

Adsorption News

Vol. 15, No. 3 (September 2001)

通巻No. 58

目 次

○巻頭言

第7回国際吸着会議を終えて……………金子 克美 2

○第15回日本吸着学会研究発表会プログラム…………… 3

☆第7回国際吸着会議（FOA7）特集☆

☆講演内容レポート…………… 6

吉田弘之・青島政之・茅原一之・松本明彦・鈴木哲夫
児玉昭雄・森口 勇・泉 順・後藤元信・宮原 稔
吉田将之

☆参加レポート…………… 23

石川貴洋・山本拓司・大場友則・寺岡靖剛・常行俊克
本部 靖・立川裕美

○関連学会のお知らせ

第22回炭素材料基礎講習会（開催日：10月24日）…………… 26

2001年度材料技術研究協会討論会…………… 27

第12回キャタリシススクール…………… 27

日本吸着学会
The Japan Society on Adsorption

巻 頭 言

第7回国際吸着会議を終えて

千葉大学理学部 金子 克美



1998年5月にフランスで開催された第6回国際吸着会議で、第4回の京都での会議に引き続き、日本吸着学会が第7回国際吸着会議FOA7を引き受けることになった。それを受けて、約3ヶ月後に三菱重工長崎研究所の泉博士と予定会場であるルークプラザホテルおよび協力を戴いた長崎大学工学部等を尋ねてから、たちまち2001年5月にFOA7を迎えた。

会期は5月20日から25日、主会議場はルークプラザホテル、宿泊ホテルとしては他に、ホテルニュー長崎、トレディアホテル出島、ホテルモントレーを利用させて戴いた。総参加者数は339名、海外からの参加者は27ヶ国から170名であった。前回の京都の会議でも同様であったが、海外からの参加者がほぼ半分であり、日本開催の国際会議では珍しい、国際化度の高い学会であった。また、提出論文総数は243、そのうち82論文は口頭発表であり、残りがポスター発表である。

口頭発表のうち急病などで2件のみが変更になったが、全体的にキャンセルの少ない充実した学会となった。環境と吸着に関する全般を論じたMeunier教授と分子シミュレーションからみた吸着を扱ったGubbins教授によるKeynote発表のほかに、New Technologyセッションでの企業からの6件の招待講演が行われた。日本企業の特徴ある技術が報告されたNew Technologyセッションは相当に評判がよかった。一般の口頭発表は討論重視をとり、発表15分討論10分であったために、議論も大変に活発であった。午前は1会場、午後は環境技術関連と一般課題で2会場に分けて口頭発表を行った。研究者数の違いから、一般課題会場の方に参加者が多く集まる傾向があった。画期的な環境吸着技術の発表を期待したが、多くの一般吸着科学および技術研究者を引き付けるには至らなかったようだ。

ポスター発表はプログラムの前半に持ってきたこともあり、ポスター会場は大変な熱気に包まれていた。幸い照明とボードの配置も適切であり、ビールなどを飲みながら、相当に議論が進んだものと思われる。ポスター発表164件のなかから、scientific advisory boardを中心にした投票によって、21件のポスター賞が選ばれた。審査委員から立派なポスター論文が多くて、選考がとてつもなく困難との感想を受けた。日本から13件も選ばれたので、開催国を最良してくれたようである。私も

他の学会と比べて、内容と発表の両面から、極めて優れたポスターが多いという印象を持った。これらの論文提出者から是非、次代の優れた吸着科学と技術の研究者が育って欲しいと願っている。

エクスカッションおよびバンケットも参加者に満足して戴けたようである。37名が参加した阿蘇への同僚者プログラムが天候に恵まれなかったことが心残りである。ルークプラザホテルでのセッション終了後の懇親会は、每晚100名程度の参加があった。この懇親会には、ルークプラザホテル以外の参加者が少なかった。シャトルバス以外にも、ホテルニュー長崎などに宿泊された方々にはご不便をおかけしたようである。しかし、幸いにも多くの参加者がFOA7を楽しんで戴いたようであり、友情を培いつつ科学と技術の交流は多いに進んだようである。アメリカのグランドキャニオン近郊で開催されるFOA8では、一層高度の吸着科学と技術の進歩が発表されるよう望みたい。

上記のように好評なFOA7を開催できたのは、日本吸着学会、企業会員の皆様、長崎県および長崎市からご支援を戴いたことによる。特に、三菱重工工業株式会社長崎研究所の泉博士と安武博士、長崎大学工学部寺岡教授のグループは真摯に支援してくださった。また大阪府立大学の吉田教授および東京大学の迫田教授のご協力がなければ、このFOA7の成功はなかったであろう。ここにお名前は出してはおりませんが、他の多くの方々にもご協力とご援助を戴きました。大変ありがとうございました。

金子 克美 千葉大学理学部化学科教授
理学博士

略歴	1947年	横浜市生まれ
	1969年	横浜国立大学工学部卒業
	1971年	東京大学大学院理学研究科 修士課程修了
	1992年	現職

第15回日本吸着学会研究発表会プログラム

第1日目 平成13年10月19日（金）

9:20-10:30 口頭発表（理大会館ホール）

〔座長 山崎達也（石巻専修大理工）〕

11-01 鋳型法によるカーボンナノネットワーク構造の構築
（東北大多元物質科学研）○京谷隆

10-02 シリカピラー化マンガン酸化物の合成及び吸着特性
（産業技術総合研四国センター）○王正明、劉宗懷、
山下直子（千葉大理）加納博文
（産業技術総合研四国センター）大井健太

10-03 種々の配位子を用いたマイクロポーラス金属錯体の
合成およびガス吸着法による構造評価
（大阪ガス）○関建司

10:30-11:30 口頭発表（理大会館ホール）

〔座長 泉順（三菱重工工業）〕

10-04 カーボンウィスカー膜の作製と水処理への応用
（東大生産技術研）○裏尚大、李元堯、野村剛志、
迫田章義、鈴木基之

10-05 部分炭化イオン交換樹脂の吸着特性
（山梨大工）○初鹿敏明、鈴木喬

10-06 一方向凍結法を用いたシリカゲルファイバーの作製と
その細孔特性
（京大院工）○向井紳、西原洋知、田門肇

11:30-11:40 休憩

11:40-12:30 特別講演（理大会館ホール）

〔座長 吉田弘之（大阪府大工）〕

1S-07 天然に学ぶ新素材の開発
（岡山県工業技術センター）○窪津彰

12:30-13:30 昼食

13:30-14:50 ポスター発表（15号館4階会議室）

P-01 空气中酸化処理による活性炭素繊維のポア構造及び
表面官能基の変化
（産業技術総合研四国センター）○王正明
（千葉大理）加納博文

（産業技術総合研四国センター）汪振霞、山下直子

P-02 チタニアおよび酸化鉄で架橋されたグラファイト層間
架橋多孔体合成
（岡山理大理）○西崎涼香、中村恭子、森重国光

P-03 ゼオライト膜をもちいた超小型酸素富化空気精製装置
の検討
（明治大理工）茅原一之、○小田志練

P-04 Salt-bearing LSXの窒素/酸素吸着特性
（東ソー）○吉田智、原田敦
（東ソー分析センター）神岡邦和（東ソー）中野雅雄

P-05 合成樹脂を原料とする高性能吸着ヒートポンプ用活
性炭の製造
（名大工）○藤田拓也、渡辺藤雄、架谷昌信
（三菱化学）垣内博行、千原彰一

P-06 鉄微粒子担持活性炭の製造と高速水処理システムへ
の応用
（東工大総合理工）○渡辺香織
（産業創造研究所）清田佳美
（東工大総合理工）中野義夫

P-07 OH型強塩基性陰イオン交換樹脂における H_3PO_4 、
 NaH_2PO_4 、 Na_2HPO_4 、 Na_3PO_4 の粒子内拡散
（大阪府大工）○Wilmer A. Galinada、吉田弘之

P-08 超多孔性PEI-キトサンビーズによるピログルタミン
酸の破過・溶離曲線
（大阪府大工）吉田弘之、○岡本織江、重田武史郎

P-09 ペプチドを利用したガリウムイオン吸着リガンドの調
製
（大阪府大工）○岡典幸、勢井崇雄、寺嶋正明、吉田弘之

P-10 古紙を原料とした吸着剤の調製と重金属の吸着・除去
（佐賀大理工）○吉田美穂、Ghimire Kedar Nath、井上勝利
（山曹ミクロン）牧野賢次郎

P-11 ヘクチン酸ゲルによる砒素の吸着に及ぼす担持金属イ
オンの効果
（佐賀大理工）○塩屋晶和、朱玉山、井上勝利
（山曹ミクロン）牧野賢次郎

P-12 稀薄資源からのリチウムの高選択的分離法の開発

- (佐賀大理工) ○福井健二、井上勝利
(北九州市大国際環境) 吉塚和治
- P-13** Adsorption of some metal ions on crosslinked pectic acid gel and on gel prepared from orange and apple juice residues
(佐賀大理工) ○Irena Sedlackova、塩屋晶和、朱玉山、井上勝利 (山曹ミクロン) 牧野賢次郎
- P-14** 使用済み鋳型石膏より調製したヒドロキシアパタイトによるフッ化物イオンの吸着・除去
(佐賀大理工) ○栗山正之、井上勝利
(佐賀県窯業技術センター) 古田祥知子
(遊天窯) 小森徳久
(パワークロス) 牧野賢次郎、宮原直樹
- P-15** 昆布粉末による重金属の吸着・除去
(佐賀大理工) ○林田丈博、井上勝利
(山曹ミクロン) 牧野賢次郎
- P-16** オガクズ由来のリグニンを原料とした吸着剤の調製と重金属の吸着・除去
(佐賀大理工) ○室田敦史、井上勝利
(山曹ミクロン) 牧野賢次郎
- P-17** 竹炭の水蒸気吸着特性
(阪市工研) ○岩崎訓、丸山純、安部郁夫
(同志社大工) 森雄一、岡部大輔、千田二郎、藤本元
- P-18** 三宅島火山灰のゼオライト化によるアンモニア窒素の吸着
(東京高専) 須藤義孝、○奈良麻里子、広瀬聡一郎
(新産業研究所) 仁田隆 (国連大学) 鈴木基之
- P-19** 活性炭による農薬・フミン質共存系の吸着ー細孔径分布の違いー
(東京高専) ○平田房雄、馬部晋、須藤義孝
(国連大学) 鈴木基之
- P-20** 分子シミュレーションによるハイシリカゼオライトへの混合溶剤蒸気の共沸吸着
(明治大理工) 茅原一之、○鈴木博之、斎藤哲哉、竹内雍
- P-21** MCM-41表面の酸特性
(岡山大理) ○森俊謙、黒田泰重、吉川雄三、長尾眞彦
(岡山理大理) 橘高茂治
- P-22** MCM-41およびSBA-15の細孔内における窒素の毛管凝縮
(岡山理大理) ○伊藤正隆、森重国光
- P-23** MCM-41メソ孔内におけるアルコール分子のダイナミ

- クス
(岡山理大理) ○高原周一、別宮光貞、橘高茂治
- P-24** Cr_2O_3 表面水酸基へのメタノール吸着による吸着サイトの解析
(岡山理大理) ○岩下孝文、秋山和久、橘高茂治
- 14:50-16:00** 口頭発表 (理大会館ホール)
[座長 迫田章義 (東大生産技術研)]
- 11-08** ゼオライト系吸着剤を用いた各種ガス分離
(三菱重工業) ○泉順
- 10-09** PSA理論を応用した新規な分離型天然ガス吸着貯蔵方法の開発
(大阪ガス) ○関建司
- 10-10** Parametric study on removal of carbon dioxide by PSA
(熊本大工) ○方英玉、児玉昭雄、後藤元信、広瀬勉
- 16:00-16:20** 口頭発表 (理大会館ホール)
[座長 田門壁 (京大院工)]
- 10-11** 感温性高分子ゲルーシリカゲル複合体を用いた湿度スイング冷房システムの開発
(東工大院総合理工) 中野義夫、○桑野耕二
(富士シリシア化学) 浅野達也、伊藤睦弘
- 16:20-16:30** 休憩
- 16:30-17:00** 口頭発表 (理大会館ホール)
[座長 田門壁 (京大院工)]
- 11-12** みかん搾汁残渣を用いた吸着剤の調製と重金属の吸着・除去
(佐賀大理工) ○井上勝利
- 17:00-18:00** 口頭発表 (理大会館ホール)
[座長 神鳥和彦 (大阪教大理科)]
- 10-13** 燐/カルシウム比を変えたヒドロキシアパタイトへの重金属イオンのイオン交換熱
(Microscal Ltd.) A. J. Groszek
(山梨大工) 鈴木喬、岡田文夫、吉田さとみ
(日本ベル) ○近藤精一
- 10-14** 溶存オゾンの吸着を利用したトリクロロエチレンの分解
(東大生産技術研) ○藤田洋崇、藤井隆夫、迫田章義
(三菱重工業) 泉順

10-15 活性炭によるトリハロメタンの動的吸着特性
(九州松下電器) ○佐藤琢磨

18:00-19:00 日本吸着学会総会 (理大会館ホール)

19:00-21:00 懇親会 (岡山理科大学11号館8階ラウンジ)

第2日目 平成13年10月20日 (土)

9:00-10:10 口頭発表 (理大会館ホール)

[座長 関建司 (大阪ガス)]

2I-01 銅イオン交換ゼオライトを利用した室温での窒素吸着
ー吸着活性サイトはどこだ?ー
(岡山大理) ○黒田泰重

2O-02 銅イオン交換メソポーラスアルミノシリケートの酸化還元挙動とCO吸着特性
(長崎大工) ○寺岡靖剛、高橋基信、馬渡芳夫、古川博志、森口勇

2O-03 Agイオンで修飾されたLSXゼオライトの窒素吸着特性
(石巻専修大理工) ○山崎達也
(東北大院工) 田中倫生、齊藤宏秋

10:10-11:10 口頭発表 (理大会館ホール)

[座長 森重国光 (岡山理大理)]

2O-04 ミクロポアフィリングの温度依存性
ー実験とGCMCによる検討ー
(千葉大院自然科学) ○大場友則、金子克美

2O-05 曲率界面の平衡蒸気圧に関するKelvin式のモンテカルロシミュレーションによる検討
(広島県大) ○盛岡良雄

2O-06 ブラウン動力学法によるコロイド粒子の基板上吸着過程と秩序構造形成の検討
(京大院工) ○宮原稔、渡邊哲、東谷公

11:10-11:20 休憩

11:20-12:10 特別講演 (理大会館ホール)

[座長 金子克美 (千葉大院自然科学)]

2S-07 電子顕微鏡によるメソ多孔体の構造決定 (法) とガス吸着測定の関係
(東北大院理) ○寺崎治 (東北大金材研) 大砂哲

12:10-13:10 昼食

13:10-14:00 口頭発表 (理大会館ホール)

[座長 井上勝利 (佐賀大理工)]

2I-08 吸着法によるコーヒーアロマの品質向上
(京大院工) ○田門肇

2O-09 熱可塑性樹脂原料の活性炭におけるメソ細孔性の向上
(京大院工) ○中川究也、向井紳、田門肇

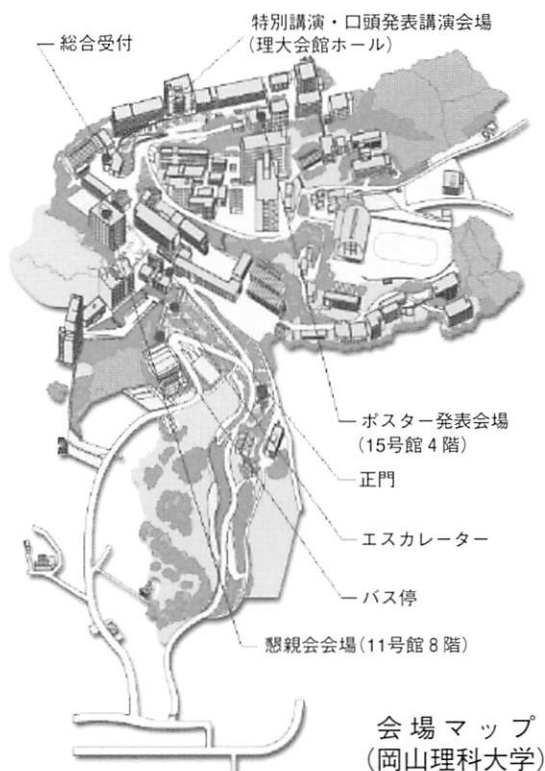
14:00-15:00 口頭発表 (理大会館ホール)

[座長 寺岡靖剛 (長崎大工)]

2O-10 シングルウォールカーボンナノホーン (SWNH) の高圧メタン吸着性
(千葉大院自然科学) 村田克之、○金子克美
(産業創造研究所) 小梅文夫、高橋邦充、糟屋大介
(NEC、名城大、科学技術振興事業団) 湯田坂雅子、飯島澄男

2O-11 超広範囲圧力域でのN₂吸着法
(千葉大院自然科学) ○須永基男、大場友則、加納博文、金子克美

2O-12 ホーアセトニトリル混合溶媒系での合成カルシウムヒドロキシアパタイト粒子へのタンパク質吸着
(大阪教大理科) ○神鳥和彦、魚屋由美、安川あけみ、石川達雄



会場マップ
(岡山理科大学)

*会場までの交通についてはホームページ
(<http://www.chem.ous.ac.jp/~jsa2001>) をご参照下さい。

第7回国際吸着会議 (FOA7) 特集

去る5月20-25日、日本吸着学会ならびに国際吸着学会主催により、第7回国際吸着会議 (FOA7) が長崎市ルークプラザホテルにて開催されました。本号ではFOA7に参加された方々にご協力頂き、講演内容をご紹介しますとともに、会議の様子についてご報告します。

講演内容レポート

FOA7雑感・Keynote Lecture

日本吸着学会会長 大阪府立大学 吉田 弘之

2001年5月20日-25日、長崎県のルークプラザホテルで開催されたFOA7は、参加者にお褒めの言葉をいただきながら極めて順調に進行し、成功裏のうちに終えることが出来た。海外からの参加者も、会議での発表・討論の内容はもちろん、エクスカージョン、パンケット、レディースプログラムなど全てにおいて行き届いたプログラムであったと大変満足して帰られた。これも日本吸着学会会員の皆様の絶大なご協力により達成できたもので心から感謝申し上げます。

この会議の準備は、フランスで開催されたFOA6の前から既に始まっていた。鈴木基之前会長のご提案による会議場の下見から始まり、会議までのロードマップ、会議の計画、財源の確保など種々雑多な仕事を多くの学会会員で分担した。特に、三菱重工業株式会社長崎研究所の多くの皆様（特に泉博士、安武博士）がご協力くださったこと、長崎大学工学部寺岡教授グループの心からのご協力には今でも頭の下がる思いがしています。

会議は、5月20日18:00オープニングセレモニーから始まり、その後直ちにProf. F. Meunier (Laboratoire du Froid CNAM, France) によるキーノートレクチャーⅠに移った。Prof. Meunierは前回のFOA6においてConference Chairmanとして活躍された方である。講演タイトルは“Adsorption for Environment”。吸着の環境問題への基礎と応用に関して幅広い研究成果を披露された。最近、吸着の環境問題解決への応用に対する関心が高まっている折、時宜を得た講義であった。5月23日には、Prof. K. E. Gubbins (North Carolina State University, USA) による“Molecular Simulation of Confined Nano-Phases”と題するキーノートレクチャーⅡの講義があった。モレキュラーシミュレーションによりナノ相における分子の吸着挙動が明快に論じられた極めて興味深い内容であった。

最後に、FOA7の準備から会議開催の過程で、今まで以上に会員相互の信頼関係と結束が高まったことをご報告するとともに、皆様のご協力に対し厚く御礼申し上げます。



ルークプラザホテル (FOA7会場)



Opening Ceremony: 金子教授



Opening Ceremony: Prof. D. M. Ruthven



Opening Ceremony: 吉田教授



Keynote Lecture I: Prof. F. Meunier



Keynote Lecture II: Prof. K. E. Gubbins

5月21日 Morning Session

秋田県立大学 青島 政之

セッション名: Kinetics and Modeling I (8:15-9:55) 1M-01/04

1M-01 Measurement of Henry Constants for Zeolite Adsorbents by the ZLC Method

F. Brandani, S. Brandani, D. Ruthven, C. Coe

Zero Length Column (ZLC) 法は吸着剤粒子内における分子拡散の測定を行うための技術として発展してきたが、気体の流量を小さくすることによりHenry定数の簡単で便利な測定法としても用いることができる。講演ではsilicateとzeoliteへのCO₂吸着実験からHenry定数を測定して、ZLC法の妥当性を調べている。その結果、この方法は疎水性あるいは適度に親水性である吸着剤で妥当であることがわかった。しかし、より親水性の強い吸着剤ではキャリアーガスに含まれる微量のH₂Oを検出してしまうために問題が残る。

1M-02 Simple Flow-Through Apparatus for Measurement of Mass Transfer Rates in Adsorbent Particles by Frequency Response

B. K. Sward, M. D. LeVan

新しい周波数応答法として、フロー法に圧力の制御を組み合わせた装置を紹介している。この装置では、圧力の振動周波数に対する気体流量応答を測定することによって表面拡散や物質移動比を調べることができる。講演では活性炭素繊維へのCO₂吸着と、MSCへのN₂, O₂吸着の二つの場合について実験結果を示している。

1M-03 Analysis of Adsorption by a new Heat Excitation Frequency Response Method

C. Nguyen, D. D. Do

動的吸着を調べるための新しい方法として、熱励起を用いた周波数応答法が紹介された。この方法では、吸着気体と接した吸着剤の粒子に電流を流すことで、系に熱による周期的な摂動を与える。出力応答として吸着剤粒子の温度と気体の圧力が周期的に変動する。これを解析することによって吸着熱や表面拡散に関する情報を得ることができる。

1M-04 Sorption Kinetics of Hydrogen over Hydrogen-storing Alloy Determined by Frequency Response Method

Y. Yasuda, T. Sawada, S. Konishi

Pd粉末への水素吸着に関して、圧力振動による周波数応答の測定を行い、拡散時定数、吸脱着速度定数等のパラメータを求めている。

セッション名：Kinetics and Modeling II (10:15-11:55) 1M-05/08

1M-05 Application of Interference Microscopy and PFG NMR for Comparative Studies of Intracrystalline Diffusion in Zeolites

S. Vasenkov, U. Schemmert, O. Geier, J. Kärger

干渉顕微鏡を用いたゼオライト結晶中の非晶質濃度の直接測定結果と、Pulsed Field Gradient (PFG) NMR法で得られる吸着分子の拡散挙動の測定結果を比較して、結晶の内部形態が分子の拡散に与える影響を調べている。

1M-06 Analysis of the Kinetics of Adsorption/Desorption on/from Heterogeneous Solid Surfaces Based on the Statistical Rate Theory of Interfacial Transport

W. Rudzinski, T. Panczyk

エネルギー的に不均一な固体表面上における吸脱着の速度論を記述するための新しいアプローチとしてStatistical Rate Theory (SRT)を紹介し、以前から用いられているAbsolute Rate Theory (ART)との比較を行っている。SRTでは、吸着速度式と吸着等温線の両方を同時に説明することができる。

1M-07 Adsorption and Transport of Nitrogen-Methane Mixtures in Simple Geometries

D. Nicholson

単層ナノチューブにおけるメタンと窒素の混合気体輸送に関する分子動力学シミュレーションによる研究である。流速を拡散による寄与と粘性による寄与に分け、Fickの法則で表して相互拡散係数と拡散係数の粘性項を求めている。また、selectivityについても議論している。

1M-08 Multicomponent Solvation Theory of Adsorption

O. Talu, R. Staudt

表面活性サイトにおける分子クラスタ形成の考えに基づく、V型吸着等温線を説明する理論であるAssociation Theory of Adsorption (ATA)を発展させ、2種類の分子が吸着する場合の理論であるMulticomponent Solvation Theory of Adsorption (MSTA)を紹介している。この理論では、2種類の分子が混合してクラスタを形成する場合を含む、複雑な混合吸着の挙動を説明できる。

5月21日 Afternoon Session a

明治大学 茅原 一之

セッション名：Environmental Application I (13:15-14:55) 1Af-a01/a04

Environmental Application II (15:15-16:30) 1Af-a05/a07

Environmental Application III (16:50-18:05) 1Af-a08/a10

1Af-a01 “使用済み潤滑油の吸着による回収”

C. L. Cavalcante他, Ceara連邦大学, BRASIL

潤滑油の再生を試みている。活性土Filtrol 24™に使用済み潤滑油の分解生成物を吸着させ、新品の試験成績に匹敵する結果を得た。

1Af-a02 “光学異性体を分離するための擬似移動床と晶析の組み合わせ”

A. Seidel-Morgenstern他, Magdeburg大学, GERMANY

モデル化合物 (mandelic acid) を用い吸着平衡から擬似移動床の純度と生産速度をプロセスモデルで検討した。+-の光学異性体と溶剤の3成分溶解平衡より、目的成分を効率的に晶析させるため晶析機構を検討した。分離プロセス全体の概念を実験で検証した。

1Af-a03 “TiO₂で被覆した活性炭の吸着と光触媒酸化”

D-K. Lee他, Gyeongsang大学, KOREA

水源の富栄養化による水道原水供給系の藻類 (アオコ) 由来の有毒Microcystin-LRの除去について、TiO₂を利用する試みである。TiO₂をコートした活性炭にMicrocystin-LRを吸着させ紫外線照射により、Microcystin-LRの消滅を確認した。

1Af-a04 “Unfoldingを許容する疎水吸着表面へのたんぱく質の吸着のモデル”

A. Jungbauer他, 農業科学大学, AUSTRIA

たんぱく質が吸着剤表面で折り込まれたり、開いたりする状況を検討している。目的が不明。

1Af-a05 “たんぱく質分離のための荷電ゲルとクロマトグラフィー媒体内のたんぱく質吸着と輸送”

G. Carta, Virginia大学, USA

分離性能upを試みている。

1Af-a06 “シリカゲル-水吸着冷蔵の異なる要素のシステム性能へのデザイン効果”

B. B. Saha他, 東京農工大学, JAPAN

シミュレーションと最適化のためにモデルを作成した。

1Af-a07 “2つの操作法での水溶液から砂糖工場泥への塩基性染料の吸着”

Y. H. Magdy他, El-Minia大学, EGYPT

回分操作と連続流操作を検討した。

1Af-a08 “N-Methyl-D-Glucamineと2-Amino-2-Hydroxymethyl-1, 3-Propanediolで機能化したキレートポリマー樹脂 (Glycidyl Methacrylate-Co-Trimethylolpropane Trimethacrylate) のボロンの取り込み”

T. Hirotsu他, 四国国立工業研究所, JAPAN

タイトルの吸着剤の開発と吸着性能評価を行った。

1Af-a09 “たんぱく質の対流志向クロマトグラフィーにおける分子認識と輸送現象”

S. Yamamoto他, 山口大学, JAPAN

たんぱく質クロマトグラフィーの分離性能を上げるために移動抵抗を減ずる試みで膜ベースのイオン交換支持体とイオン交換モノリス支持体を検討した。

1Af-a10 “クロマト分離のための2相吸着剤”

A. Li他, 南中国工科大学, CHINA

mannitolとsorbitolの異性体の物質移動係数を増加させ、クロマト分離性能を上昇させることができた。

5月21日 Afternoon Session b

豊橋技術科学大学 松本 明彦

セッション名: Novel Adsorbents and Mechanism I (13:15-14:55) 1Af-b01/b04

Novel Adsorbents and Mechanism II (15:15-16:30) 1Af-b05/b07

Novel Adsorbents and Mechanism III (16:50-18:05) 1Af-b08/b10

学会第1日目午前の講演が無事終了し、午後は広い会場「星華」を2つに分けてセッションa、bが「パラレル」で行われた。セッションbはNovel Adsorbents and Mechanismと題して20分休憩を2回はさんでIからIIIまでの3つのパートに分かれ、13時15分から18時まで計10件の発表があった。このセッションの発表はいずれも炭素あるいはシリカ系の吸着媒についてのもので、新規な

原料、新規な手法を用いた細孔性物質の調製と特性化についてのものであった。

13時を過ぎると参加者がそれぞれのセッション会場に続々と参集しはじめた。初日の午後という時間帯は、まさに学会の「ゴールデンタイム」である。セッション開始の直前になると、200席余り準備した椅子の殆どが参加者で埋め尽くされていた。以下にいくつかの講演とセッションの感想を交えて紹介する。

Bandosz教授とLlewellyn博士の司会でセッションbの最初のパートが始まった。第1番目のご講演は現地長崎大学の寺岡先生であり、はじめに数葉のOHPシートを用い長崎の紹介をされた後に、研究発表に移られた。(Rapid Room-Temperature Synthesis of Various Mesoporous Silicates Potential as Adsorbents. Y. Teraoka, Y. M. Setoguchi, K. Ideguchi, I. Moriguchi, S. Kagawa, N. Tomonaga, A. Yasutake, J. Izumi) ご講演はこれまで系統的に手がけてこられた室温下での各種メソポーラス物質(シリカ系、金属酸化物系)の迅速調製に関するものであった。もともと、メソ細孔性シリカを簡便、大量にかつ安価に調製しようと始められたご研究が発端であったと筆者は記憶しているが、シリカに留まらずアルミノシリケート、チタノシリケート、フェロシリケートさらにアルミノフォスフェートの調製に展開した結果をそれぞれの調製条件と関連付けて解説された。

次の講演は数年前エジンバラ大に移ったSeaton教授であり、無機テンプレートを用いたマイクロ細孔性炭素の調製について発表された。(Development of Carbon Adsorbents Using Inorganic Templates. P. M. Barata-Rodrigues, J. -H. Yun, G. D. Moggridge, T. J. Mays, N. A. Seaton) 活性炭は有機質を炭化して得た炭化物を賦活して得られる。彼らはフルフリルアルコールのような不飽和炭素結合を持つ有機物とゼオライト、層状水酸化物、粘土鉱物などの無機テンプレートを混ぜて重合、炭化した後に無機テンプレートを除くことで、テンプレートの持つマイクロ細孔性を反映した多孔性炭素の調製を試みていた。また、炭化水素混合物、メタンと四フッ化炭素混合気体をモデル系として、吸着性を実験で調べると共に、コンピュータシミュレーションで検証していた。しかし、こうした調製法では、テンプレートのマイクロ細孔構造が炭素の細孔構造を形成するというよりも寧ろテンプレート“粒子”の抜けたところが細孔として残るのではないかと思った次第である。

このパート3番目のご講演は京都大学の田門先生であった。(Preparation of Mesoporous Carbon by Sol-Gel Polycondensation and Freeze Drying. T. Yamamoto, T. Nishimura, T. Suzuki, H. Tamon) レゾルシノールとフォルムアルデヒドの懸濁重縮合体(RF)を凍結乾燥して得たRFクリオゲルを炭素前駆体に用い、これを炭化して炭素クリオゲルを得る際に、触媒である炭酸ナトリウム量(C)、溶媒の水(W)、レゾルシノール(R)のそれぞれの割合を制御することで最終的に得られる炭素クリオゲルの細孔性が制御できることを示された。また細孔性の違いによる各種吸着気体の選択吸着能を系統的に検討され、調製条件との関連を示された。

このパートの最後は筆者自身で、メソ細孔性シリカMCM-41合成時の構造規制剤である4級アンモニウム塩界面活性剤がサリチル酸ナトリウムの添加により紐状ミセルを形成することに着目した繊維状のMCM-41の調製について発表した。(Preparation and Characterization of Silica Fiber with Highly Ordered Mesoporous Structure. A. Matsumoto, H. Chen, K. Tsutsumi)

続く各パートはZhou教授と岡山理科大の橋高先生、ならびに田門先生とFriday博士がそれぞれ座長を担当された。今回、実行委員として学会運営のお手伝いをさせて頂いていたため、残念ながらこれらのパートのご講演は通して聴くことが出来なかった。その中で聞くことが出来た講演はBandosz教授のものであった。Bandosz教授らは汚泥を乾燥、熱分解して吸着媒を調製し、それを使って硫化水素吸着活性を調べていた。(Sewage Sludgederived Materials as Efficient Adsorbents for Removal of Hydrogen Sulfide. A. Bagreev, S. Bashkova, D. C. Locke, T. J. Bandosz)「すごいものを原料に使うな。」というのが率直な印象であった。この主成分は炭素ではあるが、当然種々雑多な重金属(鉄、銅、亜鉛)を含んでおり、これらの働きで硫化水素の吸着活性がヤシ殻炭の2倍に達するそうである。増えつづける汚泥の処理は日本でも問題になっており、その有効利用という観点から面白い研究であると思った。ものがものだけに、基礎研究というより寧ろ最終的に実用を目指す研究であろう。ただし、汚泥を熱分解するのに必要な莫大な熱量が必要であらうし、重金属を含んでいるので利用後の処理も考えなければならないだろうから実用化にはまだまだ解決すべき問題があるのではないかと思った次第である。

講演中に会場を出入りすることが幾度もあり、その度に会場全体を見渡していたが、大勢の参加者が熱心に講演に耳を傾けている会場は常に圧倒される雰囲気であった。全体的に質疑応答も活発であり、各パート終了後も講演者を見つけて議論が続いている場面を度々見かけた。最後に、質疑応答ではマイク係を勤めてくれた学生諸君が手際よくきききびと動いてくれたことが印象的であった。広い会場でありがちな“質問者にマイクが届くのに時間がかかって間が抜ける”こともなく非常に滑らかに進んだと思う。

5月21日 Poster Presentation

京都大学 鈴木 哲夫

セッション名: Session I (19:30-21:30)

今回のFOA7では、5月21日と22日の2日間、夕食後にポスターセッションが開かれた。ポスター会場はちょうど食堂出入り口前

に広がっていた。夕食を終え、鮮やかさに目を奪われるポスターを眺めたり、興味がある分野のポスターを物色しながら一服するうちに、セッションが始まるという具合だった。ポスター番号が奇数のものが21日に、偶数のものが22日に発表された。ポスターの登録件数は200を越えていたが、発表総数は164件とのことなので、平均すると連日約80件の発表があったことになる。ここでは21日発表分について紹介するが、筆者が興味を持ったいくつかのごくわずかな発表についてのみの報告になってしまったことをお許し願いたい。

P-029 Adsorption of Methyl Mercaptan and Hydrogen Sulfide on the Impregnated Activated Carbon Fiber and Activated Carbon
C. S. Shin, K. H. Kim, S. H. Yu, S. K. Ryu

金属塩を添着した活性炭素繊維（ACF）や活性炭を用いた、悪臭ガスのメチルメルカプタンと硫化水素の除去について検討がなされた。ACFはセルロース由来のものを用いた。ACFにKIとKIO₃を添着した場合、悪臭ガスの除去能力が極めて高かった。活性炭は、ACFと比べ吸着量は劣るものの、安価である。そこで活性炭についても同様の検討を行ったところ、やはりKIとKIO₃を添着した場合に除去能力が高かった。

P-061 Lattice Models of Fluids Confined in Disordered Porous Media – Density Functional Theory and Monte Carlo Simulations
L. Sarkisov, P. A. Monson

吸着現象に対する近似理論、例えば密度汎関数理論（DFT）と、コンピューターシミュレーションは、吸着現象の微視的挙動を理解する上で相補的な役割を果たしてきた。こうした取り組みは、表面吸着や、単一細孔における吸着現象を理解するのに成功を収めてきた。しかしながら、多孔体に対する吸着現象について、現実的な3次元モデルを構築するのは極めて困難である。特にDFTは、計算が極めて困難となるため、シミュレーションによる研究の比重が高くなり、DFTとシミュレーションとの相補関係が崩れてしまう。この状況を改善するため、格子気体モデルに基づいたDFTを展開した。格子気体モデルにおいては、分子の連続的な動きは格子点上に固定された分子に置き換えられるため、3次元モデルに対してDFT計算を実行することが可能となる。今回はシリカセロゲルに対する吸着現象を取り上げ、検討を加えた。

P-063 Simulation Studies of Nitrogen in Zeolites: Comparison of Ionic and Pure Silica Forms
T. Grey, K. T. Travis, J. G. Gale, D. Nicholson

ゼオライト（ヒューランゲイト、シャバサイト）の窒素吸着に関するシミュレーション。ヒューランゲイトとシャバサイトの2種のゼオライトについて、ゼオライト中の異なるウィンドウ内の窒素吸着挙動や、骨格中のAlやゼオライト骨格外に存在するNaやCaのカチオンの位置が変わることによる窒素吸着挙動の変化について検討がなされた。特に、骨格外に存在するカチオンの位置や細孔構造が窒素吸着に大きな影響を与えることが示された。

P-075 Simulation of Multicomponent Diffusion in Microporous Carbon Membranes
A. M. Vieira-Linhares, N. A. Seaton

炭素膜のマイクロ細孔中の吸着及び拡散現象を論じるため、グランドカノニカルモンテカルロ（GCMC）シミュレーションと分子動力学（MD）シミュレーションを組み合わせ、グランドカノニカル分子動力学（GCMD）シミュレーションを実行した。メタン（20%）と水素（80%）の混合気体の膜分離について検討を行った。細孔径が8-30Åの場合について調べたところ、細孔径が増すと水素の透過性が増すため選択性が低下することが示された。



ホテルからの眺望



コーヒーブレイク

セッション名: Modeling and Theory (8:15-9:55) 2M-01/04

2M-01 Gas Storage: Absolute Adsorption Versus Excess Adsorption

F. R. Siperstein, A. L. Myers, O. Talu

分子シミュレーションより得た全吸着量からギブスの過剰吸着量（「全吸着量」－「吸着質ガスで細孔が満たされた場合の吸着質分子数」）を求め、実験データと比較した。高圧下（上限1000bar）における過剰吸着量とエンタルピーの厳密な熱力学的関係式を導いた。

2M-02 Adsorption of Quantum and Classical Fluids in Nanotubes

J. K. Johnson, V. V. Simonyan, S. R. Challa, M. W. Cole, D. S. Sholl

カーボンナノチューブへの水素分子吸着に関するシミュレーション。ナノチューブ細孔内での相転移現象や、ナノチューブによる同位体分離（水素とトリチウム）などがシミュレーション並びに理論計算により議論された。

2M-03 Sorption and Phase Transition in Nanopores

A. V. Neimark, P. I. Ravikovitch, A. Vishnyakov

MCM-41やMCM-48のような材料のナノ細孔への吸着と相転移現象に関してモンテカルロ（MC）シミュレーションや密度汎関数理論により考察した。準安定相や吸脱着ヒステリシスに関して議論した。安定相、準安定相、不安定相についての相図を描くことで、準安定相－安定相間の自発的相転移やヒステリシスが生じる条件を評価できることを示した。

2M-04 Molecular Simulation of Adsorption in Porous Materials via Diffusive Mass Transfer Mechanisms – New Insights into Hysteresis

L. Sarkisov, P. A. Monson

従来のグランドカノニカル（GC）MCシミュレーションにおいては、吸着質の低密度相及び高密度相の準安定性によりヒステリシスが生じる。一方実験的検討においてはしばしば、ヒステリシスが生じるのは細孔がブロックされることに起因すると解釈される。従って、GCMCによるヒステリシスを実験で観測されるヒステリシスのモデルとして良いかどうかは疑問の余地がある。そこで、吸脱着の動的過程を検討できるよう、体積制御GC分子動力学法を実行した。得られた結果は、従来のGCMCにより得られた結果と類似しており、GCMCがヒステリシスの解析に有用であることが示唆された。

セッション名: Bioadsorption (10:15-11:55) 2M-05/08

2M-05 On the Possibility of Ultra-fast Adsorptive/Chromatographic Separations by Means of Shear-driven Micro-Channel Flows

G. Desmet, N. Vervoort, G. V. Baron

剪断応力を利用した高速吸着・クロマトグラフ分離に関する研究。

2M-06 Adsorption and Reactions of Water-Dissolved Ozone and Organics on Silica-basis Adsorbents

A. Sakoda, H. Fujita, Z. Li, T. Fujii, M. Suzuki, J. Izumi

廃水ならびに上水処理において、溶存オゾンによる酸化分解処理が注目されている。特に、処理能力を高めるため、吸着剤を併用した完全酸化処理が研究されている。そこで、シリカ系吸着剤を用いて溶存オゾンによるフェノール、パラクロロフェノール、酢酸等の処理を検討した。吸着剤はオゾンや有機化合物を吸着し、吸着剤表面でオゾンが高濃度になって有機化合物の酸化分解が促進されることがわかった。

2M-07 A Nine-Zone Simulated Moving Bed for the Recovery of a Solute with Intermediate Affinity in a Ternary Mixture

B. J. Hritzko, Z. Ma, R. Wooley, N. H. L. Wang

擬似移動床の設計法に関する研究。硫酸や酢酸からのグルコース分離について検討がなされた。

2M-08 Adsorptive Complete Separation of L-pyrogutamic Acid and L-leucine Using Polyaminated Highly Porous Chitosan Bead

H. Yoshida, T. Shigeta, H. Jitsukawa

魚由来廃棄物を処理して得られる有機酸やアミノ酸の内の主成分であるL-ピログルタミン酸、L-ロイシンについて、ポリアミノ

化多孔質キトサンビーズを用いて吸着分離することを検討した。

5月22日 New Technology Session

Adsorption News編集局

セッション名：New Technology Session I (15:15-16:30) NT I-1/3

New Technology Session II (16:50-18:05) NT II-1/3

New Technology Sessionでは、企業の研究者・技術者により、吸着技術のレビューと開発動向や、各社独自の吸着技術についての紹介がなされた。

NT I-1 Future Opportunities & Challenges for Adsorption

B. K. Kaul (ExxonMobil Research and Engineering Company, USA)

吸着技術の現状と開発動向が、豊富なデータに基づいて報告された。

NT I-2 Well-Defined Graphene Nano-Structures for Adsorption Studies

S. Iijima (Meijo University, NEC, JST-ICORP, Japan)

カーボンナノチューブに関する最新情報の紹介。C60などのフラーレンをナノチューブ内に取り込んだものや、ナノチューブの一端が閉じた、角のような形状の「カーボンナノホーン」などが紹介された。

NT I-3 Nitrogen Generation by Pressure Swing Adsorption Based on Carbon Molecular Sieves

A. Nakamura, Y. Watanabe, M. Kawai (Nippon Sanso Co., Japan)

分子ふるい炭素を用いたPSAによる窒素精製に関する研究の紹介。

NT II-1 Dioxin Removal System Using Activated Carbon in Circulation

T. Watanabe, T. Tanaka, M. Yamazaki (Sumitomo Heavy Industries, LTD., Japan)

ゴミ焼却炉等からの排気ガス中に含まれるダイオキシンを、吸着塔内の活性炭により分解除去する技術に関する報告。

NT II-2 Design and Adsorption Properties of Metal Coordination Polymer-Based Microporous Materials

K. Seki, W. Mori, S. Takamizawa (Osaka Gas CO. LTD., Japan)

新規な3次元性配位高分子 $[Cu(OOC-R-COO) \cdot 1/2 \text{ TEDA}]_n$ (TEDA = triethylenediamine) に関する研究。特に、この新規配位高分子のメタン吸着容量は、従来の吸着剤よりはるかに優れていることが報告された。

NT II-3 Water Treatment Technologies to Remove Organic Pollutants with Adsorptive Behavior

Y. Muramatsu, K. Mori, I. Joko (Kurita Water Industries Ltd., Japan)

水に溶存しているダイオキシンや環境ホルモン物質等の汚染物質を吸着除去する技術に関する報告。

5月22日 Poster Presentation

熊本大学 児玉 昭雄

セッション名：Session II (19:30-21:30)

5月22日(火)午後7時30分から9時30分までの2時間は前日のセッション I に続いて偶数番号のポスター発表(セッション II)が行われた。プログラムには90余りのポスター発表が掲載されていたが当日数えてみると空白のボードが20以上あった。残念ではあるが、オーラルセッションとの雰囲気の違いを考えると仕方ないところであろうか。発表論文数(掲示を確認できたもの)の国別内訳は、開催国の日本が24件、アメリカ12件、フランス6件、ドイツ5件、アルゼンチン3件、イギリス、ベルギー、スイス、

ブラジルから各2件、韓国、チェコ、ウクライナ、ポーランド、オーストラリア、フィンランド、中国から各1件であった。このセッションに関しては隣国である中国や韓国からの発表が非常に少なかったようである。さて、ポスター発表は前日のセッションIと分けられてはいたが、連日ポスターボードの前で熱心に説明をする発表者も多く見られた。ここで、このセッションでの発表をいくつか紹介しようと思ったのだが、60を超える発表テーマの中からいくつかを抜粋して紹介することは容易ではないので、大まかではあるが3つのグループにこの日のポスター発表を分類し、吸着学会における研究のトレンドを考えてみた。

表では56件（一部重複）の発表を分類しているが、7割弱のポスター発表は吸着剤のキャラクタリゼーションに関するものである。この中には吸着プロセスへの応用を前提にした吸着平衡の測定等も含まれているが、それでも吸着剤の開発や吸着プロセスに関する研究よりもかなり多い。この内訳をみると炭素系吸着剤を対象とするものが一番多く、活性炭膜や活性炭繊維も含めてまだまだ研究対象として魅力ある素材だと思われる。一方、ゼオライトやシリカゲル系吸着剤に関する研究発表は以前に比べると少なくなった感を受けるが、それでもMCM-41に関する研究は5件ほど提示されていた。その他の吸着剤で目新しい？ところではデシカント空調用のポリマー系吸着剤や細孔径を制御したリン酸アルミと言ったところであるが、個人的には大きな水蒸気吸着量が期待できるポリマー系吸着剤は今後の展開が楽しみである。次に吸着剤の合成や開発に焦点を絞った発表は10件程度であったが、ここでも炭素系吸着剤の人気は高く、炭素膜やカーボンナノチューブに関する研究が報告されていた。最後に吸着プロセスに関する研究であるが全体の2割程度となっており、少々寂しく感じた。それでもPSAに関する研究が5件ほどあり、このプロセスにはまだまだ検討の余地があることを示唆している。しかしながら、FOA6で多くみられたSMBに関する研究がこのセッションでは1件だけであったことは単なる偶然であろうか？

ポスター発表を分類してみるとFOA7では理学系と言われる報告が圧倒的に多い一方で、材料系やプロセス系の報告は少数派であった。FOA8では環境やエネルギーをキーワードに進められている吸着関連プロセスが多く発表されることを期待したい。

表1 ポスター発表（セッションII）でのトピックス分類

テーマ分類	吸着剤	吸着対象あるいはトピックス	件数
吸着表面および吸着挙動の解析 (キャラクタリゼーション等)	炭素系	膜-重金属、NOx除去（2件）、繊維-重油（超臨界状態）、繊維-細孔径分布、界面活性剤、分子シミュレーション、水/炭化水素混合物、細孔構造と表面状態、極低温領域、フェノール（超臨界状態）、細孔径分布モデル、吸着酸素の磁化率測定、吸着水の状態	14
	ゼオライト系	メタン・エタン混合物、芳香族炭化水素（2件）、N ₂ /O ₂ /CO混合物、水相中の有機物、メタン（高圧下）、プラズマ処理、チタン置換	8
	シリカゲル系	液体窒素、炭化水素混合物、吸着特性、吸着物質の相転移温度	4
	その他の吸着剤	ポリマー系吸着剤-水蒸気、イオン交換樹脂-酢酸・エタノール、細孔径制御リン酸アルミ、Li, Na, K置換酸化ジルコニウム、細孔制御ガラス-毛細管現象	5
	その他	円筒状細孔-毛細管凝縮、多孔性材料のキャラクタリゼーション法（3件）、高圧力下における吸着等温線の熱力学的解析、仮想吸着剤-拡散機構解析	6
吸着剤の開発	炭素系	カーボンナノチューブ、ポリマー由来カーボンエアロゲル、親水化処理（ヒートポンプ用途）、炭素膜、CVDによる炭素膜の量産	5
	ゼオライト系	ヨウ素129吸着用	1
	シリカ系	ハニカムローター（ヒートポンプ用）	1
	その他	イオン交換樹脂	1
吸着プロセス	ゼオライト系	VOCs除去PSA（2件）、O ₂ PSA、CO ₂ PSA、O ₂ /N ₂ PSA、回転型臭化メチル吸着装置	6
	シリカ系	溶剤混合物（クロマト）、水蒸気ヒートポンプ（2件）	3
	その他	イオン交換樹脂-溶剤混合物（クロマト）、光学異性体分離SMB	2

注）数件の発表は上記分類に該当なし



ポスターセッションは大盛況



ホスピタリティールーム也大盛況

5月23日 Morning Session

長崎大学 森口 勇

セッション名：Characterization and Mechanism I (9:05-9:55) 3M-03/04

3M-03 Understanding the Adsorption Properties of Mesoporous Silica Polymorphs Ranging from Ordered MCM-41 to Fully Amorphous Silica

K. K. Unger, D. Kumar, K. Schumacher, C. du Fresne, M. Grün

MCM-41、-48、SBA、アモルファスシリカなどのメソポーラスシリカ類について、 N_2 吸着、 H_2O 吸着、XRD、Si-NMR、IR、熱分析、SEM、TEM観察によりキャラクタリゼーションを行い、バルク構造の長距離規則性(MCM-41 > MCM-48 > SBA > アモルファスシリカ)や壁厚(SBA > MCM-41 $\geq$ MCM-48)などの構造、親水疎水性や表面OH基密度などの細孔表面特性について比較検討した。

3M-04 Assessment of the Surface Area of a Microporous Adsorbent by Immersion Microcalorimetry into Liquid Argon

J. Rouquerol, P. Llewellyn, F. Rouquerol, R. Denoyel

ミクロ孔内でのBET monolayerの概念は、現実的には必ずしも適用できるとは限らない。真の表面積測定として、浸漬熱法について検討した。今回、液体アルゴン(87K)への浸漬に伴う熱量測定を行い、その表面積評価の有用性を報告している。

セッション名：Characterization and Mechanism II (10:15-11:55) 3M-05/08

3M-05 The 50th Anniversary of the Barrett-Joyner-Halenda Method for Mesopore Size Analysis: Critical Appraisal and Future Perspectives

M. Jaroniec, M. Kruk, J. Choma

細孔分布の計算に利用されているBJH法を改良して静的吸着層厚(t-カーブ)を用いて解析することにより、より正確な細孔分布評価ができることを提案した。メソポーラスシリカへの N_2 、Ar吸着測定から、その妥当性を確認した。

3M-06 Aromatics/Aliphatics Separation by Adsorption using π -Complexation

A. Takahashi, F. H. Yang, R. T. Yang

シリカゲル上にAg、Cu、Pt、Pdの塩化物を担持し、 π -錯体形成を利用したベンゼン/シクロヘキサンの吸着分離を試みた。特に、 $PdCl_2/SiO_2$ 系でベンゼンに対する高い吸着選択性が見られた。

3M-07 Characterization of Cu(I) PILCs Prepared by Spontaneous Dispersion of CuCl on Zr and Al PILCs

E. Engwall, Y. H. MA

ジルコニアやアルミナで層間架橋したモンモリロナイト上にCuClを担持し、エタンとエチレンの吸着特性を調べた。また、ミクロ孔容積や細孔分布をAr吸着より調べた。

3M-08 Influence of Water on Air Adsorption Equilibria on Porous Solids

S. H. Rave, R. Staudt, J. U. Keller

ゼオライト系モレキュラーシーブについて、重量法により N_2 、 O_2 、 H_2O それぞれの吸着測定、容量クロマト法により N_2/O_2 および $N_2/O_2/H_2O$ 混合ガスの吸着測定を行った。



企業によるexhibition



企業によるexhibition

5月24日 Morning Session

三菱重工業株式会社 泉 順

セッション名：Supercritical Gas Adsorption (8:15-9:55) 4M-01/04

Sircar等(4M-01)はギブズ表面過剰(Gibbsian Surface Excesses, GSE)の推算時のヘリウムボイド計測の重要性を指摘した。ヘリウムボイド計測によって得られた吸着剤密度でGSEを補正することにより、GSEに基づく正確な熱力学的記述が可能となる。

金子等(4M-02)はカーボン系ミクロ孔への CH_4 、 H_2 、 Xe 、 NO 等の超臨界ガスの高圧条件での吸着状態の解析を密度汎関数法(DFT)を利用した吸着体積マッピング法(AVM)により試み、これら吸着ガスのクラスター形成が予想された。これに続いて10MPaでの CH_4 吸着を行いその異常性を確認し、更に CH_4 吸着量増大のための担持 NiO の存在状態をEXAFSで確認した。

Mazzotti等(4M-03)は超臨界クロマトグラフにおける競争吸着の実験及び解析を行った。超臨界流体として CO_2 、吸着剤としてはシリカゲル、吸着成分としてはアルコールで吸着試験を行い、その解析法としてReal Adsorption Solution Theory (RAST)を採用した。

Zhou等(4M-04)によって臨界温度近傍のガス吸着挙動が検討された。スーパー活性炭を非極性ミクロ孔多孔質体のモデルとして使用し、シリカゲルを極性メソ孔多孔質体のモデルとして使用しメタン、窒素の臨界点温度近傍での吸着試験により、等温吸着曲線を作成した。メタン、窒素とも臨界温度以下ではI型であるが、超臨界ではII型に移り臨界温度を離れるより高温では一層吸着を形成していると推定した。

セッション名：Adsorption Process I (10:15-11:55) 4M-05/08

Buelow等(4M-05)は等量吸着条件における吸着平衡を検討した。ここではゼオライト(LTA, FAU)、カーボン系ミクロ(メソ)多孔体への極低温での酸素、窒素、 CO_2 の吸着試験を行い、等量吸着計測の有効性を示した。これらの知見に基づいて酸素-窒素、酸素-アルゴン、クリプトン-ゼノンの吸着平衡系の熱力学解析への適用を行った。

Knaebel等(4M-06)はPSA条件下での CO 、 CO_2 、 H_2 、 N_2 、 H_2O 混合ガスからの吸着剤として $CuCl$ 担持 γ -アルミナを使用した CO 等の吸着除去による水素回収を行った。この吸着剤を使用することにより CO 、 CO_2 は独立に吸着され水素の回収率は97%に達する。なお2塔式PSAと3塔式PSAを比較したが3塔式の利点は認められなかった。

Cloirec等(4M-07)はVOC吸着時の発熱による活性炭引火の回避条件のモデル化を行った。乾燥条件においては吸着剤又はVOCの酸化によって引火する。実機では水分吸着が大きく影響するため吸着剤への分子拡散による水分吸着を組み込んだ補正を行った。

泉等(4M-08)は低温PSAによる高シリカゼオライトを吸着剤として用いたオゾン濃縮の検討を行った。シリカライト等をオゾン

ン吸着剤として選定した後、ベンチスケール試験装置により1kg-O₃/h級のオゾン濃縮を行い、オゾン濃度 5 w%から25w%以上への濃縮を電力原単位0.5kWh/kg-O₃で実施可能な事を確認した。

5月24日 Afternoon Session a

熊本大学 後藤 元信

セッション名：Environmental Application IV (13:15-14:55) 4Af-a01/a04

Motaらは車に搭載の天然ガス吸着貯蔵システムに対して、排気ガスによる加熱の可能性を検討した。貯蔵タンクをジャケットで覆い、その隙間に排気ガスを流すことにより強制対流を利用してエネルギーを炭素層に移動するものである。通常は軸方向に天然ガスが流れ、熱伝導による半径方向の熱移動は小さいため内部フィンの効果も検討され、排気ガス温度と同じ温度での吸着貯蔵槽の性能を達成することができた。Zhangらは一酸化炭素吸着剤を研究し、通常の吸着剤に銅イオンを導入することで吸着容量と選択性が増加することを示した。吸着剤はシリカゲル、アルミナ、各種ゼオライトとCuClとの混合物を加熱することにより調製された。ゼオライトはCOよりCO₂をはるかに多く吸着するが、CuCl/ゼオライトはCOをCO₂よりはるかに多く吸着した。CO吸着の増加はCuClが単層で分散していることによるものであり、XRDやEXAFSによって確認された。検討された吸着剤の中でCuCl/HYゼオライトが最も高い吸着容量と選択性を有していた。Chiharaらはハイシリカゼオライトの塩素化炭化水素の吸着に対して分子シミュレーションと実験とを比較している。Mellotらの報告している力場と電荷を使って吸着等温線と吸着熱をシミュレーションにより求めている。PQ-USYへのクロロホルム、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンの系に対して、0.1気圧以上では重量法による結果と一致した。低圧でもアルミニウムの存在を考慮した酸点モデルを使って良好な一致を得ることができた。Rouseらは短周期吸着プロセスにおける線形推進力近似について検討しており、線形推進力近似を短いサイクルのPSAに適用した場合に対して、数値計算と解析解との組み合わせを基にした方法により文献に報告されている結果に対する説明を与えている。

セッション名：Adsorption Process II (15:15-16:30) 4Af-a05/a07

Lowらはゼオライトによる空気分離に対して、ゼオライトの構造・組成と性能との関係を明らかにするために、モンテカルロシミュレーションにより吸着等温線を計算し、実験と比較している。構造と電荷分布の厳密な予測からゼオライト細孔中での静電場を決定している。各種のゼオライトに対して、吸着等温線を正確に予測することができ、新規吸着剤の選定に利用できるとしている。HiroseらはPSAの設計に対してHETP（理論段相当高さ）の概念を適用する方法を報告している。HETPの概念を利用し、微分方程式を必要としない簡単な図解法によりPSAを設計する方法を提案している。吸着・脱着工程の吸着等温線間で階段作図することによって濃度分布と塔長が計算できる。Mingらは拡張ZLC（zero length column）chromatographyを使って2成分系混合ガスの拡散係数を測定している。質量分析計を検出器にしZLC法を2成分系に拡張することにより、2成分系の拡散係数を広範囲の濃度に対して測定する方法を開発し、Stefan-Maxwell式に基づくモデルを使ってX型ゼオライトにおける各種ガスの拡散係数を測定している。

セッション名：Adsorption Process III (16:50-18:05) 4Af-a08/a10

Jolimaitreらはシリカライトによる単一分岐と2分岐の炭化水素の分離について実験とモデリングを行っている。シリカライトの細孔はこれらの分子径に近いことから速度分離が可能となる。破過曲線から単一分岐と2分岐の炭化水素の分離が可能であることが示された。Maxwell-Stefan理論に基づく拡散係数の濃度依存性を考慮したモデルと実験結果とを比較した結果、濃度依存性を考慮する効果はないことがわかった。Zhangらはシリカライトにおけるn-アルカンの2成分系拡散係数を単一結晶膜法により測定し、2成分系の分子長の変化により拡散係数がどのように変化するかを検討している。対象物質としてC1-C2アルカン系とC1-C5アルカン系を調べている。Kimらは逆水性ガスシフト反応を使ったCO生産のための2塔式圧力スイング反応プロセスの挙動を解析している。触媒としてCuO/ZnO/Al₂O₃、水の吸着剤としてゼオライトXを使い、反応温度、原料流量、水素濃度等のパラメータの影響を報告している。

5月24日 Afternoon Session b

京都大学 宮原 稔

セッション名: Characterization and Modeling I (13:15-14:55) 4Af-b01/b04

Characterization and Modeling II (15:15-16:30) 4Af-b05/b07

Characterization and Modeling III (16:50-18:05) 4Af-b08/b10

登録のConfirmationを持って来ない人ばかりの初日の受付、クレームに怯えながらの会場運営、勝手なことばかりのたまうナイトツアー参加者の引率・・・京都で本国際会議が開催された際に、現地スタッフとしてお手伝いした思い出がよみがえってくる。今回のスタッフの皆様のご苦勞をしのびつつ思い起こせば、日本でのFOA開催は92年から数えて9年ぶりのこと。・・・はや9年？ どうりで私も年をとるはずだ。あのころはもっとおなかはスリムで頭も ... いやいや、そんな空しい話は横に置いて、本題に入ろう。

会議も4日目ともなると、周辺の地理にも慣れてきた参加者の中には、「現地の文化を探索しに行く」人々が増えてくる。Asilomar (米) にしてもGiens (仏) にしても、陸の孤島ではそのような試みは徒勞に終わり、講演会場に張り付いているしか手はなかったであろうが、長崎ではかなりの「逃亡者」が出るのだらうと、このセッションの発表と座長が当たったときには危惧したものだ。しかし幸いなことにこれは杞憂に終わった。少々の「現地文化探索者」はたしかに存在しただろうが、セッション会場はほとんどに席も埋まっている。遠すぎず近すぎもしない講演者と聴衆との間には、適度の緊張感とともに一種の和やかさがあり、そのような良好な雰囲気の中、本セッションは順調に進められていった。

本セッションの主題は、比較的単純な吸着質分子の吸着状態や相転移現象などと、吸着剤の構造/ポテンシャルエネルギーとの関連性、およびその応用にあろう。実験手法と共に、DFTや分子シミュレーションなどの理論手法を用いた研究報告がなされた。FOA6の報告文と同様に、以下に題目等を列挙し、興味を引かれたいいくつかの発表についてその概要を紹介する。筆者の個人的興味に偏ってしまう点はどうかご容赦頂ければ幸いである。

01) Mechanism of Melting and Solidification of a Liquid Confined in a Cylindrical Pore: Application to the Characterization of Adsorbents by Thermoporometry

R. Denoyel, R. J. -M. Pellenq and I. Beurroies (France)

Eyraudらが古くから提案してきたThermoporometry—細孔内での凝固点変動から細孔径を推定する手法—について、精密化したモデルを与えようとする報告である。凝固と融解のヒステリシスについて特に深い検討がなされ、その原因が、細孔形状よりも熱力学的な準安定性にあると推定している点新しい。しかし細孔壁と吸着質固体や吸着質液体との間の界面張力がそのモデル中の重要な因子であり、このような直接測定あるいは先験的推定の困難な物性を用いている点に、今後の改善が期待されよう。

02) Triple Point in Slit Nanopore: Determination by Molecular Dynamics and its Modeling

M. Miyahara, H. Kanda and K. Higashitani (Japan)

細孔内凝固現象に関する我々の研究報告である。細孔壁からの引力ポテンシャルの効果と、ナノ細孔内でのメニスカスが与えるtensile効果の重畳により、細孔内凝固点は一見複雑な変動を示すが、これを定量的にモデル化し、さらに、先に提案している凝縮モデルと組み合わせて細孔内での三重点の推定につなげたものである。

03) Adsorption and Structure in Carbon Nanotubes

T. J. Mays, Y. -F. Yin, E. Alain and B. McEnaney (UK)

カーボンナノチューブ (CNT) は燃料電池用酸素貯蔵などへの応用が期待されているが、その実用化のための目標値はDoEによれば6.5wt%に設定されている。一方、実測の容量は0.7wt%程度の現状にある。本研究では理想的な場合にどの程度の容量に達し得るかをGCMCシミュレーションにより検討し、また実験と比較している。その結果、末端の閉じたCNTを適度の間隔で配置させた場合、その間隙に吸着する水素が6wt%程度にまで達し得ることを示している。CNT間の空間に適度なポテンシャル空間が広がり、水素がかなりの密度まで高まり得たものと考えられるが、吸着状態やメカニズムに関するつっこみが甘く、やや消化不良の間が残る。実用にあたってCNTをどうやって間隔をあけて配列させるかなど、解決を待つ点は非常に多いが、DoE目標値達成の可能性を提案した点で興味深い報告であろう。

04) Characterization of Carbon Pore Size Distributions Using Density Functional Theory and Modified Horvath-Kawazoe Methods

R. J. Dombrowski and C. M. Lastoskie (USA)

元々のHKモデルはミクロ孔内の平均ポテンシャルと充填 (凝縮様) 圧力との関係を与え、ある細孔径に対する充填圧を一義に定めるが、DFT計算を援用した解析をもとに、表面へのモノレーヤ的充填過程と、全空間の充填の、2段階の転移を考慮したモデ

ルの提案である。第一段階のモノレーヤ的充填圧から細孔壁-吸着質間相互作用を得ての解析も可能と述べていた。小さい細孔ではそのような区別は不可能という聴衆からのコメントの通り、1nm程度以下の領域では適用性が問題になろうが、やや大きめのミクロ孔については妥当なモデルと思われ、その適用下限を明確にすれば有用であろうと感じた。

05) Adsorption of Aromatic Molecules in Prehydrated Zeolites. A Molecular Simulation Study

S. Buttefey, A. Boutin, B. Tavitian and A. H. Fughs (France)

m-およびp-キシレンのFaujasiteへの吸着には、カチオン種およびゼオライト晶形に依存して複雑な選択性があり、さらに少量の水の存在も選択性を変える因子となる。これを、通常のMCで表現することは不可能だが、種々の検討の結果、カチオン位置が移動することによりこのような複雑性が発言している可能性が高いという報告である。カチオンの準安定サイト間のバリアは非常に高いので、これをシミュレートするには、一種のバイアスサンプリング (Panagiotopoulosがmulti-canonical ensembleと、また片岡洋右がentropy sampling と呼ぶもの) を行うMC手法が必要であり、検討中とのこと。

06) Adsorption Hysteresis Dynamics

I. Park (USA)

疑義の多い発表である。凝縮のヒステリシスを全て「速度の効果だ」と言い切ってしまう発表内容に、当然ながら多くの反論のコメント・質問が出たが、それらを全く認めようとしない発表者の偏狭に、聴衆のほとんどは、あきれた表情で互いに顔を見合わせるしかなかった。

07) Thermodynamic Properties of Confined Fluid 2: The Adsorption of Krypton on MCM-41 Mesoporous Silica at Temperatures from 80 to 130 K

J. P. Olivier (USA)

08) Determination of Pore Size Distributions of Mesoporous Materials from Adsorption Isotherms

C. G. Sonwane and S. K. Bhatia (Australia)

規則メソ多孔体での凝縮ヒステリシスについては、論争はまだ続いているものの、吸着過程はスピノーダル凝縮で平衡ではなく、脱着過程が平衡転移を示すという考え方が大勢を占めつつあろう。本報告でもこの考え方に基づいている。臨界径を与えるモデルとしては、Kelvin効果に、細孔壁引力ポテンシャルと有曲率表面張力を加えている点で、著者らが提案しているものと類似であり、結果も我々のものと同様に、Kelvinモデルがかなりの細孔径過小評価をしてしまうことがDFTとの比較で示されていた。

09) A Quantum Fractional Statistics Approach to Multisite-Occupancy Adsorption

J. L. Riccardo, G. Zgrablich, J. A. Ramirez-Pastor and F. Roma (Argentina)

10) Micro-Hydrodynamic Approach to Molecular Flows in Narrow Pores

Y. K. Tovbin, R. E. Tugazakov and V. N. Komarov (Russia)

筆者の浅学の故に、誤解や不明確な点があろうかと危惧するが、幾分なりとも参考になる点があれば幸いである。全般的な印象としては、シミュレーション手法や理論計算手法が、かなり使いやすくまた身近になってきたことで、吸着現象の分子論的な見方がもはや「あたりまえ」の視点になりつつある感を深くした。非常に良くキャラクタライズされた材料—MCMやCNTなど—の充実と合わせ、ナノ空間内での諸現象解明の、今後のますますの発展が期待されよう。しかし一方で、こうしたミクロな視点からの現象解析を工業プロセスに反映させるには、そのミクロ特性を簡便かつ合理的に表現するモデルが重要である。分子シミュレーションそのものや、それを行うのと同様の精緻な情報がプロセス予測に必要であつては、工学技術者が使えるツールとはなり得ないからである。工学分野に身を置く研究者の端くれとして、このようなモデルの意義と役割を常に意識しつつまた自戒しつつ、研究を進めてゆきたいと思う。

セッションとは関係がないが、最後に会議の印象記としてホスピタリティルームの状況を記しておきたい。今回、Operation Committee Memberとしてお手伝いさせていただいたのだが、筆者への指令は「毎日、Hospitality Roomに行き、最後まで滞在してよろずの事態に備えよ」というものであった。もっとつづめて言えば、「酒場を世話して盛り上げなさい」ということである。場所はホテルの最上階のバー。筆者の性癖？をご理解いただいたありがたい役務と感じ入ると同時に、閑古鳥が鳴いていたらどう盛り上げたものかと若干の危惧を持ちつつ、月曜日夜。

危惧はまったく無用であった。ポスターセッションが終わる9時半ごろには、あちらこちらでわいわいがやがや、多国籍の話の輪があつというまに出来上がっていた。11時までの予定であったが、終了時刻になっても全く人は減らず、ついには0時の閉店時刻までにぎやかさが絶えることはなかった。日を追うごとに、参加者は増える一方。街のホテルへの最終シャトルバスが0時10分発ということもあり、「終了は12時」はもはや暗黙の了解となり、バーの支配人の方に「It's time to close the bar!!」と、連夜のア

ナウンスをしていただくこととなった。なおこの支配人様は人当たりがよく英語も堪能で、たいへん助けていただいたことを有り難く思う——筆者は結局「飲んでしゃべってばかりいる」という、「無用のHospitality係」となってしまったわけで、まったくもって恐縮に感じ入る次第であります... 参加者は店が閉まってからも、バーにあったビールやらブランデーやらを大量に持ち出してはロビーやあちこちで話の輪を作り、朝方まで続けていたグループもあったとか。なおさらに驚くべきは、その面々が、次の朝一番のセッションから元気に参加していたという事実。いやはや、そのパワーたるや恐るべしである。

会議の第一目的はむろん学术交流であるが、「飲んでのばかり話」が持つ効能は計り知れない。今回は特に、チェアマン自らがそのお人柄で、先頭に立ってあちこちで「ばかり話（失礼）」をくりひろげて下さり、たいへん盛況かつ愉快的交流の場に盛り上げて頂いたと思う。過去のFOAでもGerman NightやJapan Nightなどはあったが、このように盛大かつ和やかで、また連夜に亘るものは見あたらない。準備や運営のご苦労は多大なものと拝察するが、ぜひとも良い伝統として今後とも続けていただければと、切に願う次第である。私？ はい、もちろんお手伝いさせていただきます——「無用のHospitality係」で申し訳ないですが...



Banquet風景



Banquet風景



Banquetでの出し物：蛇踊り



蛇踊りに挑戦！

5月25日 Morning Session

日本ベル株式会社 吉田 将之

セッション名：Adsorption ProcessⅣ（8:15-9:55）5M-01/04
Adsorption ProcessⅤ（10:15-11:55）5M-05/08

入社後、初めての学会参加となった今回のFOA7（長崎）は、これまで熊本大学博士課程在学中に続けてきた研究（キセノン濃縮PSA）を発表する最後の場となった。ある意味、寂しい気もするがこれからの前途に期待を膨らませているのも事実である。私事ではあるが、学会開催中に大学等の諸先生方、企業の皆様方とお話をさせていただいたが、ここに記し弊社への入社のご挨拶をさせていただきたい。

さて、最終日（5日目）午前中のセッション（Adsorption process IV：座長Prof. Ma、Prof. Yoshida 及びV：座長Prof. DO、Prof. Talu）は、前日の蛇踊りや鏡割り等で大盛況であったバンケット終了後、一部の参加者が蛇に食われてしまい本会議が終了した？、お酒を飲み楽しく朝まで？（私もその一人 ...）、はたまた午前中にホテルを出発される方が多かった？のであろう... 参加者はセッション後半に80名程度となつてはいたが、朝一番の発表にはその半分の40名程度と少し寂しいスタートとなった。内容の方は、PSAやTSAを利用した新規対象成分分離やシーケンスの提案等に関する発表はほとんど皆無であり、ある特定条件における吸着剤（材）への吸着挙動の解明や、数学モデルによる解析や評価をどのように各種吸着分離操作において利用していくのかという内容が多数を占めた。具体的には、水素吸蔵合金への水素の等温線がいわゆるunfavorableな場合におけるPSAへの平衡理論、磁場中でのマイクロポーア内の酸素の吸着、空気分離PSAのためのゼオライト系新規吸着剤開発における基礎研究、高温での二酸化炭素吸着、CMSを用いたアルゴン精製PSAの最適化、MSC3Aを用いた高圧化での酸素、窒素の拡散、Zeolite 13Xとシリカゲルを用いた除湿用TSAなどの研究発表であった。

ここでは、それぞれのセッションの中で筆者が特に興味を持った2つについてご紹介したい。

（Adsorption process IV） Adsorption of Carbon Dioxide at High Temperature

メタン改質ガス中の二酸化炭素を高温、常圧（300℃、1bar）で化学吸着させることを目的とし、最終的にはPSAリアクターとして実現していくということである。3種類（炭素系、ハイドロタルサイト系（HTLcs）、アルミナ系）の吸着剤を用いて検討を行ったところ、後者二つはより高い吸着量（約0.6mmol/g）を示した。一方炭素系においてはS-CaO-MgO等を取り入れても上記二つの吸着量の半分程度しかなかったが、化学的組成変更により、講演者らはより高い吸着量を示すようになると考えている。

（Adsorption process V） Optimization of a PSA Argon Purification Process Using a Neural Network Model

空気分離によりある程度濃縮して得られるアルゴンと酸素の混合気体をCMSを用い両者の拡散速度の違いを利用してアルゴンを精製する2塔6ステップPSAの最適運転条件、最大収率等を検討するといった研究である。アルゴン及び酸素をCMSを用いたPSAで分離するという話自体に新規性はないが、一般的な数学モデルを用いた場合、計算終了までに時間がかかることを問題として、ニューロンネットワークにより、それを解決している点に新規性があるものと思われる。

補足ではあるが、本セッション最後に韓国のProf. Leeが3rd. Pacific Basinの宣伝をされ、多くの参加者を募っており、私自身何らかの結果を持って発表できればなあという思いにふけたところで本セッションは終了した。

ポスター賞について

今回のFOA7では、ポスター発表164件のなかから、scientific advisory boardを中心にした投票によって、21件のポスター賞が選ばれました。ここでは受賞されたポスターのタイトルと発表者のお名前を紹介します。

P-007 Sorption Kinetics of Heavy Oils into Exfoliated Graphite

Y. Nishi, N. Iwashita, Y. Sawada, M. Inagaki (Japan)

P-011 Electrical and Thermal Behaviour of Activated Carbon Cloth Heating by Joule Effect: Air Treatment Application

A. Subrenat, P. Le Cloirec, J. N. Baleo, P. E. Blanc (France)

P-016 NOX Adsorption on Impregnated Activated Carbon

Y. -W. Lee, J. -H. Choung, D. -K. Choi, J. -W. Park (Korea)

P-017 Removal of Nonionic Surfactants in Activated Carbon Bed –Parameter Estimation and Breakthrough Prediction–

F. S. Li, A. Yuasa, M. Ogawa, Y. Matsui (Japan)

P-023 Activated Carbon from Municipal Waste

K. Nakagawa, H. Tamon, T. Suzuki, S. Nagano (Japan)

P-034 Development of Adsorbent and System for Removing Low Concentration Nitrogen Oxides

T. Yamashita, T. Nishiyama, T. Inoue, M. Takahashi, Y. Horii (Japan)

- P-038** Multi-layered Distributed Waste-form of I-129 – Study on Iodine Fixation of Iodine Adsorbed Zeolite by Silica CVD –
A. Yasutake, J. Izumi, N. Oka, N. Tomonaga, H. Tsutaya, A. Sakashita, K. Maeda, H. Kitao, A. Neyama (Japan)
- P-040** A Small Angle Neutron Scattering Study of Nitrogen Adsorption near 78 K in Porous Silica Glasses
E. Hoinkis, B. Roehl-Kuhn (Germany)
- P-042** Synthesis of Silica-pillared Microporous Manganese Oxide
T. Tezuka, Z. Liu, Z. Wang, H. Kanoh, K. Ooi (Japan)
- P-053** IR Spectra of Physisorbed Molecules on an Active Carbon
T. Yamazaki, H. Yoshida, H. Seta, S. Ozawa (Japan)
- P-062** A Simple Phenomenological Model for the Capillary Condensation of Fluids in Cylindrical Pore Geometry
R. J.-M. Pellenq (France)
- P-072** Quantum Chemical Prediction of Adsorption Related Properties of Small Molecules in Faujasite Type Zeolites
F. Tielens, G. Baron, P. Geerlings (Belgium)
- P-075** Simulation of Multicomponent Diffusion in Microporous Carbon Membranes
A. M. Vieira-Linhares, N. A. Seaton (UK)
- P-076** Molecular Dynamics Simulation of Alkane in Carbonaceous Adsorbents
X. Wang, A. Fukuda, M. Jia, H. Hiyama, Y. Suzuki (Japan)
- P-098** Adsorption in Functionalized Mesoporous Silica: Experimental and Molecular Modeling Studies
R. I. Nooney, D. D. Moore, J. Shah, E. J. Maginn (USA)
- P-107** Adsorption and Photocatalytic Decomposition of Methylene Blue on Mesoporous Metallosilicates
I. Moriguchi, M. Honda, Y. Teraoka (Japan)
- P-112** Micropore-Filling Mechanism: A Few Aspects Highlighted with Help of Adsorption Calorimetry, Neutron Scattering and Model Adsorbents
P. Llewellyn, N. Dufau, Y. Grillet, J. P. Coulomb, N. Floquet, J. Rouquerol (France)
- P-120** Magnetic Properties of Oxygen Confined in Molecular Sieve Carbon
A. Tohdoh, R. Kobori, K. Kaneko (Japan)
- P-122** Water in Porous Carbon: Simulation Study
J. K. Brennan, K. T. Thomson, K. E. Gubbins (USA)
- P-149** Heat of Adsorption of Macromolecules from Aqueous Solution: Measurements and Molecular Simulations
A. Sakoda, T. Suzuki, M. Suzuki (Japan)
- P-169** PSA for Solvent Recovery with High Silica Zeolite: an Experimental and a Simulation Study
K. Chihara, T. Tsutsui, S. Hamashima (Japan)

参加レポート

FOAに参加して — 学生の立場からの感想 —

信州大学理学部 石川 貴洋

本学会では国内外を問わず「吸着」という研究テーマを共通にもつ研究者たちが集まり、議論が行われた。多孔性物質の合成法およびキャラクターゼーション法、速度論的吸着プロセスの解明、また環境対策を念頭においたものなどに取り組んだ成果について盛んに意見交換がなされた。

私も自分の研究をポスター発表した。準備不足と極度の緊張からたどたどしい口調になってしまい情けない限りであったが、ポスターを見に来てくれた人からは意外にも好意的な意見をいただいた。学会に参加するときにはデータの再確認や論旨の推敲作業を経るので論文にするときの助けになるし、また問題となる個所をピックアップすることもでき、それを目標にして定期的に学会を利用することで本来は研究を効率的に進められるはずである。しかし、国際学会の場で発表するときにはそれなりの完成度が求められるため、今回国際学会での発表に臨むにあたっての姿勢がどうであったかを振り返ると、あまり誉められたものではなかった。ポスターの形だけ何とかしようとして、実験結果を纏め上げるほうに時間を取れなかったのも、内容が希薄になったことは否定できない。たとえそれが相手に伝わらなかったとしても自分の中に恥ずかしさが付きまとっていたのは事実であった。参加だけしてその場をやり過ごそうとすれば案外出来てしまうものである。それでも踏みとどまって何とかしようと思ったのは、一方で自ら目標を立てそれに向かって妥協せずに努力することでしか研究者として己の才能に磨きをかけられないのではないかと思ったからである。そのためのハードルとしてFOAをはじめとする国際学会を利用するなら十分余りある見返りを期待できると考えている。

もともと私のように学生として国際学会で発表するのは異例であり、高額の参加費も納めているわけであるのでその元を取れるぐらいに得られるものがあるのかということも考えざるをえなかった。いま思うと、それはあの非常に国際色の強い環境ではなかったかと思う。英語に関して言えば国際学会に参加することが決まった当初からその必要性がわかっていたにもかかわらず、特に何もせずに今回のFOAを迎えることになった。当然私の気持ちを裏切るように学会では随所にそれが求められる場面に出くわし、かなり切ない思いをする羽目になってしまったが、その反面でコミュニケーションは「習うより慣れろ」ということも実感した。学会初日の食事の席で、あるドイツ人と話す機会があったが、私が「わからない」というジェスチャーをすると、彼の方も表現を変えたりジェスチャーを変えたりして、なんとか互いに意思の疎通を図ることができた。この一件を通じて外人と接することへの気持ちの壁が幾らかなくなったことは大きな収穫であった。しかし私自身はこれに満足することなく英語で意思を伝えられるレベルを目指して勉強していこうと思うし、それが時代の要請でもある。

私がこの執筆を引き受けたのは怠惰な生活に陥りやすかった自分を戒めるためでもあり、目に触れる機会があれば同じ世代の学生になるべく遠回りせずに国際舞台で活躍するための教訓になればと思ったからである。まずは十年後に輝いている自分を目指して私は仕切りなおしである。

最後に学会発表はもちろんですが、それ以外にも様々な場面で海外の方のマナーのよさなど学ぶべきところが沢山ありました。会議のスタッフの方々ならびに参加者の皆様にお礼申し上げます。

FOA7に参加して

京都大学大学院工学研究科 山本 拓司

今回幸いにも長崎にて催された7th International Conference on Fundamentals of Adsorptionに参加する機会を得た。これまでに日本吸着学会主催の吸着学会や吸着シンポジウムには参加したことはあったが、本格的な国際会議は初めての経験であり、期待と不安に心を膨らませながら現地に向かった。

長崎は大学2年生の夏休みに一度旅行で訪れたことがあったが、5月の長崎というのは風も涼しく、太陽もほどほどの照り加減であり、吸着という現象について深く議論して考えるには本当にうってつけの気候である様に思われた。会場となったホテルは長崎港を見下ろす山の中腹にあるルークプラザホテルであった。長崎は平地が少なく周囲の山々や丘陵が中心部に向かって落ち込んでいる。ホテルの敷地は斜面に半ば張り出しており、ホテルからは長崎のほぼ全景を見渡すことが出来た。美しい長崎の風景を見ただけで豊かな気持ちになれる、そういうすばらしい眺望であった。幕末の風雲児、坂本竜馬は亀山社中から長崎の町を見下ろしながら、日本や自分の事業（海援隊）の将来についてどんな夢を描いていたのだろうか。

さて、会期は6日間であり、ゆったりとしたスケジュールなのかと思いきや、朝8時過ぎから開始され、夕食後もポスターセッ

ションというハードなプログラムであった。私はダウントウンのホテルに宿泊していたため、会場のホテルでの朝食に間に合わせるため起床は6時半であった。しかしながら吸着という現象にここまで熱心な議論が為されるということに、驚きと共に感動を感じた。時間帯によっては2つの異なったセッションが同時に催されており、自分の興味が深い方の分野に参加することが出来た。発表・質疑応答ともに当然ながら英語であるが、開催地が日本であることは全く関係無しに、日本人・外国人に関わらず英語での積極的な議論が為されていたのは新鮮であった。今回私は残念ながら発表することは出来なかったのだが、自分がもし発表するのであればと想像しながら傾聴するのは緊張感のあるものだった。少し知っている分野の話であれば発表や質問の内容をある程度フォローすることが出来たが、自分の英語力ではとても聞き取れないようなスピードや量の質問が次々と為されているのを目の当たりにすると、まだまだ英語の修練が必要であるなどつくづく感じた。ポスター発表は2日目と3日目であり、ここでは若手の研究者や学生の発表が目立った。近づくだけで熱心に話し掛けてくれる発表者もいたし、少し話し掛けてみると丁寧に説明してくれる発表者も見られた。全体として感じたのはポスターが非常に美しく見易いということである。それだけに説明の仕方次第で、自分の研究内容を短い時間で理解してもらうことが可能なんだと思った。また、世界各国の発表者の方に同じ目線で語り合える、語って頂ける事は本当に新鮮な喜びであった。

4日目には、肥前の波佐見・有田・伊万里方面への芸術的な陶磁器見学ツアーに参加させて頂いた。陶磁器について全く無知だった私も、窯業技術センターの職員の方々から熱心に説明して頂いたり、美しい展示物を見たりしているうちに興味が湧いてきた。様々に工夫された形の皿や、それらを彩る美しい色は日本の豊かな味覚を支えるにふさわしい。是非一度このような綺麗な食器に盛られた料理を食してみたいものである。

今回FOA7に参加して、吸着という現象が世界中で基礎から応用まで広く研究されている現実を目の当たりにし、また数多くの先生方や企業の方々の貴重なお話を拝聴することが出来たのは非常に良い経験となった。

最後にConference Chairmanの金子先生を始め、日本吸着学会、International Adsorption Societyの皆様方に心より感謝申し上げたい。



Excursion: 九州陶磁文化館



Excursion: 長崎県窯業技術センター

“若手の会” てんまつ記

千葉大学理学部 大場 友則

2001年5月20日から25日にかけ、長崎において“7th International Conference on Fundamentals of Adsorption” (FOA7) が国内外から300名以上の参加者を集め開催された。今回は千葉大学の金子克美教授がChairpersonであったため、同教授の研究室生である我々は、運営スタッフとしてこの学会に参加していた。

学会の日程が日一日と進むにつれ、単に出席・発表するだけの学会と比べ、より多くの研究者と関わる機会を得ることができた。しかし、それと同時に若手研究者だけで交流を持つ機会の少なさを改めて痛感することとなった。

先生方はいろいろな交流があるのでお互い話をする機会も多く、縦横問わず知り合いが増えていくことと思う。しかし我々若手研究者はお互い知り合う機会が圧倒的に少ない。今回の学会においても、他の学会で開催されている“若手の会”のようなものがあれば、若手研究者同士で知り合いになれるのに・・・(そう、残念なことに今回の学会ではそのような会はなかったのだ)。

そうだ、今回自分は参加者としての立場だけではない、運営側の人間でもあるのだ。その立場を利用して、スケジュール上“若手の会”の予定がないのであれば、今から作ってしまえばいい!という考えが浮かんだ。

早速、若手研究者数人を巻き込み“若手の会”開催に向けての画策を開始した。

まずは場所だ。学会を開催しているホテルは（研究に集中させるためかどうかはわからないが・・・）市街地からやや離れたところにあり、周りに飲食ができるようなところはなかった。かといって、市街地まで行くとなると都合のつかない参加者が出てしまう。結局ホテルでやるしかないだろうと決まった。次に日時だ。これは学会のスケジュールからして、選択の余地なく23日に決まった。最後はお金の問題だ。参加費を高くすると人が来なくなってしまう。逆に安くすると“若手の会”そのものの開催が危くなる。考えても良い解決策がなかなか出そうになかった。この点は“若手の会”開催の正式な了承を得てから考えることにした。

すぐに、金子教授に若手の会を開きたいという意思とその意図を伝える。教授は快くOKをくださり、FOA7事務局から金銭面やその他のことにおいても全面的に支援いただけることとなった。そして、この“若手の会”を“Communication of Young Researchers”として公式に開催できることとなった。なんと、これは開催前日のことであった。

開催決定の喜びも束の間、若手の会を開くまでの迷走が始まった。もともと、本業である学会運営の仕事で走り回っていたのに加え、若手の会の準備も考えなければならなくなった。我々FOA7運営スタッフ以外の参加者にも、ホテル側との飲食物の交渉、会場の設営（会場はスタッフの休憩室を使うことになった）など、多くの方の助けを借りながら、東奔西走その準備は進んでいった。ここに“若手の会”準備段階の迷走ぶりを如実に表す例を挙げてみよう・・・FOA7参加者の何人かから「若手の会に出たいんですけど・・・」、という問い合わせをもらった。それに対し、運営スタッフ自身が「私はよくわかりません。」とか、「えっ、そんなのやるのですか？」という返答をしていたのだ。確かに掲示板に張り出ただけで、全体に広く詳細を告知していなかったが・・・。

そんな怒涛のような準備期間を経て、いよいよ開催の運びとなった。蓋を開けてみると、当初の予定よりも多い30人ほどの若手研究者が集まった。そのうち約10人が海外の若手研究者だった。

そして我々が“若手の会”は、若手研究者間交流・親睦を図るという開催目的のとおり、参加者同士が積極的に話し合い、交流を深めることができた。研究分野の垣根を越え、互いに研究の話をし、それぞれの考え方などを熱く議論できたと信じている。わずか2時間の開催ではあったが、皆が席を移動しながら様々な研究者と話すことができ、有意義かつ盛況のうちに会は終わった。

ここに、後日“若手の会”参加者が送ってくれた会の感想（ごく一部）を紹介したいと思う。

『I would like to thank for the evening that you organized during the "Fundamentals of Adsorption" conference in Nagasaki. After an afternoon visiting various ceramic sites, the evening with some of the younger Japanese scientific community was an excellent idea. Although there were mostly young people, a few of our more experienced colleagues came to visit. It was interesting to compare different work styles and share our cultures between both with the Japanese, as well as with the other students from Korea, Scotland, Germany, Portugal, Mexico and the United States. I am sure that we learnt a lot from each other. We spent all week trying different Japanese dishes, especially the different types of fish, but at the evening we also got to sample various drinks - the glass of "super chu-hi" will always be remembered! It was a wonderful evening with excellent hosts - thank you once again.』 by Dr. Philip Llewellyn (CTM du CNRS)

『今回初めて吸着学会及び若手の会に出席させていただきました。学生さんが主催する若手の会と聞いて、私は若手でいいのだろうかと心配になりましたが、自称若手でも良いという返事にはほっとしつつ、楽しい会になりそうな予感がしました。普段、これだけ多様な国の方々と膝を寄せて、ざっくばらんに話す機会はそうはなく、この機会に貧弱な英会話能力を最大限に駆使し、研究のこぼれ話からお国の文化話まで楽しく話ができ良い経験になりました。スタッフをされていた学生さん達と話をし、自主性をもった学生さん達だなと感じていたのですが、この会の途中でちょっと顔をだしに來られた先生の心遣いに納得させられるものがありました。今後、さらに若手の交流の場が増える事を期待しています。最後に、忙しい中準備を進めて頂いた方々にお礼を申し上げます。』 by 手束聡子（産業技術総合研究所）

このように、FOA学会史上初であろう、そして私にとっても初開催となる若手の会が、強攻スケジュールの中、無事？に実行することができたのも、忙しい中、私の若手交流の場を設けたいというワガママな要求に、快く全面的に協力して下さった金子教授をはじめとするFOAスタッフの方々のおかげである。

この場を借りて深く感謝申し上げます。



スタッフとして参加して

長崎大学工学部 寺岡研究室

今回のFOA7に長崎大学の修士学生5名にアルバイトとしてのお手伝いをお願いしました。5名のうち4名はこれまで国際会議にも参加したことがなく、また英語も全く話せないとのことでしたので少々心配していましたが、全くの危惧に終わってしまいました。「かわいい子には旅をさせよ」や「ライオンの親」ではないですが、ある程度の基礎力があれば十分に対応できることを痛感しました。今回はじめて国際会議に参加した学生3名にそれぞれ感じたことを書いてもらいました(寺岡)。

今回のFOA7のスタッフとして携わって来て、非常に良い経験になりました。国際的な会議であるため英語で対応しなければいけなかったのですが、私は、英語を話せるというわけではなく、ましてこのような会議の運営に参加したのも初めてでした。この会議に参加して、生きた英語を体験できたことで、学校における授業でしか接した事のない言語にさらなる興味や関心を得る事ができました。また、会議を催すにあたり、様々な人のかかわり、助け合いなどで作られている事を肌で感じる事ができました。今回は、私は、スタッフとして与えられた仕事をこなすので精一杯でした。しかし、運営を進めていく難しさは感じ取ることはできました。このような会議を催すのは、ひとつの物を作るような達成感があると思います。私たちの研究でも同じように、様々な人の助けによって研究を進めていき、達成感などを得る事ができると思っています。また、今回は、この会議の力になったとは思えませんが、私には、多くの経験、目標などを与えてくれました。これから、少しでも国際的な環境にかかわっていききたいと思いましたし、また、今回の経験をどこかで生かせる事ができればよいと思います(M1 常行俊克)。

FOA7のアシスタントとして参加して、自分の英語力が落ちてしまっていることと今後英語は本当に必要だと痛感しました。アシスタントの仕事としては、会場係、論文受付係、レジストレーション係等あったのですが、自分は主に論文受付係をしました。自分は前から英語の聞き取りが苦手なので、初日はあらゆる国の人が英語で話しかけてきて、何をいっているかわからないし、受け答えに困り混乱しました。そして受付にきた方にも迷惑をかけてしまったと思います。次の日から段々受け答えのコツや礼儀などがわかってきて、ある程度は文法無視の単語の羅列だけで何とか受け答えができるようになりました。暇な時間を見計らって、会場を見学したのですが、ほとんどの参加者は外国人ですが、中には原稿を読みながら話している日本人、英語の発表を初めてする日本人もいましたが、外国人と同じように流暢に英語で話している日本人を見て、自分もあのように話してみたいと思いました。そして、自分もいつか英語圏の国に何年かいて、英語の勉強を含めて海外で仕事をしてみたいと思いました(M1 本部靖)。

今回FOA7に参加させて頂き、様々なことを経験することが出来ました。この国際学会は、私にとって日本に居ながら“小さな外国”の様でした。まず、英会話力の必要性を痛感しました。FOA7では英語は必須で、意志疎通ができずにとってもどかしい気持ちになることが多くありました。しかし、Body Languageと片言の英語で理解して下さることもあり、相手に伝わった時には非常に感動しました。これから先、国際社会で少しでも多くの人々に自分の意見が言えるようにさらに英会話を身に付けたいと思います。また、スタッフの方々をはじめ、多くの人と出会うことが出来ました。一番印象的だったことは、中国人の先生と食事をしたことです。英語を話すことが出来ない私達のことを気遣ってくださり、紙とペンをとり出してコミュニケーションをとることが出来ました。さらに、お酒を交わすことで盛り上がり、とても楽しい時間を過ごしました。自分達がスタッフとして参加させて頂き、学会運営の大変さを感じました。普段は学会に行って参加するだけですが、裏方の仕事は大変であることが分かりました(M1 立川裕美)。

関連学会のお知らせ

第22回炭素材料基礎講習会

主 催：炭素材料学会

協 賛：日本吸着学会 他

開 催 日：2001年10月24日(水) 10:00-16:30

場 所：北浜ビジネス会館 大阪市中央区北浜2-1-17

プログラム：10:00-11:00 X線粉末回折法による炭素材料の結晶構造解析

11:00-12:00 NMRの基礎とFT-IR、ラマン、XPS測定

13:10-14:10 活性炭の基礎と応用 ―電気二重層キャパシターへの展開―

14:15-15:15 炭素材料評価のためのSEM利用法

15:30-16:30 カーボンナノチューブの物性と応用

産業技術総合研究所 岩下哲雄

(株)神戸製鋼所 西澤 節

岡山大学 武藤明徳

武蔵工業大学 吉田 明

三重大大学 齋藤弥八

参 加 費：炭素材料学会正会員 16,000円 賛助会員 21,000円 学生 5,000円 協賛学協会員 27,000円 非会員 37,000円
(消費税およびテキスト代含む)

問合わせ先：〒113-0033 東京都文京区本郷4-1-4 コスモス本郷ビル

Tel: 03-3815-8514 Fax: 03-3815-8529

詳細はホームページ (<http://www.digital-contents.com/ca/tanso.html>) をご覧ください。

2001年度 材料技術研究協会討論会

主 催：材料技術研究協会

協 賛：日本吸着学会 他

開 催 日：2001年11月15日（木）－ 11月17日（土）

場 所：東京理科大学・野田キャンパス・特別セミナーハウス（〒278-8510 千葉県野田市山崎2641）

プログラム：総合講演

- | | | |
|-----------------------|-------|-------|
| 1. 界面活性剤無添加系のエマルジョン | 文部科学省 | 加茂川恵司 |
| 2. 高圧環境下における有機・高分子の合成 | 産総研 | 田口 洋一 |

レクチャーシップ賞受賞講演

1. Edward S. Ruff (Fluor Hanford Company, USA)
“Fasteners and Seals for Spent Nuclear Fuel Dry-Storage Vessel”
2. Prof. Paschalis Alexandridis (Univ. at Buffalo-The State Univ. of New York)
“Self-Assembly Route to Nanostructured Fluids, Gels, and Surfaces”

特別セッション：「医用材料・医用技術の新展開」

- | | | |
|--|------------------|-------|
| 1. 医用材料の表面処理技術 | 横浜桐蔭大 | 川島 徳道 |
| 2. 生体内フリーラジカルの制御を目指した人工酵素
－抗酸化機能、抗癌機能を持つ金属ポルフィリン－ | 都立大院工 | 川上 浩良 |
| 3. 医療用膜材料開発の現状と将来 | 産総研 | 金森 敏幸 |
| 4. 熱可逆ハイドロゲル（メビオールジェル）の医療への応用 | 早大理工総研（メビオール(株)） | 森 有一 |

論文賞受賞講演

学生論文賞受賞講演

一般講演

企業技術相談コーナー（無料）

参 加 費：協会員 予約 7,000円 当日 8,000円 協賛学会員 予約 8,000円 当日 9,000円

予 約 締 切：10月31日（水）

振 込 先：第一勧業銀行 御徒町支店 普通 1049996 「材料技術研究協会」

郵便振替 00170-5-365236 「材料技術研究協会」

問合わせ先：〒103-0024 東京都中央区日本橋小舟町3-4 第一ナカビル

材料技術研究協会討論会事務局 園田

Tel: 03-5695-0515 Fax: 03-5695-0516 E-mail: cec46740@hkg.odn.ne.jp

<http://www.soc.nii.ac.jp/jirimt/>

第12回キャタリシススクール

主 催：触媒学会関東地区事業委員会

共 催：(株)大倉理研、(株)島津製作所、日製産業(株)、日本電子(株)、日本分光(株)、ユアサアオイニクス(株)、(株)リガク(予定)

協 賛：日本吸着学会 他

期 日：11月26日（月）－ 30日（金）

教 室：スクーリングは早稲田大学理工学部

参 加 費：80,000円（主催/協賛学会員）、100,000円（一般）

時 間 割：11月26日（月）

- ・触媒反応とは何か（東工大・岩本先生）
- ・吸着と反応速度（神奈川大・内藤先生）
- ・重合触媒（東工大・塩野先生）
- ・計算化学（東北大・宗像先生） および実習（菱化システム）

11月27日（火）

- ・触媒調製①（埼玉大・三浦先生）
- ・触媒調製②（早稲田大・松方先生）
- ・キャラクターゼーション：構造（東大・紫藤先生）
- ・キャラクターゼーション：酸塩基触媒（信州大・馬場先生）
- ・キャラクターゼーション：担持金属触媒（東北大・白井先生）

11月28日（水）

- ・キャラクターゼーション実習

11月29日（木）

- ・触媒研究1日体験

11月30日（金）

- ・工業触媒（千代田化工・岡田先生）
- ・触媒反応工学（工学院大・五十嵐先生）
- ・触媒劣化（NECC・室井先生）
- ・電気化学触媒（東工大・山中先生）
- ・環境触媒（産総研・小淵先生）

申 込 先：〒169-8555 東京都新宿区大久保3-4-1

早稲田大学理工学部応用化学科 松方正彦

Tel/Fax: 03-5286-3850 E-mail: mmatsu@mn.waseda.ac.jp

編 集 委 員

委員長	田門 肇（京都大学）	迫田 章義（東京大学）
委 員	音羽 利郎（関西熱化学）	上甲 勲（栗田工業）
	金子 克美（千葉大学）	近沢 正敏（東京都立大学）
	川井 雅人（日本酸素）	茅原 一之（明治大学）
	神鳥 和彦（大阪教育大学）	広瀬 勉（熊本大学）

（五十音順）

Adsorption News Vol. 15 No. 3（2001）通巻No. 58 2001年9月30日発行

事務局 〒852-8521 長崎市文教町1-14 長崎大学工学部応用化学科内

Tel & Fax: (095) 848-9652 E-mail: jsad@ml.nagasaki-u.ac.jp

編 集 鈴木 哲夫（京都大学）

Tel: (075) 753-5574 Fax: (075) 753-3346 E-mail: suzuki@cheme.kyoto-u.ac.jp

ホームページ <http://athena4.cheme.kyoto-u.ac.jp/jsad>

印 刷 〒606-8225 京都市左京区百万遍交差点上ル東側 昭和堂印刷所

Tel: (075) 721-4541 Fax: (075) 711-0331

General Secretary

THE JAPAN SOCIETY ON ADSORPTION (JSAd)

Department of Applied Chemistry

Faculty of Engineering, Nagasaki University, 1-14 Bunkyo-machi, Nagasaki 852-8521, JAPAN

Tel & Fax: +81-95-848-9652 E-mail: jsad@ml.nagasaki-u.ac.jp

Editorial Chairman

Professor Hajime TAMON

Department of Chemical Engineering, Kyoto University, Kyoto 606-8501, JAPAN

Tel: +81-75-753-5564 Fax: +81-75-753-3346 E-mail: tamon@cheme.kyoto-u.ac.jp

Editor Tetsuo SUZUKI, Kyoto University

Tel: +81-75-753-5574 Fax: +81-75-753-3346 E-mail: suzuki@cheme.kyoto-u.ac.jp

WWW of JSAd: <http://athena4.cheme.kyoto-u.ac.jp/jsad>