

血中滞留の長い磁性ナノ粒子の MPI 画像

松木優樹¹, 中村啄流¹, 大多哲史², 竹田遼二³, 竹村泰司³, 加藤一郎⁴, 野原聡⁴, 笹山瑛由¹,
吉田敬¹, 圓福敬二¹

(¹九州大学, ²静岡大学, ³横浜国立大学, ⁴名糖産業株式会社)

Magnetic particle imaging of long circulating blood pool magnetic nanoparticles.

Yuki Matsugi¹, Takuru Nakamura¹, Satoshi Ota², Ryoji Takeda³, Yasushi Takemura³, Ichiro Kato⁴,
Satoshi Nohara⁴, Teruyoshi Sasayama¹, Takashi Yoshida¹, Keiji Enpuku¹

(¹ Kyushu Univ., ² Shizuoka Univ., ³ Yokohama National Univ., ⁴ Meito Sangyo Co. Ltd.)

はじめに

磁性ナノ粒子からの高調波磁化信号を利用し、高感度・高分解能にイメージングする磁気粒子イメージング (Magnetic particle imaging, MPI) が医療画像診断として注目されている¹⁾。本研究では、血中滞留の長い磁性ナノ粒子の MPI 画像を取得し、MPI 信号強度と磁気モーメント分布の関係を評価した。

実験方法・結果

本研究では、血中滞留の長い粒子として 4 種のカルボキシメチル - ジエチルアミノエチルデキストラン修飾のマグヘマイト粒子を用いた²⁾。Fig. 1 にそれぞれのサンプルを xy 平面に走査したときの MPI 画像を示す。交流励起磁界振幅 3.5 mT (x 軸)、周波数 3 kHz、傾斜磁界 0.25 T/m (x 軸)、0.125 T/m (y 軸) であり、第三高調波磁化信号を検出している³⁾。

Fig. 2 に直流 M - H 曲線から推定したそれぞれの粒子の磁気モーメントの分布を示す。CMEADM-033-02 は磁気モーメントが大きい粒子を多く含んでいる。この大きい磁気モーメントの粒子が、Fig.1(d) に示す大きな MPI 信号に寄与していると考えられる。MPI では高調波磁化信号を検出することから、磁気モーメントの大きさとその分布が MPI 信号の強度と強い相関があることが確認された。

参考文献

- 1) B.Gleich, J.Weizenecker: *Nature*, 435, 1214 (2005).
- 2) S.Ota, R. Takeda, T. Yamada, I. Kato, S. Nohara, Y. Takemura, *Int. J. Magn. Part. Imag.*, 3(1), 1703003 (2017).
- 3) 辻村尚貴, 吉田敬, 圓福敬二: 第 39 回日本磁気学会学術講演会, 08pE-4, 名古屋, 2015 年 9 月.

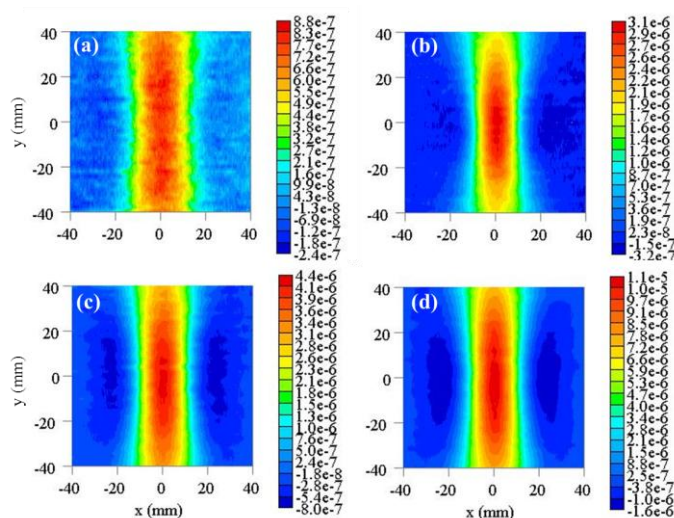


Fig. 1 MPI images of (a) CMEADM-004, (b) CMEADM-023, (c) CMEADM-033, and (d) CMEADM-033-02.

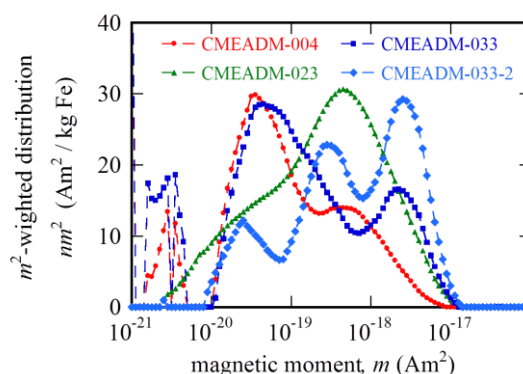


Fig. 2 Distributions of magnetic moments estimated from static M - H curves.