

Mn-Zn ferrite ナノ微粒子のハイパーサーミア効果と MR 造影効果

Hyperthermia Effect and MR Imaging Effect of Mn-Zn Ferrite Nanoparticles

酒井 元大、石川 智也、山崎 貴大、森本 翔大、兵藤 公美典、内海 淳、[○]柳 優子

(横国大院工)

Motohiro Sakai, Tomoya Ishikawa, Takahiro Yamazaki, Shota Morimoto, Kuminori Hyodo, Jun

Utsumi, [○]Yuko Ichiyanagi

(Yokohama National Univ., Grad. School of Eng., Dept. of Physics)

E-mail: yuko@ynu.ac.jp

独自の湿式混合法によりアモルファス SiO_2 に内包されたマンガン亜鉛フェライト (Mn-Zn ferrite) の 5-30 nm の磁気クラスターを作製した。直流磁化率の測定により磁化の値が大きく、かつ超常磁性を示すものを選択し、Mn と Zn の組成の最適化を行った。この組成を最適化した試料について、粒径を制御してさらに磁気特性を調べた。交流磁化率の測定を行い、交流磁化を印加した場合に発熱に寄与する成分、 χ'' の温度依存性を分析した。粒径が大きくなるにつれ、 χ'' のピークが高温側へシフトすることがわかった。室温付近では 18 nm のものがピークを示し、最も値が大きかった。ネールの理論によると、この条件で最も熱散逸が効率よく働くと考えられる。

これまでの研究成果で本微粒子に機能化を施し、がん細胞に選択的に導入されることを確認している。そこで実際にごん細胞を培養し、交流磁場を印加して *in vitro* 実験を行ったところ、飛躍的なハイパーサーミア効果が観察できた。

次にこの Mn-Zn 系の試料について、MR の緩和時間を測定し、同様に組成依存性、粒径依存性を分析したところ、上記の条件の粒子径が優れた緩和能を持つことが判明した。MRI の造影剤としても、超常磁性が適していることが示された。

Mn-Zn ferrite 磁気ナノ微粒子は診断と治療を同時に行う「セラノスティクス」へ向けた、高機能材料として期待される。