

光 物 性

*Photo physics
Laboratory*

研 究 室

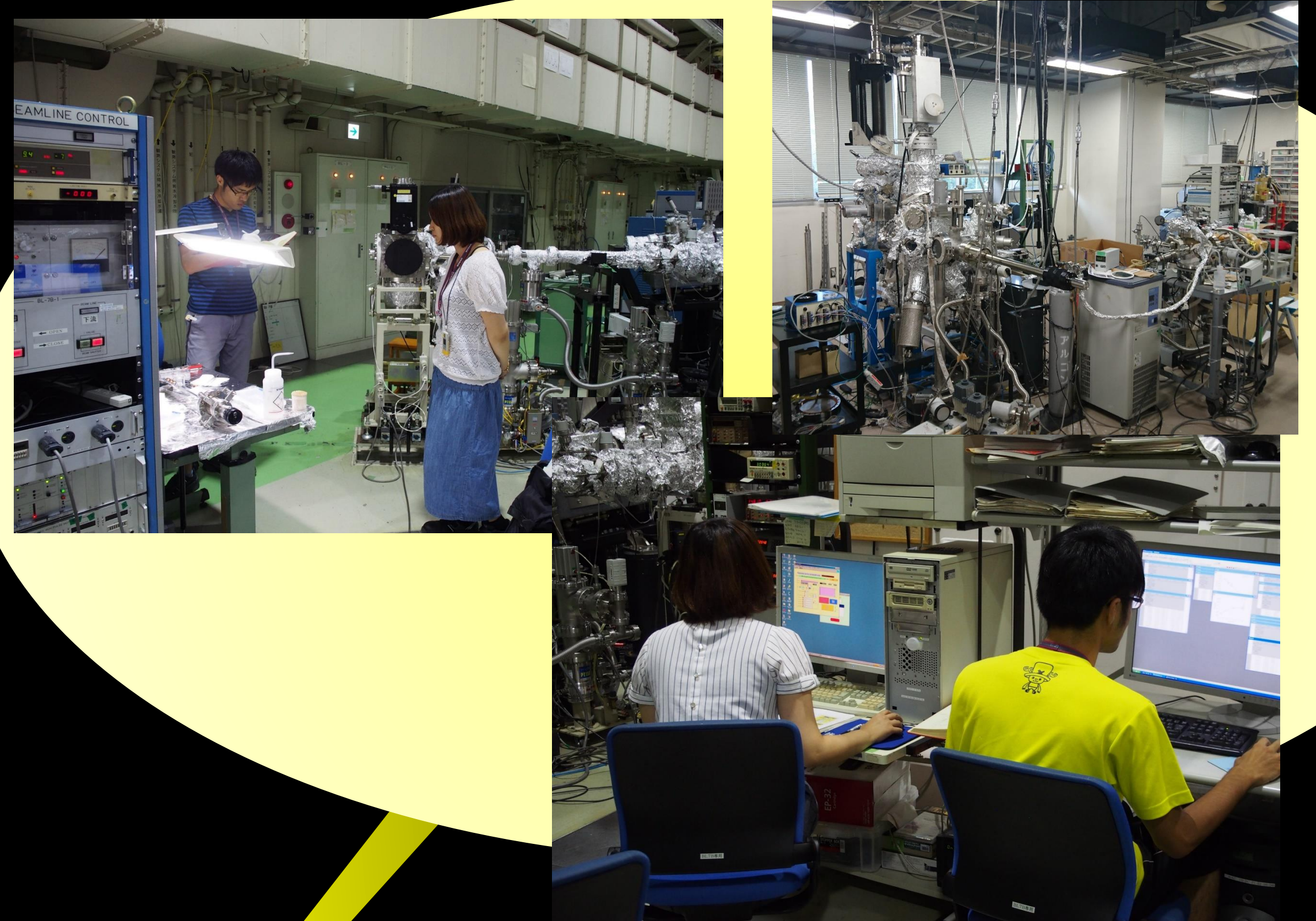


Kimura Lab. Data

場所 Location: ナノバイオロジー棟2F 2F Nano Biology Bldg.

スタッフ Staff : 5名

学生 Student : 15名(D1:1 M2:7 M1:3 B4:4)



木村研究室とは…

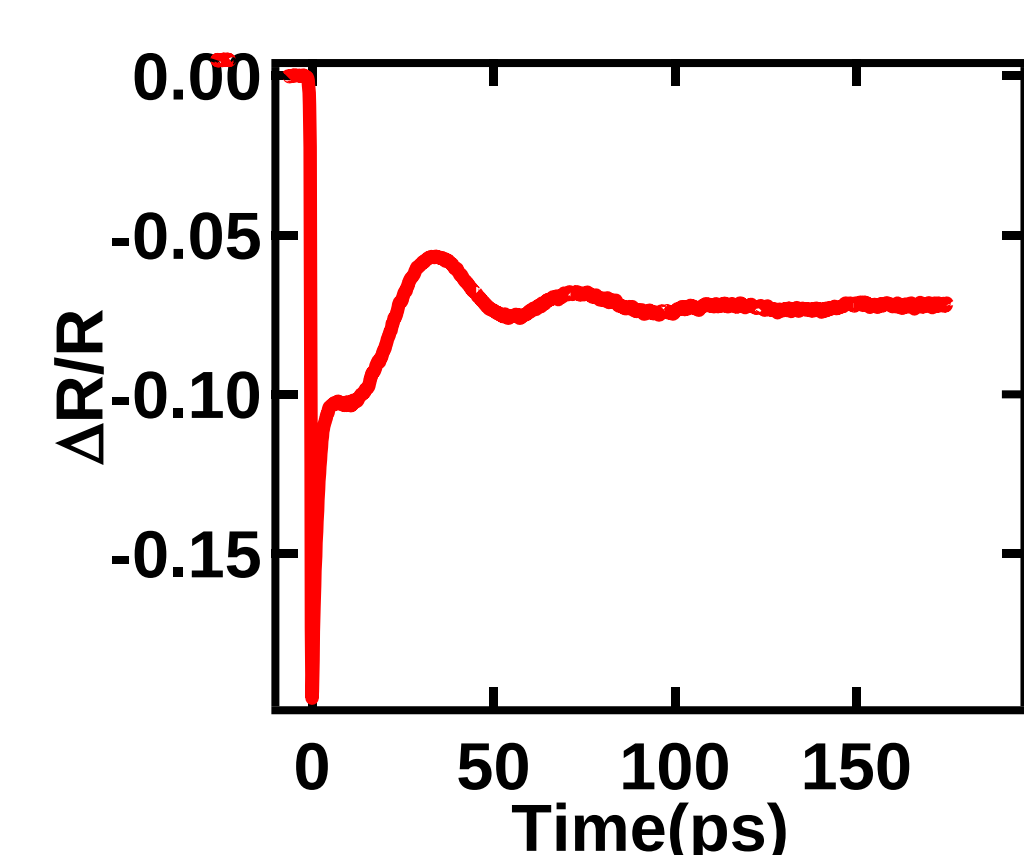
光を用いて、物質の機能性起源の解明や新たな機能性の創造を、目指すだけでなく、「**楽しい研究生活**」をどこまでも追求する研究室である。



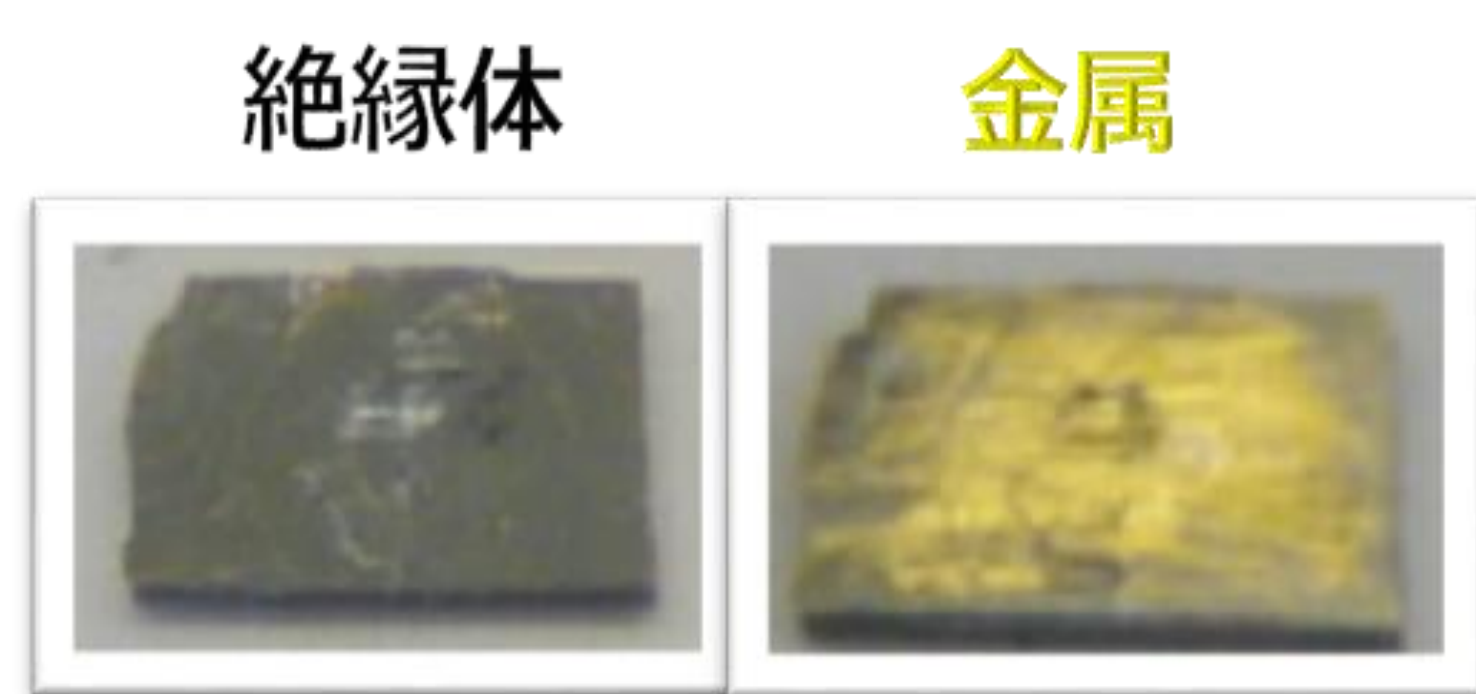
1) 時間分解分光

・光誘起相転移

時間分解分光は、高速で変化する物性の時間変化をピコ秒（ 10^{-12} 秒）単位で調べることができる手法である。この手法によって、光を照射することで絶縁体から金属に変化する物質の相転移メカニズムについて研究を進めている。将来的にはピコ秒単位で光応答を変える光スイッチ素子への応用が期待される。



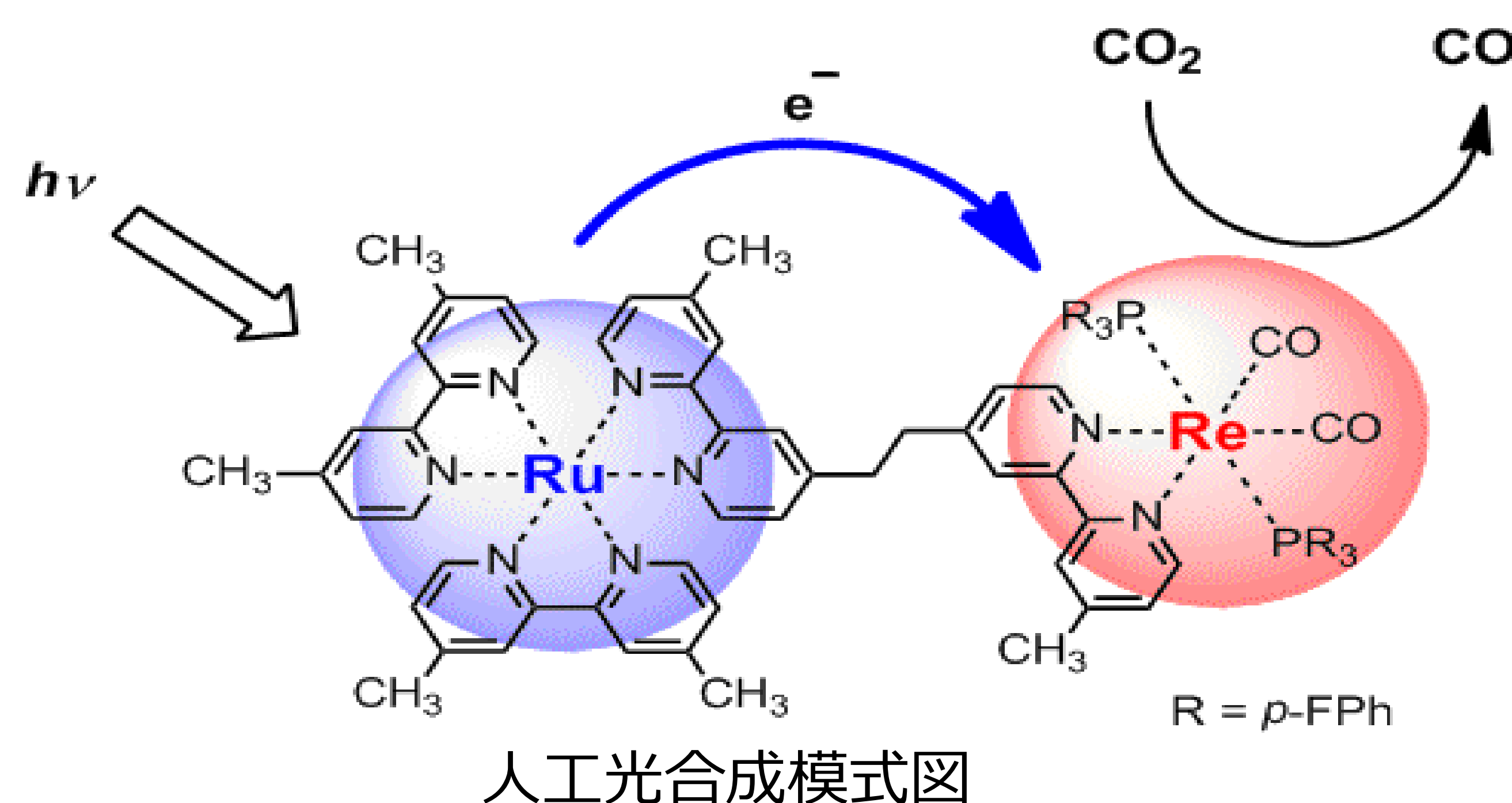
SmSに800nmの光を当てた後の反射率の時間変化



SmSの絶縁体状態(左)と金属状態(右)の可視像

・人工光合成

人工光合成とは文字通り人工的に植物の光合成を行う技術であり、部分的には既の実現している。しかし、光照射後にどのようなメカニズムで人工光合成が起こっているかは未だ明らかになっていない。そこで時間分解分光を用いて原理の解明を行っている。

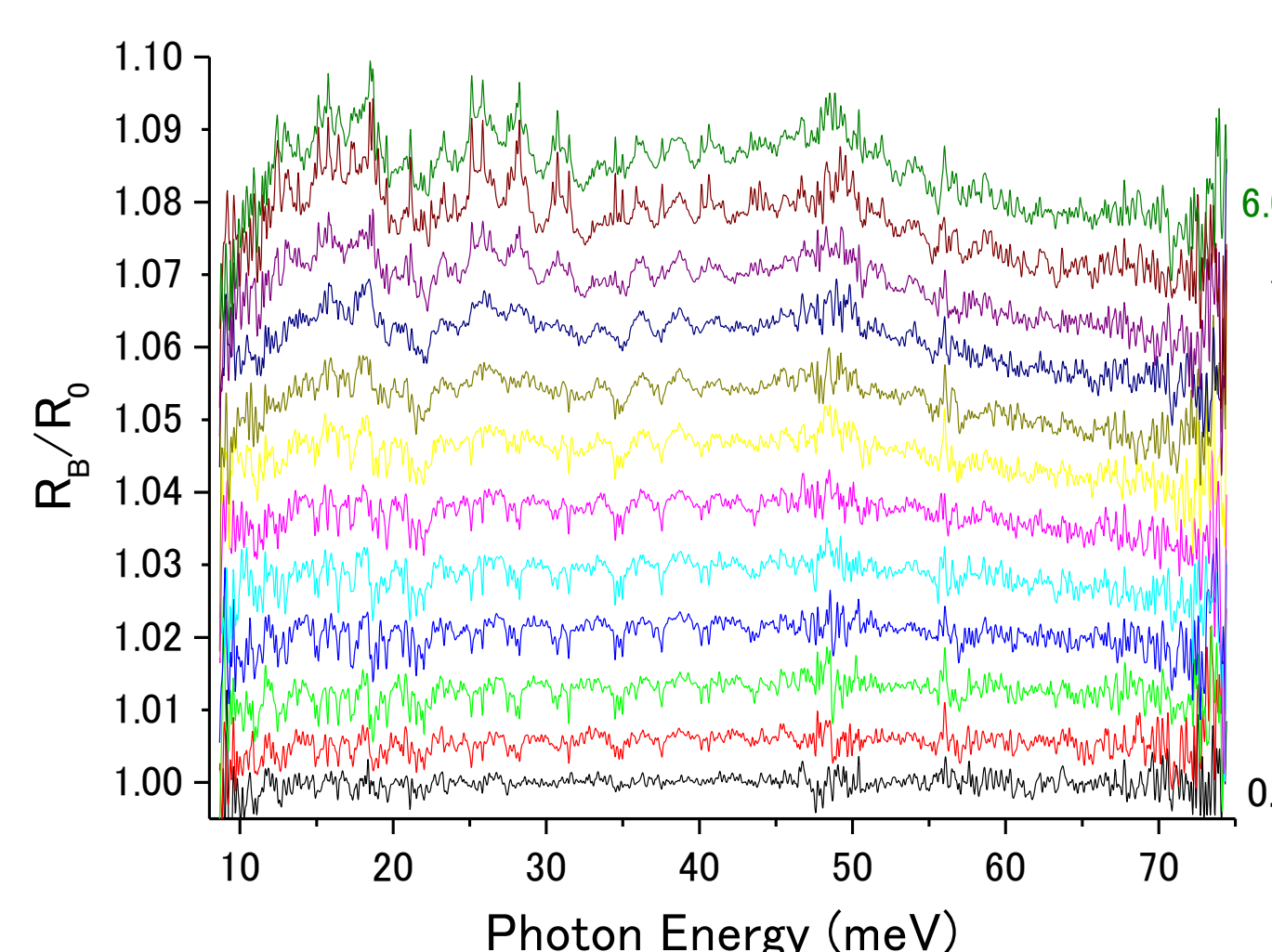


人工光合成模式図

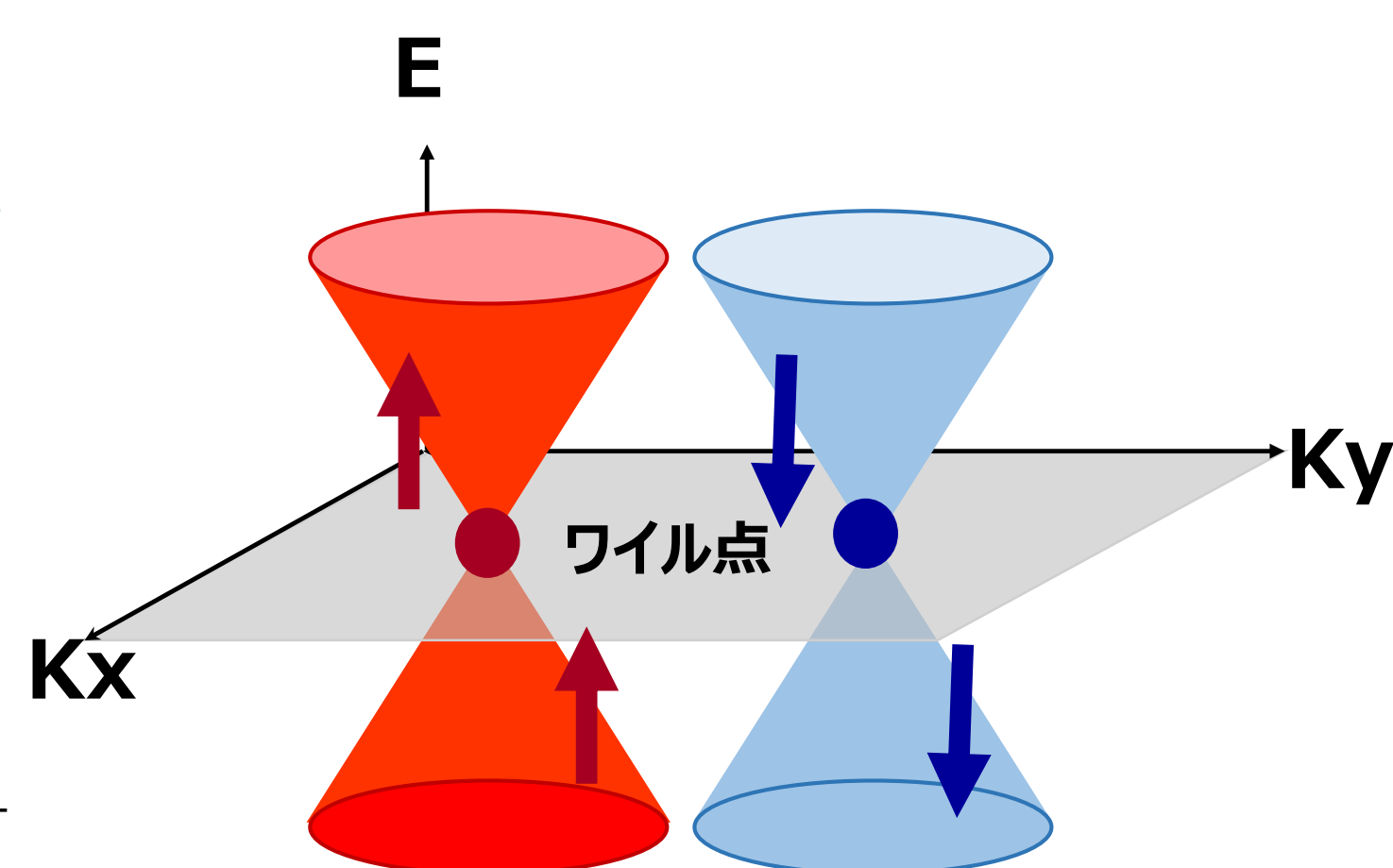
2) 赤外分光

・ワイル半金属

赤外分光法とは物質に赤外線を照射し、反射率や透過率の波長分布を調べる手法である。このスペクトルを解析することにより、低エネルギー領域の電子遷移やフォノンに関する情報を得ることができる。ワイル粒子は高い電気伝導度を持つため、超高速電子デバイス等への応用が期待されている。



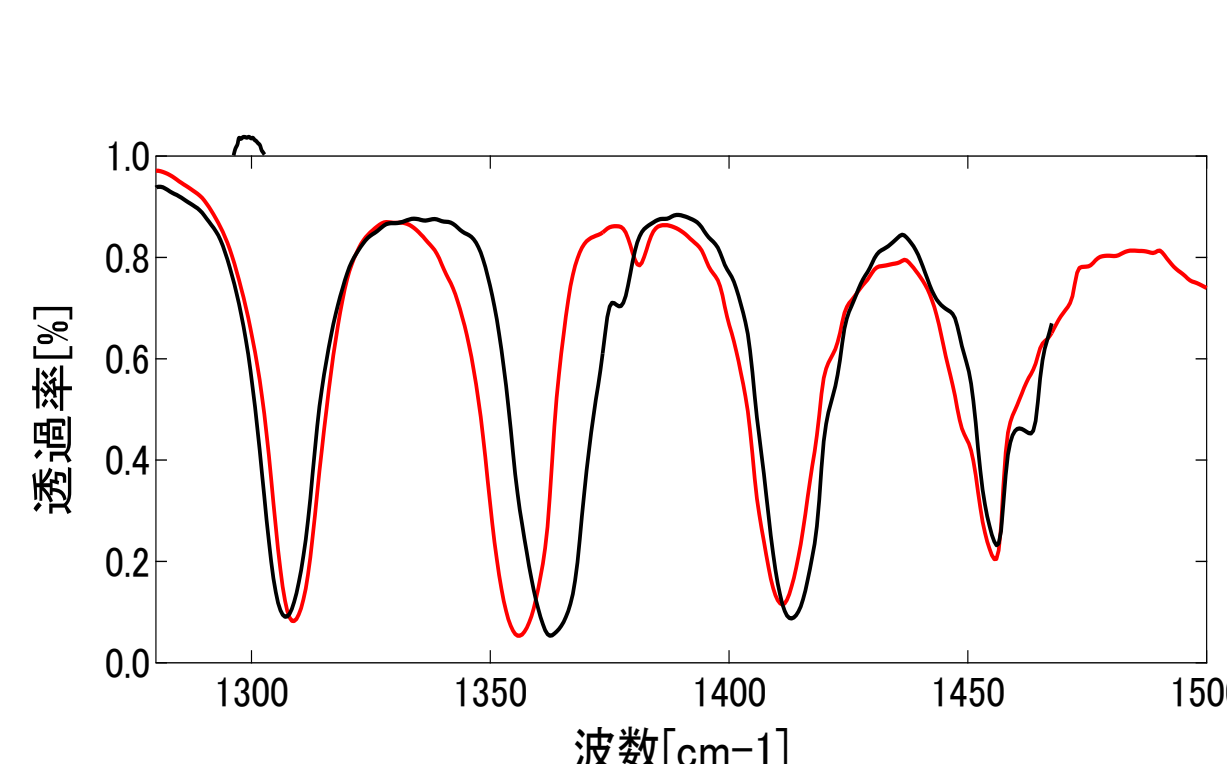
TaP相対反射率の磁場依存



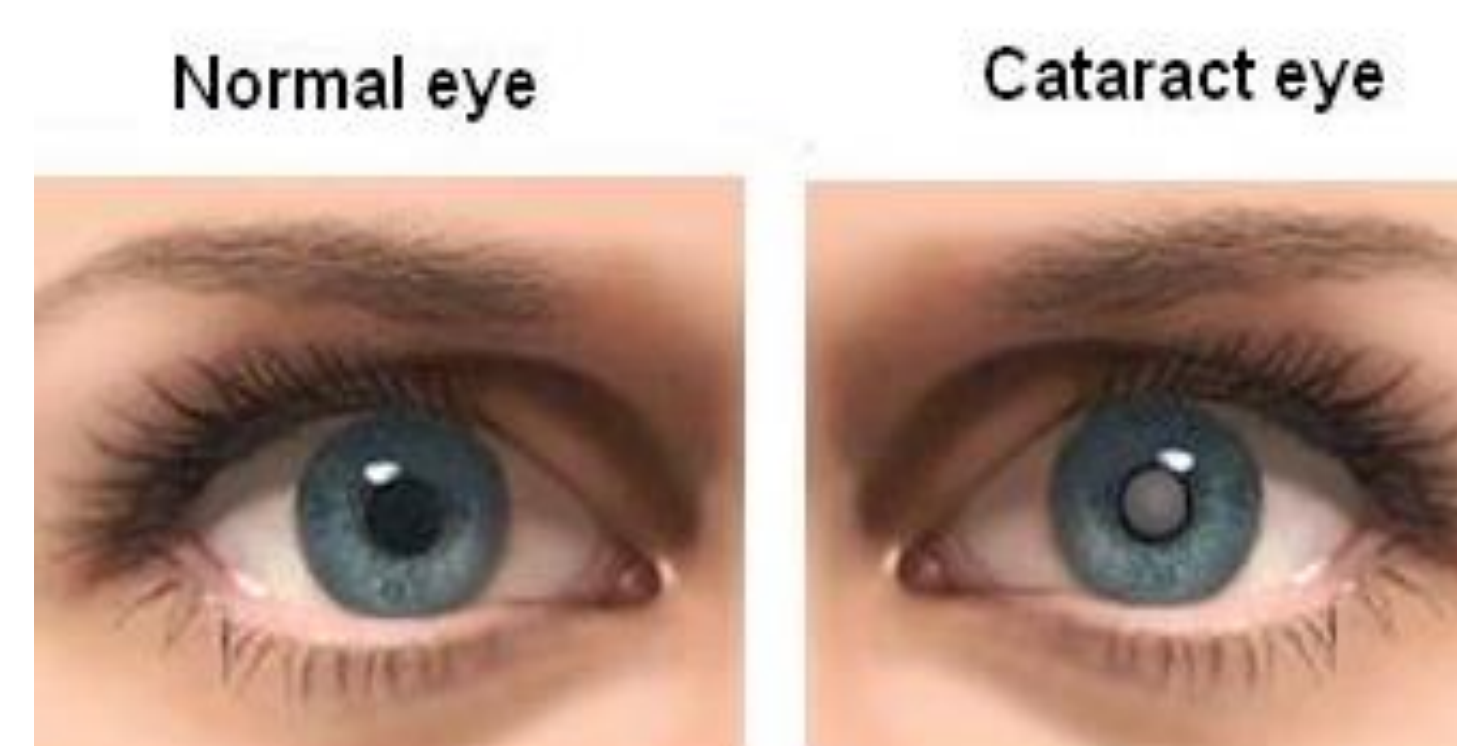
ワイル半金属のバンド構造

・生体物質分光

生体物質分光では、アミノ酸の赤外分光測定を行っている。アミノ酸は加齢とともに生体内で微細な構造変化を起こし、これが白内障のような老化疾患の一因となると考えられている。赤外分光法ではわずかな構造変化を非破壊で検出できるので、これを老化疾患の新たな検出手法とするべく研究を行っている。



L-アラニン(黒)とL+D-アラニン(赤)の透過スペクトル

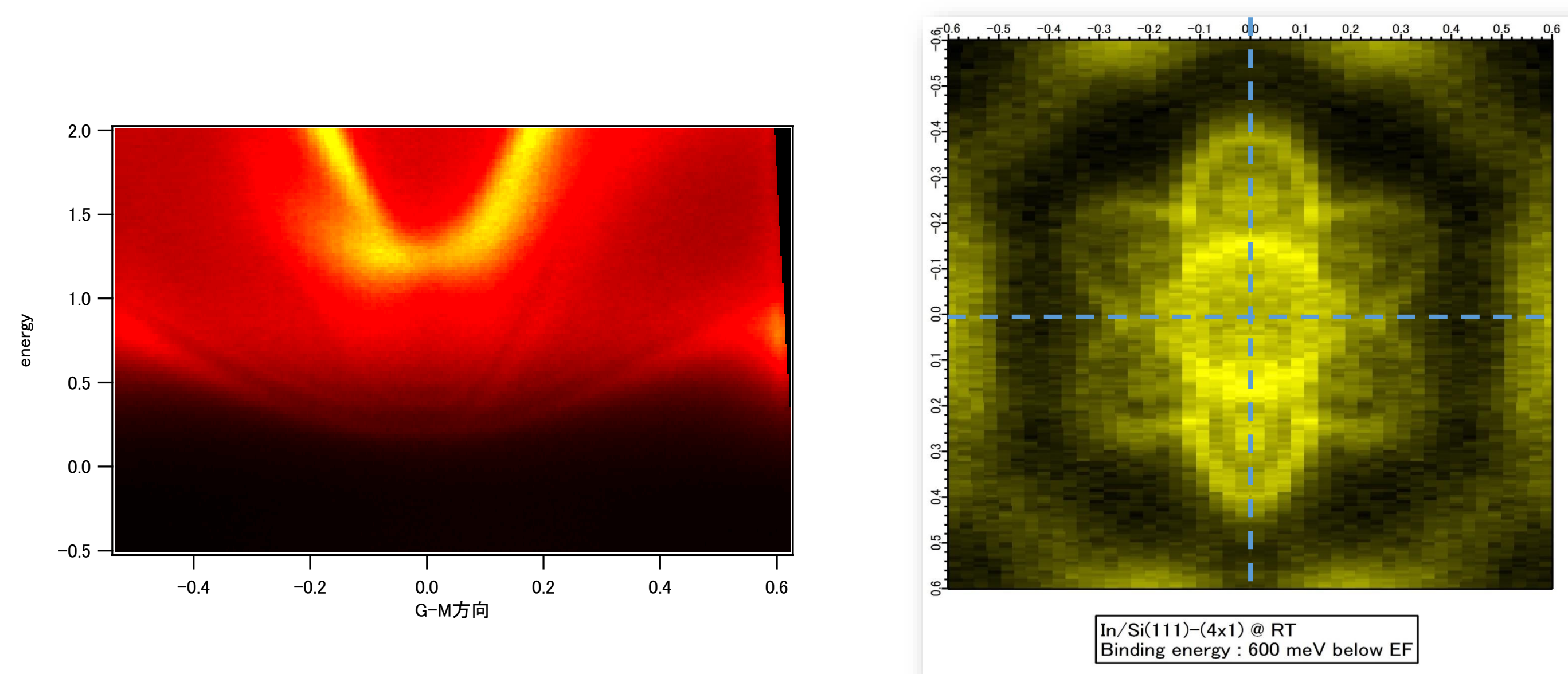


健康な瞳(左)と白内障の瞳(右)

3) 光電子分光

・角度分解光電子分光 (ARPES)

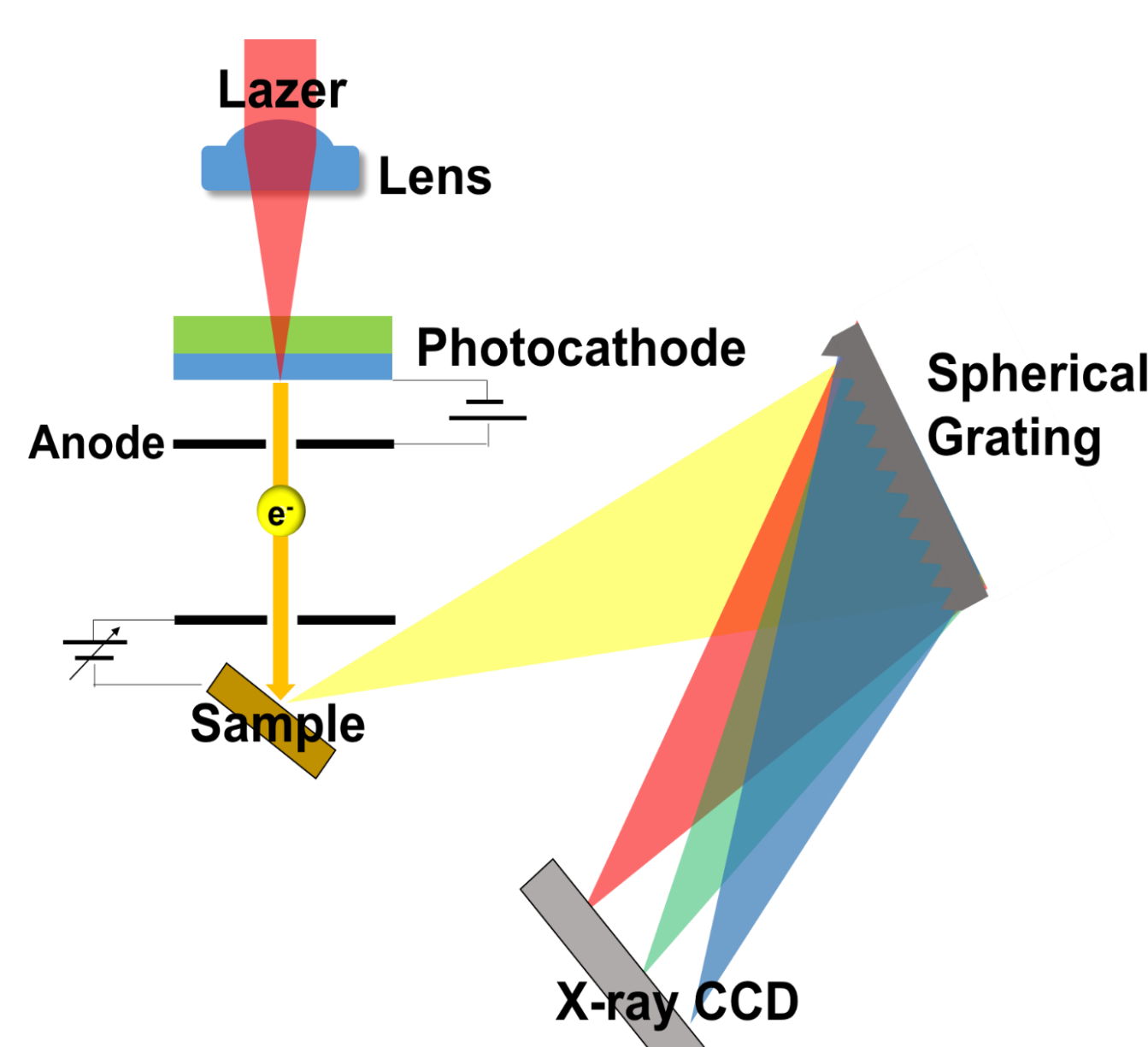
光を物質に照射すると電子が放出される。この電子のエネルギーや角度からバンド構造を直接求めるのが角度分解光電子分光という手法である。バンド構造は電子の有効質量やギャップ、キャリア数など物性に関する非常に多くの情報を与える。



In/Si(111)-(4x1)のARPES測定結果
E-kカーブ(左)と等エネルギー面マッピング(右)

・逆光電子分光 (IPES)

光電効果の逆過程、電子を物質に照射して放出された光を分光する手法。光電子分光と違って電子の非占有準位を観察できる一方、エネルギー分解能が悪いという欠点がある。光物性研究室では世界最高の分解能を持つ逆光電子装置を開発中である。



逆光電子分光の模式図



逆光電子分光装置の一部