

## 窒素吸着と水蒸気吸着を利用した 固体表面の親水性・疎水性評価

キーワード：窒素吸着、水蒸気吸着、親水性・疎水性

### はじめに

固体表面の親水性・疎水性は水蒸気吸着量で評価することが可能です。ところが、多孔質材料のように比表面積が非常に大きい場合、表面が疎水的な材料であっても、単位重量あたりの水蒸気吸着量が大きくなります。そのため、単位重量あたりの水蒸気吸着量を比較するだけでは、固体表面の親水性・疎水性を適切に評価しているとは言えません。

### 窒素および水蒸気吸着等温線測定による固体表面の親水性・疎水性評価

和泉センターでは、マイクロトラック・ベル株式会社製 BELSORP MAX II を用いて、窒素（液体窒素温度）および水蒸気（25℃）吸着等温線測定により固体表面の親水性・疎水性評価を行っています。上述したように、単位重量あたりの水蒸気吸着量の比較では、適切に固体表面の親水性・疎水性を評価できないため、窒素吸着等温線から算出した BET 比表面積を用い、単位面積あたりに吸着した水分子の数を比較することにより、固体表面の親水性・疎水性を評価しています。この方法により、比表面積の大きさに左右されず、固体表面の化学的性質のみを把握することが可能となります。

### 評価例

吸引ろ過に使用される PTFE 製および PVDF 製のメンブレンフィルター（いずれも親水性付与品）表面の化学的性質を評価した例を示します。窒素吸着等温線を BET 法により解析した結果、PTFE 製および PVDF 製メンブレンフィルターの比表面積はそれぞれ、 $9.3 \text{ m}^2/\text{g}$ 、 $5.4 \text{ m}^2/\text{g}$  でした。図 1 に、両試料の 25℃ における水蒸気吸着等温線を示します。ただし、(a)の縦軸は単位重量あたりの水蒸気吸着量ですが、(b)の縦軸は単位面積あたりの吸着水分子数（上記の比表面積および水蒸気のもル体積を用い、(a)の縦軸を換算）としています。

ここで、水分子が固体表面をちょうど一層覆う状態 ( $P/P_0 = 0.2$  付近) で比較します（図 1 の赤丸）。図 1(a)に示すように、単位重量あたりの水蒸気吸

着量は、PTFE 製メンブレンフィルターの方が多いたことがわかります。ところが、図 1(b)に示すように、単位表面積あたりに吸着している水分子の数で比較すると、両者にはほとんど違いはありません。つまり、両者の表面の親水性・疎水性は同等であり、単位重量あたりの水蒸気吸着量の差は比表面積の影響によるものであることがわかります。

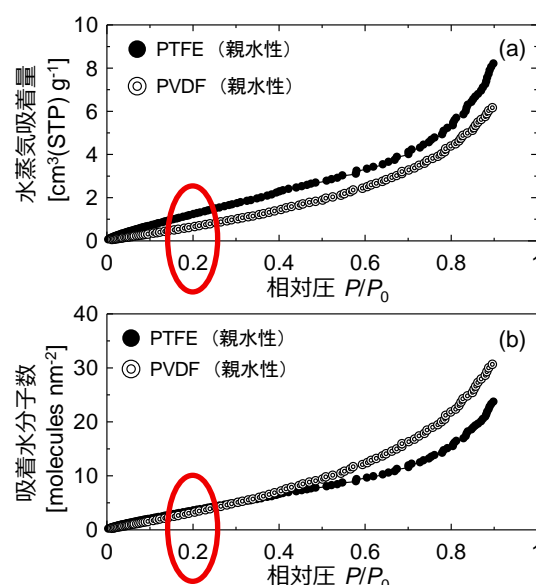


図 1 各試料の水蒸気吸着等温線. (a) 単位重量あたりの水蒸気吸着量比較, (b) 単位面積あたりの吸着水分子数比較.

### おわりに

窒素および水蒸気吸着等温線測定による固体表面の親水性・疎水性評価は、比表面積などの物理的性質の影響を排除し、表面の化学的性質のみを評価する有用な方法です。測定セルに入れることが可能な試料の大きさや量には制約がありますが、様々な形状の試料にも対応しています。また、粉体試料表面の親水性・疎水性を評価することも可能です。ご興味のある方は、お気軽にお問い合わせください。

※ テクニカルシートの内容の一部または全部を転載する場合には、前もって大阪技術研に連絡の上、了解を得てください。