

磁気ナノ粒子の三次元イメージング法の開発

Development of Three-dimensional Imaging Method of Magnetic Nanoparticles

○濱永 翔平, 牟田 雅浩, 笹山 瑛由, 円福 敬二(九州大学)

◦Hamanaga Shohei, Masahiro Muta, Teruyoshi Sasayama, Keiji Enpuku (Kyushu Univ.)

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

磁気ナノ粒子を体内に注入して疾患部位に結合させ、その位置と量を検出する磁気粒子イメージング (Magnetic Particle Imaging; MPI) は、癌などの疾病の早期画像診断技術として期待されている。本研究ではこの MPI において、マルチ検出コイルを導入することで、二次元的な磁気画像から粒子分布を三次元的に画像化することのできるシステムの開発を目指している。実験では、鉄含有量がそれぞれ $10 \mu\text{g}$ と $20 \mu\text{g}$ である 2 個の磁気粒子サンプルを、深さ方向に重ねて配置をした。このサンプルに、 3 kHz , 1.5 mT の交流励起磁界と $0.1\text{-}0.2 \text{ T/m}$ ($z = 30\text{-}50 \text{ mm}$) の直流傾斜磁界を加えることで発生した磁気ナノ粒子からの第三高調波信号を 5 個の検出コイルで検出した。サンプルを二次元走査することにより 5 枚の磁気画像を得た。得られた 5 枚の磁気画像から NNLS (nonnegative least square method) 法によって粒子分布画像の再構成を行った結果を Fig.1 に示す。なお、分布画像の xyz 軸の刻みは $2 \times 2 \times 5 \text{ mm}$ とした。図に示す様に、 x, y 方向に 2 mm 、 z 方向に 5 mm の誤差はあるものの、2 個のサンプルの三次元位置を明確に画像化することができた。

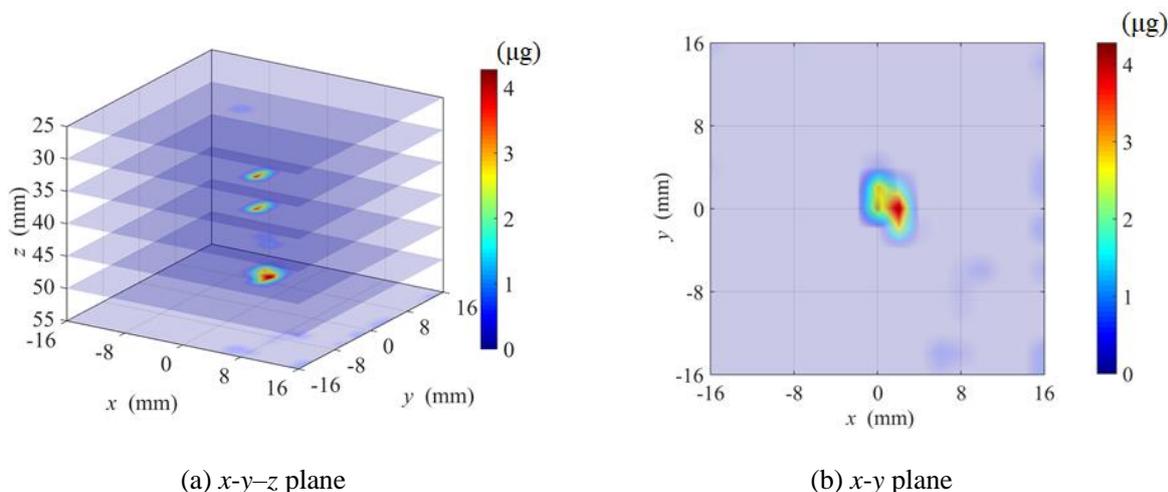


Fig.1. Reconstructed image of the magnetic nanoparticle distribution.

Table.1. Comparison between the sample position and the estimated position.

実際のサンプル位置			推定された位置		
x (mm)	y (mm)	z (mm)	x (mm)	y (mm)	z (mm)
0	0	35	0	0	35-40
0	0	50	2	0	50