455. 8施設におけるウィナースペクトル(W.S)測定(第2報)

Intercomparison of Wiener spectra measured at 8 different hospital laboratories

N T T東北病院 ○大久 敏弘 弘前大学医学部附属病院 木村 均
 (Ohisa Toshihiro) (Kimura Hitoshi)
 東北大学医学部附属病院 佐久間 俊光・阿部 養悦・高橋 規之
 (Sakuma Toshimitsu) (Abe Youetsu) (Takahashi Noriyuki)
 山形大学医学部附属病院 江口 陽一 福島労災病院 後藤 正美
 (Eguchi Youichi) (Gotou Masami)
 いわき共立病院 今野 広一 日本医科歯科大学附属病院 小林 宏之
 (Konno Kouichi) (Kobayashi Hiroyuki)
 東京医科歯科大学附属病院 望月 安雄
 (Mochizuki Yasuo)

【目的】第1報で述べたように、同一試料を異なる複数施設にてウィナースペクトル(以下WS)測定を行なった結果、かなりのばらつきがみられた(施設間周波数別変移係数 $=0.5\sim0.2$)。各施設の測定結果には特異な傾向をもつものがみられた。そこで、それらの原因の解析とその対策について検討した。

【方法】HR-3/newMG(以下 サンプル-A) および HR-12/newMG(以下 サンプル-B) の2種の試料(散光濃度 $=1.2$)を用いた。またマイクロデジタメータ(以下MDM)のスリット幅を 0.01mm 一定とし、スリット長を 0.25mm , 1.00mm の2サイズについて測定を行なった。同一フィルムを使用したことで、両者のMTFが0とみなせる周波数以上ではWS値が一致することと、同一試料のときスリット長の設定精度が良好であれば高周波数域でWS値が一致するという基本的性質を、各施設の測定結果のばらつきの解析に応用した。走査速度を統一することによってMDMの機種による電気的な周波数特性の違いを調べた。PDM-5(TYPE-E, 購入後3ヵ月)による測定結果をスタンダードとした。

【結果】各施設間の測定結果から特異な例を以下に述べる。マイクロデジタメータの機種名(タイプ)についても明記するが、その機種本来の特性による影響ということではなく、あくまでも今回測定を施行した施設の機種に限っての特性と考えるべきである。1)総合倍率の異なる機種 PDM-5(TYPE-E)、PDM-5(TYPE-C/周波数特性改善のための改良済)、およびMPM-2の測定結果は、サンプル-A、サンプル-Bとも良い一致を示したことから、機種の違いによる差は基本的には無いものと思われる。2)サンプル-Aとサンプル-Bの測定結果において両者のMTFが0とみなせる周波数以上においても一致しなかった機種(PDM-5(TYPE-D))があった。量子化データを確認したところかなり大きな値のドリフトが見られた。ここで使用されたAcquisition ソフトおよび同一機種のA/Dコンバータを使用し、直流定電圧を入力とし量子化データを調べたところ同様なドリフトを確認した。このことからAcquisition ソフトまたはA/Dコンバータに起因したものといえる。3)全周波数域でスタンダードのWS値に約2.0を乗じた値となる機種(PDM-5(TYPE-E))があった。量子化データはスタンダードのものとの分散は異なるものの平均値はほぼ等しかった。またスリット長 0.25mm 、 1.00mm での測定結果においても高域での一致性はかなり悪かった。さらにスリット長 0.25mm 時のサンプル-Aとサンプル-BのWS値の差が他の施設よりかなり小さかった。マイクロデジタメータの点検調整を行なったところ、スリット部の調整がなされた。調整後再度同様の測定を行なったところ、低周波域ではスタンダードとほぼ一致したが、高域では低い値を示した。WSは最終的にスリットサイズ、サンプリングピッチによりノーマライズされるのでスリットサイズの校正が重要となる。4)MDMの周波数特性の影響でWSカーブの形状がほぼ3つのグループに分かれた。つまり周波数特性の良好な順に、A)PDM-5(TYPE-E)、PDM-5(TYPE-C/周波数特性改善のための改良済) B)PDM-5(TYPE-B, C, D) C)PDS-15 となった。使用したPDS-15は旧型のもので光電流の対数変換にゲイノード・フィードバック方式を用いているため周波数特性が比較的悪い。ただし、現在のPDS-15はアンプ系の改良がなされ周波数特性の良いログ・アンプが搭載されているとのことである。5)極低周波域でのWSカーブ形状が大きく変化する機種があった。BRH式のトレンド補償(データ点を可変)を行なっても改善があまりみられないことから、MDM自身にトレンドを生じさせる原因があり、その程度が装置個々に異なっているためと思われる。

【まとめ】今回の8施設間のWS測定結果には大きなばらつきがみられ、WS測定そのものの有用性が問われるような結果として受け取られるかもしれない。しかし、各施設の測定結果を比較検討することで、ばらつきの原因をほぼ明らかにすることができた。要因としては、1)MDMの電気的周波数特性の問題 2)MDMのスリットサイズ(幅、長さとも)の設定精度の問題の2つに代表され、前者については本学会ウィナースペクトル測定班の報告にあるようにMDMのアンプ系の回路乗数により数値的に補正を行ない、後者においてはスリット幅についてはサンプリングピッチとスリット幅の関係より、またスリット長についてはその方向への移動量と濃度値の関係を特殊なチャートを用い求めることでスリットサイズ設定精度の確認が可能である。また各施設に共通することとしてMDMの精度管理の問題が上げられる。本来MDMに限らず測定器は定期的な点検、調整および校正が不可欠であるが、各施設とも購入後はそれらを行なっていないのが現状であり、このようなMDMの保守状態の不備が施設間のばらつきを生じさせる原因といえる。RMS粒状度、MTF、NEQ(u)等の測定においてもMDMの精度不良は測定結果に影響をおよぼす事になるので、各施設とも使用しているMDMの現時点での精度を確認し、測定結果への影響の有無を把握すべきであろう。