

アモルファスシリコンフォトダイオードを備えたマイクロチップを用いる蛍光イムノアッセイ法

九州大学工学部物質科学工学科 成瀬 梓

マイクロチップを用いるイムノアッセイ法は分析時間と必要な試料の量を削減することが可能であり、さらに検出部の小型化や一体化による集積化は、このイムノアッセイ法の簡便性、利便性、携帯性を格段に向上させることができ、近年極めて盛んな研究が行われている。Pereira らは、アモルファスシリコンフォトダイオードを検出部に用いる小型の一体型イムノセンサーマイクロチップの作製に関する興味深い報告をしている。この一体型マイクロチップはアモルファスシリコンフォトダイオード、蛍光フィルターの役割をするアモルファス水素化炭化ケイ素、及びポリジメチルシロキサン (PDMS) 製マイクロチップから構成される。フォトダイオード内部に蛍光フィルターを用いることによって、Fig. 1 に示すように効率的に 480nm 以下の光をカットすることができる。Pereira らは、この蛍光フィルター一体型フォトダイオードを使って、マイクロチップの流路に固定化した一次抗体(Mouse IgG or Goat IgG) と蛍光量子ドット標識二次抗体(Anti-Mouse IgG-Qdot labeled) との反応を利用する蛍光イムノアッセイ法を検討している。また、本法の測定感度について、蛍光顕微鏡による測定結果との比較検討も行っている。さらに、フルオレセインイソチオシアネート (FITC) 標識二次抗体 (Anti-Mouse IgG-FITC labeled) を用いる蛍光イムノアッセイも検討している。それぞれのイムノアッセイについて、特異的反応(Mouse IgG + Anti-Mouse IgG) と非特異的反応(Goat IgG + Anti-Mouse IgG) に伴う蛍光強度をフォトダイオードで測定し、Fig. 2 に示すように特異的免疫反応のみを選択的に検出することができることを確認している。さらに、フォトダイオードを用いた測定結果は蛍光顕微鏡による結果と整合しており、両方法とも nM~ μ M の濃度範囲で抗体濃

度と蛍光光度と直線関係があることを示している。以上のように蛍光フィルターと蛍光検出器をマイクロチップ上に一体化することによって、システムの小型化・集積化への可能性を示した。

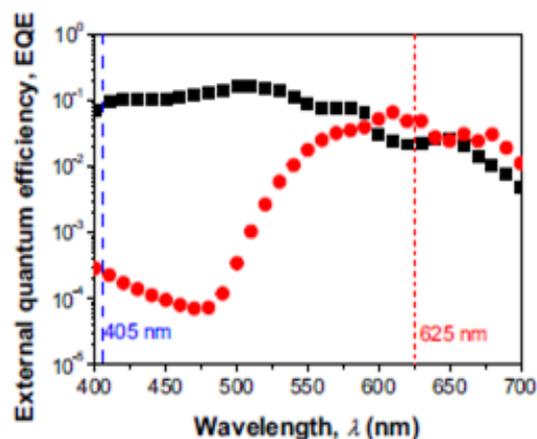


Figure 1. 励起光波長と外部量子効率の関係

- : 蛍光フィルターなしの結果
- : 蛍光フィルターありの結果

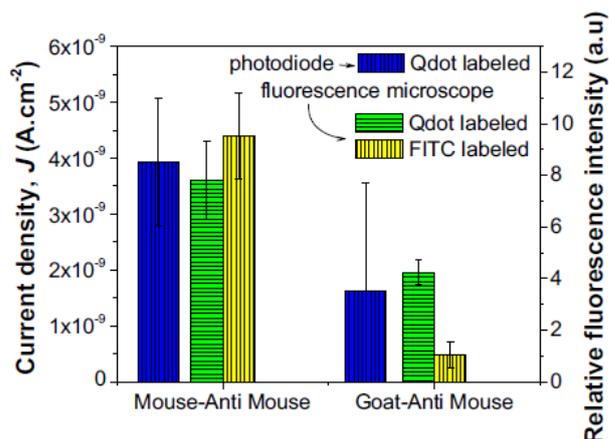


Figure 2. イムノアッセイ測定結果
(左) 特異的反応、(右) 非特異的反応

文献 A. T. Pereira, P. Novo, D. M. F. Prazeres, V. Chu, J. P. Conde, *Biomicrofluidics*, 5, 014102 (1-13), (2011).