



平成3年度日本光学会春季講演会参加報告

高橋信明

防衛大学校 〒239 横須賀市走水 1-10-20

平成3年度の日本光学会主催春季講演会が、4月15日(月)の午後に東京工業大学大岡山キャンパス百年記念館において開催された。内容は、同大学工学部電子物理工学科で行われている光学に関する研究の中から3件の講演と各講演に関連する研究室の見学である。参加者は当日受付も含めて24名であった。

一番目の講演は、有機材料・物性研究室の真島豊氏、岩本光正氏による「単分子膜の光-変位電流交換」であった。まず、水面上に展開された有機単分子膜の評価技術である変位電流法について概説があり、次に有機単分子膜に外部から圧力や光等の刺激を加えた場合に得られた結果が紹介された。この方法を使い、外部刺激により誘起された分子配向の変化を方向も含めて定量的に測定することに成功している。特に、キセノンランプから光学フィルタで取り出した波長380 nmと450 nmの光を交互に照射することにより、分子のシストラns光異方性化反応に伴う構造変化による特徴的な変位電流を再現性良く観測したことは注目に値する。光照射によりいったん起こった構造変化は、別の波長の光を照射するまで形成された構造を保存することが、観測された変位電流から確認された。すなわち、光により書き込み可能な記憶素子への可能性が示された。これらの研究は将来的な単分子膜エレクトロニクス、さらには単分子エレクトロニクスへ向けての基礎となる興味深い研究である。

二番目の講演は、電磁波工学研究室の水本哲弥氏による「導波路型光受動回路素子」であった。光通信システムや光演算装置等において使用される光サーチューラ、偏波分離光IC、光スターカッラー、光分配器、光ファイバと光導波路との接続のためのデバイス等が、コンピュータシミュレーションによる性能評価および実際に試作して得られた実験データを交えて紹介された。基板上にストリップ線路状につけられた複数本の光導波路のうち特定のものをテープ状にし、テープの角度と長さを変えることによりテープ状の導波路と隣接する導波路との間の結合係数を連続的に変化させることに成功している。各種の応用においてこの結合係数を変えること

により、例えば、光ファイバから光導波路への90%（試作したデバイスでは64%）の結合が得られ、さらに試した3 dB カップラーを基にして1:多数の分配器の設計も行っている。また偏波分離光ICでは、前講演でも述べられたLB膜を使いユニークな設計がなされており、10 dB程度の分離が得られている。光エレクトロニクスの実用化に向けこれらのデバイスは重要な位置を占めるものであるから、上で得られた結果の活躍が期待される。

三番目の講演は、磁性材料・物性研究室の阿部正紀氏による「光磁気素子用材料の開発」であった。コンピュータ用の大容量記憶装置の媒体として磁気光学効果を利用した光磁気ディスクが実用化されつつある。現段階で用いられているものは希土類-遷移金属合金非晶質膜が主であるが、この媒質は現在の使用波長0.8 μm付近で磁気光学回転角が0.2~0.4度と小さく、また将来予想される半導体レーザーの第2高調波の波長ではさらに回転角が減る等の問題がある。そこで磁気光学回転角が1桁以上大きい等の利点のあるBi置換鉄ガーネットやCe置換鉄ガーネット等の酸化物薄膜をスパッタ法や熱分解法を用いてガラス基板上に作製し、評価、改良を行っている。作製された膜は多結晶の垂直磁化膜であるが、還元雰囲気中で作業を行うことにより、磁気的、光学的に均一な薄膜を作製することに成功している。得られた磁気光学回転角の結果では、0.8 μm付近の波長ではCe置換鉄ガーネットの方が大きな値を持ち、短波長ではBi置換鉄ガーネットが大きな値を示している。磁気光学材料の応用の一つとして、光アイソレータや光サーチューラについても紹介があった。また氏の研究室では従来金属に限っていた電解ないし無電解のメッキ技術を改良し、酸化物であるフェライト膜を水溶液中で形成できるフェライトメッキ技術を開発し研究を行っている。低温水溶液中でメッキするので、プラスチック、微粒子、繊維等にも適用可能であり、有機物との親和性も大きいことから、生科学や医用への応用が期待される。このフェライトメッキでは、Ar⁺レーザー光を照

射することによりその堆積速度を飛躍的に向上させることができるという興味深い結果が得られている。講演終了後に各研究室見学があり、実験装置等の詳しい説明があった。

今回の講演会出席者数は予定数より少なめであったが、講演、研究室見学とも、全般に好評であった。特に研究室見学は、それぞれ興味をもって来られた方が多い

のか、「役に立った」との意見が多かった。さらに、半日ではなく春季講演会を一日にして各講演をゆっくり聞きたいと望む声も多いようである。本講演会はただ単に講演を聞くだけでなく、最先端の研究施設に身近に接することができるという点で、日本光学会の事業として大いに意義のあるものであると思われる。

(1991年5月2日受理)