

研究タイトル:がんの誘導焼灼治療への応用を目的とした磁性微粒子材料の開発

氏名:	平澤英之 /Hirazawa Hideyuki	E-mail:	hirazawa@mat.niihama-nct.ac.jp
職名:	助教	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	日本セラミックス協会, 軽金属学会		



キーワード: 磁性材料, 交流磁場加熱, フェライト, 微粒子

技術相談  
提供可能技術:  
・フェライト微粒子材料の開発  
・磁性材料の交流磁場加熱

**研究内容: 交流磁場中で著しく発熱する磁性材料の開発**

本研究により実用化を目指すがんの『誘導焼灼治療』の概要を Fig.1 に示す。本治療法は、熱に弱い性質を持つがん腫瘍部位に磁性材料を留置させ、外部から交流磁場を印加することで、腫瘍部を加熱壊死させることを想定している。この治療技術を確立するためには、磁性材料を腫瘍部位のみに確実に留置させる DDS (Drug Delivery System) 技術を利用する必要があり、このため、磁性材料は抗体を付したリポソーム中に包埋する必要がある。そこで、誘導焼灼治療の実用化のために、

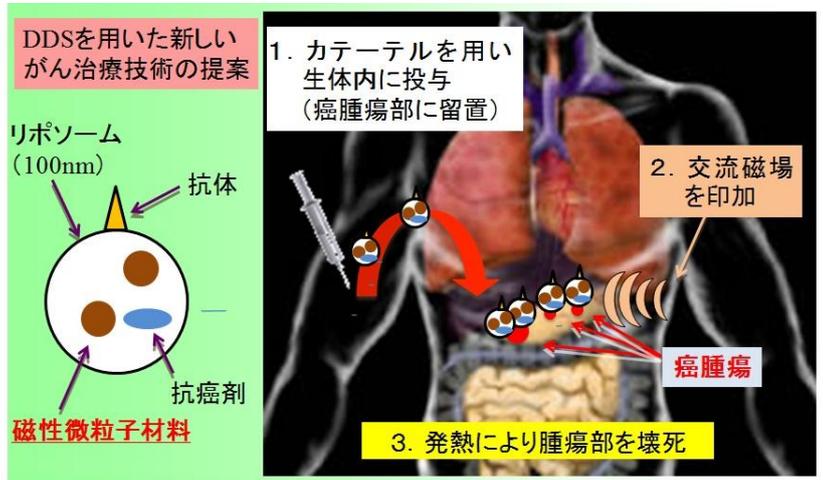


Fig.1 誘導焼灼治療の概略

- ① 50nm 以下の微粒子であること
- ② 生体適合性に優れていること
- ③ 交流磁場により著しい発熱能力を示すこと

の3つの条件をクリアした発熱磁性材料の開発が必要である。そこで、本研究では以上の条件を充足する材料の開発を目的とし、フェライト磁性材料の開発と微粒子化、および交流磁場中での発熱特性について研究を行っている。

これまでの研究から、化学的な合成手法である逆共沈法でスピネル型  $MgFe_2O_4$  を合成することにより、従来本治療技術に有効であると考えられている  $FeFe_2O_4$  より優れた発熱能力を示すことを発見している。さらに、 $MgFe_2O_4$  の  $Mg^{2+}$  イオンを一部  $Ca^{2+}$  で置換した  $Mg_{1-x}Ca_xFe_2O_4$  を作製した場合、立方晶中に置換していた  $Ca^{2+}$  イオンが焼成により相分離し斜方晶を形成することから、結晶が歪みヒステリシス損失が増大することを発見している。さらに、ガーネット型フェライトである  $Y_3Fe_5O_{12}$  は、微粒子化することで交流磁場中での発熱能力が飛躍的に向上することを発見しており、これは、ヒステリシス損失による発熱とは異なるメカニズムにより発熱能力が向上していることがわかっている。

以上のように、磁性材料を化学的合成、或いは物理的粉碎により微粒子化を行い、その交流磁場中での発熱メカニズムの解明を通じて、がん治療へ有効な発熱磁性材料の開発を目指している。

**提供可能な設備・機器:**

名称・型番(メーカー)	