

【技術資料】熱分解 GC/MS、¹³C-NMR 分析による 熱可塑性ポリウレタンエラストマー(TPU)の組成解析

概要

ポリウレタンは多種多様な原料(イソシアネート、ポリオール)からなる樹脂であり、原料組成によって幅広い物性(強度、弾性、耐久性など)の制御が可能です。すなわち、ポリウレタンの物性を制御するうえで、原料組成を解析することは非常に重要と言えます。本資料では、熱分解 GC/MS、¹³C-NMR 分析による市販の熱可塑性ポリウレタンエラストマー(TPU)の組成解析事例をご紹介します。

試料

市販 TPU

分析方法

TPU を冷凍粉碎し、得られた粉末試料を熱分解 GC/MS 分析に供しました。また、TPU を重溶媒に溶解し¹³C-NMR 分析を実施しました。

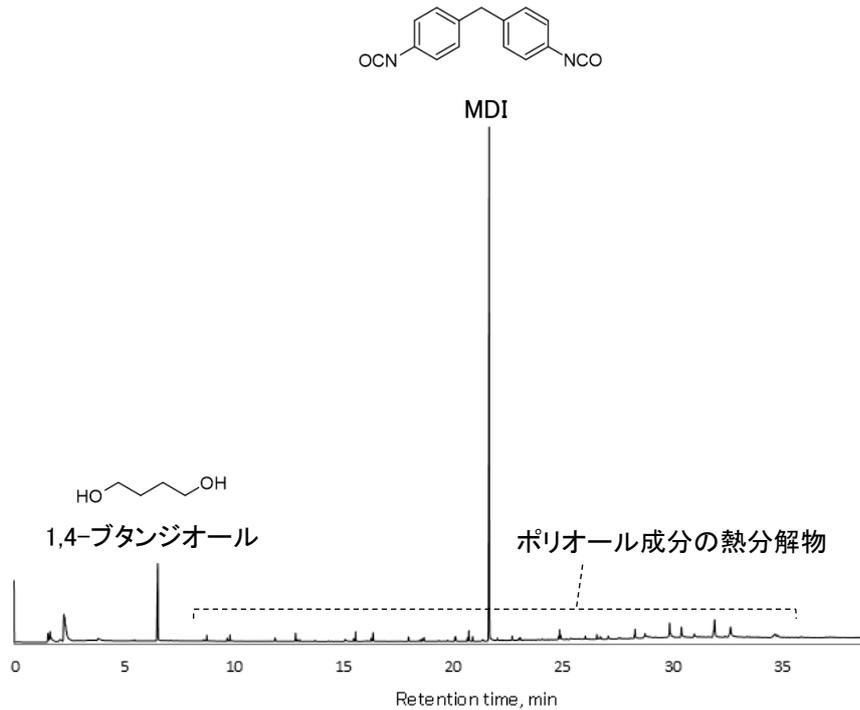
分析装置

- ・熱分解 GC/MS
熱分解装置 : フロンティア・ラボ製 PY-2020D
GC/MS : 島津製作所製 GCMS-QP2010
- ・NMR
日本電子製 JNM-ECX400

結果

1) 熱分解 GC/MS 分析

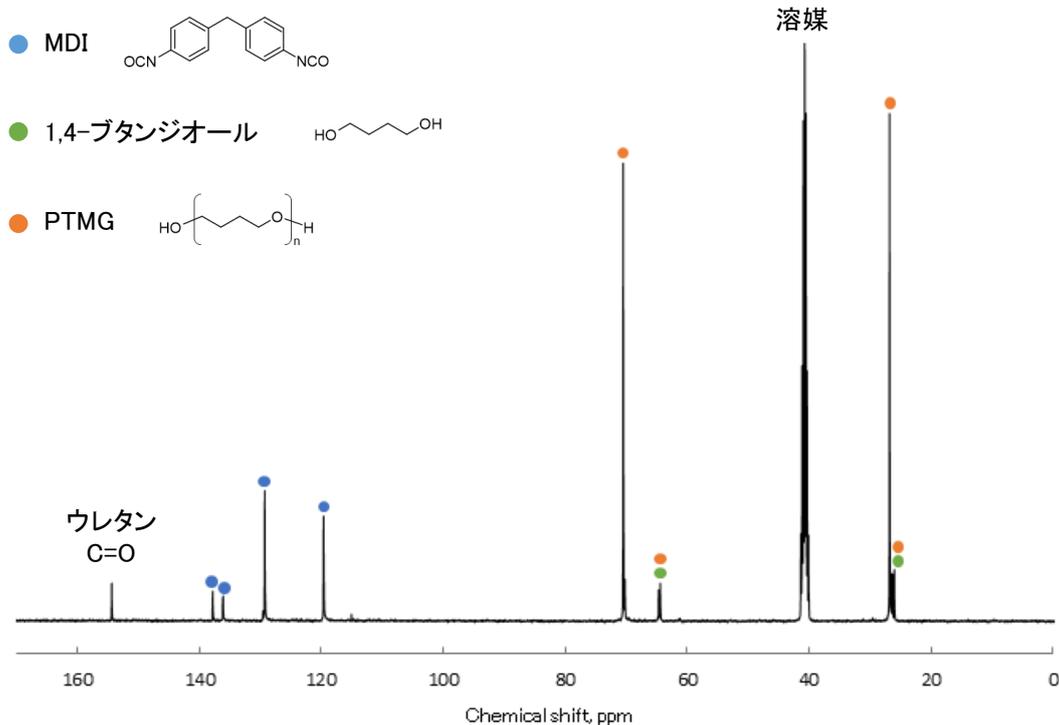
TPU の熱分解 GC/MS 分析結果を図 1 に示します。検出されたピークのマスペクトルを解析したところ、1,4-ブタンジオール、MDI(ジフェニルメタンジイソシアネート)に由来するピークであると推定されました。また、ポリオール成分の熱分解物由来と考えられる規則的なピーク群も観測されましたが、具体的な構造の推定は困難でした。



【図 1】 TPU の熱分解 GC/MS 分析結果(熱分解温度:600°C)

2) ^{13}C -NMR 分析

TPU の ^{13}C -NMR スペクトルを図 2 に示します。MDI、1,4-ブタンジオールに加え、PTMG(ポリテトラメチレングリコール)に由来するピークが観測されました。よって、熱分解 GC/MS 分析において観測されたピーク群は PTMG の熱分解物であると考えられました。



【図 2】 TPU の ^{13}C -NMR スペクトル

まとめ

本試料は MDI、1,4-ブタンジオール、PTMG からなる TPU であると推定されました。試料によっては、1 つの分析手法のみでの組成推定が困難なケースも生じます。今回のように複数の分析手法を組み合わせることで、より精度の高い解析が可能となります。

適用分野：プラスチック・ゴム、その他有機材料

キーワード：ポリウレタン、TPU、イソシアネート、ポリオール