

日本生理人類学会

Japan Society of Physiological Anthropology

第83回大会概要集

大会長 仲村 匡司
開催機関 京都大学
会 期 2022年10月28日～30日
会 場 京都大学北部キャンパス
およびオンライン

プラスイオンリッチな環境下での導電性金属複合体導入による ナチュラルキラー細胞の活性変化

Alteration of natural killer cell activity by introduction of conductive metal complexes in positive air ions rich environment

小名俊博^{*1,2}, 丈東純子^{*2,1}, 大西哲也^{*3}, 青木真悟^{*3}, 西村蓮大^{*3}

Toshihiro ONA^{*1,2}, Junko JOHZUKA^{*2,1}, Tetsuya OHNISHI^{*3}, Shingo AOKI^{*3}, Rendai NISHIMURA^{*3}

1. はじめに

現代の住宅環境は、断熱材を使い、アルミサッシで気密性を高め、冷暖房効果は格段と高まったが、自然換気回数が減った。冬でもダニの繁殖、結露によるカビなどの繁殖、シックハウス、化学物質過敏症といった新たな健康被害も報告されている。これらはプラス空気イオンを空間に供給する。さらに、エアコン、空気清浄機、ホットカーペット、電子レンジなどの家電も同様であり、現代の住宅は、プラスイオンリッチな環境と言える。特に家電からのプラスイオン放出量は、他に比し非常に多く、種々の健康被害を生む電磁波(特に電場)を伴う点で、解決すべき課題である。しかしながら、購入・設置済みの家電それぞれに両方の対策を施すことは難しい。そこで、導電性金属複合体を室内のクロス壁に塗付するモデル実験を行うことにより、これらを解決できるかを第一に検討した。さらに、この空間での免疫細胞ナチュラルキラー(NK)細胞の活性変化から、ヒトへの効果の可能性を第二に検討した。

2. 方法

落射型蛍光顕微鏡を囲むように、約 0.174m³の空間を設置した。対照区では、そのまま用い、試験区では、両横、後および上の内側部分に、銀、銅、チタン、バナジウム、亜鉛およびシリカを主体とした、水溶性および非水溶性導電性金属複合体の水系エマルジョンを、PE/PP 壁紙クロスに噴霧、乾燥を繰り返し、3層の 3D ナノ構造体を形成し配置した。

プラスイオンリッチな環境を、交流磁場、交流電場、高周波を発生する機器を空間内に設置することにより達成した。

交流磁場、交流電場およびラジオ波/マイクロ波は、ガウスメーターを用いて、プラスおよびマイナスイオンは、イオンカウンターを用いて測定した。

NK 細胞としてヒト細胞株 KHYG-1 を用いた。対数増殖期の細胞と培地が入った直径 35mm シャーレを、顕微鏡のステージにセットし 37℃、5%CO₂ の環境を保った。細胞活性は、蛍光色素 MT-1 によりミトコンドリア膜電位変化から観察した。

3. 結果と考察

交流磁場、交流電場およびラジオ波/マイクロ波は、ステージ上で対照区 60mG(標準モード)、50V/m(加重モード)および 2.0mW/m²、試験区 60mG、30V/m および 2.0mW/m²であった。交流電場のみ約 60%に減少した。以後、交流磁場および高周波を発生する機器は空間から排除した。

プラスおよびマイナスイオンは、ステージ上で対照区 1200 および 500 個/cm³、同様に試験区 2600 および 3200 個/cm³であった。程度は小さいが、プラスリッチからマイナスリッチへの移行が見られた。

NK 細胞の活性は、対照区では交流電場を与えた 2 時間後では、僅かながら減少が見られた。試験区では、1 時間後から活性化が見られた。2 時間後では、細胞の凝集も見られ、さらに活性化が進んだことが判明した。

プラスイオンリッチな環境下での導電性金属複合体導入により、電場の減少、マイナスイオンリッチへの移行および NK 細胞の活性化が認められた。しかし、通常の培養条件では細胞の活性化が 2 時間では生じないため、少なくともマイナスイオンの作用が働いていると思われる。いずれにしても、ヒト免疫を亢進する作用がモデル実験から示唆された。

導電性金属複合体は、酸化亜鉛に銀などのナノアイランドが生じている状況であり、トランジスタと構造が似ている。また、局在プラズモンのセンサーと似ているとも言える。これらから、電場の減少は、イオン量・バランスの変化のみならず、何らかの変調が生じ、変調波が細胞と共鳴し活性化を促したのかもしれないが、詳細は今後の検討課題である。

*1 九州大学大学院農学研究院

*2 株式会社 小名細胞アッセイ技術研究所

*3 株式会社 ミラクトロン

《連絡先》 小名俊博

〒816-8580 福岡県春日市春日公園 6-1 GIC

e-mail: ona@agr.kyushu-u.ac.jp