

# A1-06

## 光でプラスチックの劣化が診断可能に!?

### — 近赤外光と機械学習による材料診断 —

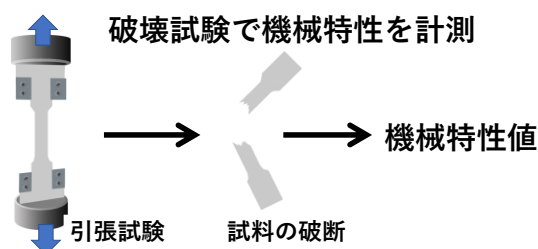
新澤英之（産総研 機能化学研究部門）

従来、プラスチック製品の品質は、測定対象を引張変形させた際に加えた力を計測する機械試験によって評価される。この方法は測定対象を変形、破壊してしまうため、既に製品の中に組み込まれ、実際に使用されているプラスチック部品の品質や劣化を診断するうえでは大きな課題であった。このような問題を解決するため、我々は近赤外光測定と機械学習を組み合わせることで、プラスチックに光を照射することで劣化の度合いを非破壊、簡便に測定できる分析方法を開発した。

近赤外光とは 800 - 2000 nm の波長を持つ光である。プラスチックに含まれる化学成分はそれぞれ固有の波長の近赤外光を吸収するという特性を持つため、プラスチックに光を照射し、どの波長の光が吸収されたのかを調べることでプラスチックの化学組成や化学状態を検出できる。加えて、近赤外光は非常に透過性が高く、対象の厚みや形状を選ばず測定が可能である。また、測定装置も小型で低価格なものであるため、実際の製造現場や分析現場での使用が期待できる。

近赤外分光器によって測定した各波長の光吸収値はスペクトルと呼ばれる。劣化によってプラスチックの化学構造、ひいてはスペクトルの形状が変化するため、スペクトルを詳しく調べることで劣化の度合いを推定することができる。しかしながら、実際には劣化に伴うスペクトルの変化は非常に複雑なために、劣化の兆しを読み取ることは困難となる。このため我々は機械学習と呼ばれるデータ解析技術を組み合わせることで、劣化に伴うスペクトル変化のパターンを効率よく特定し、その値から機械的特性の低下を高い精度で予測することに成功した。本講演では代表的なプラスチックの素材であるポリプロピレンへの適用例を紹介する。

#### 従来の劣化診断



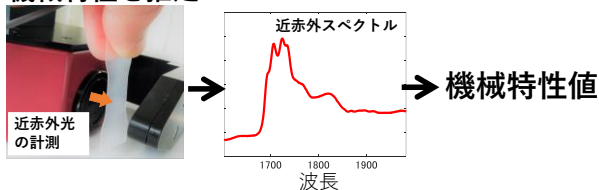
#### 課題

試料が破壊されるために使用されている自動車部品、建材の検査ができない

#### NEW!!

#### 光による劣化診断

光による非破壊計測（近赤外スペクトル）から機械特性を推定



#### 利点

使用されている自動車部品、建材をその場で診断することが可能

- 1) H. Shinzawa, R. Watanabe, S. Yamane, M. Koga, H. Hagihara, J. Mizukado, *J. Near Infrared Spectrosc.* **2021**, 5, 259.

#### PROFILE

新澤英之（国立研究開発法人産業技術総合研究所 材料・化学領域 機能化学研究部門 研究グループ長）

2008 年 関西学院大学大学院理工学部 博士号修得、2008-2009 年 理化学研究所 光バイオブリー研究開発ユニット 研究員、2009 年より現職

主な受賞歴：2020 年ポリマー材料フォーラム優秀発表賞、2020 年高分子学会パブリシティ賞、2020 年マテリアルライフ学会優秀ポスター賞、2017 年マテリアルライフ学会研究奨励賞、2017 年高分子分析討論会審査員賞