

細胞機能解析のためのマルチチャンネル SPR イメージング装置の開発

Development of multi channel SPRI system for living cell analysis

¹日立ハイテク、²広大医、[○]小原 隆之¹、隈崎 修孝¹、川口 智子²、秀 道広²、柳瀬 雄輝²¹Hitachi High-Technologies Corporation, ²Hiroshima Univ.Takayuki Obara¹, Nobutaka Kumazaki¹, Tomoko Kawaguchi², Michihiro Hide², Yuhki Yanase²

E-mail: obara-takayuki@naka.hitachi-hitec.com

〔概要〕

多種類の細胞機能を同時に解析するための、マルチチャンネル SPR イメージング (SPRI) 装置を開発した。これまで柳瀬らは、SPR により様々な生細胞の刺激応答を非標識、経時的かつ高感度に検出できることを発見した。また、センサチップ上の1細胞レベルの屈折率分布を二次元的に可視化できる SPRI の開発に成功した。この技術は、新しい測定原理により細胞の機能を解析する、革新的臨床検査法として利用されることが期待される。しかし、そのためにはさらに、異なる種類の細胞の刺激への応答、または異なる刺激による細胞の応答を観察することが必要である。そこで本研究では、複数の流路を形成してセンサチップを区画化し、多種類の細胞応答を同時に観察できるシステムを構築することとした。

〔方法〕

本装置は、SPRI 光学系と細胞用送液系からなる。SPRI 光学系は、波長 640nm の LED と倍率 0.6 倍のテレセントリックレンズ、CMOS イメージセンサを用いて構築した。細胞用送液系として、センサチップ上に流路 4 本 (幅 0.5mm) を持つ PDMS 製フローセルを設けた。ポンプを用いて細胞浮遊液と試薬を流路中に送液し、センサ上への細胞の結合と刺激を行った。

〔結果〕

センサチップ上で培養した RBL-2H3 細胞に対して刺激を行い、SPRI 光学系により細胞応答に伴う信号強度の上昇を検出した。続いて、SPRI 光学系に細胞用送液系を組み合わせ、4 本の流路内に屈折率の異なる溶液を流すと、それぞれの屈折率に応じた反射光の強度変化を検出できた (図1)。さらに、流路に細胞を流しながら SPRI 観察を行うことで、センサチップ表面への細胞接着をリアルタイムに観察した。

〔考察〕

複数条件の細胞応答を同時に観察可能なマルチチャンネル SPRI システムを構築した。今回開発した装置を利用すれば、細胞の刺激応答や細胞のセンサへの結合等の細胞機能解析を、多種類の細胞や刺激について同時に実施できる。今後、本システムにより、血液中の顆粒球・リンパ球や腫瘍細胞を用いて、刺激応答、細胞接着等の機能解析を行うことで、幅広いアレルギー診断や早期腫瘍診断への展開が期待できる。

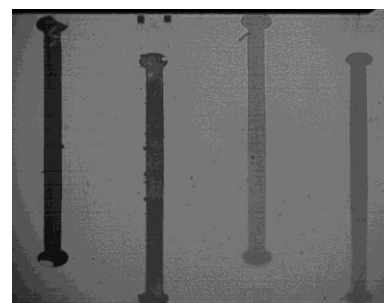


図1 4チャンネルフローセルによる SPR イメージング