

水平形ATR法による紙の測定

Paper Analysis by Horizontal ATR Method

一口に紙と言っても、私たちの周りに存在する紙の種類は多種多様で、その用途に応じてさまざまな処理が施されています。

紙の原料は木材から分離されたセルロースですが、これにバインダーを加えて圧着し、さらに強度保持、インキ止めのためのサイズ剤のほか顔料、クレーなどが塗布されています。また特殊な用途に応じるために表面をさまざまな物質でコーティングした紙があります。食品用紙容器、粘着テープ、離型紙、コート紙などが例です。

これらの紙の表面を簡単に分析するには、FTIRによるATR法が最適です。

ATR法は、高屈折率材料でできた板状のプリズム表面に試料を密着させて測定する方法です。紙の種類によっては表面粗さが多少異なりますが、プリズムへ押さえつける力を強くして密着度を増すことにより、大抵の紙の表面スペクトルを測定することができます。

ここでは、種類の異なる紙の表面を、水平ATR (ATR-8100H, プリズム:ZnSe) で測定した例をご紹介します。

紙の赤外スペクトル

IR Spectrum of Paper

紙の赤外スペクトルは、その主成分であるセルロースの吸収が特長となります。セルロースはグルコースを基本構成成分とする多糖類で、赤外線スペクトルには、O-H (3300cm^{-1} 付近)とC-O-C (1000cm^{-1} 付近)による吸収が特に強く観察されます。Fig.1にティッシュペーパーを測定した結果を示します。(a)がATRスペクトル、(b)が波長の逆数で強度補正 (ATR 補正) した後のスペクトルです。ATR法におけるピーク強度は、低波数側ほどピーク強度が強くなるという、特性があるため波長の逆数で補正すると、透過スペクトルに近くなります。

Table 1 分析条件
Analytical Conditions

Resolution	: 4 cm^{-1}
Accumulation	: 100
Apodization	: Happ-Genzel
Detector	: DLATGS

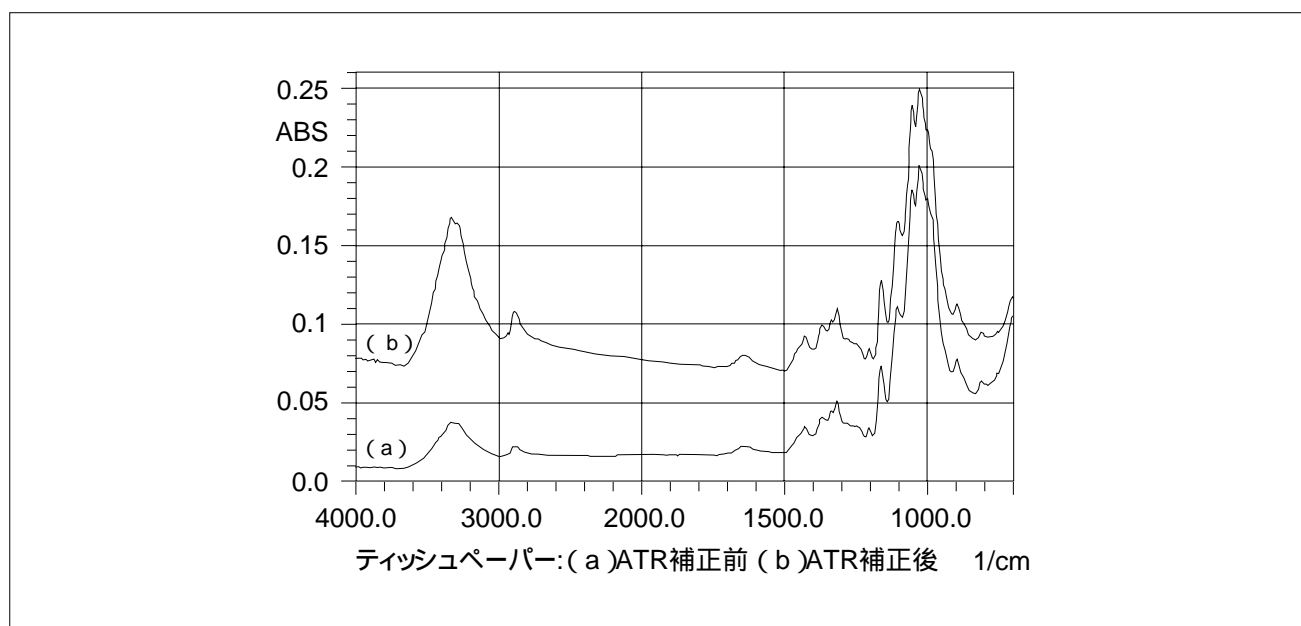


Fig.1 ティッシュペーパーのスペクトル
ATR Spectrum of tissue paper

各種紙のスペクトル

IR Spectra of Various Paper

さまざまな表面処理が施された紙の表面を水平形ATR法で測定した結果を以下に示しました。試料は厚紙、コート紙、牛乳パック、離型紙の4種類でそれぞれ裏側のスペクトルと重ねて表示しました。測定条件は、前ページ条件と同じです。

Fig.2の厚紙のスペクトルには、1000、900 cm^{-1} 付近にカオリンによく似た吸収が観察されます。Fig.3では、1064、800 cm^{-1} 付近に SiO_2 によると思われる吸収が見られます。

これに対し、Fig.4、Fig.5ではポリマーの吸収が確認できます。Fig.4では両面ともセルロースのピークは確認できず、代わりにポリエチレンの吸収が見られます。またFig.5では、1260、1100-1000、800 cm^{-1} 付近にシリコンポリマー特有のピークが確認できます。

このように、ATR法によって様々な紙の表面スペクトルを測定することができます。

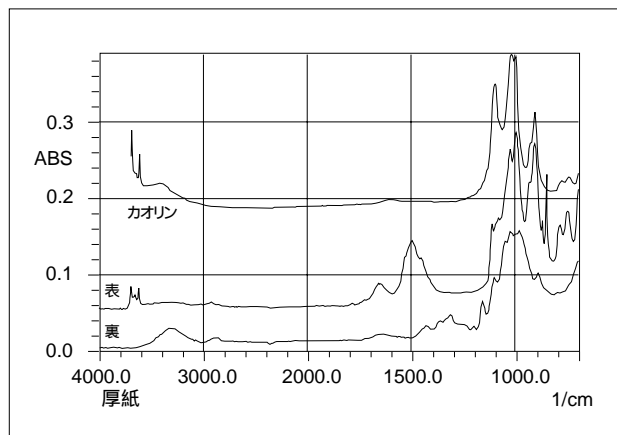


Fig.2 厚紙のATRスペクトル
ATR Spectrum of cardboard

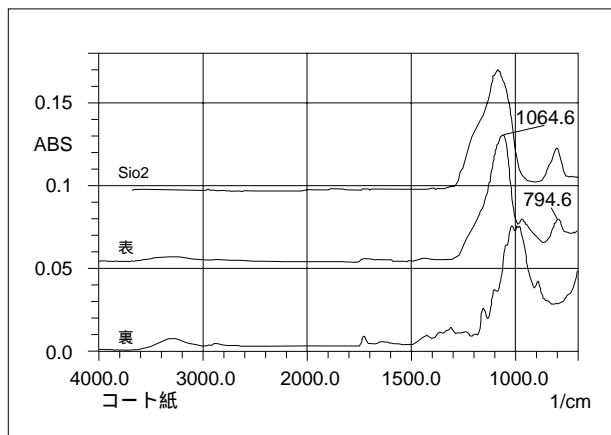


Fig.3 コート紙のATRスペクトル
ATR Spectrum of coating paper

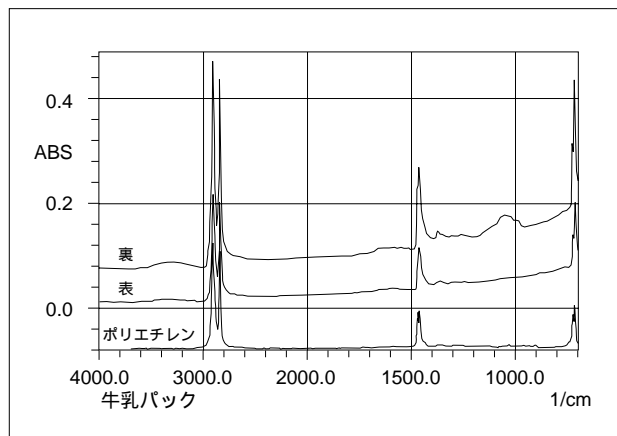


Fig.4 牛乳パックのATRスペクトル
ATR Spectrum of carton for milk

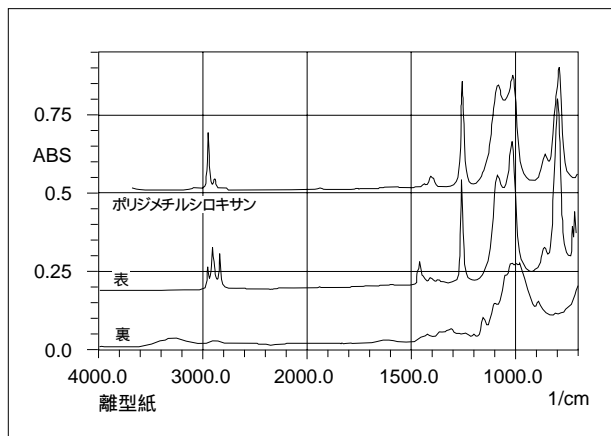


Fig.5 離型紙のATRスペクトル
ATR Spectrum of mold-releasing paper

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

3100-09907-20A-ADI