

28P2-am008

単一細胞操作を可能とするマイクロシステムの構築:微小空間内での流体の性質を利用した細胞の分離と培養

○浜田 久義^{1,2}, 荒川 貴博², 齋藤 達也², 酒井 清孝², 庄子 習一², 武田 直也¹, 山口 佳則¹, 枝川 義邦¹(¹早大生医工研, ²早大院理工)

【目的】組織や細胞の集団を構成する個々の細胞を単離し、そのひとつひとつについて精緻な解析を施すことは、細胞のもつ「個性」を明らかにする為には有効な手段である。本研究では、半導体分野等で繁用されるマイクロテクノロジーにより作成した微小空間と、その中を流れる流体の性質を利用して、細胞の単離・捕獲・培養を行うことができるマイクロチップを作製し、個々の単一細胞や複数細胞間のコミュニケーションを解析することができるプラットフォームの構築とその評価を目的とした。

【方法】本研究において用いたマイクロチップは、polydimethylsiloxane を微細加工技術により成形したマイクロ流体路をガラス基板上に構築したものである。この流体路は、細胞懸濁液や培養液が流れる主流路と、単一細胞を捕獲・培養する為のマイクロチャンバーからなる。単一細胞の捕獲は主流路を流れる培養液の流速を制御することにより行い、捕獲したチャンバー内での微小培養を試みた。

【結果・考察】平行する複数の主流路を流れる細胞懸濁液・培養液の流速を制御することにより、マイクロチャンバー内への単一細胞の捕獲に成功した。細胞のガラス基板上への接着・伸展は、基板をコーティングする細胞接着分子に依存しており、細胞捕獲用のチャンバー内に限局して被膜することにより、捕獲位置において高効率に細胞の接着・伸展を実現することができた。また、増殖性の細胞では、チャンバー内での細胞分裂も観察されたことにより、限局した領域において、単一細胞の解析のみならず、任意の細胞数での細胞コミュニティを形成した細胞間コミュニケーションの検討を行うことが可能であることが示された。