

【装置紹介】 各種 GPC と検出器の適用

概要

ポリマーの分子量分布を測定できる GPC(ゲル浸透クロマトグラフィー, SEC)法は、測定温度により主に 3 種類に分類されます。また、検出器にも様々な種類が存在し、得られる情報はそれぞれ異なります。

測定温度による装置分類

測定温度による GPC 装置の分類を表 1 に示します。ポリマーが溶解する溶媒種、温度条件に応じて 3 種類の装置を使い分けています。

【表 1】測定温度による GPC の分類

	測定温度範囲	主な使用溶媒	主な測定試料
常温 GPC	室温～80℃	THF, クロホルム, 水, DMF, HFIP 等	PVC, PMMA 等
高温 GPC	室温～180℃	ODCB, TCB 等	PE, PP等 ポリオレフィン
超高温 GPC	室温～220℃	1-クロロナフタレン 等	PPS等エンブラ



【図 1】 常温 GPC 装置外観



【図 2】 高温 GPC 装置外観 (超高温 GPC にも対応)

検出器の種類

GPC 測定で用いられる主な検出器と、それぞれの特徴を表 2 に示します。RI や UV 検出器などに代表される、試料の濃度を測定する濃度検出器が一般的ですが、この他にも絶対分子量が得られる LS や MS、官能基情報が得られる FTIRなどを GPC 装置に接続してポリマーの特性解析を行う事が可能です。

【表 2】GPC 測定に用いられる主な検出器

検出器	測定原理	得られる情報	長所と短所
① 示差屈折計 (RI)	溶媒と高分子との屈折率差	濃度	○最も一般的 ×安定性が低い
② 紫外吸収検出器 (UV)	高分子の紫外吸収	濃度	○高感度、高安定性 ×紫外吸収のない化合物は不可
③ 蒸発型光散乱検出器 (ELSD)	高分子からの散乱光強度	濃度	○溶媒の種類に影響されない ×低沸点化合物は検出困難 ×応答が濃度に比例しない
④ 赤外分光光度計 (FTIR)	高分子の赤外吸収	濃度 分子構造情報	○官能基の定量が可能 ×溶媒による吸収のため 測定波数が限られる
⑤ 蒸発型赤外分光光度計 (FTIR)	高分子の赤外吸収	分子構造情報	○溶媒の吸収に影響されない ×測定ノウハウが必要
⑥ 光散乱検出器 (LS)	高分子からの散乱光強度	絶対分子量 回転半径	○絶対分子量が得られる ×低分子量は検出困難
⑦ 粘度検出器 (VISCO)	溶媒と高分子溶液の圧力差	固有粘度 長鎖分岐度	○長鎖分岐度が得られる ×別に濃度検出器が必要
⑧ 質量分析装置 (MS)	高分子の質量数の差	絶対分子量	○絶対分子量が得られる ×装置が高価 ×高分子の種類、分子量範囲に制限
⑨ 核磁気共鳴装置 (NMR)	原子核の磁氣的性質	分子構造情報	○官能基別の情報が得られる ×装置、溶媒が高価 ×専用プローブが必要



【図 3】常温 GPC と光散乱検出器



【図 4】高温 GPC と赤外分光光度計

適用分野：高分子材料、ゴム、その他汎用樹脂

キーワード：高温 GPC、超高温 GPC、絶対分子量、長鎖分岐度、検出器