

# SQUID を用いた液相での免疫検査法の開発

## Highly sensitive HTS SQUID for liquid-phase immunoassays

九大システム情報 〇内田 忍、樋口 雄一、上岡 祐太、吉田 敬、円福 敬二

超電導工学研究所 安達成司、田辺圭一、塚本晃

Kyushu Univ., 〇Shinobu Uchida, Yuichi Higuchi, Yuta Ueoka, Takashi Yoshida, Keiji Enpuku

SRL, Seiji Adachi, Keiichi Tanabe, Akira Tsukamoto

E-mail: enpuku@sc.kyushu-u.ac.jp

磁気マーカーと SQUID 磁気センサを用いた超高感度な液相での免疫検査法の開発を行なっている。今回、低雑音 HTS SQUID を用いてシステムノイズを低減するとともに、未結合マーカーからの雑音を抑制するための新しい磁界印加法を開発した。

まず、測定システムを改良するために、超電導工学研究所で開発したより低雑音な HTS SQUID を新たに導入した。SQUID の磁束雑音の周波数スペクトルを測定した結果を Fig. 1 に示す。この図から、システムの磁束雑音は DC bias 法で駆動した場合に  $30\mu\Phi_0/\text{Hz}^{1/2}(10\text{Hz})$  であることがわかる。我々の免疫検査では SQUID の信号を 25Hz のローパスフィルタを通して測定し、50 回の加算平均を行っている。この場合の雑音磁束の peak to peak 値は  $60\mu\Phi_0$  と計算され、実測値  $100\mu\Phi_0$  程度とほぼ一致した。

次に、未結合マーカーからの雑音を抑制するための新しい磁界印加法を考案した。測定の始めに強い磁界 (60mT) を印加して磁気マーカーを磁化し、その後、磁界を弱いもの (1mT) に変えて磁気マーカーからの信号を検出する方法である。弱い磁界を用いることにより、未結合マーカーの凝集を防止出来、その結果、未結合マーカーからの雑音が抑制される。この計測法を用いてポリマー粒子の表面に固定化したビオチンの検出を行った結果を Fig. 2 に示す。図の横軸はポリマー粒子数であり、縦軸は SQUID の信号である。図に示すように未結合マーカーからの信号 (オフセット信号) が小さく、10 個程度のポリマー粒子の検出が可能となった。ポリマー粒子 1 個には約 1000 個のビオチンが固定化されているため、ビオチン数に換算すると 10,000 個となる。

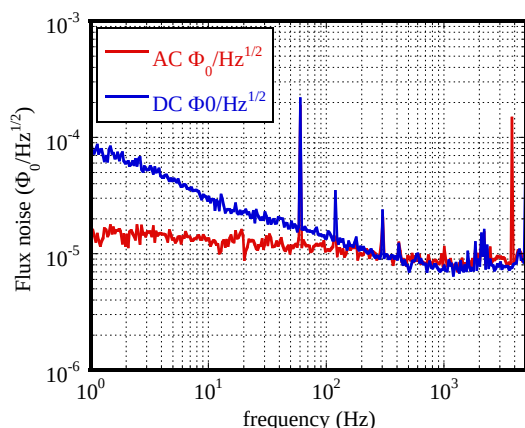


Fig. 1 Flux noise spectrum of SQUID

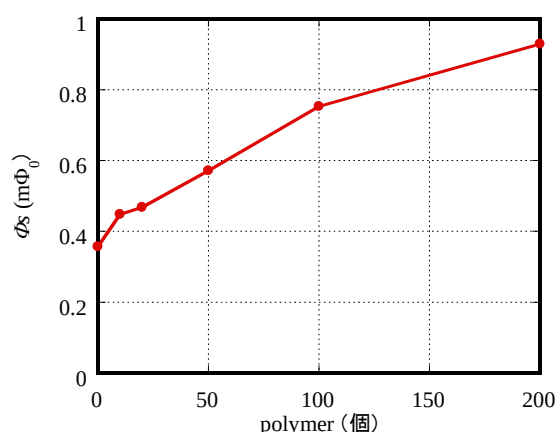


Fig. 2 Relationship between the detected signal and the number of the polymer beads.