

卷頭言

エリプソメトリーに思うこと



横田英嗣

私の手元にある学会誌「応用物理」7月号をめくってみるとエリプソメトリーの装置の広告が5社、それぞれ自動計測、リアルタイム計測・制御の特徴をPRしている。また、薄膜評価受託の広告が2社記載されている。世界的に分光エリプソメーターが開発され、国内でもこの数年100台以上の装置が導入されたと聞く。半導体生産プロセスのその場測定のモニタリング・制御として半導体デバイスに必要な技術として確立したことを示しているのであろう。分光エリプソメーターは紫外から可視・赤外の波長領域における表面・薄膜の測定が簡単に出来るので研究者にとっても大変魅力のある装置であり、研究報告も多く頗もしい。

私のエリプソメトリーとの出会いは大学4年の卒業研究なので約35年前になる。当時は普及していなく、研究室（木下是雄先生）では、主入射角とその時の楕円率を測定する方式において膜厚が薄い場合で非常に感度が良い方法を見いだしたので、その装置の設計・試作を行っていた。データの解析は屈折率 $n$ 、膜厚 $d$ を与えてエリプソメトリー・パラメーターを計算しグラフを作り、 $n$ 、 $d$ を決めていた。グラフを書くのはひと苦労であったが、その測定領域ではどれくらいの精度で求められているかがひと目で分かり便利でもあった。コンピューターが十分使えるようになったのはその後、3年後であった。当時の測定では常に素子の調整、入射角のセッティング等が正確であるかに神経を使っていた。

最近の装置はコンピューター内蔵で、すべて自動化され、測定の再現性は非常に高い。しかし、装置によって測定値が異なることがあるということを耳にする。偏光素子の完全性、試料の裏面からの反射の除去法、装置の自動校正方法、分光器のスペクトル幅等に起因する誤差はないことが保障されているのだろうが、市販の装置はブラックボックス的で、コンピューターの結果を信頼せざるを得ないのが現状であろう。装置の信頼性の比較をしてみてはどうだろうか。しかし、校正用の試料として経時変化のない、表面状態も同一な試料を作製することはそう簡単ではない。

私は時代に逆らい、華やかな研究テーマではなく、極薄膜(sub-monolayer)の研究を中心に表面あらさ、転移層、不均質性などの影響にこだわった研究をしている。大学での研究はそう流行を追わず基礎的な技術を確立する研究があつてもいいのではないだろうか。最近、物作りは学生から敬遠されつつあるが、物作りの大切さを知って欲しいと思い、測定と同時に素子の調整・校正を行う方式を用いた装置を製作して使っている。現在は、稼働部のない方式の装置の信頼性を検討している。何台目の自作エリプソメーターになるのだろうか。

今後も表面・薄膜の研究で分光エリプソメトリーが欠かせない技術として発展することを期待している。

(東海大学工学部)