

19a-E15-3

神経細胞ネットワークハイスループットスクリーニング装置の開発 と疾患モデルチップ計測への応用

Development of neuronal network high throughput screening devices and application to disease model chip

名大¹, JST-CREST², (株)不二越³ ○宇野 秀隆^{1,2}, 王 志宏^{1,2}, 小林 啓^{1,2}, 長岡 靖崇^{1,2},
西藤 美穂^{1,2}, 鈴木 好則^{1,2}, 佐藤 嗣紀³, 薮谷 誠³, 宇理須 恒雄^{1,2}

Nagoya Univ.¹, JST-CREST², Nachi-Fujikoshi, Ltd.³ ○H. Uno^{1,2}, Z-H. Wang^{1,2}, K. Kobayashi^{1,2}

Y. Nagaoka^{1,2}, M. Saito^{1,2}, Y. Suzuki^{1,2}, H. Sato³, M. Yabuya³, T. Urisu^{1,2}

E-mail: hideuno@nanobio.nagoya-u.ac.jp

我々がこれまで開発を行ってきた培養型プレーナーパッチクランプ技術[1]は神経細胞ネットワークのイオンチャネル電流記録によるハイスループットスクリーニング装置を実現する唯一の方法と考える。神経変性疾患の多くはその初期異常がイオンチャネル電流に現れることを考慮するとその実現への期待は大きい。単一チャンネル型のバイオセンサを用いて神経細胞ネットワークの自然発火によるチャンネル電流測定に最近成功した[1]。ハイスループット実現には高集積化と多チャンネル化が必須で 20ch の測定点を持つ素子の多チャンネル化をマイクロ流路とマイクロバルブの技術を用いて進めた [図 1]。マイクロ流路は高密度マイクロ流路構造を有し、各チャンネル間の電気的絶縁を可能とした。マイクロバルブは 4 ブロックに各 5ch の測定点を振り分け、この 5ch のうちの 1ch をマイクロバルブにより切り替え選択する。Quake 等は同様な構造を持つバルブシステムを提案している[2]が、鋳型をフォトリソグラフィにより作製しているため構造の自由度が二次元に制限される。それに対して我々は超精密機械加工技術を用いて鋳型を作製し、三次元構造のシール性の高い流路構造を実現した。この構造を持った流路を用いる事でバルブの ON-OFF 時のシール抵抗比が大きい理想的なバルブシステムを完成した [図 2]。講演では、装置構造の詳細と、神経細胞ネットワークの機能計測結果などについて報告する。

[1] H.Uno et al, Sensors & Actuators, in press.

[2] M. A. Unger et al, Science 288:113 (2000).

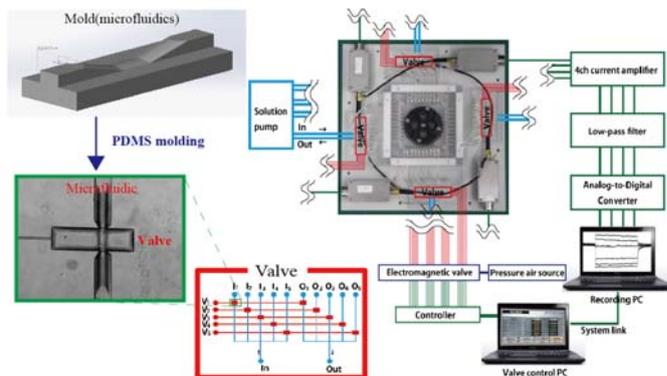


Fig. 1 Biosensor device and control system

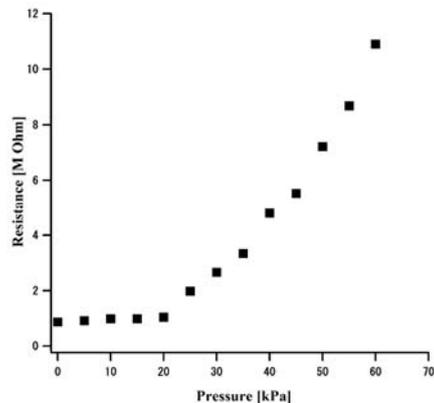


Fig. 2 In the case of valve operation
electrical resistance-pressure characteristics