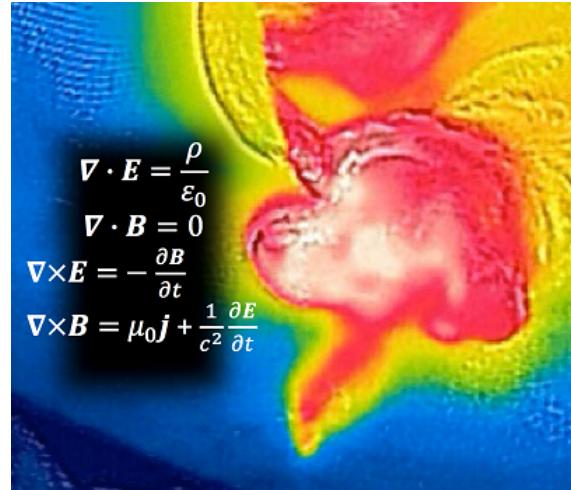


赤外・テラヘルツイメージングによる非平衡開放系 の揺らぎや生命動態の数理的研究

<狙い>

サイエンスはこれまでわからなかったもの、見えなかったものを可視化できた時に、革命的な進展が起きることがある。本スタディグループでは、進歩が著しい赤外域やテラヘルツ域の光を用いたイメージング技術に着目し、原理を理解した上で、その利用の可能性を探求する。これにより、参加者自身の研究テーマの新しい展開を導く。



赤外・テラヘルツイメージングで何が見えるか？

- 赤外線を照射してイメージング
物質の存在様式に関係した応答
分子振動、結晶構造など(赤外)
巨大分子の振動、分子回転水など(テラヘルツ)
上記の空間揺らぎ、時間揺らぎ
- 自ら発する光(黒体輻射)によるイメージング
赤外線の強度分布(サーモグラフィ)
物質の温度に依存したスペクトルの観測
上記の空間揺らぎ、時間揺らぎ
- 可視域では不透明な物体の背後をイメージング
半導体の内部

例：人間からの黒体輻射

T = 310 K

有限温度の物体からは、光が放出される。これは、物体は光と相互作用しているために、光の場もその温度の熱平衡状態となることに起因する(Plankの黒体輻射則)。

人の体温の場合は、波長10ミクロンを中心とした赤外線が放出されている(サーモグラフィ)。これにより、人は黒体輻射でエネルギーを失っていることがわかる。

黒体輻射によるエネルギーロスは、Wienの放射則から24時間で $70\text{MJ}=17000\text{kcal}$ と計算される。これは、成年男子の1日に必要なカロリー2000kcalより圧倒的に多い！！

どうして我々は生きていられるのか？



どんな内容か

(基礎編)

第一月 赤外・テラヘルツイメージング技術の基礎学習

第二月 最新のイメージング論文の検討と基礎実験

第三月 基礎実験

第四月 基礎実験とプロポーザルの作成

ゴール：参加者の研究分野における実験プロポーザルを作成する

(応用編)

希望者には、光学の原理を学びながら黒体輻射顕微鏡を構築して、実験プロポーザルにトライしてもらう。外部、内部から定常的にエネルギーが注入されると同時に、散逸によってエネルギーが失われるシステム(非平衡開放系)のエネルギー揺らぎや培養細胞や、動物、植物の個体レベルでの新しい生命動態が可視化できる可能性を探る。これらの観測データをもとに数理的モデルの構築を目指す。

担当教員

田中耕一郎(物理)、山本潤(物理)、長田哲也(宇宙)、高橋淑子(生物)