

ナノピラー上での神経細胞成長

Neuronal growth on nano-pillar substrates

日本電信電話株式会社 NTT 物性科学基礎研究所

○河西奈保子、後藤東一郎、Rick Lu、Roxana Filip、櫻村吉晃、塚田信吾、住友弘二

NTT Basic Research Laboratories, NTT Corporation

Nahoko Kasai, Touichiro Goto, Rick Lu, Roxana Filip, Yoshiaki Kashimura,

Shingo Tsukada and Koji Sumitomo

E-mail: kasai.nahoko@lab.ntt.co.jp

【はじめに】

神経細胞の基板上での成長制御は、脳機能の解明や人工神経回路の構築を目指して行われている。一方、近年微細加工技術の発展からナノ構造物上を用いた神経細胞のガイダンスも精力的に行われている。我々は脂質膜を用いて構築したデバイスと神経細胞の間に人工的にシナプス結合を発現させることを目的とし、主にデバイス側の作製および機能化を行ってきた。本研究では、そのデバイスへ神経細胞を成長させるための一つ的手段としてナノピラーアレイを利用し、その基板上に神経細胞を成長するための基礎検討を行った。

【実験方法】

EB リソグラフィにより石英基板上にアモルファスシリコンのナノピラーアレイを作製した。ピラーのサイズは直径と高さをいずれも 100 nm または 500 nm に設計した。神経細胞には Wister ラット胎児(Embryonic day 18)の脳皮質から採取し、7 日間、5%CO₂、飽和水蒸気下で培養を行い、その後、パラホルムアルデヒド・グルタルアルデヒド・四酸化オスミウムを用いて固定し、脱水および凍結乾燥後に SEM (Auriga60, Carl Zeiss) により観察した。

【結果および考察】

右図にナノピラー上に培養した神経細胞の先端の SEM 像を示す。成長方向を決定する神経突起 Filopodia (F)が Growth Cone (GC)から伸展しているのが確認された。一方、異なるナノピラーアレイパターン上に培養した場合の Filopodia の太さを比較したところ、太いピラー(直径 500 nm)上のほうが細いピラー(直径 100 nm)上よりも、太くなっていることが分かった。これは Filopodia の先端の基板との接着面積が太さに影響していることを示唆する結果となった。

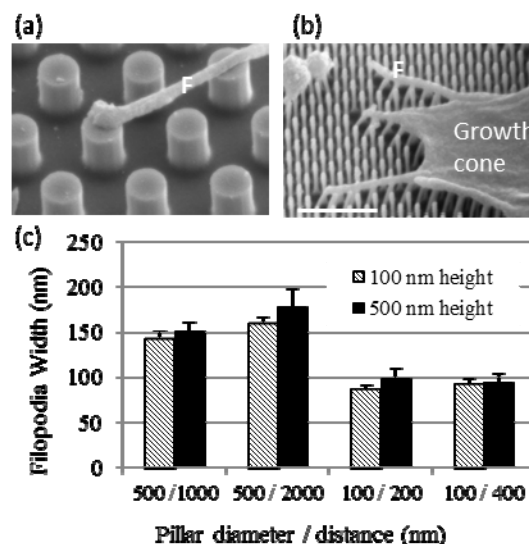


Figure SEM images of part of neurites (a, b) and the filopodia widths (c) on nano-pillar-array substrates. Pillar diameters / distances were 500 / 1000 nm (a) and 100 / 200 nm (b). White bar: 1 μ m, F: filopodia. Error bar: standard error.