

「高分子材料の化学構造同定」研修報告

工学部技術部・物質応用技術系 河合 秀司

1. はじめに

高分子材料(以下、プラスチック)が何から出来ているかが判れば、廃棄する場合でも簡単に分別できる。今回はいろいろなプラスチック製品を収集してそれらの化学構造について同定した。同定手段には化学的性質、物理的性質、および機器分析の併用から行った。これらの方法を習得すれば高分子の一般的性質も理解できる。

2. 実習項目

プラスチック製品をまず目視してから以下の実習項目を行った。

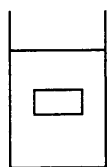
- 1: 物理的性質は、密度(比重)、硬度(鉛筆)を行った。
- 2: 機器分析は FT/IR—ATR 法を使用した。

2.1. 密度の測定

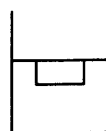
50ml のサンプル瓶に水を入れ、試料片を浮かばせると次の三種類の状態が考えられる。

- A の場合、比重瓶を用いて密度を決める。
- B の場合、エタノールを滴下し A の状態になるようにする。

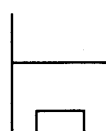
C の場合、飽和食塩水を滴下し A の状態にする。
このとき注意する点は、試料を浮かばせる



A: 試料の密度 = 溶液の密度



B: 試料の密度 < 溶液の密度



C: 試料の密度 > 溶液の密度

とき気泡が試料についていないこと。

A の状態になったならば重量既知の比重瓶を用いて溶液の密度を測定する。その密度がプラスチックの密度になる。

今回使用したプラスチックの密度は 0.85 (PP) ~ 1.70 (PVC) の値になる。

2.2. 硬度

用意した鉛筆(4H、2H、HB など)で試料表面を傷つける。

4H で傷がつかない・・・PVC(硬質)、PMMA、PET

4H で傷がつく・・・PC、PVDC

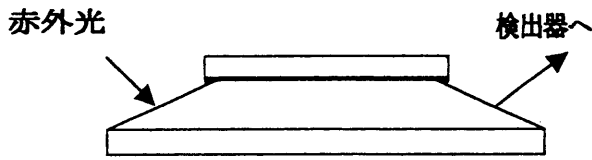
2H で傷がつく・・・PVC(軟質)、PA

2.3. 機器分析 (FT/IR—ATR 法)

FT/IR を測定する前に試料をフィルム状にする(ホットプレート上(約 200°C)でプラスチック製品を熔融し、ステンレス板などを用い薄く引き延ばす)。

この操作は密度測定前に行ってもよい。

得られたフィルムを ATR プリズム(今回は Ge 45 度)に載せスペーサーに挟み、測定した。



スパーサー

試料

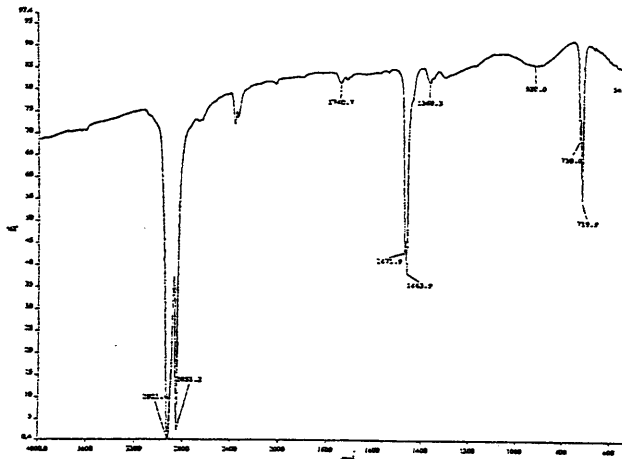
プリズム

得られたスペクトルを資料を参照して同定した。

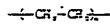
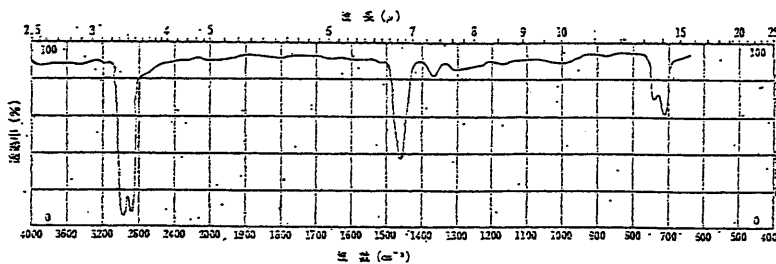
例えば、ポリ袋のスペクトルと参照資料のスペクトルが一致しているのが判り、これは低密度ポリエチレンであることが判別した。

以上、密度、硬度、FT・IR-ATR から総合判断してプラスチックは何か(化学構造)を決定した。その結果をレポートにまとめてもらい研修を終了した。

ポリ袋のスペクトル



参照スペクトル



作図に際しては、実測値と
と参照値との差が認められ
ポリエチレンより小さい

3. 研修修了者

小杉邦雄、岩本慎二、山田 隆、加茂 浩、
中本順子、大橋和義、永田照三

4. 今後の課題

今回は熱可塑性のプラスチックと限定したが、
次回機会があれば複合物、プラスチック中の添
加物などの定性を行ってみたい。

5. 謝辞

FT/IR 装置を快く使用させていただいた物質
工学科材料化学コース稲垣教授に感謝いたしま
す。

6. 参考図書

高分子学会編集：入門高分子特性解析、共立出
版 (1984)

錦田晃一ら著：赤外法による材料分析、講談社
サイエンティフィック (1986)

低密度ポリエチレン (LDPE)