

支持脂質二重膜上における神経細胞成長

Growth of Cultured Neuron on Supported Lipid Bilayers

NTT 物性基礎研¹, 東北大工² ○住友弘二¹, 田中あや¹, 河西奈保子¹, 後藤東一郎¹, 鳥光慶一²
 NTT Basic Res. Labs.¹, Tohoku Univ.²

○Koji Sumitomo¹, Aya Tanaka¹, Nahoko Kasai¹, Touichiro Goto¹, Keiichi Torimitsu²

E-mail: sumitomo.koji@lab.ntt.co.jp

我々は、シリコン基板上に微小井戸を形成し脂質二分子膜でシールすることにより、細胞膜の機能を利用したナノバイオデバイスの構築を目指している。これまでに、井戸の中に封入した蛍光プローブ (Ca 指示薬) の蛍光強度変化により、脂質二分子膜に挿入したイオンチャネルの機能計測に成功している¹⁾。さらに、神経細胞とナノバイオデバイスの間で、神経情報の検出や制御を目指している (図 1)。今回、支持脂質二重膜の上での神経細胞成長の制御を試みたので、その結果を報告する。

中性脂質 (DPhPC:Cholesterol=8:2) あるいは、カチオン性脂質 (DO-ethylphosphocholine (DOEPC) : DPhPC=1:1) で、巨大脂質ベシクル (GUV) を用意した。蛍光観察のために、脂質膜は 0.5-mol% ローダミン DPPE によりラベルしている。このベシクルを微小井戸 (直径 1 ~ 8 μm) を形成したシリコン基板上で展開し、支持脂質二重膜を形成した。ラット胎児 (妊娠 19 日目) の大脳皮質から取り出した神経細胞を、上記の基板の上で 1 週間培養した。図 2 に、培養神経細胞を Fluo-4 で染色した蛍光イメージを示す。中性脂質二重膜上には神経細胞は見られず、避けて成長している事が分かる。一方、カチオン性脂質二重膜上では、神経細胞が成長し枝分かれした樹状突起の伸展が観察される。脂質二重膜の電荷によって、神経細胞成長に明瞭な選択性が得られる。

神経細胞の成長に伴い、カチオン性脂質二重膜へのダメージが見られ、デバイスの機能を維持するためにはさらなる改善が必要である。脂質膜組成やデバイス形状を最適化することで、神経細胞とナノバイオデバイスの間のシナプス結合の制御につながる事が期待できる。

【謝辞】本研究は科研費 (23310088) の助成を受けて行われた。

[1] K. Sumitomo *et al.*: Biosensors and Bioelectronics 31, 445 (2012).

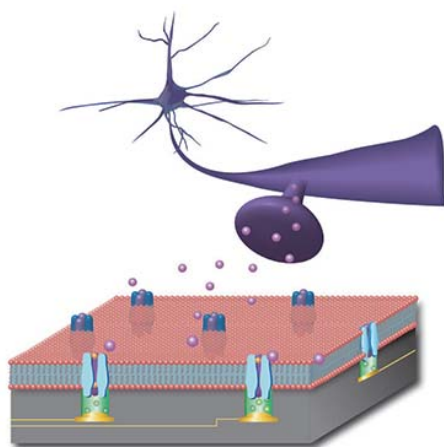


図 1: 神経細胞とナノバイオデバイスの間での信号伝達モデル

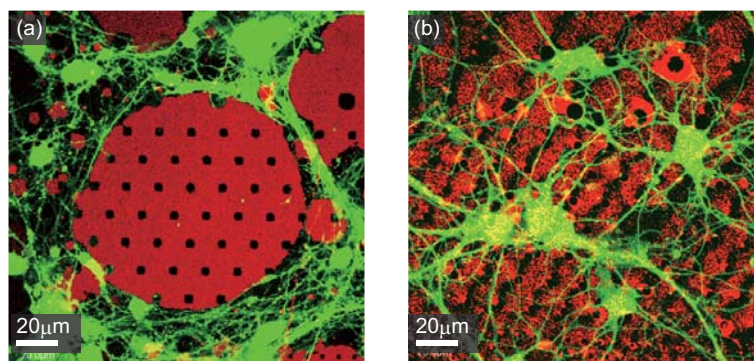


図 2: 神経細胞 (ラットの大脳皮質) の培養結果 (a) 中性脂質膜基板 (b) カチオン性脂質膜基板