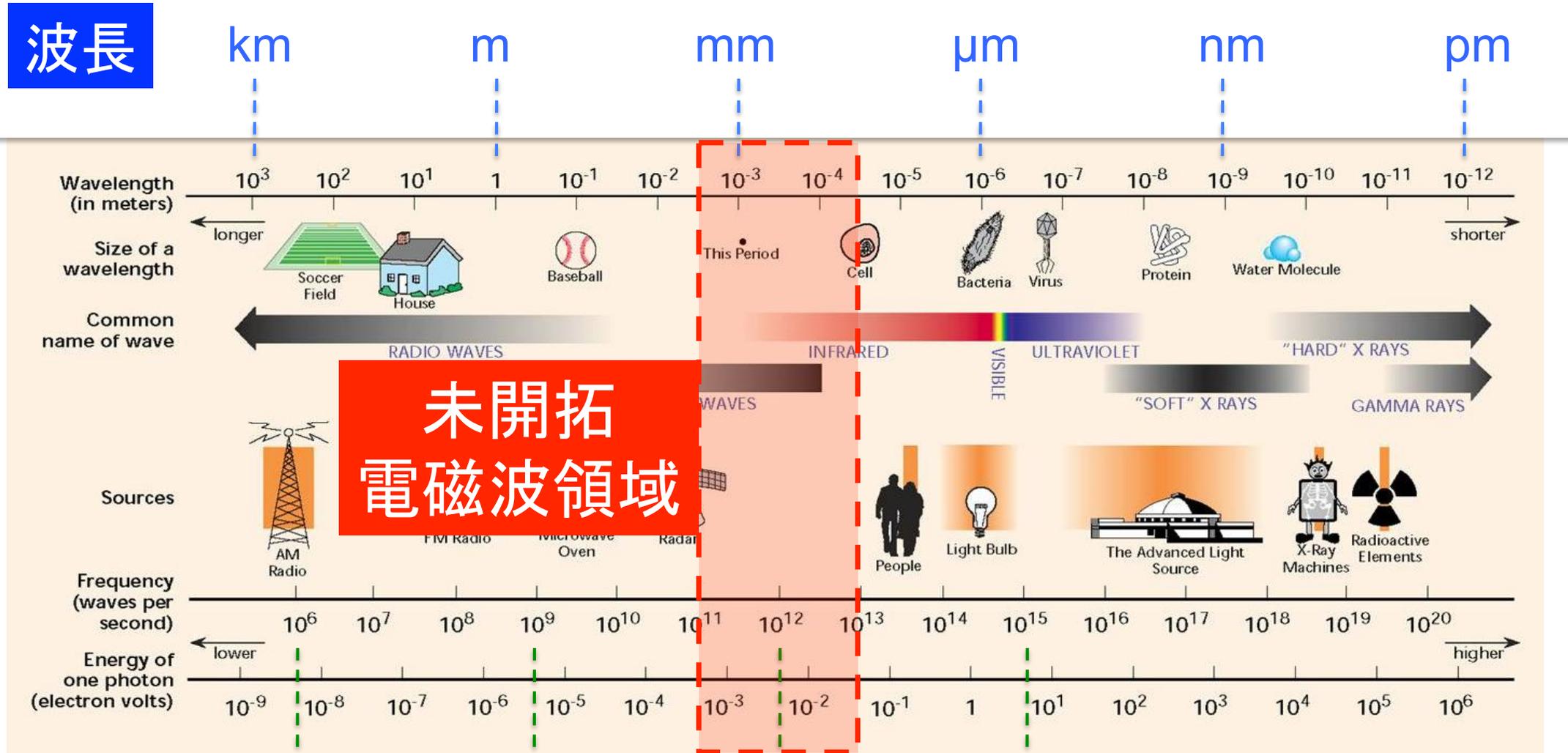


テラヘルツ波とは？

# 電磁波の周波数・波長マップ

波長



未開拓  
電磁波領域

周波数

MHz  
( $10^6$ Hz)

GHz  
( $10^9$ Hz)

THz  
( $10^{12}$ Hz)

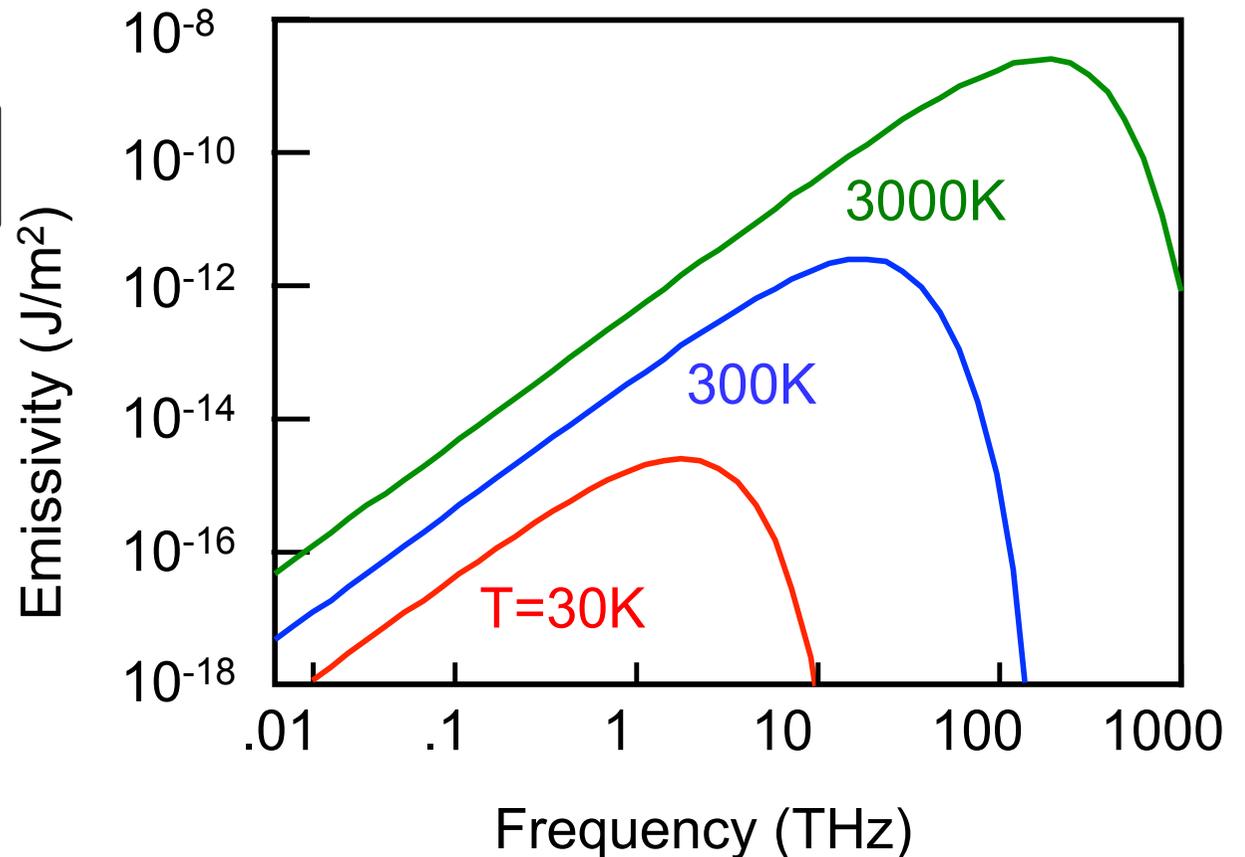
PHz  
( $10^{15}$ Hz)

# 自然の光源（太陽、ランプなど）は THz発生効率が極めて低い！

## 黒体輻射スペクトル

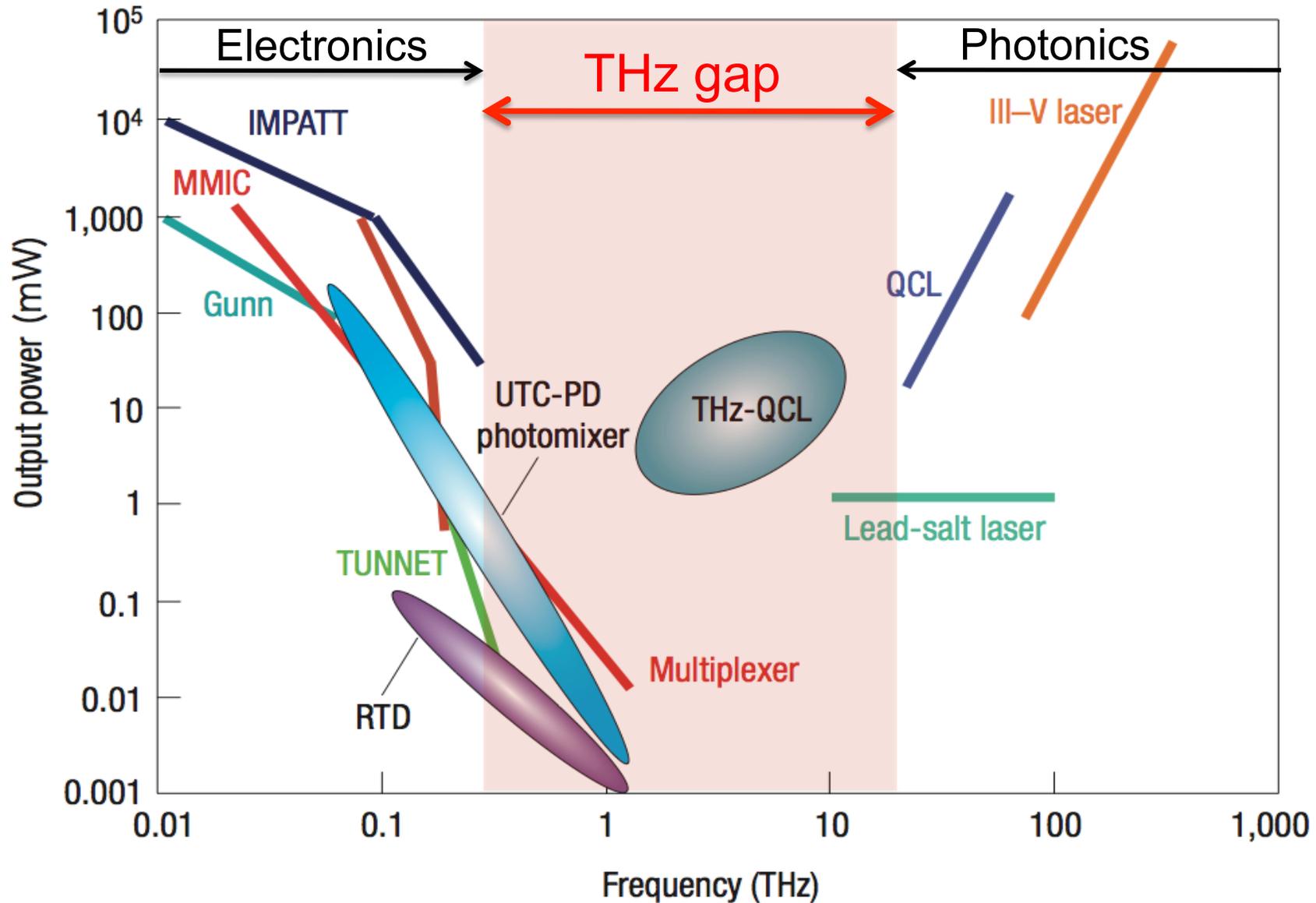
$$B(\lambda) = \frac{2hc^2}{\lambda^5} \frac{1}{e^{hc/\lambda kT} - 1}$$

温度に依存

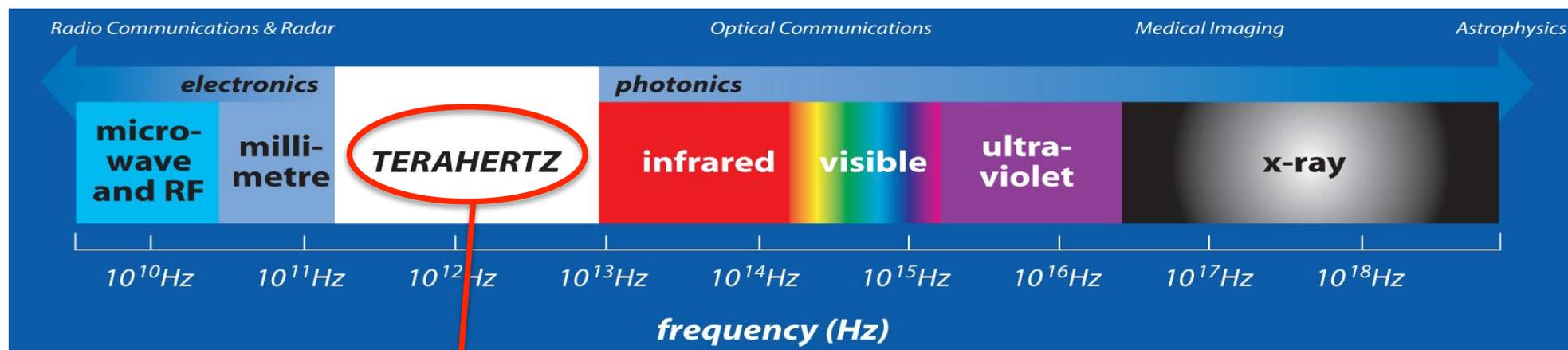


THz領域では発生効率が急激に減少

# 様々な (人工的) THz光源



# テラヘルツ波（THz波）の特徴



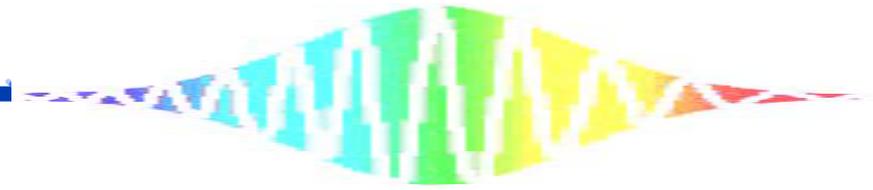
- 電磁波最後の未開拓領域（フロンティア）
- 光波と電波の両特徴を併せ持つ
- 良好な物質透過性
- 非侵襲、安心安全
- コヒーレントビーム
- 超短パルス、広帯域スペクトル
- イメージング計測や分光計測が可能
- 空間分解能  $< 200 \mu\text{m}$

# テラヘルツ・テクノロジー

国家基幹技術  
10大戦略

10年後の市場  
規模2兆円





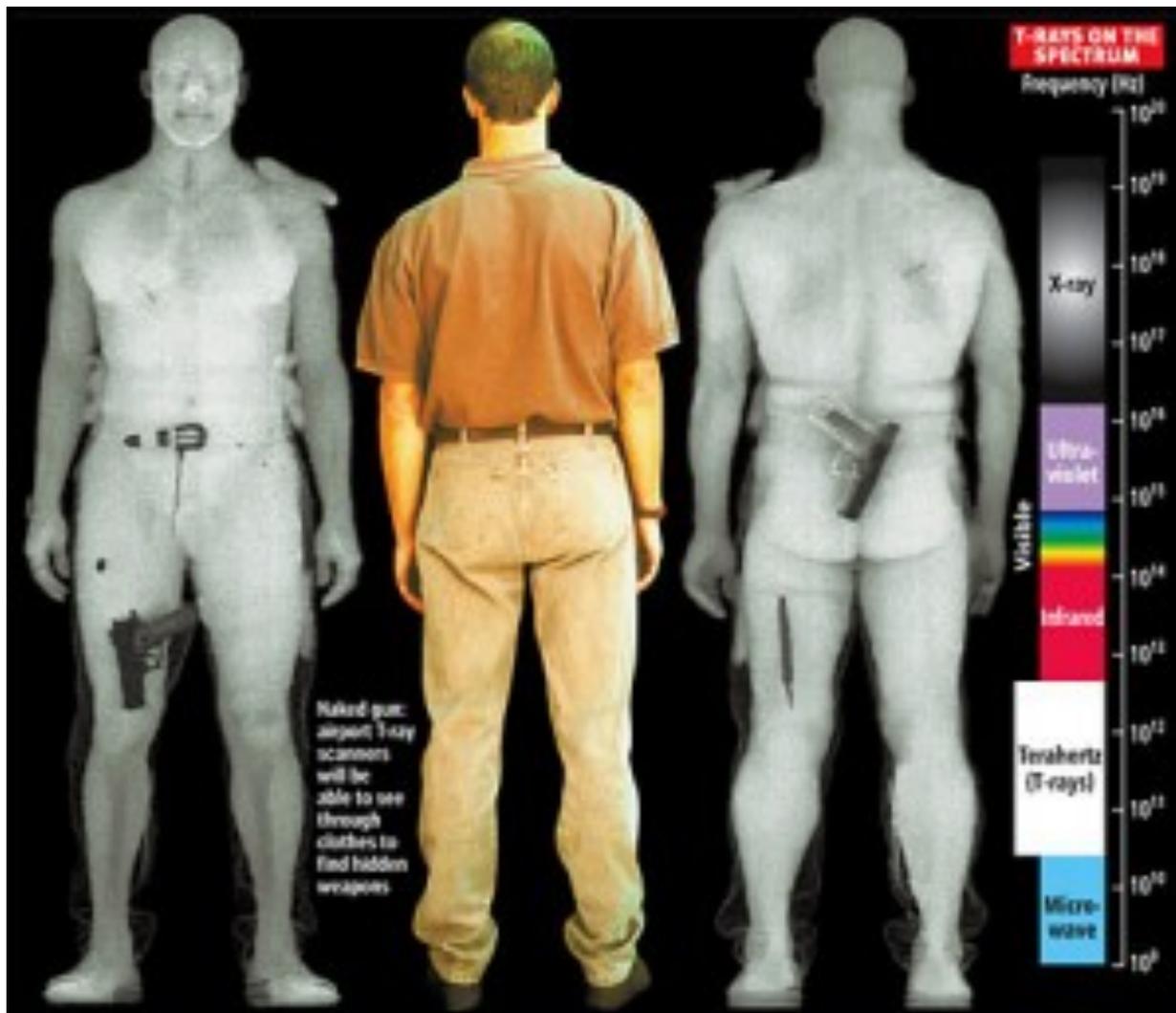
テラヘルツ波で  
何が出来る？



# ボディースキャナー (空港ゲート)



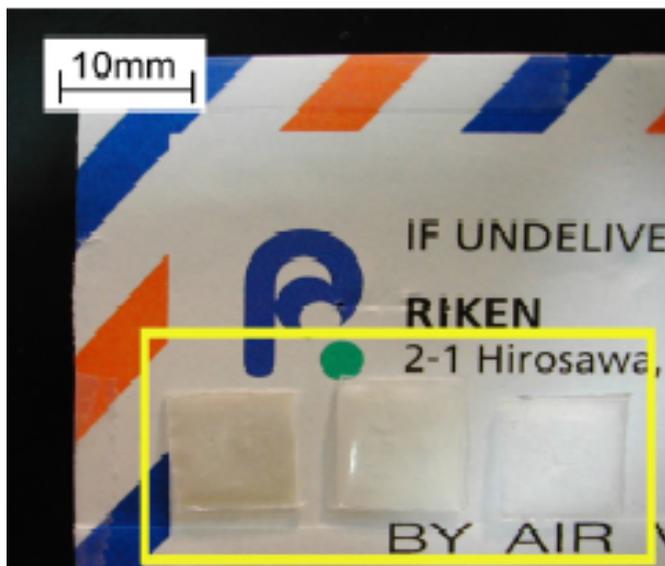
ProVision



テロ防止対策

# 封筒中の違法薬物の非開封検査

サンプル  
(左から、  
麻薬、アス  
ピリン、覚  
醒剤)

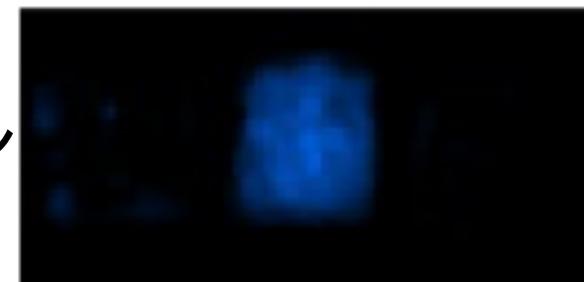


各成分の空間分布

麻薬  
MDMA



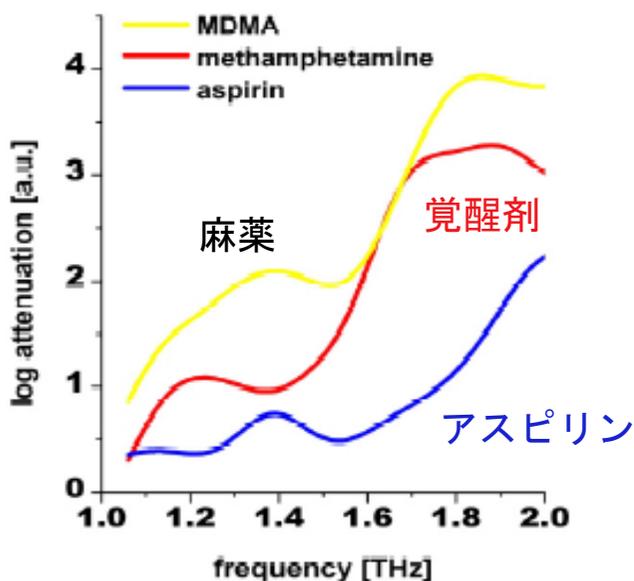
アスピリン



覚醒剤

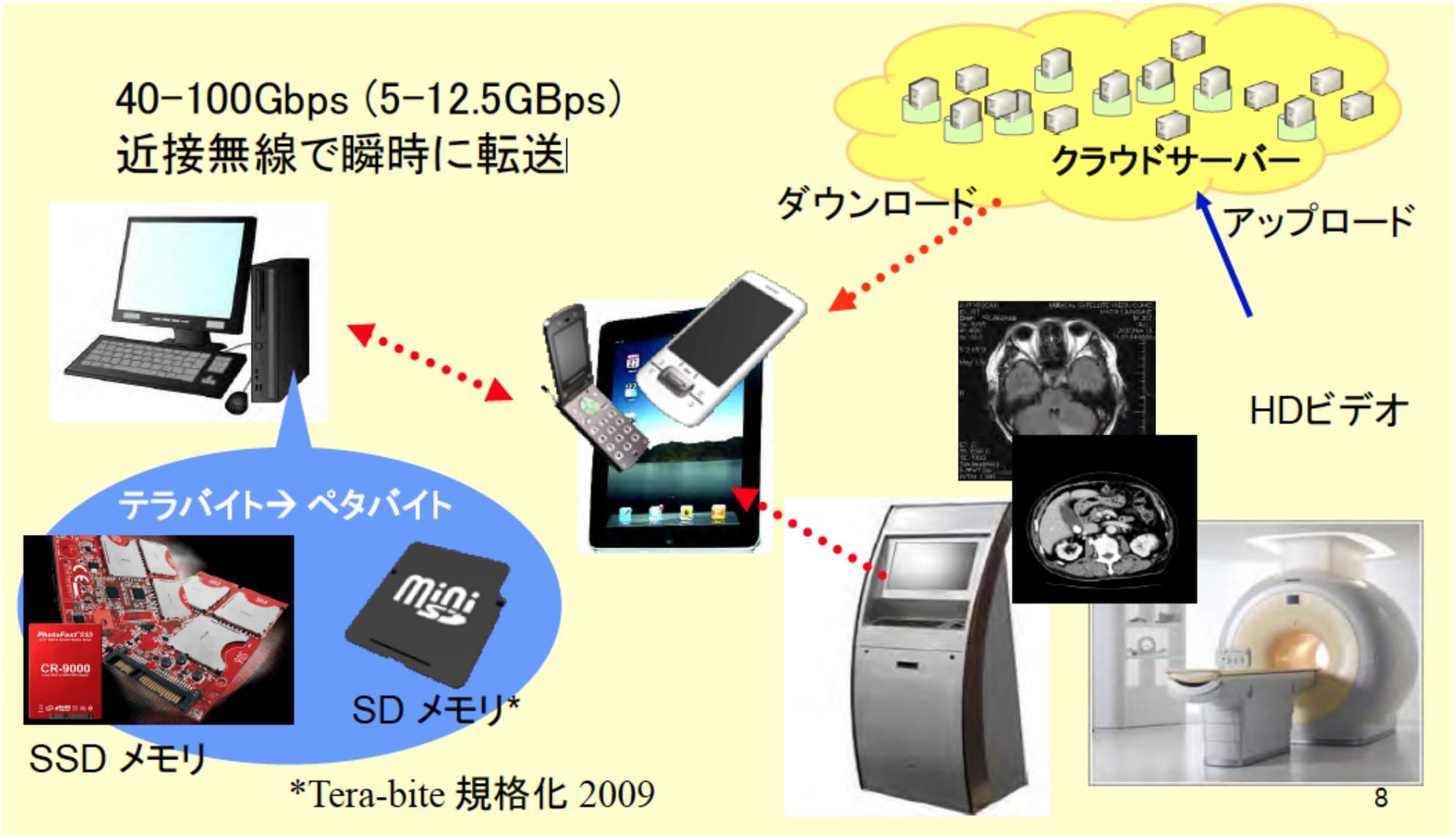


THz吸収  
スペクトル



ref) *Optics Express*, Vol. 11 Issue 20, pp.2549-2554 (2003)

# 超高速無線通信



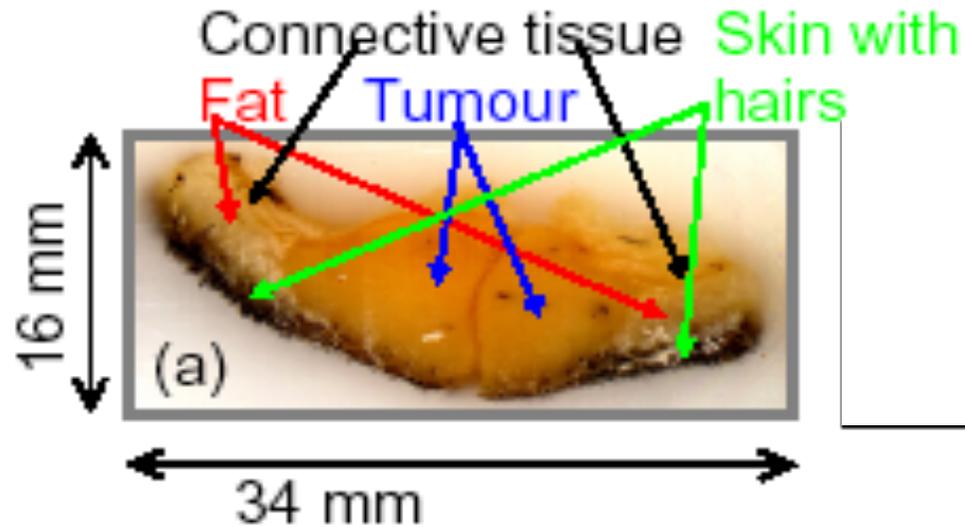
# 非圧縮HDTV映像伝送実験@北京五輪

(従来の無線圧縮伝送では0.5秒程度の遅延)

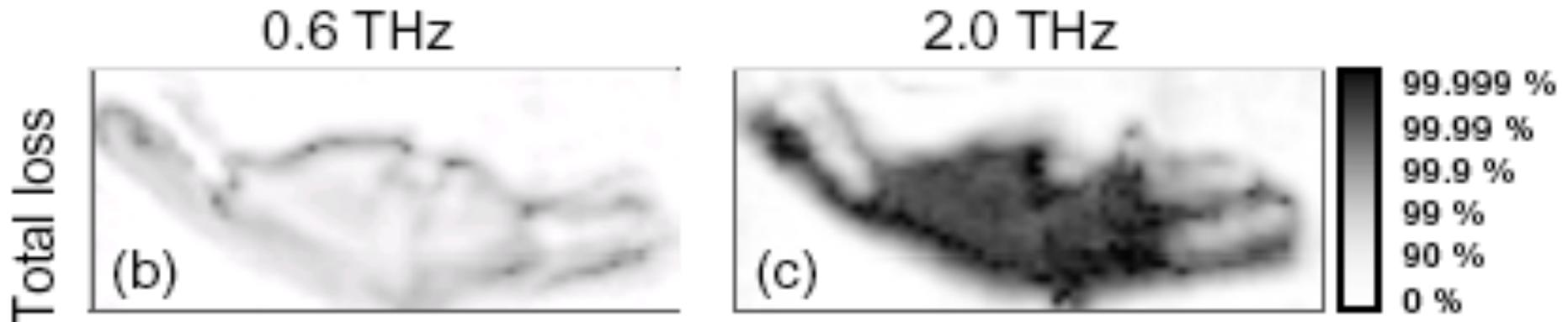


# ガン組織の判別

光学イメージ



THzカラーイメージ



# 古代西洋絵画の解析

ルーブル美術館でも導入済み

可視画像



THz 画像



重畳画像



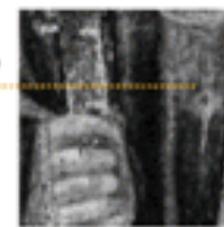
可視画像



鉛白による  
襞の表現

本の赤は  
水銀朱

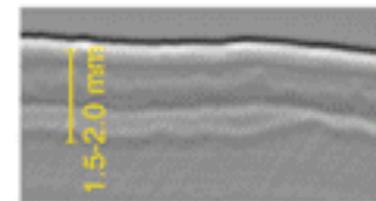
THz 画像



測定状況

世界初!

非破壊、非接触での内部構造の観察



絵画層

石膏：絵画下地用

布

石膏：木面平滑化用

木の支持体



ジョット作「パディヤ家祭壇画」1300年頃  
ウフィッツィ美術館所蔵（イタリア、フィレンツェ）

Ref) 情報通信研究機構

修復解析、真贋判別に利用可能

# こんなTHzグッズには注意！



THzビューティ  
ローラー



THzブレスレット



# まとめ

10年後、テラヘルツ技術は、  
我々の身の回りにあふれている！  
(安心安全で便利な未来を実現す  
るための研究が進められています)