

磁気マーカーを用いた液相免疫検査法の高感度化

○高藤 佳嗣、中村 洸太、吉田 敬、笹山 瑛由、円福 敬二
(九州大学大学院システム情報科学府)

1、はじめに

免疫検査とは、病原菌や癌細胞などの検出や量を測定する方法のことで、血液検査などの医療診断に用いられている。免疫検査は、測定対象であるバイオ物質（抗原）に対し特異的に結合する検査試薬（抗体）との結合反応を用いることにより行っている。

2、磁氣的免疫検査法

本研究では磁気を発する磁気マーカーと、SQUID 磁気センサを用いた磁氣的免疫検査法の開発に取り組んでいる。この手法は、現在幅広く使用されている光学的手法に比べ、迅速な検査が可能なことや、光を透過しない試料でも検査ができるという利点がある。これまでの研究では、抗原・抗体反応をしていない未結合マーカーからの信号（Blank signal）を抑制することが課題となっていた。この信号は未結合マーカーの凝集により発生することが知られている。今回、磁気マーカーを励磁する工程に着目し、未結合な磁気マーカーの凝集を解く方法を開発した。

3、実験

磁気マーカーに励起磁界を印加すると、Fig.1 のようにマーカー同士が凝集し、Blank signal が増加してしまう。本研究では励起磁界の印加回数を減らすために、抗原・抗体反応中に弱い磁場を印加しているが、この方法では未結合マーカーの凝集を抑制することしかできない。そこで、励起磁界を印加した後にサンプルに振動攪拌（ボルテックスミキシング）を与えて分散処理を施すことで、未結合マーカーの凝集を解くことを考え、比較実験を行った。

Fig.2 に従来の手法と新たな手法の比較結果を示す。横軸は 60 μ L あたりのビオチン（抗原）と結合したポリマーの数

N_p 、縦軸は信号磁束を表している。 $N_p=0$ の時の信号が Blank signal である。Fig.2 から新たな手法の方が Blank signal が小さくなっていることがわかる。従って、分散処理を施すことで実際に Fig.1 のように凝集が解けているということがわかった。また、結合マーカーからの信号は、両者でほとんど同じであった。このことから、結合マーカーからの信号は分散処理を施しても変化しないことがわかった。

4、まとめ

今回、励起磁界を印加した後に分散処理を施す方法を開発した。この方法により、未結合マーカーからの信号を抑制することに成功した。このことから、分散処理により未結合マーカーの凝集を解くことができるということが確認できた。

aggregated unbound markers



Fig.1 Effect of dispersion treatment.

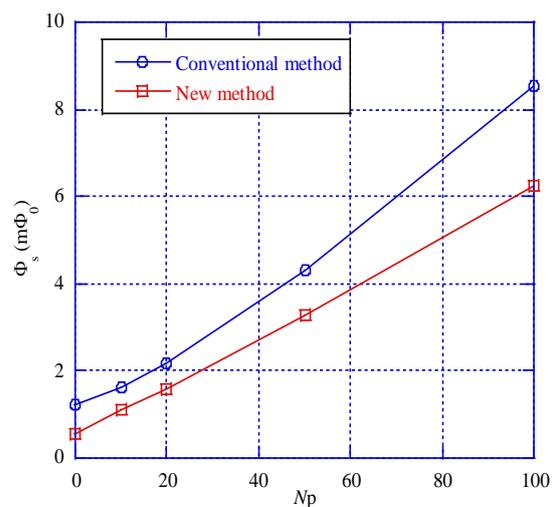


Fig.2 Relationship between the detected signal and the number of biotin coated polymer beads.