

## C115

## リグノクレゾールを前駆体とした炭素膜の浸透気化分離性能

(山口大院理工) ○(学)今浪雄貴・末岡加奈・野田朱美・古賀智子・(正)田中一宏・(正)喜多英敏

## 1. 緒言

未利用で再生可能資源であるリグニンから誘導したリグノクレゾール(LC)を用いて炭素膜を作製し、製膜性や分離性能について検討した。炭素膜は耐熱性・耐薬品性があり、ナノサイズの細孔を持つ多孔質体膜であり分子径と細孔径の大小により分子を篩い分ける高性能な分離膜の実用化が期待できる。

## 2. 実験

製膜溶液としてリグノクレゾール精製プロセスから採取したLC粉末をテトラヒドロフラン(THF)に溶解させた35wt%溶液を用いた。溶液に多孔質支持体(平均細孔径:0.14 μm、気孔率:32%外径:3mm,12mm)を浸し、モーターで1cm/minで引き上げ乾燥後、高周波誘導加熱炉で焼成して炭素膜を得た。焼成条件は不活性雰囲気下700°C 10分で行った。浸透気化(PV)実験は水/アルコール系で行い、透過溶液の重量、組成から透過流束  $Q[\text{kg}/\text{m}^2\text{h}]$  と分離係数  $\alpha[-]$  を以下の式で求め炭素膜の評価を行った。

$$\cdot Q = w/(A \cdot t) \quad [\text{kg}/(\text{m}^2\text{h})]$$

$$\cdot \alpha_{A/B} = (Y_A/Y_B)/(X_A/X_B)$$

ここで、 $w[\text{kg}]$ は透過物重量、 $A[\text{m}^2]$ は有効膜面積、 $t[\text{h}]$ は測定時間である。 $X_A$ 、 $Y_A$ はそれぞれA成分の供給液組成、透過液組成を示す。

## 3. 結果と考察

図1に700°Cで10分間焼成した炭素膜の断面のSEM像を示す。膜厚約1 μmの均一な膜が出来ていることが確認できた。

表1に膜の製膜条件と浸透気化分離実験結果を示す。膜1と膜2を比較すると昇温速度が小さい膜2の方が分離性が大きい結果になった。昇温速度が大きい膜1

では突沸が起き膜表面にピンホールが出来てしまった為に分離係数が小さく透過流束が大きくなつたと考えられる。膜3は膜1をさらにコート、焼成したものである。膜1に比べ流束は小さく分離係数が大きくなつた。膜4、膜5は12mm φの支持体に膜を作製したものである。焼成雰囲気をN<sub>2</sub>フローにすることで膜1～4に比べ流束が大きくなつた。また先ほどの膜と同様に2回コートすることで流束は小さくなり、分離係数が高くなつた。より高性能な膜を作成するために、製膜条件(引き上げ速度、保持温度、焼成時間、焼成雰囲気)をさらに検討する必要がある。

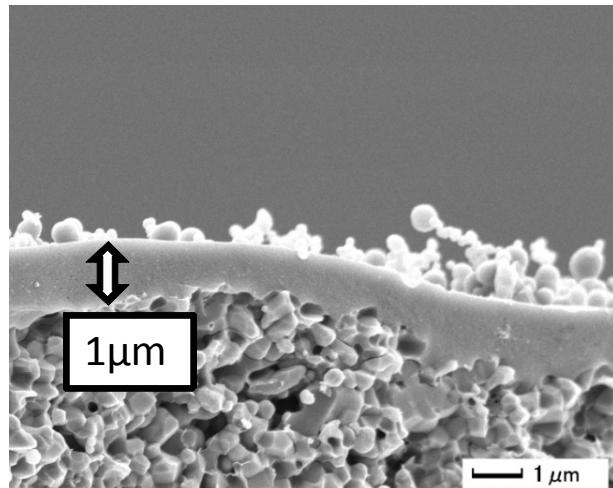


Fig.1 炭素膜(No.1)の断面SEM写真(×10000)

Table 1 浸透気化分離実験結果(H<sub>2</sub>O/EtOH=10/90wt%)操作温度75°C

| 膜No. | コート回数 | 外径<br>(mm) | 昇温速度<br>(°C/min) | 雰囲気                 | 透過液<br>H <sub>2</sub> O[wt%] | 透過流束<br>Q[kg/m <sup>2</sup> h] | 分離係数 $\alpha$ |
|------|-------|------------|------------------|---------------------|------------------------------|--------------------------------|---------------|
| 1    | 1     | 3          | 200              | N <sub>2</sub>      | 92.5                         | 0.54                           | 111           |
| 2    | 1     | 3          | 50               | N <sub>2</sub>      | 99.6                         | 0.21                           | 2241          |
| 3    | 2     | 3          | 200              | N <sub>2</sub>      | 99.2                         | 0.39                           | 1120          |
| 4    | 1     | 12         | 200              | N <sub>2</sub> フロー* | 87.8                         | 1.76                           | 65            |
| 5    | 2     | 12         | 200              | N <sub>2</sub> フロー* | 95.7                         | 0.75                           | 200           |

\*200ml/min