

磁性ナノ粒子を用いた液相反応における高感度検出

High Sensitive Detection in the Liquid Phase Homogeneous Assay using Magnetic Nanoparticles

富士フイルム株式会社 先端コア技術研究所¹○大塚 尚¹FUJIFILM Corporation, Frontier Core-Technology Laboratories¹,○Hisashi Ohtsuka¹

E-mail:hisashi_ohtsuka@fujifilm.co.jp

POCT (Point of Care Testing) において、簡易かつ高感度に検出できる手法として様々な蛍光検出法が提案されている。例えば、金属膜上に局在化した増強光電場を用いて、表面近傍に存在する蛍光物質を励起し発光蛍光を検出して検体量を定量する表面プラズモン増強蛍光 (SPFS) 法では、数 pM という、従来の落射蛍光検出法に比べはるかに高い感度を達成している。ただしほとんどの蛍光検出法は、固相表面で反応を行うため、表面近傍の検体のみしか反応・検出に寄与していない。このため、液体試料中において、全ての検体に対して液相反応を行い、その後、一定領域に濃縮・固定できれば、さらなる高感度化かつ高速化できる事が期待される。

そこで古くから知られている磁性粒子に着目し、磁性粒子に一次抗体を付け液相にて反応を行い、固相表面に濃縮する事を試みた。しかしながら、この方法には以下の問題がある事が判った。

- 1) 磁性粒子のサイズが小さい場合、ブラウン運動のため濃縮が困難
- 2) 逆に磁性粒子のサイズを大きくした場合、保存環境等により使用する前に磁性粒子が磁化されて粒子同士がくっついてしまい、検出時に分散性が低下
- 3) 磁性粒子が鉄酸化物を主材料とする場合、有機物等を表面修飾させるのが困難
- 4) 磁性粒子が金属材料を含む場合、磁性粒子が光応答性標識と近接すると金属消光が生じ、検出される光信号量を低下させるとともにバラツキが発生

今回、液体試料中で極性を有する官能基を表面に備えた超常磁性体含有誘電体粒子 (磁性ナノ粒子) を用いることにより、上記の相反する問題を解決できる事を見出すとともに、100 aM レベルの超高感度検出が可能である事を検証したので報告する。

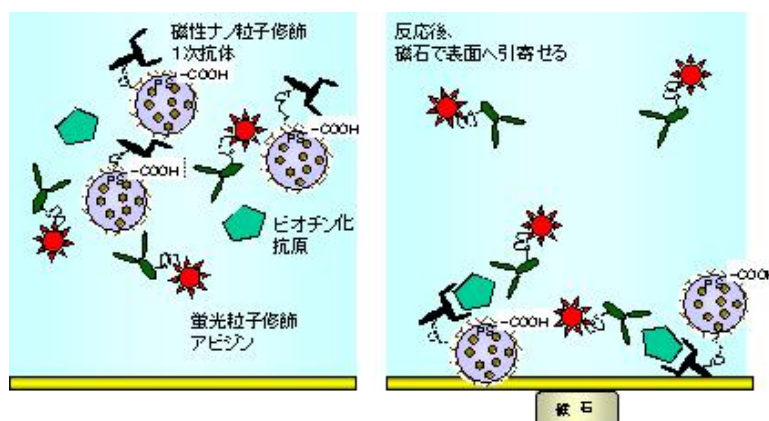


Fig.1 磁性ナノ粒子を用いた検出・濃縮法

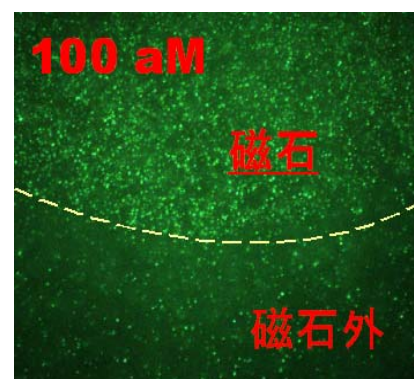


Fig.2 測定結果例