

FTIRファイバー測定システムの紹介

Introduction of FTIR - Optical Fiber System

FTIRファイバー測定システムをご紹介します。通常、FTIRの測定では試料をサンプリングし、FTIRの試料室内に入れる必要がありました。しかし、このシステムでは光をファイバーを通じて装置外部に取り出すことができるため、試料のサンプリング等が必要ありません。従って、

ビーカーなど容器内での反応のモニター（in situ測定）、皮膚や臓器等の生体試料の測定、試料室に入らない様な大きな試料の測定など、FTIR本体の試料室では測定できないような試料の測定に適しています。

システムの概略

Outline of FTIR - Optical Fiber System

Fig.1にファイバー測定システムの外観写真を示します。赤外干渉光はFTIR本体からカルコゲナイト製ファイバーを通して試料に照射され、再度ファイバーを通してMCT検出器にて検出されます。測定はATR法（プリズム：ZnSe, Ge）、正反射法、透過法の3種類が可能で、それぞれに対応したプローブを用意しています。

Fig.2にファイバー測定システムのパワースペクトルを示します。カルコゲナイトは 2200cm^{-1} 付近と 900cm^{-1} 以下に吸収を持つためこの領域での情報を得ることはできませんが、赤外スペクトルで重要な $3500\sim 2500\text{cm}^{-1}$ と $2000\sim 900\text{cm}^{-1}$ の領域では明瞭なスペクトルを得ることができます。Fig.3に清涼飲料水缶内壁のコーティング物を正反射プローブにて測定したスペクトル（ $2260\sim 2020\text{cm}^{-1}$ は補正）を示します。また、Table 1にファイバーの主な仕様を示します。

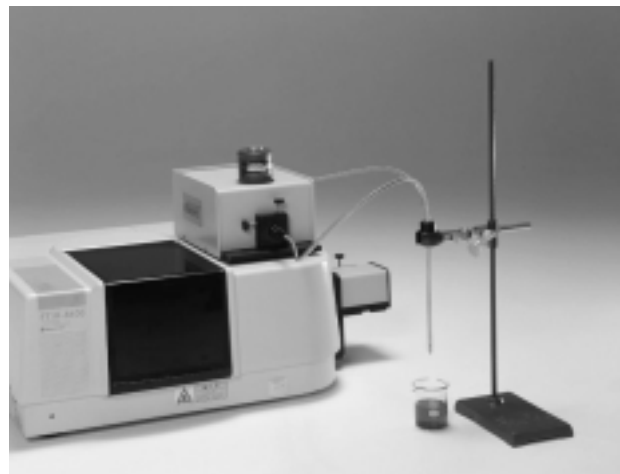


Fig.1 ファイバー測定システムの外観写真
Photograph of FTIR - Optical Fiber System

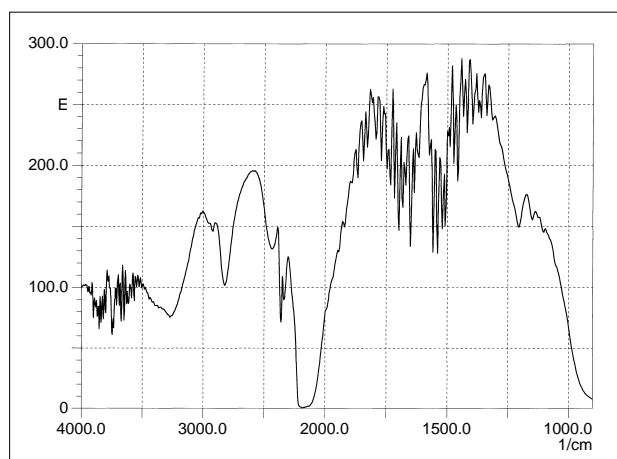


Fig.2 ファイバー測定システムのパワースペクトル
Power Spectrum of FTIR - Optical Fiber System

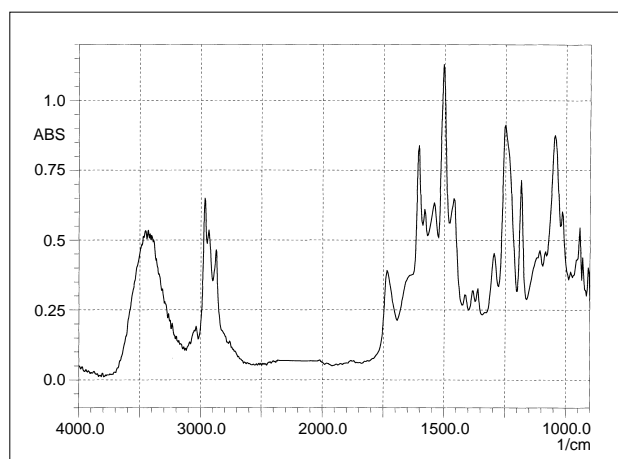


Fig.3 缶内壁の正反射スペクトル
Spectra of an inner wall of a Tin

Table 1 ファイバーの主な仕様
Specifications of Optical Fiber

材質	カルコゲナイトガラス, 直径500 μm
光源側ファイバー	7本束, 長さ991mm
受光側ファイバー	12本束, 長さ737mm
使用温度範囲	- 20 ~ 65
最小曲げ半径	75mm
測定波数範囲	4600 ~ 900 cm^{-1}

ATRプローブによる測定 1 Measurement with ATR Probe 1

Fig.4にATRプローブ, ZnSeプリズムを用いて測定した水, アイスクリームのスペクトル (2260 ~ 2020 cm^{-1} は補正) を示します。測定はTable 2に示す条件にて行いました。各スペクトルとも良好なスペクトルが得られています。また, これらの結果より差スペクトルを求めました。これをFig.5に示します。アイスクリームの主な成分である脂質 (2920, 2851, 1744 cm^{-1} 付近), タンパク質 (1655, 1547 cm^{-1} 付近: 2級アミド), 糖類 (1200 ~ 950 cm^{-1} 付近) による吸収ピークがはっきりと確認できます。

Table 2 測定条件
Analytical Conditions

Resolution	: 8 cm^{-1}
Accumulation	: 100
Detector	: MCT

ATRプローブによる測定 2 Measurement with ATR Probe 2

Fig.6にATRプローブ, ZnSeプリズムを用いて洗顔後の頬とかかとを直接測定した結果を示します。従来のATR測定装置で人体の皮膚を直接測定する場合は指先等に制限され, ほとんどの部位はサンプリングが必要でしたが, 今回ご紹介しているファイバー測定システムを用いれば簡単に直接測定が可能です。

頬のスペクトルには2920, 2851 cm^{-1} 付近 (C-H伸縮振動), 1740, 1709 cm^{-1} 付近 (C=O伸縮振動) にかかとのスペクトルには見られない吸収ピークが確認できます。これは脂質によるものと考えられます。

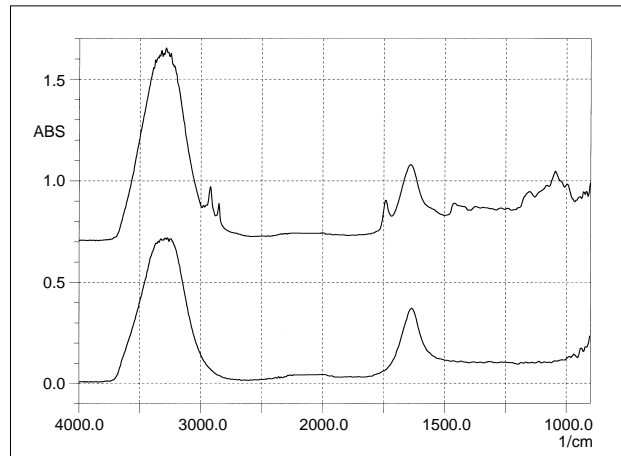


Fig.4 アイスクリーム (上) と水 (下) のATRスペクトル
Spectra of Ice cream (upper) & Water (bottom)

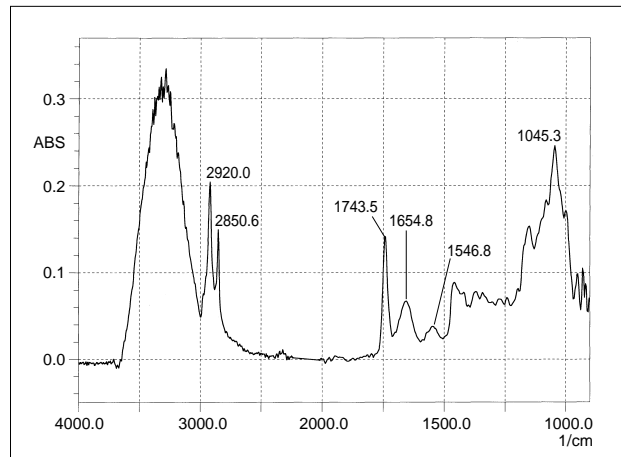


Fig.5 差スペクトルATRスペクトル
Spectra Subtraction

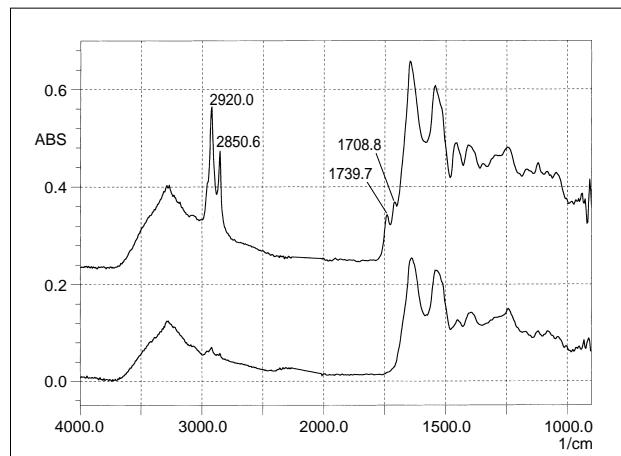


Fig.6 頬 (上) とかかと (下) のスペクトル
Spectra of Human Cheek (upper) & Heel (bottom)