

Rh(D)血液型検査のための導波モードセンサの開発

Development of a Waveguide-Mode Sensor for Rh(D) Blood Tests

早大先進理工¹および材研², 産総研³, 日大医⁴○(M2) 傅夢穎¹, 大木義路^{1, 2}, 芦葉裕樹³, 藤巻真³, 栗津浩一³, 田中寅彦⁴, 槇島誠⁴School of ASE¹ and RIMST², Waseda Univ., AIST³, Nihon Univ.⁴○(M2) M. Fu¹, Y. Ohki^{1,2}, H. Ashiba³, M. Fujimaki³, K. Awazu³, T. Tanaka⁴, M. Makishima⁴

k.awazu@aist.go.jp

救急および災害現場で血液型判定と感染症検査が微量血液で簡易に行えるセンサを開発している[1]。前回 ABO 血液型判定について報告したので[2]、本講演では Rh(D) 血液型判定について報告する。

SOQ (Silicon-on-Quartz) の単結晶 Si 層を熱酸化し、シリカガラス基板上の Si 層上部に SiO₂ 層を形成し、センサの検出板とした。Rh(D)陽性、陰性の全血とリン酸緩衝食塩水を混合した赤血球濃度約 5% の全血浮遊液に、この液と等量の抗 D 抗体または Rh コントロールを混合し、試験液とした。全血浮遊液または試験液 50 μ L を検出板上に滴下した上で、検出板のシリカガラス基板側に接触させた底角 38°の台形プリズムへ S 偏光ハロゲンランプ光を入射し、検出板からの反射光を分光した。赤血球内のヘモグロビンが光吸収を持つ 540nm 帯で、鋭敏な検出感度を持つように、この波長帯において導波モード励起による反射光減衰(ディップ)が現れるようにセンサを設計、作製した。

滴下 5 分後の反射スペクトルを Fig. 1 に示す。

Rh(D) 陽性の血液の場合(a)、抗 D 抗体混合液は全血浮遊液(Blood cell suspension)と比べてディップ位置の反射率が約 10 % 上昇している。これは、赤血球細胞膜にある糖鎖抗原と抗 D 抗体との反応により、赤血球が凝集したためである。Rh コントロール混合液では、全血浮遊液のスペクトルと大差ないことも確認できた。また、Rh(D) 陰性の血液の場合(b)、三者の反射率に差は見られず、凝集反応が生じなかったことを表している。

以上、導波モードセンサを用いると、少量の血液で Rh(D)血液型判定ができることがわかった。今後可搬性に優れた本装置の実用化を目指してゆく。

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。SOQ 基板は信越化学工業(株)より提供頂いた。

[1] M. Fujimaki et al., Opt. Express, pp. 6408-6416, vol. 16, 2008.

[2] 傅 他、第 61 回応用物理学会春季学術講演会、17p-E14-15.

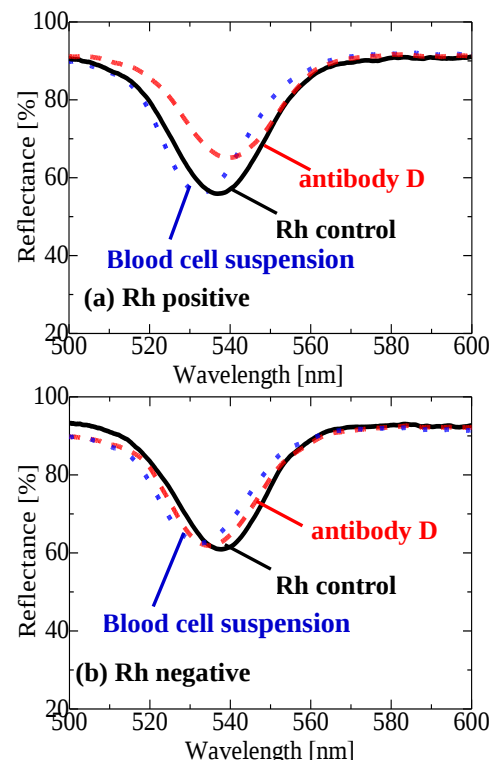


Fig. 1 Reflectance spectra of diluted bloods and those mixed with anti-D antibody or Rh control, measured with the developed waveguide-mode sensor. (a) Rh positive, (b) Rh negative.