

A116

化学結合型 dendリマー複合膜の開発とCO₂分離特性

(RITE) ○ (正) 甲斐照彦・(正) 風間伸吾*・(正) 藤岡祐一

1. 緒言

地球温暖化対策技術として、化石燃料の燃焼で排出されるCO₂を分離回収して地中に隔離する技術が注目されている。CO₂分離コストを大幅に削減する方策の1つとして、膜分離技術が検討されている。また、CO₂分離回収型の石炭ガス化複合発電(IGCC)プロセスにおいては、CO₂とH₂の高効率な分離膜が必要となる。

近年、第0世代ポリアミドアミン(PAMAM) dendリマーが優れたCO₂/N₂選択性を有することが報告された¹⁾。我々は、①水酸基置換したPAMAM dendリマーがCO₂/N₂、CO₂/H₂分離において更に優れた選択性を有すること²⁾、②加圧条件への適用を目的として、ポリエチレングリコール(PEG)系^{3,4)}、ポリビニルアルコール(PVA)系高分子マトリックスとの複合膜開発を報告してきた⁵⁾。今回は、②に関して、加圧条件での安定性がより高いと考えられる化学結合型 dendリマー複合膜を作製し、CO₂/H₂分離性能を評価した。

2. 実験

dendリマーとしてPAMAM (Aldrich製Cat. # 412368)を使用した。PAMAMのネットワーク構造を作るために、架橋剤Aを用いた。

PAMAM/架橋剤Aからなる膜を親水性PVDF多孔膜(細孔径0.1μm、膜厚125μm)の細孔中に形成させた。Heスウィープ法で40°CにおけるCO₂/H₂分離性能を測定した。供給ガスは相対湿度約100%の混合ガス(CO₂/H₂=5/95, 80/20)を用い、全圧は大気圧~0.7MPa-Aで測定を行った。

3. 結果と考察

作製した化学結合型 dendリマー複合膜のCO₂/H₂分離性能を図1に示す。いずれの化学結合型 dendリマー複合膜も、CO₂分圧の増加と共にCO₂透過係数、分離係数共に低下する傾向を示した。その結果、CO₂分圧0.05MPaにおいては、 $Q_{CO_2} = 10^{-11}$ 、 $\alpha_{CO_2/H_2} = 20$ 程度であったが、CO₂分圧0.56MPaにおいては $Q_{CO_2} = 10^{-12}$ 、 $\alpha_{CO_2/H_2} = 4$ 程度であった。

我々のこれまでに作製した分離膜の場合では、

高圧においても $\alpha_{CO_2/H_2} = 30$ を示す dendリマー複合膜の開発に成功しており^{4,5)}、それに比べ今回作製した化学結合型 dendリマー複合膜では高い分離性能は得られていない。本発表では、分離性能向上のための検討結果について報告する予定である。

謝辞

この研究は経済産業省の補助金事業の一環として実施した。

参考文献

- 1) S. Kovvali et al., J. Am. Chem. Soc., 122, 7594 (2000)、2) 風間他、化学工学会第37回秋季大会(2005)、甲斐他、同第71年会(2006)、第72年会(2007)、第41回秋季大会(2009)、3) I. Taniguchi, et al., J. Membr. Sci., 322 (2008) 277-280、4) R. Shimizu et al., Proceedings of AMS-5, P9-92 (2009)、5) S. Duan et al., Proceedings of AMS-5, P5-5 (2009)。

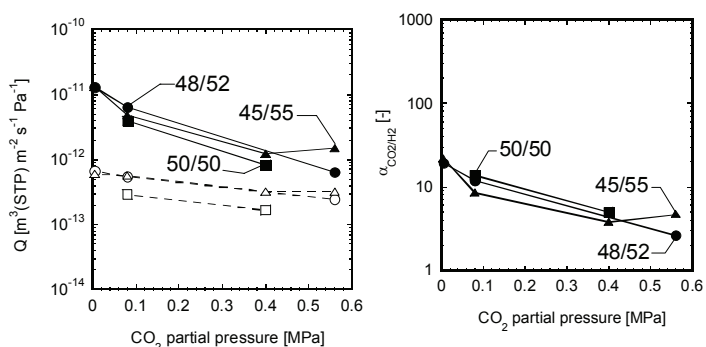


図1 化学結合型 dendリマー複合膜のCO₂/H₂分離性能

膜温度：40°C、湿度約100%、CO₂/H₂=5/95(大気圧)、80/20(大気圧、加圧)

グラフ中の数値：PAMAM/架橋剤Aのモル比

*: E-mail: kazama@rite.or.jp, TEL: 0774-75-2305, FAX: 0774-75-2318