

## 培養細胞を用いたがん温熱治療における 細胞周期同調・抗体結合磁性ナノ粒子の効果

○巻田 遼<sup>1</sup>, 赤池 正平<sup>1</sup>, 松本 亨<sup>1</sup>, 清野 貴史<sup>1</sup>, 大多 哲史<sup>1</sup>, 山田 努<sup>1</sup>, 竹村 泰司<sup>1</sup>  
(<sup>1</sup>横浜国立大学)

Effects of hyperthermia using cultured cell by entrainment of cell cycle and  
antibody-conjugated magnetic nanoparticles

○Ryo Makita<sup>1</sup>, Shouhei Akaike<sup>1</sup>, Toru Matsumoto<sup>1</sup>, Takafumi Seino<sup>1</sup>, Satoshi Ota<sup>1</sup>, Tsutomu Yamada<sup>1</sup>,  
Yasushi Takemura<sup>1</sup>  
(<sup>1</sup>Yokohama National University)

### 背景と目的

磁性ナノ粒子を用いたがん温熱療法において粒子の患部への集積が課題となっている。本研究では、抗体結合磁性ナノ粒子を用いた抗体・温熱併用療法の実現に向け抗体結合磁性ナノ粒子の細胞選択性の検証を目的とした。また、チミジンを用いて細胞周期を同調した際の時間毎の加温後の細胞生存率を測定することで、周期別の細胞の熱感受性の検証を行った。

### 実験方法

HeLa 細胞、TIG-1 細胞の混合培養下に磁性ナノ粒子(MNPs)と抗体結合磁性ナノ粒子(Complexes)を曝露し、磁界を印加した際の細胞増殖率を測定した。また、ダブルチミジンブロック法を用いて周期を同調させた HeLa 細胞に磁性ナノ粒子を曝露し、時間毎に磁界を印加した際の細胞生存率を測定した。粒子濃度 800  $\mu\text{g}/\text{well}$ 、励磁周波数 210 kHz、励磁磁界強度 250 Oe、励磁磁界印加時間 60 分とした。

### 結果と考察

結果は Fig. 1, 2 となり MNPs、Complexes での HeLa 細胞の増殖率は 83.4 %、74.2 %であるのに対して TIG-1 細胞では 7.7 %、80.3 %であった。HeLa 細胞では MNPs と比較して Complexes において細胞増殖率は僅かに低下した。対して TIG-1 細胞では Complexes における細胞増殖率の顕著な増加が確認された。このことから抗体結合磁性ナノ粒子の細胞選択性が示された。

また細胞周期を同調させた実験では、S 期後半から G2 期前半に励磁した差異に細胞生存率の低下を確認した。これは、過去に恒温水槽を用いた実験の結果と一致している<sup>[1]</sup>。

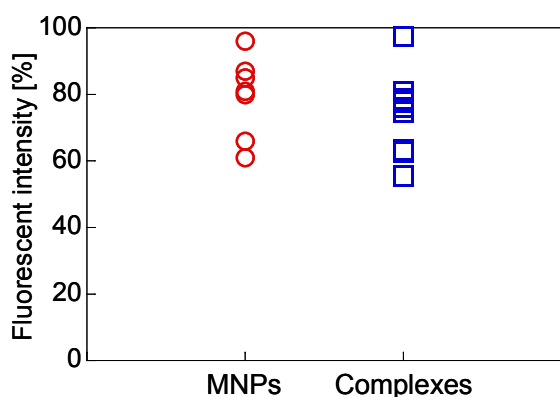


Fig. 1 HeLa 加温時の細胞増殖率

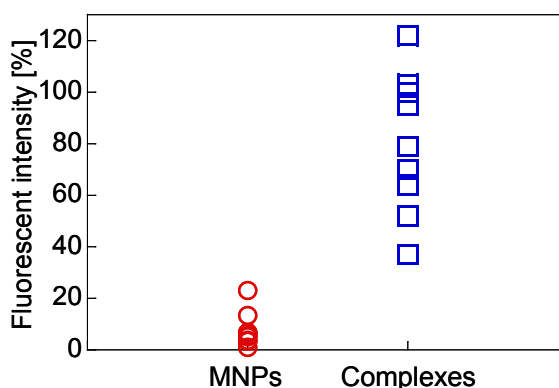


Fig. 2 TIG-1 加温時の細胞増殖率

### 参考文献

[1] R. J. Palzer *et al.*, Cancer Research, Vol. 33, p. 423 (1973)