

F1 レーザー誘起誘電泳動を用いた小型拡散センサーの開発

Development of Micro Optical Diffusion Sensor using Laser-induced Dielectrophoresis

研究の目的

Objectives

タンパク質の構造変化を探る指標として拡散係数が期待されている。患者の目の前で迅速かつ簡易に測定可能なマイクロチップは、POCT(Point of Care Testing)の観点から有用である。また創薬においても、スクリーニングする際に大規模並列処理が可能となり、薬の早期開発につながると考えられる。しかし、従来の拡散係数測定法では、装置が大型である上に、測定に長時間を要し、サンプル量が多いという問題があった。そこで、これらの問題を解決した小型拡散センサーが求められている。本研究では、レーザー誘起誘電泳動を用いて液体試料の拡散係数を微量サンプル量かつ高速測定可能な光 MEMS 拡散センサー(Micro Optical Diffusion Sensor: MODS)の開発を目的とする。

方法と範囲

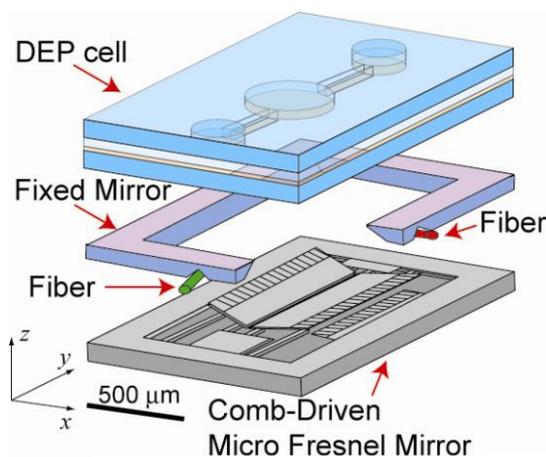
Method and Ranges

MODS は各デバイスが集積化されたセンサーである。ファイバーから出射された励起光は Fixed Mirror で反射され、最下層の Comb-Driven Micro Fresnel Mirror (CD-MFM)に照射される。単一光源から出射した励起光はV字型ミラーによって分割され、それらが交差することで間隔数十 μm の干渉縞を形成する。試料が封入された流路底面には光導電膜が成膜されており、干渉縞に応じた導電率分布が形成される(Photoconductive effect)。ここで、流路間に交流電圧を印加すると導電率分布が仮想電極の役割を果たし、非一様な電界が発生する。すると、流路内の試料には誘電泳動(Dielectrophoresis)が誘起され、縞状の濃度分布が形成される。電圧の印加を停止すると、拡散により試料の濃度分布が均一になるので、この拡散現象を光学的に観察することで拡散係数を算出できる。

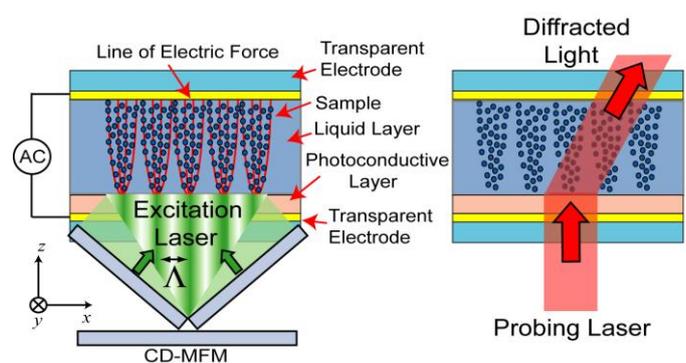
最近の発表

Recent Publications

- 的場ほか, 第 49 回日本伝熱シンポジウム, (2012).
- Matoba *et al.*, *Optical MEMS and Nanophotonics*, (2012).
- Matoba *et al.*, *μ TAS*, (2013).
- 田口ほか, 第 34 回日本熱物性シンポジウム, (2013).



Schematic image of MODS



Principle of MODS

(深田, 鎌田, 木内, 高羽, 田口, 長坂)

(Fukada, Kamata, Kiuchi, Takaba, Taguchi, Nagasaka)