

カーボンニュートラル&膜分離技術

環境配慮型の分離膜-開発と新用途-

膜応用分野 CO₂分離・回収、水素精製、窒素分離・精製、アンモニア濃縮、バイオエタノール濃縮、バイオディーゼル精製、有機溶剤回収、VOC回収、etc.

分離膜製品 ポリアミド中空糸膜、ポリイミド中空糸膜、カーボン中空糸膜、アミン担持膜、ゼオライト膜、シリカ膜、イオン液体含浸膜、金属膜、etc.

分離膜市場 各社の製品開発・事業戦略、設備増強、市場ニーズ、コスト競争力、開発プロジェクト、需要開拓、etc.

刊行のねらい **活発化する膜分離の成長分野**

限定出版 B5判 140頁

本体:72,000円
 (税込み:79,200円)

- ①…いま、エネルギーや環境関連で分離膜が増加している。UBEは欧米を中心にバイオメタンの需要が急増していることから、2025年にポリイミド中空糸膜の生産能力を1.8倍に増強し、さらに次の増設を検討している。東レは多孔質カーボン中空糸膜や、水素親和性ポリアミド膜、新規NF膜など、新しい分離膜を相次いで開発している。また、日本ガイシのDDR型ゼオライト膜、三菱ケミカルのCHA型ゼオライト膜、東ソーのアミン担持中空糸膜、ダイセルのイオン液体含浸膜、OOYOOの溶解拡散膜、JFEスチールのLTA型ゼオライト膜、DICのPHP中空糸膜など、多様な分離膜が開発され、市場開拓が進められている。
- ②…これらの分離膜の用途は、CO₂の分離・回収、水素の分離・精製、バイオメタンの濃縮、アンモニアの分離、エタノールの濃縮・脱水、バイオディーゼルの精製、メタノールの脱水、リチウムやヘリウムの回収・再生、溶剤回収など、実に多彩である。従来から適用されている蒸留法やPSA法はエネルギー消費が多くて環境負荷が大きいため、よりクリーンな分離技術が求められている。装置がコンパクトでエネルギー消費の少ない膜分離はこのニーズに応えるもので、今後の成長が確実視されている。
- ③…分離膜の対象物は多種多様で、要求特性がそれぞれ異なり、製品化には高度な技術が要求される。本レポートは活発化する分離膜の開発や市場を精査し、その最新動向を整理、編纂したものである。

目次

- 1. 膜分離技術とカーボンニュートラル
 - 1-1 脱炭素に向けた膜分離技術
 - ①蒸留法の課題 ②膜分離法の利点
 - 1-2 脱炭素の市場と分離膜の応用開発
 - 1-2-1 活性化する膜分離技術の開発
 - ①日本 ②米国 ③欧州 ④中国 ⑤韓国
 - 1-2-2 分離膜の新市場と開発・実用化状況
 - (1)地球温暖化とCO₂の分離・回収
 - (2)化石燃料から脱炭素燃料への移行
 - ①水素 ②アンモニア ③バイオメタン
 - (3)化学品の精製と回収・再利用
 - ①メタノール ②リチウム ③有機溶剤
 - ④セルロース糖 ⑤ヘリウムガス
 - 1-3 新規膜分離法の開発プロジェクト(NEDO)
 - 1-4 分離膜の種類と製品
 - 1-4-1 膜分離法と分離膜の種類
 - (1)膜分離法の種類
 - ①気体分離 ②気液分離 ③液体分離
 - (2)分離膜の種類と機能
 - ①精密濾過膜 ②限外濾過膜
 - ③ナノ濾過膜 ④逆浸透膜
 - (3)分離対象物による分類と膜の素材
 - (4)高分子膜の膜構造
 - ①対称膜 ②非対称膜 ③複合膜
 - (5)膜モジュールの形態
 - ①平膜(スパイラル) ②中空糸膜
 - ③管状膜(チューブラー、モノリス)、他
 - 1-4-2 分離膜の素材(高分子膜、無機膜)
 - 1-5 分離膜メーカーの製品開発と事業戦略
 - ①東レ ②UBE ③ポリプラ・エボニック
 - ④日本ガイシ ⑤三菱ケミカル
 - ⑥日東電工
 - ⑦東ソー ⑧ダイセル ⑨DIC ⑩ユニチカ
 - ⑪住友電工フラインポリマー ⑫OOYOO
 - ⑬イーセップ ⑭JFEスチール
 - ⑮その他
- 2. CO₂の分離・回収と膜分離技術
 - 2-1 世界のCO₂排出状況
 - 2-1-1 地球温暖化と温室効果ガス
 - (1)世界のCO₂排出量推移と予測
 - ①温室効果ガス(GHG)の種類
 - ②GHG・CO₂の排出量
 - (2)各国のCO₂排出量と傾向
 - ①中国 ②米国 ③インド ④ロシア、他
 - 2-1-2 CO₂の回収とカーボンニュートラル
 - (1)IEAの排出ゼロシナリオ(NZE)
 - (2)各国のカーボンニュートラル政策とCO₂回収
 - 2-1-3 CO₂回収・貯留(CCS)の技術と普及促進

③1PointFive社 ④Global Thermostat社

2-2-4 CO₂原油増進回収法とセラミック膜

2-3 膜分離法によるCO₂分離・回収技術

2-3-1 有機膜の種類と特性

(1)高分子膜

①セルロースアセテート膜(MTR社)

②ポリイミド膜(UBE)

(2)促進輸送膜

①分子ゲート膜 ②アミン担持膜 ③その他

(3)イオン液体含有膜

2-3-2 無機膜の種類と特性

(1)ゼオライト膜

(2)シリカ系アモルファス膜

(3)カーボン中空糸膜

2-3-3 CO₂分離膜の実用化、実証フェーズ

①MRT社 ②Air Liquide社 ③EVONIC社

④Air Products社 ⑤ZEMEN社 ⑥UBE

⑦日本ガイシ ⑧富士フイルム

⑨三菱ケミカル ⑩その他

2-4 CO₂分離膜の製品開発と展開状況

2-4-1 DDR型ゼオライト膜(日本ガイシ)

2-4-2 多孔質カーボン中空糸膜(東レ)

2-4-3 アミン担持高分子中空糸膜(東ソー)

2-4-4 DACナノ分離膜(ナノメンブレン九州大学)

2-4-5 混合イオン液体含浸膜(ダイセル/産総研)

2-4-6 ポリイミド中空糸膜(UBE)

2-4-7 CO₂溶解拡散膜(OOYOO)

2-4-8 その他

2-5 CO₂分離膜の市場展望

3. ガス分離・精製と分離膜

3-1 水素の精製

3-1-1 水素燃料の特性と製造法

(1)脱炭素エネルギーとしての水素

①日本の水素基本戦略

②各国の水素関連政策

(2)水素製造時のCO₂排出による分類

①グレー水素 ②ブルー水素

③グリーン水素 ④その他

(3)水素の製造法と膜分離精製

3-1-2 高純度水素の分離膜開発動向

(1)パラジウム膜

(2)カーボン中空糸膜(産総研)

(3)酸化グラフェン膜(京都大学アイセムス、他)

(4)バナジウム合金膜(山王・産総研、他)

(5)水素親和性ポリイミド膜(東レ)

(6)メンブレンリアクターの無機膜(RITE)

(7)ポリイミド中空糸膜(UBE)

3-1-3 燃料電池車の普及と高純度水素

(1)燃料電池車の普及状況(各国の販売台数)

(2)燃料電池車用の高純度水素(ISO規格)

(3)有機ハイドライド輸送の水素分離

3-2 窒素の分離・精製

3-2-1 窒素の販売量と用途分野

3-2-2 窒素の製造法と特徴

①PSA法 ②膜分離法 ③深冷法

3-2-3 窒素富化膜の要求特性

3-2-4 窒素富化膜の展開状況

(1)ポリイミド中空糸膜(エポニック社)

(2)ポリ-4メチルペンテン1中空糸膜(DIC)

3-3 バイオメタンの分離・濃縮

3-3-1 バイオメタンの需要拡大

3-3-2 バイオガスのメタン高濃度回収

3-3-3 分離膜によるバイオメタンの濃縮

(1)ポリイミド中空糸膜(UBE、エポニック社)

(2)PTFEナノ中空糸膜(住友電工ファインポリマー)

(3)カーボン中空糸膜(東レ)

3-4 揮発性有機化合物の回収

3-4-1 揮発性有機化合物の処理技術

①燃焼法(直接燃焼、蓄熱燃焼、触媒燃焼)

②吸着法 ③光触媒分解法 ④放電プラズマ法

⑤生物処理法 ⑥オゾン酸化法 ⑦薬剤処理法

3-4-2 分離膜によるVOC分離の優位性

3-4-3 VOCの選択透過と分離膜技術

①ユニチカ ②イーセップ ③神戸大学

4. 化学品の精製と分離膜の応用開発

4-1 化学品の製造と膜分離技術

4-1-1 アンモニアの製造

(1)ゼロエミッション燃料としてのアンモニア

①アンモニアの生産・需要規模

②アンモニア混焼によるCO₂排出削減

(2)アンモニア製造(HB法)の課題

(3)新規のアンモニア製造法

(4)分離膜によるアンモニア濃縮技術

①つばめBHB/三菱ケミカル(ゼオライト膜)

②神戸大学(正浸透膜) ③吸収型膜蒸留法

4-1-2 バイオエタノールの濃縮

(1)バイオエタノールの用途展開

①自動車用燃料 ②バイオプラスチック原料

(2)低濃度発酵エタノールの濃縮・脱水技術

①蒸留法 ②パーバレーション法、他

(3)エタノール濃縮法と分離膜

①気化浸透(EV)法

②温度差制御気化浸透(TDEV)法

③ポリジメチルシロキサン(PDMS)膜

④シリカライト-1/PDMS膜

⑤ゼオライト膜

4-1-3 バイオディーゼル燃料の精製

(1)バイオディーゼル燃料の生産量

①日本の生産量 ②各国の生産量

(2)分離膜による不純物除去と精製装置

①室町ケミカル ②ポリプラ・エポニック、他

4-1-4 メタノール合成の脱水

(1)廃棄CO₂と水素によるメタノール合成

①三菱ガス化学 ②三菱ケミカル ③東芝

④住友化学 ⑤JFEスチール ⑥CRI社、他

(2)水透過性ゼオライト膜によるメタノール精製

4-1-5 バイオマス原料の精製(東レ)

(1)分離膜による非可食糖の精製

①セルロース糖 ②高純度グルコース液

(2)バイオアジピン酸の精製と逆浸透膜

4-2 化学品のリサイクルと膜分離技術

4-2-1 使用済み電池からのリチウム回収

(1)リチウムイオン二次電池の原料供給問題

(2)分離膜によるリチウム回収

①量研のリチウムイオン選択透過膜

②東レの新規NF膜

4-2-2 ヘリウムガス回収と分離膜

(1)ヘリウムの市場動向

①国内販売量 ②用途別需要動向

(2)ヘリウムの液化と膜精製法

①ヘリウムのリサイクル(低温工学)

②膜分離法(ポリプラ・エポニック)

5. 有機溶剤の回収

5-1 国内の有機溶剤流通状況

5-1-1 使用済み溶剤の処理量とリサイクル

①供給量 ②製品内溶剤量 ③大気放散量

④焼却処理量(単純焼却、サーマル利用)

⑤リサイクル量(内製再生、外注再生)

5-1-2 使用済み溶剤のリサイクル

(1)溶剤の種類と使用分野

(2)リチウムイオン二次電池の溶剤とリサイクル

①電池製造用溶剤の種類と回収

②NMPの回収処理法

5-2 有機溶剤の分離・回収技術

5-2-1 分離プロセスの比較

①蒸留法 ②吸着法 ③膜分離法

5-2-2 有機溶剤回収用分離膜の製品開発

①UBE(ポリイミド膜) ②旭化成(正浸透膜)

③ユニチカ(ポリイミド中空糸ナノ濾過膜)

④エポニック社(PuraMem VOC)

⑤永柳工業(シリコーン中空糸膜)

(株)大阪ケミカル・マーケティング・センター

調査レポート出版、委託調査、クライアント調査

TEL: 06-4305-6570 FAX: 06-6774-6828

e-mail: info@osaka-cmc.co.jp

https://www.osaka-cmc.co.jp