

テラヘルツ帯分光分析による定量分析と結晶欠陥評価に関する研究

Crystal defects quantitative evaluation using terahertz spectroscopy

秋田大院理工¹ ○(M1) 鎌田 慎也¹, 淀川 信一¹, 倉林 徹¹

Akita Univ., Graduate School of Engineering Science¹,

[○]Shinya Kamada¹, Shinichi Yodokawa¹, Toru Kurabayashi¹

E-mail: m8019407@s.akita-u.ac.jp

1. 初めに

一般に、繊維などの物質は加工や劣化により物質に内在する構造にダメージを与え、分子間結合の欠陥を招くと考えられている。しかし、このようなダメージを定量的に評価する方法は実現されていない。そこで、本研究では試料に機械的ダメージを与え、テラヘルツ分光分析により繊維中に内在する結晶欠陥の定量化を図った。

2. 研究方法

コットンに対して粉碎時間をパラメータとしてボールミルによる凍結粉碎(77 K)による機械的ダメージを与え、FT/IR によりテラヘルツスペクトルを測定した。平滑化処理、一次微分処理を行うことで微分スペクトルに変換し、吸収ピークに対する peak to peak の値を算出する。マイクロトームによる 0.2 mm カット試料を無欠陥試料(0 min)と仮定し、0 min の微分スペクトルの peak to peak の値で正規化することにより算出された結晶度がどのように変化するか検討を行った。

3. 測定結果

コットンの透過率スペクトルを Fig.1, 微分スペクトルを Fig.2 に示す。Fig.1 において 5.0, 7.0 THz に吸収ピークがあり、Fig.2 にそれぞれに対応した peak to peak の値が変化していることが確認できる。5.0 THz の peak to peak に対応した結晶度の算出結果が Fig.3 である。粉碎時間が長くなるにつれて結晶度が指数関数的に減衰していることが分かった。

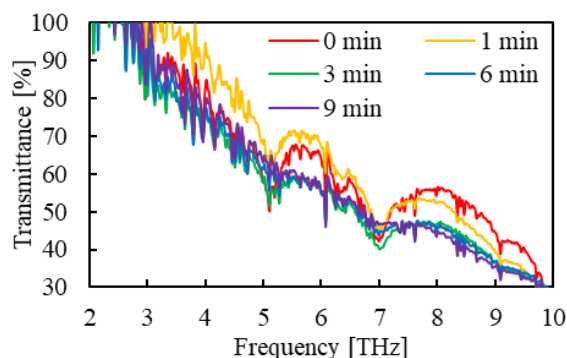


Fig.1 THz spectra of cotton fiber as a parameter of milling time

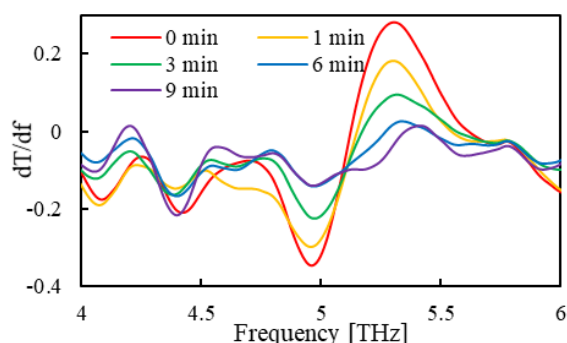


Fig.2 Smoothed differential spectra of the transmittance of cotton fiber with respect to frequency as a parameter of milling time

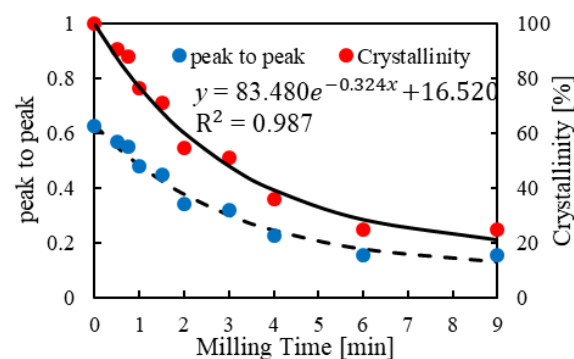


Fig.3 peak to peak value and expected crystallinity of cotton fiber corresponding to 5.0 THz absorption