

## MR センサを用いた免疫検査法の高感度化

野口 晃平、吉田 敬、圓福 敬二  
(九州大学大学院システム情報科学府)

Improvement in Immunoassay using Magneto-Resistive Sensor  
Kohei Noguchi, Takashi Yoshida, Keiji Enpuku  
(Kyushu University)

### はじめに

血液中に存在する疾患由来の蛋白質や病原菌等を検出する手段として免疫検査が広く用いられている。迅速・高感度な免疫検査として、磁気マーカーを用いた液相免疫検査法の研究開発が行われている。筆者らはこれまでに、MR 磁気センサと磁気マーカーのブラウン磁気緩和を利用した測定システムを開発し、結合マーカーと未結合マーカーの分離のための洗浄工程が不要な液相免疫検査を行ってきた。本手法では結合マーカーから磁気信号を得るため、磁気マーカーに強い励起磁界を複数回印加している。しかしながら、励起磁界の印加は未結合マーカーの凝集を引き起こしてブランクシグナルを増大させるため、検出感度の悪化の原因となっていた。今回、励起磁界を印加した後に分散処理を行うことによって凝集体を再分散させる方法を開発した。これにより凝集を低減した検出が可能になる。

### 実験方法

磁気マーカーを結合するための抗原抗体反応を、1.5mTの磁界を印加しながら反応させた。反応後に強い励起磁界(40mT)を  $k$  回印加し磁気モーメントの向きを揃えた。Fig. 1 に励起磁界を印加したときの模式図を示す。励起磁界の印加により未結合マーカーの凝集体が形成されている。その後、サンプル溶液をボルテックスミキシングにより振動攪拌した。これにより結合力の弱い凝集体は再分散することが期待できる。この分散処理の後に、弱い測定磁界(1mT)を印加しながら測定回数  $N=72$  回で測定を行った。

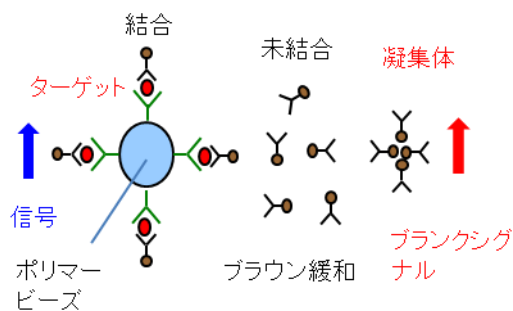


Fig.1 Magnetic markers after the excitation field is applied.

### 実験結果

強い励起磁界を印加後にそのまま測定を行う従来法と、印加後に分散処理を行う新外部励起システムでの実験結果を Fig. 2 に示す。図に示す様に、 $N_p=0$  の時のブランクシグナルは分散処理を行うことによって減少できている。このことは、凝集体の結合力は強くない、ボルテックスミキシングによる振動攪拌が再分散に有効であることを示している。検出の感度は、結合マーカーからの信号とブランクシグナルの比により決まるため、新システムでは従来法よりも高い感度で検出を行えていることを実証している。

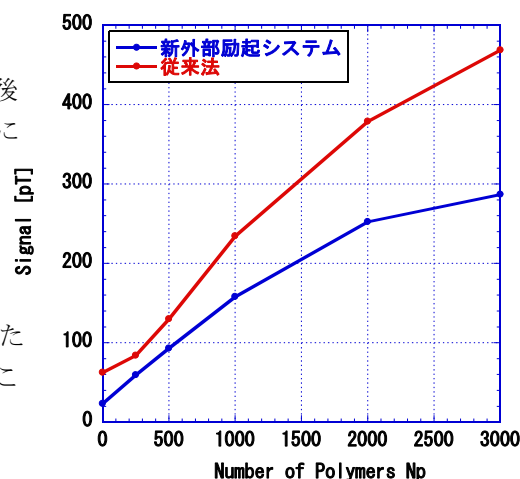


Fig.2 Detection of biotin coated polymer beads. Relationship between the number of polymer beads,  $N_p$ , and the detected signal.

### まとめ

強い励起磁界を印加後に、ボルテックスミキシングによる振動攪拌を用いて分散処理を行う方法の有効性を調べた。この新しい手法によって、ブランクシグナルを半分以下に低減させることが出来た。今後は更に少ないビオチンの検出を検証する予定である。