

サブナノ多孔化プラズマ成膜技術の開発

Keyword : コーティング、薄膜、プラズマ、室温成膜、カーボン、選択透過、分離膜

研究の背景

力学強度・耐熱性・耐薬品性に優れたカーボン薄膜のコーティング技術は、材料に付加価値を与える加工技術の一つとして注目を集めている。近年、ダイヤモンドライクカーボン(DLC)コーティングなど力学強度の向上・表面防汚性を志向した研究開発が活発化する一方で、物質の選択透過性を付与するためのカーボン薄膜の多孔化技術は未だ実現されていなかった。

研究の狙い

カーボン薄膜の成膜技術の一つである低温プラズマ成膜法に着目し、成膜メカニズムを基礎から再考することで、プラスチックの多孔性基材上に均質なサブナノ多孔性カーボン薄膜を作製する手法を実現した。応用例の一つとして、分離膜特性を評価し、水中の無機イオンや小さな有機分子を除去できる逆浸透特性を実証した。

最先端研究トピックス

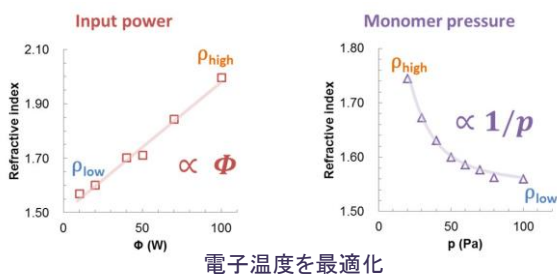


プラズマ成膜

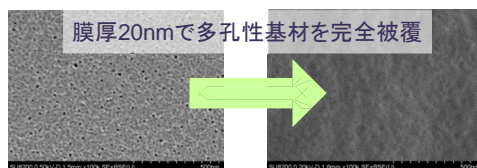


- 特徴**
- (1) 化学組成の制御(汎用モノマーで成膜可)
 - (2) 室温成膜・多彩な基材上
 - (3) 膜厚制御・ナノ多層構造
 - (4) 大面積化・連続プロセス

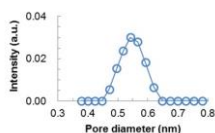
成膜条件に調整による膜密度の制御(キープクターを同定)



無欠陥・ナノ表面コーティング



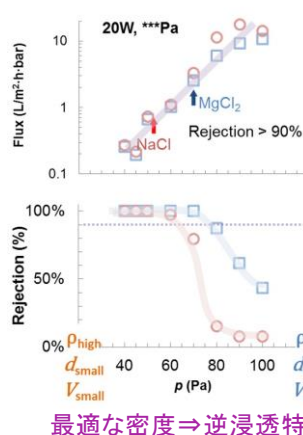
サブナノ孔 0.55 nm



膜質
親水性&サブナノ孔
均質・無欠陥

アモルファス構造
ヤング率 7GPa
吸水率 10%

Monomer pressure

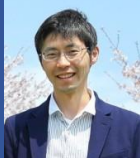


応用分野と今後の展開

- 耐久性と防汚性に優れた革新的な逆浸透膜
- 耐熱性と長期安定性を有するガス分離膜
- 液体・イオンの高速透過を実現するナノコーティング

実用化へ向けた課題

- 透過速度・選択性の向上と用途探索
- ロールツーロール連続成膜プロセスへの適用
- 大気圧での成膜プロセス



機能性分子・ポリマー分野 分離機能材料グループ

佐光 貞樹

E-mail: SAMITSU.Sadaki@nims.go.jp

URL: <http://www.nims.go.jp/mfo/>