

磁気分離したフェルカルボトランの SLP

石川真守¹, 竹内誠治¹, 史冠男¹, 大多哲史², 吉田敬³, 圓福敬二³,
加藤一郎⁴, 野原聡⁴, 山田努¹, 竹村泰司¹

(¹ 横浜国立大学, ² 静岡大学, ³ 九州大学, ⁴ 名糖産業株式会社)

Specific loss power of magnetically fractionated Ferucarbotran

Mamoru Ishikawa¹, Seiji Takeuchi¹, Guannan Shi¹, Satoshi Ota², Takashi Yoshida³, Keiji Enpuku³,
Ichiro Kato⁴, Satoshi Nohara⁴, Tsutomu Yamada¹, Yasushi Takemura¹

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

はじめに

がん細胞は正常細胞と比較して、血管組織が未発達であり細胞自身の冷却機能が低いため、約 42.5℃で死滅する。そして、この特徴を活かして、磁気ハイパーサーミアというがん細胞を熱で死滅させる治療法が注目されている。磁気ハイパーサーミアの実現化には人体影響を考慮した磁場強度・周波数下で磁性ナノ粒子が十分な発熱を得ることが課題である。本研究では磁性ナノ粒子の測定を行い、高い発熱効率 Specific loss power (SLP) が得られたので報告する。

実験方法・結果

本研究では測定粒子としてフェルカルボトラン (Ferucarbotran, $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3/\text{Fe}_3\text{O}_4$) を磁気分離した MS1 (名糖産業株式会社)¹⁾ (液中粒径 61 nm, コア粒径 21.6 nm^{1,2)}) を使用した²⁾。それを希釈した液中試料とエポキシ樹脂で固定した 2 つの試料を作製した。固定試料においては、無磁場下で固定をした無配向固定試料(Fig. 1 (a))と 575 kA/m の直流磁場中で固定をして粒子の磁化容易軸を揃えた配向固定試料(Fig. 1 (b),(c))も 2 種類を作製した³⁾。どちらの試料においても鉄濃度が 2 mg/mL になるように調整した。それぞれの試料の直流磁化特性、また磁場強度 4 kA/m、16 kA/m、周波数 1–100 kHz で交流磁化特性の測定を行い、配向試料については磁化容易軸に対して平行方向と垂直方向に励磁をして、試料の磁化容易軸、困難軸方向の測定を行い、SLP を計算した。

Fig. 2 に MS1 の 4 kA/m の SLP を示す。低周波では液中試料の SLP が最大になり、高周波では容易軸方向の配向試料の SLP が最大となることが確認できた。当日はこれらの結果の詳細に加え、Resovist®との比較等も報告する。

参考文献

- 1) 吉田敬, まぐね. Vol. 13, No. 4, pp161-166, 2018
- 2) Sasayama et al., *IEEE Trans.Magn*, Vol. 50, No. 11, 2015
- 3) Shi et al., *J.Magn.Magn.Master*, Vol. 473, pp. 148–154, 2019

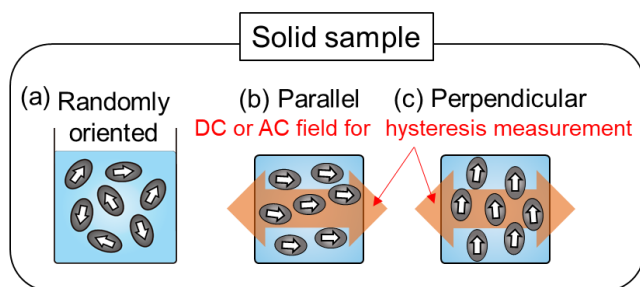


Fig. 1 Preparation process of oriented samples.

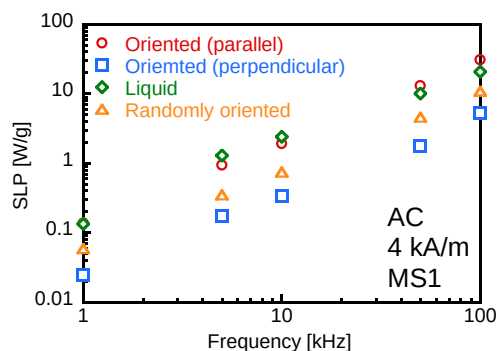


Fig. 2 Frequency dependence of SLP of MS1.