

血中滞留の長い磁性ナノ粒子の MPI 高調波信号成分の評価

大多哲史 竹田遼二 山田努 竹村泰司
(横浜国立大学)

Evaluation in harmonic signal of blood-pooling magnetic nanoparticles for magnetic particle imaging

S. Ota, R. Takeda, T. Yamada, Y. Takemura

Yokohama National University

はじめに

磁性ナノ粒子の信号を観測することで診断を行う磁気粒子イメージング(MPI)が磁気共鳴画像法(MRI)に代わる技術として注目を集めている¹⁾。本研究では、コア粒径の異なる酸化鉄ナノ粒子の交流磁化測定を行い、高調波信号の検出を行った。MPIにおける応用を目的とした粒子について、信号強度のコア粒径依存²⁾や Langevin 関数を用いた数値計算と実験値の比較³⁾が行われている。

実験方法・結果

コア粒径が 4, 5, 8 nm 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について最大磁場 4, 8 kA/m、周波数 1-100 kHz の条件で交流磁化測定を行った。測定は粒子を水中に分散させた液中試料および寒天により固定した固定試料について行った。また本粒子は血中のアルブミンと結合するため貪食細胞に認識されにくく、血中における滞在時間が長いことが *in vivo* 実験により示されている⁴⁾。

Fig. 1 (a)は、各粒子を寒天よりの固定した試料の第三高調波強度の周波数依存を表している。最もコア粒径の大きな 8 nm の粒子の第三高調波強度が大きいことが確認された。また直流ヒステリシスループにおいて保磁力が微小であったため本粒子は超常磁性であると確認した。Fig 1 (b)は、基本波に対する第三高調波強度の割合を表している。液中試料の結果など詳細は当日発表する。

謝辞：

測定に使用した磁性ナノ粒子は、名糖産業株式会社より提供いただきました。ここに深謝申し上げます。

参考文献

- 1) B. Gleich, J. Weizenecker: *Nature*, 435, 1214 (2005).
- 2) 廣川愛生, 白石, 田邊一博, 吉田敬, 圓福敬二: 第 38 回日本磁気学会学術講演会, 2pF-10, 横浜, 2014 年 9 月.
- 3) A. Tomitaka, R. M. Ferguson, A. P. Khandhar, S. J. Kemp, S. Ota, K. Nakamura, Y. Takemura, K. M. Krishnan: *IEEE MAGN*, 51, #6100504 (2015).
- 4) N. Nitta, K. Tsuchiya, A. Sonoda, S. Ota, N. Ushio, M. Takahashi, K. Murata, S. Nohara: *Jpn. J. Radiol.*, 30, 832 (2012).

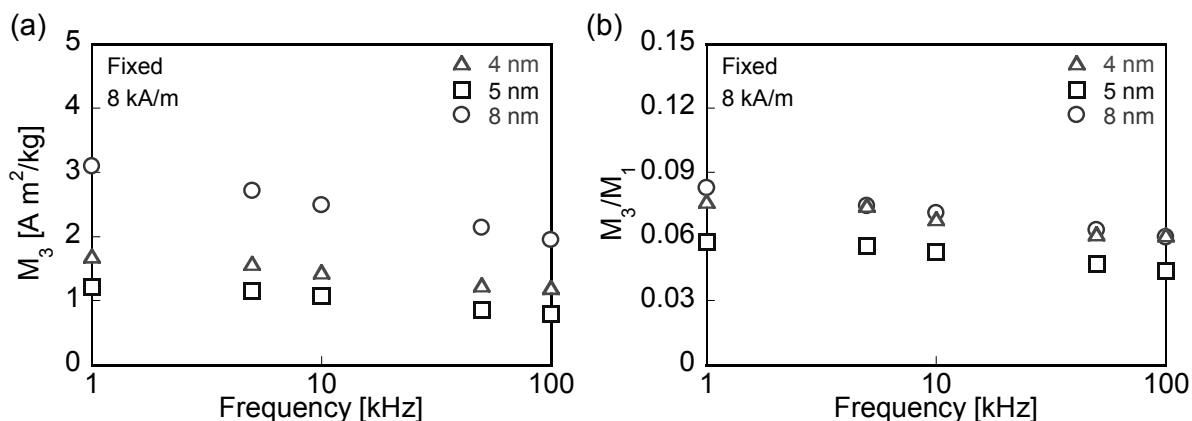


Fig. 1

(a) 第三高調波強度

(b) 第三高調波の基本波に対する信号強度の割合