

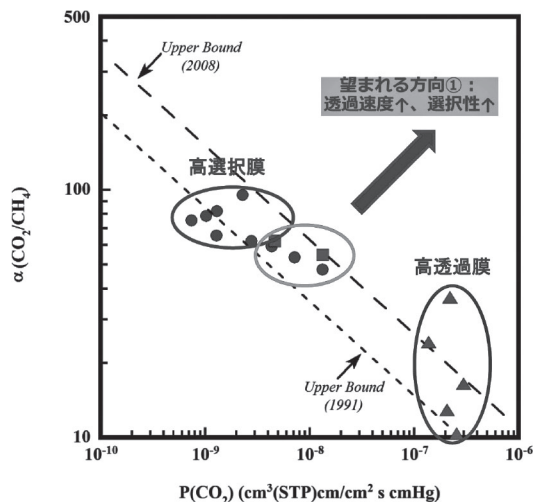


CO₂ 透過性を大幅に向上した 高性能メタン分離膜

京都工芸繊維大学の山田保治特任教授らは、有機-無機ハイブリッドをベースに二酸化炭素(CO₂)の透過性を大幅に向上した高性能メタン分離膜を開発した。

地球温暖化防止のためのCO₂の排出削減や回収・貯留(CCS; Carbon Dioxide Capture and Storage)が叫ばれ、また、水素源あるいはクリーンエネルギー源としてメタン(CH₄)が注目されている。メタンは化石燃料、バイオマスや食品・畜産廃棄物から得られるが、いずれもCO₂を含む混合ガスとして存在するため分離・精製する必要がある。現在実用化されているプロセスは、化学・物理吸収法や圧力変動吸着(PSA)法であるが、省エネルギーで低コストな膜分離法の開発が期待されている。

山田教授らは、特異な分子構造をもつ多分岐ポリマーとシリカとのナノハイブリッドをベースに高性能材料の開発を行っているが、既に多分岐ポリイミド-シリカハイブリッド(HBPI系HBD)膜が高いCO₂/CH₄選択性を持つ高選択性膜となることを報告している。今回開発し



多分岐ポリマー系ハイブリッド膜のCO₂/CH₄透過・選択性

た高性能メタン分離膜は、芳香族多分岐ポリマーとシリカとのナノハイブリッド膜で、従来のHBPI系HBD膜に比べCO₂の透過速度を2ケタ以上も高めた高透過膜で、CO₂/CH₄選択性も高い(上図参照)。高透過膜はモジュールの小型化や生産性の向上につながることを期待される。これまで開発した2種類の高透過膜および高選択性膜は、プロセスや用途によって使い分けすることで効率の良い膜分離システムが構築できると考えられる。

本研究は、文部科学省 地域イノベーション戦略支援プログラム「京都環境ナノクラスター」の研究補助を受けて行われた。

(京都工芸繊維大学 ナノ材料・デバイス研究プロジェクトセンター 特任教授 山田保治 連絡先: 〒606-8585 京都市左京区松ヶ崎橋上町1, E-mail: y-yamada@kit.ac.jp)

URL: www.cis.kit.jp/~y-yamada/index.html

[2013年1月14日原稿受付]

有機レドックスポリマーを用いた 新型リチウムイオン電池 高速・高容量・高サイクル特性

京都大学の吉田潤一教授らの研究グループはパナソニック(株)R&D本部デバイスソリューションセンターと共同で有機レドックスポリマー材料を用いた新規高性能リチウムイオン移動型二次電池の開発に成功した。

二次電池は電子デバイスや電気自動車等だけでなく、再生可能エネルギーの有効利用のためにもますます重要になる。現在のリチウムイオン電池の正極材料には、コバルト酸リチウムなどの重金属化合物が用いられているが、有機正極材料の研究が盛んに行われるようになってきた。しかし、高電圧、高容量、高速充放電、高サイクル特性のすべてを満たすものは少なく、それらを満たす新規な有機物質の開発が求められている。

入手の容易さ、資源の持続性も考慮して、炭素原子と酸素原子から構成されるケトンに注目し、安定性を向上させるために二つのケトンをつなげ環状構造にした環状1,2-ジケトンに注目した。分子軌道計算などによる考察から2つの環状1,2-ジケトンに有するピレン-4,5,9,

10-テトラオン(PYT)を正極物質の骨格とした。一般に低分子量有機物質を正極材料として用いた場合には、充放電を繰り返すうちに電解質溶液中に溶出し容量が低下するので、溶出を防ぐために高分子にPYTを担持したPPYTを合成した。

PPYTを正極とする二次電池は、平均2.8, 2.2Vの電圧で、二段階の放電挙動を示し、初期容量は約231mAh/gであり、この値は、典型的な無機物質を正極材料とするリチウムイオン二次電池(150-170mAh/g)の約1.4倍である。PPYT二次電池は、2分間の充放電においても、1時間の充放電の90%の容量を維持しており、高速充放電が可能である。また、500サ

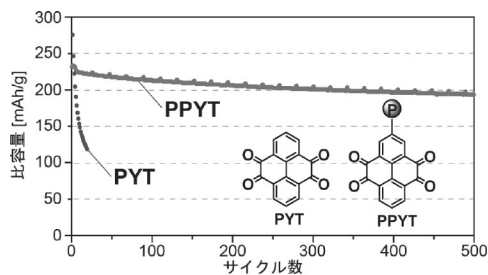
イクル後の容量(193mAh/g)が初期容量の83%であり、サイクル特性も高い。

今回開発したPPYT二次電池は、高電圧、高容量、リチウムイオン移動型、高速充放電可能、高サイクル特性という今後の二次電池に必要な要素を満たすものであり、この成果をもとに有機物質を正極材料とするリチウムイオン二次電池の研究・開発が加速されると期待される。

(京都大学教授 吉田潤一 連絡先: 〒615-8510 京都市西京区京都大学桂)

URL: http://www.sbchem.kyoto-u.ac.jp/yoshida-lab/index.html

[2013年1月24日原稿受付]



PYT, PPYT 二次電池の充放電のサイクル特性