

マイクロ流路結合導波モードセンサによる赤血球凝集検出

Hemagglutination Detection Using Microchannel-Embedded Waveguide-Mode Sensor

○芦葉 裕樹¹、藤巻 真¹、栗津 浩一¹、傅 夢穎²、大木 義路^{2,3}、田中 寅彦⁴、榎島 誠⁴

(1. 産総研、2. 早大先進理工および 3. 材研、4. 日大医)

○Hiroki Ashiba¹, Makoto Fujimaki¹, Koichi Awazu¹, Mengying Fu², Yoshimichi Ohki^{2,3},

Torahiko Tanaka⁴, Makoto Makishima⁴ (1.AIST, 2.School of ASE and 3.RIMST,

Waseda Univ., 4.Nihon Univ.) E-mail: h.ashiba@aist.go.jp

赤血球凝集反応は血液型検査やウイルス検知などに広く用いられており、簡易操作かつ短時間で結果が得られる可搬型検出装置が求められている。これまでに導波モードセンサ[1]を用いることで赤血球凝集反応が検知され、ABO および Rh(D)血液型が判定できることを報告した[2]。今回、マイクロ流路を導入した導波モードセンサを用いた凝集検出法により、従来法に比べ短時間での判定が可能となったので報告する。センサの概要図を **Fig. 1** に示す。ポリジメチルシロキサン (PDMS) で作製したマイクロ流路を導波モードセンサの検出板上に貼り付け、血液試料を導入および排出する流路系を結合した。本研究で用いたマイクロ流路は高さ 0.05 mm、幅 1.5 mm の直線状流路である。本流路に血液型抗体と混合した血液試料を導入したのち停止させ、反射スペクトル上のディップ位置における反射率の変化を測定した。赤血球濃度 5%に希釈した A 型ヒト血液を抗 A または抗 B 抗体と混合した試料の、導入停止後経過時間に対する反射率変化を **Fig. 2** に示す。非凝集試料では時間の経過とともに反射率の減少が観測された。一方、凝集試料では試料導入直後から反射率の変化は観測されず、非凝集試料との明確な差異が見られた。非凝集試料の場合、マイクロ流路の高さが個々の赤血球 (厚さ約 2 μm) より大きいため、流路内の赤血球が時間の経過とともに沈降して検出板表面に堆積し、反射率の時間変化が生じる。凝集試料の場合、マイクロ流路の高さが赤血球凝集塊に比べ小さいため、流路内で凝集塊の流路高さ方向の運動は起きず、反射率の時間変化は生じない。反射率の時間変化は試料導入直後から明確な差異を示すため、従来法では 5 分間を要していた凝集判定が、本手法では早ければ 1 分未満で可能となる。

本研究は JST 先端計測分析技術・機器開発プログラムの成果である。また導波モードセンサ検出板の母材ウェハは信越化学工業 (株) より提供いただいた。

[1] M. Fujimaki *et al.*, Opt. Exp. **16**, 6408 (2008). [2] 傅ほか, 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会, 19p-A2-20.

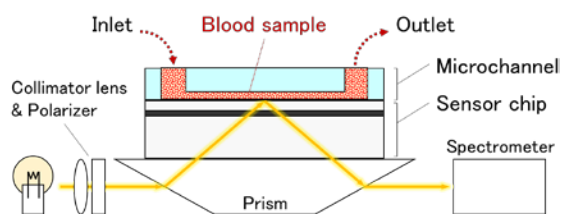


Fig. 1. Schematic diagram of microchannel-embedded waveguide-mode sensor for detecting hemagglutination.

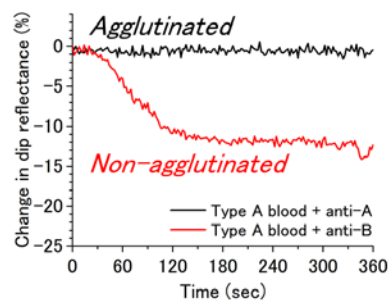


Fig. 2. Time dependent change in dip reflectance of blood-antibody mixture measured using the waveguide-mode sensor.