

RoHS 指令の対象物質であるフタル酸エステル類の熱抽出 GC-MS による分析

【RoHS 指令について】

RoHS 指令は、Restriction of Hazardous Substances Directive の略称であり、電気電子機器類への、特定有害物質の使用を制限するEUの指令です。本指令は、製品のリサイクルを容易にし、埋立てや焼却時において、人体や環境に悪影響を及ぼす可能性のある物質を非含有化させることを目的としています。製品を EU 域内に上市する場合は、この指令に適合させる必要があります。

【RoHS 指令の対象物質】

2006年7月の施行当初、対象物質は、鉛、カドミウム、水銀、六価クロム、2種類の臭素系難燃剤(ポリ臭化ビフェニル(PBB)、ポリ臭化ジフェニルエーテル(PBDE))の6物質でした。その後、2019年7月には、4種類のフタル酸エステル類(フタル酸ジ- 2- エチルヘキシル (DEHP)、フタル酸ジブチル(DBP)、フタル酸ジイソブチル(DIBP)、フタル酸ブチルベンジル(BBP))が対象物質に追加されました。

【フタル酸エステル類の用途・分析方法】

フタル酸エステル類は、プラスチックに柔軟性を与える添加剤(可塑剤)として、広く使用されています。しかしながら、それらの一部の物質は、発がん性や生殖毒性、内分泌攪乱物質としての作用を有する事などが動物実験で確認されており、人体に悪影響を及ぼす可能性が指摘されていますので、使用の際には注意が必要です。

この化合物は、炭素・水素・酸素で構成され、沸点が 250℃～400℃程度であるため、気化させた成分の質量を分析することができるガスクロマトグラフ質量分析装置(GC-MS)を用いて、熱抽出による定性分析やスクリーニング、溶媒抽出による定量分析が行われています。

【熱抽出 GC-MS による、フタル酸エステル類の定性分析例】

当所が所有する図1の熱抽出装置を備えた GC-MS を用いて、ポリ塩化ビニル(PVC)に含まれる添加剤の測定を行い、得られたマスクロマトグラム(質量数 149)を図2に示します。図2より、PVCからは6種類の添加剤が検出できており、データベースとの照合の結果、規制対象物質である DIBP、DBP、BBP、DEHP の4つのピークと、規制対象外のフタル酸ジエチル(DEP)、フタル酸ジ- n- ジオクチル(DnOP)の2つのピークであることが分かりました。



図1 熱抽出装置を備えた GC-MS

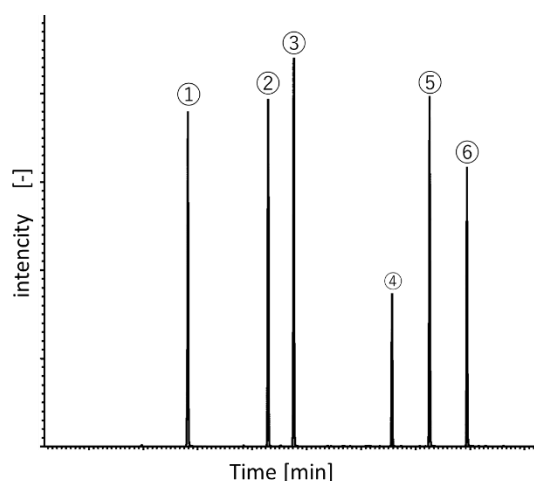


図2 熱抽出 GC-MS による PVC 中のフタル酸エステル類の定性分析例(①:DEP、②:DIBP、③:DBP、④:BBP、⑤:DEHP、⑥:DnOP)