

TA no.26

1986.3

聚乙烯的 DSC 测量 聚乙烯的密度和熔融的相关性

1. 前言

聚乙烯广泛使用于容器、胶带、文具等各种各样的产品中。根据聚合方法等，聚乙烯可以分为低密度聚乙烯和高密度聚乙烯(大约在 $0.92 \sim 0.96 \text{ g/cm}^2$ 左右)。

本节将介绍通过 DSC 测量密度已知的某厂家提供的低密度聚乙烯 (LDPE) 及高密度聚乙烯 (HDPE) 的熔融情况来调查和与密度关系的实例。

2. 测量实例

图1 和图2 所示为 LDPE 和 HDPE 的 DSC 测量结果。这些数据是对约 10mg 的试样在 10°C/min 的升温速率条件下测量而得的结果，且每个数据都是先将试样熔化后骤冷至室温测得的。由图1 和图2 可求出熔融的吸热峰顶温度及熔融热量，并可画出其与已预先算出的密度的关系曲线，如图3 所示。

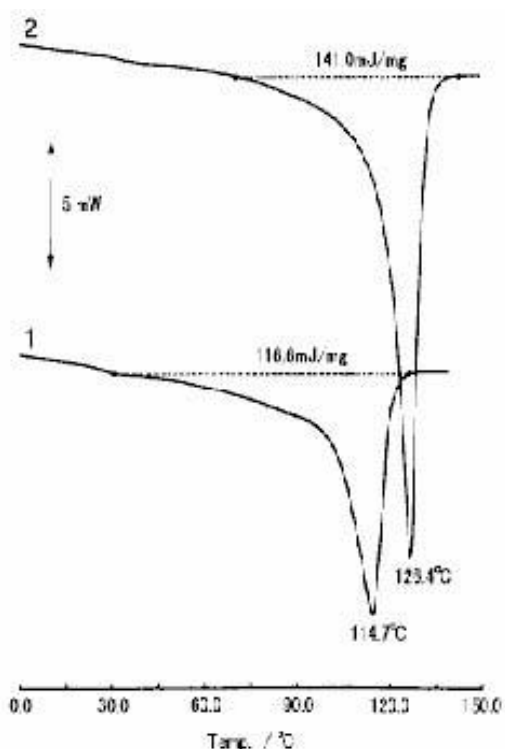


图1 低密度聚乙烯的 DSC 测量结果

密度 1 : 0.0922 g/cm^3

2 : 0.0934 g/cm^3

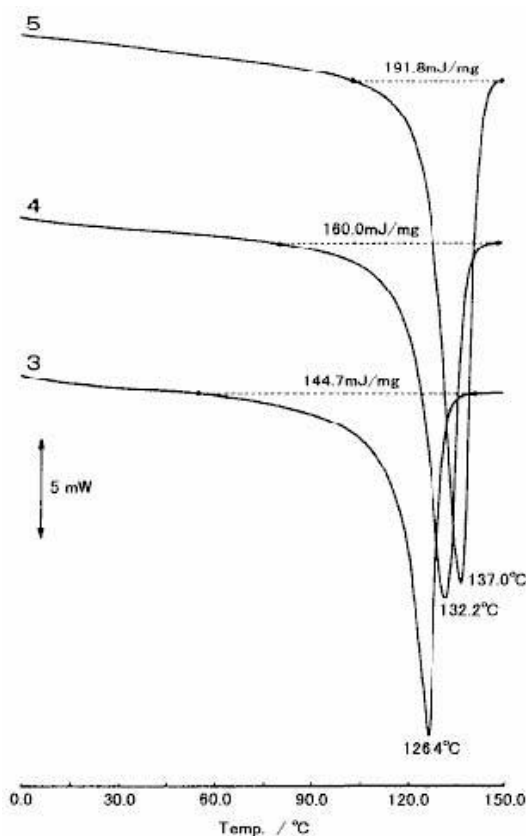


图2 高密度聚乙烯的 DSC 测量结果

密度 3 : 0.0935 g/cm^3

4 : 0.0944 g/cm^3

5 : 0.0958 g/cm^3

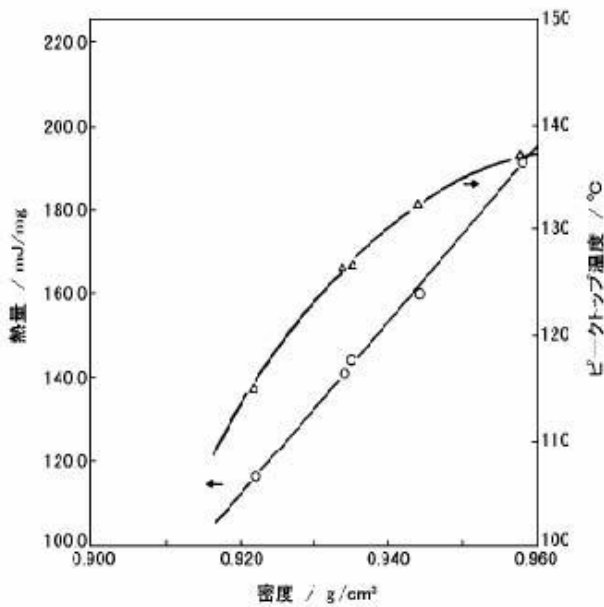


图3 聚乙烯的熔融热及峰顶温度和密度的关系

如图3 所示，密度越高，峰顶温度越倾向于向高温侧偏移，熔融热也越大。特别是熔融热，呈现良好的线性关系。从这一结果可知，对于密度未知的聚乙烯可以从它的熔融热推算出其密度。但是，研讨制造方法等时，由于密度各不相同，还需要对已知密度的试样进行充分的研究。

根据有关报告，全结晶聚乙烯的熔点为142℃，熔融热为286.7mJ/mg 。把各试样的熔融热和全结晶的熔融热的比作为结晶度进行计算的结果如表1所示。

参考文献
神户博太郎、热分析。讲谈社（1982）
冈村城三等、高分子化学序论、化学同人（1988）

表 1 聚乙烯结晶度

密度（g/cm3）	峰顶温度（℃）	熔融热（mJ/mg）	结晶度（%）
0.922	114.7	116.6	40.7
0.934	126.4	141.0	49.2
0.935	126.4	144.7	50.5
0.944	132.2	160.0	55.8
0.958	137.0	191.8	66.9