触媒(Mo+Co)を付着した後、エタノールを原料ガスとして用いた熱 CVD 法にて SWNT を成長した[2]。SWNT の開端は、N₂/O₂ (4:1)混合ガス中、470 °Cにおいて 30 分間加熱することにより行った。フラーレンのドーピングは、基板とフラーレンをガラスチューブに入れ真空引きした後、500 °Cに加熱することで行った。

右図は基板上に合成された C₆₀ ピーポッドの TEM 像である。SWNT 中に C₆₀ が内包されていることが確認でき、本報告のピーポッド合成方法の有効性を示している。

[1] T. Shimada et al., Appl. Phys. Lett. **81**, 4067 (2002), Physica E (2004) in press.

[2] Y. Murakami et al., Chem. Phys. Lett. **377**, 49 (2003).

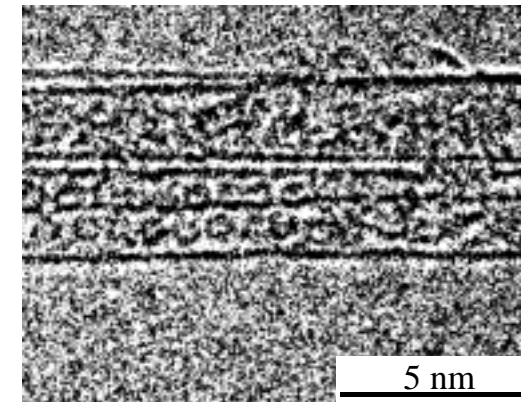


図 石英基板上に直接合成した C₆₀ピーポッドのTEM像 .