

## 次世代光技術を担う透明ポリマー材料

### 研究概要

透明ポリマーが、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、タッチパネルなど各種光学部材に用いられ、光技術分野を支える重要な材料となっています。さらに、環境・エネルギー的観点、ユーザビリティ、ロールtoロール方式による大量生産性といった点から期待が高まる次世代照明、フレキシブル有機太陽電池、フレキシブルディスプレイ、ウェアラブルエレクトロニクスなど**次世代光技術**の実用化においても、透明ポリマー材料の果たす役割は重要です。各種光学部材の機能を高め、次世代技術を実用化させるには、屈折率制御、複屈折制御、高透明化などポリマーの光学特性を高機能化するとともに、耐熱性や熱膨張性などの特性を向上させていくことが必要です。

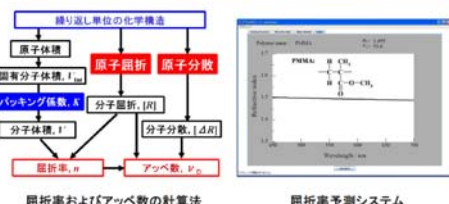
谷尾研究室では、透明ポリマーの高性能化をめざし、ポリマーの光学特性について理解を深める研究を行っています。



### 屈折率予測

ポリマーの化学構造のみから屈折率およびその波長依存性(アップ数)を計算する**屈折率予測システム**の構築を行っています。屈折率計算に必要となる**原子屈折**、**原子分散値**および“ポリマー固体中での**分子鎖パッキング状態**”を解明していくことが課題です。

#### 透明ポリマーの屈折率予測

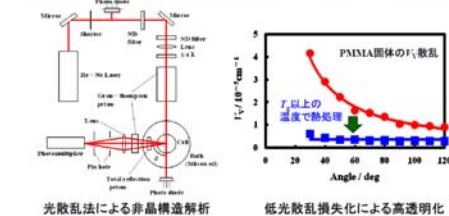


透明ポリマーの化学構造のみから屈折率を計算する屈折率予測システム

### 高透明化

非晶性の透明ポリマー固体に屈折率の**不均一構造**が存在する場合、この不均一構造により光が**散乱**されます。透明性を阻害する不均一構造の原因を解明し、ポリマーの**高透明化**のための知見を得ることを目的に研究を行っています。

#### 透明ポリマーの高透明化

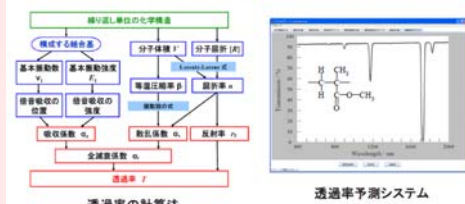


ポリマー固体中の不均一構造の原因を解明し高透明化のための知見を得る

### 透明性予測

ポリマーの本質的な透明性(**光散乱損失**および**光吸収損失**)と化学構造との定量的な関係を明らかにし、透明ポリマーの本質的な透明性を化学構造のみから定量的に予測する**透明性予測システム**の構築を行なっています。

#### 透明ポリマーの透明性予測

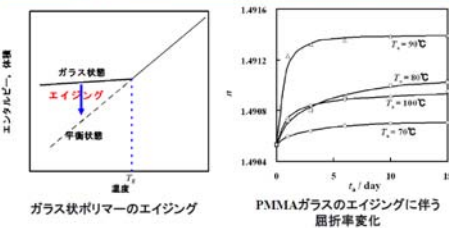


透明ポリマーの化学構造のみから本質的な透明性を計算する透明性予測システム

### エイジング

透明ポリマーは、**ガラス状態**では熱力学的に非平衡な状態であり、ガラス転移温度  $T_g$  付近の温度では体積やエンタルピーなどが変化する物理的**エイジング**が起こります。エイジングに伴う光学特性(屈折率、複屈折、透明性)の変化について研究を行っています。

#### 透明ポリマーのエイジング



ガラス状態をキーワードに光学特性の安定性・信頼性を吟味

### 高分子オプティクス

ポリマーは、規則的な繰り返しの構造単位からできています。また、光学材料となりうる**透明ポリマー**は、構造的には**非晶性**、状態的には**ガラス状態**のポリマーです。ポリマーの光学特性は繰り返しの単位の化学構造と関係があります。また、高分子鎖のパッキング状態や構造的不均一性などの高次構造も光学特性に影響を及ぼします。

透明ポリマーの高性能化をめざし、**ポリマーの構造・状態と本質的な光学特性の関係について理解を深める研究**を行っています。

#### ポリマーの構造・状態と光学特性

##### 本質的な光学特性

透明性 屈折率 複屈折

理 解

##### 構造・状態

化学構造 高次構造 ガラス状態

### スタッフ



教授 工学博士  
**谷尾 宣久**  
 たにお のりひさ

#### 【略歴】

1984年慶應義塾大学工学部応用化学科卒業、1989年慶應義塾大学大学院理工学研究科後期博士課程応用化学専攻修了、工学博士(慶應義塾大学)。慶應義塾大学理工学部応用化学科助手、九州大学機能物質科学研究所助手、神奈川科学技術アカデミー研究員、千歳科学技術大学光科学部物質光科学科専任講師、助教授、准教授を経て教授、現在に至る。

#### 【主な著書】

- 1) 透明ポリマーの材料開発と高性能化(監修), シーエムシー出版, 2015.
- 2) 高性能透明ポリマー材料(共著、高分子学会企画), エヌ・ティー・エス, 2012.
- 3) 高分子辞典 第3版(分担執筆、高分子学会編), 朝倉書店, 2005.

#### 【連絡先】

〒066-8655 北海道千歳市美々758-65 千歳科学技術大学  
 TEL & FAX: 0123-27-6075 E-mail: n-tanio@photon.chitose.ac.jp

### ホームページ

<http://www.chitose.ac.jp/~n-tanio/>  
 最新情報など詳細な情報が掲載されております。  
 ご覧下さい。