

有機材料と光回路

岡 本 尚 道

(静岡大学)

有機非線形光学材料の研究が開始されて以来多くの歳月が流れたが、昨今光通信のラストワンマイルの家庭用低コスト端末に、量産性の高い有機材料を適用することが注目されている。光回路に入出力ファイバー保持部を有する構造を一体成形で作製する技術開発は、光スイッチなどの線形光回路では、すでにドイツをはじめ各国で進展している。アスペクト比が高く微細な成形の型は、シンクロトロン放射光を用いた LIGA や、厚膜レジストによる LIGA ライクプロセス、シリコン基板のリソグラフィ技術を用いた SIGA が知られている。

これらの光導波路コアは成形された溝に樹脂を注入し紫外線硬化させて作製しているが、光変調器等に必要な非線形導波路では、この方法が使えない。なぜなら、紫外線照射によって非線形性が劣化するからである。ひとつの方法は、高分子膜全面にポーリングで非線形性を発現させた後に、コア部を除いて紫外線照射し、フォトブリーチングによる屈折率減少と非線形性消失によってコア部を作製する方法である。しかし、所望の屈折率減少には時間単位の紫外線照射が必要である。量産性と耐久性にすぐれた新規非線形材料の開発が待たれるところである。また、高分子基板には回路での発熱を逃がす高い熱伝導性が必要であろう。さらに、低コスト化のためには入出力部のみではなく、実装も考慮した回路構造と成形加工技術が必要であろう。以上のように、必要な材料の開発と、量産性の高い光回路の一体成形加工と実装の技術開発が、相互の強力な連携の基に実施されるよう強く望まれるところである。

このような量産性のある有機光回路は、昨今喧伝されている情報家電機器にも大量に使用される展開が期待される。さらに、高周波化と高密度化が著しい集積回路やプリント基板においては、電子回路と光回路の混載が必要になっている。特に、プリント基板分野での有機材料の適用が期待され、研究が進展しつつある。また、高分子面上の微細構造を利用したさまざまな光センサーについても今後有望と考えられる。

これら諸々の新たな分野の研究に挑戦する若い研究者が続くことを期待したい。本特集号がそのきっかけと刺激になることを期待する。