

# マイクロ波ばく露に対する人体の電磁界・熱の マルチフィジクス解析

## Computational Electromagnetics and Thermodynamics for Human Exposed to Microwaves

平田 晃正<sup>†</sup>Akimasa HIRATA<sup>†</sup><sup>†</sup> 名古屋工業大学大学院工学研究科

### 概要

マイクロ波の人体に与える支配的影響は、電力吸収に伴う温度上昇である。体内における吸収電力、温度上昇を非侵襲に測定することはできないため、詳細な人体モデルを用いて大規模数値解析を行うことにより、電波による体内誘導物理量が評価されるようになってきている。そのためには、複合物理現象をモデル化することが必要となる。しかしながら、電気的時定数と熱的時定数には大きな差があり、実装に際し、その特徴を理解する必要がある。本稿では、まず、筆者らが開発した電磁界および熱に対するマルチフィジクス解析手法を解説する。特に、体内深部温度を時間領域で高精度に追跡できる点に特徴を有する。また、開発した手法を用い、電波の全身ばく露に対する吸収電力およびそれに伴う体温上昇を解析し、電磁界に対する安全規格策定の観点から両者の関係について検討する。

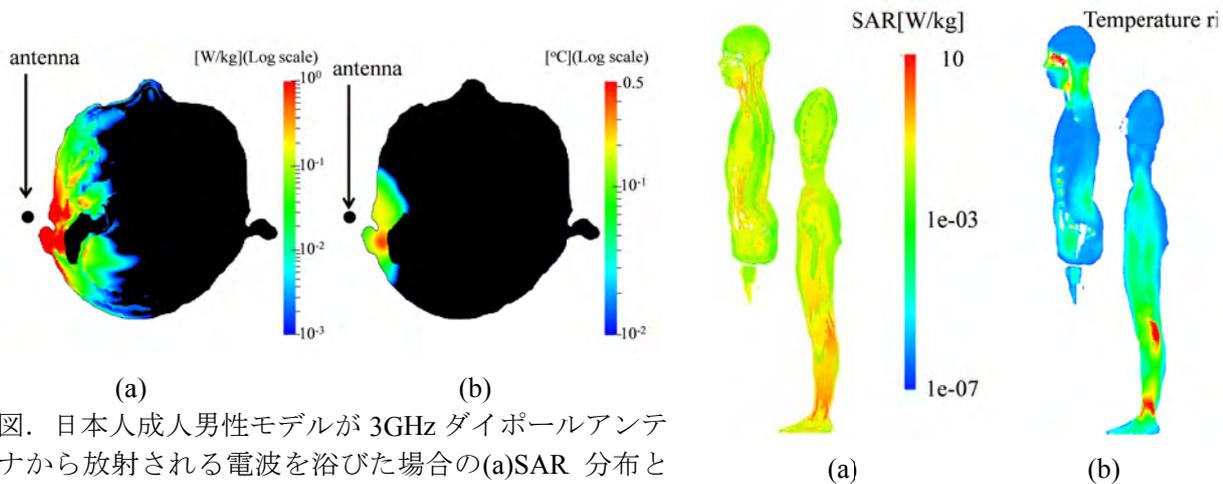


図. 日本人成人男性モデルが 3GHz ダイポールアンテナから放射される電波を浴びた場合の(a)SAR 分布と (b)温度上昇分布

図. 日本人成人女性モデルが 65MHz の電波（全身平均 SAR 4.0W/kg）を浴びた場合の(a)SAR 分布と (b)温度上昇分布

### Abstract

This paper reviews electromagnetic and thermal modeling of human body exposed to microwave. A thermal dosimetric method, which has been developed by the author, is reviewed. The feature of the method is that it can follow core temperature variation in the time domain. For localized exposure, peak specific absorption rate averaged over 10 g is reasonable to estimate peak temperature elevation. For whole-body exposure, core temperature elevation is shown to be well correlated with whole-body averaged specific absorption rate.