

13. 近赤外域での偏光板の Re 測定

ポイント;偏光板用位相差測定装置 **KOBRA-WX100/IR** (長尺試料対応、近赤外波長) を使用します。

偏光フィルムは PVA フィルムを延伸して製造される訳ですから、必ずレターテーション Re を持っています。しかし、可視域でその Re を測定しようとしても、ヨウ素の二色性のために一方の光が吸収されて測定できません。

そこで、ヨウ素の二色性が発現しない近赤外域の波長を使用し、可視域の KOBRA と同じ原理によって、数種類の偏光板(TAC 支持体を含む)を複数波長で測定し、Re の波長分散を調べると図 1 のようになります。

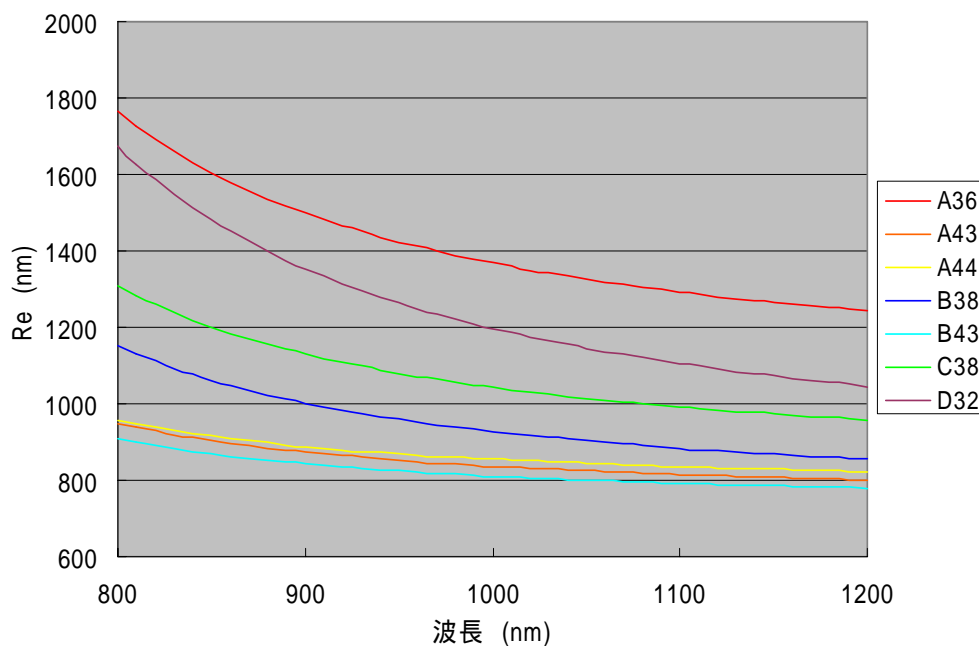


図 1 偏光板の Re の波長分散特性

よく知られているように、可視域での PVA の波長分散は波長に対してほとんど変化しません。したがって、近赤外域でもほぼ一定と仮定します。しかし、図 1 のグラフは短波長側で値が大きくなっており、観察されたのは PVA の Re だけではないと考えられます。

また、一般的に波長分散曲線を比率グラフに直すと、同じ材質であれば Re の絶対値によらずほぼ一本の曲線に乗りますが、図 1 を比率グラフに書き換えても図 2 のようになって、一本の曲線にはなりません。

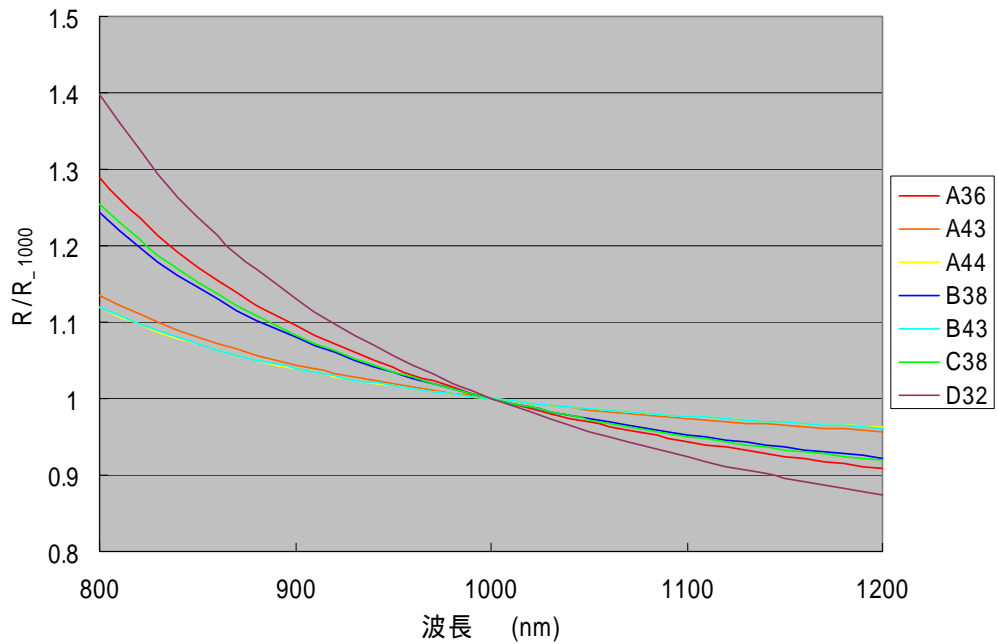


図2 偏光板のReの波長分散特性(比率 R/R_{1000})

そこで、ヨウ素にもReがあると仮定し、かつ偏光フィルムはPVAとヨウ素の配向が揃っていることからReの相加性が成り立つとします。図1の分散曲線を次の式で表します。

$$R = A + \frac{B}{\lambda^2 - 600^2}$$

式 の右辺の第一項Aは一定値でこれをPVAのReと見なします。したがって、右辺の第二項がヨウ素のReを表すとします。

図1の各曲線をそれぞれ式 で近似し、第二項の値だけを波長に対する比率 R/R_{1000} にすると図3のようになり、ほとんど一本の曲線になります。この曲線がヨウ素の特徴を表していると言えます。したがって、近赤外域で偏光板のReの波長分散を測定し、式 で近似すればPVAのReとヨウ素のReとを分離することが可能になります。

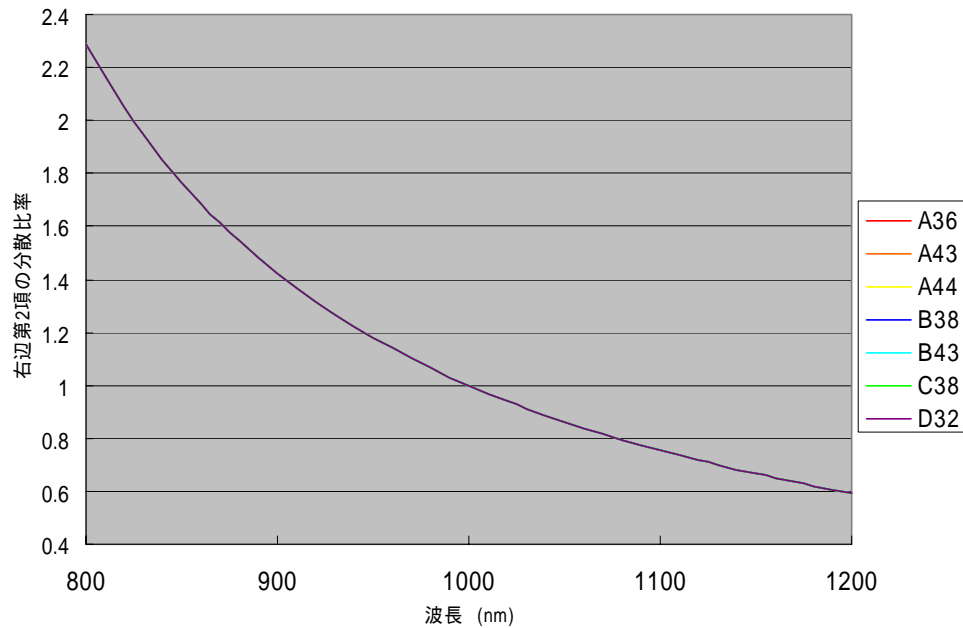


図3 ヨウ素の波長分散特性

図4は市販の偏光板(幅400mm)を幅方向に5mmごとに測定し、波長1000nmで評価した全体のRe(=全Re)、PVAのRe(=Rpva)およびヨウ素のRe(=RI)をグラフにした結果で、幅方向81点の各測定値をまとめると表1のようになります。

図4より、全Reはホーリング現象を示しており、それはほとんどRpvaに起因していることがわかります。

表1

	平均値	最大値-最小値	標準偏差
全Re (nm)	712.6	129.9	26.99
Rpva (nm)	538.7	127.2	19.70
RI (nm)	174.0	58.8	12.46

また、図5はRpvaとRIを座標軸にして測定した81点の値をプロットしたもので、表1の数値からも明確ですが、RIの変動幅よりもRpvaの変動幅の方が大きいことがよくわかります。図6は図1に用いた各種偏光板について、図5と同様の座標系でグラフにしたもので、PVAの延伸の程度およびヨウ素量の違いを特徴付けることができます。

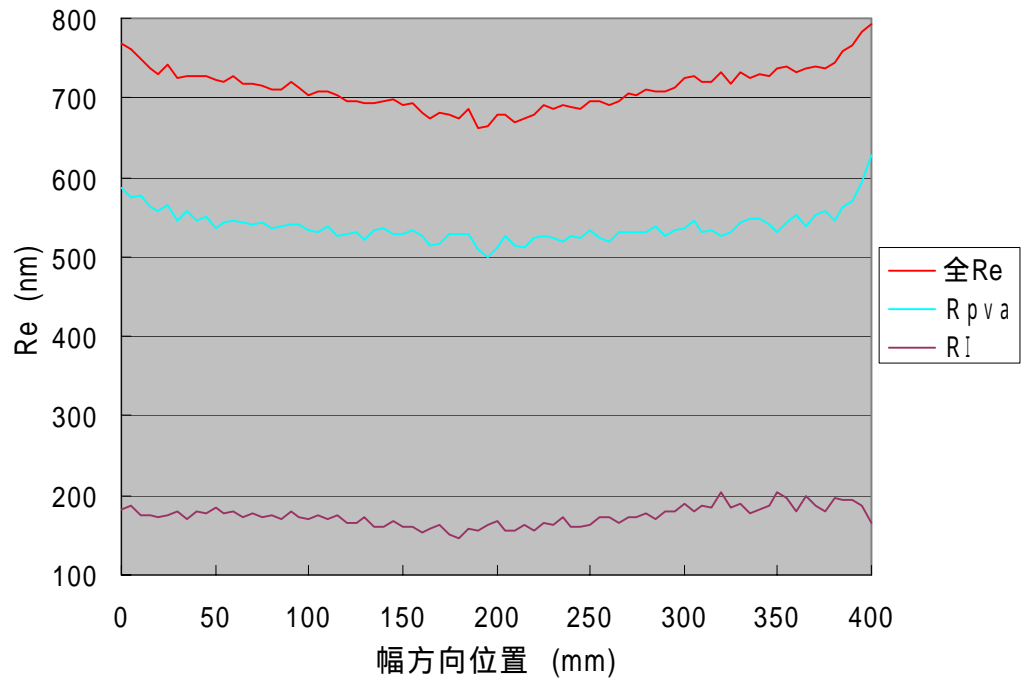


図4 偏光板幅方向の Re 変化

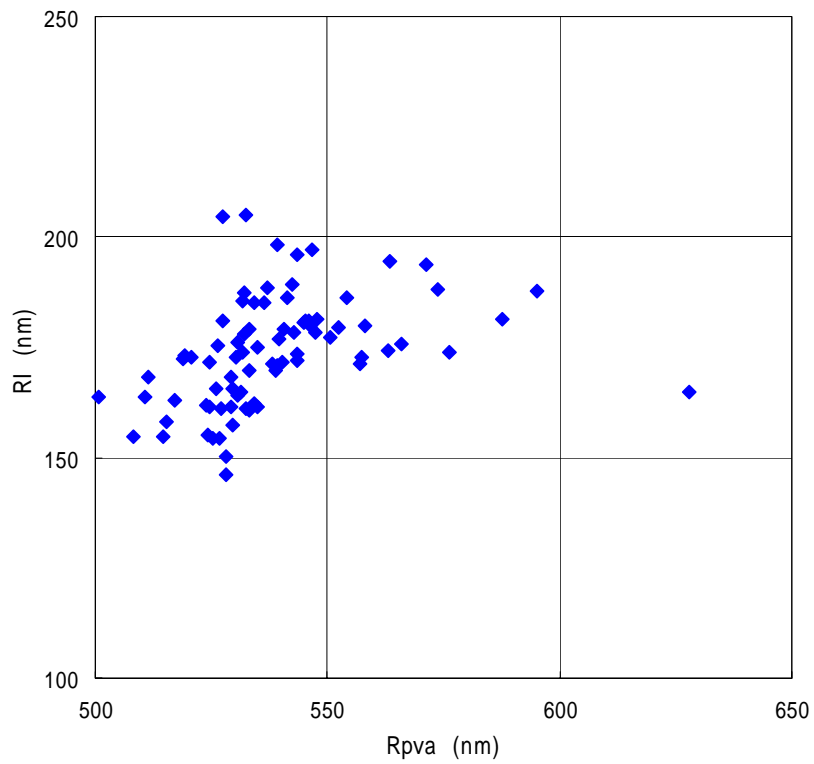


図5 偏光板幅方向の Rpva と Ri

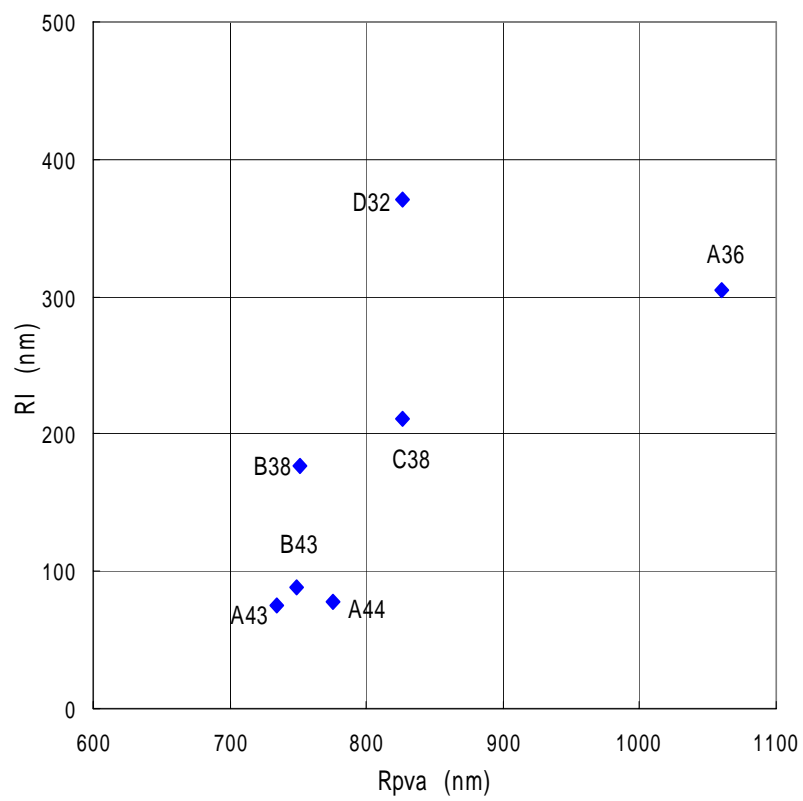


図6 各種偏光板の R_{pv} と RI