



生物学的評価手法を用いて電磁界の生体影響を評価

● 電磁界による健康リスクの解明に貢献

環境

商用周波電磁界

電力会社から一般家庭に配電される商用周波数(50Hzおよび60Hz)の電線の周りなどに発生する電界や磁界。

刺激作用

細胞が電磁界にさらされることにより体内に電流が生じ、その影響により神経が刺激される作用。

背景

電気を安心して利用するためには、家電製品や送電設備などから生じる**商用周波電磁界**がヒトの健康に及ぼすリスクを評価する必要があります。商用周波磁界と小児白血病の関連性が疫学研究により指摘されていますが、動物や細胞を用いた生物学的評価手法が確立されていないために両者の因果関係の解明には至っていません。また、国際的な電磁界ばく露ガイドラインにて、科学的に合理的で適切な制限値を定めるためには、電磁界による**刺激作用**が生じる閾値に関する知見の蓄積が必要です。当所では、優れた生物学的評価手法を開発することにより、電磁界が健康に及ぼすリスクの解明を進めています。

成果の概要

◇小児白血病の発症を評価するためのマウスの開発

商用周波磁界と小児白血病の因果関係を動物実験により調べるため、小児白血病に特徴的な遺伝子を導入したヒトiPS細胞を移植し、評価用のマウスを作製しました。このマウスの血液を解析した結果、小児白血病において異常が生じる細胞を含むヒト血液細胞が認められ、本マウスを小児白血病の発症評価に活用できる見通しが得られました。

◇刺激作用の閾値を高精度に評価するための計測システムの開発

国際的な電磁界ばく露ガイドラインの根拠となっている刺激作用の閾値を評価するため、神経細胞の活動を計測するシステムを開発しました(図1)。本システムのセンサ部は非導電性材料のみで構成されるため、従来手法で問題となる金属部品の発熱や振動による計測データへの影響がありません。これにより、強磁界中での神経活動のリアルタイム計測が可能となりました(図1右)。

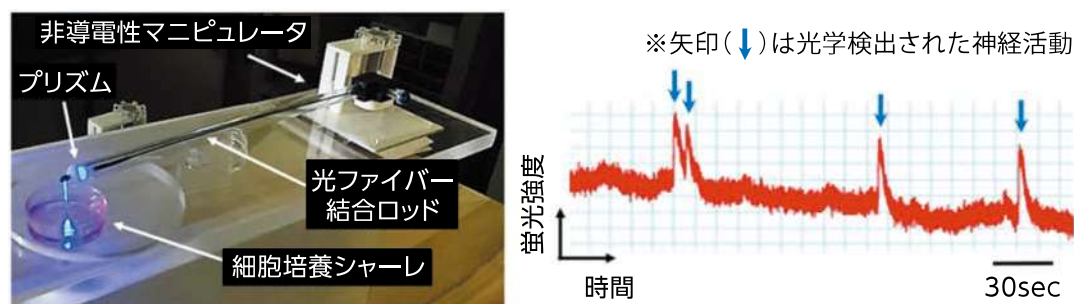


図1 開発した非導電性蛍光計測システム(左)と強磁界(周波数50 Hz、磁界300 mT)において光学検出された神経活動(右)

成果の活用先・事例

作製したマウスが小児白血病を発症することが確認されれば、動物実験による商用周波磁界の影響評価系の確立に貢献することが期待されます。また、開発した計測システムにより、磁界ばく露による神経細胞の刺激作用閾値に関する精緻な実験データの収集が可能となり、ガイドライン改定時の活用が期待されます。

参考 Takahashi et al., Stem Cell Res. Vol. 40, p. 101546 (2019)
Saito et al., Front. Physiol. Vol. 9, pp. 1-12 (2018)

研究実施担当者



齋藤 淳史
環境科学研究所
生物環境領域



高橋 正行
環境科学研究所
生物環境領域