

発生ガスの分析

建材や室内に置かれる家具等から放出されるホルムアルデヒドやトルエン等の揮発性有機化合物は、人の健康に悪影響を及ぼし、シックハウス症候群の原因となることが知られています。また、ハードディスク等の電子製品でも、使用中に製品内部から発生するガスが、製品を汚染し性能に大きな影響を与える場合があります。一方、化粧品や食品では、香気は商品価値を左右する重要な要素の一つとなっています。これらの例に限らず、製品から放出される気体成分が問題になることがよくあります。ここでは、このような発生ガスの代表的分析方法であるヘッドスペースガス分析と熱脱着分析について説明します。

【ヘッドスペースガス分析】

ヘッドスペースとは、ガラス容器などの密閉系に置かれた試料から発生する揮発成分を含んだ空間を意味します（図1参照）。一定温度で液体試料あるいは固体試料を入れた試料瓶を加熱すれば、揮発成分は気相と液相（または固相）に分配され平衡に達します。このヘッドスペースガスをガスクロマトグラフ（GC）やガスクロマトグラフ-質量分析計（GC-M）に導入すれば、抽出操作等の煩雑な前処理を行うことなく目的成分の分析を行うことができます。

ヘッドスペース-GCあるいはGC-Mは、排水、環境水、上水道中の揮発性有機化合物の公定分析法として活用されているほか、

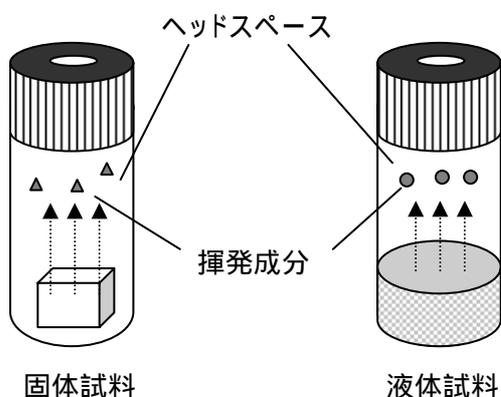


図1 ヘッドスペースの概念図

食品の香気成分分析や医薬品、ラミネートフィルムの残留溶剤分析に利用されています。また、加熱により硬化するエポキシ接着剤等を入れて一定温度で加熱することにより、硬化過程で発生するガスの分析にも応用できます。

【熱脱着分析】

この分析方法は低濃度の物質でも感度よく測定できるため、室内空気中の汚染物質や電子部品、フラットパネルからのアウトガスの測定に使用されています。図2に示すように、予め活性炭などが充填された試料管に、測定対象から発生するガスを吸引ポンプなどで捕集します。この試料管をGCのキャリアーガス中で加熱することにより対象物質を抽出し、GCに直接導入して分析します。抽出した成分をそのままGC分析すると、目的成分が拡散し、分離能と感度が低下するため、一般にはトラップで冷却し試料バンドの幅を小さくしてから、分離カラムに導入します。また、熱脱着法に類似した方法として、GCに直結した加熱装置内で試料を直接加熱し、熱により抽出された成分をトラップで凝縮後、GCで分析する手法も用いられています（熱抽出GC）。プラスチック中の難燃剤等の添加剤分析や低分子量成分の分析等に活用されています。

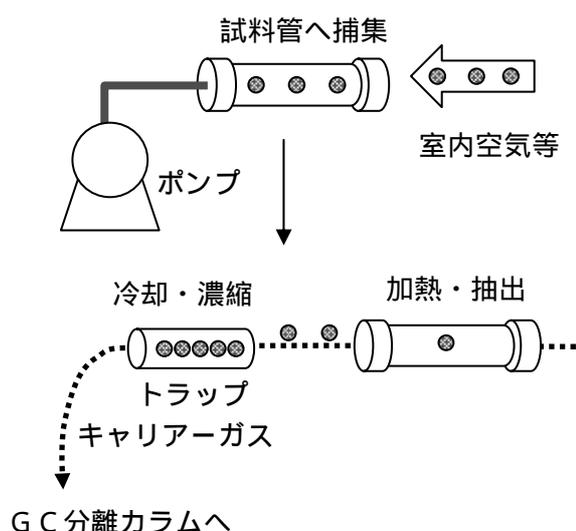


図2 熱脱着分析の概略



工業技術部 材料技術室 松原秀樹 (hideki_matsubara@pref.aichi.lg.jp)

研究テーマ：高分子材料の分析手法の開発、光硬化材料

指導分野：高分子材料