

血液型判定のための導波モードセンサ用マイクロ流路チップ

Microfluidic chip for determining blood types based on a waveguide-mode sensor

○芦葉 裕樹¹、藤巻 真¹、粟津 浩一¹、田中 寅彦²、榎島 誠² (1.産総研、2.日大医)

○Hiroki Ashiba¹, Makoto Fujimaki¹, Koichi Awazu¹, Torahiko Tanaka², Makoto Makishima²

(1.AIST, 2.Nihon Univ.) E-mail: h.ashiba@aist.go.jp

輸血前検査における血液型判定は、不適合輸血防止のために極めて重要である。血液型判定には赤血球の凝集反応がしばしば用いられる。我々はこれまでに、導波モードセンサとマイクロ流路を用いることで、高速かつ高感度に赤血球凝集を検出する方法を開発してきた[1,2]。血液型判定に用いるには複数項目同時測定のための多チャンネル化、および試薬と血液の混合の自動化が必須である。今回、赤血球凝集を検出する多チャンネルマイクロ流路チップにおける、試薬混合の高効率化による検出性能向上につき報告する。

マイクロ流路チップの概要図を **Fig. 1** に示す。本チップは導波モードセンサ検出板上にポリジメチルシロキサン (PDMS) を用いて形成され、ABO および Rh(D)血液型の判定に必要な4項目測定を行うものである。流路入口より導入された血液試料は4分岐され、凍結乾燥した抗体試薬が封入された混合孔 (直径 3 mm、高さ 3 mm) を通過することで試薬混合される。その後、混合試料は下段の測定チャンバ (長さ 10 mm、高さ 0.05 mm) およびリザーバ孔 (直径 3 mm、高さ 3 mm) を通過し、上段の毛細管カバルブに達して停止する。従来の流路チップ[2]では測定チャンバの直後に毛細管カバルブが設けられていたが、リザーバ孔の導入により混合孔を通過する血液量を増大させることで、より高い効率での混合が実現された。試料導入後、測定チャンバの導波モード反射スペクトルが測定された。本システムにより測定された、赤血球濃度 10%に希釈したヒト A+型血液の反射スペクトル時間変化を **Fig. 2** に示す。各チャンネルで反射率の時間変化の有無により赤血球凝集が検出された。混合の高効率化により従来のチップに比べ S/N が向上した。

本研究は AMED 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] H. Ashiba et al., Jpn. J. Appl. Phys., *in press*. [2] H. Ashiba et al., BITE 2015, P1.055.

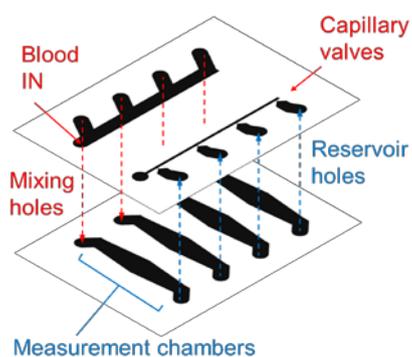


Fig. 1. Schematic diagram of microfluidic chip for determining blood types based on a waveguide-mode sensor.

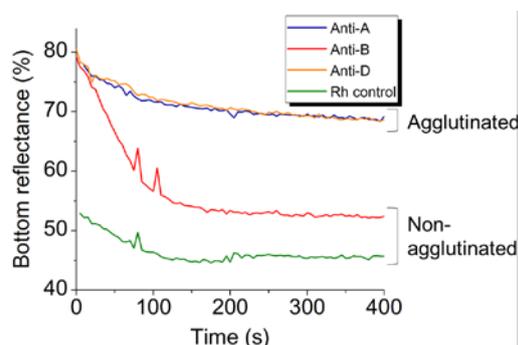


Fig. 2. Reflectance at the spectral dip minima ("Bottom reflectance") against time measured using the developed microfluidic chip and a waveguide-mode sensor.