

# **テラヘルツ分光・イメージング システムの研究**

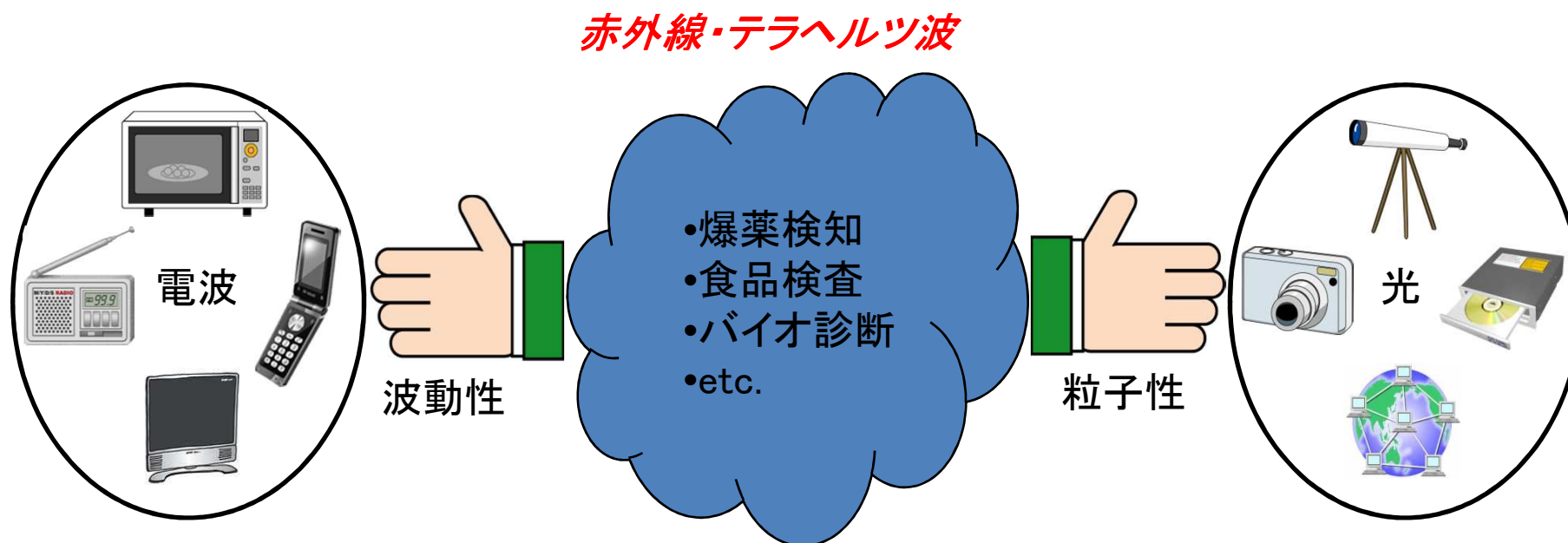


**静岡大学 大学院工学研究科**  
**(創造科学技術大学院 ナノビジョン工学専攻)**  
**テラヘルツビジョン工学(廣本)研究室**  
**E-mail: [dnhirom@ipc.shizuoka.ac.jp](mailto:dnhirom@ipc.shizuoka.ac.jp)**

# 光と電波の間は何？

電波と光は同じ電磁波の仲間です。

赤外線・テラヘルツ波は光と電波の中間の周波数の電磁波で、波動性と粒子性の両方の性質を持っています。



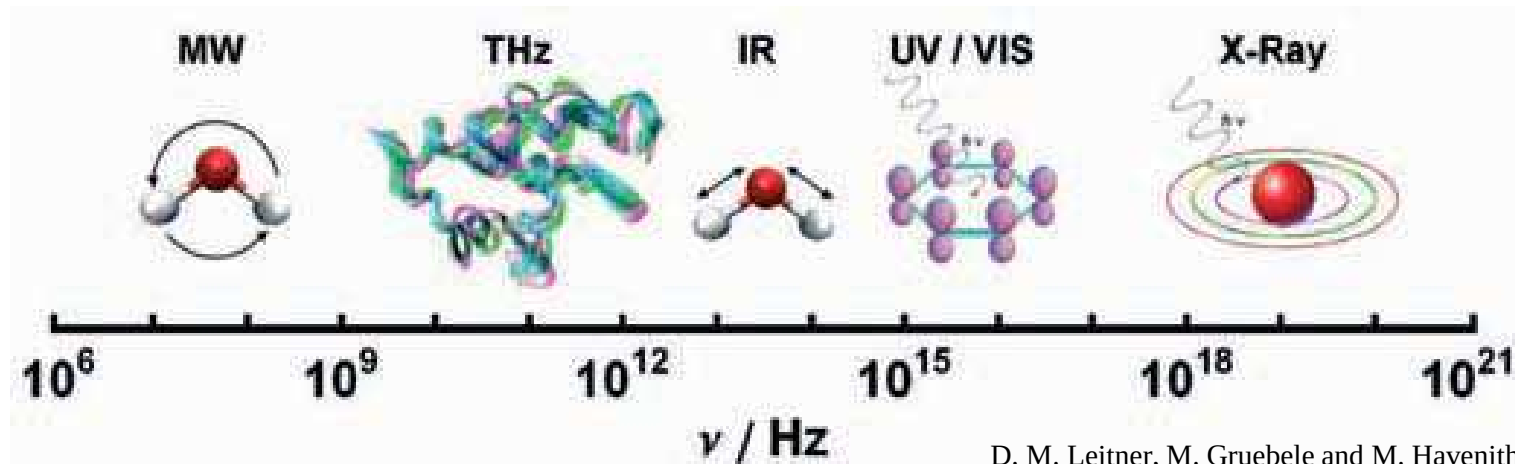
電波や光には無い赤外線・テラヘルツ波の不思議・魅力を紹介します。  
不思議なテラヘルツ波でいろんなものを観察してみませんか？

©私達はテラヘルツ分光システムや高感度テラヘルツイメージングシステムを開発し、生活・産業への応用を進めています。

# テラヘルツ (THz) 波の特性

- 超高周波通信、超高速信号処理の周波数利用 (1 THz = 1兆 Hz)
- 可視域で不透明な多くの物質を透過  
プラスチック、紙、布、脂肪、粉体、半導体、誘電体、紛体など
- 電波によるイメージングよりも高い空間分解能 (波長 300ミクロン)
- X線に比べて人体への安全性が高い
- 水分に敏感 (吸収大)
- DNA、蛋白質、糖などに高分子固有の吸収特性 (指紋スペクトル)

①分子内の大振幅振動 ②分子間の振動 ③秤動振動 ④回転運動の緩和



D. M. Leitner, M. Gruebele and M. Havenith, BUNSEN-MAGAZIN, No.5, 184-194 (2009).

# 廣本研究室のテラヘルツ(THz)研究

## 高性能で使いやすいテラヘルツセンシング技術

### (1)テラヘルツ時間領域分光技術に関する研究

#### 分 光

反射・透過テラヘルツ時間領域分光システム

フェムト秒レーザを用いた全室温動作デバイス

広帯域分光      0.3～3THz

液体, バイオ物質の測定

### (2)テラヘルツ検出デバイスに関する研究

#### イメージング

4K冷凍機冷却THz光伝導半導体検出器システム

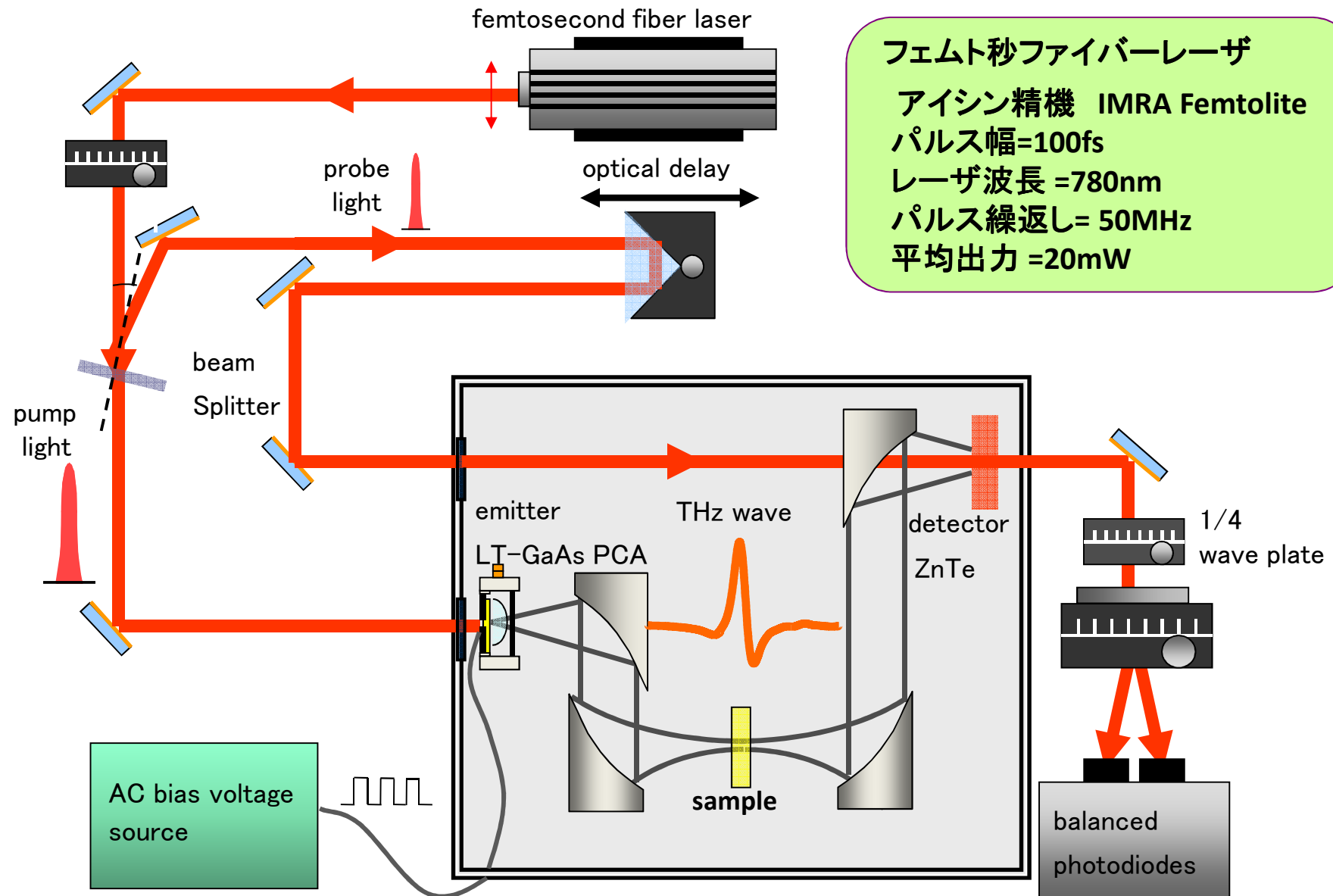
背景輻射限界検出能(高感度)

広帯域0.8THz～4THz

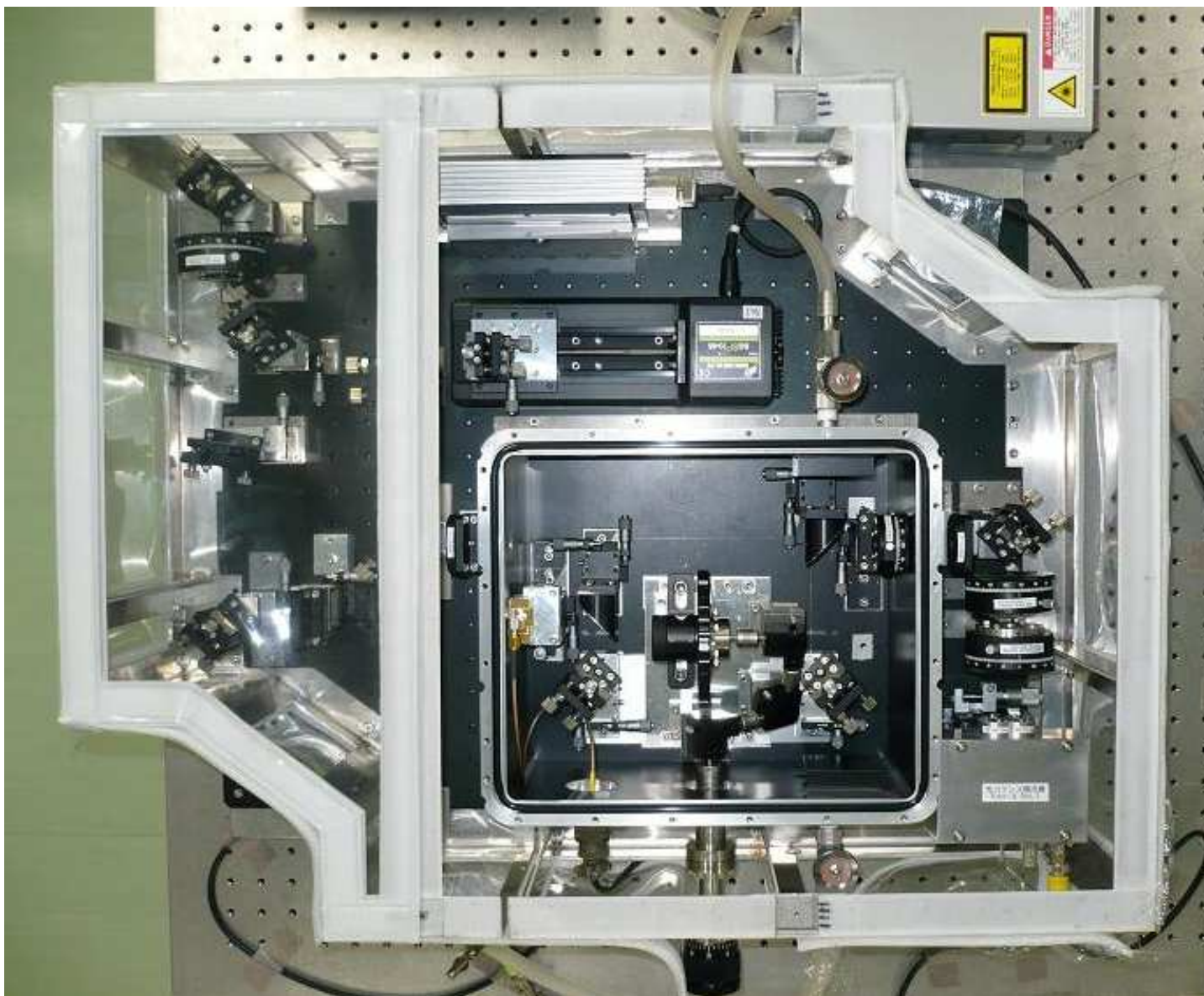
1THz帯高検出能常温検出器

非冷却, 高検出能, アンテナ結合

# THz時間領域分光装置(透過型)の構成

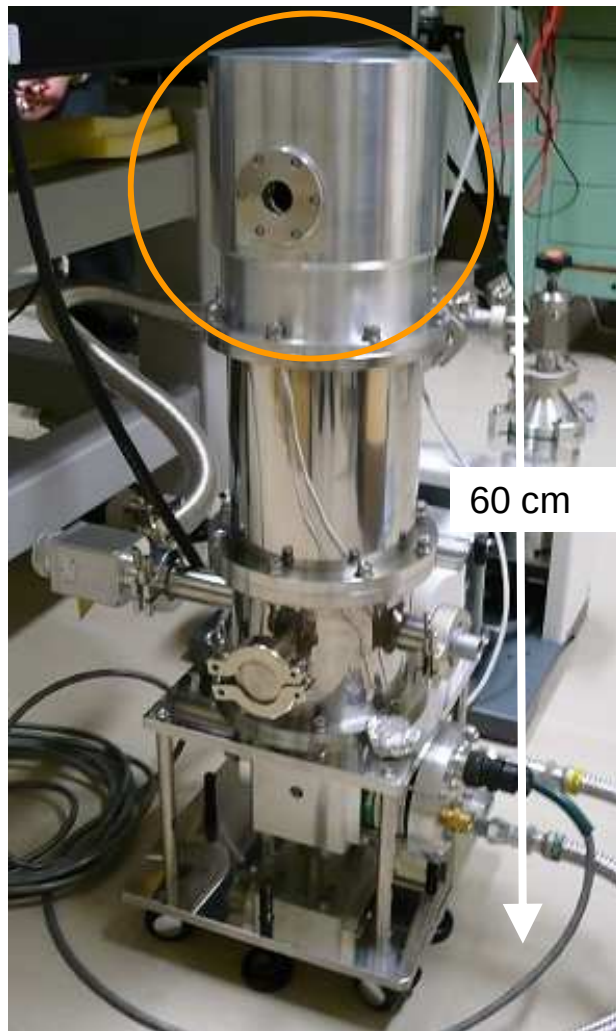


# THz時間領域分光装置(透過型)の写真





# 4K冷凍機THz光伝導半導体検出器システム



2段4K-GM冷凍機

微圧縮  
Ge:Ga  
検出器

THzフィルタ  
アセンブリ

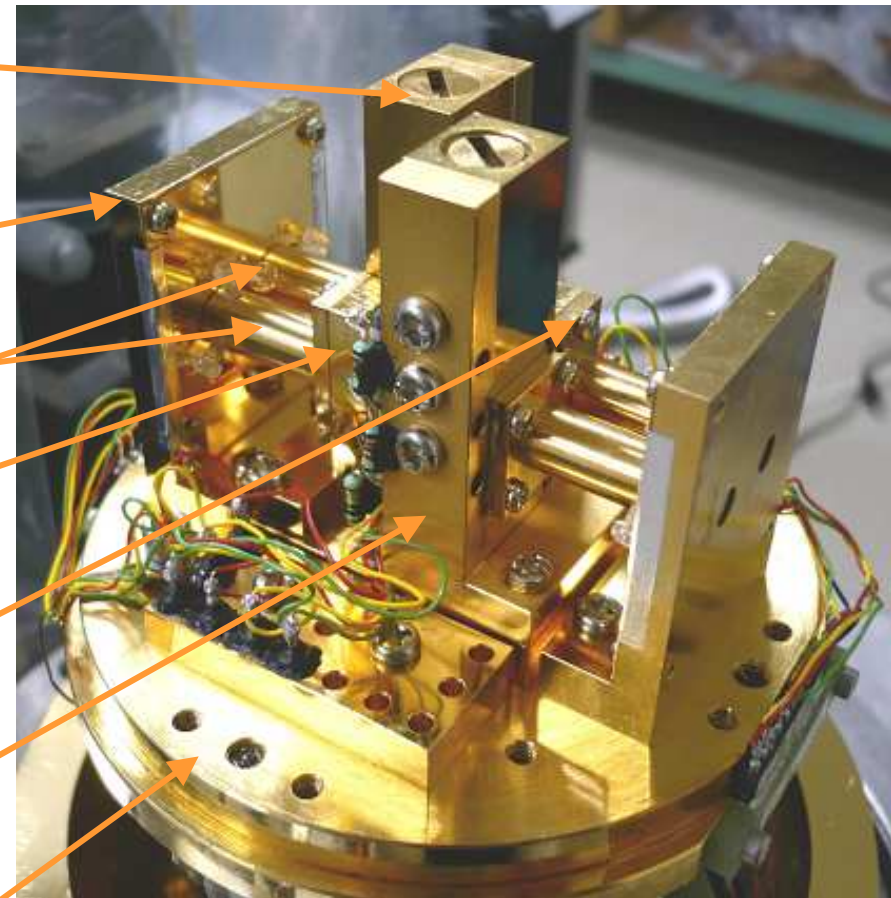
THz集光器

GaAs  
検出器

Ge:Ga  
検出器

圧縮型  
Ge:Ga  
検出器

4Kワーク  
サーフェス



4チャンネルTHz光伝導半導体検出器

# まとめ

---

- 1 テラヘルツ分光システム:リーディングテクノロジーであるテラヘルツ時間領域分光法の反射型測定法を新開発、水、液体、バイオ材料の研究を進めている。
- 2 テラヘルツイメージング:高感度広帯域テラヘルツ光伝導検出器システムを開発、低温物体のセンシング・イメージング、アンテナ結合常温THz検出器の開発、検出器の性能評価技術の研究を進めている。

## 【廣本研究室のメンバー】

廣本宣久(教授), 青木 誠(学術研究員),  
橋口孝聖(社会人D3), Catur Apriono Sucipto(D1),  
永島 徹(M2), 柴 直孝(M1),  
木下里香(研究アシスタント)