

# Adsorption News

Vol. 22, No. 3 (October 2008) 通巻No.86

## 目 次

- 巻頭言..... 2  
第22回吸着学会研究発表会の開催にあたって 寺岡靖剛
  
- 第22回日本吸着学会研究発表会のお知らせ..... 3
  
- 第22回日本吸着学会発表会講演プログラム..... 5
  
- 会議報告..... 8  
C O P S 8 参加レポート 田中秀樹
  
- 第18回吸着シンポジウムのお知らせ..... 11
  
- 関連シンポジウム等のお知らせ..... 12

日本吸着学会  
The Japan Society on Adsorption

## 巻 頭 言

### 第 22 回吸着学会研究発表会の開催にあたって

九州大学大学院総合理工学研究院 寺岡 靖剛



今回の巻頭言の執筆依頼は、第 22 回吸着学会研究発表会の実行委員長を仰せつかっていることに関係しているに違いないとの勝手な解釈から、会場となる九州大学筑紫キャンパスの紹介などから始めさせていただきます。

【九州大学筑紫キャンパス】九州大学は福岡市近郊に、伊都（新キャンパス）、箱崎、堅粕（病院地区）、六本松（旧教養部）、大橋（旧九州芸術工科大学）、筑紫の 6 つのキャンパスがあります。現在、九州大学は伊都新キャンパスへの統合移転中で、箱崎地区からの工学部移転が平成 19 年度にほぼ完了し、平成 20 年度末には六本松地区が移転し、平成 21 年度からは伊都キャンパスが広さ、学生数の名実ともに九州大学のメインキャンパスになります。さて、今回の研究発表会が開催されます筑紫キャンパスは、九州大学の第 4 の主要キャンパスとして約 30 年前に開設されました。当初より、学部をもたない独立研究科である総合理工学研究科（現在は総合理工学府）と 2 つの附置研究所が置かれ、教育組織と研究所が協力して大学院教育と研究を展開する九州大学の中でも特色あるキャンパスです。

筑紫キャンパスは、福岡市の南部に隣接する春日市と大野城市にまたがる地にあります。福岡平野のほぼ扇の要の位置にあり、近くに歴史上重要な古墳、大野城跡、水城跡、大宰府などがあり、古の歴史の舞台の真只中の地です。建蔽率（建築面積／敷地面積）が 13%、容積率（総床面積／敷地面積）が 31% で、ゆとりと開放感にあふれ、学問の府として相応しい静けさと落ち着きをもったキャンパスです。また福岡、博多の中心街へ公共交通機関で 30 分程度ですので、昼の勉強のみならず夜の懇親も含めて十分に学会を楽しんで頂ける環境と確信しています。

【研究発表会の開催に関して】私が今回の研究発表会をお引き受けしたのは、約 1 年前に事務局から打診があった時だと記憶しています。私は、平成 13、14 年度に長崎大学で、平成 15 年度は九州大学で事務局を担当させていただきました。その後も評議員、理事として学会の運営、活動

に微力ながら協力させて頂いています。その間、常に心の中にあつたことは、いつか研究発表会を引き受ける必要があるということでした。学会の開催は確かに時間と労力を割かれますが、吸着学会の研究発表会の規模は正直それほど大きなものではありません。スタッフ、学生の労力よりは、学会開催を研究室挙げてお世話することによる研究室の団結力やそれを通じた学生の実地教育のプラスの効果のほうが大きいと考えています。個人的なことで恐縮ですが、3 年間の事務局担当は確かに大変でした。しかし、その間に築けた多くの先生方との関係は私にとって貴重なものになっています。学会運営への参画は、いわゆる雑用の範疇に入ると考えられがちです。しかし、研究者としての活動の場になる所属学会において、多くの先生と関わり、信頼関係を築くことは重要で、研究発表会のお世話などは格好の場になると思います。

最後になりますが、私は来年度から迫田先生の後任として運営委員長をお引き受けする予定です。種々の行事の企画、運営などで会員の皆様にご協力をお願いすることになるかと思いますが、運営に携わるプラスの効果を理解して頂き、積極的なご支援、ご協力をお願いいたします。

九州大学大学院総合理工学研究院 寺岡 靖剛

#### 略歴

昭和 58 年 3 月 九州大学大学院総合理工学研究科修士課程修了  
昭和 58 年 4 月 九州大学大学院総合理工学研究科助手  
昭和 62 年 7 月 長崎大学工学部講師  
平成元年 4 月 長崎大学工学部助教授  
平成 11 年 4 月 長崎大学工学部教授  
平成 13 年 10 月 九州大学大学院総合理工学研究院教授  
現在に至る

## 第 22 回日本吸着学会研究発表会のお知らせ

会 期：平成 20 年 10 月 24 日（金）、25 日（土）

会 場：九州大学筑紫地区（〒 816-8580 福岡県春日市春日公園 6-1）  
 キャンパス情報は、<http://www.tj.kyushu-u.ac.jp/> をご覧下さい。

交 通：JR 鹿児島本線大野城駅前

宿 泊：各自でご手配願います。

総 合 受 付：九州大学筑紫地区総合研究棟（C-CUBE）1 階 ロビー

講 演 会 場：九州大学筑紫地区総合研究棟（C-CUBE）1 階 筑紫ホール

ポスター会場：九州大学筑紫地区総合研究棟（C-CUBE）3 階 ギャラリー

発 表 要 領：口頭発表：講演 15 分、質疑 5 分。ビデオプロジェクター（Power Point）で発表願います。  
 ：ポスター発表：発表時間 1 時間 30 分。ポスターボードの掲示可能な範囲は縦 165cm×横 80cm。

懇 親 会：10 月 24 日（金）九州大学筑紫地区 福利厚生施設内食堂

参加登録費：学会会員 8,000 円（官、学）、10,000 円（産）、4,000（学生）  
 非会員 10,000 円（官、学）、12,000 円（産）、4,000（学生）  
 上記は当日登録者の登録費です。参加登録費には要旨集代も含まれます。  
 （要旨集のみ購入の場合 3,000 円）

懇 親 会 費：一般 7,000 円、学生 5,000 円。

研究発表会ホームページ：[http://www.mm.kyushu-u.ac.jp/lab\\_04/jsad2008/index.html](http://www.mm.kyushu-u.ac.jp/lab_04/jsad2008/index.html)

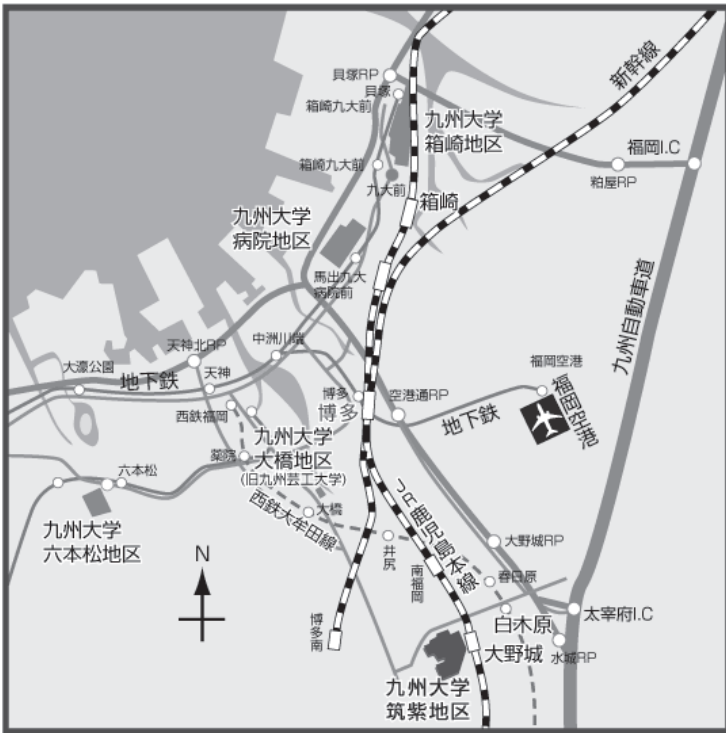
実行委員会：〒816-8580 福岡県春日市春日公園 6-1  
 九州大学大学院総合理工学研究院エネルギー物質科学部門 寺岡靖剛  
 e-mail: [teraoka@mm.kyushu-u.ac.jp](mailto:teraoka@mm.kyushu-u.ac.jp) Tel: 092-583-7526 Fax: 092-583-8853

申込・連絡先：〒816-8580 福岡県春日市春日公園 6-1  
 九州大学大学院総合理工学研究院エネルギー物質科学部門 草場 一  
 e-mail: [jsad2008@mm.kyushu-u.ac.jp](mailto:jsad2008@mm.kyushu-u.ac.jp) Tel: 092-583-7527 Fax: 092-583-8853

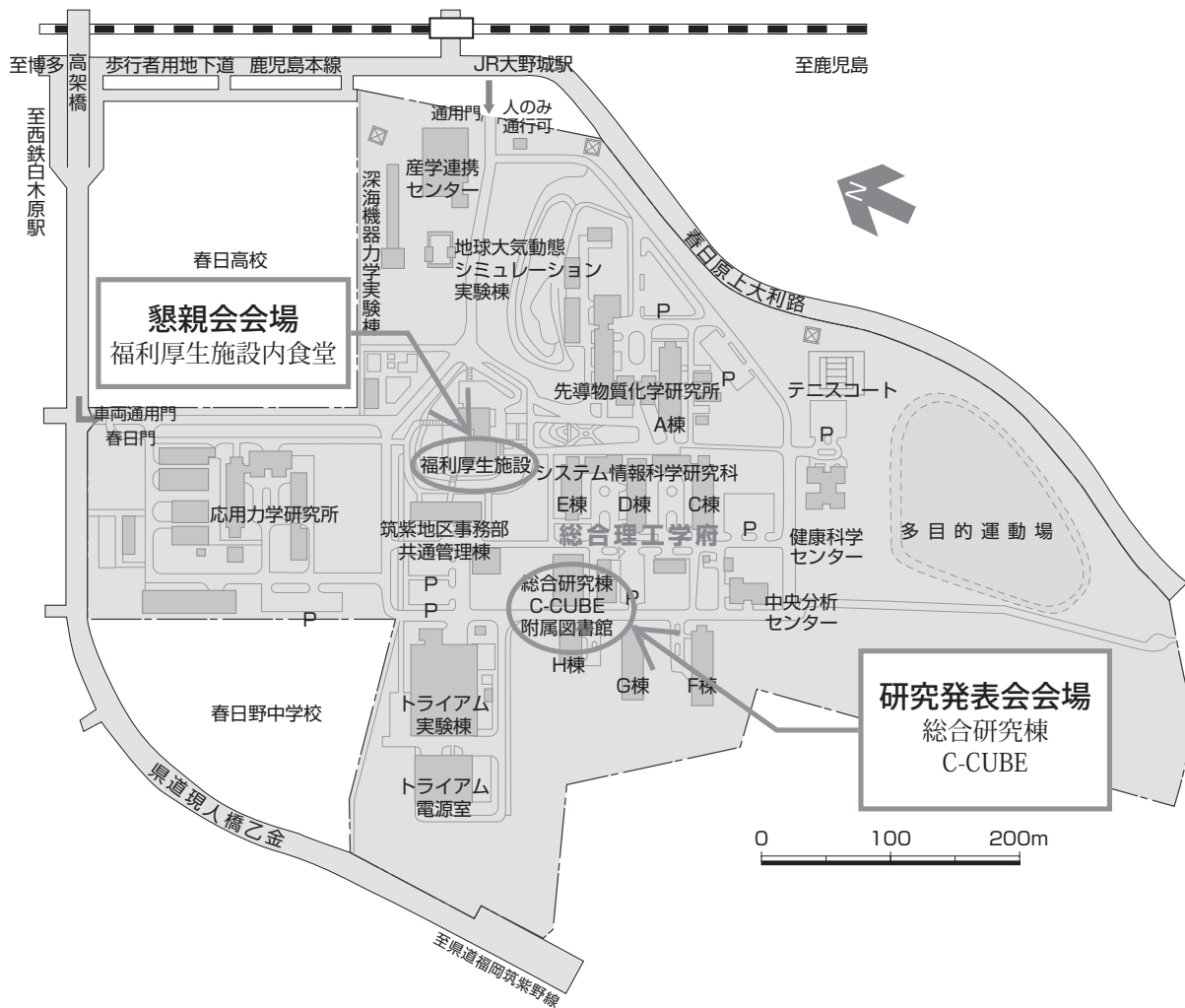
### 九州大学筑紫地区へのアクセス

車	春日公園側の春日門からのみ入構可能です
JR	鹿児島本線大野城駅（快速電車停車駅）下車 博多駅から 10～15 分程度
西鉄（私鉄電車）	西鉄天神大牟田線白木原駅下車、徒歩 15 分 天神から、所要時間 25 分程度
福岡空港から	タクシーで約 30 分
	福岡市営地下鉄博多駅下車、JR 鹿児島本線に乗り換え
	地下鉄天神駅下車、西鉄天神大牟田線に乗り換え

周辺地図



キャンパスマップ



## 第 22 回日本吸着学会研究発表会プログラム

招待講演、口頭発表および日本吸着学会総会は九州大学筑紫地区総合研究棟(C-CUBE)1階筑紫ホールで、ポスター発表は3階ギャラリーにて行われます。

### 第 1 日目 平成 20 年 10 月 24 日 (金)

9:00-17:00 参加受付 (総合研究棟 1 階ロビー)

9:30-10:30 口頭発表

[座長 草場一 (九州大) ]

- 1-01 GCMC による毛管凝縮液の新しい型の相転移現象の実証と凝縮限界  
(県立広島大経営情報) ○盛岡良雄
- 1-02 ナノ細孔内における流体の相転移挙動  
(京大院工) ○片山利彦、藤原直樹、田中秀樹、(東北大多元研) 西原洋知、京谷隆、(京大院工) 宮原稔
- 1-03 ナノ細孔内気液平衡点特定のための分子シミュレーション  
(京大院工) ○田中秀樹、松井伸一郎、宮原稔

10:30-11:30 口頭発表

[座長 松本明彦 (豊橋技科大) ]

- 1-04 細孔壁過剰ポテンシャルゼロ条件における Gibbs-Thomson 式に従うナノ細孔内三重点の降下現象  
(電中研) ○神田英輝、(京大院工) 宮原稔
- 1-05 分子オーダーの結晶性 1 次元細孔への吸着現象  
(千葉大院理) 松村卓、李海順、田中秀樹、(産総研) 小平哲也、(千葉大院理) 大場友則、金子克美、○加納博文
- 1-06 繊維廃棄物を原料とした不織布状活性炭の特性  
(豊橋技科大) ○角田範義、堤和男、(愛知県産業技術研) 島上祐樹

11:30-12:00 招待講演 (学術賞受賞講演)

[座長 寺岡靖剛 (九州大) ]

- 1-A1 メソポーラス有機シリカの合成と応用に関する最近の進歩  
(豊田中研) 稲垣伸二

12:00-13:00 昼食

13:00-14:30 ポスター発表 (3 階ギャラリー)

14:30-15:00 招待講演 (学術賞受賞講演)

[座長 田門肇 (京都大) ]

- 1-A2 ゲル/液マイクロ反応・分離システムの構築  
(東工大院総理工) 中野義夫

15:00-16:20 口頭発表

[座長 角田範義 (豊橋技科大) ]

- 1-07 泳動電着法によるメソポーラスシリカの固定化と吸着特性  
(産総研) ○遠藤明、根岸秀之、宮本愛、榊啓二、大森隆夫
- 1-08 セラミックス/メソポーラスシリカ複合体の合成と窒素吸着による構造特性評価  
(東大生研) ○小倉賢、(トヨタ自動車) 平田裕人、(東大生研) K.K.Cheralathan
- 1-09 異なる方法で調製された MCM-41 試料の安定性および酸としての性質  
(岡大院自) ○森俊謙、黒田泰重、大久保貴広、(岡山理大) 橋高茂治、(東工大) 岩本正和
- 1-10 表面修飾メソ多孔性シリカのクロマト分離能と吸着特性の相関  
(豊橋技科大工) ○西村征一、松本明彦

16:20-16:50 招待講演 (学術賞受賞講演)

[座長 金子克美 (千葉大) ]

- 1-A3 吸着・イオン交換の廃棄物リファイナリーへの応用  
(大阪府大院工) 吉田弘之

17:00-18:00 日本吸着学会総会 (総合研究棟 1 階、筑紫ホール)

18:30-20:30 懇親会 (福利厚生施設内食堂)

### 第 2 日目 平成 20 年 10 月 25 日 (土)

9:00-14:00 参加受付 (総合研究棟 1 階ロビー)

9:00-10:20 口頭発表

[座長 王正明 (産総研) ]

- 2-11 有機-無機複合ポリマーからの多孔カーボンの

合成とキャパシタ特性  
(長崎大工) ○森口勇、徳永紳一郎、田浦慶二、山田博俊

- 2-12 炭素ナノロッドより成る細孔内での毛管凝縮  
(岡山理大理) ○森重國光、仲原良
- 2-13 カーボンナノホーン膜を利用した水中オゾン検出特性に関する研究—ガス検出特性との比較—  
(京大院工) ○佐野紀彰、田門肇
- 2-14 ナノホーンにおける  $\text{CH}_4\text{-CO}_2$  吸着  
(東京ガス) ○浦辺安彦、石倉威文、(千葉大院理) 金子克美

#### 10:30-11:50 口頭発表

[座長 小倉賢 (東京大) ]

- 2-15 狭い間隙乾燥法によるナノ細孔性キセロゲル膜の創製  
(千葉大院理) 陶有勝、大沢理沙、加納博文、○金子克美
- 2-16 チタネートナノチューブ二次元沈着炭素ナノシート複合体  
(産総研) 彭文琴、相澤麻実、劉勇軍、○王正明、羽鳥浩章、廣津孝弘
- 2-17 氷晶テンプレート法によるマイクロハニカム状カーボンの作製  
(京大院工) ○宮本敬子、坂本光隆、田門肇
- 2-18 氷晶テンプレート法を用いたマクロ/マイクロ階層構造ゼオライトモノリスの創製  
(京大院工) ○青谷幸司、田門肇

#### 11:50-12:20 招待講演 (奨励賞受賞講演)

[座長 飯山拓 (信州大) ]

- 2-A4 細孔内の吸着構造からみたナノ溶液化学  
(岡山大院自然) 大久保貴広

#### 12:20-13:20 昼食

#### 13:20-13:50 招待講演 (奨励賞受賞講演)

[座長 向井紳 (北海道大) ]

- 2-A5 水素同位体吸着における量子力学的効果  
(京大院工) 田中秀樹

#### 13:50-14:30 口頭発表

[座長 向井紳 (北海道大) ]

- 2-19 Fe ゼオライトに吸着した NO 分子の吸着形態とその電子構造の理論的考察  
(東大院工) ○川上功太郎、(東大生研) 小倉賢
- 2-20  $[\text{Cu}(\text{bpy})(\text{H}_2\text{O})_2(\text{BF}_4)_2](\text{bpy})$  錯体への酸素吸着におけるゲート特性の磁場制御

(信大理) ○橋川輝一、浜崎亜富、飯山拓、尾関寿美男

#### 14:30-15:30 口頭発表

[座長 安武昭典 (三菱重工) ]

- 2-21 デシカントローターの静的吸着特性と動的除湿性能との関係  
(九大院総理工・西部技研) ○井上宏志、(西部技研) 松隈伸悟、金偉力、岡野浩志、(九大院総理工) 寺岡靖剛
- 2-22 イオン交換不織布を用いたベルト式連続分離プロセスの開発  
(阪府大院工) ○永原秀晃、吉田弘之、中村秀美
- 2-23 格子ボルツマン法による球形粒子充填層内の熱流動解析  
(九大院工) ○檀上貴志、松隈洋介、井上元、峯元雅樹
- 2-24 ハニカム内の流動不均一が伝熱特性におよぼす影響  
(九大院工) ○松隈洋介、檀上貴志、沼田健吾、井上元、峯元雅樹

#### (ポスター発表論文)

- P-01 GCMC シミュレーションによるスリット型炭素細孔への水及びメタノール吸着に関する研究  
(東京電機大院理工) ○天田剛史、延澤聡美、類家正稔
- P-02 活性炭の細孔特性・表面化学特性と調湿性能との関係  
(大阪市工研) ○長谷川貴洋、岩崎訓、安部郁夫
- P-03 繊維および樹脂等の炭化による簡便な多孔体製造の検討  
(大阪市工研) ○岩崎訓、長谷川貴洋、安部郁夫
- P-04 過熱水蒸気によるヒノキ及び竹の炭化とメタン吸着材への応用  
(阪府大院工) 吉田弘之、○瀬尾知史、黒田純二、徳本勇人
- P-05 カーボンナノケージ中での細孔性配位高分子の成長  
(千葉大院理) ○藤島葉子、(信州大織) 近藤篤、(千葉大院理) 大場友則、加納博文、金子克美
- P-06 モンモロロナイトを鋳型としたカーボン創製の試み  
(千葉大院理) ○松本麻里、大場友則、加納博文、金子克美
- P-07 炭素層状化合物へのチタニウム錯体インタカレーション及び複合体形成  
(産総研) 劉勇軍、相澤麻実、○王正明、羽鳥浩章、廣津孝弘

- P-08 繊維状活性炭試験方法 (JIS K1477-2007) の改正とその特徴  
(繊維状活性炭技術連絡会)○藤井清一、田門肇、竹内雍
- P-09 Preparation of Carbon Nanofibers with Structure Control  
(Institute of Industrial Science, Univ. of Tokyo) ○Yusuke Takahashi, Hiroataka Fujita, Takao Fujii, Akiyoshi Sakoda, (National Chung Cheng Univ.) Yuan-Yao Li, Chao-Wei Huang
- P-10 氷晶テンプレート法を用いて作製したシリカマイクロハニカムの構造解析  
(北大院工) ○小野寺和房、村田真哉、山田泉、向井紳
- P-11 氷晶テンプレート法を用いたヘテロポリ酸固定化シリカマイクロハニカムの製造  
(北大院工) ○橋本昌俊、村田真哉、山田泉、向井紳
- P-12 SBA-16 シリカ粒子内のネックサイズの空間分布：水と窒素の2段階吸着による検討  
(岡山理大院) ○神崎好法、森重國光
- P-13 リチウム修飾したメソポーラスシリカの特異的水素吸着挙動の解明  
(東大院工) ○久保優、牛山浩、下嶋敦、大久保達也
- P-14 臭気発生の低減をめざしたゼオライト系水蒸気吸着材の探索  
(徳島大院ソシオテクノサイエンス研究部) ○吉田貴則、加藤雅裕、堀河俊英、富田太平
- P-15 Molecular Probe 法による A 型ゼオライト (3A, 4A, 5A) の細孔分布の評価  
(日本ベル) ○仲井和之、仲田陽子、其田穰次、吉田将之、直野博光
- P-16 超多孔性 PEI キトサン樹脂における酸性ペプチドの吸着平衡—理論と実験の比較—  
(阪府大院工) ○高橋佳志、中村秀美、吉田弘之
- P-17 タンニン/鉄複合吸着剤によるリン吸着特性の評価  
(東工大院総理工) ○生沼安美、尾形剛志、森貞真太郎、清田佳美、中野義夫
- P-18 吸着相のリバースモンテカルロシミュレーションにおける細孔モデルの構築  
(信大理) ○清家敦子、飯山拓、尾関寿美男
- P-19 等圧フィードバック機構を用いた吸着等圧線の直接測定  
(信大理) ○重岡俊裕、松村祐宏、飯山拓、尾関寿美男
- P-20 さつまいもジュース製造時における脱臭  
(Food Sci. & Tech., UC Davis) 玉城和彦、(東京文化短大生活) 玉城武、(明大理工) ○鈴木義丈
- P-21 スタック型配位空間への分子吸着と構造転移  
(京大院工) ○三野泰志、田中秀樹、渡邊哲、宮原稔
- P-22 VOC 高濃縮処理装置の開発  
(西部技研) ○山田健一郎、古木啓明、篠原修二、岡野浩志
- P-23 光化学オキシダント除害機能付き全熱交換器  
(西部技研) ○岡野浩志、坂口秀司
- P-24 ゲート効果を示す集積型金属錯体 [Cu(dhbc)<sub>2</sub>(4,4'-bpy)] のガス吸着特性  
(石巻専修大理工) ○高橋慶彦、吉田大祐、山崎達也
- P-25 中温廃熱を利用した酸素吸着分離用ペロブスカイト型酸化物の物性評価  
(九大院総理工) ○白石純、草場一、永長久寛、寺岡靖剛

## COPS8 参加レポート

京都大学工学研究科

田中 秀樹

去る2008年6月10日-13日に8th International Symposium on the Characterization of Porous Solids (COPS8)が、Prof. Nigel Seaton を Chairman としてイギリス・エディンバラにて開催されました。編集局からの参加レポート執筆のご依頼により、僭越ながら COPS8 における Keynote の概要や会議の様子などを報告させていただきます。実は、COPS への参加は、博士課程学生時代に初めての国際学会となった COPS5(ドイツ)に参加して以来のことで、現在も吸着関係の研究に携わるに至る大切な出会いがあった学会でもあり、感慨を覚えながらの参加となりました。

10日は18時から Welcome Reception がありました。わずかに遅れて会場に到着しますと、既に多くの参加者が会場内におり、ワインとカナッペが饗されていました。その後、レジデンスの敷地内にあるパブで遅い夕食を取りました。

明けて11日、Prof. Nigel Seaton の開会挨拶に始まり、Dr. Matthias Thommes による Keynote Lecture がありました。その内容を以下に概説します。

“Progress in the Structural Characterization of Advanced Nanoporous Materials”, Matthias Thommes (USA)

1. DFT による細孔径分布(PSD)の評価, 2. SBA-16, KLE シリカのような連結型細孔における吸着ヒステリシス (cavitation, pore blocking) と細孔構造の評価, 3. マクロ細孔の評価の3項目について総合的な講演がなされた。まず、NLDFT を用いた PSD 評価法は BJH 法などの従来法に比べ、MCM-41 などの PSD 評価に有用であることが示され、2007年に ISO 規格に加えられたことが紹介された (ISO-15901: Pore size distribution and porosity of solid materials by mercury porosimetry and gas adsorption)。また、更に洗練された手法として Quenched Solid DFT (QSDFT) による活性炭素繊維 ACF-15 の PSD 評価が紹介された。QSDFT は固体表面の局所密度分布を考慮することによって、細孔壁表面の凹凸の効果を導入したものである。これによって、従来の NLDFT において見られる人為的な layering transition が生じにくくなり、アモルファス表面への吸着等温線を良く表すことができる。従来の NLDFT から得られた kernel を活性炭素繊維 ACF-15 への窒素吸着等温線 (77 K) にフィッティングすると、 $P/P_0 = 10^{-4}$  付近において不一致が生じる。この不一致はほぼ全ての活性炭においても見られ、結果として常に

細孔径  $w = 9\text{\AA}$  付近が極小となる PSD が得られることから大きな問題となっていたが、QSDFT から得られた kernel を用いると全圧力領域において良いフィットが得られるようになり、この問題が解決されることが示された。続いて、連結型細孔を持つメソポーラスシリカにおける吸着ヒステリシスについて詳述された。まず、MCM-41 や SBA-15 のような両端開放シリンダー型細孔への吸着過程は準安定経路を通り、脱着過程が熱力学的に安定な平衡過程であるとの主張に基づき、吸着枝に対しては metastable adsorption branch kernel, 脱着枝に対しては equilibrium desorption branch kernel を用いて PSD を計算すると、両者が良く一致する事が示された。一方でインクボトルのような連結型細孔を持つ SBA-16 や KLE シリカなどの場合、このような一致は得られない。これは、細孔内において脱着時に pore blocking や cavitation が起こっているためである。脱着が cavitation regime に従って起きる場合、脱着枝は一段の極めてシャープなステップとなり、ボトル部分の細孔径にあまり依存しない。一方、pore blocking regime では、cavitation 以前にネック部分からの脱着が起こり、ネックがサイズ分布を持っている場合において脱着枝はラウンドになる。その脱着枝の形状がネックのサイズ分布についての情報を含んでいる。この二つの regime は吸着質と温度とに強く依存し、例えば、ある温度で cavitation が生じる場合、温度を下げると pore blocking regime に従うようになる。同様な効果は、吸着質を変えても得られる場合がある。以上の理由から、PSD 計算では二種以上の吸着質の使用が推奨される。

上記 Keynote Lecture の後、6件の口頭発表がありました。その中で IUPAC への新規プロジェクト提出に関する提案がありましたので、その要点のみを以下にまとめておきます。

“Proposal for an IUPAC project on the characterization of porous solids”, Timothy Mays (UK)

近年の多孔体評価のための理論計算・分子シミュレーションや実験方法の進展、MOF などの新規材料の登場に鑑み、1994年の IUPAC project “Recommendations for the Characterization of Porous Solids” (J. Rouquerol et al., *Pure Appl. Chem.*, **66**, 1739 (1994)) の拡張を目指した新規プロジェクトの発足が提案された。部門は “Physical and Biophysical Chemistry Division” であり、2008年末のスタートを目指している。本プロジェクトへの意見・提案等については、E-mail: t.j.mays@bath.ac.uk (subject: IUPAC COPS)



にて受け付けている。また、プロジェクト提案のための準備状況については、CPM-5(2009)、FOA-10(2010)において順次報告することを予定している。ただし、Prof. Jean Rouquerol を Chairman とし、Prof. Kenneth Sing 他 10 名をメンバーとした IUPAC プロジェクト ”Liquid intrusion and alternative methods for the characterization of macroporous solids” (Physical and Biophysical Chemistry Division, Project No: 2006-021-2-100, <http://www.iupac.org/web/ins/2006-021-2-100>) がすでに発足しているため、本プロジェクトとも連携しつつ、新規プロジェクト提案のための準備を進めていく。

ランチ後の Poster Session では、多くの参加者が集まって活発な議論が行われていました。私もその中で発表をさせて頂きましたが、とても楽しい時間でした。Poster Session に引き続いて 5 件の口頭発表が行われ、Walking Tour が催されました。私はケント大学の共同研究者とディスカッションをすることになり、ツアーには参加しませんでした。ツアーの開始と同時に雨が降り始めていました。グループ毎にガイドがついて街中を歩いたようですが、大変だったようです。

明けて 12 日の朝、Keynote Lecture がありましたが、翌日発表予定だった Prof. Suresh Bhatia が講演を行いました。

“Characterization of Pore Accessibility in Nanoporous Carbons: Experiment, Theory and Simulation”, Suresh Bhatia (Australia)

ある二種類の石炭 (coal A および coal B) への Ar 吸着量は、温度 87 K において coal B > coal A であるのに対して、313 K ではそれぞれの石炭への吸着量が増加する上、coal B < coal A と関係が逆転する (F.A.P. Maggs, *Nature*, **169**, 173 (1952))。このことは、吸着分子の細孔への accessibility が温度に依存することを示唆している。すなわち、それぞれの石炭には極めて狭い入り口を持つ細孔が存在し、その開口部のエネルギー障壁を乗り越えるだけの活性化エネルギーを分子が持つことができた時、はじめて吸着が進行すると考えられる。本講演では、Hybrid Reverse Monte Carlo (HRMC) 法を用いて得られた各種活性炭の原子構造モデルを用い、遷移状態理論 (Transition State Theory (TST)) と MD シミュレーションの組み合わせによって、細孔への accessibility を評価する方法について報告された。例えば、HRMC 法によって得られた saccharose char の原子構造には極めて入口の小さなケージ状細孔が見出される。この周りの細孔からほぼ隔離されたケージ状細孔の検出法についても工夫がなされており、そのアルゴリズムが紹介された。簡単に述べると、HRMC 法による固体構造モデルを用いて

GCMC 法による吸着シミュレーションを行い、吸着分子のクラスター解析によって独立したクラスターの存在部位を見出すといったものである。そのケージ状細孔内のクラスター ( $N_2$  分子) を取り除き、MD シミュレーションを実行したところ、温度 77 K ではケージ状細孔に入り込む  $N_2$  分子は観測されなかった。一方、300 K に温度を上昇させると、 $N_2$  分子はケージ状細孔を出入りできることが示された。ここで、吸着分子が外部細孔 A からケージ B の入口 (dividing surface (DS)) を通過するまでに要する時間 (crossing time  $\tau_{A \rightarrow B}$ ) は拡散速度定数  $k_{A \rightarrow B}$  に反比例する。この  $k_{A \rightarrow B}$  は TST によって計算することができ、分子-固体間相互作用のボルツマン因子を DS 平面と細孔 A の全空間のそれぞれに対して積分することにより求められる。また、 $k_{A \rightarrow B}$  は DS においてケージ B 方向の速度ベクトルを持つ分子の割合 (transmission coefficient) に比例し、これは MD シミュレーションによって計算される。以上により求められた  $\tau_{A \rightarrow B}$  は、温度が上昇するに従って指数関数的に減少し、 $N_2$  に比べて分子サイズの小さい Ar の方が常に  $\tau_{A \rightarrow B}$  は短くなる。その差は、約 100 K において Ar が  $\tau_{A \rightarrow B} \sim 10$  sec であるのに対して、 $N_2$  では  $\tau_{A \rightarrow B} \sim 10^8$  sec にも達する。また、脱着に要する時間  $\tau_{A \rightarrow B}$  は、低温下において吸着過程 ( $\tau_{A \rightarrow B}$ ) よりも長くなる傾向があることから、吸着等温線の測定において、吸着平衡時間の設定に依存して吸着ヒステリシスが生じ得ることが示された。以上より、マイクロ細孔性固体のキャラクタリゼーションには  $N_2$  よりも Ar が適していると考えられる。

Keynote Lecture の後、13 件の口頭発表と Poster Session がありましたが、発表時間が過ぎてポスター会場の参加者がまばらになっても Prof. Alex Neimark や Dr. Peter Ravikovitch と盛んにディスカッションをしている発表者がいました。相当疲れているはずであり、大分気が引けましたが、二人がいなくなってから行ってみると、快く説明をしてくれました。その発表は、“In-situ SANS study of domain formation during condensation and evaporation of fluids in SBA-15” Maxim Erko *et al.* (Germany) であり、メソ細孔内に水が吸着した SBA-15 の中性子回折プロファイル (小角領域) を測定し、構造モデルを用いたプロファイルフィッティングによって吸着相の構造・成長過程を明らかにしたものでした。その構造モデルでは、Prof. Alex Neimark や Dr. Peter Ravikovitch らが提唱しているように表面ラフネスを考慮していませんでしたが、理論計算・分子シミュレーションと比較検討する上で、極めて興味深い研究でした。

19 時になると、Prof. Nigel Seaton 他、数名がスコットラ

ンドの民族衣装(キルト)を着て会場に現れ、ディナーが始まりました。デザートも食べ終えて 22 時になると、キルトを着た老男女がやって来てダンスが始まりました。彼らは、各テーブルを回ってパートナーを見つけ、会場の中心に引っ張り出してくると、ダンスの説明が始まり、踊り始める。そのダンスが終わると、また別のパートナーが引っ張りだされ、別のダンスを始める・・・の繰り返しで、とても陽気なものでしたが、ダンスが終了したのはなんと午前 0 時でした。その後、近くのパブに繰り出しました・・・。

明けて 13 日の朝、Prof. Jeffrey Long による Keynote Lecture がありました。

“Hydrogen Storage in Microporous Metal-Organic Frameworks with Exposed Metal Sites”, Mircea Dinca 他 4 名 (USA)

MOF を用いた水素貯蔵についての報告がなされた。まず、各自動車メーカーによる燃料電池車開発や水素ステーション設置の状況について概説され、燃料電池車実用化のためのアメリカエネルギー省 (DOE) の目標値 (2010 年度) が紹介された (水素密度: 6 wt% および 45 g/L, 使用温度  $-30^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ , 圧力 100 atm, 利用可能回数 1000 回, ガス充填時間 1.67 kg  $\text{H}_2$ /min, コスト \$133 per kg  $\text{H}_2$  など)。続いて  $\text{Zn}_4(\text{BDC})_3$  の合成・乾燥法 (DMF への浸漬 + outgas) が紹介され、その水素吸着量が報告された。 $\text{Zn}_4(\text{BDC})_3$  は空气中に暴露すると 12 時間後には構造がかなり壊れてしまうことから、空気に触れないようにサンプルを取り扱おうと、77 K における水素表面過剰量は 30 bar において 7 wt% となることが示された。この値は、Yaghi らによる測定値 (3.5 wt% @30 bar) を大きく越えている。さらに、得られた水素表面過剰量から絶対吸着量を評価すると、水素密度は 10 wt% および 66 g/L @100 bar となり、(77 K における結果ではあるが) 2010 年度の DOE target を大きく越える密度が得られている。しかし、298 K における水素絶対吸着量は約 1 wt% @100 bar であり、DOE target を満たすことはできない。この原因として、MOF と  $\text{H}_2$  分子との binding energy の不足が挙げられている。事実、77 K および 87 K における水素吸着等温線から得られた等量吸着熱は  $Q_{st} = 4.7 - 5.2$  kJ/mol であり、目標とすべき binding Enthalpy  $\Delta H = 14$  kJ/mol を大きく下回っている。そこで BDC のベンゼン環にクロムカルボニルを配位させ、そのカルボニル基と水素分子とを光反応によって置換 ( $\Delta H = 78$  kJ/mol) することを検討したようであるが、その水素貯蔵能についてはあまり言及がなかったように記憶している。さらに、ソーダライトに良く似た構造を持つ MOF への水素吸着も検討している。これは細孔表面に暴露された  $\text{Mn}^{2+}$  イオンへの水素吸

着を期待したものであり、298 K における絶対水素吸着量 1.4 wt% @90 bar, ゼロ圧力下における等量吸着熱  $Q_{st} \sim 10$  kJ/mol を得ている。この大きな  $Q_{st}$  は、水素分子が直接  $\text{Mn}^{2+}$  イオンに配位したためと考えられ、中性子散乱実験によりそれを確認している。さらには、77 K での水素吸着において、大きな吸着ヒステリシスを示す錯体 Co(BDP) も紹介された。その水素吸着能は余り大きくないが (表面過剰量 3 wt% @40 bar), 極めて興味深い物性を持っているようである。(以下筆者) 本講演で紹介された MOF はそれぞれ高い水素貯蔵能を持っており、その大きな可能性が示された。しかし、DOE ではさらに 2015 年度目標値が設定されており、その水素密度は実に 9 wt%, 81 g/L となっている。この値は、20 K における液体水素密度 (70.8 g/L) を遥かに越えており、物理吸着によって実現することは不可能と考えられる。従って、物理吸着による水素貯蔵については、水素ステーションにおける大量貯蔵等、その特性を生かした用途開発が必要かと思われる。

上記 Keynote Lecture の後に 13 件の口頭発表があり、閉会となりました。その後、あいにくの曇り空ではありましたが、屋外で BBQ が催され、ポスター賞受賞者 2 名の発表がありました。IChemE poster prize は José Costa の発表で、”Characterization of carbonaceous engine deposits and prediction of their adsorption”, J. Costa, N. Seaton, R. Cracknell, L. Sarkisov (ポスター番号 A14) が受賞となり、RSC poster prize は Alessandro Patti の発表で、”Modeling of self-assembling functional mesoporous materials”, A. Patti, A. Mackie, V. Zelenák, F. Siperstein (B25) が受賞しました。また、事務局によりますと、今回の COPS8 への参加者は 190 名 (23 ヶ国) であり、その内訳は、上位 5 ヶ国を挙げると、イギリス 41 名、フランス 24 名、アメリカ 22 名、日本 20 名、ドイツ 17 名とのことです。尚、COPS9 (2011 年) はドレスデンで開催される予定です (Chairman: Prof. Stefan Kaskel, Technical University Dresden, Germany)。



カンファレンスディナーでの一コマ。

## 日本吸着学会「第18回吸着シンポジウム」のお知らせ

### 「技術賞受賞技術（2007年度、2008年度）の集い—企業における吸着技術の研究開発—」

第18回を迎える2008年度は、2007年度および2008年度に日本吸着学会技術賞を受賞された技術を開発された方々にお集り頂き、技術のポイントや開発の苦労話などをご紹介頂き、参加者の方々、特に企業からの参加者の方々と幅広い意見交換や議論をしようという企画です。終了後には本会合の特長でもあるリラックスした懇親会を開催し、会員相互の交流・親睦を一層充実させることも忘れずに行いたいと思います。企業だけでなく、大学、研究機関等の皆様、ふるってご参加下さい。

(企画幹事 迫田章義、藤田洋崇、望月和博)

主催：日本吸着学会

協賛：(社)化学工学会分離プロセス部会

日時：2009年1月23日(金) 13:00~17:15 その後、懇親会

会場：大阪ガス(株)大会議室

所在地：大阪ガスビル1F

〒541-0051 大阪市中央区平野町4-1-2

アクセス：地下鉄御堂筋線淀屋橋徒歩2分

<http://www.osakagas.co.jp/>

参加費：会員5,000円、会員外10,000円、学生1,000円、懇親会5,000円

(いずれも予定。当日、受付にてお支払いください。)

申込方法：下記申込先まで電子メールまたはファックスにて、氏名、所属、連絡先、電話番号、ファックス番号、電子メールアドレス、会員資格を添えてお申し込み下さい。

申込先：東京大学生産技術研究所 迫田章義

[sakoda@iis.u-tokyo.ac.jp](mailto:sakoda@iis.u-tokyo.ac.jp) Fax 03-5452-5351

#### プログラム

13:00~14:00

ゼオライトハニカムロータVOC濃縮装置の高度化  
(株)西部技研 岡野浩志氏(仮)

14:00~15:00

圧カスイング吸着方式によりNO<sub>x</sub>リサイクル設備  
三菱重工業(株) 大和矢秀成氏(仮)

15:00~15:15 休憩

15:15~16:15

吸着式ガス貯蔵システム  
大阪ガスケミカル(株) 関建司氏

16:15~17:15

ドライ粉末活性炭注入装置  
荏原環境エンジニアリング(株) 猪狩智氏(仮)

17:30~ 懇親会

(会場は当日お知らせします。)

## 関連学会のお知らせ

### 膜学実験法「人工膜編」講習会のお知らせ

この講習会は膜研究に携わる企業・研究機関・大学などの研究者に、第一線で活躍する講師陣が膜作りのノウハウ、膜性能と構造の評価法などをわかりやすく解説いたします。また、膜透過評価に役立つ「パソコンを用いたシミュレーションの実習」では、実際にパソコンで分子ソフトシミュレーションを操作いたします。

企業・研究機関・大学などで新たに膜の研究を始める方や膜評価の効率化をお考えの方に最適な講習会です。多数のご参加をお待ちしています。

主催：日本膜学会

共催：先端膜工学研究推進機構

日時：第1日目 2008年10月23日(木)

第2日目 2008年10月24日(金)

会場：東京理科大学森戸記念館(新宿区神楽坂4-2-2)

参加費：(テキスト代含む) 日本膜学会・会員・協賛団体会員：30,000円/非会員：42,000円/学生：8,000円

テキスト：日本膜学会編膜学実験法「人工膜編」CD版(膜透過の分子シミュレーションソフトウェア付属)

注意事項：本講習会のテキストは、CDで配布いたします。また、会場にて分子シミュレーションの実習を行います。各自、ノートパソコン(Windows、CDドライブ付き)をご持参ください。なお、初めての方でもその場で分子シミュレーションソフトが操作できるように、実習アシスタントがサポートする予定です。

**申込方法と申込先**：①日本膜学会事務局まで、名前・所属・連絡先・会員・非会員・学生の別を記載してメールでお申し込みください。協賛学協会告知をご覧の方はその旨お書きください。

②請求書必要の有無と送付先(申込人と住所が異なる場合)もお知らせください。

日本膜学会事務局 〒113-0033 東京都文京区本郷5-26-5-702

TEL & FAX: 03-3815-2818 Email: membrane@mua.biglobe.ne.jp

**送金方法**：郵便振替・日本膜学会膜編集委員会00100-2-46574、銀行振込・みずほ銀行本郷支店普通口座0961801、お申し込みの方には振込手数料事務局負担の郵便振替票をお送りいたします。銀行振込の場合はお手数ですが、振込手数料のご負担をお願い申し上げます。

#### プログラム

第一日 2008年10月23日(木)

気体透過膜と浸透気化膜の評価法	永井一清
無機膜の調整法と膜構造(ミクロ孔)の評価法	都留稔了
高分子膜の調整法	松山秀人

第二日目 2008年10月24日(金)

逆浸透膜、ナノろ過膜および限外ろ過膜の評価法	中尾真一
精密ろ過膜の評価法および膜構造(マクロ孔)の評価法	久保田昇
気体膜透過の分子シミュレーションの基礎	高羽洋充
パソコンを用いた膜透過の分子シミュレーションの実習	高羽洋光

問合せ先：日本膜学会事務局

113-0033 東京都文京区本郷5-26-5-702

電話&fax：03-3815-2818

メールアドレス：membrane@mua.biglobe.ne.jp

## 膜シンポジウム2008

膜シンポジウム2008 を下記の要領にて開催します。本年度の主題は「膜の基礎工学」とし、異なる専門領域間の研究交流・融合の場とできればと考えております。生体膜、生体模倣膜、人工膜を問わず膜を使った新しい試みをはじめ、膜構造と膜機能に関する基礎から応用までの広範囲にわたる研究発表をお寄せいただき、膜科学ならびに膜技術の発展に貢献したいと考えております。発表時間は1件あたり20分(発表12分、討論7分)を予定しており、シンポジウム参加者全員にて討論を行う予定であります(予想を上回る講演申込みがあったため、時間を変更させて頂きました)。なお、春に開催される年会に対して、研究討論に重点をおくシンポジウムとして平成元年にスタートしました膜シンポジウムも本年で20回目となります。今年度開催の大阪大学は大阪の北部に位置し交通アクセスも便利です。併せて、秋の北摂/京阪神の旅もお楽しみ下さい。参加登録のご検討を宜しくお願いいたします。

### 記

**開催日**：2008年11月14日(金)、15日(土)

**会場**：大阪大学 基礎工学部 国際棟2ホール  
郵便番号560-8531 大阪府豊中市待兼山町1-3(豊中キャンパス)  
<http://www.osaka-u.ac.jp/jp/accessmap.html>

**申込み・問い合わせ先**：日本膜学会事務局膜シンポジウム2008係 担当：木下  
〒113-0033 東京都文京区本郷5-26-5-702  
Tel & Fax：03-3815-2818, E-mail：membrane@mua.biglobe.ne.jp

**主催**：日本膜学会

**協賛学協会(交渉中)**：化学工学会・環境科学会・酵素工学会・高分子学会・触媒学会・ゼオライト学会・繊維学会・日本化学会・日本海水学会・日本機械学会・日本人工臓器学会・日本腎臓学会・日本生化学会・日本生物工学会・日本生物物理学会・日本生理学会・日本セラミックス協会・日本透析医学会・日本物理学会・日本分析化学会・日本水環境学会・日本薬学会・日本薬剤学会・日本油化学会

### ● 参加要領

**参加費**：主催・協賛学会員6,000円(当日7,000円)、非会員9,000円(当日10,000円)、学生3,000円、法人(5名まで参加可)25,000円

**懇親会**：11月14日(金)18時30分より大阪大学豊中キャンパス内レストランにて  
会費5,000円(当日6,000円)

**参加申込み**：E-mailで(1)氏名、(2)所属、(3)連絡先、(4)懇親会参加の有無を明記の上、上記メールアドレスまでお申し込み下さい。なお、準備の都合上、シンポジウム、懇親会ともできるだけ事前にお申し込み下さいますようお願いいたします。事前申込みの締め切りは10月31日(金)です。参加費、懇親会費は郵便振替用紙(00140-9-705802 日本膜学会シンポジウム)でお支払い下さい。

## 第35回 炭素材料学会年会

**主催**：炭素材料学会  
**共催**：応用物理学会ほか  
**協賛**：日本分析化学会ほか  
**後援**：炭素協会

**会期**：2008年12月3日(水)～6日(土)

**会場**：筑波大学(大学会館・総合交流会館)

**参加費(要旨集代込)**：炭素材料学会正会員・賛助会員 8,000円、共催・協賛学協会会員 8,000円、非会員 14,000円、学生 3,500円

**懇親会**：2008年12月4日(木)18:00 会場：大学会館レストランPLAZA

(懇親会費は後でご連絡いたします)

### **特別企画**

本年会では例年どおりの口頭・ポスター発表のほか特別企画として最終日の12月6日(土)9:30~13:00に「21世紀を担う炭素材料を知る」というテーマで一般公開展示「炭素のふれあいコーナー」と特別企画講演を行います。

一般公開展示では炭素材料関連企業・大学(研究室)・研究機関からの炭素(製品)展示ならび炭素材料研究紹介(ポスター・簡易デモ実験など)を募集します。また特別企画講演では2000年ノーベル化学賞を受賞された白川英樹博士をお招きし、高校生(招待)を主な対象とした一般講演をお願いする予定です。

問合先：炭素材料学会事務局

〒101-0025 東京都千代田区神田佐久間町1-25 秋葉原鴻池ビル3F

TEL：03-5207-8813 FAX：03-5207-8816 年会関連 e-mail：cb-nenkai08@tanso.org

炭素材料学会ホームページ <http://www.tanso.org>

## 編 集 委 員

委員長 尾関寿美男 (信州大学)  
委 員 飯山 拓 (信州大学) 中原 敏次 (栗田工業株式会社)  
岩崎 訓 (大阪市立工業研究所) 中村 章寛 (太陽日酸株式会社)  
(五十音順)

Adsorption News Vol. 22 No. 3 (2008) 通巻 No. 86 2008年10月10日発行

事務局 〒852-8521 長崎市文教1-14 長崎大学工学部応用化学科 応用物理化学研究室内  
Tel: 095-819-2669 Fax: 095-819-2669 E-mail: jsad@ml.nagasaki-u.ac.jp

編 集 飯山 拓 (信州大学)  
Tel: 0263-37-2469 Fax: 0263-37-2559 E-mail: tiiyama@shinshu-u.ac.jp

ホームページ <http://dione.shinshu-u.ac.jp/jsad>

印 刷 〒399-8205 長野県安曇野市豊科2572 有限会社 大気堂  
Tel: 0263-72-2425 Fax: 0263-72-8151

### 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: +81-95-819-2669 Fax: +81-95-819-2669 E-mail: jsad@ml.nagasaki-u.ac.jp

### Editorial Chairman

Professor Sumio OZEKI  
Faculty of Science, Shinshu University, 3-1-1 Asahi, Matsumoto, 390-8621 JAPAN  
Tel: +81-263-37-2567 Fax: +81-263-37-2559 E-mail: sozeki@shinshu-u.ac.jp

### Editor

Taku IYAMA, Shinshu University  
Tel: +81-263-37-2469 Fax: +81-263-37-2559 E-mail: tiiyama@shinshu-u.ac.jp  
WWW of JSAd: <http://dione.shinshu-u.ac.jp/jsad>