

カーボンナノチューブを用いた超高感度ガスセンサー開発 (片山研究室)

環境汚染ガスをppbレベルで検知するためには、従来の半導体式ガスセンサーではなく、センシングのコア材料として、実効表面積の大きい単層カーボンナノチューブ(SWNT)を応用することが有望である。しかしながら、これまで報告されているSWNTガスセンサーについては、微細加工技術に大きく依存しており、作製のスループットが低いものであった。これを克服するため、従来型のガスセンサー基板にSWNTを直接成長させたものを基本構造とする新しいタイプのガスセンサーを開発することに成功した。開発したセンサーは、高スループットで作製可能、ppbオーダーの極微量検知、室温動作、高速な応答と回復などの優れた特徴をもつ。

この成果は学会関係で高く評価され、原著論文¹⁾の筆頭著者である博士後期課程学生(D3)に第29回応用物理学学会論文賞「JJAP論文奨励賞」(2007年度)が授与された(2007年9月4日)。これを契機にSWNTガスセンサーが国内外から注目を集め、応用物理学学会会誌「応用物理」への解説論文の執筆を招待され、開発したSWNTガスセンサーの外観写真が同解説論文²⁾の掲載号の表紙を飾った(図1)。

さらに、SWNTガスセンサーの実用化に向けた試みとして、ガス種選別検知に関する研究開発をおこない、白金修飾のSWNTを用いて、一酸化炭素を室温で高感度・選択検知することに成功した³⁾。この成果は、社会的・学術的に高い評価を受け、日刊工業新聞(2008年3月3日)に掲載されるとともに(図2)、Nature Nanotechnology 誌の Research Highlights(2008年1月号)として掲載され(図3)、注目を集めた。

- (1) Wonwiriyan *et al.*: "Single-Walled Carbon Nanotube Thin-Film Sensor for Ultrasensitive Gas Detection", *Jpn. J. Appl. Phys.* **44** (2005) L482.
- (2) 片山光浩 他: "カーボンナノチューブを用いた超高感度ガスセンサー開発", *応用物理* **76** (2007) 1164.
- (3) Wonwiriyan *et al.*: "Highly Sensitive Detection of Carbon Monoxide at Room Temperature Using Platinum-Decorated Single-Walled Carbon Nanotubes", *Applied Physics Express* **1** (2008) 014004.



図1 応用物理学学会会誌「応用物理」表紙(2007年10月号).