

# Color Gallery

レーター

## 高分子膜を用いた気体分離

田中 学

気体分子は、高分子膜に「溶解」「拡散」することにより透過することが知られている。高分子膜と気体の組合せごとに溶解性、拡散性が異なり、両特性により気体透過特性が決まる。高分子膜による気体分離は有利な点が多くあるものの、実用化された例はいまだ少ない。近年、Upper bound を超える高い透過性と選択性を有する高分子気体分離膜の研究が国内外で盛んに行われており、なかでも固有微細孔性高分子や有機-無機ハイブリッド膜は、その優れた特性により注目されている。P630-631

### ■環境・エネルギー問題解決に貢献するキーテクノロジー



#### 高分子気体分離膜の利点

他の気体分離/回収技術(液体吸収法、固体吸収法、無機膜分離など)と比べ、

- ・ 低エネルギーコスト (温度・圧力制御が不要)
- ・ 簡便なシステム (大規模化が容易)

#### 高分子気体分離膜の課題

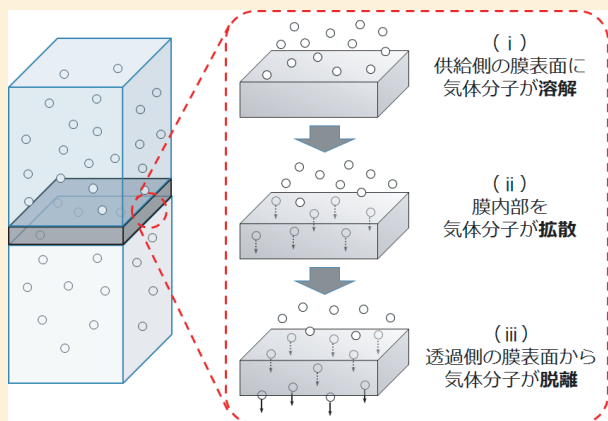
**気体透過性と選択性がトレードオフの関係** (図2)

(高い透過性を有する材料は選択性に乏しい)

⇒ 実用化に適した膜材料の開発が急務

#### 最新の研究例

- ・ 固有微細孔性高分子 (PIM) (図3)  
剛直な梯子型構造および折れ曲がり骨格を有し、膜内部に微細孔を形成する新しい高分子  
⇒ 従来材料を大幅に上回る気体透過性
- ・ 有機-無機ハイブリッド膜 (MMM) (図4)  
無機微粒子の内部あるいは表面(高分子との界面)を利用し、高い透過性が実現可能  
⇒ 実用が有望視されているアプローチ



### ■高分子膜における気体分子の透過機構

(i)「溶解」、(ii)「拡散」、(iii)「脱離」過程を経て、気体は高分子膜中を透過する。気体透過特性を表す各種気体の透過係数 ( $P$ ) は、拡散係数 ( $D$ ) と溶解度係数 ( $S$ ) の積で定義される。