

通过热裂解GC/MS定量分析大气中的微塑料

Part 2: 通过双击分析法定性分析挥发性成分·聚合物

[背景] 在前篇 (PYA3-050C) 中, 利用释放气体分析-MS对大气颗粒物 (PM) 样品中的微塑料 (AMP) 进行了初步研究, 并确定了分离分析的炉温。本篇中, 我们采用双击法, 首先利用热脱附(TD)-GC/MS, 分离分析AMP的挥发性和半挥发性组分, 然后在第二阶段利用热裂解(Py)-GC/MS分离分析其聚合物成分。

[方法] 测定使用多功能热裂解器 (EGA/PY-3030D) 直接连接GC进样口的GC/MS为系统装置。分离色谱柱使用UA5-30M-0.25F, 通过免放空GC/MS适配器与MS检测器连接。采集PM的石英过滤纸以4 mm直径的圆形冲压打孔, 三片放入到样品杯通过以下的双击法进行分析。(1) 样品杯自由落体到设定为100 °C的加热炉, 再加热升温到300 °C。接下来样品杯返回到待机位置, 进行GC/MS分析。(2)加热炉设定为600 °C, 让样品杯自由落体到加热炉, 进行第二段的GC/MS分析。

[结果] PM-A样品(参考PYA3-050)的>PM₁₀分级为例子双击分析得到的TD色谱图和热解图如图Fig.1所示。在TD中检测到了脂肪族羧酸和邻苯二甲酸酯。邻苯二甲酸酯被认为是由塑料材料产生的 AMP 中所含的增塑剂衍生而来, 检测到的邻苯二甲酸酯类型在 >PM₁₀、PM_{2.5-10} 和 PM_{2.5} 之间有所不同。热解图中, α-烯烃和烷烃峰的被检测表明存在聚乙烯(PE), 甲基丙烯酸甲酯(MMA)的被检测表明存在聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)。接下来, 苯乙烯和苯乙烯二聚体/三聚体的峰值表明存在聚苯乙烯(PS)。此外, 苯乙烯-丁二烯(SB)杂化二聚体和SBB杂化三聚体的同时检测表明存在苯乙烯-丁二烯共聚物(SBR)。此外, 异戊二烯二聚体的二戊烯和2,4-二甲基-4-乙烯基环己烯的同时检出表明存在天然橡胶(NR), 而2,4-二甲基-1-庚烯的检出则表明存在聚丙烯(PP)。由上可知, 使用双击法得到的去除挥发性成分的热解图, 作为AMP样品的聚合物成分鉴定为PE, PMMA, PS, SBR, PP, NR。下一篇(PYA1-185C)中, 将利用其特征热解产物的指示离子对PS, PP和SBR进行定量分析。

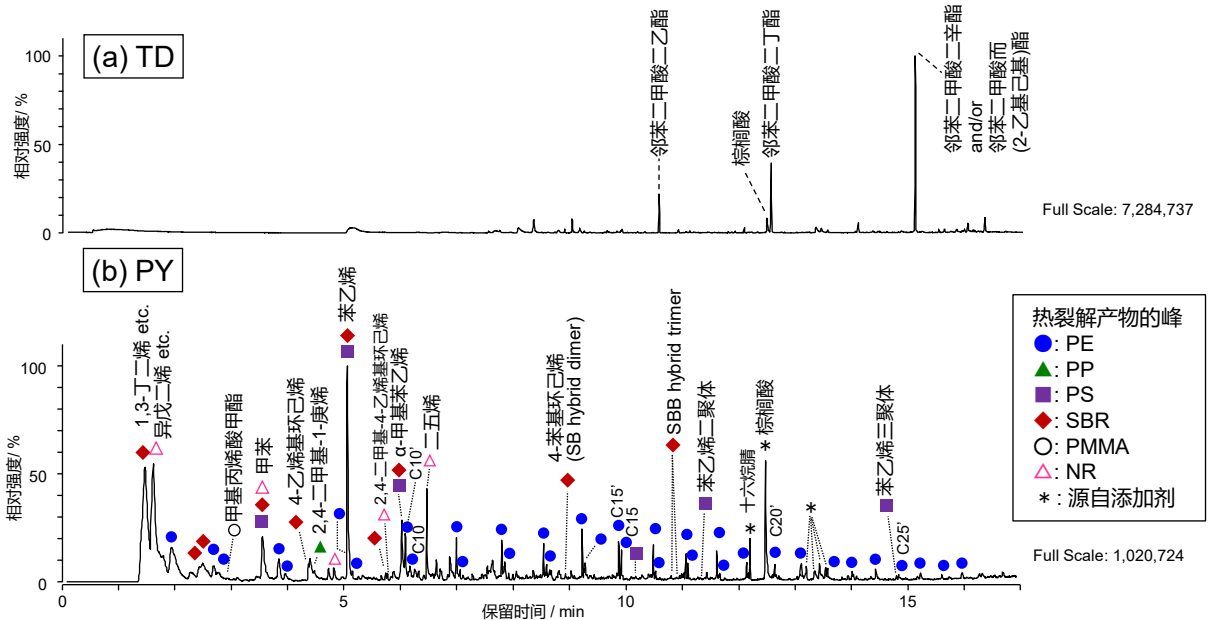


Fig. 1 双击分析得到的PM-A样品的>PM₁₀分级的 (a)TD色谱图和(b)热解图

热解炉温度(TD): 100-30 °C/min-300 °C(3 min), 热解炉温度(Py): 600 °C, 热解炉接口温度: 300 °C, GC进样口温度: 300 °C, 柱流量: 1.5 mL/min, 分流比: 1/10, 分离色谱柱: UA⁺-5 (5 %二苯基-95 %二甲基硅氧烷; L=30 m, i.d.=0.25 mm, df=0.25 μm), GC柱箱: 40 (保持 2 min)-20 °C/min-320 °C (保持 5 min), GC/MS接口温度: 250 °C, MS扫描范围: m/z 29-500, MS扫描速度: ca. 3.3 scans/s

1) H. Mizuguchi et al., J. Anal. Appl. Pyrolysis 171 (2023) 105946.

Keywords: 环境样品, 环境污染物质, 空气中微塑料, MPs, 悬浮颗粒, 颗粒物, 空气样品

使用产品: 多功能热裂解器, 自动进样器, 样品杯LF, UA⁺-5, 含填充GC玻璃衬管, 免放空GC/MS适配器, F-Search MPs

应用领域: 环境分析, 微量分析, 高分子分析

关联的技术笔记: PYA3-050C (Part 1), PYA1-185C (Part 3)

如有任何查询, 请通过传真或官网上的查询栏来进行查询。

研究开发·制造 **Frontier Laboratories Ltd.**
Tel: +81-24-935-5100 Fax: +81-24-935-5102
www.frontier-lab.com/cn