

# マイクロチップ電気泳動法を用いる生理活性種の迅速・高感度分析

九州大学工学府化学システム工学専攻 三宅 麻代

マイクロチップ化学分析法は、化学反応、分離、検出などの分析操作を一枚の基板に集積したもので、高い化学反応効率、短い反応時間、微量の試薬量、および容易な可搬性などの特徴に注目され、近年盛んに研究開発が行われている。その中でもマイクロチップ電気泳動(MCE)分離分析法は、電圧の印加により送液、試料導入可能で、ポンプやバルブが不必要であり、また泳動距離を短くすることで分析時間の短縮が図れるという利点を備えた分析法である。ここでは、MCEを用いて、二、三の生理活性種を迅速・高感度に分析した例を紹介する。

Tang<sup>i</sup>らは生体内の活性酸素種(ROS)であるスーパーオキシドアニオン( $O_2^-$ )と過酸化水素( $H_2O_2$ )の二つの成分を、それぞれのROSと選択的に反応する蛍光プローブを用い、MCEとレーザー誘起蛍光法(LIF)を組み合わせたMCE-LIF法によって同時に分析する方法を開発している。検出システムをFig. 1に示す。この方法では、 $O_2^-$ と $H_2O_2$ それぞれと反応した二種の蛍光プローブの移動速度の違いを利用し、単流路中48秒という短い時間で $O_2^-$ と $H_2O_2$ を検出できる。本法の $O_2^-$ と $H_2O_2$ に対する検出下限濃度はそれぞれ10 nMと5.6 nMである。彼らはこのシステムにより細胞内の $O_2^-$ と $H_2O_2$ を同時に定量することに成功している。

Liu<sup>ii</sup>らはMCEと化学発光検出(CL)を組み合わせたMCE-CL法により単一細胞中のグルタチオン(GSH)を定量する方法を開発している(Fig. 2)。ここでは、ジアゾルミノールによるプレラベリングを行うことによりバックグラウンドを減少させ、3.6 nMの検出限界が達成している。この値は、これまで報告されている同様のMCE-LIFやMCE-CLアッセイと比較して、約100倍の検出感度である。以上のよう

に重要な知見を与えるツールとなりうる。一方で、サンプルの抽出などの前処理や検出システムなどをマイクロチップに集積化することで分析のさらなる簡便化、迅速化が図られることも期待される。

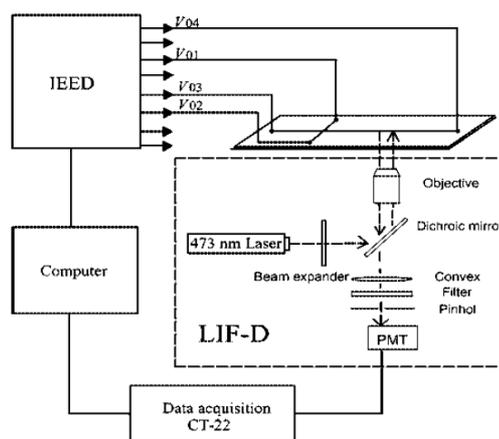


Fig.1 MCE-LIF の装置図

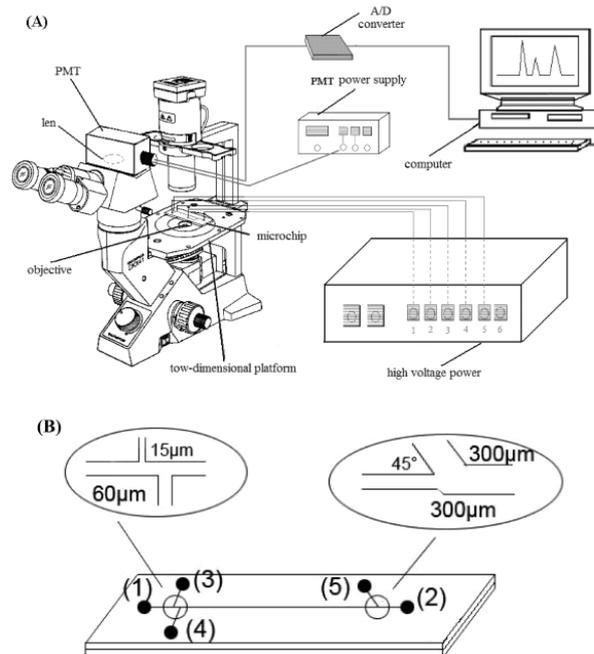


Fig.2 MCE-CL に用いる(A)装置(B)マイクロチップ

<sup>i</sup> H. Li, Q. Li, X. Wang, K. Xu, Z. Chen, X. Gong, X. Liu, L. Tong, B. Tang, *Anal. Chem.*, **81**, 2193, (2009)

<sup>ii</sup> S. Zhao, X. Li, Y. M. Liu, *Anal. Chem.*, **81**, 3873 (2009)