

UVSORにおける軌道放射光とレーザーを組み合わせた赤外過渡吸収分光実験の現状

共同研究者

信大工 伊藤稔

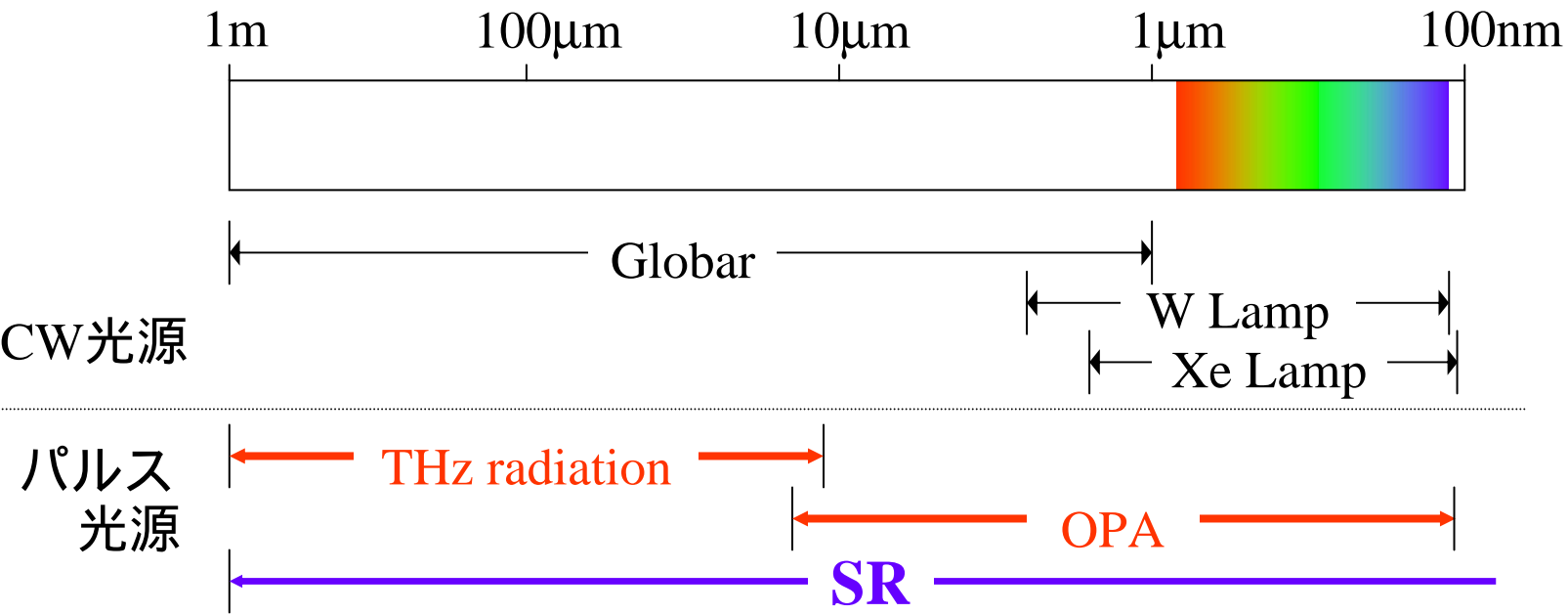
京大院人環 岩長祐伸

京大総人 渡辺雅之

福井高専 北浦守

佐大SLセンター 鎌田雅夫

研究背景



- 軌道放射光（SR）は赤外域においても高輝度でかつパルス化された有用な光源
- ↓
- レーザーとの組み合わせによる過渡吸収分光法の開発

研究対象

- 光励起によって作り出された過渡状態の研究
電子励起状態（自己束縛励起子、局在中心）

例） PbWO_4 、 PbBr_2 、 PbCl_2

光化学反応

光誘起相転移

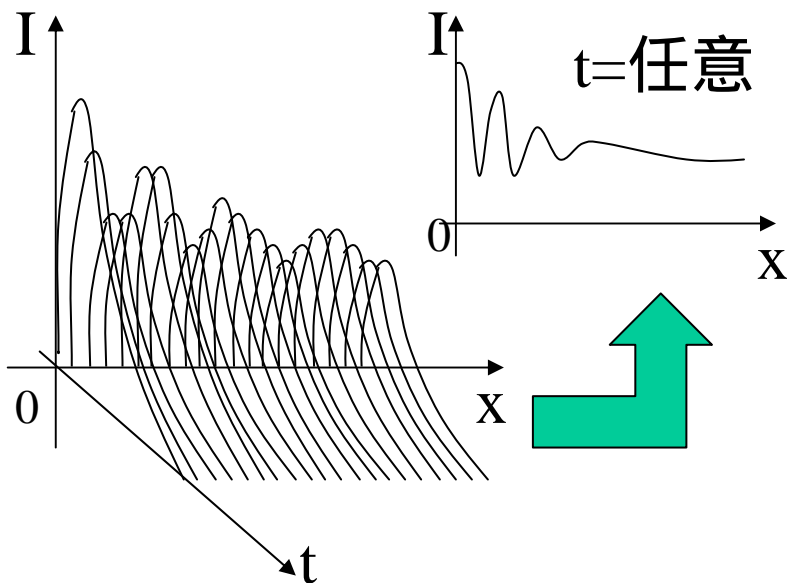
時間分解での測定が最終目標

測定法と対象となる現象の時間がマッチする
必要がある

時間分解測定の手法

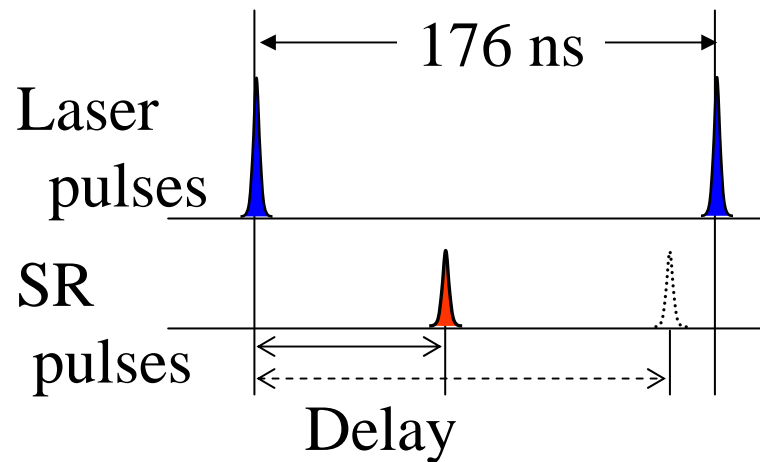
測定装置の時間分解能を
使用した手法

10 ns ~ 1 ms の時間領域

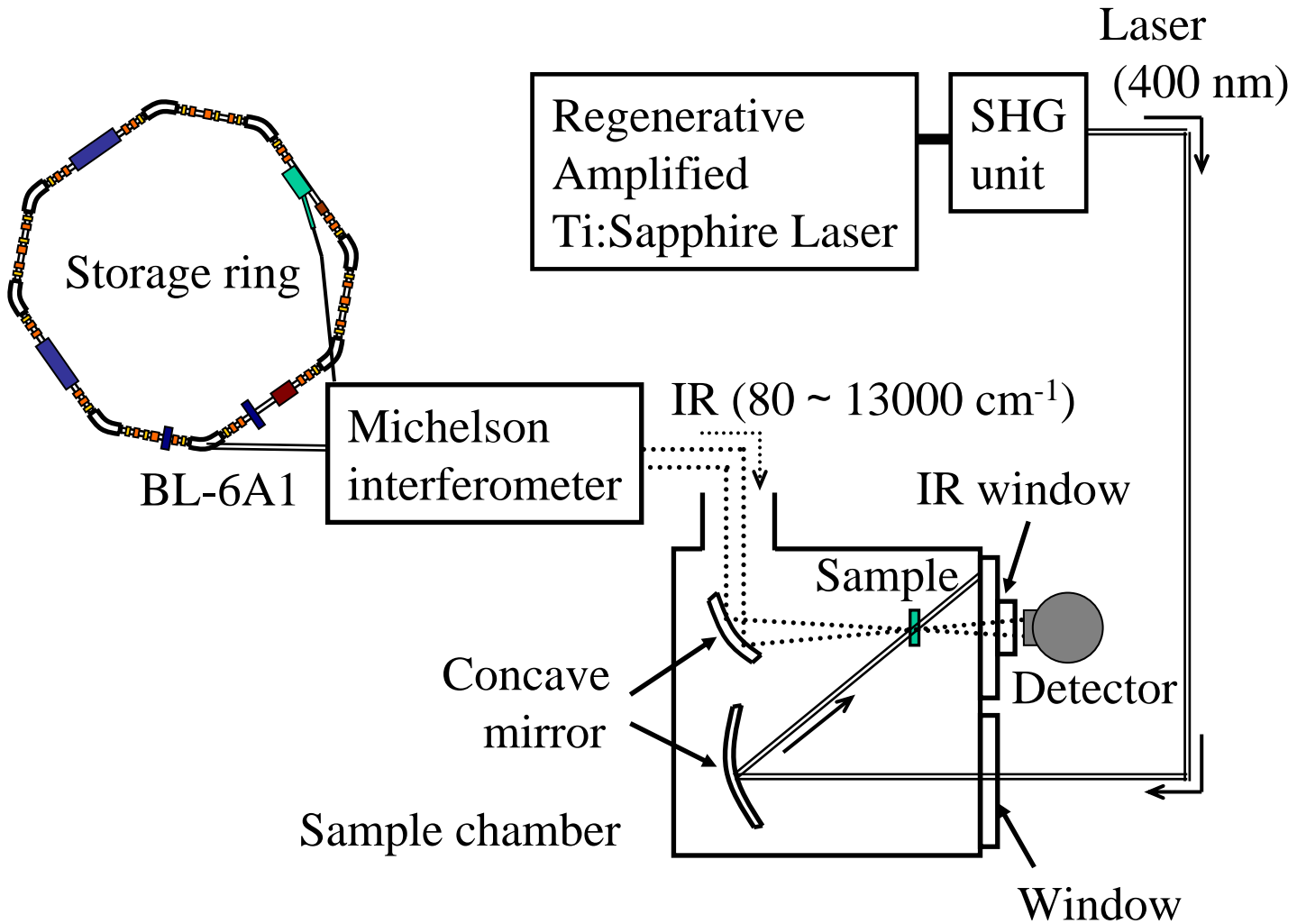


ポンプ・プローブ

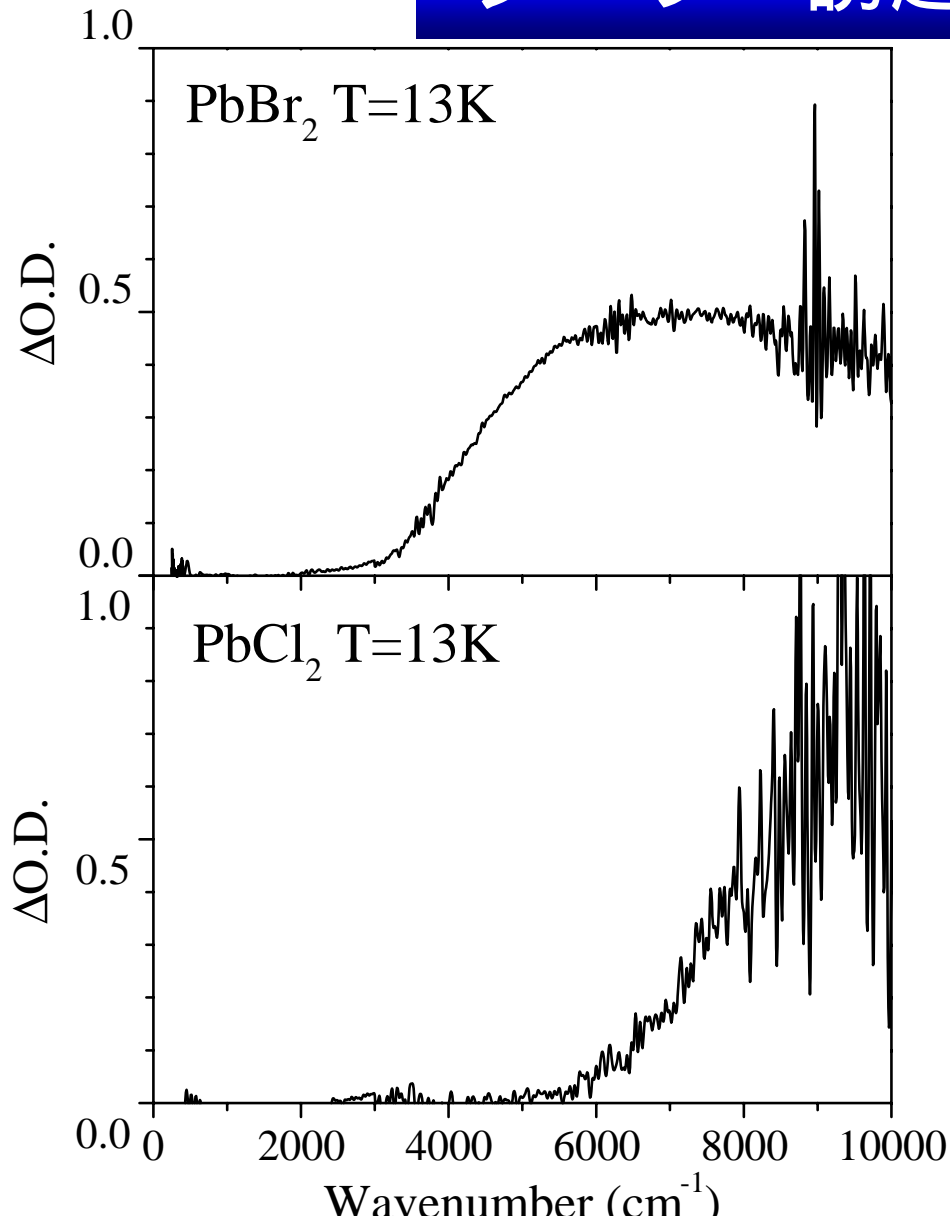
1 ~ 176 ns の時間領域



実験配置



レーザー誘起赤外吸収



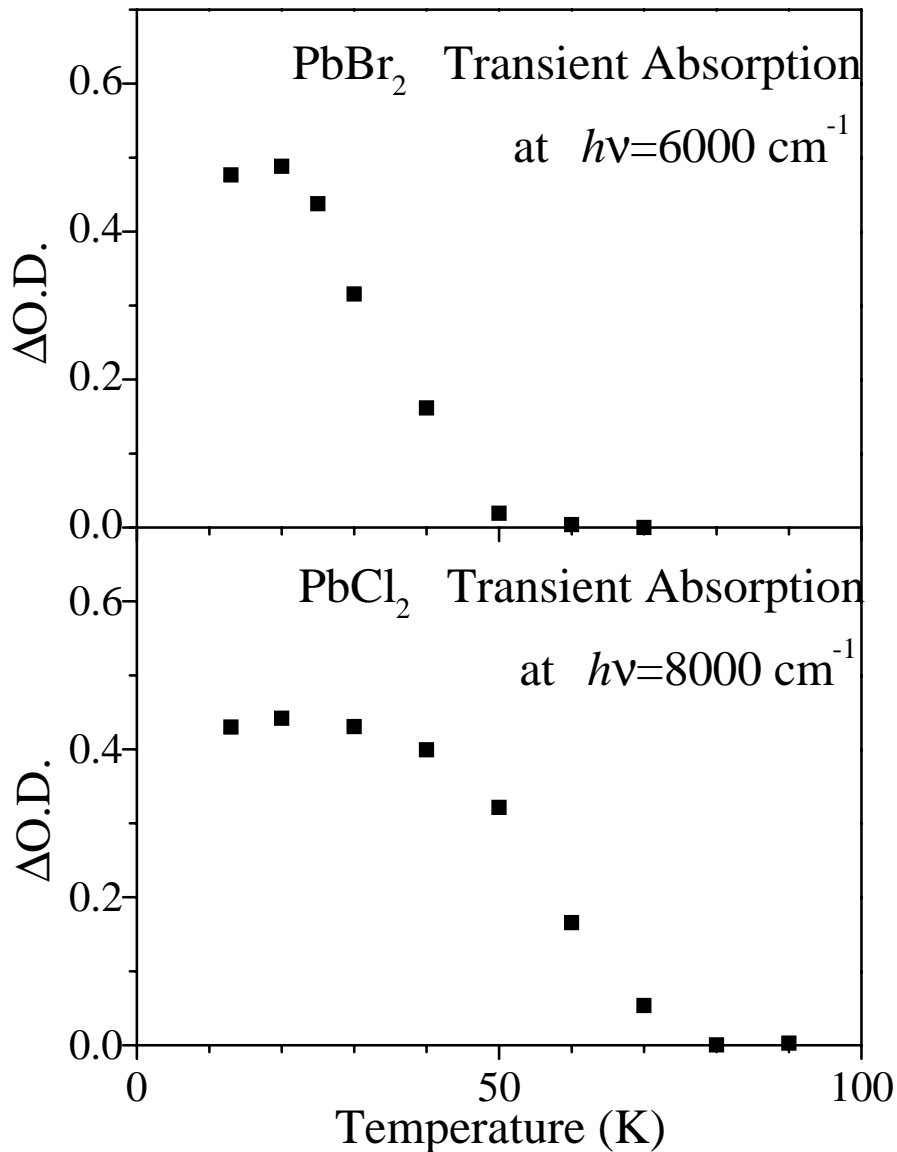
- PbBr₂、PbCl₂おけるレーザー誘起赤外吸収

吸収 (Laser ON)

-) 吸収 (Laser OFF)

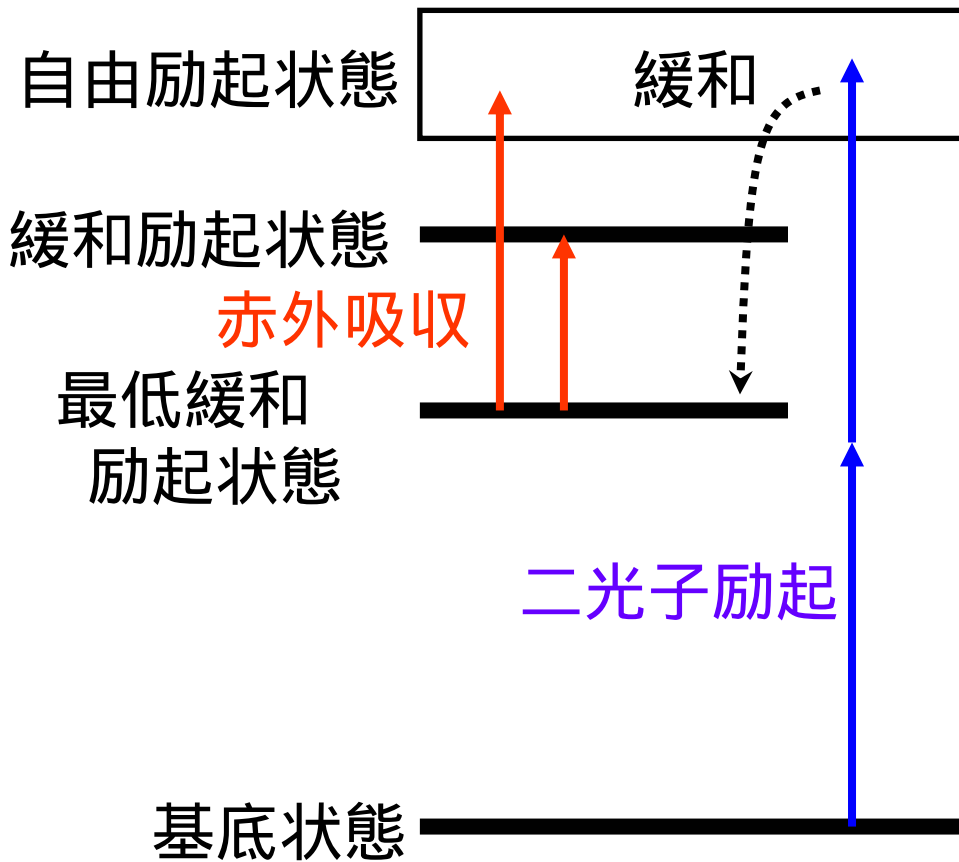
過渡赤外吸収

過渡赤外吸収の温度変化



- PbBr₂ T=40 K
4000 ~ 7000 cm⁻¹
付近の過渡吸収
減少
- PbCl₂ T=80 K
6000 ~ 9000 cm⁻¹
付近の過渡吸収
減少

赤外吸収の起源



M.Iwanaga et.al : Phys. Rev. B
(to be submitted)

M.Kitaura et.al : J. Electron
Spectroscopy 79 (1996) 141

- PbBr_2 STHの熱消滅
40K

- PbCl_2 のBG発光増加
80K



- PbBr_2 STHの準位間の
吸収

- PbCl_2 発光、ESR等で
検出されていない浅い
centerからの吸収

現在の問題点

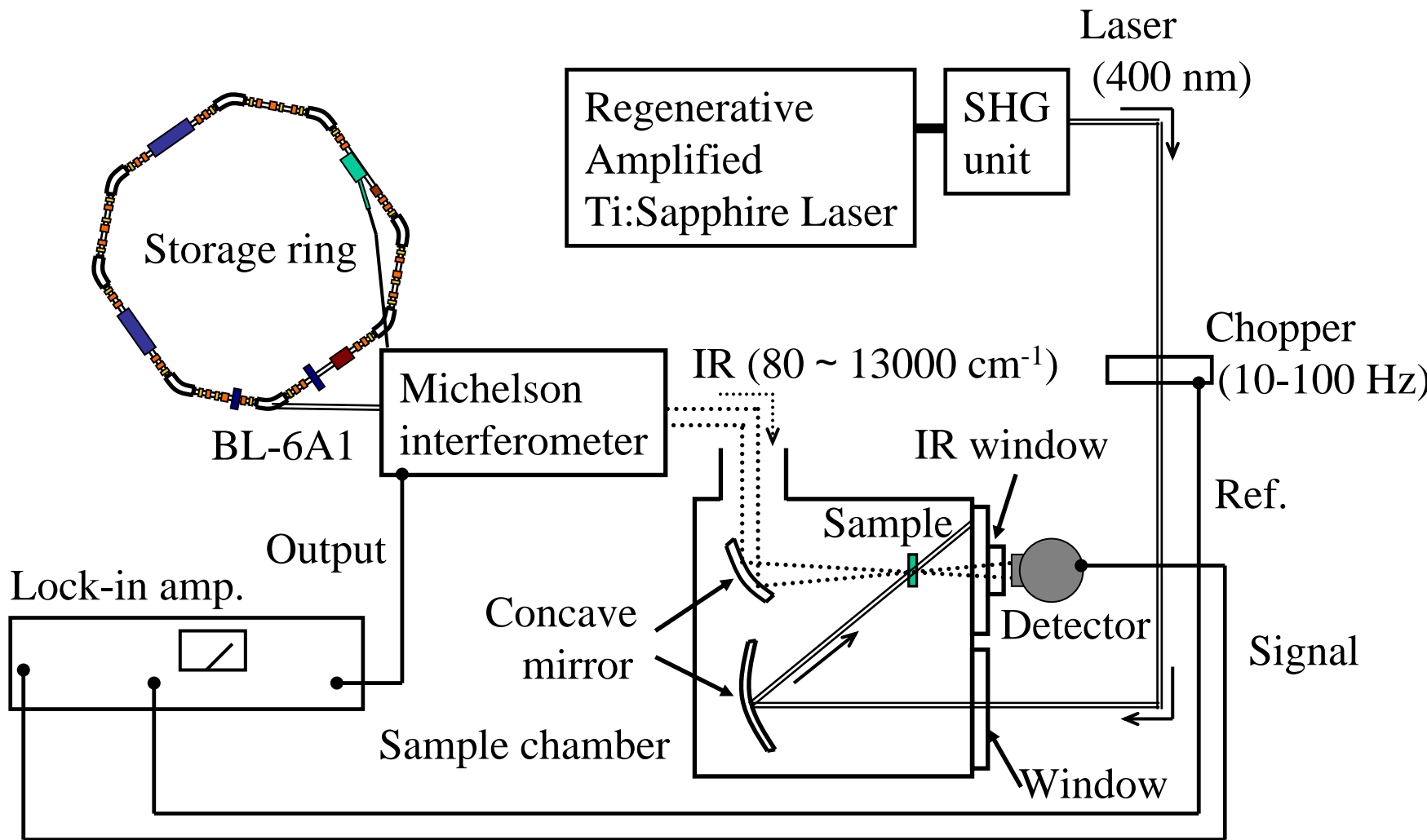
- 測定エネルギー範囲が狭い。



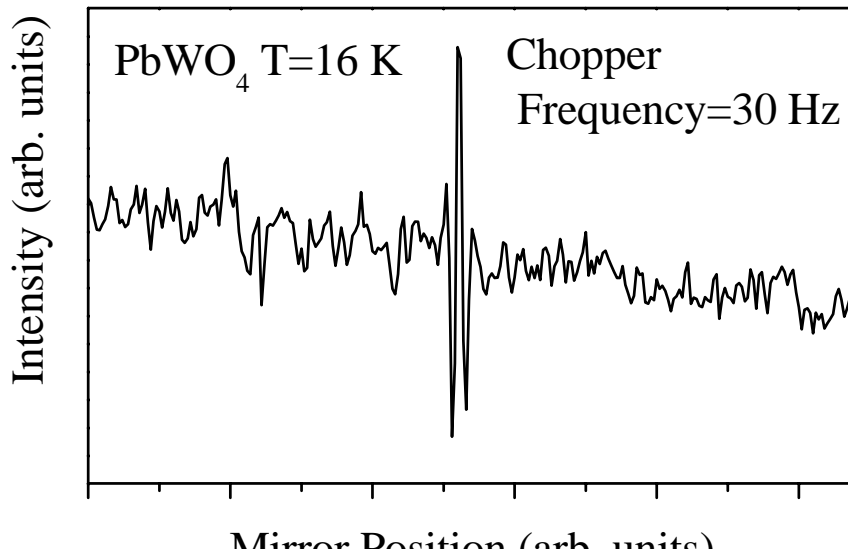
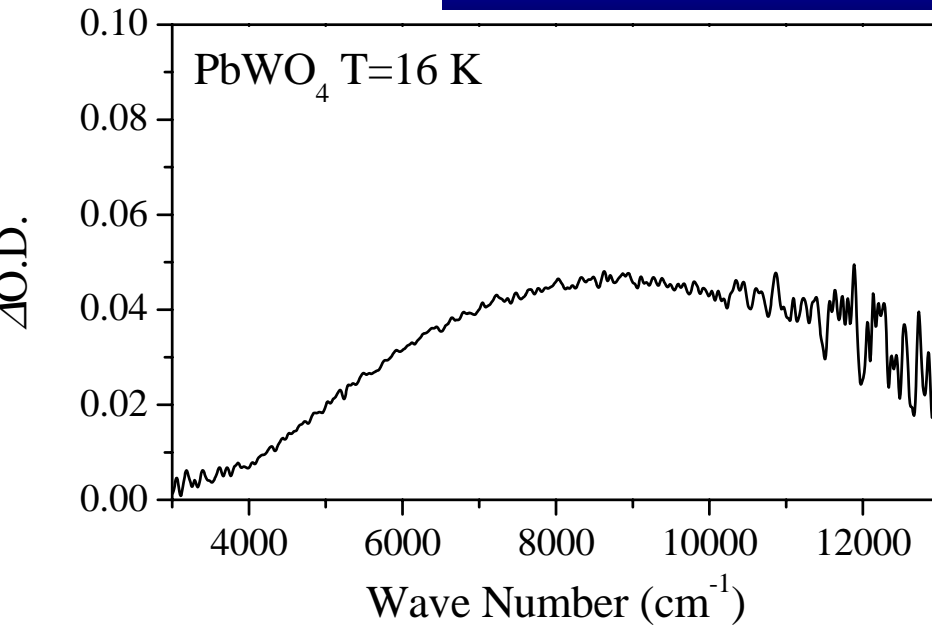
可視領域の過渡吸収と組み合わせる。
振動分光できる物質系（光化学反応等）等。

- 時間分解測定ができていない。
励起状態が非常に長寿命であるため。

実験配置II



チョッパーによる時間分解



- PbWO₄のレーザー誘起赤外吸収はチョッパー周波数30 Hzの時にロックイン出力最大。



- 吸収の寿命はおよそ30 ms

結論

- 光励起によって作られた長寿命の吸収を見ることは可能。
- 今後の課題
 - 試料系の開拓。
 - 時間分解測定（特にポンプ・プローブ）の実現。
 - 測定範囲を可視領域に拡張