

熱分析による樹脂の劣化評価

1. 概要

外部からの力や熱を樹脂製品に加えると、変形や変色が起こり、外見上異なった物質になった様に見えます。しかし、一般的な定性手法である赤外吸収スペクトル比較ではこの差異は検出できません。そこで、ポリプロピレン(PP)の袋を意図的に引っ張り、白くなった状態(PP-white)と正常な物(PP-clear)について、熱分析(DSC)による転移温度の比較を行って見たところ、両者の融解温度の差が確認できました。

2. FT-IRによる定性分析

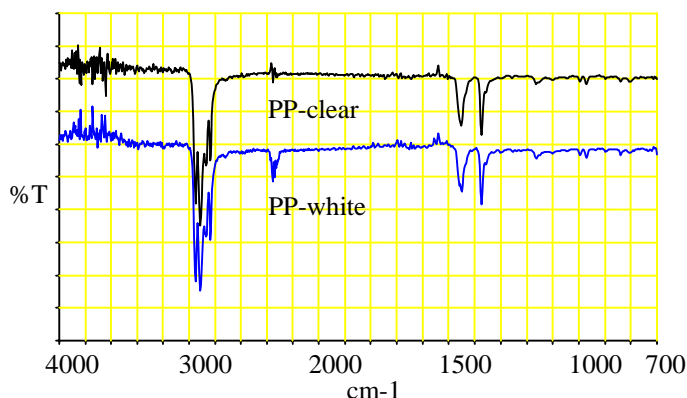


図1. PPのFT-IR測定結果

図1より、引っ張ることにより白く変色したPP-whiteとPP-clearの違いはみとめられなかった為、FT-IRのみでは両者を判別することはできません。

3. DSCによる転移温度測定

1回測定後、急冷させ2回目の測定を行いました。

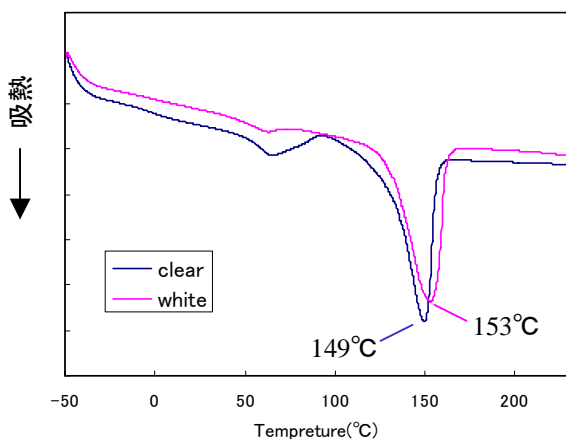


図2. 測定1回目

図2で見られる吸熱のピークは、融解によるものであると考えられます。PP-whiteは153°C、PP-clearは149°Cで融解しています。PP-whiteの方が融解温度が高いのは、引っ張ることによりPPの結晶化度が大きくなった為だと考えられます。

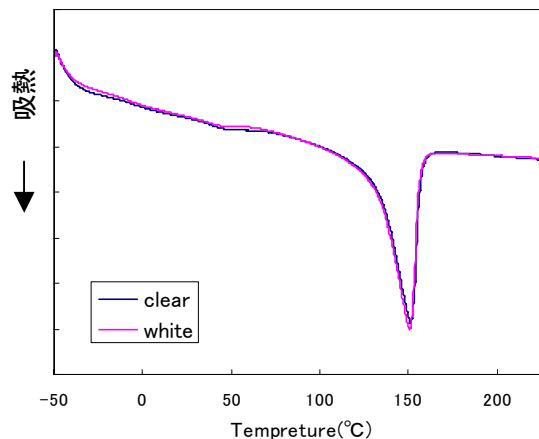


図3. 急冷後

図3では融解と思われる吸熱ピークは見られるが両者に差は見られません。これは1回目の測定で樹脂を融解させた後、急冷させたので2回目の測定では樹脂が持つ本来の融解温度で融解したと考えられます。

外力を加えて形状が変化した樹脂製品は、FT-IRによる定性分析を行うと元の状態のものとの差が見られません。

DSCによる転移温度測定は、樹脂の劣化調査、熱履歴調査を行う一手法として有効です。