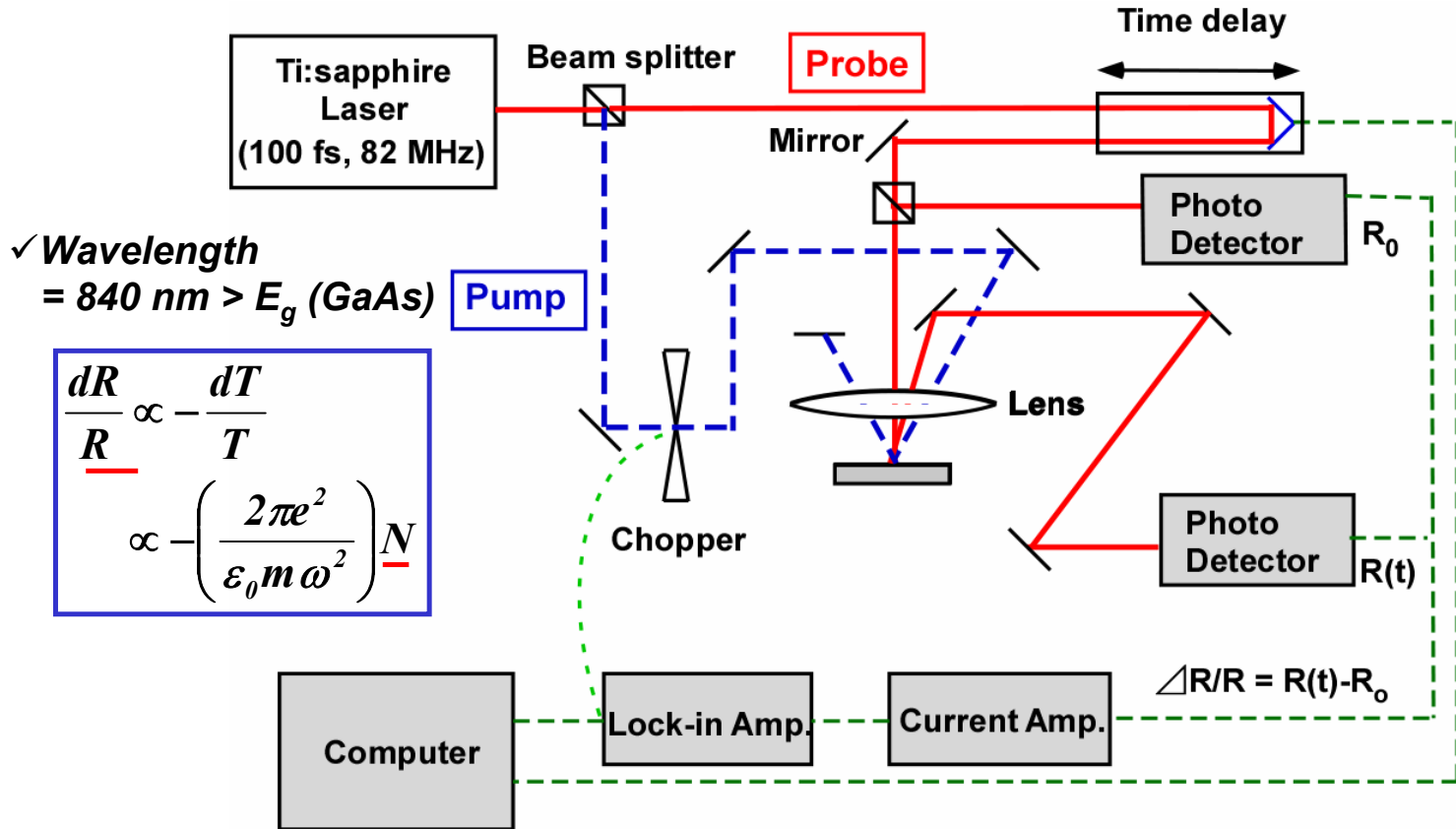
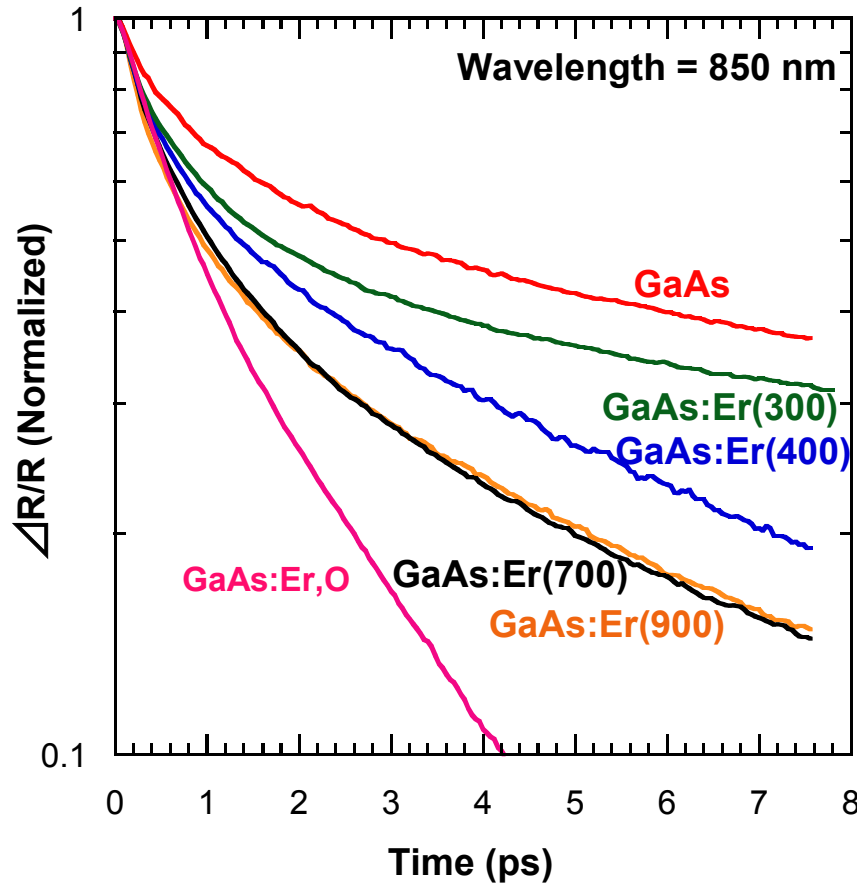


ポンプ - プローブ光反射率変化測定法



- プローブ光の反射率変化の時間発展を求めすることで
光励起キャリアの緩和ダイナミクスを評価する

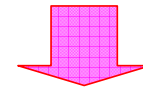
反射型ポンプ - プローブ法による測定結果



✓ 10 psまでの緩和に違いが見られる

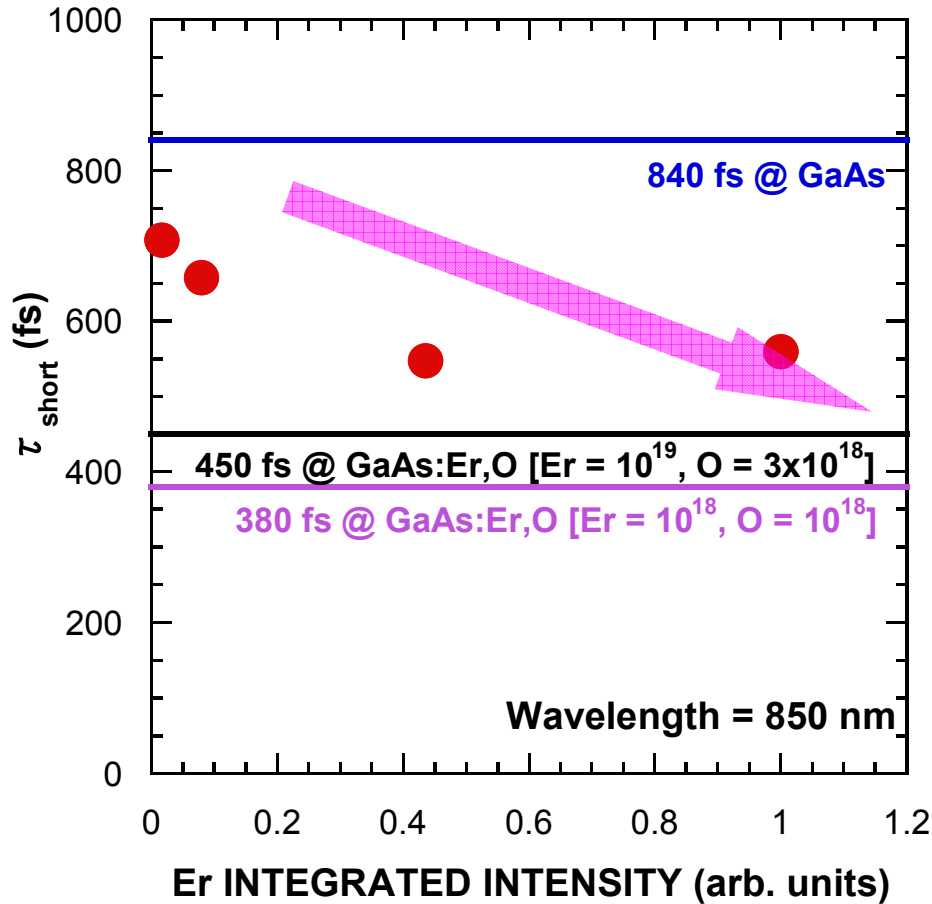
Er添加により緩和が早くなる

Er,O共添加GaAs最も早くなる



フィッティングにより緩和時間を求め、緩和時間を τ_{short} とした。

発光強度と τ_{short} の関係



➤ Erからの発光が強いほど、 τ_{short} は早くなる

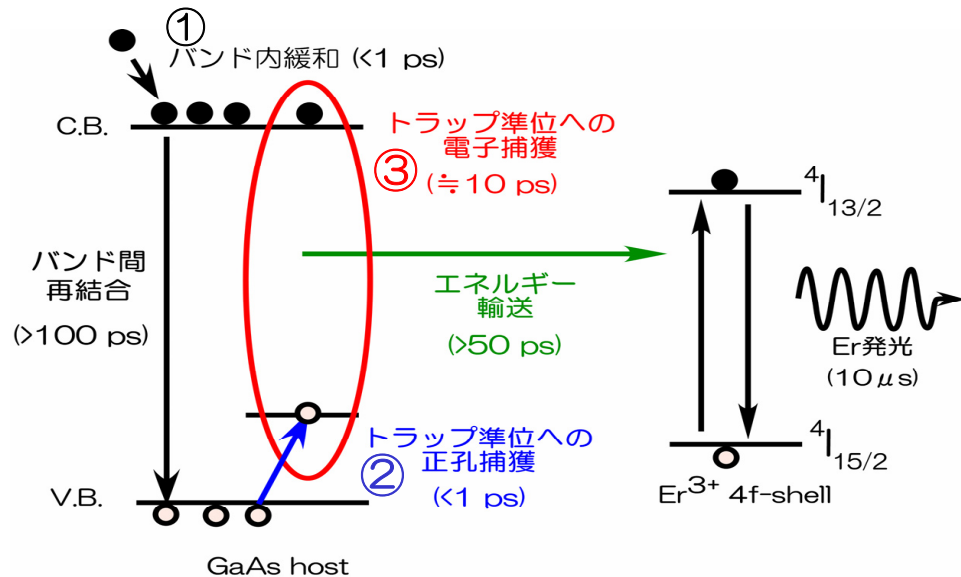
τ_{short} についての考察

➤ τ_{short} は10 ps以内
で起こる緩和成分を含む
見かけ上の緩和時間

① バンド内緩和

② 正孔捕獲

③ 電子捕獲



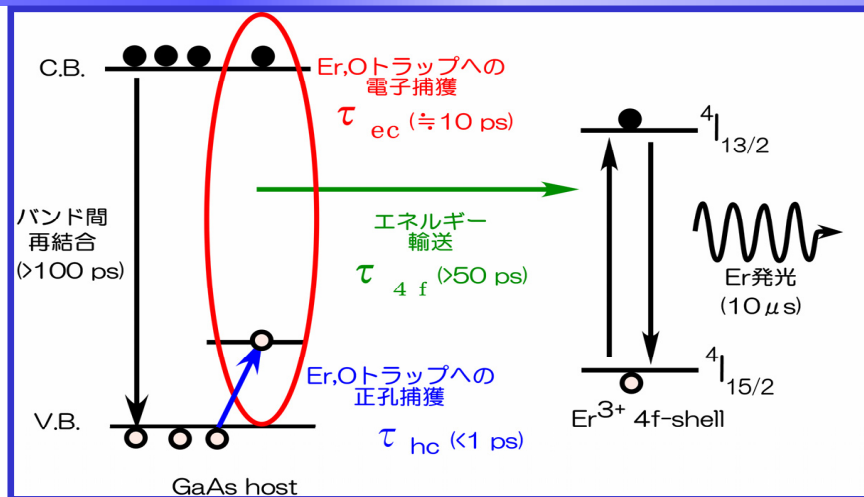
✓Er添加により τ_{short} が無添加GaAsより早くなった

➡ キャリア捕獲が起こり、緩和が早くなった

✓Er,O共添加GaAsで最も τ_{short} が早くなった

➡ Er-2O構造を持つとき、
最も効率良くキャリア捕獲が起こっている

τ_{short} とErからの発光強度についての考察



✓Erからの発光強度が強いほど τ_{short} が早い

➡ Erからの発光が強いほど、キャリア捕獲が効率よく起こる

✓Er,O共添加GaAsは、

最も強いErからの発光を示し、 τ_{short} が最も早い

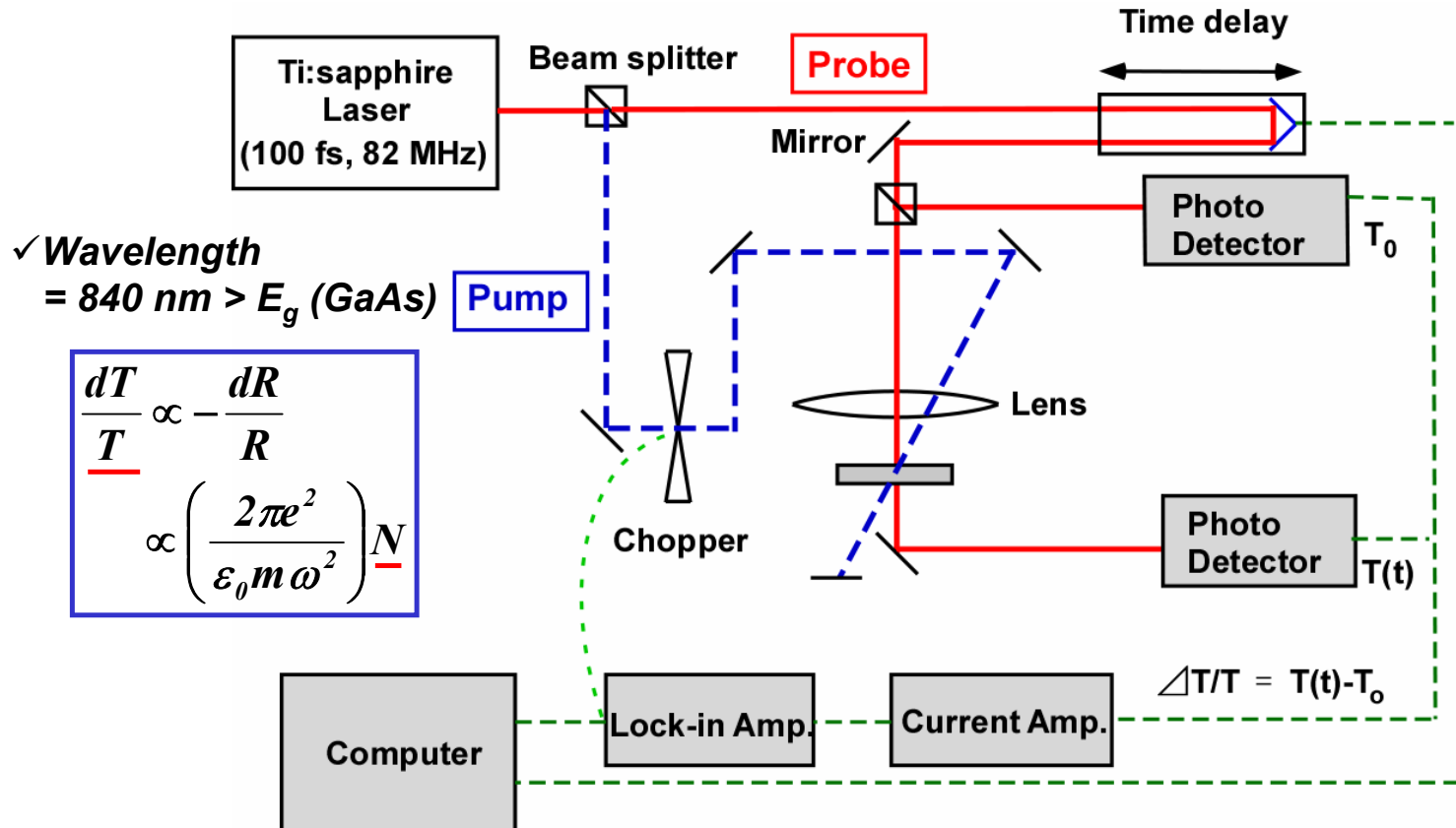
➡ Er,O共添加GaAsでは最もキャリア捕獲が効率的に起こり、最も発光強度が強くなる

Er-2O構造の形成



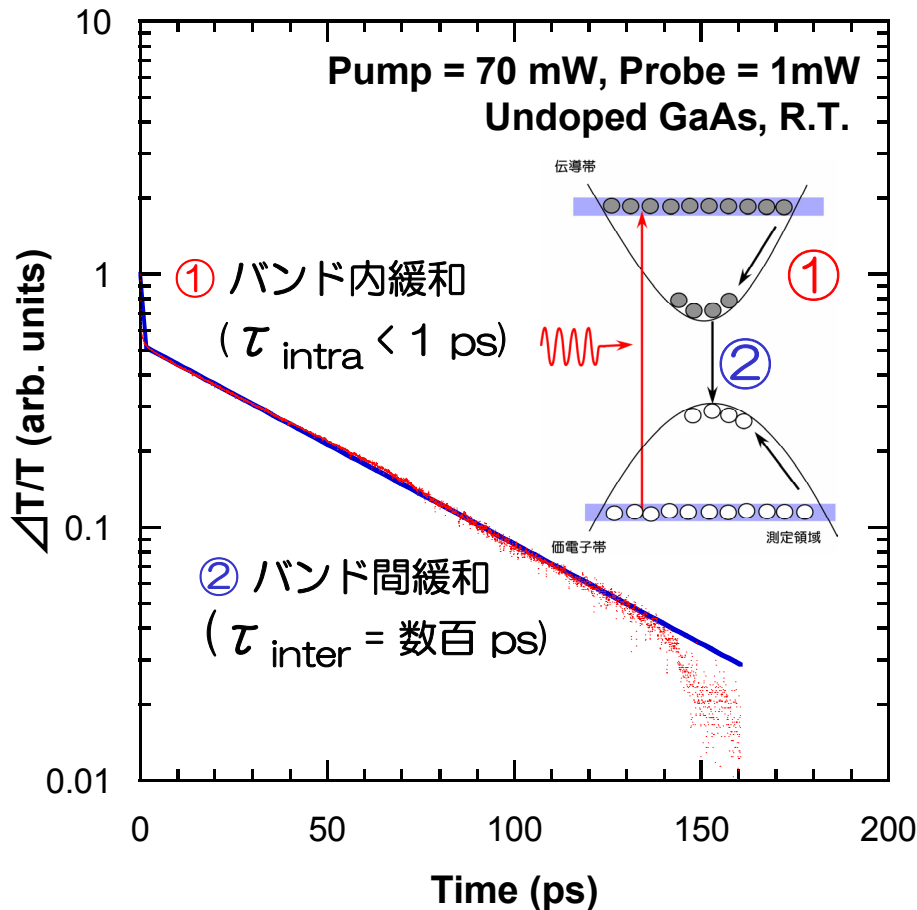
キャリア捕獲が効率的になる

ポンプ - プローブ光透過率変化測定法



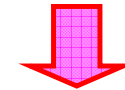
- ▶ プローブ光の透過率変化の時間発展を求めすることで
 光励起キャリアの緩和ダイナミクスを評価する

無添加GaAsにおける $\Delta T/T$



✓緩和が2成分で精度良く
フィットできる

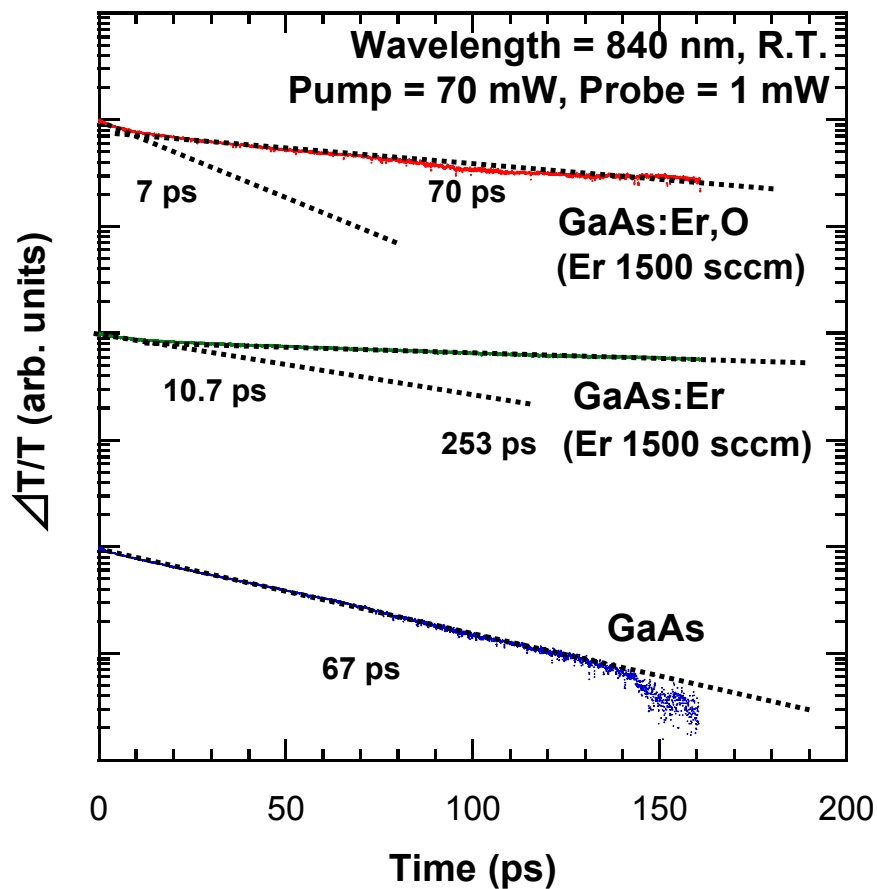
①バンド内緩和と
②バンド内緩和を示す



Erトラップ準位が緩和に
寄与した場合に、評価が
容易になる可能性

10 ps前後に着目するため、
バンド内緩和を差っ引いて
比較を行った

Er,O共添加の $\Delta T/T$ への影響

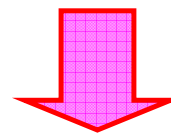


無添加GaAs

✓キャリアの再結合成分の1成分のみ観測される

Er添加試料

✓1成分で緩和せず、無添加GaAsでは見られない緩和が見られる



緩和時間は10 ps前後であり、Erトラップによる電子捕獲に相当すると考えられる

緩和時間 τ_{fast} の考察

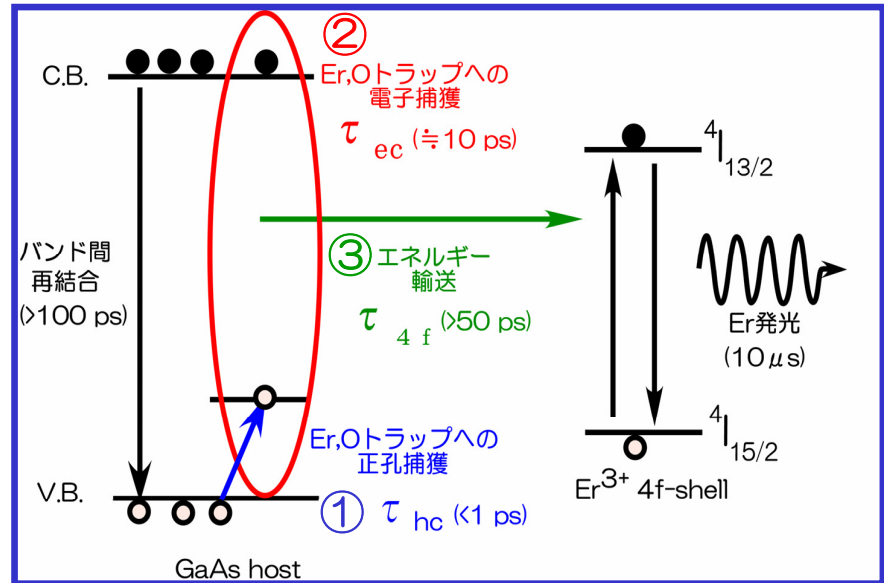
➤ Erを添加した試料

✓ 10~30 psに新たな緩和

② トラップ準位による電子捕獲

③ 4f殻へのエネルギー輸送

GaAs:Er,OとGaAs:Erで差



➤ 緩和時間の比較から、

新たに観測された緩和は②の τ_{ec} であると考えられる

Er,O共添加では緩和が顕著になる



②が効率的に起こることによって緩和が顕著になった

➤ 反射型測定と透過型測定の両面から、

Erトラップ準位による緩和への寄与を観測することに成功した