

Adsorption News

Vol. 33, No. 3 (October 2019)

通巻 No.130

目 次

- 巻頭言…………… 2
「吸着学会での 10 年間とこれから」 杉田 修一
- 第 33 回日本吸着学会研究発表会のお知らせ …… 4
- 第 33 回日本吸着学会研究発表会プログラム …… 5
- ホットトピックス……………12
「容量法を用いたカーボンファイバー担持シリカゲルの
吸脱着挙動の速度論的評価」 大坂 侑吾
- 会告……………19
第 29 回吸着シンポジウム開催のお知らせ
- 関連学会のお知らせ……………21
- 維持会員一覧……………23

日本吸着学会
The Japan Society on Adsorption

巻 頭 言

吸着学会での 10 年間とこれから

ユニオン昭和株式会社 杉田 修一



本年3月より理事を仰せつかりました、ユニオン昭和株式会社の杉田と申します。錚々たる諸先生方を前に、大変僭越ではありますが、学会活動に参加させていただいている中で、思うところを述べさせていただきます。

まずは自己紹介をさせていただきます。弊社は米国の旧ユニオンカーバイド社の技術で、1970年より合成ゼオライトを製造販売しております。しかし小職の学生時の専攻は有機合成で、2008年から弊社に異動するまでは親会社の昭和電工(株)で、有機高分子関連の研究開発や技術スタッフ等の仕事をしておりました。弊社に在籍して早や10年になりますものの、恥ずかしながら吸着あるいは無機材料に関しましてはまだまだ勉強不足ではありますが、逆に少し外からの観点も含めて記載することで、皆様のご参考になることがあればと思います。

上記のように、小職と吸着との出会いは2008年です。当時弊社は本学会の会員になっておりませんでしたので、早速維持会員にさせていただきました。小職にとって幸いなことに、当時学会長の迫田章義先生が出身高校の同窓生であり、初めてシンポジウムに参加した際に大変暖かく迎えていただき、ストレスなくお仲間に入れていただけたと感じたことを懐かしく思い出します。

本学会は吸着という現象に注目した、ある種ユニークな学会であり、高分子学会やゼオライト学会等の「もの」に着目した学会あるいは触媒学会・化学工学会・石油学会等々、用途分野や技術、業界を統括するような学会等とは一線を画する性格を持つ学会であると認識しています。それはとりもなおさず、事象自体の解明や理論付け、体系化等が重要であり、学会活動に、よりベーシックかつロジカルなスタンスが求められるものであると考えます。そのことを感じた一つのきっかけは、最初に参加した研究発表会において、発表に対して理論的かつシビアなご指摘や質問が飛び交い、

真剣勝負を感じたことです。一般に比較的小規模な集団は、ともすれば、なあなあぬるま湯的な環境に陥りがちなものですが、本学会はそうではないな、ピリッとしているなと感じた次第です。今般、少し厳しい発言や指導をするとハラスメント的な見方がされる風潮もありますが、節度ある、かつ適切なフォローのあるシビアさは、本学会において今後も欠かせない要素であると考えます。

少し硬い話から入ってしまいましたが、本学会は適度な規模で相互の「顔が見える」感があり、発表会後の懇親会等々で、先生方や会員相互の活発なコミュニケーションが友好裡に行われていることも本学会の大きな魅力の一つであると思っています。以前の巻頭言で加納前会長が、「学会“柄”」というタイトルで執筆されましたが(2013.No.3)、小職にとって本学会は、基礎理論から実用まで、厳しくかつ暖かい議論と人間関係を持てる、バックグラウンドの異なるヘテロ/ハイブリッドな構成要素を持つ、良い色柄の集団であると感じる次第です。

維持会員(企業)にとって、メンバーの中にはお客様もいれば競合となる会社の方もおられたりするわけですが、立場を離れた議論や意見交換が出来るのも学会の醍醐味といえます。学生さんや若手の研究者の方々とのディスカッションはいくつになっても楽しいもので、多くの刺激を受けることができます。もちろん、諸先生方のレクチャーを勉強させていただき、適宜ご指導を仰ぐことは企業にとって王道ともいえる学会の活用方法であり、維持会員企業にとって魅力的な学会であることは、会員増加への道筋ともなるかと思えますので、このあたりに何がしかの仕掛けがあってもいいかなとも思います。

学会の発展は活動の充実を措いてありません。課題の一例として、化学工学やプロセス周りの発表が少ない、企業(維持)会員の発表が少ない等のご指摘があります。会員企業として、真摯に受け止めるべきご指

摘と感じます。加えて、研究発表会や基礎講習、夏の学校等の内容の充実と議論の活性化、学会誌の充実、会員増加、会員相互の交流や情報交換等がより活性化するために、少しでもお手伝いできないかと考えております。

この10年を振り返ってみますと、全国各地での研究発表会も有意義かつ楽しいものでした。沖縄、徳島、石巻、静岡等々、開催地の皆様の趣向あふれたホスピタリティーには大変感謝しています。2010年の石巻での研究発表会の翌年に東日本大震災が発生し、当地の皆様の安否が案じられて心を痛めました。昨年社内で石巻を久々に訪問し、駅前等の変わりように息をのみました。当地に一泊し、復興支援の気持ちも込めて些少なながら散財をさせていただきました。

雑駁な原稿になってしまい大変恐縮ですが、理事として松本会長を少しでもサポートするために、微力ながら一層努力したいと思っております。

最後に、会員の皆様が、より一層アクティブに学会活動へ参加されますことをお願いし、筆を擱かせていただきます。

氏名 杉田 修一

所属 ユニオン昭和株式会社 顧問

略歴

1981年3月 京都大学工学部工業化学科 修士課程
修了

1981年4月 昭和電工株式会社入社 大分研究所配属
その後、技術企画部、総合研究所、
石油化学事業企画部 等を歴任

2008年3月 ユニオン昭和株式会社出向

2010年3月 取締役市場開発部長

2013年8月 取締役営業部長

2018年3月より現職

第 33 回日本吸着学会研究発表会のお知らせ

会 期：2019 年 11 月 14 日(木)、15 日(金)

会 場：名古屋大学東山キャンパス（名古屋市千種区不老町）

交通アクセス（<http://www.htc.nagoya-u.ac.jp/~ishiguro/lhn/venue.html>）

詳細につきましては、ホームページをご参照ください。

宿 泊：各自で手配をお願いします。

講演会場：名古屋大学野依記念学术交流館

発表要領：口頭発表：講演 12 分、質疑 7 分、交代 1 分。プロジェクターでの発表をお願いします。

ポスター発表：発表時間 1 時間 30 分（予定）。

ポスターサイズ：横約 100 cm、縦約 150 cm（画鋏不可）。

参加登録費：【当日登録】日本吸着学会・協賛学会会員：7,000 円（官・学）、9,000 円（産）、3,000 円（学生）非

会員：10,000 円（官・学）、12,000 円（産）、4,000 円（学生）

（要旨集のみの購入の場合は 1 冊 3,000 円）

懇 親 会：2019 年 11 月 14 日(木) 名古屋大学野依記念学术交流館（予定）

（詳細は学会会場にてご案内します。）

懇 親 会 費：【当日参加】一般 8,000 円、学生 5,000 円

なお、懇親会費につきましては、維持会員企業からの参加者につきましても、一般の懇親会費を頂戴いたしますのでご注意ください。

研究発表会ホームページ：【当日参加】

実行委員会（問い合わせ・連絡先）：<http://www.j-ad.org/annual-meeting/>

〒464-8603 愛知県名古屋市千種区不老町

名古屋大学大学院工学研究科応用物質化学専攻固体化学講座構造機能化学 G

松田 亮太郎

E-mail：annualmeeting@j-ad.org / TEL：052-789-4603

※協賛学会については、ホームページを確認してください。

第 33 回 日本吸着学会研究発表会プログラム

全体スケジュール

1 日目 令和元年 11 月 14 日(木)

時 間	講演種別等	座 長
8 : 50	受付開始	
9 : 20 - 10 : 20	口頭発表 1-01~1-03	西原 洋知 (東北大)
10 : 20 - 11 : 20	口頭発表 1-04~1-06	田中 俊輔 (関西大)
11 : 20 - 11 : 50	招待講演 1 A-01 学術賞受賞講演	松本 明彦 (豊橋技科大)
11 : 50 - 13 : 10	昼食 (理事・評議員会)	
13 : 10 - 14 : 40	ポスター発表	
14 : 40 - 15 : 40	口頭発表 1-07~1-09	佐藤 弘志 (東大)
15 : 40 - 16 : 00	休憩	
16 : 00 - 17 : 20	口頭発表 1-10~1-13	稲垣 怜史 (横浜国大)
17 : 20 - 18 : 20	日本吸着学会総会 学会賞授賞式	
18 : 20 - 20 : 00	懇親会	

2 日目 令和元年 11 月 15 日(金)

時 間	講演種別等	座 長
9 : 00 - 10 : 20	口頭発表 2-14~2-17	堀河 俊英 (徳島大)
10 : 20 - 11 : 50	口頭発表 2-18~2-20 招待講演 2 A-02 奨励賞受賞講演	児玉 昭雄 (金沢大)
11 : 50 - 13 : 10	昼食 (運営委員会、Adsorption News 編集委員会)	
13 : 10 - 14 : 40	招待講演 2 A-03 奨励賞受賞講演 口頭発表 2-21~2-23	飯山 拓 (信州大)
14 : 40 - 16 : 00	口頭発表 2-24~2-27	神田 英輝 (名古屋大)

● 1日目 令和元年11月14日(木)

8:50 受付開始

9:20-10:20 口頭発表

[座長 西原 洋知 (東北大)]

- 1-01 SiC/CNF ナノ複合体への塩素処理によるナノファイバー状多孔質炭素の開発
(北大院工) ○岩村 振一郎、楠 脩平、向井 紳
- 1-02 極低圧領域からのCNTバンドルN₂吸着サイトの検討
(産総研) ○小橋 和文、森本 崇宏、岡崎 俊也
- 1-03 凍結乾燥SWCNTの細孔構造
(信大院理工、信大先材研、長崎大工、信州大繊維、信州大理、信州大工)
上條 由人、Radovan Kukobat、瓜田 幸幾、服部 義之、二村 竜祐、森口 勇、酒井 俊郎、○金子 克美

10:20-11:20 口頭発表

[座長 田中 俊輔 (関西大)]

- 1-04 ケージ型細孔を持つゼオライトの細孔分布解析
(マイクロトラック・ベル、信州大 RISM、京大院工、横国大院工)
○重岡 俊裕、船橋 太一、仲井 和之、田中 秀樹、宮原 稔、稲垣 怜史、窪田 好浩
- 1-05 室温、0~5000 ppm 領域でCO₂に対して高い吸着特性を示す5A型ゼオライト
(岡山大理) ○平木 英、織田 晃、大久保 貴広、黒田 泰重
- 1-06 Agイオン交換ゼオライト膜上のプロピレン吸着挙動
(早大先進理工、早大ナノライフ、早大理工総研)
○都築 祐人、酒井 求、松方 正彦

11:20-11:50 口頭発表

[座長 松本 明彦 (豊橋技科大)]

- 1-A1 招待講演 学術賞受賞講演
ナノ細孔内分子の相転移および吸着誘起ナノ構造転移の計算科学的解析に基づく機構解明と工学モデル構築
(京大院工) ○宮原 稔

11:50-13:10 昼食 (理事・評議員会)

13:10-14:40 ポスター発表

14:40-15:40 口頭発表

[座長 佐藤 弘志 (東京大)]

- 1-07 トリプチセン骨格を有する新規金属有機構造体の合成とガス吸着特性
(立教大理) ○柳沢 大地、菅又 功、飯濱 照幸、箕浦 真生
- 1-08 構造欠陥によるソフト多孔性錯体が示すステップ吸着挙動の制御
(阪府大院工) ○大崎 修司、中澤 理紀、寺西 章人、仲村 英也、綿野 哲
- 1-09 構造柔軟な疎水性金属有機構造体における水分子の吸着挙動
(関西学院大理工、JST さきがけ) ○田中 大輔、樋川 新太、鎌倉 吉伸

15:40-16:00 休憩

16:00-17:20 口頭発表

[座長 稲垣 怜史 (横浜国立大)]

- 1-10 容量法を用いた水蒸気吸脱着速度の定量化に関する研究
(金大理工) ○大坂 侑吾、辻口 拓也、児玉 昭雄
- 1-11 含酸素官能基を持つ活性炭への極性および非極性蒸気の吸着熱特性
(長崎大院工、マイクロトラック・ベル) ○瓜田 千春、瓜田 幸幾、荒木 卓也、堀尾 佳史、吉田 将之、森口 勇
- 1-12 光で結晶化・溶解を繰り返すことが可能な多孔体
(東大院工、理研 CEMS) ○佐藤 弘志、松井 俊弥、相田 卓三
- 1-13 メソ孔内に生成した水和イオンの NMR 法による動的構造評価
(阪大博物館、阪大院理) ○上田 貴洋、小倉 涼太

17:20-18:20 日本吸着学会総会 学会賞授賞式

18:20-20:00 懇親会

● 2日目 令和元年 11月 15日(金)

9:00-10:20 口頭発表

[座長 堀河 俊英 (徳島大)]

- 2-14 メソポーラスシリカ転換型シリカライト結晶形態の制御
(産総研環境管理) 楊 丹妮、○王 正明
- 2-15 MCM-48 のメソ孔内でのアセナフテンの炭素化時の処理温度の違いによる炭素体の表面特性の変化
(横浜国大院工) ○稲垣 怜史、平野 耀子、居場 嘉樹、窪田 好浩
- 2-16 熱交換型吸着塔を用いた TSA プロセスによる二酸化炭素の分離濃縮
(金大理工) ○児玉 昭雄、大坂 侑吾、辻口 拓也
- 2-17 液体クロマトグラフィープロセスモデルのためのマルコフ連鎖モンテカルロ法を用いたパラメータ推定手法
(名大院工) ○山本 陽多、袁 子婷、矢野 智之、川尻 喜章

10:20-11:30 口頭発表

[座長 児玉 昭雄 (金沢大)]

- 2-18 擬似移動層クロマトグラフィー運転データからのモデルパラメータ推定
(名大院工、オルガノ) ○鈴木 健介、原田 秀喜、佐藤 康平、岡田 一夫、鶴田 正樹、矢野 智之、川尻 喜章
- 2-19 ハニカムロータ二酸化炭素分離法のブレイクスルー
(西部技研) ○岡野 浩志、下茂野 香名江、井上 宏志
- 2-20 非晶質アルミノケイ酸塩粒子の吸着性能とその実用化に向けた検討報告
(戸田工業) ○末益 匠、黒川 晴己
- 2-A02 招待講演 奨励賞受賞講演
火力発電所排ガス、および大気中からの二酸化炭素吸着分離：プロセスモデリングと最適化
(名大院工) ○川尻 喜章

11:50-13:10 昼食 (運営委員会・Adsorption News 編集委員会)

13:10-14:40 口頭発表

[座長 飯山 拓 (信州大)]

2-A03 招待講演 奨励賞受賞講演

ナノ空間で同種イオンが形成する超イオン状態の解明と電場印加 in-situ X 線散乱測定法の開発
(信州大理) ○二村 竜祐

2-21 フラックス育成した NiCo-LDHs 結晶の硝酸イオン吸着
(信州大) ○簾 智仁、田村 柊平、林 文隆、手嶋 勝弥

2-22 Extremely fast activation method using microwave-induced plasma to prepare activated carbon: Effect of
KOH activating agent concentration on pore properties
(京大工) ○Purichaya Kuptajit、中川 究也、佐野 紀彰

2-23 高炭素化グラファイトへのメタノール吸着
(徳島大院理工、Univ. Queensland) ○堀河 俊英、高島 尚希、Luisa Prasetyo、D. D. Do

14:40-16:00 口頭発表

[座長 神田 英輝 (名古屋大)]

2-24 電気二重層キャパシタの電極表面構造と劣化反応の関係
(東北大多元研) 唐 睿、山本 雅納、○西原 洋知、京谷 隆

2-25 天然物を利用した金属イオン捕集法の検討
(都産技研) ○木下 健司

2-26 形態の異なる Mn ドープカルシウムヒドロキシアパタイト粒子のタンパク質吸着特性
(大阪教育大) ○神鳥 和彦、山口 雄人、村田 龍也、吉岡 あやの

2-27 フェロシアン化アルミニウムによる高レベル放射性廃液からの白金族元素及びモリブデン吸着
(東工大先導原子力研、名大院工) ○稲葉 優介、三島 理愛、立岡 壮太郎、斎藤 慧太、針貝 美樹、
竹下 健二、渡邊 真太、尾上 順

ポスター発表

- P-01 水蒸気吸脱着挙動の改善をめざしたシリコアルミノリン酸塩系ゼオライトの調製
(徳島大院先端、徳島大理工、徳島大院社会産業理工) ○青柳 皓太、竹中 香充、加藤 雅裕、霜田 直宏、杉山 茂
- P-02 ゼオライト膜への二酸化炭素の吸着が透過挙動に与える影響
(徳島大院先端、徳島大院社会産業理工、マイクロトラックベル) ○野村 実由、加藤 雅裕、霜田 直宏、杉山 茂、仲井 和之
- P-03 Ag イオン交換ゼオライトを用いた酒類に含まれる硫黄化合物の選択的吸着除去
(九州大院理、大阪大院理) ○原田 瑛志、徳永 信、村山 美乃、奥村 光隆
- P-04 FAU 型ゼオライトへの CO₂ 吸着における細孔内拡散と粒子表面透過の競争
(豊橋技科大院工) ○尾崎 稜太、伊藤 博光、松本 明彦
- P-05 CHA ゼオライトによる水素同位体の量子分子篩
(京大院工、信大 RISM、三菱ケミカル) ○竹本 格、平出 翔太郎、田中 秀樹、武脇 隆彦、宮原 稔
- P-06 MFI 型ゼオライトに対するメチルシクロヘキサンの吸着等温線の測定とその解析
(横浜国大院理工) ○三浦 大史、韓 喬、稲垣 怜史、窪田 好浩
- P-07 Trapdoor 吸着能をもつ CHA ゼオライトの固相転換合成
(関西大環境都市工) ○宮川 紗奈、田中 俊輔
- P-08 粒子径に依存した ZIF-8 の VOCs 吸着熱挙動
(豊橋技科大院工) ○中谷 祐太、伊藤 博光、松本 明彦
- P-09 細孔内活性種を有するナノポーラス金属錯体を利用した重金属の吸着除去
(名大院工) ○原田 悠生、日下 心平、堀 彰宏、馬 運声、松田 亮太郎
- P-10 ELM-11 のゲート現象に基づく選択的酸素吸収
(千葉大院融合、日本製鐵、千葉大院理) ○小山 良一、上代 洋、加納 博文
- P-11 構造柔軟性を有するナノポーラス金属錯体の吸着熱の直接観測
(名大院工) ○小寺 雄太、日下 心平、堀 彰宏、馬 運声、松田 亮太郎
- P-12 電子豊富な π 共役配位子を有するナノポーラス金属錯体の合成と吸着特性
(名大院工) ○永井 一輝、日下 心平、堀 彰宏、馬 運声、松田 亮太郎
- P-13 ナノグラフェン MOF が示す多段階ガス吸着挙動
(東大院工、理研 CEMS) ○杉野目 駿、佐藤 弘志、相田 卓三
- P-14 光増感作用を有するナノポーラス金属錯体の酸素捕捉評価
(名大院工) ○増田 彩花、日下 心平、堀 彰宏、馬 運声、松田 亮太郎
- P-15 炭素-炭素二重結合部位を有するナノポーラス金属錯体の合成と光反応および吸着特性評価
(名大院工) ○小野 勝也、日下 心平、堀 彰宏、馬 運声、松田 亮太郎
- P-16 配位不飽和銅イオンを有するナノポーラス金属錯体による希薄硫黄分子吸着
(名大院工、パナソニック) ○米津 章、森田 将司、日下 心平、堀 彰宏、馬 運声、松田 亮太郎
- P-17 大きな細孔容量を有するナノポーラス金属錯体の水吸着過程におけるその場熱計測
(名大院工) ○小山 真衣、日下 心平、堀 彰宏、馬 運声、松田 亮太郎
- P-18 フッ化アルキル鎖が密集した空間を有する金属錯体による酸素分離
(名大院工) ○伊藤 有優、日下 心平、堀 彰宏、馬 運声、松田 亮太郎
- P-19 ELM-11 への低級不飽和炭化水素の吸着・脱離特性
(石巻専修大理工) ○菊池 尚子、高橋 秀典、山崎 達也
- P-20 2,5-ジアルキルテレフタル酸を配位子とする金属有機構造体の合成とガス吸着特性
(立教大理) ○菅又 功、飯濱 照幸、箕浦 真生

- P-21 酸化グラフェン膜のイオン性依存型分離特性
(産総研、千葉工大、京都大) ○及川 陸貴、竹内 悠、王 正明、小浦 節子
- P-22 分子プローブ法による $(\text{NH}_4)_x\text{H}_4 - x\text{SiW}_{12}\text{O}_{40}$ スポンジ結晶のマイクロ細孔径の測定
(広島大院工) ○小林 優斗、盛田 祐輔、犬丸 啓
- P-23 含窒素規則性メソポーラスカーボンの表面特性
(横浜国立大) ○居場 嘉樹、窪田 好浩、稲垣 怜史
- P-24 単層カーボンナノチューブネットの細孔構造
(信大院理工、信大先材研) ○山田 麻夢、Radovan Kukobat、服部 義之、金子 克美
- P-25 単層 CNT 細孔内で形成される酸性水溶液吸着層存在の可能性
(岡山大院自然科学) ○中安 博基、大久保 貴広、黒田 泰重
- P-26 吸着分子径・分子間相互作用の SWCNT 細孔中における分子集団構造への影響
(信州大理) ○岩下 浩章、吉元 政嗣、二村 竜祐、飯山 拓
- P-27 1次元ナノチャンネルに取り込まれた水分子集団のテラヘルツ分光スペクトル
(阪大博物館、浜松ホトニクス) ○上田 貴洋、安田 敬史
- P-28 GCMC 法を用いたシリンドラー型炭素細孔へのシクロペンタン、オキソランの吸着シミュレーション
(東京電機大) ○矢口 綾乃、小川 英生、類家 正稔
- P-29 GCMC 法によるスリット型炭素細孔へのピリジン、ピリミジン、トリアジンの吸着シミュレーション
(東京電機大院、東京電機大) ○村上 太一、小川 英生、類家 正稔
- P-30 機械学習を用いた平衡予測による吸着量測定
(九大総合理工学府) ○鳴川 智也、Islam MD Amirul Indri Yaningsih、榎木 光治、高田 信夫、Kyaw Thu、宮崎 隆彦
- P-31 感温性ナノゲルの界面吸着によって安定化された気泡のオンデマンド消泡挙動
(佐賀大院工、佐賀大理工) ○畑田 日奈子、川喜田 英孝、大渡 啓介、森貞 真太郎
- P-32 Effect of polymer stabilization on water adsorption kinetics in porous zirconium oxide + NaBr composite adsorbent
(九州大学総合理工学府、富士電機) ○MIKSIK Frantisek、鳴川 智也、宮崎 隆彦、足立 榮希、松本 伸、中島 正登
- P-33 Ni 触媒粒子構造とメタン改質能の関係
(長崎大院工、京大院理) ○高崎 青唯、瓜田 千春、能登原 展穂、中越 修、小林 浩和、森口 勇、瓜田 幸幾
- P-34 磁場下でのマグネタイト担持活性炭素繊維による酸素吸着
(千葉大院融合理工、千葉大院理) ○平野 柚人、加納 博文
- P-35 柔軟な二次元中空シート型配位高分子のゲスト吸脱着に連動した構造および磁気特性変換
(九大院理、SAGA-LS) ○芳野 遼、大庭 久佳、馬込 栄輔、大谷 亮、大場 正昭
- P-36 SBA-15 の細孔内における磁性イオン液体 emim FeCl_4 の磁気特性
(信州大理) ○大塚 隼人、高崎 優真、二村 竜祐、飯山 拓
- P-37 Re (V) 錯体の選択的 MeOH 吸着による発光機構変化
(九大院理) ○笹木 健太、山手 瞳、芳野 遼、三浦 大樹、大谷 亮、大場 正昭
- P-38 グラファイト化多孔カーボンの構造と充放電特性の関係
(長崎大院工) ○小柳 明日香、瓜田 幸幾、森口 勇
- P-39 ミクロ多孔性炭素電極の EDLC 特性への電解質イオンの影響
(長崎大院工) ○片倉 葵、瓜田 千春、瓜田 幸幾、森口 勇
- P-40 ミクロ孔性窒化ホウ素の合成およびその H_2 吸着能評価
(岡山大院自然科学) ○木村 純、大久保 貴広、黒田 泰重

- P-41 アミン担持吸着剤の合成条件と CO₂ 吸着性能の評価
(奈良先端大、RITE) ○園田 幸樹、木下 朋大、余語 克則
- P-42 ZnO 前駆体を用いたメソポーラスカーボンの固相合成
(関西大環境都市工) ○池本 英貴、別所 泰成、西田 葵、渡辺 大輝、田中 俊輔
- P-43 薬品賦活による竹活性炭の表面処理効果
(大阪技術研) ○岩崎 訓、長谷川 貴洋
- P-44 Efficient phosphate removal from wastewater by MgAl-LDHs modified hydrochar derived from tobacco stalk
(Univ. Tsukuba) ○Hui He, Nan Zhang, Nan Chen, Zhongfang Lei, Kazuya Shimizu, Zhenya Zhang
- P-45 メロンの長期貯蔵を可能にする調湿材の応答性の向上
(北海道立総合研究機構) ○執行 達弘、森 武士、野村 隆文
- P-46 アミンゲルスラリーを用いる CO₂ 分離回収プロセスのモデル化
(東洋大自然、明大理工、広大院工) ○清田 佳美、永澤 優馬、後藤 健彦、古谷 英二
- P-47 吸着分離プロセスにおける吸着熱の影響と相変化材料による熱補償効果
(京大院工、信大 RISM、大阪ガスケミカル) ○坂中 勇太、平出 翔太郎、平塚 龍将、田中 秀樹、小嶋 夏子、山根 康之、宮原 稔
- P-48 吸着熱を利用した高効率 VPSA システムの開発
(豊橋技科大院工、東北企業、レミング) ○吉川 幸佑、伊藤 博光、松本 明彦、清野 重之、秋葉 喜久男、網谷 基徳
- P-49 Treatment of Heavy Metal Polluted Water by Using Economically Accessible Ceramic Materials
(Univ. Tsukuba) ○Dirui Zhu, Hui He, Zhongfang Lei, Kazuya Shimizu, Zhenya Zhang
- P-50 CMS を用いた水・エタノール分離
(大阪ガスケミカル) ○小嶋 夏子、阿部 益弘、山根 康之
- P-51 フェロシアン化アルミニウムによる高レベル放射性廃液からのパラジウム吸着
(東工大先導原子力研、名大院工) ○立岡 壮太郎、三島 理愛、針貝 美樹、中瀬 正彦、稲葉 優介、竹下 健二、渡邊 真太、尾上 順
- P-52 亜臨界水条件におけるカチオン高速イオン交換を用いたバーミキュライトからの Cs 回収に関する研究
(東工大先導原子力研、三菱マテリアル、JAEA) ○高橋 亮、福田 達弥、Yin Xiangbiao、針貝 美樹、稲葉 優介、竹下 健二
- P-53 機能性多孔質ガラスによる放射性セシウムの吸着とガラス固化
(東工大先導原子力研) ○原 卓飛、山下 健仁、針貝 美樹、稲葉 優介、竹下 健二

ホットピックス

容量法を用いたカーボンファイバー担持シリカゲルの吸脱着挙動の速度論的評価

Kinetic Analysis on Adsorption / Desorption Behavior of Silica-gel doped Carbon fiber by Volumetric Method

金沢大学理工研究域
Institute of Science and Engineering,
Kanazawa University

大坂 侑吾
Yugo Osaka

1. はじめに

近年、自然エネルギーの利用拡大による持続可能な社会の構築が求められている。こと、大型施設や工場などの空調分野においては、建築基準法で定められた換気基準を効率的に達成させるために、換気操作に親和性を有する熱駆動型デシカント除湿空調プロセスが注目されている^[1,2]。熱駆動型デシカント除湿空調プロセスは、優れた潜熱除去（除湿）、60℃未達の排熱で駆動可能、および、外気を潜熱・顕熱交換させることで、内気へと直接導入できることで効率よく換気が行えるプロセスである^[3,4]。現在、産業用途だけでなく、太陽熱などを利用した、家庭用空調プロセスへの用途拡大が検討されているが、低温再生条件下でのさらなる除湿性能の向上が求められている。低温での性能低下の一要因として、水蒸気の吸脱着時に発生する吸脱着熱が挙げられる。除湿時、水蒸気の吸着にともない、吸着材層内は昇温する。この昇温により、吸着材層内の相対湿度が増加し、水蒸気吸着容量ならびに速度を低下させることで、本来有する除湿性能を発揮できない。再生時は反対の事が生じ再生性能を低下させる。50℃程度の低温再生領域になると、相対湿度曲線の性質から、吸脱着熱にともなう相対湿度変化の影響は大きくなる。そのため、この吸脱着熱にともなう相対湿度変化を抑える方が低温再生条件下での性能向上につながる。

本報告では、低温再生条件下で高い除湿性能を達成す

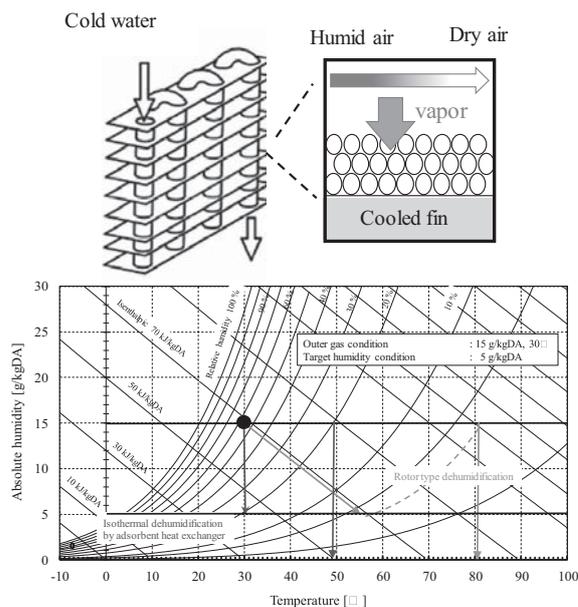


図1. 等温除湿プロセスの概要と空気線図

るために、図1で示す、熱交換器に吸着材を塗布した吸着熱交換器型等温除湿プロセスに着目している。本プロセスは、熱交換器を介して吸着材層に直接、除加熱することで伝熱を促進させ、速やかなサイクルの切り替え、吸脱着熱の速やかな除加熱による吸脱着速度の向上が達成される。吸着材を塗布した吸着熱交換器を採用する際、吸着材層の熱交換器への担持方法が重要となってくる。吸着材層内の熱および物質移動現象は、図2に示すように、吸着材層内ならびに粒子内の水蒸気拡散、伝熱が逐次的に生じているため、吸着材の粒子径、層の厚さ、充填密度などのいくつかのパラメーターに依存するため、吸着熱交換器の最適設計は複雑になり、ラボスケール実験による性能評価^[5]、詳細モデル^[6]や線形駆動力近似（LDF近似）による簡易モデル^[7]などの数値解析による性能予測が検討されている。また、窪田らはクロスフロー熱交換型吸着器を用いて除湿性能に与える面風速の影響を実験的に評価した^[8]。H. R. Mohammedらはシリカゲル/水の物理的特性と吸着速度の関係性があることを示した^[9,10]。

Y. Aristovらは、熱重量天秤を使用して等温条件下でのシリカゲル粒子の吸着速度を調査し、LDF近似モデルの適用可能な領域を明らかにし、低蒸気圧ならびに吸脱着初期の高出力時には、熱の影響でLDF近似モデルは適応困難であることを示した^[11,12]。吸着材層内の熱・物質移動現象の明確化の研究が盛んに行われている。従来の熱重量天秤を用いた方法ではなく、

熱移動を簡易的に行うことができる容量法による速度評価がさかんに行われるようになった。T. Beinらは、容量法を利用して、吸着速度と充填密度の影響を評価した^[13]。B. Dawoudらは、吸着ヒートポンプの性能向上を目指して、非等温条件下でのゼオライトの吸着速度から、層内水蒸気拡散、粒子内水蒸気拡散、層内熱伝導度を定量化し^[14,15]、その結果から、ラボスケールでの実試験結果をおおよそ予測可能であることを示した^[16]。また、水蒸気系以外の反応系でも容量法による速度評価は行われている。廣田らは、AC / NH₃の蓄熱用途へ応用を目指して、容量法を用いて吸脱着速度の定量化を実施し、吸着材細孔内部の多層吸着領域において、各層で吸着速度が段階的に変化することを明らかにした^[17]。橋本らは、MgCl₂·2NH₃/MgCl₂·6NH₃系において、容量法を用いて、層内拡散ならびに伝熱の影響を取り除くことで、理論平衡線通りに反応が進行することを明らかにした^[18,19]。これらの報告からわかる通り、吸脱着速度ならびに、吸着材層内の熱・物質移動現象の定量化には、容量法による評価が一般的となりつつある。

我々の研究グループも、先述した、吸着熱交換器による等温除湿プロセスの低温除湿性能向上を目指して、容量法を用いた吸着材層内の熱・物質移動挙動の定量化を実施してきた^[20]。シリカゲルを用いた吸着材層を作成し、厚み、充填密度が水蒸気の吸脱着挙動に与える影響を評価した。また、層内の熱伝導度の向上が吸脱着速度の向上に大きく寄与することを明確にした。層内熱伝導度向上のため、高い熱伝導度を有するカーボンファイバー（:CF）を担持したカーボンファイバー担持シリカゲル層（CF担持シリカゲル層）を提案し、吸脱着速度の向上に取り組んでいる。本報告では、自作の容量法評価装置の紹介ならびに、カーボンファイバー担持シリカゲル層の吸脱着速度に与える諸因子の影響を簡単に説明する。

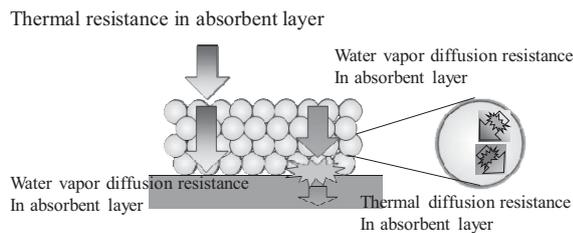


図2. 吸着材層内の熱・物質移動現象の概略図

2. 材料特性ならびに容量法実験装置

2.1 シリカゲル層の合成法ならびに特性

安価で、低相対湿度から高相対湿度領域まで線形的に水蒸気を吸着するRDタイプのシリカゲルに着目した。シリカゲルを粉碎の後、篩で各粒径ごとに分類した。シリカゲル、熱伝導助剤として炭素繊維ならびに接着剤としてカルボキシメチルセルロースを所定の質量割合で混合した。混合物を20kNでプレスし加熱乾燥後、所定のセル厚みに削り、再度加熱脱水させシリカゲル層を作成した。熱伝導助剤は、熱伝導率約600 W/(m·K)のピッチ系炭素繊維（三菱化学製ダ

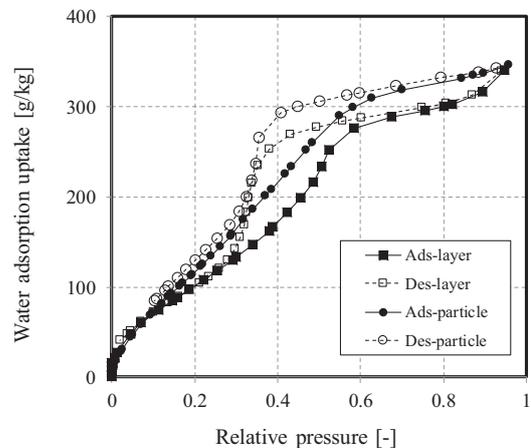


図3. シリカゲル層ならびに粒子の水蒸気吸着等温線

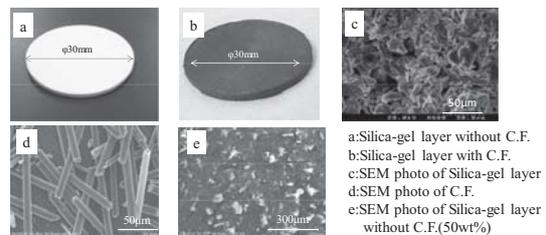


図4. CF含有シリカゲル層のSEM画像

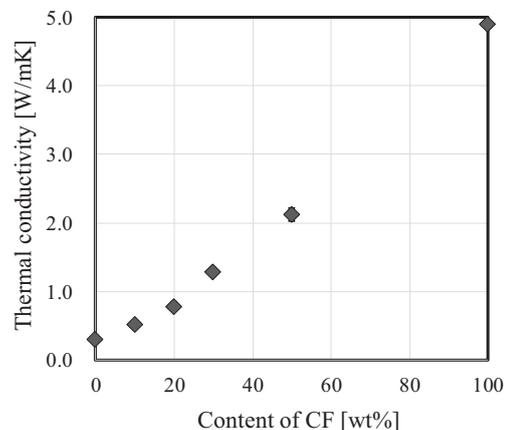


図5. 層内の熱伝導度に与えるCF添加割合の影響

イアリード)を採用した。

RD型シリカゲル粒子および層内の水蒸気吸着等温線を図3に示す。また、図4にシリカゲル層のSEM像を示す。高圧でプレス成型するため、細孔が破壊される恐れがあるが、水蒸気吸着量がほぼ変化していないため、プレス成型による細孔の破壊の影響は小さい。図5は、定常熱伝導法を用いて計測された、シリカゲル層(粒径が25~40 μm 、厚さ1.5mm)の層内有効熱伝導度をしめしている。本実験は簡易的な熱伝導度計測であり、炭素繊維含有量が層内熱伝導度に与える影響を評価するにとどめた。異方性、吸着剤の水蒸気吸着量などの影響は評価していない。シリカゲル層の炭素繊維含有率が増加するにつれて、層内熱伝導度は線形的に増加し、質量割合50%の時点で、炭素繊維を含まないシリカゲル層と比較して、層内熱伝導度は約10倍に向上する。

2.2 容量法による水蒸気吸脱着速度評価装置

図6に、本研究で採用した容量法式吸脱着速度評価装置の概略図を示す。本実験装置は、シリカゲル層を設置する吸着セル、水蒸気を貯めるタンク、水蒸気圧を調整するため温度を制御可能な蒸発器から構成されている。シリカゲル層の水蒸気吸脱着に伴い、発生する潜熱(吸脱着熱)を速やかに除去し、等温を維持させるために、吸着セルは熱交換器の機能を持たせてある。また、オリフィス径の大きなゲートバルブを採用することで、管内の圧力損失が水蒸気吸脱着速度に影響を与えないように工夫してある。シリカゲルの場合、水蒸気吸脱着速度ならびに水蒸気吸着量は、水蒸気圧

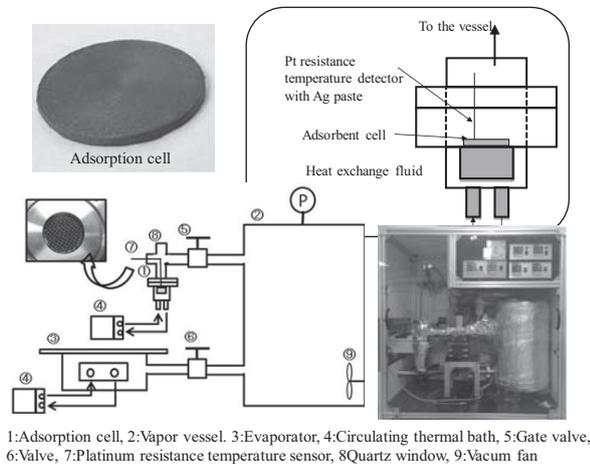


図6. 容量法による吸脱着速度評価装置

に大きく影響する。水蒸気の吸脱着開始前後で、タンクの水蒸気圧が大きく変化しないように水蒸気吸脱着量に比して、大容量の水蒸気を貯められるよう大容量の水蒸気貯留タンクを採用した。容量法では、水蒸気圧の変化量から吸脱着量を評価するため、極小の水蒸気圧を計測可能な高性能圧力計(ULVAC、CCMT-100D、分解能は0.39Pa、フルスケールは13.3kPa)を採用した。シリカゲル層の上部に白金測温抵抗体を接地させることで、シリカゲル層の表面温度の経時変化を計測した。

シリカゲル層は、吸着セル内の温度を80 $^{\circ}\text{C}$ まで上昇させ、真空下で再生させた。その後、所定の温度、水蒸気圧に調整し、バルブを開けることで吸脱着させる。水蒸気圧の変化を下記の状態方程式を用いて吸脱着量を算出した。吸脱着量の経時変化から吸脱着速度を定量的に評価した。

$$P = \frac{RT}{V-b} - \frac{a\beta}{V(V+b)}$$

$$a = \frac{0.4247R^2T_c^2}{P_c} \quad b = \frac{0.08664RT_c}{P_c}$$

$$\beta = (1 + (0.48508 + 1.55171\omega - 0.15613\omega^2)(1 - (T/T_c)^{0.5}))^2$$

3. CF含有シリカゲル層の吸脱着速度評価結果

3.1 CF担持割合が吸着速度に与える影響

図7にCFの担持割合がシリカゲル吸着層の水蒸気吸着速度に与える影響を評価した結果を示す。縦軸は、

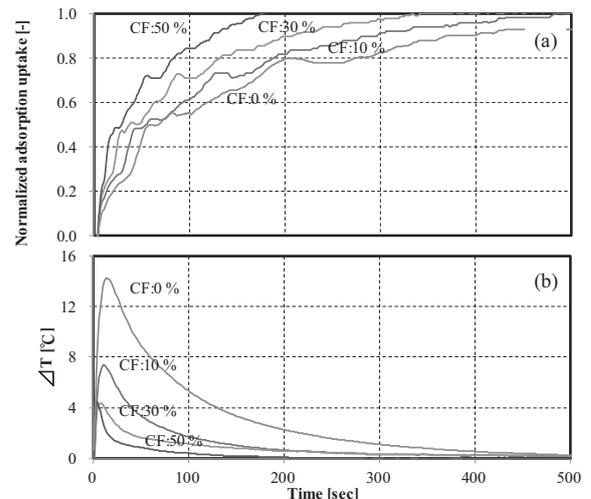


図7. CFの担持割合がシリカゲル吸着層の水蒸気吸着速度に与える影響(a:吸着速度、b:シリカゲル層の表面温度変化)、L:1.0mm、 $\rho: 975 \pm 15 \text{ kg/m}^3$ 、T:30 $^{\circ}\text{C}$ 、P:2.2kPa(相対圧0.5)、 $d_{\text{silica-gel}}: 25 \sim 40 \mu\text{m}$

Layer thickness [mm]	Packing density [kg/m ³]	CF content ratio [wt%]	0.9 of equilibrium state [sec]	The amount of supported mass per column [kg/m ²]	Ave. ads. rate [g-H ₂ O/(s m ²)]
1	970	0	385	0.97	0.50
	980	50	124	0.49	0.78
	976	30	205	0.69	0.67
	972	10	290	0.88	0.60

表 1. 体積あたりの水蒸気吸着出力

平衡吸着量で規格化している。CF 含有割合が増加するにつれて、吸着速度が増加していることが見て取れる。CF の割合増加にともなう吸着速度の向上は、層内の水蒸気拡散抵抗ならびに層内伝熱抵抗の緩和によるものと考えられるが、混合している CF は、シリカゲル粒子とほぼ同程度のサイズのもの（炭素繊維をミルド化されたもの）を採用しているため、層内熱伝導抵抗の影響が主要因だとがなが得られる。図 5 の熱伝導度の評価結果から層内の熱伝導度は CF 担持無しと、50% 担持で 10 倍程度向上している。熱伝導度の影響は、表面温度の変化にも表れており、最大温度上昇度ならびに、除熱速度の向上が吸着速度を大きく向上させる要因であることが明らかとなっている。しかし、CF 担持割合の増加は、担持層全体の体積を増加させるため、装置の大型化、圧力損失の増加につながる。表 1 に吸着速度と CF 担持割合から算出される、体積あたりの出力をまとめた。

この結果により、CF 担持により、体積は増加するが、そのデメリット以上に、吸着速度の向上が達成され、担持量の増加にともない体積出力密度も向上することが明らかとなった。CF の価格や、担持量の増加にともなう流路内の圧力損失の増加など考慮すべき点は多々あるが、CF 担持による層内熱伝導度の向上が効果的であることが読み取れる。

3.2 各種操作因子が吸着速度に与える影響

CF 担持シリカゲル層を形成するシリカゲル粒子径ならびに、層厚みが吸脱着速度に与える影響を評価した。結果を図 8 に示す。吸着工程では、80℃ 真空下で完全再生させた後、所定の温度、水蒸気圧力で吸着させた。脱着工程では、30℃ 2.2 kPa で平衡まで吸着させた後、水蒸気タンク内の圧力を 10⁰Pa 程度まで真空化させ、脱着させた。

CF 担持割合は 50% に固定し、層厚みならびにシリカゲル粒子径をパラメーターとして評価した。300

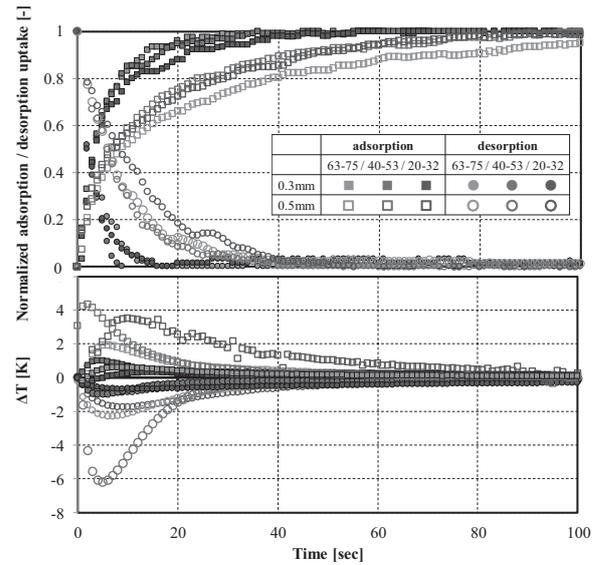


図 8. CF 担持シリカゲル層の粒子径、層厚みが吸着速度に与える影響、CF 担持割合：50%、L：300、500 μm、 ρ ：800 ± 10 kg/m³、T：30℃、P：2.2 kPa (相対圧 0.5)、 $d_{\text{silica-gel}}$ ：20~32、40~53、63~75 μm

μm まで CF 担持シリカゲル層の厚みを薄膜化することで、およそ 20 秒程度で吸脱着が完了している。特に平衡吸着量に対して 80% 吸脱着に要する時間は 10 秒に満たず非常に迅速に吸脱着が行われていることが明らかとなった。吸着、脱着については、どちらの現象においても同程度の速度で進行している（若干ではあるが脱着のほうが吸着と比して速度が速い）。CF シリカゲル層の厚みの影響をみてみると、CF 担持シリカゲル層の厚みを 500 μm 程度の薄膜化しても 300 μm の結果と比較すると、300 μm がより速度が増加している。層内拡散抵抗ならびに層内伝熱抵抗の影響が大きいことが本結果より読み取れる。表面温度の経時変化をみると、薄膜化することにより、表面温度の増加が緩和され、すみやかに除熱されていることが読み取れる。30℃、2.2 kPa (相対圧 0.5) の条件を基準にし、水蒸気圧力が一定で、吸着材の温度が 1℃ 増加すると、吸着現象の推進力とされる相対圧は 0.50 から 0.48 程度の減少で抑えられる。一方、表面温度が 4.0℃ 上昇すると、相対圧は 0.40 まで低下し、大きな吸着速度の低下をまねく。そのため、前章でも述べた通り、吸脱着速度の定量評価には注意が必要である。また、粒子径の影響を考えると、各層厚みの結果において、粒子径の影響は小さいと考えられる。これは、粒子内の水蒸気拡散ならびに粒子内熱伝導は、本実験条件下においては、吸脱着速度を律する抵抗では

ないことを明らかにしている。充填密度を固定した条件下で粒子径を変化させると、層内の空隙率が変化する。これは、CF 担持シリカゲル層内の水蒸気拡散抵抗を変化させることを意味し、吸脱着速度に影響を与えないということは、本実験条件下では、CF 担持シリカゲル層内の伝熱抵抗が吸脱着速度を律しているのではと推測される。定常法による層内有効熱伝導度の評価においては、50% の CF 担持割合で、 $2.2 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ まで上昇しているが、本実験では、マイルド化された CF を単純混合させている。担持割合を抑えた条件下で、さらに層内熱伝導度を向上させる担持方法を採用することで、さらに吸脱着速度は向上すると考えられる。

3.3 水蒸気圧力が吸着速度に与える影響

図9に、水蒸気圧力（相対圧）が吸脱着挙動に与える影響を示す。水蒸気圧力の変化は、CF 担持シリカゲル層の平衡吸着量も変化させる。つまり、吸脱着にともなう吸発熱量も変化することになる。水蒸気圧力の増加にともない、吸脱着速度が低下していることが見て取れる。CF 担持シリカゲル層の表面温度は、相対圧の増加にともない徐々にピーク温度が増加し、温度回復速度も低下している。これは、先述の相対圧の増加にともなう平衡吸着量の増加が起因していると考えられる。しかし、温度の上昇値は、最大でも 1°C

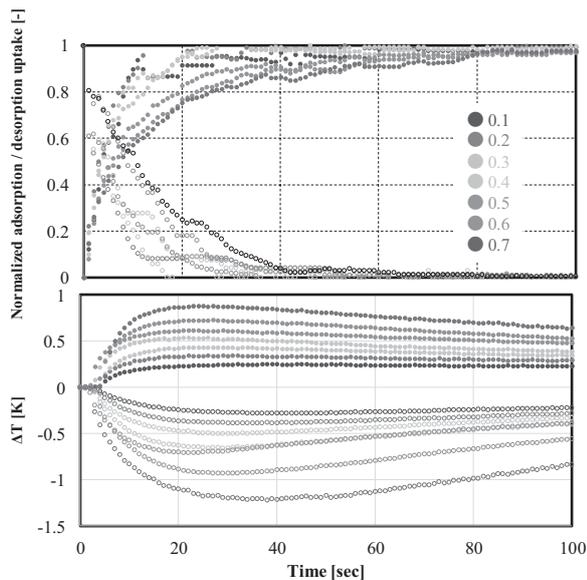


図9. 水蒸気圧がCF 担持シリカゲル層の吸着速度に与える影響、CF 担持割合：50%、 L ： $300 \mu\text{m}$ 、 ρ ： $810 \text{ kg}/\text{m}^3$ 、 T ： 30°C 、 P ： $0.1\sim 4.0 \text{ kPa}$ （相対圧 $0.1\sim 0.7$ ）、 $d_{\text{silica-gel}}$ ： $40\sim 53 \mu\text{m}$

程度であり、大きな影響は与えていないと推測される。また、吸着速度の結果は、相対圧 $0.4\sim 0.5$ を、脱着速度の結果は、相対圧 $0.5\sim 0.6$ を閾値として吸脱着ともに、速度が変化していることが読み取れる。図3で示したCF 担持シリカゲル層の平衡吸着等温線を見ると、相対圧 $0.3\sim 0.6$ の領域で、等温線が大きく変化している。ヒステリシスが生じていること、吸着等温線の形状が変化している領域で吸着速度が変化していることから、細孔内での水蒸気拡散挙動が吸着速度に影響を与えている可能性がある。現状では、本現象に関して検討中であるが、水蒸気の細孔内への階層的吸脱着現象などが関連しているのではと考えている。一方、低相対圧領域では、吸脱着速度ともに速やかに進行している。低相対圧領域は水蒸気圧力が低いことを意味しており、水蒸気拡散抵抗の影響が大きくなることが懸念される。これは、デシカント除湿プロセスの応用先の1つである、低露点生成プロセスの高性能化において懸念事項として挙げられるが、本結果を好意的にとらえると、低水蒸気圧条件下においても、水蒸気の拡散抵抗の影響は層内の伝熱抵抗の影響と比して大きくないと考えられる。低露点生成プロセス高性能化への一助になる結果と考えられる。現状では、層内の伝熱抵抗の影響がまだ取り除くには至っていない。今後、CF の担持量を増加させるなど、各種抵抗成分の除去を行い、さらなるシリカゲル細孔内への水蒸気拡散挙動を定量化し、等温除湿プロセスの高性能化ならびに実証を進めていきたい。

4. おわりに

新エネルギー・産業技術騒動開発機構（NEDO）が2019年3月にまとめた「15業種の工場設備の排熱実態調査報告書」においても、 200°C 未満の未利用熱量（排ガス熱量）が未利用熱量合計の76%を占めていることが報告されている。未利用低温排熱の有効利用技術のさらなる応用が求められているとともに、未利用排熱の低温化も進んでいる。低温未利用排熱の利用技術には、付加価値（熱利用に関しては、冷暖房空調や除加湿）を与えるだけでなく、初期投資ならびにランニングコストを低く抑えることも求められ技術開発ハードルは高い。安価な材料を用いて、高効率に利用するためのプロセスの開発に着目して研究開発をすすめる必要があると筆者は考えている。

低温排熱を利用した、熱駆動型除湿プロセスは、低温未利用エネルギーの利用促進だけでなく、太陽熱などの自然エネルギーの利用を促進する技術であり、持続可能なエネルギー利活用社会を構築するうえで、有力な要素技術の1つとして期待を集めている。本報告で着目している、吸着熱交換器を用いた等温除湿プロセスは、50℃程度の低温排熱においても高い除湿性能の発現を可能とする。より小型低温駆動を目指し、吸着材層内の熱伝導度向上法ならびに熱交換器への塗布方法の最適化を検討してきた。高い熱伝導度を有するカーボンファイバーをシリカゲル層に担持させることで、2.0 W/(m・K)を超える高い層内熱伝導度を達成させることに成功した。層厚みや粒子径、水蒸気圧力などが、CF担持シリカゲル層の吸脱着速度に与える影響を評価し、担持割合を減らし、さらに層内の熱伝導度を向上させることで、より性能向上を達成することが可能であることを明らかにした。一方で、シリカゲル細孔内への水蒸気吸脱着挙動の定量化し、吸着熱交換器の最適設計の獲得を目指す。

[参考文献]

- 1) J. Steven Brown, P.A. Domanski, "Review of alternative cooling technologies", Applied Thermal Engineering, Vol.64, pp.252-262, 2014
- 2) S. Misha, S. Mat, M.H. Ruslan, K. Sopian, "Review of solid/liquid desiccant in the drying applications and its regeneration methods", Renewable and Sustainable Energy Review, Vol.16 pp.4686-4707, 2012
- 3) T. Tsujiguchi, Y. Osaka, A. Kodama, "Feasibility study of simultaneous heating and dehumidification using an adsorbent desiccant wheel with humidity swing", Applied Thermal Engineering, Vol.117, pp.437-442, 2017
- 4) A. Kodama, T. Hirayama, M. Goto, T. Hirose, R. E. Critoph, Applied Thermal Engineering, Vol.21, Issue 16, pp.1657-1674, 2001
- 5) X. Zhou, M. Goldsworthy, A. Sproul, Vol.224, pp.382-397, 2018
- 6) J. Jeong, S. Yamaguchi, K. Saito, S. Kawai, International Journal of Refrigeration, Vol.34, Issue 4, pp.928-945, 2011,
- 7) Y. Osala, T. Tsujiguchi, A. Kodama, Transactions of the Japan Society of Refrigerating and Air Conditioning Engineers, vol.29, Issue 1, pp.207-215, 2012
- 8) M. Kubota, N. Hanaoka, H. Matsuda, A. Kodama, Applied Thermal Engineering, Vol.122, pp.619-625, 2017
- 9) H. R. Mohammed, O. Mesalhy, M. L. Elsayed, S. Hou, M. Su, L. C. Chow, Applied Thermal Engineering, Vol.137, pp.368-376, 2018
- 10) Ramy H. Mohammed, O. Mesalhy, M. L. Elsayed, M. Su, L. C. Chow, International Journal of Refrigeration, Vol.86, pp.40-47, 2018
- 11) I.S. Glaznev, D. S. Ovpshchnikov, Y. I. Aristov, International Journal of Heat and Mass Transfer, Vol.52, Issues 1-2, 15, pp.516-524, 2009
- 12) Y. I. Aristov, International Journal of Heat and Mass Transfer, Vol.32, Issues 4, pp.675-686, 2009
- 13) H. van Heyden, G. Munz, L. Schnabel, F. Schmidt, S. Mintova, T. Bein, Applied Thermal Engineering, Vol.29, pp.1514-1522, 2009
- 14) B. Dawoud, U. Vedder, E. H. Amer, S. Dunne, International Journal of Heat and Mass Transfer, Vol.50, Issues 11-12, pp.2190-2199, 2007
- 15) B. Dawoud, Y. Aristov, International Journal of Heat and Mass Transfer, Vol.46, Issues 2, pp.273-281, 2003
- 16) B. Dawoud, Applied Thermal Engineering, Vol.50, pp.1645-1651, 2013
- 17) Y. Hirota, T. Yamauchi, R. Iwata, N. Setoyama, T. Shimazu, Proceedings of IMPRES 2013, pp.495-501, 2013
- 18) R. Iwata, T. Yamauchi, Y. Hirota, M. Aoki, T. Shimazu, Applied Thermal Engineering, Vol.72, Issue 2, pp.244-249, 2014
- 19) S. Hashimoto, T. Yamauchi, Y. Hirota, R. Iwata, T. Shimazu, Proceedings of IMPRES 2013, pp.186-192, 2013
- 20) Y. Osaka, S. Kotani, T. Tsujiguchi, A. Kodama, H. Huang, Applied Thermal Engineering, Vol.148, pp.324-330, 2019



大坂 侑吾
金沢大学理工研究域
助教
博士（工学）

略歴

2007年4月 JSPS, DC1.

2010年3月 名古屋大学大学院工学研究科化学生物
工学専攻博士後期課程修了。

2010年4月 金沢大学理工研究域 助教
現在に至る。

会 告

第 29 回吸着シンポジウム開催のお知らせ

近年、金属有機構造体 (Metal-Organic Framework; MOF) に代表されるように、構造に柔軟性を持つ吸着材の開発が進んでいます。それら新規吸着材料の実用化に向けては、所望の環境下において機能を最大化するような材料の特性制御から、特異な材料特性に立脚した新しい操作論の確立まで、つまり材料創製からプロセス設計までを見据えた一貫した取り組みが求められます。そこで本シンポジウムでは、産・学より第一線でご活躍されている講師をお招きし、現在のガス分離における実用化技術から吸着材の最新の研究例、そして想定される応用展開をご紹介いただきます。その上で、新規吸着材の実用化を実現するために必要な取り組みについて、産学を交えて議論する場を設けます。学生、ポスドクを含む大学、研究機関、企業の研究者、技術者の方のご参加をお待ちしております。

会 期：2019 年 11 月 13 日(水) (翌日から第 33 回吸着学会が開催されます)

会 場：名古屋大学東山キャンパス 野依記念学術交流館
(〒464-8601 名古屋市千種区不老町) <http://www.nagoya-u.ac.jp/access/>

スケジュール：

13：10 受付開始

13：30-14：00 展望講演 金沢大学 教授 児玉 昭雄 氏
「実用技術 PJ 委員会の紹介と吸着プロセス研究を通して思うこと」

14：00-14：45 講演 1 大陽日酸 飛弾野 龍也 氏
「ガス分離・精製装置への適用を目指した吸着剤、プロセス開発」

14：45-15：20 講演 2 産業技術総合研究所 研究員 山木 雄大 氏
「ガス分離を対象とした蒸留・吸着・膜分離のプロセスの特徴比較 (仮題)」

15：30-16：15 講演 3 東京大学 教授 大宮司 啓文 氏
「水吸着材料の創製と空調技術への応用」

16：15-16：50 講演 4 東北大学 准教授 西原 洋知 氏
「応力で変形する柔軟なナノ多孔体を利用した吸脱着制御」

16：55-17：20 話題提供 京都大学 助教 平出 翔太郎 氏
「Flexible MOF を活用した CO₂ 吸着分離プロセスの可能性」

17：30-18：00 パネルディスカッション

18：30-20：00 交流会 (レストラン シェ ジロー)

※講演 1 の講演者 飛弾野様のお名前を、Adsorption News Vol. 33 No. 2 での会告にて誤って表記しておりました。失礼を謹んでお詫び申し上げますとともに、ここに訂正させていただきます。

(誤) 飛驒野 龍也氏 → (正) 飛弾野 龍也氏

参 加 費：学生（吸着学会会員・非会員不問）3,000 円
一般（吸着学会会員、維持会員企業の方）5,000 円
一般（非会員）10,000 円

交流会参加費：1,000 円

【参加費はシンポジウム当日に受付にてお支払いください】

定 員：50 名

参加申込方法：申込期限は過ぎっていますが、もし参加をご希望される場合は、まずは世話人にお問い合わせください。

問い合わせ先：世話人 渡邊 哲（京都大学）Email: nabe@cheme.kyoto-u.ac.jp

詳細はホームページでご案内する予定です。最新の情報はホームページにてご確認ください。

関連学会のお知らせ

第6回海水・生活・化学連携シンポジウム URL <http://www.swsj.org/wakatekai/index.html>

本行事は学術交流及び、東日本大震災の風化防止を目的としたシンポジウムです。第1回（2014年）を岩手県一関市および陸前高田市で、第2回（2015年）を宮城県石巻市、第3回（2016年）を福島県郡山市、第4回（2017年）を岩手県宮古市、第5回（2018年）を宮城県石巻市で開催してきました。その開催の様子は、若手会ホームページ（<http://www.swsj.org/wakatekai/index.html>）に掲載されています通りです。本年度は福島県双葉郡富岡町で開催することとなりました。是非とも多くの方に本シンポジウムの趣旨をご理解頂き、ご参加を賜りますようお願い申し上げます。なお、本シンポジウムで生じた余剰金は全て東北復興支援のために寄附させていただきます。

主 催：日本海水学会 若手会

協 賛：化学工学会関東支部若手の会 ChEC-E 化学工学会材料・界面部会晶析技術分科会 化学（予定）工学会中国四国支部若手の会 化学工学会東海支部P&D委員会 化学工学会反応工学部会反応場の工学分科会 化学工学会反応工学部会反好会 化学工学会分離プロセス部会固液分離分科会 化学工学会分離プロセス部会膜工学分科会 化学とマイクロ・ナノシステム学会 近畿化学協会 造水促進センター ソルト・サイエンス研究財団 日本海水学会西日本支部 日本吸着学会 日本結晶成長学会 日本食品科学工学会東北支部 日本脱塩協会 日本調理科学会東北・北海道支部 日本粉体工業技術協会晶析分科会 日本膜学会粉体工学会 分離技術会 膜分離 技術振興協会 無機マテリアル学会 ほか

日 時：2019年11月14日(木)～15日(金)

場 所：富岡町文化交流センター学びの森 〒979-1151 福島県双葉郡富岡町本岡王塚 622-1 富岡町立小学校・中学校富岡校 〒979-1111 福島県双葉郡富岡町小浜中央 237-2 ホテル蓬人館富岡 〒979-1111 福島県双葉郡富岡町小浜 44-2

内 容：（時間が多少変更になる場合があります。最新情報は若手会ホームページでご確認下さい）

11月14日(木) 9：00～13：40 理科実験教室（富岡町立小学校・中学校 富岡校）

9：00～10：40 準備・リハーサル

10：45～11：30 第一部（小学生）

11：40～12：30 第二部（中学生）

12：30～13：10 交流昼食会

13：10～13：40 撤収作業

11月14日(木) 14：00～17：00 講演会・ポスター発表

（富岡町文化交流センター 学びの森）

14：00 開会の挨拶

14：10～14：50 ポスター発表（奇数）

14：50～15：30 ポスター発表（偶数）

15：40～16：10 講演1 富岡町における震災の影響と子供たちの未来（仮）

富岡町立富岡第一小学校 富岡校校長 岩崎秀一 先生

16：10～16：40 講演2 放射性セシウムとの戦い

住宅除染から減容化・最終処分まで（仮）

福島大学 共生システム理工学部 佐藤理夫 先生

16:40 開会の挨拶

17:00 終了

11月14日(木) 18:00-20:00 交流会 (ホテル蓬人館富岡)

11月15日(金) 見学会

9:50 集合

10:00-11:45 東京電力廃炉資料館の見学

11:45-12:50 昼食・移動

13:00-16:30 福島第二原子力発電所の視察

16:45 移動

17:00 富岡駅解散

発表申込方法: ポスターによる研究発表を広く募集いたします。若手会ホームページから発表申込書および要旨のフォーマットをダウンロードして、ホームページ (推奨) またはメールにて下記お問い合わせ先までご提出下さい。発表の申し込みは2019年9月20日(金)まで、要旨の提出は2019年9月27日(金)までをお願いいたします。

参加申込方法: 2019年9月27日(金)までに、若手会ホームページから参加申込書のフォーマットをダウンロードして、ホームページ (推奨) またはメールにて下記お問い合わせ先までご提出下さい。

参加費: 講演会: 3,000円 (主催・共催・協賛団体会員)、4,000円 (非会員) (注1)

交流会: 4,000円 (主催・共催・協賛団体会員)、5,000円 (非会員)

見学会: 未定 (予定3,000円 (主催・共催・協賛団体会員)、予定4,000円 (非会員)) (注2)

注1: 本務地が福島県内の方は講演会参加費を無料とさせていただきます。また、学生の方は講演会参加費を1,000円とさせていただきます。

注2: 応募者多数の場合は抽選とさせていただきます。ご了承くださいませようお願い申し上げます。参加決定、参加費、支払い方法のお知らせをメールにて、10月11日(金)までにお送りさせていただきます。メール不着の場合は下記お問い合わせ先までご連絡ください。

参加費の振込: 2019年11月1日(金)までに下記までお振り込みください (振込手数料は申込者負担をお願いいたします)。領収書は当日の受付で費目ごとに発行します。

【ゆうちょ銀行もしくは郵便局で手続きする場合はこちら】

記号・番号: 10290-94752031 日本海水学会若手会

【ゆうちょ銀行以外の金融機関から、お手続きする場合はこちら】

ゆうちょ銀行 店番028 普通 口座番号9475203 日本海水学会若手会

申込先・問合せ先: 日本海水学会若手会

日本大学生産工学部高橋智輝 (第6回海水・生活・化学連携シンポジウム担当)

(公財) 塩事業センター海水総合研究所中島聖珠 (申込受付担当)

E-mail: wakatekai@swsj.org

維持会員一覧

維持会員として、以下の企業各社にご協力を頂いております。

(令和元年10月現在、50音順)

株式会社アドール	株式会社アントンパール・ジャパン
エア・ウォーター株式会社	MHIソリューションテクノロジーズ株式会社
大阪ガス株式会社	大阪ガスケミカル株式会社
オルガノ株式会社	関西熱化学株式会社
株式会社キャラクター	株式会社クラレ
栗田工業株式会社	興研株式会社
株式会社重松製作所	システムエンジニアサービス株式会社
水ing株式会社	株式会社島津製作所
株式会社西部技研	大陽日酸株式会社
株式会社タカギ	月島環境エンジニアリング株式会社
帝人ファーマ株式会社	東ソー株式会社
東洋紡株式会社	ニチアス株式会社
富士シリシア化学株式会社	フタムラ化学株式会社
マイクロトラック・ベル株式会社	ユニオン昭和株式会社
ローム・アンド・ハース・ジャパン株式会社	

編 集 委 員

委員長 児玉 昭雄 (金沢大学)
委 員 大坂 侑吾 (金沢大学) 加藤 雅裕 (徳島大学)
上村 佳大 (産業技術総合研究所) 近藤 篤 (東京農工大学)
田中 俊輔 (関西大学) 飛弾野龍也 (大陽日酸株式会社)
宮崎 隆彦 (九州大学) 山根 康之 (大阪ガスケミカル株式会社)
余語 克則 (RITE) (五十音順)

Adsorption News Vol.33 No.3 (2019) 通巻 No.130 2019年10月25日発行

事務局 〒162-0801 東京都新宿区山吹町 358-5 アカデミーセンター
Tel : 03-6824-9370 Fax : 03-5227-8631 E-mail : info@j-ad.org

編 集 大坂 侑吾 (金沢大学)
Tel : 076-264-6475 Fax : 076-264-6475 E-mail : y-osaka@se.kanazawa-u.ac.jp

日本吸着学会ホームページ <http://www.j-ad.org/>

印 刷 〒850-0875 長崎県長崎市栄町 6-23 株式会社昭和堂
Tel : 095-821-1234 Fax : 095-823-8740

General Secretary

THE JAPAN SOCIETY ON ADSORPTION (JSAD)
Academic Center, 358-5, Yamabuki, Shinjuku, Tokyo, 162-0801, JAPAN
Tel : 03-6824-9370 Fax : 03-5227-8631 E-mail : info@j-ad.org

Editorial Chairman

Professor Akio KODAMA
Institute of Science and Engineering, Kanazawa University
Kakuma, Kanazawa, Ishikawa 920-1192, JAPAN
Tel : +81-76-264-6472 E-mail : akodama@se.kanazawa-u.ac.jp

Editor

Yugo OSAKA, Kanazawa University
Tel : +81-76-264-6475 E-mail : y-osaka@se.kanazawa-u.ac.jp

Home Page of JSAd: <http://www.j-ad.org/>

本誌に記載された著作物を許可なく複製・公開することを禁ずる。

©2019 The Japan Society on Adsorption