

Adsorption News

Vol. 23, No. 1 (March 2009)

通巻No.88

目 次

- 巻頭言..... 2
会長就任にあたって 田門 肇

- 研究ハイライト..... 3
固体細孔内の電解質水溶液—ナノ溶液— 大久保貴広

- スポットライト..... 7
研究発表会ポスター賞受賞者特集
三野泰志、清家敦子、瀬尾知史

- 会 告..... 11
第18回吸着シンポジウム報告
第19回吸着シンポジウム(吸着夏の学校)開催のお知らせ
第23回日本吸着学会研究発表会のお知らせ
事務局移転のお知らせ
編集局移転のお知らせ

- 国際吸着会議(FOA10)のお知らせ..... 13

- 関連シンポジウム等のお知らせ..... 16

日本吸着学会
The Japan Society on Adsorption

会長就任にあたって

京都大学大学院工学研究科 田門 肇



この度、金子克美前会長の後任として日本吸着学会の2009、2010年度会長を仰せつかりました。吸着の科学と工学に携わる研究者・技術者の唯一の学会の会長職は身に余る重責ですが、学会の発展に少しでもお役に立てるように微力を尽くす所存でございます。皆様方のご指導ご協力を宜しくお願い申し上げます。

1999年以降、吸着学会の理事会等に出席しておりますが、当学会が直面する課題は「学会アイデンティティの再構築」にあるように感じています。理学・工学を問わず吸着に携わる研究者が活動を他学会に移しているように思え、当学会の目的である「学際的視野に立って会員相互の学術、技術の向上と工業の発展」に照らし合わせると物足りなさを強く感じます。さらに、当学会と関連が深い他学会で活動している方々の入会を促すには一層魅力的な学会としなければなりません。そのために時代に即した学会の理念を内外に明確にすることで日本吸着学会の基盤が強化され、学会内外での求心力が蘇ると思う次第です。以下に会長在職中の重点施策を考えてみたいと思います。

第一の施策は、「第10回国際吸着会議(FOA10)の開催と成功」であります。FOA10は宮原稔教授(京都大学)をチェアマンとして、2010年5月23日から28日まで淡路夢舞台国際会議場(淡路島)で開催されます。本国際会議は、1992年(京都)、2001年(長崎)に続いて3回目の開催となります。本国際会議を成功に導くことが当学会のアイデンティティを国内外に示す重要な機会と考えています。幸いなことに2008年度の理事会で必要な予算措置を講じることが決定され、これまでの開催で培ったノウハウがあります。また、国際会議の開催、協力に関しては諸氏もお分かりのように当学会は非常に活発ですので、特に問題はないと考えています。

第二の施策は、「社会に貢献する活力ある吸着学会」の実現であります。このためには、1)研究、2)人材育成、3)会員サービスを当学会活動の3本柱とする必要があります。これを実施する場として研究発表会、吸着シンポジウム、各種委員会があります。産官学連携の下に吸着研究を深化させるために、研究発表会、吸着シンポジウムが企画されることが望まれます。しかし、人材育成が当学会の最大の弱点と感じております。大学教育から技術者の生涯教育に至る人材育成に当学会が貢献できる仕組みを考える必要があります。

第6回国際吸着会議(1998年)以降、海外で開催される場合に学生の参加登録料を当学会が援助しています。ミニ学会の特徴を生かした他学会には見られない試みと言えます。また、奨励賞(三菱化学カルゴン賞)、研究発表会でのポスター賞など、若い研究者を育てようとする強い意欲が当学会の活動から感じられます。しかし、他学会に見られ

るように、若い人が自発的に研究会を企画することもなく、学会の世代交代が進む今後に強い不安を覚えます。学会として若手研究者、技術者の育成に国際活動と同様に格段の努力が必要と思います。

会員サービスとしては、特に維持会員向けのサービスを充実させたいと考えています。その最初の試みとして、2008年度に吸着関連技術の標準化や規格化を推進する「標準化委員会」が立ち上げられています。この委員会では分科会活動が中心で、分科会の代表および副代表は維持会員の中から委員長が委嘱するものであります。換言すれば、維持会員2社の要望で分科会を設置できることとなります。現在は、繊維状活性炭の標準化に係わる分科会が設置されています。維持会員からの要望があれば「標準化」だけではなく吸着技術全般にも広げていくことも吝かではありません。このように若手の育成、維持会員サービスなど小さな規模の学会ならではの試みを進めていきたいと考えています。

最後に当学会の位置づけですが、現在は任意団体であります。同好の士の集まりとして機能すれば十分とする方々も多いと思いますが、このままでは折角表彰している若手研究者への「奨励賞」も大学等で十分に評価されない恐れがあります。当学会は日本学術会議協力学術研究団体の要件を満たしており、加盟手続きを是非行いたいと思います。これからの2年間には、例年の研究発表会と吸着シンポジウムに加えて、第5回環太平洋吸着会議(5th PBAST 2009)、第10回国際吸着会議(FOA10)と行事が白押しであります。将来を見据えた学会運営ができるかはなはだ疑問ですが、当学会が会員各位にとって実り多いものと思っております。ミニ学会の特徴を生かした開かれた運営を試みるつもりであります。皆様方のご指導ご協力を重ねてお願い申し上げます。

田門 肇
京都大学大学院工学研究科化学工学専攻 教授

略歴

昭和49年3月	京都大学工学部化学工学科卒業
昭和51年3月	京都大学大学院工学研究科修士課程 化学工学専攻修了
昭和52年3月	京都大学大学院工学研究科博士課程 化学工学専攻中退
昭和52年4月	京都大学工学部助手
昭和61年8月	京都大学工学部助教授
平成10年4月	京都大学大学院工学研究科教授

研究ハイライト

固体細孔内の電解質水溶液—ナノ溶液— Electrolytic aqueous solution restricted in solid nanopore—Nanosolution—

岡山大学大学院自然科学研究科
Graduate School of Natural Science and Technology,
Okayama University

大久保 貴広
Takahiro Ohkubo

1. はじめに

「吸着」という研究分野は、基礎から応用に至る幅広い領域と関連しているが、その研究成果の殆どは吸着量を基礎とした議論が展開されている。様々な材料に対する吸着現象を理解する上で、まず、材料に対する吸着等温線を測定して細孔サイズや細孔内で吸着分子が受ける相互作用の大きさを示すパラメータなどの巨視的な物理量を得ることができる。細孔体を吸着材として利用する立場からすると、このような巨視的な物理量が不可欠であると共に、それ以上の知見は不要であると主張する人も多いのではないかと思う。しかし、基礎研究に携わる者の観点からすると、細孔が発現する特異的な性質の解明が終わっているとは言い難く、細孔体が有する興味深い吸着現象を巨視的な物理量のみで議論することが不可能な場合も多いのではないかと思う。例えば、Chmiola らは、細孔径が 1 nm 以下の細孔内において、電気二重層容量が急激に上昇するという報告をしている¹⁾。この論文で、スリット型細孔内での電解質溶液の吸着状態（蓄電状態）がイメージとして描かれている。しかし、Chmiola らの報告では、はっきりとした溶液の描像を捉えるための検討はしておらず、1 nm 以下の空間で二重層容量が増大する理由を分子レベルで説明することはできない。電気二重層容量という巨視的な物理量の特異性にのみ注目が集まり、1 nm 以下の細孔内における電気二重層がどのようなものかという質的な議論が蔑にされる限り、このような現象の詳細を説明することは不可能であると考えられる。

Chmiola らの報告以前から、筆者らは、活性炭素繊維 (ACF) の疎水性細孔内で束縛状態にあるナノオーダーの電解質水溶液 (ナノ溶液; NSN) の水和構造に注目した研究を行っている²⁻⁷⁾。イオンの溶媒和サイズと同程度の大きさの細孔内における電解質溶液の構造と、上述したような二重層容量の著しい増加とは密接に関連していると考えられる。また、Fox らは、溶液化学分野において解明すべき問題点の一つに、「細孔内における溶液」というものを挙げており⁸⁾、今後、研究の進展が望まれる分野であることは確かである。本稿では、元素選択的な構造解析が可能である XAFS (X-ray absorption fine structure; X 線吸収微細構造)⁹⁻¹⁴⁾によるナノ溶液の水和構造を、最近得られた結果も含めて概説する。

2. アルカリ及びアルカリ土類金属イオンのナノ溶液構造

XAFS による原子の局所構造解析は、これまでも多くの研究分野で行われている。特に、触媒反応に関する解析では多くの実績をあげており、触媒反応が進行する過程での金属近傍の構造変化を時間の関数として追跡することも可能である。一方、溶液内におけるイオンの溶媒和構造を解析する手法としても比較的古くから用いられている。Ohtaki らの総説¹⁵⁾にもまとめられているように、XAFS の中でも EXAFS (extended X-ray absorption fine structure; 広域 X 線吸収微細構造) は X 線や中性子を用いた回折法では困難な金属イオンを中心とした動径構造を与えるため、溶媒和の構造解析に対しても重要な役割を担っている。そこで、本研究でも外部から直接的な観察が困難、且つ長距離秩序構造を形成しないナノ溶液中の金属イオンを中心とした水和構造を EXAFS により検討した。

細孔性材料として、(株) アドール製の活性炭素繊維 (ACF: P20; 平均細孔径(w)=1.1 nm) を用い、マイクロ孔に吸着した電解質溶液の水和構造の違いを検討した。水和構造の中心金属イオンとしては Rb, Sr, Cs の各イオンを用いた。1 M の水溶液を ACF に真空含浸し、その後、真空加熱脱気を施した試料に水を飽和蒸気圧まで吸着させた試料を測定に用いた。それぞれの K 吸収端 (Rb: 15.202 keV, Sr: 16.107 keV, Cs: 35.987 keV) について EXAFS 測定を行った。

図 1 に P20 の細孔内に束縛された Sr および Cs イオンを含むナノ溶液とそれらのバルクの水溶液に対する EXAFS スペクトルを示す。ここで、一般的に知られている EXAFS スペクトルを表す基本式を(1)に示す¹³⁾。

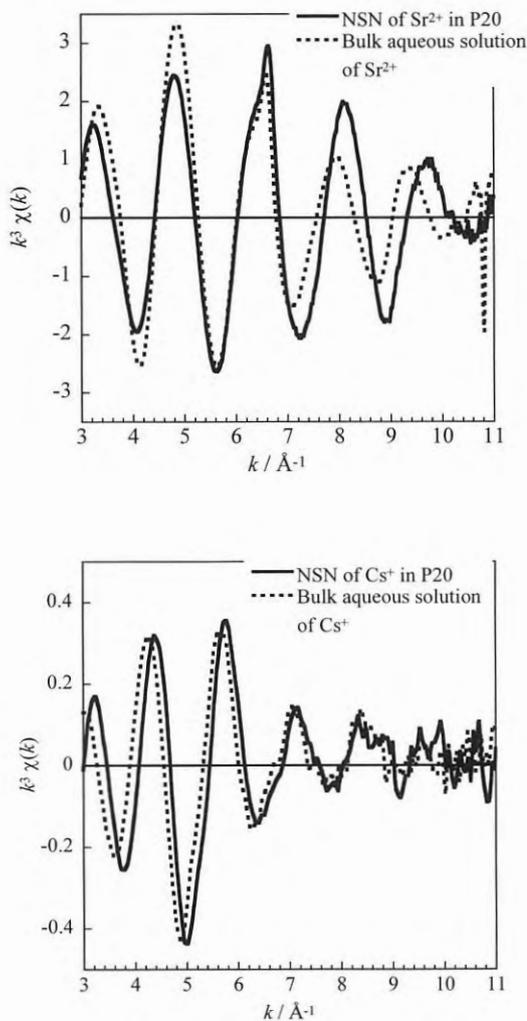


図1 ナノ溶液(NSN)中およびバルク水溶液中のSr(上)とCs(下)のEXAFSスペクトル

$$\chi(k) = NS_0^2 |F(k)| \exp(-2\sigma^2 k^2) \frac{\sin(2kr + \phi(k))}{kr^2} \quad (1)$$

ここで、 k は波数、 $\chi(k)$ はEXAFSの振動、 N は配位数、 S_0^2 はintrinsic loss factor、 $F(k)$ は後方散乱振幅、 $\alpha(k)$ はDebye-Waller因子(DWF)、 r は中心原子と近接原子間との距離、 $\phi(k)$ は位相シフトを表す。式(1)をみると、スペクトルの振幅は主として水和数とDWFに依存し、振動数は主としてイオン-水分子間の距離の違いを反映していることになる。即ち、図1の結果を定性的にみると、Srイオンでは、配位している水分子の数が減少している傾向を示し、Csイオンでは、イオン-水分子間の距離がバルクの水溶液

の場合とは異なっている状態であることを示している。これらのEXAFSスペクトルの解析結果から求まる構造パラメータを検討した結果、Srイオンの場合では、イオン-水分子間の距離が変化しないのに対し、Csイオンでは、バルクの水溶液中とナノ溶液中でのイオン-水分子間距離がそれぞれ0.314 nm、0.310 nmとなり、僅かであるが減少している結果となった。Csイオンでみられたこの傾向は、Rbイオンでも同様に確認されており²⁻⁵⁾、イオン-水分子間相互作用の弱い1価のカチオンの場合には、細孔場の有する擬高圧効果の影響を受けて、圧縮され歪んだ構造が形成されている可能性がある。ナノ溶液に関する報告は未だ少ない状況ではあるが、実験・理論の双方からバルクの水溶液とは異なる性質が見出されたことは興味深い。

3. 亜鉛イオンのナノ溶液構造

亜鉛は生体中で必須とされる微量元素の一つである。体内における元素の存在量は、鉄に次いで2番目に多く、我々にとって重要な遷移元素であることは言うまでもない。特に、亜鉛はタンパク質と”亜鉛フィンガー”を形成することから、現在でも盛んに研究が進められている。亜鉛のような生体に必須のイオンに関する研究が生物学的観点から行われている一方で、物理化学的観点からの基礎的な理解は未だ不十分と言える。例えば、亜鉛がタンパク質などの構造形成に使われる必然性、生体内において異種分子によって束縛状態にあるイオンの特異性など、解決すべき課題は山積している。ここでは、活性炭の細孔内における酢酸亜鉛(Ac_2Zn)水溶液の水和構造について検討した。

まず、ナノ溶液中の亜鉛イオン近傍の水和構造と活性炭の平均細孔径との関連をP7($w=0.7$ nm)とP20($w=1.1$ nm)の2種類のACFを用いてEXAFSにより検討した結果、両者のEXAFSスペクトルはほぼ重なる結果となったため、ここでは、P7の細孔内で形成されるナノ溶液に特化して議論する。図2に、P7の細孔内で形成されるナノ溶液中、及びバルクの Ac_2Zn 水溶液(0.5 M)中における亜鉛イオンを中心とした動径構造関数を示す。まず、ナノ溶液の動径構造における第一水和殻に起因する0.18 nm付近のピーク(ただし、この値は式(1)中の位相シフトの影響で、真の r を示している訳ではない)の大きさがバルクの場合よりも小さくなっていることがわかる。この点については、水和する水分子の数の減少が主な原因として考えられるが、後述のカーブフィッティングによる解析結果を見る限り水和数に差異がないことから、第一水和殻の構造がナノ溶液中と

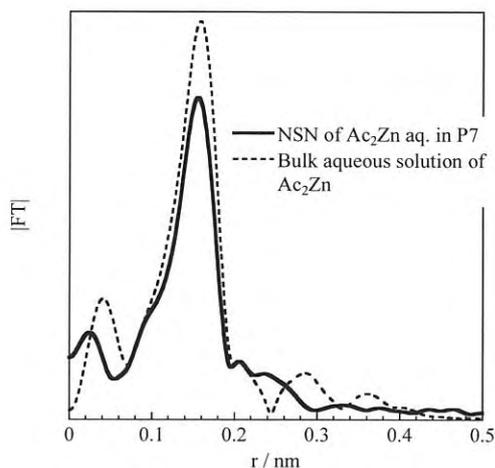


図2 ナノ溶液(NSN)中およびバルク水溶液中のZnイオンを中心とした動径構造関数

表1 ナノ溶液(NSN)中およびバルク水溶液中のZnイオンの水和構造パラメータ

Sample	$r_{\text{Zn-O}} / 10^{-1} \text{ nm}$	N	$\sigma^2 / 10^2 \text{ nm}^2$
NSN of Zn^{2+} in P7	1.98 ± 0.02	5.6 ± 1.4	0.108 ± 0.02
NSN of Zn^{2+} in P20	1.97 ± 0.02	4.7 ± 0.9	0.101 ± 0.02
Bulk soln.	2.04 ± 0.01	6 (Fix)	0.110 ± 0.02
Bulk soln. (Lit. value) ¹⁵⁾	2.074	6	

バルク中とで異なることで、ナノ溶液中では散乱波の干渉¹³⁾が起りフーリエ変換後のピークが減少していると考えられる。また、第一水和殻以遠の水和構造についてみると、バルクの水溶液中では明瞭な水和殻由来のピークがあるのに対し、ナノ溶液中では、連続的な分布を示し、ショルダー状のピーク位置が短距離側にシフトしていることがわかる。これらのことから、ナノ溶液中における亜鉛イオン近傍において、第一水和殻の位置にある水分子はバルクの水溶液中とは異なる配位状態で水和構造を形成しており、また、イオンからの相互作用が弱くなる第2水和殻では、疎水的な細孔場の影響でバルクの場合よりも金属イオンの方へ引きつけられて高密度な状態になっていると考えられる。これらの詳細については引き続き検討を行う予定である。

表1にP7およびP20の細孔内で形成されるナノ溶液中の亜鉛イオンの第一水和殻に関する構造パラメータを示す。比較のためにバルクの水溶液のパラメータも示してある。尚、ナノ溶液の構造パラメータについてはREX2000¹⁶⁾を用いてバルクの水溶液の実験データを標準として求め

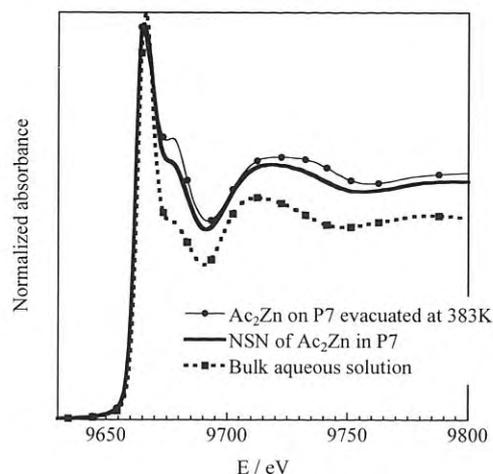


図3 383 Kで真空加熱脱気直後のP7の細孔内におけるAc₂Zn、P7の細孔内におけるナノ溶液(NSN)中のAc₂Zn、及びバルクの水溶液のZn K吸収端のXANESスペクトル

た。まず、ナノ溶液中における第一水和殻までの距離がバルクの場合よりも短くなっている。この傾向はアルカリ金属イオンの場合にも認められたが、亜鉛イオンの場合、ナノ溶液中における水和数の減少が殆どない点はアルカリ金属イオン場合と大きく異なる。配位数と配位距離の間には相関があるために、それぞれを個別に議論することが困難であったが、亜鉛イオンの場合、水和数がバルクの水溶液とほぼ同じであるにも関わらず、配位距離が異なるという点は興味深い。

亜鉛イオンの第一水和殻の構造を詳細に検討するために、XANES (X-ray absorption near edge structure; X線吸収端近傍構造) スペクトルの結果を考察する。まず、図3に383 Kで真空加熱脱気した後のP7の細孔内におけるAc₂Zn、及びその試料に水を飽和蒸気圧まで吸着させた状態でのZn K吸収端のXANESスペクトルを示す。比較のために、バルクの水溶液のスペクトルも示す。尚、図3に示す結果は、吸収端付近の最も強い吸収ピーク(ホワイトライン)の最大値で規格化してある。亜鉛に対するホワイトラインの強度は、その配位構造に大きく影響される^{17,18)}。この図から、水の吸着後にホワイトラインの強度が相対的に強くなっていることから、Znイオンが正八面体に近い水和構造を形成しようとする傾向があることがわかる。しかし、バルクの水溶液と比べると、ホワイトラインの相対強度が弱いことから、空間的な制約により等方的な水和構造を形

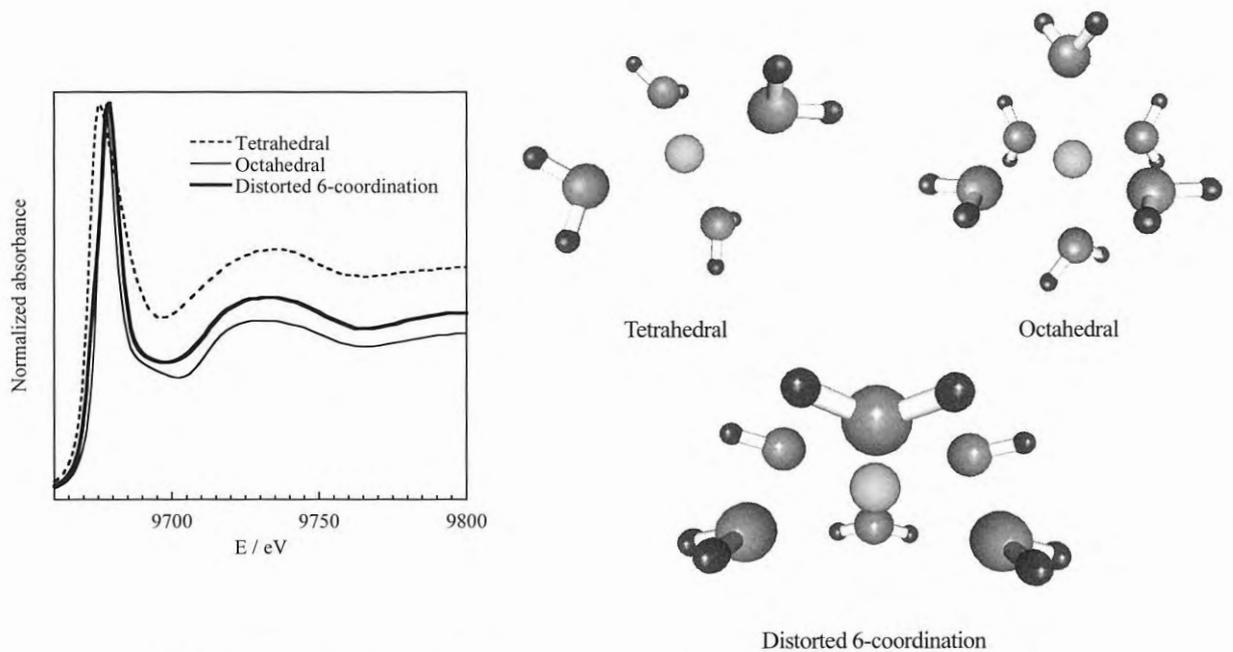


図4 FEFFによる理論計算から求めたZn K吸収端のXANESスペクトル(左)と、XANESスペクトルの計算に用いた各構造モデル(右)(各構造モデルの中心にZn原子を配置し、それぞれ4個または6個の水分子を配位させている。)

成することができず、バルクで形成されるような正八面体構造とは異なり、歪んだ構造を形成している可能性が高い。しかし、どのような歪み方をしているのかという点については、実験結果のみで議論することは困難であり、XANESの理論計算から、その可能性を検討した。図4に、亜鉛の水和構造に関して、FEFF(ver. 8.2)¹⁹⁾プログラムから求めた各構造に対するXANESスペクトルの計算結果を示す。この結果もホワイトラインの強度で規格化してある。この中で、正四面体構造と正八面体構造のスペクトルの違いの傾向は過去の文献¹⁷⁾¹⁸⁾、及び筆者らの実験結果と一致した。一方、ナノ溶液中における歪んだ水和構造の一つの可能性として、図4中に示すような“Distorted 6-coordination”モデルについても同様に計算を行った。このモデルは、正四面体を形成する4つの水分子のうちから3つを採用し、残りの3つの水分子については、金属イオンを中心に先に決めた3つの水分子を対称移動させてつくった仮想的なモデルである。この“Distorted 6-coordination”モデルから得られるXANESスペクトルのホワイトラインの強度は、4配位構造のものよりも強いが、正八面体の6配位構造のものよりも弱くなり、実験結果と良い一致を示した。ここで示した歪んだ6配位の構造は一つの可能性に過ぎないが、少なくとも、バルクの水溶液中のような等方的な対称性の高い構

造が歪められている可能性を示す結果を得ることができた。

4. まとめ

本稿では、疎水性細孔内で形成される電解質水溶液中の金属イオンの水和構造について概説した。電解質水溶液のサイズを水和イオンの大きさと同程度にまで制限すると、バルクの水溶液とは異なる水和構造が形成されることが示された。電気二重層キャパシタをはじめとし、ナノ溶液の概念を必要とする分野は多いと考えられ、基礎科学の発展のみならず、実用材料の開発にも寄与する可能性は高いと考えられ、今後も詳細にわたる検討を続ける予定である。

謝辞

本研究は、科学研究費補助金(若手研究B)、(財)山田科学振興財団、並びに(財)岡山工学振興会からの研究支援により行うことができました。また、XAFS測定については、高エネルギー加速器研究機構における共同利用実験(課題番号:2008G064)により遂行できました。ここに謝意を表します。

[参考文献]

- 1) J. Chmiola, G. Yushin, Y. Gogotsi, C. Portet, P. Simon, and P. L. Taberna, *Science*, **313**, 1760 (2006).
- 2) T. Ohkubo, T. Konishi, Y. Hattori, H. Kanoh, T. Fujikawa, and K. Kaneko, *J. Am. Chem. Soc.*, **124**, 11860 (2002).
- 3) T. Ohkubo, H. Kanoh, Y. Hattori, T. Konishi, and K. Kaneko, *Stud. Surf. Sci. Catal.*, **146**, 61 (2003).
- 4) T. Ohkubo, H. Kanoh, and K. Kaneko, *Aust. J. Chem.*, **56**, 1013 (2003).
- 5) T. Ohkubo, Y. Hattori, H. Kanoh, T. Konishi, T. Fujikawa, and K. Kaneko, *J. Phys. Chem. B*, **107**, 13616 (2003).
- 6) T. Ohkubo, Y. Hattori, H. Kanoh, T. Konishi, H. Sakai, M. Abe, D. Kasuya, M. Yudasaka, S. Iijima, T. Fujikawa, and K. Kaneko, *Physica Scr.*, **T115**, 685 (2005).
- 7) D. Noguchi, Y. Hattori, C.-M. Yang, Y. Tao, T. Konishi, T. Fujikawa, T. Ohkubo, Y. Nobuhara, T. Ohba, H. Tanaka, H. Kanoh, M. Yudasaka, S. Iijima, H. Sakai, M. Abe, Y.-J. Kim, M. Endo, and K. Kaneko, *ECS Trans.*, **11**, 63 (2007).
- 8) B.S. Fox, O.P. Balaj, I. Balteanu, M.K. Beyer, and V.E. Bondybey, *Chem. Eur. J.*, **8**, 5534 (2002).
- 9) B. K. Teo, "EXAFS: Basic Principles and Data Analysis", Springer (1986).
- 10) D. C. Koningsberger and R. Prins, "X-ray Absorption: Principles, Applications, Techniques of EXAFS, SEXAFS, and XANES", Wiley-Interscience (1988).
- 11) 宇田川康夫 編, X線吸収微細構造, 学会出版センター (1993).
- 12) 石井忠男, EXAFSの基礎, 裳華房 (1994).
- 13) 太田俊明 編, X線吸収分光法 -XAFSとその応用-, アイピーシー (2002).
- 14) 太田俊明、横山利彦 編著, 内殻分光, アイピーシー (2007).
- 15) H. Ohtaki and T. Radnai, *Chem. Rev.*, **93**, 1157 (1993).
- 16) T. Taguchi, T. Ozawa, and H. Yashiro, *Physica Scr.*, **T115**, 105 (2005).
- 17) H. K. Pan, G. S. Knapp, and S. L. Cooper, *Colloid Polym. Sci.*, **262**, 734 (1984).
- 18) J. Rose, I. Moulin, A. Masion, P. M. Bertsch, M. R. Wiesner, J. Y. Bottero, F. Mosnier, and C. Haehnel, *Langmuir*, **17**, 3658 (2001).
- 19) A. L. Ankudinov, B. Ravel, J. J. Rehr, and S. D. Conradson, *Phys. Rev. B*, **58**, 7565 (1998).



大久保 貴広

岡山大学大学院
自然科学研究科
博士(理学)

2003年 千葉大学大学院自然科学研究科 修了
2003年 日本学術振興会特別研究員(PD)
2004年 東京理科大学総合研究所(現:総合研究機構)助手
2006年 クイーンズランド大学客員研究員
2007年 岡山大学大学院自然科学研究科 准教授

スポットライト

研究発表会ポスター賞受賞者特集

スタック型配位空間への分子吸着と構造転移 Molecular adsorption in stacking coordination space and its structural transition

京都大学大学院工学研究科化学工学専攻
Department of Chemical Engineering,
Kyoto University

三野 泰志、田中 秀樹
渡邊 哲、宮原 稔
Yasushi Mino, Hideki Tanaka,
Satoshi Watanabe, Minoru Miyahara



この度はポスター賞を頂き、大変
光栄に存じます。また、多くの方々
に発表ポスターを御覧頂いたうえ、
有意義な御指摘、御意見を賜り心よ
り御礼申し上げます。以下に本研究
の概要を紹介させていただきます。

<はじめに>

多孔性配位錯体(PCP/MOF)は、
その構造の多様性から新規吸着剤として注目されていますが、
中でもフレームワークの構造転移が可能な第三世代型PCPは
ガス貯蔵や分離、触媒などへの応用が期待されています。特
に、2D レイヤーが積層したスタック型配位錯体は、圧力 P_{ads}
において 2D レイヤー間に分子の進入口が開き、急激に吸着
が進行する「ゲート吸着」と呼ばれる特異な挙動を示します。ま
た、その吸着状態から減圧すると分子は脱着(P_{des})しますが、
 $P_{ads} > P_{des}$ となり、吸着ヒステリシスが生じます。このような現象
は、 CO_2 、 CH_4 吸着などにおいて観測されていますが、その吸
着機構は未だ明らかになっていません。本研究では、スタック
型配位錯体におけるゲート吸着機構について、分子シミュ
レーションを用いた自由エネルギー解析を行いました。

<シミュレーション>

スタック型配位錯体のモデルとして、Lennard-Jones 原子から
なる格子状の 2D レイヤーを積層させた toy model を仮定しま
した(図1)。それぞれの 2D レイヤーは、周期的に xy 方向に $1/2$
格子並進移動した位置に存在しています。LJ パラメータはフ
レーム原子については、 $\sigma_{ss} = 3.81 \text{ \AA}$ 、 $\epsilon_{ss}/k = 148.12 \text{ K}$ 、また、
吸着分子については、 $\sigma_{ff} = 3.41 \text{ \AA}$ 、 $\epsilon_{ff}/k = 119.8 \text{ K}$ としました。
分子シミュレーションにはグランドカノニカルモンテカルロ
(GCMC)法を用い、全方向に周期境界条件を設定し、カットオ
フ距離を $5\sigma_{ff}$ としました。シミュレーションは、ゼロ圧力下にお
いてエネルギー的に安定な 2D レイヤー間隔 s_z^0 から、レイ
ヤー間隔 s_z を増大させつつ計算を行い、フレームワークの膨潤・
収縮過程における自由エネルギー変化 ΔF を次式により計算
しました。

$$\Delta F = F(s_z) - F(s_z^0) = -A \int_{s_z^0}^{s_z} \left\{ kT \langle N \rangle / V - \langle \partial U / \partial s_z \rangle / A - p_b \right\} ds_z'$$

ここで、 A は 2D レイヤーの面積、 N は吸着分子数、 V 、 U は系
の体積およびポテンシャルエネルギー、 p_b はバルク流体の圧
力です。

<結果と考察>

自由エネルギー変化 ΔF の相対圧 p/p_s およびレイヤー間隔
 s_z に対する依存性を図 2 に示します(換算温度 $T^* (= T/\epsilon_{ff}) =$
 0.8)。低相対圧下では吸着が起こらず、 $s_z = 1.007\sigma_{ff}$ において
系は安定ですが、圧力が増加するにつれて吸着量は増大し、
 $s_z = 1.3\sigma_{ff}$ 付近における ΔF の極小点が顕著になることがわか
ります。これは s_z の増大によるレイヤー間相互作用の減少に対
して、吸着による安定化の寄与の方が優勢になるためです。
しかし、 $s_z = 1.007\sigma_{ff} \rightarrow 1.3\sigma_{ff}$ へと系が移動するためには、 ΔF
の極大値、すなわち吸着エネルギー障壁 ΔF_{abs} を乗り越えね
ばなりません。一方、脱着時のエネルギー障壁 ΔF_{des} が $\Delta F_{des} =$
 ΔF_{abs} となる圧力は異なり、 $P_{ads} > P_{des}$ であることがわかります。
この吸着ヒステリシスループは高温になるほど大きくなること
が実験により観測されていますが、越えうるエネルギー障壁を 1
レイヤーあたり 15 kT 以下とすると、同様な傾向が得られること
がわかりました。以上のように、スタック型配位錯体へのゲート
吸着機構は、レイヤー間相互作用と吸着安定化とのバランス
に支配されることが明らかになりました。図 3 に、エネルギー障
壁を 7.5 kT としたときの吸着等温線を示します($T^* = 1.6$ では臨
界温度を越えています、 $p_s^* = 0.36$ としています)。また、 s_z は
ゲート吸着時に急激に増加し、そこから減圧するとさらに増加
することが確認されました。このような現象については未だ報
告例がなく、今後の研究の進展が望まれます。

最後になりましたが、本研究を進めるにあたり御指導を賜り
ました、宮原稔教授、田中秀樹助教、渡邊哲助教に感謝の意
を表します。

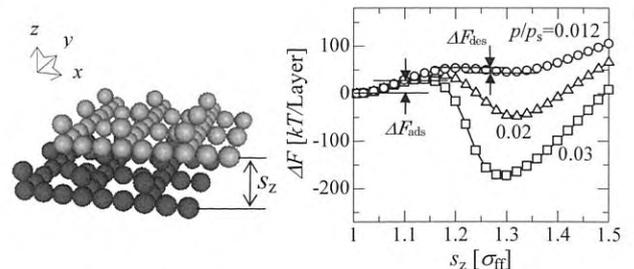


図1 シミュレーションモデル

図2 自由エネルギー変化

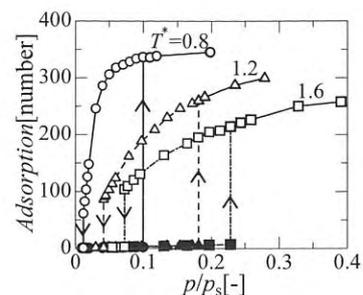


図3 吸着等温線の温度依存性

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

Molecular Modeling of Activated Carbons for the Reverse
Monte Carlo Method of Adsorbed Phase

信州大学大学院工学系研究科物質基礎科学専攻
Department of Chemistry, Shinshu University

清家敦子、飯山拓
浜崎亜富、尾関寿美男
Atsuko Seike, Taku Iiyama
Atom Hamasaki, Sumio Ozeki



この度はポスター賞を頂き、大変光栄に存じます。多くの方々に発表ポスターを御覧いただくとともに、有意義なご意見を賜り、心より御礼申し上げます。また日頃からご指導ご鞭撻をいただいております先生方や仲間達のお力があってこそこの受賞であり、誠に感謝いたしております。

以下に本研究の概要を紹介させていただきます。

<緒言>

細孔内に閉じ込められた分子集団は、バルクとは異なる分子間構造をとります。より効率的に分子を分離、貯蔵するために、細孔内にとらえられた分子の構造を検討することは有用です。本研究では、X線回折測定とリバースモンテカルロ(RMC)法を用いて吸着相の分子間構造を検討することを試んでいます。RMC法は実験から得たX線回折を再現するような分子配列を求める分子シミュレーションです。吸着系のX線回折強度から吸着相の構造情報を取り出すためには、吸着媒の回折強度を見積もることが求められます。実際の活性炭はアモルファスであり乱れた構造を持ちますが、これまで本研究室で行ったRMC法で用いる活性炭の細孔モデルは上下にグラファイトシート2層をもつ構造に固定してきました。そこで、活性炭の乱れを取り入れた新たな活性炭モデルの構築と適用を試みました。

<実験>

RMCに用いるX線回折強度の実験値を得るため、吸着媒は0.82 nmの細孔径をもつ活性炭素繊維A10(株アドール)を、吸着質はベンゼン(関東化学株)を用いました。回転対陰極X線源付きAFC5型回折計(株リガク)に気相吸着用セルを取り付け、容量法吸着量測定装置(本研究室作成)で蒸気を導入してX線回折強度を測定しました。(線源MoK α (波長0.071030 nm、管電流100 mA、管電圧40 kV))

<結果・考察>

1) 活性炭モデルの構築

活性炭素繊維の回折プロファイルには002面、10面など活性炭のグラファイト構造に由来するブロードなピークが現れました。ベンゼンを吸着させると活性炭の構造由来のピーク位置を保ったままピーク強度が増加しました。活性炭は積層数の分布が一定ではないので、従来モデル(図1左)のように上下2層のグラファイトシートが存在する細孔のみではなく、それより多数または少数の層を持つ部分も存在しています。そこで、活性炭の平均の層数を表すパラメーターとして相関長(ξ)を導入し、指数関数を用いて細孔から遠い層ほど回折強度への寄与を減らす計算を行い、新規モデル(図1右)を決定しました。活性炭の構造因子計算を行い、 ξ の値を0.51 nm(平均層数が1.5層)としたときA10のピーク位置をよく再現しました。



図1. 活性炭の従来モデル(左)と新規モデル(右)

2) RMCへの適用

従来の活性炭モデルと新たな活性炭モデルを用いたRMC法により、X線回折を再現するような分子配置を計算しました。RMCで計算した動径分布関数のうち、活性炭の炭素原子とベンゼン分子との相関のみ抜き出したものを示します。(図2)従来のモデルでは $r=1.3$ nm付近に大きなピークが表れます。距離1.3 nmは活性炭の細孔径0.82 nmよりも大きく、吸着分子が一番近い細孔壁より2層目の壁とより強く干渉するという結果となり不自然です。新規モデルでは細孔径に近い $r=0.8$ nm付近に一番大きなピークが現れ、細孔径より遠い距離でのピークが小さくなっており吸着分子と細孔壁との干渉が遠い壁とのもののほうが小さくなります。以上から実在の系に対してより適切な解析が行えるようになったのではないかと考えられます。今後は混合吸着系などの複雑な吸着系へこのモデルを適用していきたいと考えています。

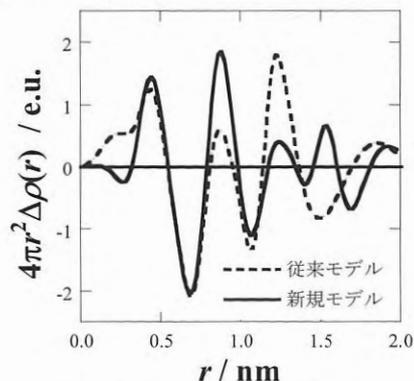


図2. RMCによる動径分布関数

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

Carbonization of Japanese Cypress and Bamboo Using
Super Heated Water Vapor for Adsorption of Methane Gas

大阪府立大学大学院工学研究科物質・化学系専攻

Department of Chemical Engineering,

Osaka Prefecture University

瀬尾知史、徳本勇人

黒田純二、吉田弘之

Tomohumi Seo, Hayato Tokumoto,

Junji Kuroda, Hiroyuki Yoshida



この度はポスター賞を頂き、大変
光栄に存じます。多くの方々に発
表ポスターを御覧いただくとともに、
有意義なご意見を賜り、心より
御礼申し上げます。以下に本研
究の概要を紹介させていただきます。

<はじめに>

過熱水蒸気とは飽和水蒸気をさらに加熱し沸点以上の温度とした水蒸気であり、その特徴として、優れた加熱特性を持ち短時間で有機物の炭化が可能です。特に木質系バイオマスに過熱水蒸気炭化を適用すると従来法では困難であった炭化と賦活を同時に行える可能性があり、新たな廃棄物転換プロセスの構築が期待されます。そこで、本研究では、年間約 1500 万トン排出される廃木材に着目し、過熱水蒸気炭化により、廃木材を高機能なメタン吸着材に転換させることを目的としております。

<実験方法>

ヒノキを 2×2 mm 角、竹を直径 3 mm×高さ 2 mm に裁断したものを試料としました。ロータリーキルン型炭化装置に水蒸気を 1 ml/min で供給し、炭化温度の保持時間を 60 min として炭化実験を行いました。炭化物のメタン吸着特性は磁気浮遊天秤 (FMS-66, 日本ベル(株))を用い重量法にて測定しました。77 K における炭化物の N₂ 吸着等温線の測定を自動ガス吸着測定装置 (BELSORP 18PLUS, 日本ベル(株))を用い定容法にて行いました。

<結果・考察>

Fig. 1 に各サンプルのメタン吸着等温線を示しました。図中の実線及び点線は式(1)のLangmuir式の理論線であり、

実験値をよく相関しました。

$$q = q_m ap / (1 + ap) \quad (1)$$

(q_m : 飽和吸着量, a : 吸着平衡定数)

吸着材をメタン貯蔵設備に利用する場合、貯蔵圧での吸着量から大気圧での吸着量を引いた値が利用可能なメタン量となるため、本研究では 1 MPa 下における吸着量から 0.1 MPa における吸着量を引いたものをメタン貯蔵量としました。900°C で炭化したヒノキ炭のメタン貯蔵量は 2.74 mol/kg であり、活性炭 GA4-8 (キャタラー(株))のメタン貯蔵量はこれを下回る 2.52 mol/kg でした。一方、800°C で炭化した竹炭のメタン貯蔵量は 2.16 mol/kg であるのに対し、800°C で炭化したヒノキ炭のメタン貯蔵量は 1.98 mol/kg であり、炭化温度 800°C におけるメタンガス貯蔵量は竹炭がヒノキ炭を上回りました。

これまでにメタン吸着量とマイクロ孔容積の間に直線関係が存在することが報告されています¹⁾。そこで、メタン貯蔵量とマイクロ孔容積の相関関係を Fig. 2 に示しました。本研究の結果においても、マイクロ孔容積が 0.196 - 0.579 cm³/g に変化するとメタン貯蔵量は 1.01 - 2.74 mol/kg に変化し、この範囲で良好な直線関係が得られました。以上より、過熱水蒸気炭化は、炭化物表面にマイクロ孔を発達させ、その結果メタンガス吸着能力に優れた吸着材を作製できることが明らかとなりました。

最後に、本研究を進めるにあたって御指導賜りました、吉田弘之教授、徳本勇人助教に感謝の意を表します。

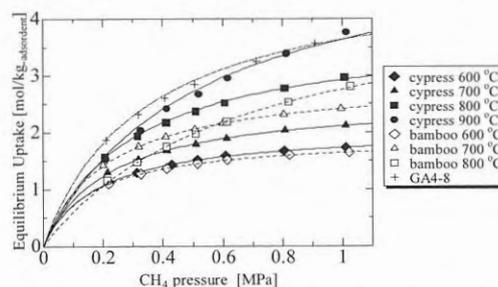


Fig. 1 メタン吸着等温線に及ぼす炭化温度の影響

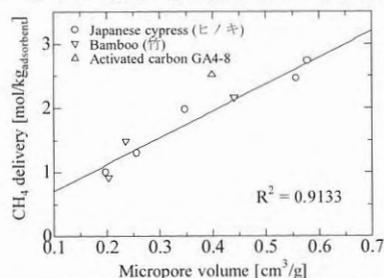


Fig. 2 メタン貯蔵量とマイクロ孔容積の関係

[文献]

- 1) Alcaniz-Monge J, et al Carbon 1997;35(2):291-7

会 告

第 18 回吸着シンポジウム報告

東京大学生産技術研究所
迫田章義

第 18 回吸着シンポジウムは、2009 年 1 月 23 日（金）に大阪ガス（株）本社ビルで開催された。今回は、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の開発にたずさわら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あった。テーマは、「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—」とし、下記の 4 件の講演が行われた。

1) VOC 処理方法とハニカム吸着式 VOC 濃縮装置について
（株）西部技研

講師：山田健一郎氏（（株）西部技研）

2) 圧カスイング吸着方式により NO_x リサイクル設備
（三菱重工業（株）、日本原燃（株））

講師：坂上直哉氏（日本原燃（株））

3) 吸着式ガス貯蔵システム

（大阪ガス（株）、大阪ガスケミカル（株））

講師：関建司氏（大阪ガスケミカル（株））

4) 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）、荏原エンジニアリングサービス（株）、（株）荏原製作所）

講師：猪狩智氏（荏原環境エンジニアリング（株））

今回は、会員 24 名、非会員 3 名、講師 4 名の合計 31 名（18 社の企業から）の参加があり、今回の趣旨に沿った会合となったと自負している。また、恒例の懇親会にも 26 名の参加があり、議論のつづきや情報交換などに盛り上がった。

最後に、講師の方々はじめご参加の皆様には厚く御礼申し上げますとともに、会場の利用や設営等にご理解・ご協力頂いた大阪ガス（株）および関建司氏に、ここに改めて御礼申し上げます。

第 19 回吸着シンポジウム(吸着夏の学校)開催のお知らせ

今年度の吸着シンポジウムは、吸着分野の若手研究者の研究の活性化と交流を目的として、夏の学校として行うこととなりました。さわやかな夏の高原にて、吸着分野の研究、技術について熱いディスカッションを交わす会としたいと考えています。当日は講師による吸着関連の基礎技術の講習と、参加者によるショートプレゼン(オーラル&ポスター)を予定しています。大学院生、ポスドクを含む大学、研究機関、企業の研究者、技術者の方の参加をお待ちしています。内容の詳細と参加要領については次号にてお伝えする予定です。

日時 2009 年 8 月 22 日(土)～23 日(日)

場所 長野県黒姫高原 黒姫ライジングサンホテル

講師 仲井和之(日本ベル)、上田貴洋(大阪大)、飯山 拓(信州大学)

世話人 飯山 拓 (E-mail: tiiyama@shinshu-u.ac.jp)

第 23 回日本吸着学会研究発表会のお知らせ

今年度の研究発表会を 11 月 27、28 日に豊橋技術科学大学で開催します。皆様の奮ってのご参加をお待ちしています。詳

細は次号(Adsorption News Vol.23 No.2)にてお知らせいたします。

会 期：平成 21 年 11 月 27 日(金)、28 日(土)

会 場：豊橋技術科学大学 (〒441-8580 豊橋市天伯町雲雀ヶ丘 1-1)

交 通：JR 東海道線・東海道新幹線 豊橋駅下車。豊橋駅 2 番バスのりばから次の豊鉄バスで「技科大前」下車 (所要時間 30 分、運賃 430 円)。豊橋技科大線「技科大前」(路線番号 34 番)、「りすば豊橋」(35 番)、「福祉村」(36, 37 番)

宿 泊：各自でご手配をお願いいたします。

発表要領：以下の 1~5 の事項を記入し、E-mail または Fax でお申込下さい。1 講演題目、2 研究者所属機関 (略称)、3 研究者氏名 (発表者に○)、4 希望発表形式 (口頭、ポスター、何れでも可) 希望に添えない場合があります。5 連絡者 (所属、住所、氏名、Tel、Fax、E-mail)

発表申込締切：平成 21 年 9 月 25 日 (金) (必着)

要旨集原稿締切：平成 21 年 10 月 26 日 (月) (必着)

実行委員会・問合せ先：〒441-8580 豊橋市天伯町雲雀ヶ丘 1-1

豊橋技術科学大学物質工学系 松本明彦

E-mail：23kyuchaku@tutms.tut.ac.jp、TEL：0532-47-0111(大代表)、FAX：0532-48-5833

事務局移転のお知らせ

平成 19 年 4 月より 2 年間、長崎大学工学部応用化学科応用物理化学研究室内(連絡担当:森口勇先生)に置かれておりました本会事務局が、平成 21 年 4 月より下記に移転します。2 年間の間、学会の運営と管理につきまして、森口勇先生には大変なご尽力を賜りました。会員の皆様と共に心より感謝申し上げます。

新しい事務局は徳島大学工学部化学応用工学科化学プロセス工学 C-2 研究室(連絡担当:加藤雅裕先生)が担当されます。新体制におきましても学会運営に変わらぬご支援を賜りますよう、会員の皆様をお願いいたします。

なお、新事務局のメールアドレスは以下の通りです。

新しい事務局の連絡先

〒770-8506 徳島市南常三島町 2-1 徳島大学工学部化学応用工学科 化学プロセス工学 C-2 研究室内

連絡担当 加藤雅裕

TEL&FAX:088-656-7429 E-mail: jsad@chem.tokushima-u.ac.jp

編集局移転のお知らせ

平成 21 年 4 月より Adsorption News 編集局が岡山大学理学部化学科に移転します。新しい編集局の住所および連絡先は以下の通りです。また、これに伴い吸着学会ホームページのアドレスも変更する予定です。新アドレスは次号でお知らせいたします。

新しい編集局の連絡先

〒700-8530 岡山市北区津島中 3-1-1 岡山大学理学部化学科

担当:大久保貴広

Tel&Fax:086-251-7843 E-mail: ohkubo@cc.okayama-u.ac.jp

国際吸着会議 (FOA10) のお知らせ

The 10th International Conference on Fundamentals of Adsorption (FOA10)開催のお知らせ

2010年5月23日-28日に淡路夢舞台でFOA10を開催いたします。会員の皆様の奮ってのご参加をお待ちしています。最新情報は<http://www.cheme.kyoto-u.ac.jp/foa10>で逐次お知らせいたしますのでご確認ください。

The 10th International Conference on Fundamentals of Adsorption

May 23-28, 2010

The Awaji *Yumebutai* (*Dream Stage*) International Conference Center, Hyogo, Japan

Information: <http://www.cheme.kyoto-u.ac.jp/foa10>

Important Dates

One-page abstracts due: September 15, 2009

Notification of acceptance: November 1, 2009

Early registration deadline: January 15, 2010

Final program: March 15, 2010

Manuscripts for "Adsorption" due: April 30, 2010

Conference Committee

Chair: Minoru Miyahara (Kyoto Univ., Japan)

Co-Chairs: Peter Monson (Univ. of Massachusetts, USA), Gino Baron (Vrije Univ., Belgium)

Publication Advisor: Kent Knaebel (Adsorption Research Inc., USA),

Honorary Committee

Katsumi Kaneko (Chiba Univ., Japan), Marco Mazzotti (ETH Zurich, Switzerland), Alan Myers (Univ. of Pennsylvania, USA), Douglas Ruthven (Univ. of Maine, USA), Motoyuki Suzuki (U.N. Univ., Japan), Orhan Talu (Cleveland State Univ., USA)

Contact Information

Department of Chemical Engineering, Kyoto University, Katsura Campus, Nishikyo

Kyoto 615-8510, Japan

Fax.: +81-75-383-2652, Email: foa10@cheme.kyoto-u.ac.jp

Information: www.cheme.kyoto-u.ac.jp/foa10

Scope and invitation

You are invited to join us at FOA10, the 10th International Conference on Fundamentals of Adsorption to be held on May 23-28, 2010 at the Awaji *Yumebutai (Dream Stage)* International Conference Center coupled with the Westin Resort Hotel, Hyogo, Japan. Since the first one in 1983, FOAs have been unique in their contents and organization, covering recent advances in all aspects of adsorption from fundamentals to applications. FOA10 will of course keep this wide-view of adsorption field standing on the proud history of almost three decades. Another strong aim of the FOA10 is to encourage development and understanding of the unique category of porous material, Metal-Organic Frameworks (MOFs) or Porous Coordination Polymers (PCPs), which exhibit novel adsorption behaviors with potential applications.

The conference is intended to foster international exchange between scientists and engineers of all disciplines, academia and industry, and between novice and expert, which would even be deepened under the atmosphere of resort area not only with the excellent conference facilities but also with the superb accommodation. Those who have a common interest in adsorption will find FOA10 well worth attending.

Scientific highlights

- Adsorption on MOFs & Flexible Porous Body
- Adsorption Equilibria, Kinetics and Dynamics
- Molecular Modeling in Adsorption
- Adsorbent / Membrane Materials
- Adsorption Processes
- Developments in Adsorption Technology
- Bio, Energy and Environmental Applications

Abstracts submission

Authors wishing to present a contribution in the conference are kindly requested to submit a one-page abstract by **September 15, 2009**, following the instruction on the conference web page (www.cheme.kyoto-u.ac.jp/foa10). Upon submission, please indicate the topic area and the preferred form of presentation (oral or poster). Participants to FOA10 will be invited to submit full length papers for publication in a special issue of *Adsorption*, the journal of the International Adsorption Society, but of course they will not have to. The deadline for manuscript submission is April 30, 2010 and how to submit will be announced soon on the website. The submitted papers will be peer-reviewed following the standard procedures of the journal.

Registration and Fees

The regular participant fee with early registration will be about 50,000 Japanese Yen, which includes registration, meals, coffee breaks, conference excursion and abstract book. Note in addition that, thanks to the sponsorship by the Japan Society on Adsorption, the Japan-Night. Please check for special student fees and for social programs for accompanying persons.

Accommodation fees will be handled separately, at a cost of about 54,000 Yen for five nights of double occupancy. To have reasonably large number of attendees accommodated in the Westin, a request of single occupancy may be subject to a lower priority for staying on-site, besides a higher cost that commonly applies. Sufficient number of accommodations nearby will be secured by the Conference.

Registration will be done on-line and the deadline for early registration is **January 15, 2010**. For details, please visit our website at www.cheme.kyoto-u.ac.jp/foa10.

Sponsors & Exhibition

We are seeking official sponsors for FOA10 besides the valuable support from Japan Society on Adsorption. The sponsors will be fully acknowledged in the program, at the conference and in the abstract book. Exhibition space for displays by commercial interests during the conference will also be available. Please contact the conference chair and co-chairs for more information.

関連学会のお知らせ

資源・環境セミナー2009

『 貴金属・レアメタル類の分離回収、リサイクル、資源化技術の現状と将来展望 』

会 期：平成 21 年 5 月 15 日（金） 13:30～17:50 （受付開始 13:00～）

会 場：日本化学会・化学会館ホール（東京都千代田区神田駿河台 1-6）

〔交通〕 JR：御茶ノ水駅、丸の内線：御茶ノ水駅、千代田線：新御茶ノ水駅

主 催：材料技術研究協会 資源・環境研究会

協 賛：化学工学会、資源・素材学会、電子情報技術産業協会、日本化学会、日本吸着学界、日本金属学会、日本表面処理機材工業会、日本ボンド磁性材料協会、日本油化学会、未踏科学技術協会、表面技術協会、他（予定）

参加申込締切：定員（80名）になり次第

講演：

「貴金属など有価レアメタルを取り巻く環境とリサイクル技術の新しい展開」

東京大学・生産技術研究所 教授 岡部 徹氏

「湿式法による白金族金属の分離回収」－新規溶媒抽出剤開発のコンセプト－

（独）産業技術総合研究所・環境管理研究部門 主任研究員 成田弘一氏

「新規なゲル液抽出法による貴金属・白金族金属の選択的分離・回収システムの構築」

東京工業大学・大学院総合理工研究科 教授 中野義夫氏

「分子認識技術の基礎と応用」

－クラウンエーテル誘導体による貴金属・レアメタル類の分離回収システム－

サニー・トレーディング(株) 技術顧問 大澤 晃氏

参加費：主催会員、協賛会員：5,000 円、非会員：10,000 円。

参加申込方法：「資源・環境セミナー2009 参加」と標記し、氏名・所属・連絡先住所・電話番号・FAX 番号・E-mail・会員/非会員の別を明記のうえ、下記申込先宛 E-mail にてお申し込みください。

申込先：103-0024 東京都中央区日本橋小舟町 3-4(第 1 ナカビル) 材料技術研究協会 担当：園田

電話:03-5695-0515、FAX:03-5695-0516、E-mail:aee89302@snow.odn.ne.jp

銀行振込先：「東京三菱 UFJ 銀行神田駅前支店、普通 No.2441398、資源・環境研究会名義」宛

日本膜学会第 31 年会

日本膜学会第 31 年会を下記の要領で開催いたします。会場は、第 30 年会と同じ東京理科大学森戸記念館です。例年通り人工膜、生体膜、また人工膜と生体膜の境界領域の膜学の基礎から応用までの広範囲な内容を含む年会を企画しております。一般発表以外に人工膜と生体膜の 2 件の特別講演および、人工膜関連と生体膜関連の 2 件のシンポジウムを企画しております。生体膜、人工膜、境界領域膜を問わず、膜の科学・技術に関心をお持ちの皆様参加をお待ちしております。詳細は、随時、膜学会ホームページ (<http://www.soc.nii.ac.jp/membrane/>) にてお知らせいたしますので、参照願います。膜学会あるいは協賛学会会員でない皆様も、これを機に是非とも御参加、御発表頂きたく案内申し上げます。

開催日程：2009 年 5 月 21 日（木）、22 日（金）

開催会場：東京理科大学森戸記念館〒162-0825 東京都新宿区神楽坂 4-2-2

◆参加費（講演要旨代を含む）

1) 参加登録費

事前登録 一般会員 8,000 円 学生 3,000 円 非会員 11,000 円

当日登録 一般会員 9,000 円 学生 3,000 円 非会員 12,000 円

法人登録費 30,000 円（事前登録割引はありません。5 名まで入場可能です。）

非会員の方は、年会費 3,000 円（一般、学生とも）を支払いいただき、入会されることをお勧めいたします。

2) 懇親会

日時：2009 年 5 月 21 日（木）／会場：森戸記念館／会費：5,000 円

3) 事前参加登録

所定の振替用紙を利用ください。事前参加登録締切は2009年4月24日(金)です。それ以降は当日登録の参加登録費を申し受けます。事前に参加登録をされた方には、要旨集を年会前に送付いたします。振替用紙をお持ちでない場合は事務局までご申請下さい。

◆問い合わせ先

日本膜学会事務局第31年会係 〒113-0033 東京都文京区本郷5-26-5-702, 担当: 木下
Phone & Fax: 03-3815-2818 E-mail: membrane@mua.biglobe.ne.jp

日本膜学会第31年会プログラム

人工膜特別講演オーガナイザー: 高木良助(夙川学院短期大学), 田中一宏(山口大学)
伊藤泰男(元東大原子力研究総合センター): 「ポジトロニウム寿命と強度で見る空孔の実体について」
生体膜特別講演オーガナイザー: 原 諭吉(東京医科歯科大学)

吉田賢右(東京工大): 「生体膜のATP合成機構」

人工膜関連シンポジウムオーガナイザー: 喜多英敏(山口大学)

「先端の機能膜研究の展望」

1. 吉川正和(京都工芸繊維大学): 分子インプリント膜
2. 清住嘉道(産業技術総合研究所・東北センター): ゼオライト膜
3. 上宮成之(岐阜大学): 金属膜と膜反応器
4. 高羽洋充(東北大学): 計算科学の応用展開

生体膜関連シンポジウムオーガナイザー: 丸山 徹(九州大学)

「脂質低下療法時代の生体膜研究」

1. 平瀬徹明(佐賀大学医学部循環器内科): 心血管保護薬としてのスタチンの多面的作用
2. 吉田雅幸(東京医科歯科大学生命倫理研究センター): 生体膜シグナルとスタチン
3. 相崎英樹(厚生労働省国立感染症研究所ウイルス第二部主任研究官): 生体膜脂質のC型肝炎ウイルス生活環における役割
4. 小松弥郷(京都市立病院内分泌内科部長): スタチンの骨形成促進作用
5. 道川 誠(国立長寿医療センター研究所アルツハイマー病研究部): 脳内脂質代謝の生理学的ならびに病理学的意義について
— ApoEによるHDL産生機構とアルツハイマー病発症機構との関連を中心に —

第20回キャタリシススクール

主催: 触媒学会

共催: 大倉理研, 島津製作所, 日本電子, 日本分光, 日本ベル, 日立ハイテクノロジーズ, ユアサアオニクス, リガク

協賛: 日本化学会, 化学工学会, 高分子学会, 色材協会, 石油学会, 電気化学会, 日本イオン交換学会, 日本エネルギー学会, 自動車技術会, 日本機械学会, 日本吸着学会, 日本表面科学会, 日本膜学会, 有機合成化学協会, 粉体工学会, ゼオライト学会

会期: 平成21年6月15日(月)~19日(金)

会場: スクーリングは東京大学(駒場IIキャンパス)

参加申込締切: 5月8日(金) 定員(50名)になり次第締切

6月15日(月)

1. 触媒反応とは何か(早大) 松方正彦
2. 吸着と反応速度(筑波大) 富重圭一
3. 触媒反応工学(宇都宮大) 伊藤直次
4. 触媒調製I(千葉大) 佐藤智司

6月16日(火)

1. 触媒調製II(横国大) 窪田好浩
2. キャラクターゼーションI: 担持金属触媒(産総研) 白井

誠之

3. キャラクターゼーションII: 酸・塩基触媒(東工大) 小松隆之
4. 触媒劣化(早大) 室井高城

6月17日(水)

キャラクターゼーション実習(各分析機器メーカーにおける実習)

6月18日(木)

触媒研究室1日体験(大学の研究室における実習)

6月19日(金)

1. 工業触媒Ⅰ: 不均一系触媒(コスモ石油) 藤川貴志
2. 燃料電池(出光興産) 松本寛人
3. 工業触媒Ⅱ: 均一系触媒(三菱化学) 高橋和成
4. 環境触媒(名大) 薩摩篤

参加費 80,000円(主催/協賛学会員), 100,000円(一般)
申込方法: 触媒学会 HP (<http://www.shokubai.org>) より申込書をダウンロードし, 下記へFAXにてお送り下さい。

問合せ・申込先: 〒153-8505 目黒区駒場4-6-1 東京大学 生産技術研究所 物質・環境部門 小倉賢 電話(03)5452-6321
FAX(03)5452-6322 E-mail: oguram@iis.u-tokyo.ac.jp

ZMPC2009 (International Symposium on Zeolites and Microporous Crystals 2009)

主催: ゼオライト学会、早稲田大学 Global COE for Practical Chemical Wisdom

協賛: 日本吸着学会

会期: 2009年8月3日(月)~8月7日(金)

会場: 早稲田大学(東京都新宿区)

セッション: 1. Mineralogy and Crystallography, 2. Synthesis, 3. Post-synthetic Treatment, 4. Characterization, 5. Ion Exchange, 6. Catalysis, 7. Adsorption and Diffusion, 8. Membranes and Films, 9. Computational Chemistry, 10. Layered Materials, 11. New Porous Materials, 12. Novel Applications, 13. Industrial Applications

Plenary 講演者: Gion Calzaferri (University of Bern, Switzerland), Susumu Kitagawa (Kyoto University, Japan), Alexandra Navrotsky (University of California, Davis, U.S.A.), Miki Niwa (Tottori University, Japan), Clément Sanchez (Pierre and Marie Curie University, France), Rutger A. van Santen (Eindhoven University of Technology, The Netherlands), Stacey I. Zones (Chevron Energy and Technology Company, U.S.A.)

問い合わせ先:

〒113-8656 東京都文京区本郷7-3-1 東京大学大学院工学系研究科化学システム工学専攻
大久保達也 (ZMPC2009 組織委員会 Secretary)
<http://www.zeolite.t.u-tokyo.ac.jp/zmpc2009/>
E-mail: zmpc2009@list.waseda.jp, Fax: 03-5800-3806

第12回 日韓触媒シンポジウム

行事名 The 12th Japan-Korea Symposium on Catalysis (第12回日韓触媒シンポジウム)

主催: 触媒学会

共催: 日本化学会ほか

会期: 2009年10月14日(水)~16日(金)

会場: 秋田キャッスルホテル(秋田市中通1-3-5)

討論主題 本シンポジウムは日本・韓国両国の触媒に関する情報交換と研究者交流を目的として、2年毎に開催されています。触媒に関連する基礎研究から応用技術まで幅広いテーマについて講演を募集します。また、学生および若手研究者・技術者を対象としたセッションを企画しています。

発表申込方法 シンポジウム HP (<http://ac3.as.akita-u.ac.jp/jksc12/>) でお知らせ致します。

参加登録費 会員(共催学協会会員を含む) 事前登録15000円(当日登録17000円)、学生6000円

問合せ先 010-8502 秋田市手形学園町1-1

秋田大学工学資源学部環境応用化学科 加藤純雄(電話018-889-2445 FAX:018-837-0404 E-mail:jksc12@ac3.as.akita-u.ac.jp)

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. 23 No. 1 (2009) 通巻 No. 88 2009年3月30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>