

## SuPR-NaP 銀電極の表面化学修飾効果： 表面増強ラマンによる検出とコンタクト抵抗低減

Effects of Surface Chemical Modification on SuPR-NaP Silver Electrodes:

Detection with Surface-Enhanced Raman Spectroscopy and Improvement of Contact Resistance

○青島 圭佑<sup>1,2</sup>, 福原 克郎<sup>2</sup>, 山田 寿一<sup>2</sup>, 富樫 貴成<sup>3</sup>, 栗原 正人<sup>3</sup>, 荒井 俊人<sup>1</sup>, 長谷川 達生<sup>1,2</sup>

(1: 東大工、2: 産総研 FLEC、3: 山形大)

○Keisuke Aoshima<sup>1,2</sup>, Katsuo Fukuhara<sup>2</sup>, Toshikazu Yamada<sup>2</sup>, Takanari Togashi<sup>3</sup>, Masato Kurihara<sup>3</sup>,  
Shunto Arai<sup>1</sup>, Tatsuo Hasegawa<sup>1,2</sup> (1: U. Tokyo, 2: AIST, 3: Yamagata U.)

E-mail: aoshima@hsgw.t.u-tokyo.ac.jp

金属ナノ粒子を高濃度に溶媒中に分散させた金属ナノインクは、印刷法によって電極配線パターンを形成するプリンテッドエレクトロニクス技術への応用が期待されている。最近、アルキルアミン基で保護された銀ナノインク[1]と、VUV 光照射により形成した反応性表面を用いて、従来より高精細な電極パターンの形成が可能な「光反応性表面ナノメタル印刷法 (SuPR-NaP 法)」が開発された[2]。この手法では、銀ナノインク塗布の前後で、銀ナノ粒子の表面を保護していたアルキルアミン基が、反応性表面上のカルボキシル基へと変換する様子が、表面増強ラマン散乱分光 (SERS) により明らかになっている。本研究では、上記の SuPR-NaP 法により作製した電極配線パターンにおいて、有機半導体とのコンタクト抵抗を低減させる手法として知られる電極表面のチオール修飾を試みた。その結果、表面保護基が化学変換される様子を SERS 測定により高感度に検出するとともに、保護基の化学変換に伴い電極-半導体間のコンタクト抵抗が低減し、有機薄膜トランジスタ (OTFT) の特性が大幅に改善する様子を確認したので報告する。

SuPR-NaP 銀電極表面を、ペンタフルオロベンゼンチオール(PFBT)により常温常圧下で気相修飾し、表面状態について SERS 測定を行った。その結果、修飾前は保護基であるオレイルアミン基によるスペクトルが観察されていたが、修飾後に PFBT によるスペクトルへと変化する様子が観察された (図 1)。これらの電極上にペンタセン薄膜を蒸着し、ボトムゲートボトムコンタクト型 OTFT を作製した(図 2)。さらに Transfer line method(TLM) 法を用いてコンタクト抵抗を評価した結果、表面修飾を行うことにより、コンタクト抵抗が著しく低下することがわかった(図 3)。

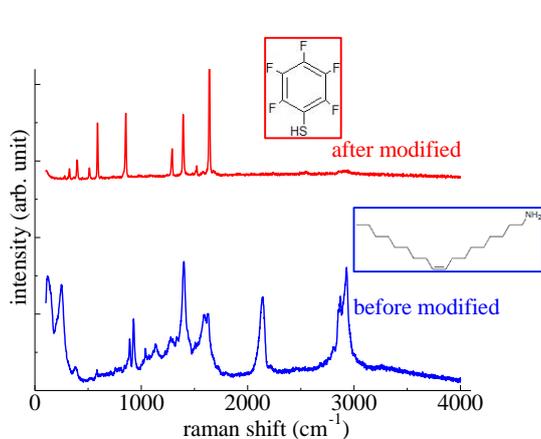


図 1. PFBT 修飾前後での SuPR-NaP 銀電極表面のラマンスペクトル

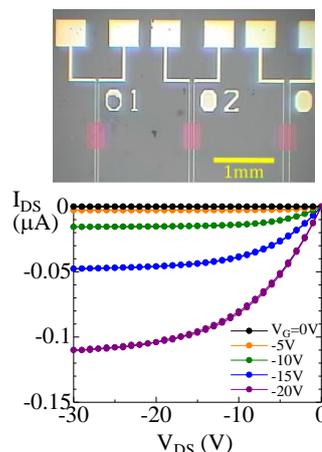


図 2. TLM 測定用 OTFT と出力特性

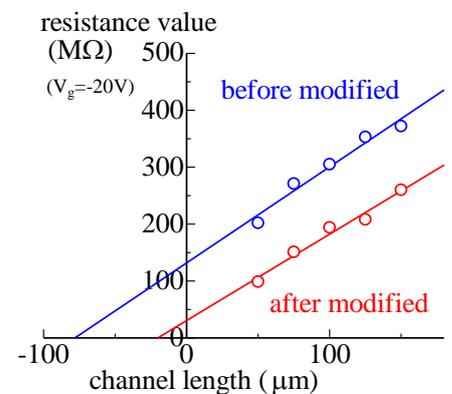


図 3. PFBT 修飾前後での OTFT の TLM プロット

[1] M. Kurihara et al., J. Nanosci. Nanotechnol. 9, 6655-6660 (2009)

[2] T. Yamada et al., submitted.