

## カーボンナノチューブ・ポリ酸ネットワークのニューロン発火特性

## Neuron firing property in network of POM/carbon nanotube complex

阪大理 ○田中啓文, 洪流, 酒井駿, 田中大輔, 小川琢治

Osaka Univ., ○Hirofumi Tanaka, Liu Hong, Takashi Sakai, Daisuke Tanaka, Takuji Ogawa

E-mail: tanaka@chem.sci.osaka-u.ac.jp

近年、ニューラルネットワークに関連してニューロン発火デバイスの研究（脳信号とよく似たスパイク電流・電圧を発生させるデバイス）が多くなされてきた[1-2]が、それには複雑な電気回路を必要とした。もしゆらぎ・ノイズなどを介在させることにより一つのデバイスでニューロン発火を再現できるなら、それは画期的なことで脳シミュレーションのみならず情報処理や人工知能・ロボット工学の分野に大きな影響をもたらす。したがって、本研究の目的はゆらぎ・ノイズ介在によるニューロン発火デバイスを分子素子で作製することであり、将来的には発火の自在制御をめざす。

我々はこれまでにナノ粒子/ナノカーボン配線として、ポルフィリン/単層カーボンナノチューブ (SWNT) [3]、ナフタレンジイミド (NDI) /SWNT[4]、NDI-グラフェンナノリボン (GNR) などのカーボンナノ配線上のナノ粒子の電気特性を調べ、それぞれの系で異なる電気特性が現れることが分かった。その中で 1:12 リンモリブデン酸 (図 1(a)下、 $H_3PMo_{12}O_{40}$ , POM) は多電子酸化還元反応を伴う物質で酸化還元ポテンシャルも非常に低く、有機ナノ粒子との電気特性の差が大きいと期待される。まずはじめに POM とカーボンナノチューブネットワーク (図 1(a)上) を酸化 Si 基板上に作製し電極を図 1(b)のように配置したところ、印加電圧によりノイズ強度（電流振幅）が変化した (図 1(c))。印加電圧 150V では電流がゆらぎ、不安定になったので (図 1(d))、経時変化を見たところ生体中のニューロン発火の様子と酷似したスパイク電流が 38ms 間隔で発生した。これらの結果は、ゆらぎ・ノイズ存在下のニューロン発火の基本実験として非常に重要である（特許出願済、特願 2013-179578）。今後は、自在にスパイクの出現タイミングや強度を制御できるよう目指す。

**Keywords :** Electrical Properties; Carbon Nanotube; Nanoparticle; Neuron Firing

**Refs:**[1]T. Morie *et al.*, IEICE Trans. Electron., E89-C, 1637 (2006). [2]T. Asai *et al.*, IEICE Trans.

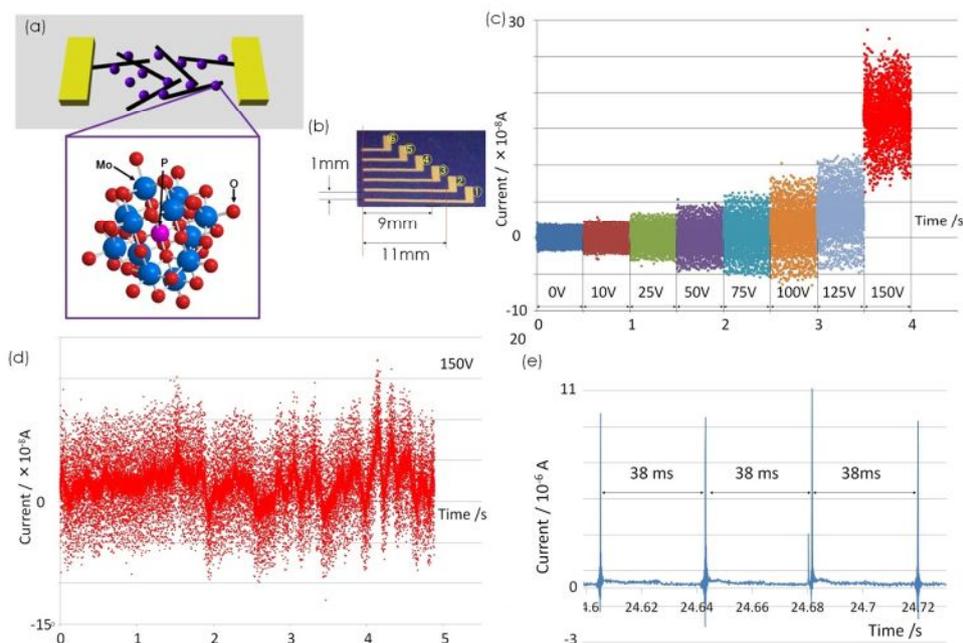


図 1 (a)POM/SWNT ネットワーク (b)電極配置の様子 (c)ノイズの印加電圧依存 (d)150V での電流ゆらぎ (e)150V でのスパイク電流発生の様子

Electron.,  
E90-A, 2108  
(2007).[3] H.  
Tanaka, T.  
Yajima, T.  
Matsumoto *et al.*,  
*Adv. Mater.*  
18, 1411  
(2006).  
[4] H. Tanaka,  
L. Hong, M.  
Fukumori *et al.*,  
*Nanotechnology*  
y 23, 215701  
(2012).