

27PW-am2002

マイクロ流体システムを用いた単一細胞操作:微小空間における細胞の単離・培養と分化誘導

○大坪 洋子^{1,2}, 村上 洋一^{1,2}, 庄子 習一², 岩崎 秀雄², 山口 佳則¹, 枝川 義邦¹
(¹早大生医工研, ²早大理工)

【目的】単一細胞を対象とした精緻な検討は、細胞レベルにおける様々な現象の解明に有用である。これまでに我々は、細胞懸濁液から高効率的に細胞を単離し、非侵襲的に捕捉するデバイスの開発を行ってきた。しかし多様な細胞生物学的検討を実現させるためには、比較的長期の培養を可能とするシステムデザインの適用が不可欠であった。そこで本研究では、非侵襲的に捕捉した単一細胞を培養し、分化誘導が可能なマイクロチップの開発とその有用性について検討した。

【方法】本研究で開発したマイクロチップは、生体適合性や量産性に優れた高分子材料である polydimethylsiloxane を使い、フォトリソグラフィを応用して作製したマイクロ流体デバイスである。デバイスは、細胞懸濁液等の導入部と導出部、アレイ状の細胞捕捉部位を施したデザインとし、細胞捕捉用のチャンバーには予め細胞接着分子を被覆した。単一細胞の捕捉は、細胞懸濁液 (1×10^6 cells/mL) を緩やかに流入させることにより行い、捕捉細胞の微小培養も行った。さらに神経成長因子 (NGF) 刺激により突起を伸長する PC12 細胞を用いてデバイス内の微小空間における培養細胞からの突起伸長の誘導も試みた。

【結果・考察】本システムを用いることにより、細胞懸濁液から単一細胞を単離・捕捉することができた。また、捕捉細胞のマイクロチャンバー内での微小培養では、少なくとも 4 日間の培養が可能となった。さらに、PC12 細胞の微小培養において NGF の暴露により突起伸長が観察された。これらの結果は、本システムが、微小空間内における単一細胞の分離・培養・分化という一連の操作を可能とすることを示している。