

ヒト細胞への抗がん剤作用に対する交流磁界曝露影響

牛丸 透, 柿川 真紀子, 山田 外史
(金沢大学)

Effect of ELF magnetic fields on anticancer drug potency against human lung cancer cell line

Toru Ushimaru, Makiko Kakikawa, Sotoshi Yamada

(Kanazawa University)

はじめに

近年、磁界の医療応用において、磁界曝露による複合治療を目指した研究が行われている。例えば変異原性の化学物質や放射線などの併用曝露の報告がある。また当研究室において、大腸菌での抗がん剤作用が交流磁界曝露により増強したこと¹⁾が確認され、がん標的的化学療法に向けてヒト細胞を用いた検討を行っている。これはがん細胞に磁界曝露することで薬剤作用を局所的に増強させることが期待されている。これまでヒト細胞では、抗がん剤作用による細胞の生死判別を行う方法として Trypan Blue, Cell Counting Kit-8(CCK-8), コロニーアッセイを使用して、抗がん剤作用への磁界影響を検討した²⁾。コロニーアッセイでは、抗がん剤作用が他の方法より正確に測定でき、有意に磁界影響があることが確認された。今回は、抗がん剤 Cisplatin, Paclitaxel, Bleomycin を使用し、薬剤作用への磁界影響をコロニーアッセイにより検討した結果を報告する。

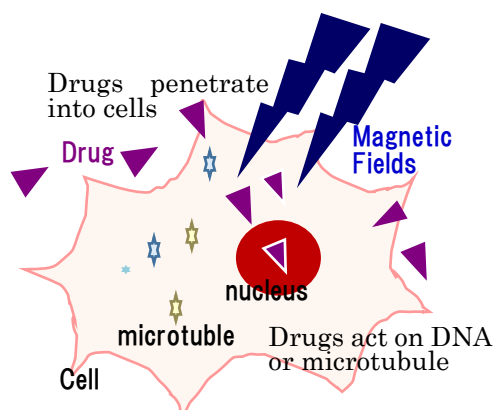


Fig.1. Drug action on human lung cancer cells under magnetic fields

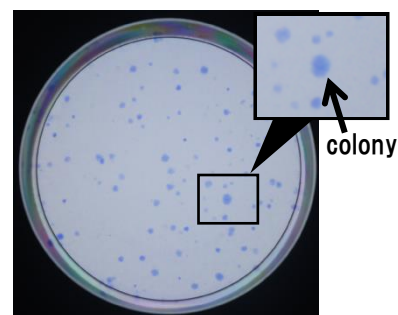


Fig.2. The A549 colony stained by Giemsa

抗がん剤作用への磁界影響評価方法

ヒト肺がん細胞株 A549 を使用し、抗がん剤 Cisplatin, Paclitaxel, Bleomycin での磁界影響を検討した。2枚の同細胞数を含むディッシュに同濃度の抗がん剤をそれぞれ添加し、Exposure 槽と Control 槽で培養を行った。Exposure 槽では、Fig.1 の交流磁界発生装置を細胞培養用の CO₂ インキュベータ内に設置し、交流磁界(周波数 60 Hz, 磁束密度 50 mT ± 10%)を曝露した³⁾。反応後、抗がん剤を取り除き、培養させコロニーを形成させた(Fig.2)。Exposure 層と Control 槽におけるコロニー数の比較を行い、薬剤作用における磁界影響を検討した。

抗がん剤作用への磁界影響測定結果

撒いた細胞数と Exposure, Control で形成したコロニー数から細胞生存率を求め、抗がん剤作用として評価を行った。Fig.3 に抗がん剤 Cisplatin における Exposure と Control での細胞生存率を示す。Exposure において細胞生存率の減少が確認でき、薬剤作用が磁界曝露により濃度換算で約 1.1 倍に増強した。他の抗がん剤においても同様に検討する。

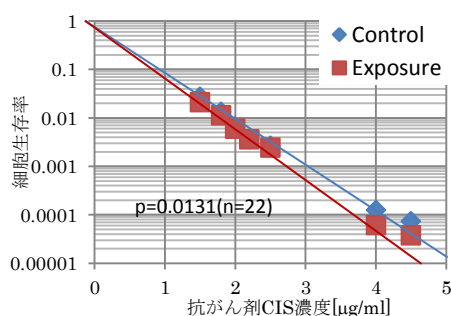


Fig.3. Concentration of CIS and cell viability

参考文献

- 1) M. Kakikawa, S. Yamada, IEEE Transactions on Magnetics 48 (11), art. no. 6332585, pp. 2869-2872(2012)
- 2) K. Mori, M. Kakikawa, S. Yamada, IEE Japan. MAG-12-127, MBE-12-096(2012)
- 3) M. Kakikawa, S. Yamada, Y. Ikehata, IEEE Transactions on Fundamentals and Materials, Vol.133 No.6 pp.385-386 (2013)