

先端追跡

[R-41] フラーレンおよびフラーレン樹脂 分散層の光導電性

フラーレンについては、この欄でもたびたび紹介されている。公開特許の数もしだいに増加している。公開された特許を大別すると、(1)フラーレンの製造方法に関するもの、(2)フラーレン誘導体の製造方法に関するもの、(3)超電導に関するもの、(4)非線形光学素子に関するもの、(5)光導電性、光起電力に関するもの、(6)その他となる。光導電性については、Nature Vol. 356, 16 Apr. 1992 において、デュポン社研究開発中央研究所の Y. Wang が Photoconductivity of fullerene-doped polymer と題して、ポリビニルカルbazol (PVK) と呼ぶポリマーに C_{60} と C_{70} の $\sim 85:15$ の割合のものを重量比で約 2.7% 導入すると PVK の光感度が向上することを発表した。1992 年 10 月の Appl. Phys. Lett. ではゼロロックスコレーションの J. Mort らが厚さ $20\mu\text{m}$ のフラーレン昇華膜での光によるキャリア生成と移動について、 $4000\text{\AA}$ の光に対して、PIDC* を測定し、電子の飛程は $\sim 10^{-7}\text{cm}^2/\text{V}$ と推測している。1993 年 3 月、日本化学会春季大会で大阪大学プロセス工学 横山らは、 C_{60} 樹脂分散膜のエレクトロン移動度に関する発表を行い、純品の C_{60} を 40 wt% 以上スチレンポリマーに分散させた Time of Flight (TOF) 法の測定では、エレクトロン移動度は $10^{-3}\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{S}$ 程度の大きな値を示し、ホール移動度に比べ 2 けたほど大きいとしている。これは電荷輸送剤としての可能性を示唆している。

* 電子写真感光体の表面電位を入射露光エネルギーの関数で表わしたカーブ (Photo Induced Discharge Curve)。

文 献

- 1) 米国特許 4,922,827 (Quantametrics Inc.).
 - 2) 米国特許 5,114,477 (ゼロックス).
 - 3) 米国特許 5,132,105 (Quantametrics Inc.).
 - 4) 国際公開 92-20622 (MIT).
 - 5) ヨーロッパ公開 522,807 (NEC).
 - 6) ヨーロッパ公開 527,035 (三菱化成).
 - 7) Y. Wang: Nature **356** (16) 585 (1992).
 - 8) J. Mort et al.: Appl. Phys. Lett. **61** (15) 12, 1829 (1992).
 - 9) 横山 正明他: 日本化学会春季大会 1993 年 3 月 3C242.
- (三田工業 松本 丞士)

[R-42] 波長分解能を超える光学顕微鏡

顕微鏡の分解能は回折理論によって波長の長さが限界とされ、光を用いても、電子を用いてもほぼ理論に見合う解像力のものが使用されている。光学顕微鏡の分解能は可視光の波長が $0.5\mu\text{m}$ 程度であるため、それより小さな物は、波長の短い軟 X 線や電子顕微鏡を使う必要がある。

しかし走査型トンネル顕微鏡 (STM) の開発以来、この状況が変化するかもしれないような結果が得られている。STM で開発された物質の表面を近接走査する技術および光ファイバーの先端を尖らせて 100nm 以下の微小の開孔 (ピンホール) を作成する技術により、回折による限界を受けない領域に検出器を近づけることが可能になったからである。この方法は近接場走査型光学顕微鏡 (Near-field Scanning Optical Microscope 略して NSOM), または走査型近接場光学顕微鏡 (Scanning Near-field Optical Microscope 略して SNOM) といわれる。

回折による影響を受けない、物体の表面近傍にのみ存在が許される光はエバネッセント (Evanescent) 光と呼ばれ、1930 年代から知られていた。このエバネッセント光を検出すれば解像力は波長を超えたとともに表面の微小領域の観察、解析手段として利用できる。そして今、今後の有望な実験手段となりつつある。

近接場をつかう顕微鏡にも透過型¹⁾と反射型²⁾があり、すでに両方法とも装置が試作されて成果も得られているが、いまのところ実用的ではない。理論的な検討や装置的な工夫の余地が十分あり、今後の発展が期待される。この方法が実用になると分解能は光学顕微鏡と電子顕微鏡の間になるので広い分野の応用が期待できる。

この方法をフォトン走査トンネル顕微鏡 (Photon Scanning Tunneling Microscopy 略して PSTM)³⁾と呼ぶ研究グループもあり、今のところ名称については統一した見解がどこからも出ていない。

文 献

- 1) E. Betzig, M. Isaacson, H. Barshatzky, A. Lewis and K. Lin: Ultramicroscopy **25**, 165 (1988).
 - 2) U. Durig, D. W. Pohl and F. Rohner: J. Appl. Phys. **59**, 3318 (1986).
 - 3) R. C. Reddick, R. J. Warmack and T. L. Ferrell: Phys. Rev. **B 39**, 767 (1989).
- (日本電子 小島 建治)