

Mizuche Work

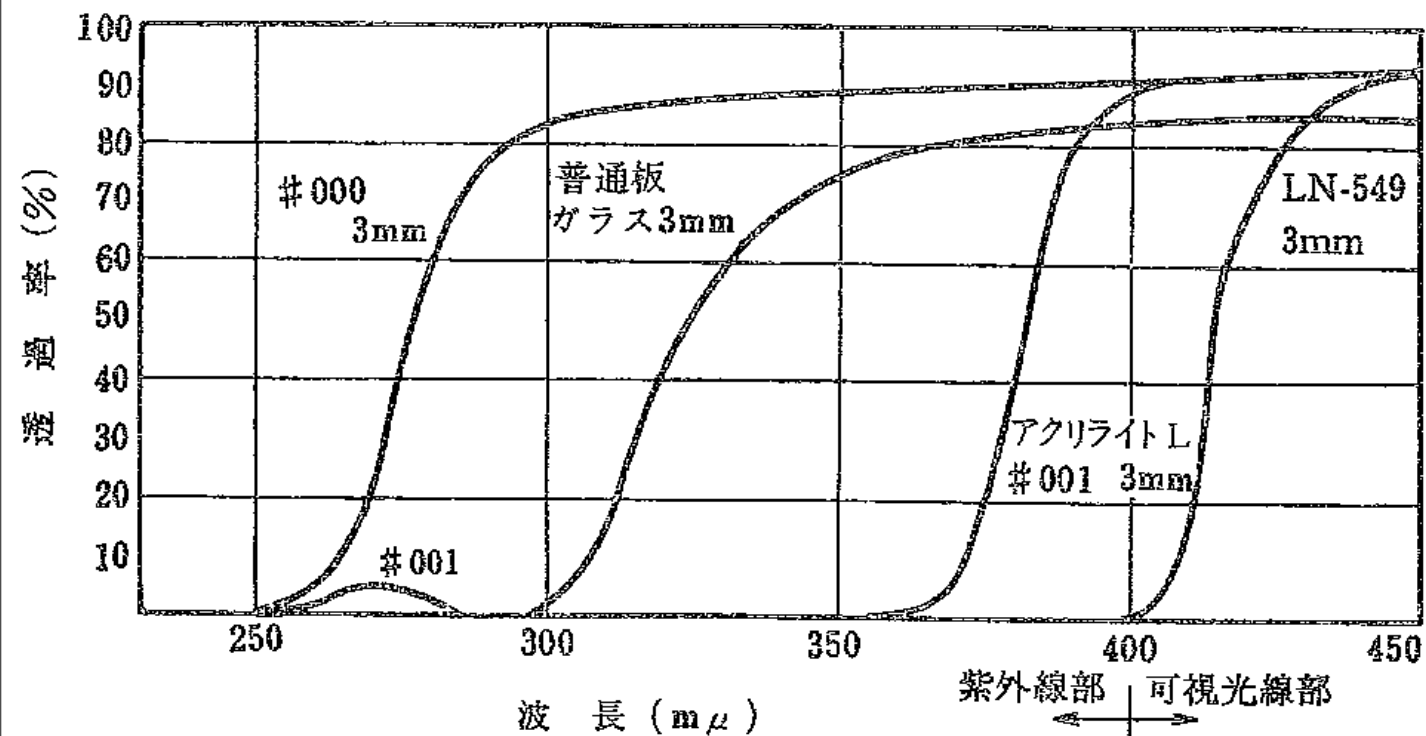
Acrylic transmission

A.Murakami

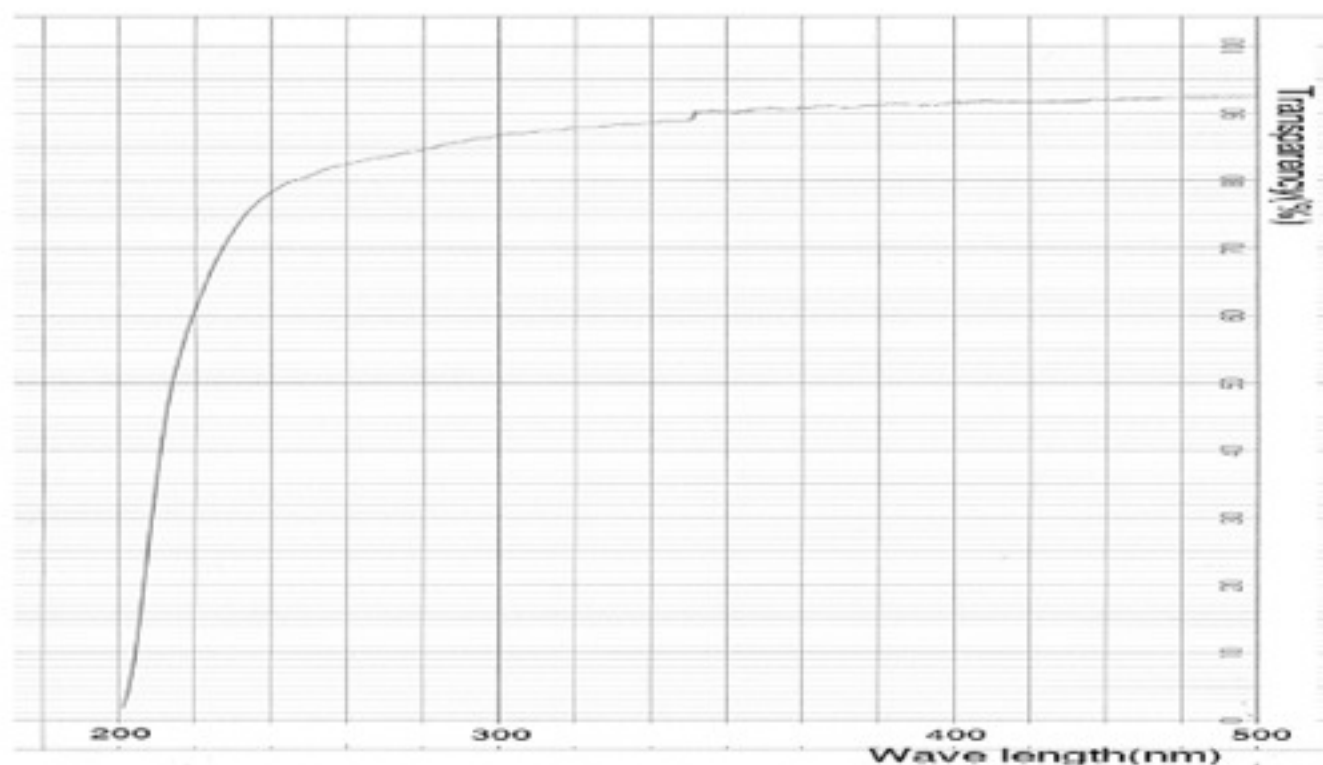
- スペクトロメータを用いることで、アクリルの透過率の波長依存性を確かめる。
- KEKに装置があるので、お借りして測定。

UVTアクリル

- 厚さ：5mm (実機に使用するものと同じもの)。
- RなしのものとR付きのものを使用。
- 実機を想定してシリコンクッキーも使用。
- 宇宙線測定時に使用していたアクリルは大きすぎて測定できなかった。



厚さ3mmのUVTアクリル(#000)の透過率



シリコンクッキー (K-103)の透過率

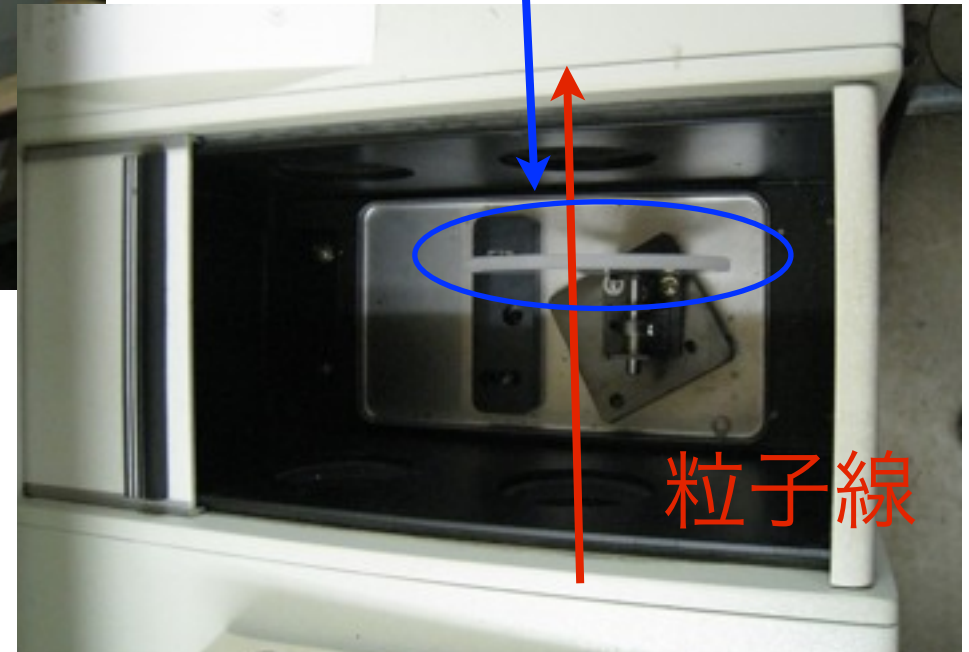
スペクトロメータ



中に試料(アクリル)を
セット

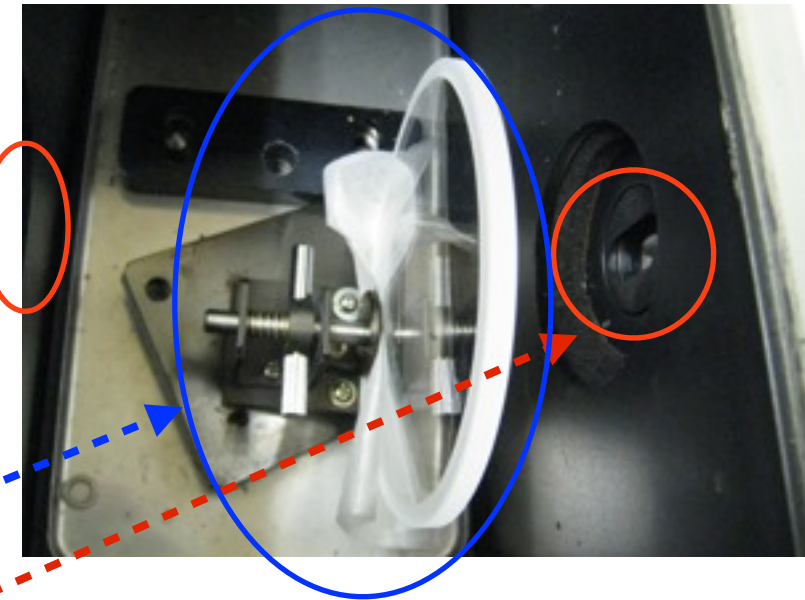
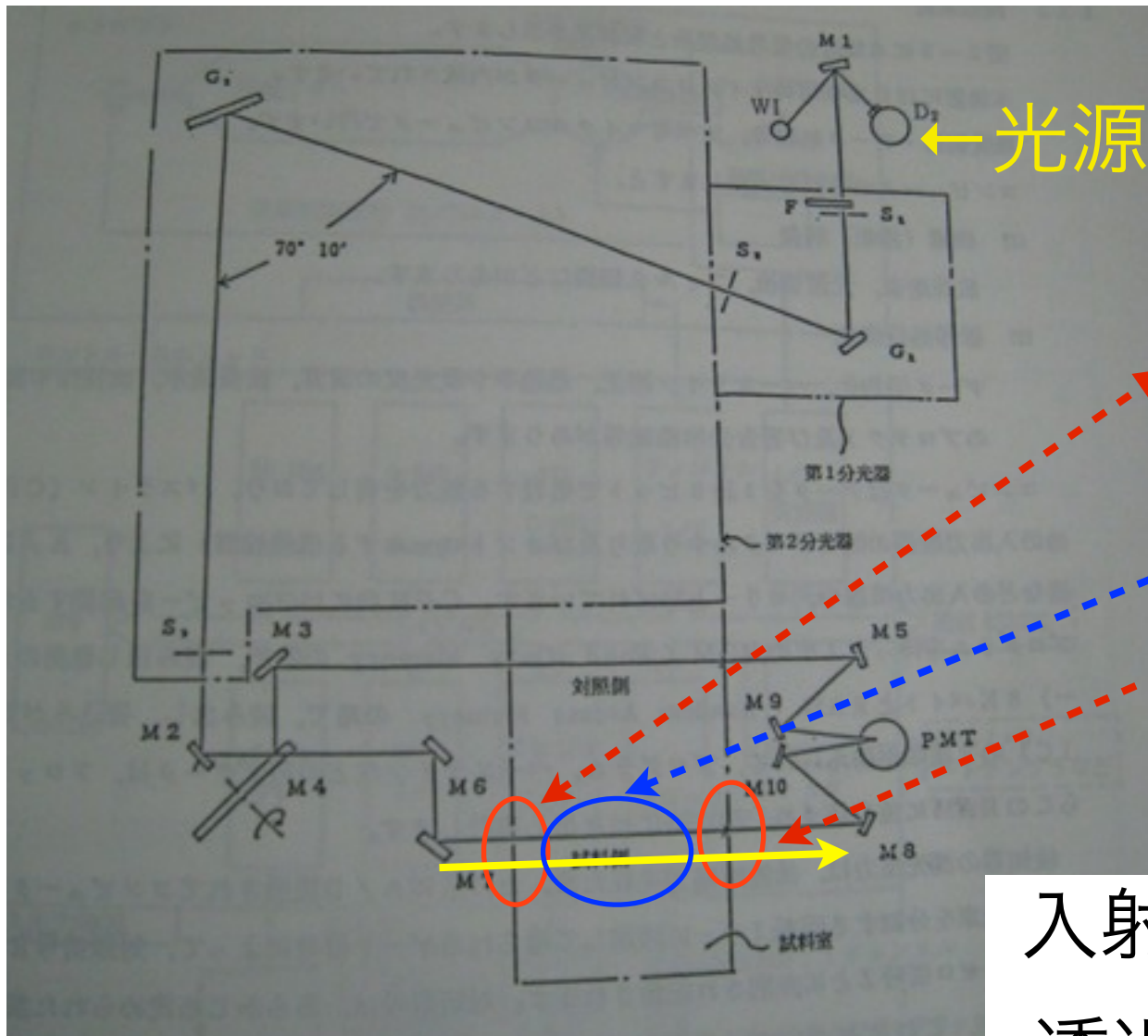
アライメント精度は目
で合わせられる程度

200~500nmの間で10nm
刻みで透過率を測定.



粒子線

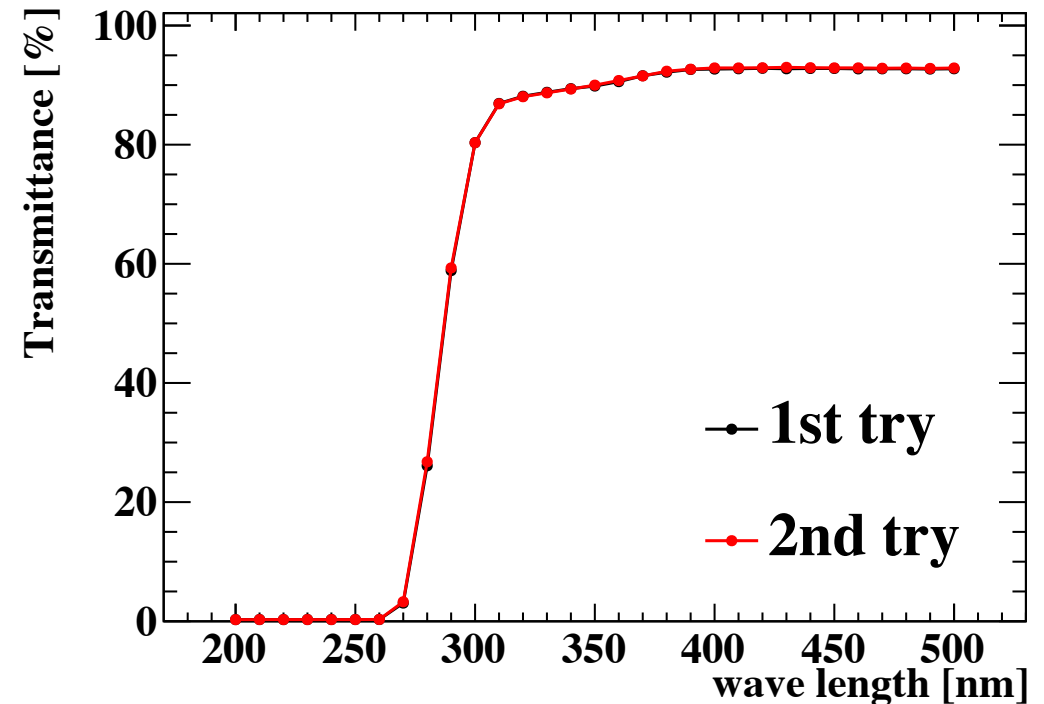
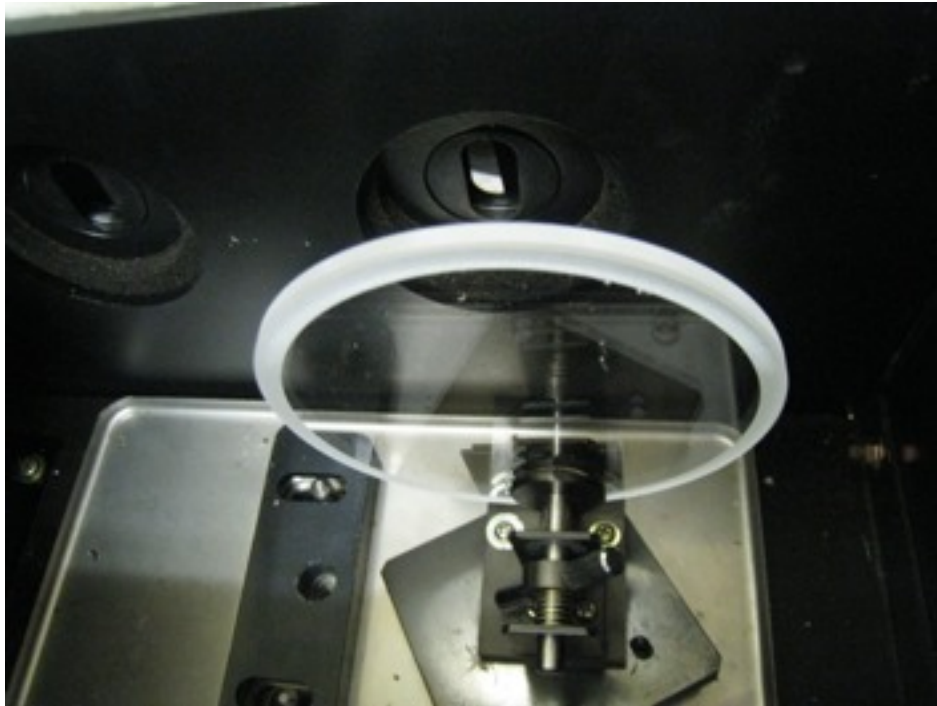
スペクトロメータの仕組み



入射と出射の差を見て、
透過率を測定する(様子)

アクリル(Rなし)1枚

まずは、アクリル1枚の透過率を測定してみる。



一度アクリルを取り出し、再度セットして測定

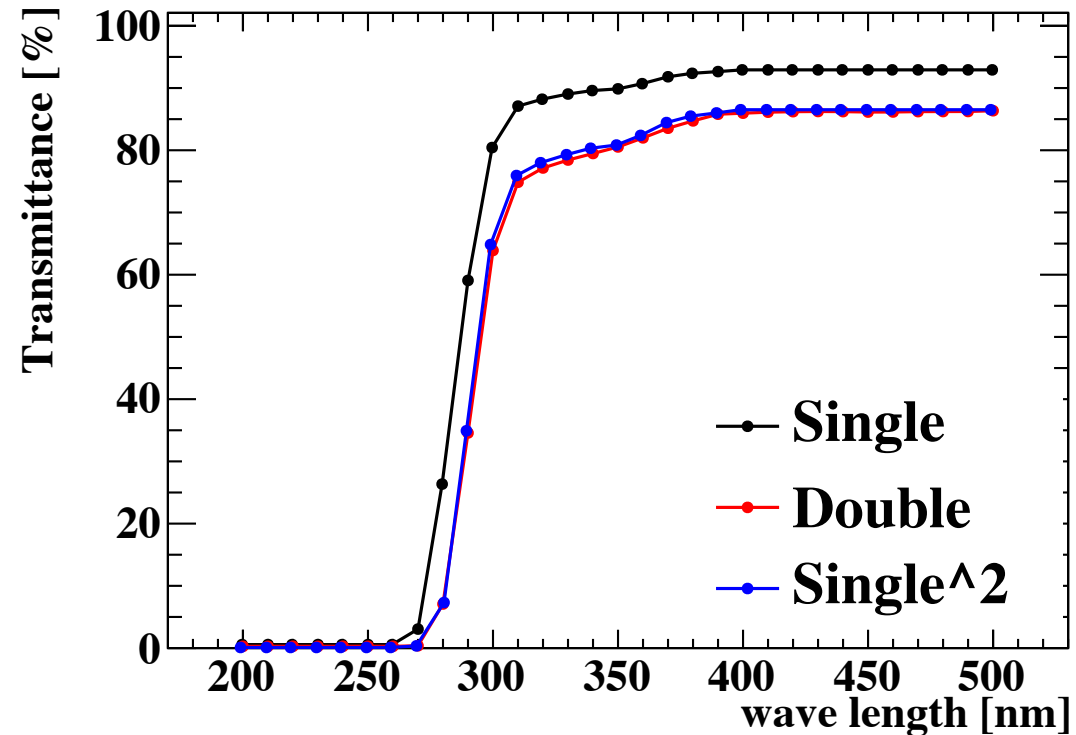
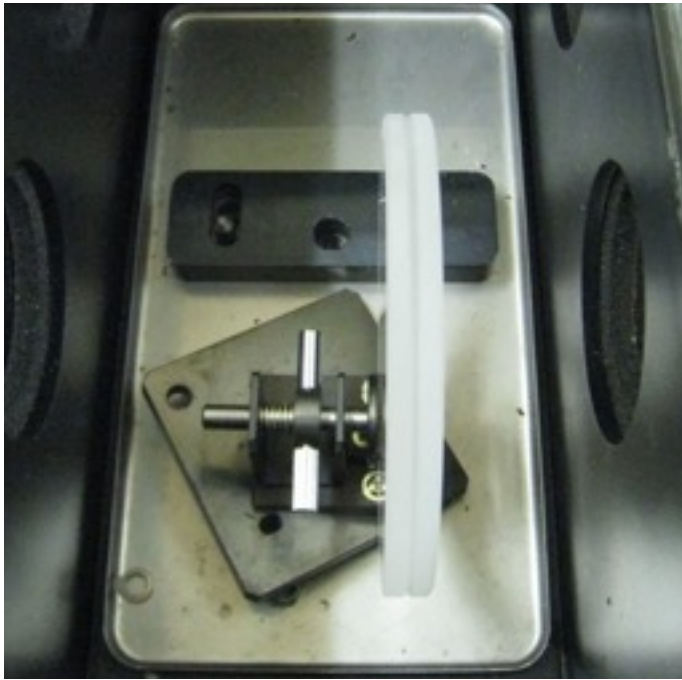
→測定結果は良く再現した。

スペック(厚さ3mm)と単純比較はできないが、だいたい同じ

→的外れなことをしているということはない。

アクリル2枚

アクリル(Rなし)を2枚重ねて測定



→ グリースを用意するのを忘れたため、間にわずかな空気の層ができてしまった。
→ 内部透過率の厚さ依存性を見たかったが、そのチェックにはならず。

アクリル2枚 (傾ける)

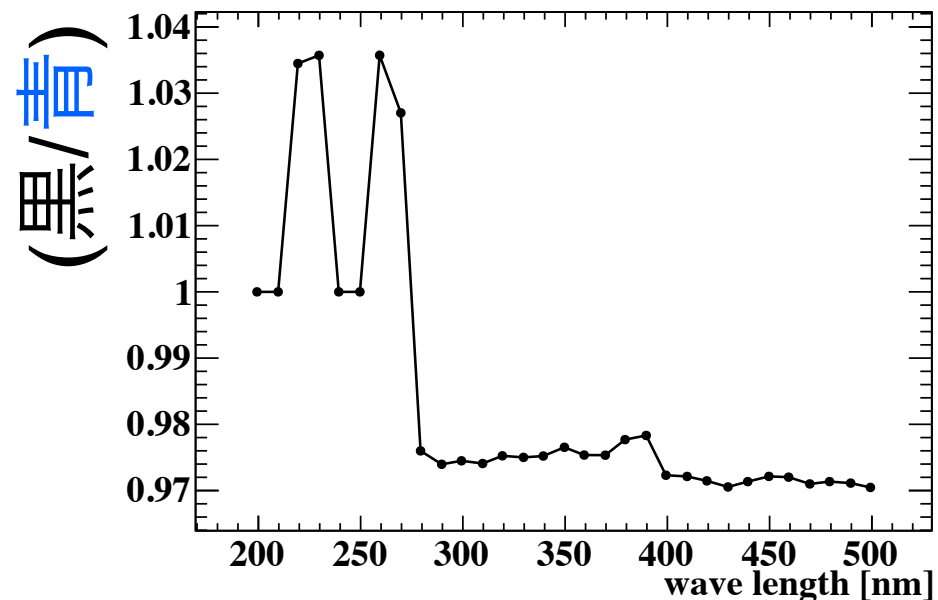
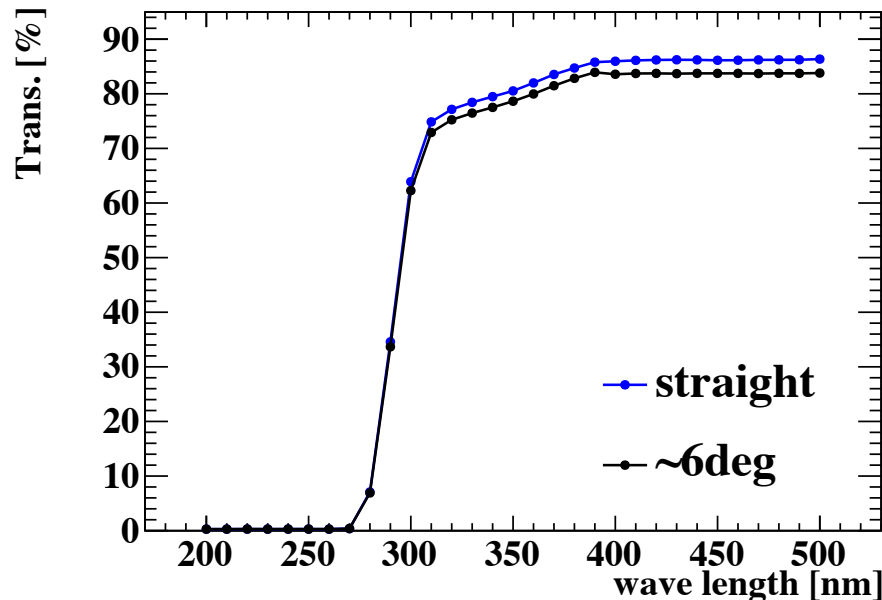
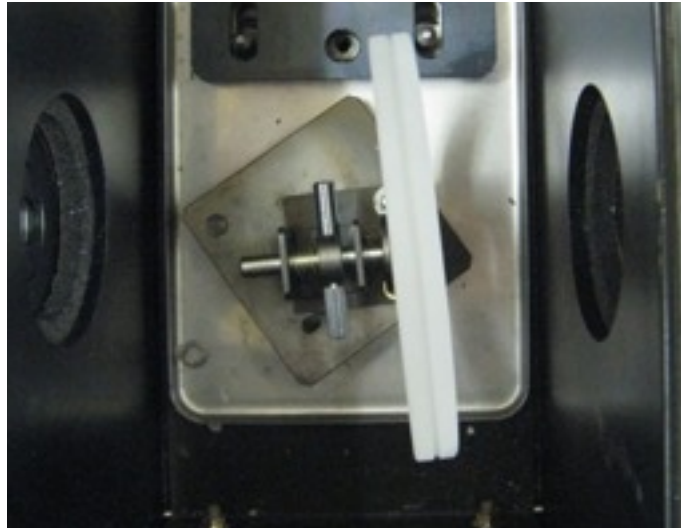
軸に対して $\sim 6^\circ$ 傾いて
いる

写真のように目で見てわかるほど傾けて、
透過率を測定。

→ 傾きに対するアライメントが測定透過率
にどの程度影響するか。

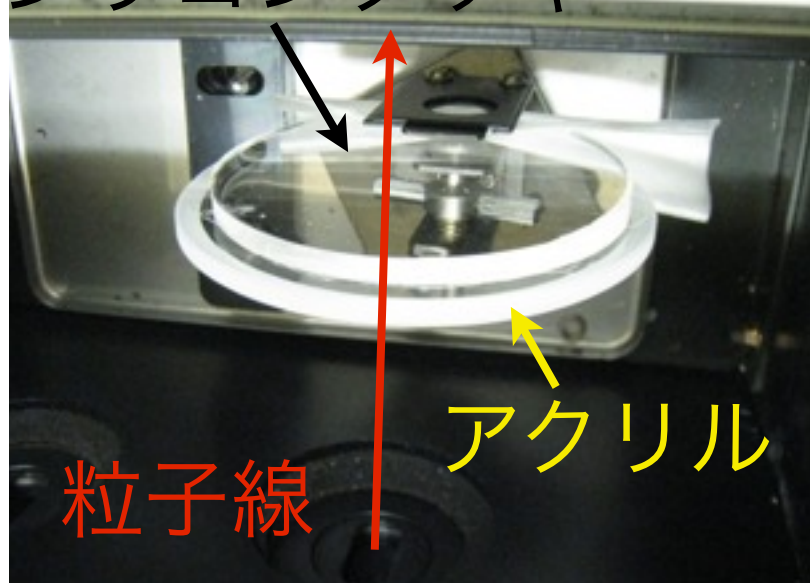
→ 2~3%程度透過率が低くなる。

→ ”目で見てまっすぐ”をまっすぐと信じる。



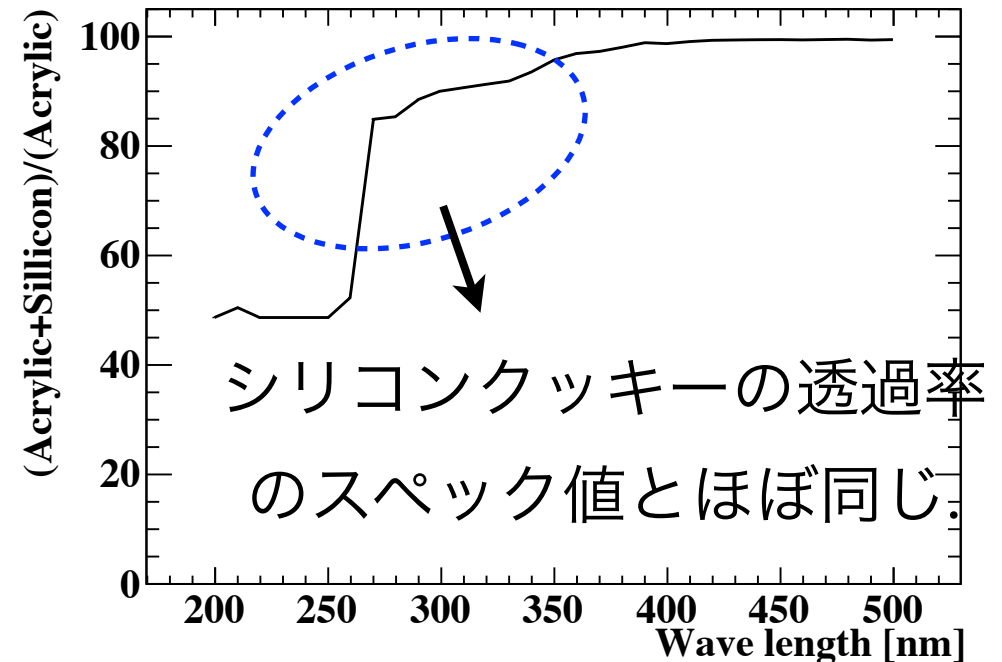
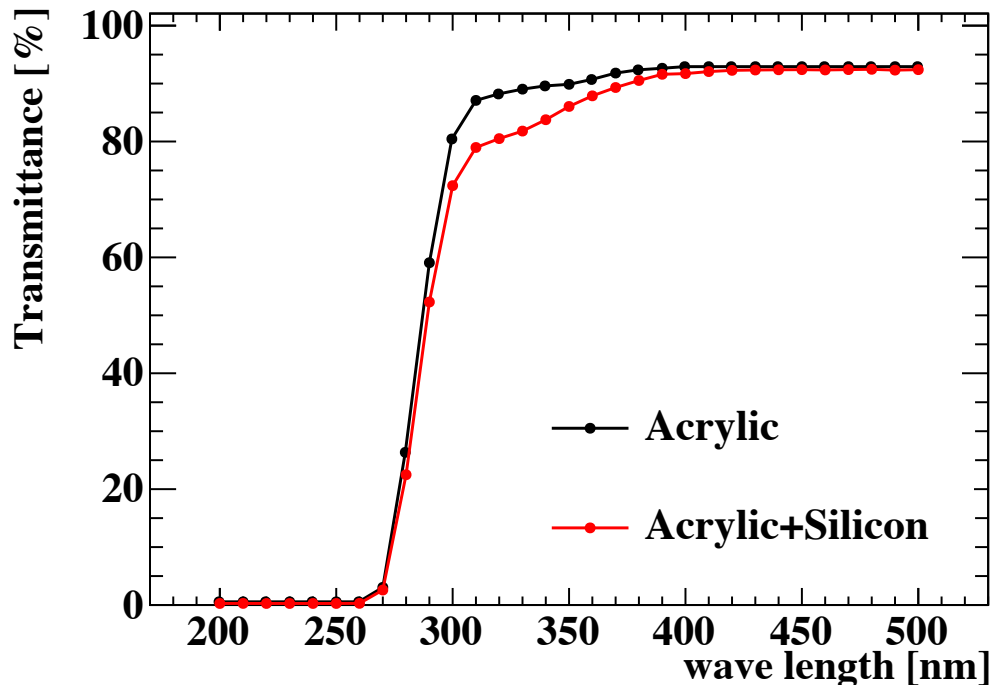
アクリル-シリコンクッキー

シリコンクッキー

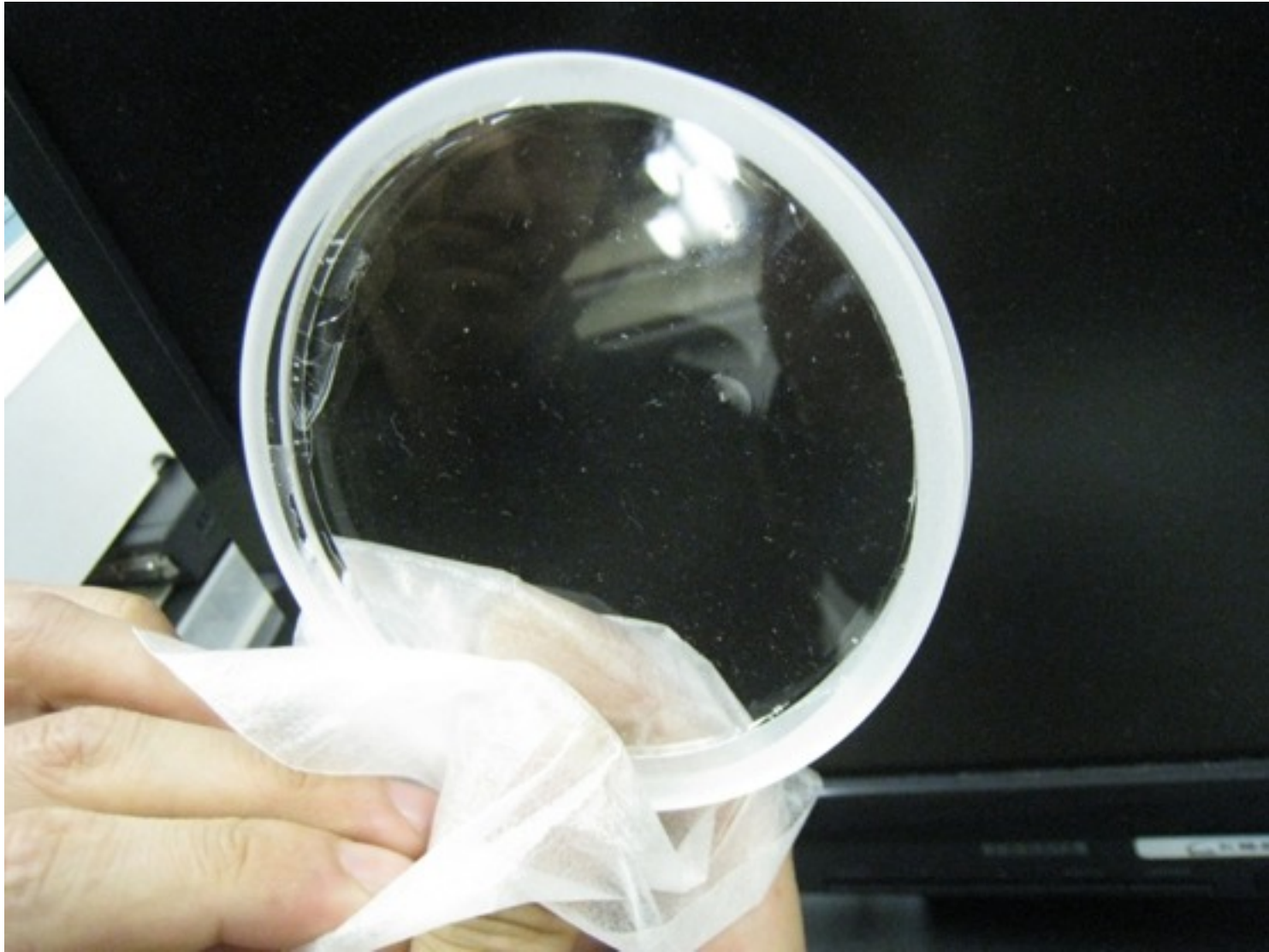


現行のPMT窓の構造での透過率を測定.
短波長領域でクッキーの透過率が下がる効果が見えている(左下プロットの赤色のライン).

→ 実機MCにはこの透過率を入れる.



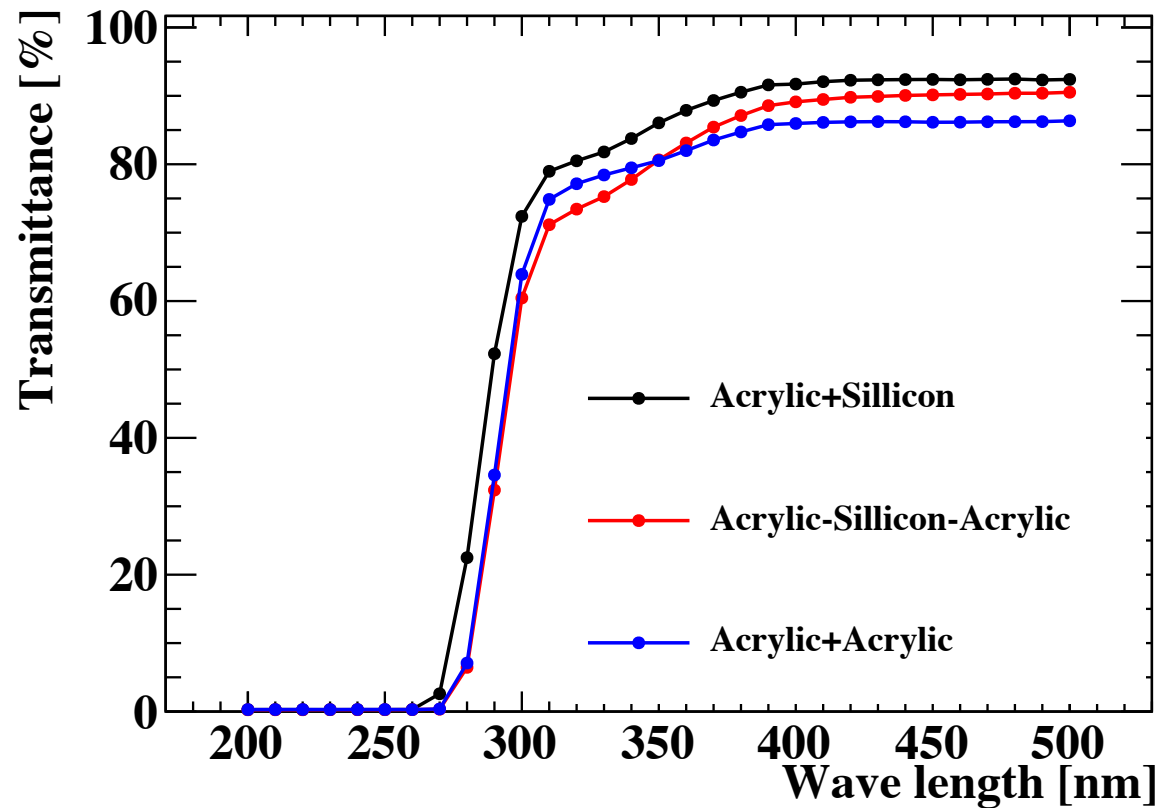
ちなみに表面状態は...



この程度ほこりが入ってしまっている

アクリル-クッキー-アクリル

元々のPMT接着方法の場合を想定



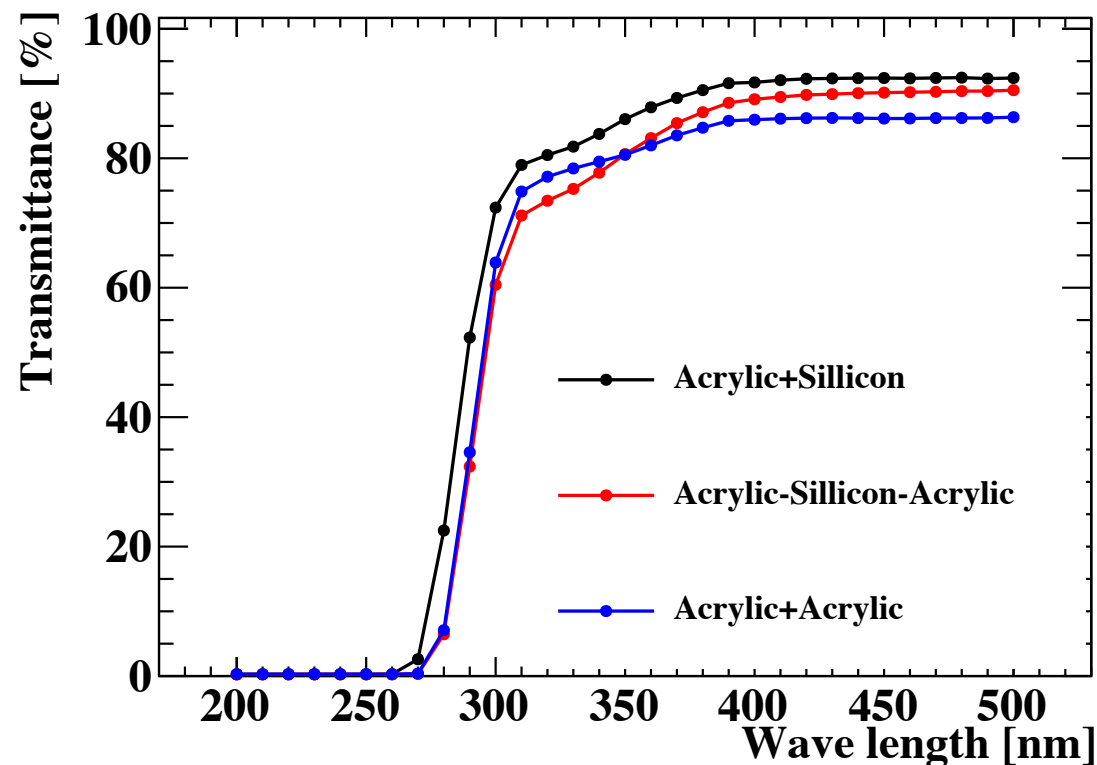
アクリル-クッキーに比べ10%程度小さくなる(特に短波長領域).

クッキーを挟むことでアクリル間には空気層はない.

→ アクリル2枚を重ねた場合より透過率が良い(クッキーの屈折率がアクリルとほぼ同じで、内部透過率が良いため、と思う).

アクリル-クッキー-アクリル

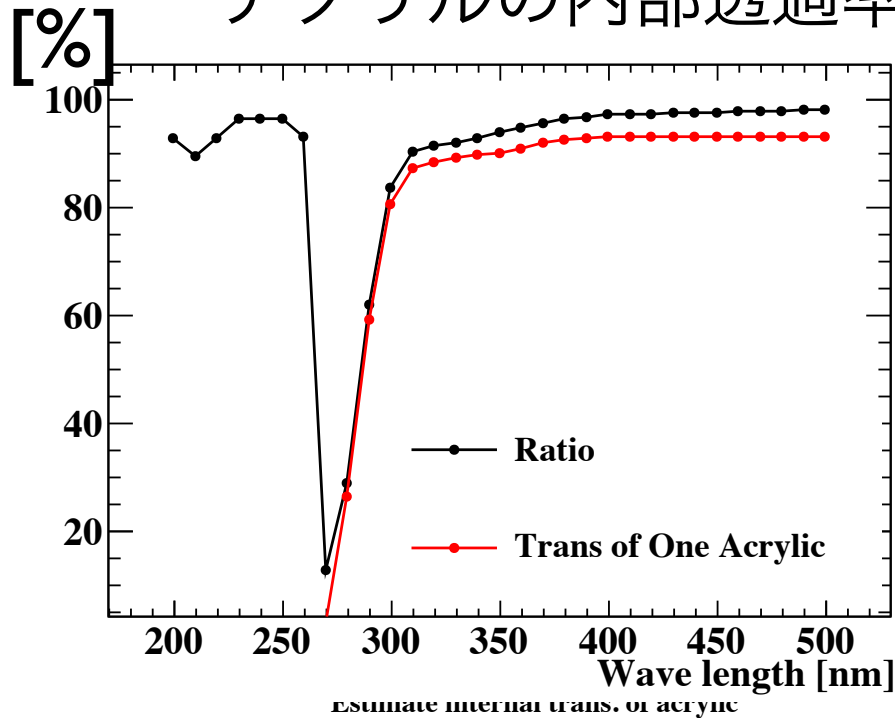
- 黒と赤の差がアクリルの厚みが5mm増したことによる透過率の変化（内部透過率の変化）に相当。
- が、この差はクッキーの内部屈折率を含むので、実際のアクリルの内部透過率はこの差より小さくなると思われる。



→ 黒と赤の比を計算（次頁）

アクリルの内部透過率

アクリルの内部透過率の厚さ依存性を見積もりたい。



黒: (アクリル-クッキー-アクリル) / (アクリル-クッキー) の比

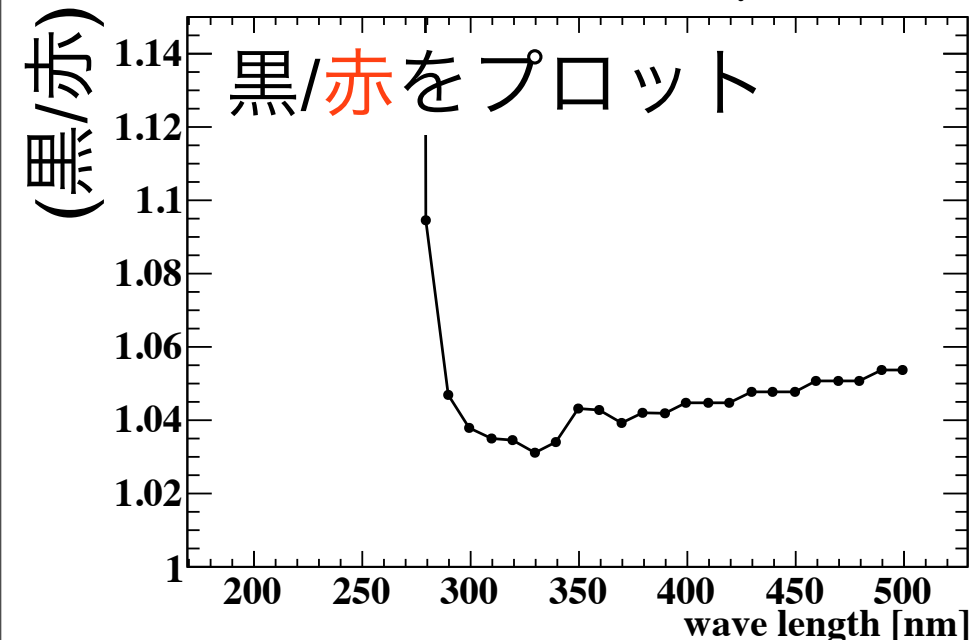
赤: アクリル1枚の透過率

→ 黒と赤が一致すれば、アクリルの透過率は厚さのexponentialに反比例

• 波長に応じて黒の方が3~5.5%高い
→ この程度しか違いがない。

• 短波長領域の方が比が低い=内部透過率が悪い。

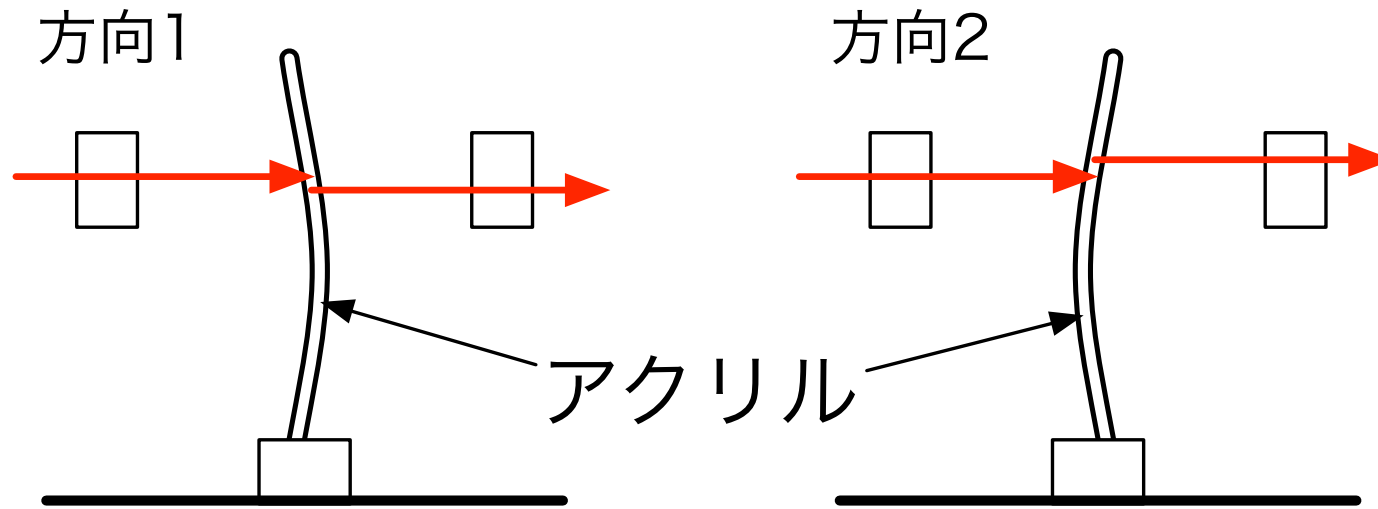
が、黒はクッキーとアクリル境界の透過率を含む結果!



アクリル(R付き)1枚

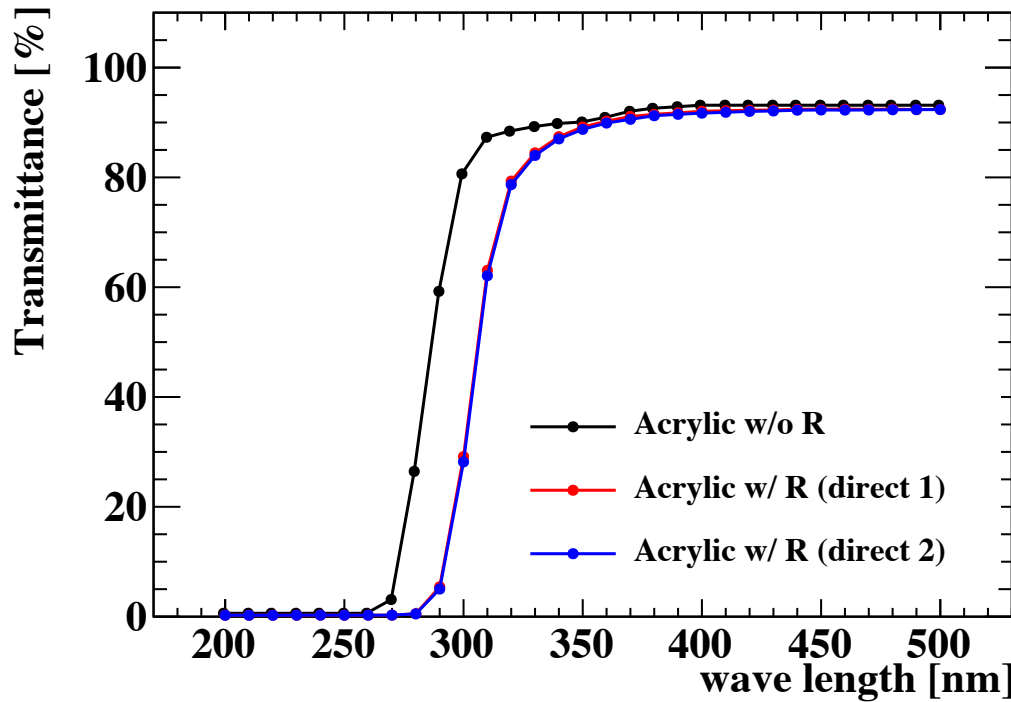
実機の側面で用いているR付きのアクリルの透過率を測定

Rの向きによって以下のように呼ぶ



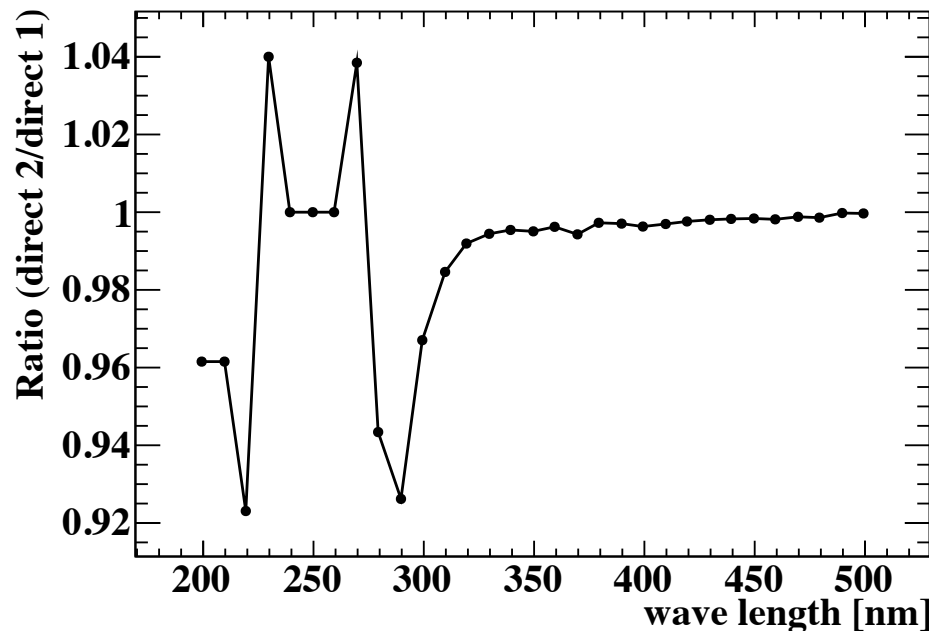
支持台の高さの問題で、軸中心がアクリル中心から外れる。
Rなしの場合は問題がなかったが、R付きの場合は入射角が90度
でなくなり、アクリル-空気の境界で屈折する。
→アクリルの屈折率の波長依存により、波長に応じて屈折角が
変化。測定にはこの効果も入ってくる。

アクリル(R付き)1枚



- R付きのアクリルの透過率はRなしに比べて、より高い波長領域で急激に落ちる。

- この傾向はアクリルの方向に関係なく、Rがついていれば同様に起こる様子。



- アクリルの透過率の方向依存は1%~2%程度だけ方向1の方が高い。
- が、ほとんど測定誤差程度に小さい。

ToDo

- R付きのアクリルの透過率の波長依存性を理解する。
 - アクリルにRをつける際の処理が影響か？
- 宇宙線測定をアクリル5mmで行う。
 - その際にはクッキーを挟んで行うことで、今回の測定結果を利用できる。
- 宇宙線測定用のUVTアクリル5mmは来週納入予定。

Back up