

## 光学ポリマーの屈折率制御・高透明化・エイジング

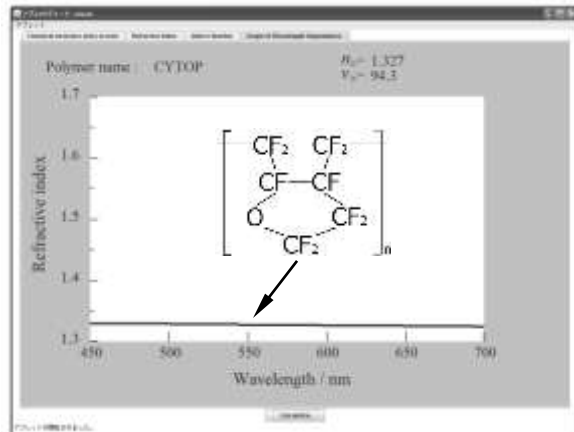
### Refractive Index Control, Improvement of Transparency and Physical Aging of Optical Polymer

バイオ・マテリアル学科 谷尾宣久 (Nori-hisa TANIO)

In order to apply polymer to various optical materials, such as optical film, optical disc, optical lens, and optical fiber, the ideal optical characteristic needs to be realized, such as a raise in transparent, refractive-index control. We clarify quantitative relation between the essential optical properties and the amorphous structure of optical polymer to realize the ideal optical characteristic.

ディスプレイ用光学フィルム、光ディスク、光学レンズ、光ファイバーなど、情報の表示、記録、伝送を担う光技術分野の中心にあるのが光学ポリマーであり、技術の高度化により、高透明化、精密屈折率制御、低複屈折化など究極的な光学特性が要求されている。このような理想的な光学特性を実現するために、ポリマーの本質的な光学特性を、非晶構造およびガラス状態と関連づけて明らかにし、理解を深める研究を行っている。

**【屈折率制御、屈折率予測】** ポリマーの屈折率およびその波長依存性（アッベ数）を化学構造から計算するための基盤である原子屈折および原子分散の解明を行なった。低屈折率化、高透明化に有用なフッ素原子の原子屈折および原子分散を、種々のフッ素化合物およびフッ素系ポリマーの屈折率の精密測定により決定し、原子屈折1.1、原子分散0.01を得た。この値を用い、全フッ素化ポリマー（旭硝子株、CYTOP）の屈折率を計算したところ、屈折率 $n_D$ は1.33、アッベ数 $\nu_D$



は94と計算され、報告値の $n_D=1.34$ 、 $\nu_D=90$ とよく合い、解明した値の信憑性が確認された<sup>1)</sup> (Fig.1)。

**【高透明化、透明性予測】** 共重合体について光散乱法による高次構造解析と透明性の評価を行った。不均一構造による過剰散乱をもつメタクリル酸メチルースチレン共重合体をガラス転移温度 $T_g$ 以上の温度で熱処理を行ったところ、ほぼ過剰散乱が消失し、高透明化を達成することができた。また、液体の光散乱理論である揺動説がガラス状ポリマーにどこまで適用できるのかを詳細に調べ、提案している光学ポリマーの透明性予測法の適用性を吟味した<sup>2)</sup>。（本研究は「財団法人池谷科学技術振興財団助成金」を受けて行なった。）

**【エイジング】** 光学ポリマーのエイジングに伴う光学特性変化について研究を行なった。PMMA、ポリスチレンおよびポリカーボネートガラスを $T_g$ 以下の温度で熱処理したところ、熱処理時間の増加に伴い、屈折率および複屈折が増加することが確認された。また、エイジングによる体積緩和は均一に起こり、本質的に体積緩和は過剰な散乱損失を招かないことを明らかにした<sup>3)</sup>。

#### 【文献】

- 1) 樋岡拓弥、谷尾宣久、高分子学会予稿集、Vol.59、pp.3714 (2010)
- 2) 亀山慎矢、谷尾宣久、高分子学会予稿集、Vol.59、pp.3716 (2010)
- 3) 川岸知浩、谷尾宣久、高分子学会予稿集、Vol.59、pp.3718 (2010)