

# ガスの吸着・脱着の基礎と効果的な活用法

**加納博文氏 千葉大学大学院理学研究院 化学研究部門 教授 博士（理学）**

ガス吸着・脱着の現象を基礎とするガス吸着測定法は、物質のナノスケールの細孔構造を平均的に評価する上で優れた方法であるため、粉体や多孔体などの細孔パラメータ（比表面積など）を得るための測定法としてはなくてはならない手法である。近年ナノマテリアルの応用が盛んになっているが、その微細構造を評価する上でガス吸着測定技術は重要であり、また基礎を把握することで、ナノマテリアルの応用技術の展開を図ることができるであろう。また、天然ガスや水素などクリーンエネルギーの貯蔵や、地球温暖化ガスであるCO<sub>2</sub>の分離回収を実行するためには、ガス吸着の原理を理解する必要がある。さらに吸着現象とは異なる貯蔵・分離技術によるガス分離の原理と技術について説明する。本セミナーでは、このような材料とガスとの相互作用の基礎と応用を理解するために、わかりやすく解説する。

【経歴】1986年名古屋大学大学院理学研究科化学専攻修士課程修了、1986年通産省工業技術院四国工業技術試験所（通産技官）、2001年千葉大学理学部化学科助教授、2008年千葉大学大学院理学研究科化学コース 教授、2017年千葉大学大学院理学研究院化学研究部門 教授 現在に至る【活動】四国工業技術研究所では「海水リチウム採取のための吸着材や吸着方法の開発」に従事した。千葉大学では、新規ナノ細孔体の開発とそのキャラクタリゼーション、ガス吸着特性や細孔内における分子集合体の構造や物性について研究してきている。最近ではCO<sub>2</sub>分離回収法やシリコンナノ粒子の物性について研究している。【所属学会】日本吸着学会前会長、日本化学会コロイドおよび界面化学部会前部会長、ヨウ素学会会長、炭素材料学会運営委員【関連著書】1) 吸着剤・吸着プロセスの開発動向 ―エネルギー・環境問題解決のために―、監修：加納博文、シーエムシー出版(2014).2) 吸着・分離材料の設計、性能評価と新しい応用：第1章 吸着・分離のメカニズム、3節 吸着等温線、吸着熱の測定、技術情報協会(2015).3) CO<sub>2</sub>削減、省エネに関する新技術、採用事例、規制対応：第2章 CO<sub>2</sub>の分離・回収、貯留技術について 第1節 湿潤下において効率的な二酸化炭素吸着特性をもつ金属炭酸塩固体の開発、p. 17-28, 加納博文, 技術情報協会(2017).

開催日時	2022年1月14日（金）10：30～16：30	※本セミナーは、当日ビデオ会議ツール「Zoom」を使ったライブ配信セミナーとなります。推奨環境は当該ツールをご参照ください。後日、視聴用のURLを別途メールにてご連絡いたします。 詳細は裏面をご覧ください。
受講料	55,000円（税込） ※資料付 *メルマガ登録者 49,500円（税込） *アカデミック価格 26,400円（税込）	

\*アカデミック価格：学校教育法にて規定された国、地方公共団体、および学校教育法人格を有する大学、大学院の教員、学生に限りです。  
★【メルマガ会員特典】2名以上同時申込かつ申込者全員がメルマガ会員登録していただいた場合、1名あたりの参加費がメルマガ会員価格の半額となります★【対象者】粉体、多孔性、ナノ材料開発やガス分離・貯蔵に携わる研究者・技術者の方で大学教養程度の数学、物理、化学の知識のある方★【得られる知識】粉体、ナノ細孔体、ナノ材料の特性評価を確実にできる。ガスの分離・回収に応用可能な基礎を習得できる。

## 【本セミナーのプログラム】

※適宜休憩が入ります。

1. 吸着・脱着現象のいろいろ 1-1. 物理吸着・脱着、化学吸着・脱着、吸収、吸蔵 1-2. 可逆性と脱着機構 1-3. 応用分野における脱着特性の重要性	8. ミクロ孔への吸着 8-1. スリット型細孔へのミクロポアフィリング 8-2. DR解析 8-3. ミクロ細孔解析 8-4. 二酸化炭素吸着、水素吸着
2. 細孔体の種類 2-1. ゼオライト系、炭素系、ナノ細孔性配位高分子	9. 柔軟性多孔性配位高分子 PCP/MOFによるゲート現象
3. ナノ細孔体の特徴 3-1. 細孔の分類 3-2. 界面構造と機能 3-3. 材料としての性質 3-4. キャラクタリゼーション方法	10. 蒸気吸着と超臨界吸着 11. 高圧吸着 11-1. 高圧ヘリウム浮力法による試料密度測定 11-2. 表面過剰量と絶対吸着量
4. 分子間相互作用と分子吸着ポテンシャル場 4-1. 蒸気と超臨界気体 4-2. 分散相互作用 4-3. レナード・ジョーンズポテンシャル 4-4. 吸着等温線・脱着等温線の型	12. メタン吸着 12-1. カーボンナノホーン 12-2. ナノ細孔性配位高分子 12-3. ゲート現象：脱着特性の優位性
5. 気体吸着実験法と解析 5-1. 容量法吸着装置 5-2. 重量法吸着装置	13. 水素吸着 13-1. 活性炭素繊維 13-2. カーボンナノチューブ 13-3. カーボンナノホーン 13-4. 最近の動向 13-5. 測定上の問題点
6. 平坦表面への吸着 6-1. 吸着理論 6-2. BET理論	14. 二酸化炭素分離技術 14-1. 活性炭素繊維 14-2. ナノ細孔性配位高分子 14-3. 固体型CO <sub>2</sub> 分離材
7. メソ孔への吸着 7-1. 毛管凝縮 7-2. 吸着・脱着ヒステリシス 7-3. ケルビン式 7-4. 細孔分布解析：吸着ブランチと脱着ブランチ	15. その他の応用分野 15-1. 吸着ヒートポンプ 15-2. ナノカーボンの構造と電気化学的応用 15-3. 同位体分離
	16. まとめ

弊社記入欄		ウェビナー申込書	
セミナー名		ガスの吸着・脱着の基礎と効果的な活用法	
所定の事項にご記入下さい メルマガ会員、登録希望の場合は○↓		会社名（団体名）	TEL：
		住所 〒	FAX：
			E-mail：
会員登録済み	新規登録希望	部署	役職
お支払方法		銀行振込・その他	氏名
			お支払予定
			202年 月 日頃

■申込方法：セミナー申込書にご記入の上 FAX または E-mail(re@cmcre.com)でお申し込みください。  
■セミナーお申込み後のキャンセルは基本的にお受けしておりません、ご都合により出席できなくなった場合は代理の方がご出席ください。  
■申込先：(株)シーエムシー・リサーチ 東京都千代田区神田錦町 2-7 TEL 03-3293-7053  
■本セミナーの関連情報は、弊社HPでもご覧になれます。⇒ <http://www.cmcre.com>

参加申込 FAX 番号  
**03-3291-5789**

2022年1月14日（金）開催

# ガスの吸着・脱着の基礎と効果的な活用法

## 講師：加納博文氏

千葉大学大学院理学研究院 化学研究部門 教授 博士（理学）

当該セミナーは、**ライブ配信のウェビナー（オンラインセミナー）**です！

### 【ライブ配信対応セミナー】

- 本セミナーはビデオ会議ツール「Zoom」を使ったライブ配信セミナーとなります。お申し込み前に、下記 URL より視聴環境をご確認ください。  
→ <https://zoom.us/test>
- 当日はリアルタイムで講師へのご質問も可能です。
- タブレットやスマートフォンでも視聴できます。
- お手元の PC 等にカメラ、マイク等がなくてもご視聴いただけます。この場合、音声での質問はできませんが、チャット機能、Q&A 機能はご利用いただけます。
- ただし、セミナー中の質問形式や講師との個別のやり取りは講師の判断によります。ご了承ください。
- 「Zoom」についてはこちら↓をご参照ください。  
<https://zoom.us/jp-jp/meetings.html>

### 【お申込み後の流れ】

- 開催前日までに、ウェビナー事前登録用のメールをお送りいたします。お手数ですがお名前とメールアドレスのご登録をお願いいたします。
- 事前登録完了後、ウェビナー参加用 URL をお送りいたします。
- セミナー開催日時に、参加用 URL よりログインいただき、ご視聴ください。
- 講師に了解を得た場合には資料を PDF で配布いたしますが、参加者のみのご利用に限定いたします。他の方への転送、WEB への掲載などは固く禁じます。
- 資料を冊子で配布する場合は、事前にご登録のご住所に発送いたします。開催日時に間に合わない場合には、後日お送りするなどの方法で対応いたします。

### 【注意事項】

- 本セミナーの受講にあたっての推奨環境は「Zoom」に依存します。受講者の方のお手元の PC などの設定や通信環境が受信の状況に大きく影響いたしますので、ご自分の環境が対応しているか、お申し込み前の確認をお勧めいたします。

<https://support.zoom.us/hc/ja/articles/201362023-PC->

[MacLinux%E3%81%AE%E3%82%B7%E3%82%B9%E3%83%86%E3%83%A0%E8%A6%81%E4%BB%B6](https://support.zoom.us/hc/ja/articles/201362023-PC-MacLinux%E3%81%AE%E3%82%B7%E3%82%B9%E3%83%86%E3%83%A0%E8%A6%81%E4%BB%B6)

- Zoom クライアントは最新版にアップデートして使用してください。
- インターネット経由でのライブ中継ですので、回線状態などにより、画像や音声が悪化する場合があります。また、状況によっては、講義を中断し、再接続して再開する場合がありますが、予めご了承ください。
- 万が一、当社や講師側（開催側）のインターネット回線状況や設備機材の不具合により、開催を中止した場合には、受講料の返金や、状況により後日録画を提供すること等で対応させていただきます。
- 本セミナーはお申し込みいただいた方のみ受講いただけます。複数端末から同時に視聴することや複数人での視聴は禁止いたします。
- 受講中の録音・撮影等は固く禁じます。
- Zoom のグループにパスワードを設定しています。お申込者以外の参加を防ぐため、パスワードを外部に漏洩しないでください。
- 万が一外部者が侵入した場合は管理者側で部外者の退出あるいはセミナーを終了いたします。