

マイクロガラスフィルターで機能化した全ガラス製細胞培養デバイス All-Glass Cell Culturing Device Functionalized by Micrometer Glass Filter

○奈良先端術大物質¹, 理研²

○Yalikul Yaxiaer^{1,2}, 田中陽², 細川陽一郎¹

Div. Mat. Sci¹. NAIST, RIKEN²

○Y.Yalikul^{1,2}, Y.Tanaka², Y. Hosokawa¹, E-mail: Yaxiaer@ms.naist.jp

全ガラス製マイクロ流体デバイスは物理と化学的に安定で生命科学研究分野において、バイオと生化学の実験と分析に適しているため、デバイス内での細胞培養が期待されている。これまで、全ガラス製マイクロ流体デバイスに導入された細胞に十分なガスと栄養を供給できないため、培養は困難であった。循環培養技術はあるが、細胞に流体による不要な刺激を与えてしまう恐れがある。本研究では上記の問題を解決すべく、マイクロガラスフィルター[1]で機能化した全ガラス製細胞培養デバイスを開発した[2]。

マイクロガラスフィルターは、厚み 4 μm の薄板ガラスをフェムト秒レーザー加工技術を用いて高速 (10 個/s) かつ高精度 (1 μm) で加工した。直径 4–5 μm の貫通穴 (図 1a) を前後 5 μm 間隔 (図 1b, $H=10$ μm , $d=5$ μm) で配置し、サイズ 300×150 μm のフィルタ (図 1c) を作製した。そして、直径 800 μm の流路付きガラスチャンバードバイスの上に融着接合した。その後流路経由でこのガラス製細胞培養デバイスに ES 細胞を導入し 36 時間培養した。その結果、フィルター未搭載のデバイスにある ES 細胞は死滅した (図 1e)。フィルター搭載のデバイスにある ES 細胞は増え、コロニーを形成した (図 1f)。通常のガラスディッシュで培養した場合とコロニー形成面積で比較すると、約 15%劣っているが、フィルター未搭載のデバイスより最大 300%優れていることが分かった (図 1g)。フィルタに配置した穴の数を増やすことにより ES 細胞培養結果も改善できると考えられる。

上記の結果によりマイクロガラスフィルターで機能化した全ガラス製細胞培養デバイスの有用性が証明され、様々な細胞の培養と研究方法に新たな選択を提供することが期待できる。

[1] Y. Yalikul, et.al. Appl. Phys. Express, vol. 9, no. 6, p. 066702, Jun. 2016.

[2] Y. Yalikul, et.al. Biomed. Microdevices, vol. 19, no. 4, pp. 1–10, 2017.

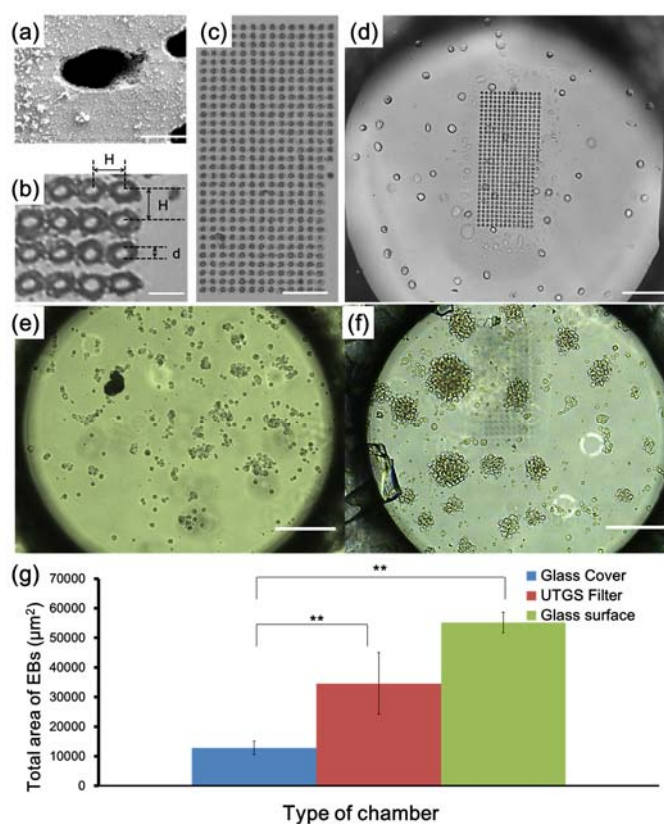


Fig. 1. All-glass cell culturing device and its result of ES cell culturing. (a) Single orifice fabricated by femtosecond laser process. (b) Fabricated orifices in the interval of 5 μm . (c) Fabricated 300×150 μm glass filter. (d) Chamber bonded with glass filter. (e) ES cell in a glass chamber without filter structure. (f) ES cell in a glass chamber with filter structure. (g) The result of comparing ES cell culturing in glass bottom dish, chamber without/with glass filter.