

# GPCによる分子量分布測定

高分子の物理的性質に影響を与えるパラメーターとして、分子量および分子量分布があります。性質に影響する重要な値であり、その測定は高分子材料の品質管理、材料特性評価などに広く利用されます。

弊社では、GPC (Gel Permeation Chromatography **ゲル浸透クロマトグラフィー**)を用いた**分子量分布測定**や**各種平均分子量算出が可能**です。

## 1. 原理

GPCは、SEC (Size-exclusion chromatography **サイズ排除クロマトグラフィー**)とも呼ばれ、高分子の分子量分布、平均分子量を測定する液体クロマトグラフィーの一種です。

カラム内の充填ゲルには細孔が数多く存在しており、大小の溶質分子が流れていく際に、分子量の大きい分子(分子サイズの大きいもの)は、ゲル表面の細孔への浸透が少なく早くカラム内を移動して溶出します。分子量の小さい分子は、細孔の奥まで浸透しながらゆっくり移動します。その結果、大きな分子が早く、小さな分子は遅くカラムから溶出し、分子の大きさごとに分離することが出来ます。

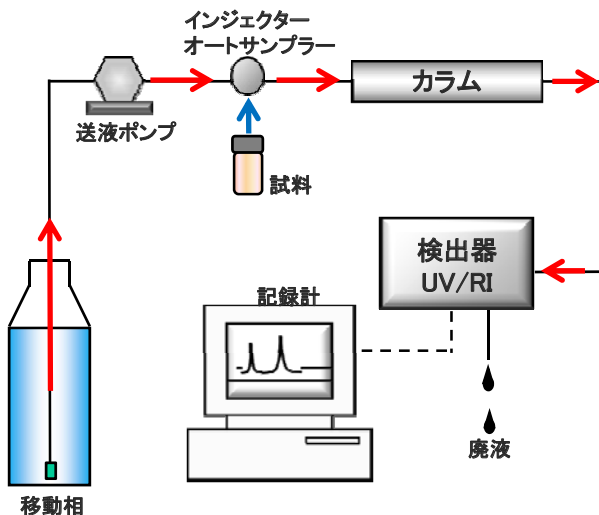


図1. 装置原理イメージ

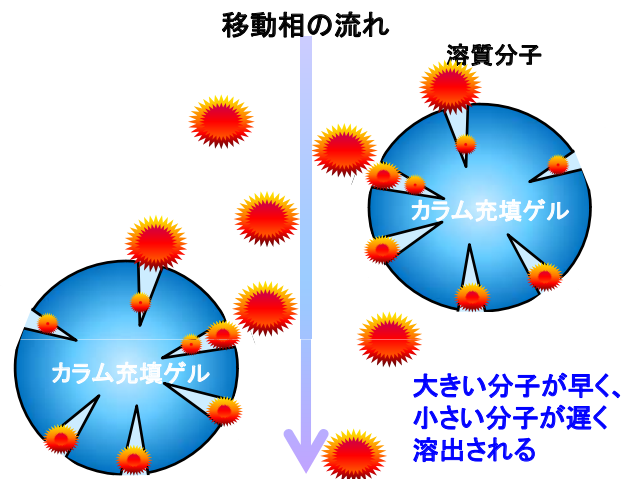


図2. サイズ除去による分子分離イメージ

## 2. 装置仕様

装置 : 東ソー製 高速GPCシステム HLC-8320GPC

検出器 : RI(示差屈折)、UV

カラム恒温槽温度範囲 : 30~60°C

試料量目安 : 粉末3g程度 (何らかの溶媒に可溶であること)

弊社では溶媒系、水系どちらの移動相にも対応できます。



図3. GPC装置外観写真

## 3. 測定事例

### ● 緩衝材の分子量分布測定

測定試料 緩衝材 0.1wt%  
 分子量標準 ポリスチレン 0.05wt%

**【分析条件】**

カラム TSKgel SuperHM-H(6.0mm I.D × 15cm × 2本)  
 溶離液 THF 流速 0.6mL/min  
 検出器 RI 温度 40°C

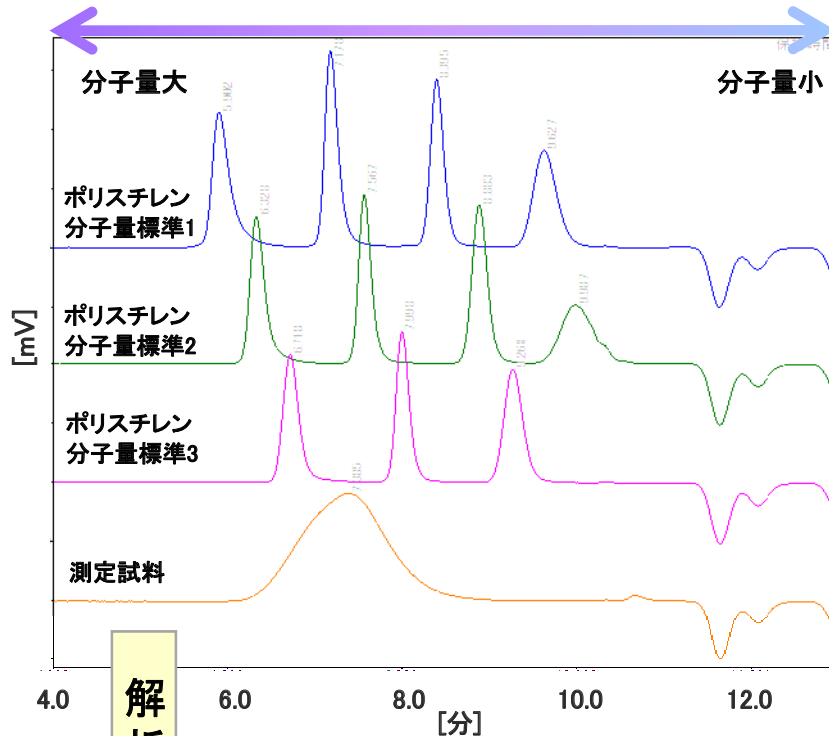


図4. クロマトグラム

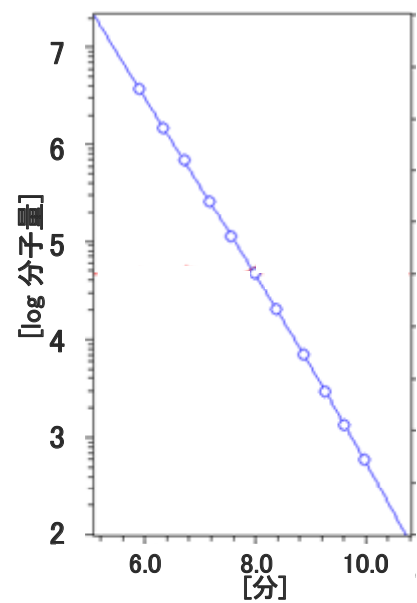


図5. 検量線

|         | 時間[分] | 電位[mV] | 分子量       |
|---------|-------|--------|-----------|
| ピークスタート | 5.947 | -0.055 | 3,357,586 |
| ピークトップ  | 7.385 | 18.151 | 166,280   |
| ピークエンド  | 9.522 | -0.016 | 1,669     |

**算出結果**

|       |           |         |
|-------|-----------|---------|
| Mn    | 数平均分子量    | 98.176  |
| Mw    | 重量平均分子量   | 268.579 |
| Mz    | Z 平均分子量   | 541.001 |
| Mp    | ピークトップ分子量 | 166.281 |
| Mw/Mn | 多分散度      | 2.736   |

分子量既知のポリスチレン標準の溶出時間から溶出時間と分子量の関係(図5)を把握しておき、測定試料の溶出時間から分子量を算出します。

数平均分子量  $Mn = \sum Hi / \sum (Hi/Mi)$

重量平均分子量  $Mw = \sum (Hi \cdot Mi) / \sum hi$

Z 平均分子量  $Mz = \sum (Hi \cdot Mi^2) / \sum (Hi \cdot Mi)$

Hi: ベースラインからの高さ、Mi: 分子量

Mw/Mn 多分散度 (1に近いほど分子量のばらつき幅が狭いことを示す)