

高感度反射装置による交互累積膜の測定

Measurement of layer-by-layer self-assembly film
by RAS-8000 grazing angle specular reflectance accessory

有機LB膜などのような薄膜を測定する場合、入射角の小さい反射装置を使用すると良好なスペクトルを得ることは出来ませんが、高感度反射装置を用いることによって

測定が可能となります。今回は薄膜の測定例として交互累積膜を用い、入射角の違いによるスペクトルへの影響をご紹介します。

(S. Murakami)

交互累積膜

Layer-by-layer self-assembly film

交互累積膜は基板上に正の電荷を持った高分子と負の電荷を持った高分子を交互に累積させた膜であり、その主な応用例はバイオセンサーです。このセンサーを利用することによって基板上的基質濃度を知ることができ、特に食品及び医薬品分野では品質管理に用いられています。今回使用した交互累積膜は正電荷高分子としてポリアリ

ルアミン (PAA)、負電荷高分子としてポリビニル硫酸 (PVS) を用いた試料で、ガラス基板上に金蒸着を施した後にPAAとPVSを交互に累積させ、最後に最表面に位置するPAA層のアミノ基の5%をアゾベンゼンカルボン酸アミド (Az) に置換した膜です。

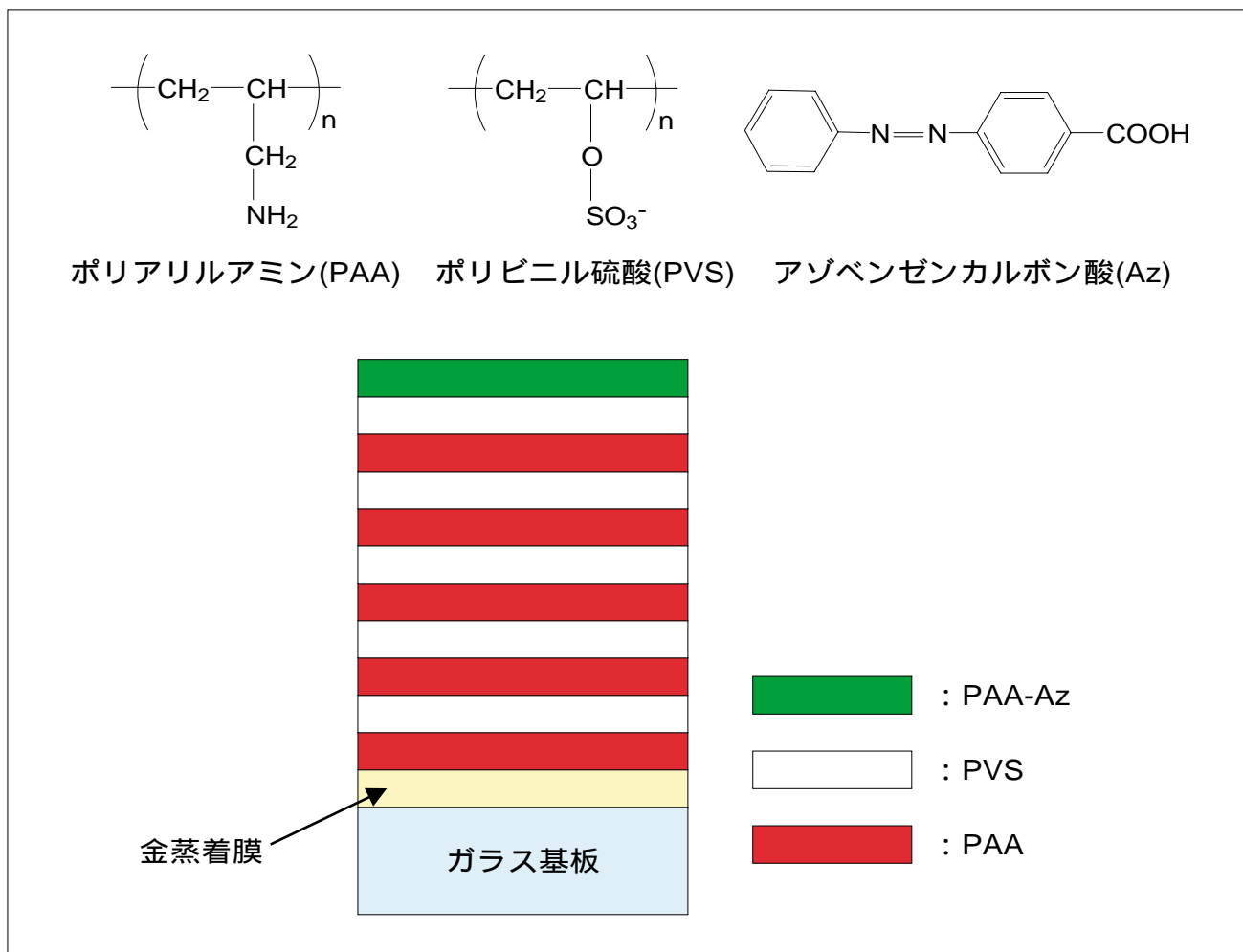


Fig.1 交互累積膜の構造図と各層の組成
Structure of layer-by-layer self assembly film and composition of each layer

交互累積膜のスペクトル

Spectra of layer-by-layer self-assembly film

Fig.2には高感度反射装置を用いて入射角70°で測定した交互累積膜のスペクトルを示しました。測定条件はTable 1に示しています。

Table 1 測定条件
Measurement conditions

Resolution	: 4.0cm ⁻¹
Accumulation	: 500times
Detector	: DLATGS

Fig.2において、1100cm⁻¹付近にはS=O、1550及び1650cm⁻¹にはアミド結合に起因したピークが明確に見られます。

Fig.3には高感度反射装置を用いて入射角75°で測定した交互累積膜のスペクトルとFig.2のスペクトルの重ね書きを示しました。緑線が入射角70°、赤線が入射角75°の場合です。

Fig.3を見ると、入射角が大きくなるに従ってピーク強度が増加していることが分かります。

ここまではスペクトルのピーク強度に対する入射角の影響をご紹介しましたが、ここからはグリッド偏光子を組み合わせることで更にピーク強度が増加する例をご紹介します。

金属基板上に形成された薄膜に偏光を入射すると、金属表面で位相の変化を生じます。ここで、垂直偏光は偏光のベクトルが互いに逆方向を向いてしまうために吸収ピークに反映されませんが、平行偏光は基板に対して垂直方向に定常波を生じます。よってグリッド偏光子を併用することによって平行偏光のみを使えば、更にピーク強度は増加します。

Fig.4には高感度反射装置を用いて入射角75°で測定した交互累積膜のスペクトルを示しました。赤線が偏光子なし、青線が偏光子ありの場合です。

Fig.4を見ると、偏光子を使用した場合には非常にピーク強度が強くなっていることが分かります。但し偏光子を用いることによって光量が減少し、その結果としてS/N比の低下が起こることに注意が必要です。

このように、入射角を大きくすればするほど得られるピーク強度は強くなり、また偏光子を併用することによって更にピーク強度は増加します。

ここには示しません、入射角が80°及び85°の付属装置もご用意しております。ちなみに85°の付属装置を用いた場合、20°程度の薄膜の測定が可能となります。

最後になりましたが、今回のアプリケーションニュースを作成するにあたり、東北大学薬学部の安育教授に試料を提供して頂きました。誠に有り難うございました。

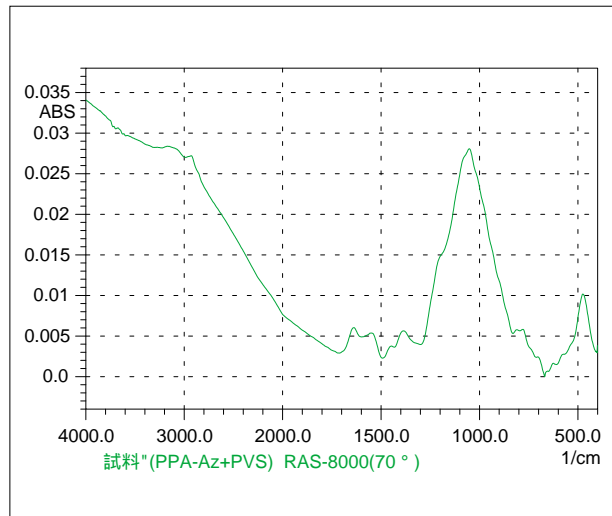


Fig.2 交互累積膜の高感度反射スペクトル
Spectrum of layer-by-layer self assembly film

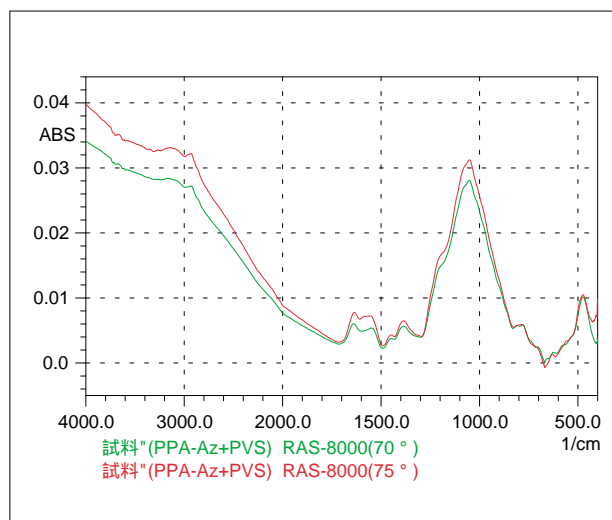


Fig.3 異なる入射角における交互累積膜の高感度反射スペクトル
Spectra of layer-by-layer self assembly film measured with different incident angle

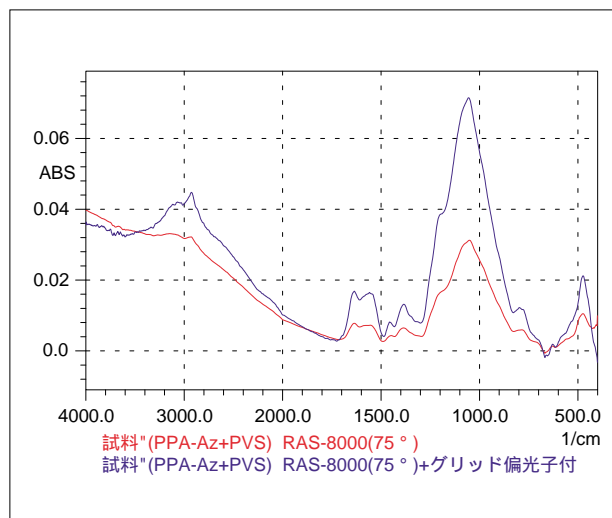


Fig.4 交互累積膜の高感度反射スペクトルにおけるグリッド偏光子の影響
Influence of polarizer in spectra of layer-by-layer self assembly film

島津製作所 分析機器事業部
応用技術部

島津分析コールセンター

●東京 ☎(03)3219-1691
●京都 ☎(075)813-1691

SHIMADZU CORPORATION
INTERNATIONAL MARKETING DIVISION

3, Kanda-Nishikicho 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 101-8448, Japan
Phone : (03) 3219-5641 FAX : (03) 3219-5710
Cable Add. : SHIMADZU TOKYO

3100-10103-18A-1K
2001.10