

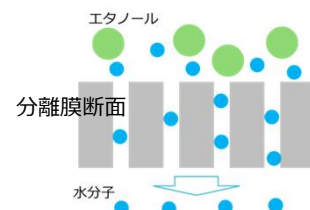
令和7(2025)年度共同研究

アロフェン膜を用いたゼオライト膜の作製と特性評価

担当部所 : 栃木県産業技術センター 県南技術支援センター
共同研究者 : 品川ゼネラル株式会社

背景

ゼオライト膜は有機物質との混合水溶液の脱水などに利用され、蒸留法に代わる省エネルギー技術として普及が進んでいる。一般的には機械的強度に優れるアルミナ支持体上に水熱合成で作製されるが、高価で重く加工しにくいという課題がある。本研究では、ポリエステル不織布にアロフェンをコーティングした軽量で加工性のよい支持体上へのゼオライト膜の作製とその膜特性について検討した。



研究目標と結果

研究目標

- アロフェン膜シート上に水に対して透過性が高いLTA型ゼオライト膜を形成する最適な水熱合成条件を明らかにし、エタノール／水分離特性を有する膜を作製する。

実施内容

① アロフェン膜上にLTAゼオライト種結晶を滴下法で固定

- 合成液組成
15 Na₂O : Al₂O₃ : 2 SiO₂ : 800 H₂O
- 水熱合成温度: 60°C、90°C

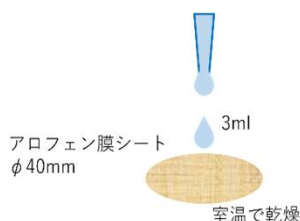


図1 種結晶の固定方法

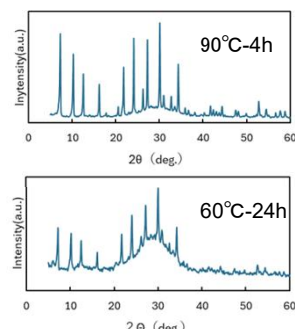


図2 XRD図 (60°C-24 h, 90°C-4 h)

③ FT-IR による構造評価

・1000 cm⁻¹のピークは、T-O-T bond (T=Si, Al) の非対称伸縮振動、約1650 cm⁻¹のピークはOH変角振動、約3400 cm⁻¹のブロードなピークはOH伸縮振動LTAゼオライト粉末と同様の傾向を示した。

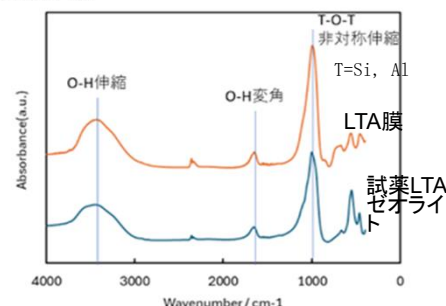


図5 FT-IRスペクトル (ゼオライト膜と試薬LTAの比較)

② LTA膜表面及び断面のSEM像

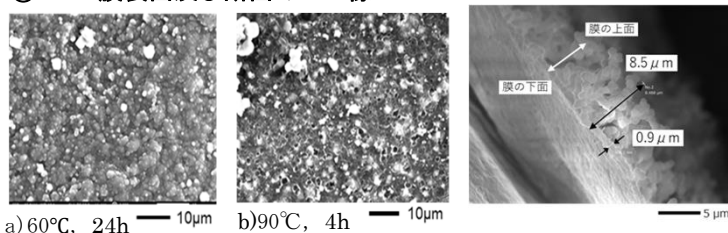


図3 LTA膜表面のSEM像

図4 断面SEM像

・60°Cで得られた膜は空隙や亀裂は認められず緻密な膜であることが確認できた

④ 水蒸気吸着特性とPV法によるエタノール／水の分離試験

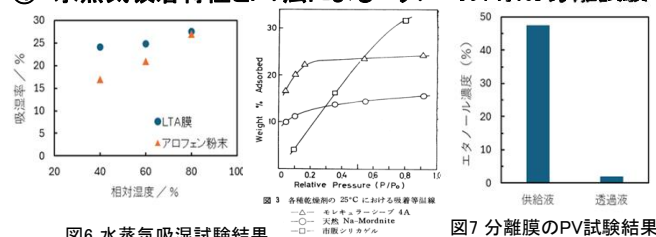


図6 水蒸気吸湿試験結果

図7 分離膜のPV試験結果

- ・水蒸気吸湿はアロフェン粉末と異なり、低相対湿度域からの高い、一般的試薬LTAゼオライトと同様の傾向を示した。
- ・LTA膜は一定のエタノール／水分離能を有することを確認できた。

まとめ

- LTA膜は LTA構造を有し、その水蒸気吸着特性は一般的な市販LTAゼオライトと同様の挙動を示す。
- アロフェン膜は、軽量・加工性に優れたエタノール／水分離膜支持体としての有用性が示された。

ご来場の皆様へ

問い合わせ先: 栃木県産業技術センター 県南技術支援センター TEL 0283(22)0733

- アロフェン膜は水蒸気吸着やエタノール／水分離の他にも様々な応用が期待されます。

