

Adsorption News

Vol.9, No.1 (January 1995) 通巻 No.32

目 次

- 巻頭言
自然科学の不均化の勧めについて……………橘高 茂治 2
- 平成6年度日本吸着学会賞……………4
- 日本吸着学会第8回研究発表会を終えて
……………福地 賢治・荒井 康彦 9
- 日本吸着学会将来構想検討委員会中間報告の要約
……………将来構想検討委員会 10
- 研究ハイライト
銀交換A型ゼオライトの悪臭物質吸着性能……………高嵯 裕圭 12
- 技術ハイライト
マイクロ波低温プラズマ処理した活性炭の吸着特性
……………山田比路史・蔵野 理一・杉山 和夫 15
- 会員紹介
東洋紡績株式会社……………18
株式会社西部技研……………19
- 第5回国際吸着会議通信-4……………20
- 海外レポート
AIChE 1994 Annual Meetingに参加して……………迫田 章義 23
- 新入会員紹介……………24

日本吸着学会

The Japan Society on Adsorption

自然科学の不均一化の勧めについて

橘高 茂治



自然科学の勉強を始めるときは厳密な正確さはひとまず横において、身近な系で単純な現象、理論から取り組むのが一般的な方法である。吸着については、活性炭とか木炭、シリカゲルへの吸着がこの現象の最初の例として紹介される。理論については均一表面への Langmuir の吸着式が最初に登場する。この式には吸着分子間の相互作用が考慮されていないため、実在系でこの理論によってそのまま説明できるものはないと言ってよいであろう。しかし、面白いことにはこの式には、不均一な吸着エネルギーを持つ系よくあう¹⁾。また、ミクロポア系の吸着データもよくあい、上に挙げた吸着剤はいずれもこの種のものである。また世に使われる理論式の中で、BET式ほどその前提となっている仮定が満足されていないにも関わらず、実験とよくあい、広く使われている例も珍しい。吸着の勉強を始めた人にはこのような話は唐突かもしれない。しかしこの種の話は自然科学の世界では特別なことではない。これは自然が我々を欺いているわけではなく、我々人間が自然現象をみるとき、ある瞬間は全く単純な法則に従って働いているかのように見えるが、その実複雑な要素が重なり、相殺しあってそう見えているだけである。自然科学が真理の探究という崇高な営みによってその尊厳を保っているつもりでも、もともと自然科学は人間が行っているものでありその真理の探究には限界があるということである。上述の事実は人間が自然に対して謙虚さを失ってはならな

いことを意味している。しかし、その限界というのが無限の遠方にあるというところに妙味がある。これは、自然科学に携わる者に対して自然から永遠に学ばなくてはならない宿命を課している、と同時にまた無限に自然科学を楽しませてくれる。

固体表面における不均一性の存在は触媒活性の源になるものである。この触媒活性は、条件を変えることによってその反応の選択性を大きく変えることができる。これは少し大げさに言えば宇宙の大原理に沿った現象の一つであることに気付く。昨今、毎日のように酸性雨、水質汚染、動植物の種の保存等々、我々にとっても「動物の中の人間という種」の保存に関わる環境の問題が新聞、テレビで報道され、あるいは学会、シンポジウムで議論されている。それではなぜ今日これ程多くの種が存在するのか、もともとこれだけの種があった訳ではなく、動植物に限って言えば、地球の45億年の歴史の間に創生されたものである。また恐竜に代表されるようにこの世に生まれて失われた種も数しれない。生物学者によると、我々が中学校で習った「ダーウインの進化論」はいわゆる種の発生を説明するものではないとのことである。その大きな証拠は、現在化石として発見されるこれまで発生した種の間に関連性がないということである²⁾。種の連続性のなさは何を意味するのであろうか。これは新しい種の発生が突然変異に起因すると考えざるを得ない。突然変異の発生は遺伝子

の問題であるが、これがマジョリティーとなるには二つの道がある。一つは、出生時はマジョリティーから遠くはずれた異端児で、きわめて生存し難かったものが、何らかの環境の変化によってマジョリティーに変貌した場合である。もう一つは、突然に現れた種が並外れた生命力を持ち、他を駆逐してしまった場合である。

このような種の栄枯盛衰の歴史は、我々が携わっている自然科学の世界でも、種を我々の研究分野と置き換えてみると非常によく似ていることに気づく。突然変異は何に例えられるのであろうか。これは研究分野の不均一化あるいは多様化であろう。自然現象と異なってこれには人間の意志が関与できる余地がある。人間の本性ともいえる興味、好奇心、物見高さを更に高揚することであろう。それから生まれる研究分野そのものについてはそれぞれに価値の違いがあるとは思われない。

自然科学の環境とは、時代及び社会の要請である。これは昨今のめまぐるしい政治、経済の変動の下では、それらを敏感に反映してこれまた急激に変化する。われわれが研究を行うに当たって、何をテーマに選んで研究するかは、その研究者の価値観によって大きく異なる。我々が社会の一員であるという事実からは逃れることはできないから、時代に沿った社会的要請に応えなければならない。後者に重点を大きく置くと、社会情勢によって研究テーマを頻繁に変えることを余儀なくされる。このような変化に対応するためには、広い分野にわたって裾野の広いだけでなく、それぞれに高いレベルの発展がなくてはならないことになる。そのことに留意することが、

人類の文明をより大きく、速く発展させるものと考えられる。近年民生品の製造技術が軍事技術に転用される方が、その逆より多くなっているが、この事実はそのことを如実に物語っている。これは考えてみれば至極当然のことで、民生品は人を生かすために作るものであるのに対し、軍事技術は人の生命を守ることを目的としたものであるが、直接的には物及び人を破壊するためのものである。前者に必要とされる科学技術の多様性は後者のそれに比ぶべくもないことは自明である。

以上とりとめの話で恐縮ですが、科学の研究について私見を述べさせていただいた。ご批判頂ければ幸いです。

1) S. Ross and J. P. Olivier, "On Physical Adsorption", J. Wiley, 1964.

2) J. Rifkin, "Algeny", 日本語訳「エントロピーの法則②」竹内均 訳, 翔伝社, 1983.

橘高 茂治 岡山理科大学教授、理学博士

略歴 昭和41年3月 岡山大学大学院理学研究科修士課程修了

昭和41年4月 岡山理科大学理学部助手

昭和42年4月 同講師

昭和48年4月 同助教授

昭和50年12月～51年11月

Clarkson Coll. Tech. 留学

昭和56年4月 同教授

平成6年4月 岡山理科大学自然科学研究所
所長

平成6年度日本吸着学会賞

Adsorption News (8巻3号)においてご推薦をお願いしておりました平成6年度日本吸着学会賞につきまして、日本吸着学会賞選考委員会における慎重審議の結果、以下のように受賞者が決定されました。第8回日本吸着学会研究発表会に合わせて開かれました11月11日(金)の日本吸着学会総会において、平成6年度吸着学会賞の顕賞が行われました。

平成6年度日本吸着学会奨励賞(東洋カルゴン賞)受賞者と受賞理由

1. 受賞者名(2名)(アイウエオ順)

音羽 利郎君 関西熱化学株式会社・研究開発センター 工博(京都大学)
鈴木 義丈君 明治大学理工学部 工博(明治大学)

2. 受賞理由

(1) 音羽 利郎君 関西熱化学株式会社・研究開発センター 工博(京都大学)

受賞対象研究: 高表面積活性炭の基礎および開発研究

受賞理由: 石油コークス・石炭などの炭材に対して、重量比にして数倍の水酸化アルカリを加えて加熱すると、BET表面積にして $3000\text{m}^2/\text{g}$ を越える高表面積活性炭が得られることが知られている。しかし、研究例は少なく不明な点が多い。音羽利郎君は、同活性炭の製造条件と表面積・細孔分布との関連、表面含酸素官能基と吸着特性との関係を詳細に調べ、賦活機構を提起するなど、基礎研究に積極的に取り組んだ。また、同活性炭は工業規模での生産も開始され、同君は用途開発として、各種の気相・液相用吸着剤、電気二重層コンデンサー用電極など、幅広い分野への応用において、高付加価値吸着剤としての機能を示しつつある。これらは、今後の発展を期待させるものであり、同君は日本吸着学会の奨励賞を授与するのにふさわしいものである。

(2) 鈴木 義丈君 明治大学理工学部 工博(明治大学)

受賞対象研究: 水溶液からの溶存有機物および重金属イオンの吸着に関する研究

受賞理由: 鈴木義丈君は、水中に溶存する有機物やイオンの吸着除去について種々の実験を行い、結果の綿密な検討から、特に平衡関係の表示について詳細な議論を展開している。例えば、水中に溶存している低濃度の単一の有機物について、粒状活性炭との吸着平衡関係と溶存物質の物性、温度、構造異性体との関連性を理想溶液論を適用して帰納法的に導いている。さらに、天然に産出する吸着剤の一例としてコーラルサンドの重金属イオンの吸着特性を検討しており、今後の他の天然鉱物等への展開が注目される。このように、鈴木義丈君は一貫して水溶液からの有機物やイオンの吸着について研究を行っており、成果を挙げつつあり、今後の展開が期待される。よって、同君は日本吸着学会の奨励賞を授与するのにふさわしいものである。

平成6年度日本吸着学会技術賞受賞技術と受賞理由

1. 新疑似異動層式クロマトによる多成分分離技術の開発と工業化(オルガノ株式会社)

近年、液体クロマトグラフィーは分析技術から発展し工業的な分離精製技術として利用されてきている。とりわけ疑似異動層式クロマト分離装置は、経済性および分離性能共に非常に優れた連続分離装置として注目されてきたが、3成分以上の製品に分けることができないという点で、その応用範囲が限定されてきた。本技術は、この欠点を改良し、充填剤の利用効率が高く、溶離液を節減でき、高純度・高回収率・高濃度で、かつ3成分以上

の製品区分に分けることができ、連続運転が可能とした画期的な分離精製技術である。第1号機は1991年に稼働し、多成分の分離に活躍している。本技術の開発・工業化により多成分の連続高度分離が可能となり、食品・医薬品等の産業で本技術は広く活用されてきており、その活用は今後ますます多くの分野で期待される。よって、本技術は日本吸着学会の技術賞を授与するにふさわしいものである。

開発担当技術者

園田とおる（オルガノ株式会社・研究開発本部・総合研究所）
増田 隆之（オルガノ株式会社・産業プラント事業部・技術部）
松田 文彦（オルガノ株式会社・研究開発本部・総合研究所）
金子 菊造（オルガノ株式会社・産業プラント事業部・技術部）

2. 吸着・分離用ハイシリカゼオライトの開発と応用（東ソー株式会社）

従来、A型やX型などのゼオライトは、空気、炭化水素などの脱湿、脱水、脱硫、ノルマルパラフィンとインパラフィンの分離などの用途に多用されている。近年は種々の新たな分離対象に対して、その用途に適した細孔構造、疎水性を有するゼオライト系吸着剤の開発が望まれていた。本技術は、シリカ・アルミナ比を高めたゼオライトがその特異な構造から高い分離性あるいは有機物の吸着に適した疎水性を有しておこなうことに着目し、その開発と商品化に努めた結果、各種ハイシリカゼオライト商品を企業化することに成功したものである。それらは、液相におけるナフタレン化合物の分離、溶剤蒸気の回収・除去、フロン除去、さらには脱臭など広く使用され始めており、既に十分な納入実績を持ち、今後も一層の用途拡大が期待される。よって、本技術は日本吸着学会の技術賞を授与するにふさわしいものである。

開発担当技術者

浅野 精一（東ソー株式会社・開発生産部・ハイシリカゼオライト課）
原田 雅志（東ソー株式会社・開発生産部・ハイシリカゼオライト課）
福島 利久（東ソー株式会社・富山工場・化成品課）
森下 悟（東ソー株式会社・F C事業部・企画開発室）
板橋 慶治（東ソー株式会社・南陽研究所）

奨励賞を受賞して

受賞者対象研究：

高表面積活性炭の基礎 および開発研究



関西熱化学株式会社
研究開発センター

音羽 利郎

この度は、栄誉ある日本吸着学会奨励賞を賜りましてまことに光栄に存じます。これ

は、もともと私の研究生活のバックボーンを築いて下さった京都大学名誉教授の武上善信先生、現京都

大学教授の乾智行両先生を始め、会社で研究を支援していただいた方々、励ましや貴重なアドバイスを頂いた吸着学会の諸先生方や皆様のお蔭と改めて感謝の念を強くする次第です。

私と活性炭との関わりは大学時代に遡ります。1978年に京都大学工学部石油化学科を卒業し、同大学院に進学した当時、武上研で乾先生の直接指導もと活性炭に担持した複合触媒と酸化性ガスとの触媒反応を研究していました。O₂、CO₂、NO_xなどのガスはH₂、CO、NH₃などが存在していると触媒的に還元されますが、この様な還元ガスが存在しない時も担体の炭素を消費しながら反応します。この際の触媒活性や触媒粒子の挙動、酸化状態をまとめて後に乾研から学位論文を出させていただきました。その直後1984年から2年間米国ピッツバーグ大学化学科のD. M. Hercules教授の下で博士研究員としてNi-Si、Co-MnO_x触媒などの表面特性と触媒活性と

の関係性をXPSやISSを用いて調べていました。

1986年に帰国後すぐに関西熱化学㈱に入社し、翌年から高表面積活性炭の研究を開始しました。石油コークスなどに多量のKOHなどのアルカリを加えて熱をかけると表面積の非常に大きい活性炭が得られるという事そのものは米国アモコ社で10年以上前に研究され、パイロット装置まで運転されています。しかし本反応は、腐食性が強く、発火の危険性もあり、反応後のハンドリングが難しい等の難点を多くかかえていました。当地にも何度か赴き、関係者と交渉しているうちに、直接の技術導入には灰色の面が多すぎたので、当社のノウハウを駆使してでも独自のプロセスを組み上げようという事になりました。現在、安全を十分に意識した工業プロセスも完成し、今後高付加価値炭素材としての各用途での展開に期待しています。

今まで同賞を受けられた諸先輩は、ほとんどが大学の先生方であり、この点でも企業人として受賞をかみしめている訳ですが、この機会に大学と企業の相互交流について日頃の考えを述べてみたいと思います。私の学生時代は学生運動の名残がまだあった頃で、産学協同といえば批判の対象になっていました。しかし、大学で10年、企業で10年近くを過ごしてみると、両者は投資額の差は言うまでもなく、研究の進め方に関して、本来相互補完的な関係にあるという事をつくづく感じます。企業にとって、研究人員は即金額に置き換えて考える傾向があるので少々高価な機器を入れてでも高い人件費をカットしようとし、人件費の意識はタダ同然の大学の研究室とは根本的に異なります。しかし、装置を入れても

考えるのは所詮人間なので、この機械化には当然限度があります。また高級機器類は企業では高い稼働率を維持するのは至難の業になっています。その点いったん装置が手に入ればそれと一緒に寝起きするくらいの大学とは対称的です。最近の産業構造の変革に目ざとい若者の間で、いわゆる理系離れが続いているという事ですが、将来に夢を託せるような技術を1つでも多く育てることが理系復権への道とするなら、大学の頭脳集団に研究設備を行き渡らせるのは企業の社会的責任ですらあると言えるでしょう。

ピッツバーグ大学時代に、研究室が企業と共研をしていた関係上、週に1~2度企業の研究所に行く貴重な機会がありました。大学人も顔負けの議論好きが企業の研究者の中にも多かったのと、大学への資金援助がかなりオープンに行われていた事に感銘を受けました。大学の分析室の入口に大きな銘板が取り付けられており、この室内の装置は全部〇〇社から提供されたものであるというものでありました。

学会から役立つ情報はなかなか得られないというのは、企業人の中ではよくささやかれている事ですが、役に立つ情報が出てくるように研究の便宜をはかってやればよいでしょう。物事はgive & takeではなければなかなか進まないのも事実ですから、この際お互い大いに利用し合えばよいと思います。

私にとって今回の受賞は、誇りであり大変な励みとなりました。今後とも吸着の研究を続け、また日本吸着学会の企画・運営にも積極的に参加していきたいと思います。今後とも皆様のご指導ご鞭撻を宜しくお願い申し上げます。

受賞者対象研究：

水溶液からの溶存有機物および重金属イオンの吸着に関する研究

明治大学 理工学部

鈴木 義 丈



多くの方々からのご指導と御鞭撻により、この度、日本吸着学会奨励賞（カルゴン賞）を戴くことが出来ました。厚

く御礼申し上げます。これを機に、尚一層、精進致す所存ですので、今後とも、何卒、叱咤、激励のほど宜しくお願い申し上げます。

特に、大学4年時に始まり、大学院時代の5年間、さらには以後12年目に入った現在も猶、研究の方法論、研究者としての態度ばかりではなく、人生における師としても御躬ら実践を通してお示し戴いております明治大学理工学部、竹内雍教授に、改めて衷心より感謝申し上げます。また、昭和60年度には1年間にわたって研究室に在籍させて戴いた上に、自由気儘に過ごさせて戴きました東京大学生産技術研究所、鈴木基之教授には、折に触れて研究の指針をお示し戴くなど種々御指導戴きました。ここに改め

て、厚く御礼申し上げます。

私が研究と言うものの現場を初めて見る機会を得たのは大学1年の夏休みに、私が（岩手・黒沢尻）工業高校の工業化学科出身であったこともあって実験補助者として（財）電力中央研究所に潜り込むことができ、火力発電所の石油に代わる代替燃料に関する研究の一端を垣間見た時でした。また、その年の秋には（授業をサボって？）横浜国大の環境化学研究所での、やはり実験補助者としてアルバイトの機会を得て環境問題に関する研究テーマに触れることもできました。このような比較的自分の性に合う？アルバイトに恵まれた学部時代の3年近くが過ぎ、いよいよ卒業論文を履修するための研究室を選択することになった時、自分自信の性格、即ち、サボり癖を考えて、比較的若い先生で且つ、非常に厳しいと噂の研究室を選びました。その時は何をどうしたいのかは二の次だったかと思います。それが、「吸着」に触れた端緒となり、以来、竹内雍教授に師事し、「吸着」と付き合うことになってしまいました。幸か不幸か、私が考えていた以上に竹内教授は厳しく、時には優しく導いて下さいました。今日あるも同教授のご指導の賜物と感謝致している次第です。

吸着に関する最初の研究テーマは使用済み活性炭の薬剤による再生でした。それは活性炭に吸着されている芳香族系化合物を種々の濃度の水酸化ナトリウム水溶液で脱離するというもので、特に吸着・脱着操作を繰り返した場合に活性炭への吸着量がどのように変化するのか、また、それが吸着質の物性とどのような関係にあるのかを検討することでした。その問題を解決できたかどうかは別として、活性炭の再生自体はpHを変えることにより、活性炭に吸着している化学種、即ち、吸着質分子種がそのイオン種に変わることを利用するものでしたので、当然のことながら、pHをパラメータとする吸着平衡関係を明らかにする必要がある、種々の有機物に関する吸着平衡データを収集するため、随分長い期間をかけてしまうことになりました。

暫くは、吸着剤として主にカルゴン社製の活性炭、吸着質として水溶性有機物ばかり用いていたのですが、ある時、竹内教授から珊瑚砂について吸着特性を含む物性について調査するよう依頼されたことが

きっかけで、天然鉱物も研究の対象とするようになりました。珊瑚砂について、特に詳しくはその物性が調べられておりませんでしたので、片手間にはありませんでしたが物性に関する実験データを探っていました。そのうちに、加熱処理温度によって細孔分布やその主成分である炭酸カルシウムの結晶構造が変化していること、吸着というよりもむしろイオン交換によって、鉛イオンを他の二価重金属イオンの10~100倍近くも多く捕捉することが分かってきました。さらに、珊瑚砂を充填した固定層を用いて化学工学的手法により物質移動速度を測定しようとした時に種々の形の漏出曲線が観察され、どうしてかな？等と考えているうちに、天然鉱物に次第に興味をそそられるようになりました。以後、山梨大学の鈴木喬教授に戴いたヒドロキシアパタイトやいろんな緑で入手した麦飯石、ミロナイト等を試料として重金属イオンの捕捉機構について、活性炭吸着を単位操作として含む水処理と並行して、牛歩の如くではありませんが、目下、研究を進めております。

最後に、吸着学会発足前後の事務局を担当しておりました竹内教授のお手伝いをさせて戴いていた当時を思い出すにつれ、私自身が学会から奨励賞を戴くことになる等思っても見なかったことでした。これは一重に周囲の先生方からの暖かい心遣いであると共に、少し歩速を早めしっかりやりなさいとの叱咤激励と真摯に受け止め、私なりの研究のスタイルを確立できるよう邁進したいと思います。今後とも宜しく御礼申し上げます。

技術賞を受賞して

受賞対象研究：

新擬似移動層式クロマトによる多成分分離技術の開発と工業化



オルガノ株式会社

園 部 とおる
増 田 隆 之
松 田 文 彦
金 子 菊 造

この度は94年度技術賞を賜わり、深く感謝いたしますとともに、関係各位に御礼申し上げます。

近年、液体クロマトグラフィーは、分析技術から発展し、工業的な分離精製技術として取上げられ利用されてきております。とりわけ擬似移動層式クロマト分離装置は、経済性および分離性能共に非常に優れた連続分離装置として注目されてきましたが、三つ以上の製品に分ける事が出来ないという点でその利用範囲が限定されていました。

本技術は、この欠点を改良し、

- ①充填剤の利用効率が高く、
- ②溶離液を節減でき、
- ③高純度・高回収率・高濃度で且つ三つ以上の製品区分に分けることができ、
- ④連続運転が可能な

画期的な分離精製技術です。

本技術の開発・工業化によって多成分の連続高度分離が可能となり、擬似移動層式クロマト分離装置の利用範囲は大きく広がり、食品・医薬品等の産業に高度分離精製技術として、本技術が活用されています。特に、食品分野においては、塔径1.8[m]の大形分離装置で4成分の高度連続分離が、1991年より実施されています。

また、実験室で固定層方式で分離を検討してきた系をスケールアップする際には、固定層の径を大きくするだけでなくその生産規模に応じた効率の良いシステムを検討する必要があります。このような分離精製システムそのもののスケールアップという観点からも、工業的に高純度・高回収率・高濃度で一定組成の製品を効率良く分離出来る「新擬似移動層式クロマトによる多成分分離技術」が、多くの分野で活用出来ることを誇りに思っております。

今回の受賞を励みに更なる開発に努めるつもりです。諸先生、諸先輩方のご指導、ご鞭撻をいただければ幸いです。

受賞対象研究：

吸着・分離用ハイシリカゼオライトの開発と応用



東ソー株式会社

浅 野 精 一
原 田 雅 志
福 島 利 久
森 下 悟 治
板 橋 慶 治

この度は、栄誉ある日本吸着学会技術賞を賜り、光栄に存じます。

ゼオライトはその特異な結晶構造、イオン交換能、触媒能によりこれまで高度な脱水剤、分子ふるい或いは空気分離用PSA吸着剤として種々の吸着剤のなかで特殊な地位を築き上げてきました。

弊社では各種合成ゼオライトの製造販売を行っています。それらの製品は吸着・分離用の「ゼオラム」、洗剤ビルダー用の「トヨビルダー」、そして触媒及び吸着・分離剤用の「ハイシリカゼオライト」の3つ

です。これらの製品の用途は全て省エネや環境浄化に関係があり、『環境にやさしい素材』であると自負しております。

ハイシリカゼオライトは吸着・分離剤としてよりも触媒として多く使われてきました。しかし、近年新素材の開発における高度な分離、溶剤回収装置における火災など潜在的な危険の回避（半導体産業など）、アメニティー指向など吸着・分離性能に対する要求が高度化する傾向にあります。幸いにして、弊社で蓄えてきたハイシリカゼオライトの合成、修飾、造粒技術を駆使してこれらニーズのいくつかに答えることができました。

具体的には、①液相におけるナフタレン化合物の吸着分離剤、②溶剤蒸気の回収・除去用疎水性ゼオライト吸着剤、③脱臭剤等があげられます。この他にも開発中のものがいくつかあり、早い時期に実用化させていきたいと考えております。

今後は、特に環境分野での大きな展開が期待されます。授賞を機に、吸着・分離用ハイシリカゼオライトの開発に益々精進したいと存じます。引き続き、諸先生、諸先輩方のご指導を賜りたいと存じます。最後に、日本吸着学会の益々のご発展をお祈り申し上げます。

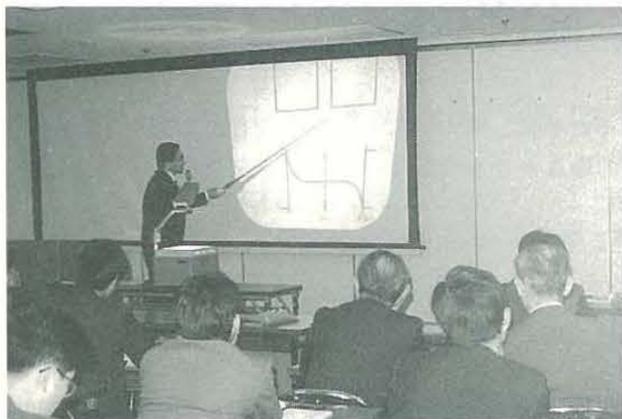
日本吸着学会第8回研究発表会を終えて

平成6年11月10日、11日に福岡市で行われた日本吸着学会第8回研究発表会を終えて、2週間になります。この1年間を振り返り、お世話になった方々と参加登録していただいた方々へのお礼と、次回以後の参考になればと思います。おかげさまで、特別講演2件、依頼講演4件、一般講演発表29件、ポスター発表19件、参加登録者は132名、懇親会出席者は79名であり、はじめて関門海峡を越えた九州の福岡市での学会として、どうにか形を作ることができました。丁度この時期は大相撲九州場所の最中（貴乃花全勝優勝）であり、宿泊関係や交通手段の予約などにご迷惑をお掛けしたのではないかと心配しています。

千葉市での第7回研究発表会で、次回は福岡での開催が決まりました。第7回発表会の様子をメモしたり、経験豊富な明治大学茅原先生、京都大学田門先生、千葉大学尾関先生より Know How をお聞きすることからスタートしました。とくに、第6回実行委員長の遠藤敦先生と第7回実行委員長の金子克美先生からは、詳細な資料を伝授していただきました。この場をお借りして厚くお礼申し上げます。

会期の選定は、化学工学九州支部大会11月中旬（熊本）、AIChEのミーティング11月中旬（サンフランシスコ）との関連を考慮して11月10・11日としました。また、会場は、九州大学内および福岡市の公共の会場を候補として、10箇所の中から検討しましたが、場所の便利さ、各種会場の設定のしやすさおよび使用料の点から、福岡県教職員組合の都久志（つくし）会館4階の会議室、懇親会会場は隣の福岡ガーデンパレスに決定しました。

実行委員会の組織作りは、副実行委員長に西部技研の隈氏、熊本大学の広瀬先生に、実行委員は、九州・山口地区の吸着学会会員を中心に、九州大学工学部化学機械工学科1講座の教職員にお願いしました。実行委員会で、参加費、懇親会費、要旨集への広告掲載、特別講演2件、依頼講演4件の人選などを検討しました。吸着学会の



事務局には、例年と同様な共催・協賛の学協会への依頼をお願いしました。とくに、明治大学の茅原先生、東大生研の迫田先生には、お世話になりました。

発表プログラムと座長候補の決定には、8月下旬に行われた札幌での吸着シンポジウム時に、福地が岡崎会長と理事の先生方に相談をすることができました。参加申し込みは、当初9月末にしていたが、Adsorption Newsの会告と、化学と工業および化学工学誌への広告が10月となったために、延長して10月17日としました。その結果、参加登録予約者は、109名でした。学会が近づくにつれて、要旨集、ネームカードな

どの印刷依頼や、研究発表会の準備品のチェック、当日のアルバイト学生との打ち合わせなど体制を整えていきました。

学会当日の朝は、当日払いの受付が混み合い、たいへんご迷惑をお掛けしました。会場は、ひとつのフロアーにあり、ポスター発表の掲示などもほぼスムーズに行えたと思います。総会後の懇親会は、会場まで歩いて1分という近さで、うまく移動できました。高石哲男先生の乾杯から近藤精一先生の万歳三唱まで、なごやかに懇親を深めることができましたと思います。

特別講演の熊本大学広瀬先生、千葉大学金子先生、依頼講演の九州大学古藤先生、産業医大保利先生、東ソー(株)原田氏、三菱重工(株)泉氏には、お忙しいところ誠にありがとうございました。また、座長の方々にもお世話になりました。おかげさまで、充実した研究発表会となりましたことを深く感謝いたします。

今後の課題として、事務的なことではありますが、参加登録費などの事前送金に協力していただければと思います。また、ポスター会場をもう少し広くして、十分なディスカッションができるように工夫する必要があったと反省をしています。

ところで、第6回遠藤敦教授（宇都宮大）、第8回荒井（九大）、第9回小沢泉太郎教授（東北大）がお世話することになりました。偶然ですが、東北大学工学部化学工学科昭和41年卒（2期生）の同級生で、吸着学会の研

究発表会には3/9寄与することになります。次回の仙台（小沢教授）にバトンタッチします。第9回のご成功をお祈りします。

日本吸着学会第8回研究発表会実行委員会

総括担当 福地 賢治（宇部高専）
実行委員長 荒井 康彦（九大・工）

日本吸着学会将来構想検討委員会中間報告の要約

1994年12月

将来構想検討委員会は10月7日の常任理事会に中間報告を提出いたしました。同委員会では、検討を継続しておりますが、会員各位に中間報告の要約をお知らせいたします。

将来構想検討の目的は、我が国の吸着の研究、開発の activity が2000年には一層向上、発展していることを、現時点で目に見えるかたちで示すこととします。日本吸着学会の現在の事業は発展的に進めて行きます。さらに、基礎と応用の接点としての吸着学会が、関与すべき分野は未だ多く残されていると思われれます。吸着をキーワードにネットワークを広げることが、会員のより広範囲の活動を支援します。また、吸着学会として国際的な連携を推進いたします。会員の皆様の国際的な情報交換に貢献いたします。加えて、研究活動の情報と、研究、開発結果の情報、データベース等の吸着に関する状況の収集、公開サービスを供給したいと思います。

以下に実現・実行が必要と思われる各事項を priority 順に列挙します。

(1) 積極的な会員増強の努力。

吸着関連で未加入の分野の研究者を吸着学会に勧誘するために、魅力的な入会案内を作成し配付する事が重要です。関連学会に対する関係者の人脈を利用した積極的働きかけを喚起すべきです。関連学会との合同発表会の開催は、効果があるのではないのでしょうか。

(2) 学会としての国際協力の推進。

I A S（国際吸着学会）に対しては、団体会費約500千円/年で、affiliate member となり、見返りとして日本吸着学会の維持会員各社に I A S のジャーナルを配付することを提案しました。ジャーナルは会員の投稿を期待しております。

ICFA2001（2001年の第7回国際吸着会議）の日本での開催を提案いたします。その為に1,000千円/年の資金を積み立てることが必要です。毎回の ICFA で本会がスポンサーとなる「JSA Open House（仮称）」とでも言うべきインフォーマルなパーティーを開きたいと思えます。

日中米会議についてどのような形態になっても、3年ごとの中国での開催を支援すべきと思えます。しかし従来の「おまかせ」型でなく、企画・プログラム委員会に積極的に参加し、相互理解を深めるところから、文字通り共同企画とすることを考えています。

(3) 日本吸着学会内の情報化の検討。

そのため情報化検討ワーキンググループを設置いたしました（将来構想検討委員会と同一メンバー）。同WGでは、吸着学会会員の様々な情報、データベースについての御要望に対して、対応すべく検討を進めることになりました。

(4) 会則の完備を進めること。

例えば、会計年度や会計監査、また役員を選任や各種会議の運営等について、本会の発足より約10年が経過した今日、会則の見直しを検討しています。

以上

（文責 将来構想検討委員会委員長 茅原一之）

日本吸着学会会員 各位

アンケートのお願い

将来構想検討委員会情報化検討WG

先日の常任理事会での将来構想検討委員会よりの中間報告に基づき、情報化検討WG（ワーキンググループ）が設置されました。同WGでは、吸着学会会員の様々な情報、データベースについての御要望に対して、対応すべく検討を進めることになりました。皆様の御希望を伺うため、以下のアンケートを準備いたしました。なにとぞご協力いただきたく宜しく願いいたします。

なお吸着学会よりの情報提供には、とりあえず既存のネットワークサービス（ニフティ等）を想定しています。将来可能ならば独立したサービスを考えております。

1. 御希望の情報をお答えください。（御希望に○）

- | | |
|--------------|-------------------|
| +国内外の関連学会の予定 | +関連の国内外の学会発表プログラム |
| +会員の動向 | +卒論テーマ、修論テーマ（概要） |
| +会告、お知らせ | |
| +その他 | |
| + | |
| + | |
| + | |

2. パソコン通信のご経験はありますか？（該当に○）

- | | |
|----------------------------------|----------------|
| +有り | +無し |
| +電子メールのIDはおもちですか？ | +電子メールをご利用ですか？ |
| +ニフティ、PC-VAN、Compuserve等をご利用ですか？ | |
| +電子メールのID、ニフティ、等のIDをお書きください。 | |

* お教えいただいたIDに、上記1のサービスを近々試行いたしたいと思えます。

3. 情報化、データベース作成についてのご要望、ご提案、ご経験をお教え下さい。

（システム、方法、予算等何でも）

- +
+
+

4. 宜しければ、ご所属、連絡先、ご氏名をお願いいたします。

- | | |
|-------|----------|
| +ご所属 | |
| +連絡先 | |
| +ご氏名 | |
| +電話番号 | F A X 番号 |

ご協力有難うございます。このページをコピーしていただき、F A Xにて、044-934-7197

明治大学 茅原一之 宛てにお送りいただければ幸いです。

(KHE02232@niftyserve.or.jp, AE00005@isc.meiji.ac.jp)

研究ハイライト

銀交換A型ゼオライトの悪臭物質吸着性能

宇都宮大学化学工学研究室

高 寄 裕 圭

1. 緒 言

従来、居住空間における空気の質は、温度・湿度をメインに、粉塵濃度・一酸化炭素濃度なども指標とした評価¹⁾や制御^{1, 2)}が行われてきた。

しかしながら、居住環境内の快適性の一要素として、最近、住居内の臭いが注目されるようになった^{3, 4)}。これは室内の悪臭など、雰囲気の不快性や嫌悪性が、生活空間にかかわる快適性因子として論じられるようになったからである⁵⁾。具体的には、住居内で発生する種々の臭気を許容限度以下まで低減するための換気方法、空気清浄フィルター等による臭気物質の除去方法について、様々な研究が行われるようになった³⁾。

ところで、居住空間内の異臭は、有機物質の生分解に起因するものが多く、主にアンモニア、硫化水素、チオール類、アミン類である⁶⁾。単にこの様な悪臭成分を除去するだけでは不十分で、悪臭物質を産生する細菌を死滅させねばならない。それゆえ、抗菌性を有する吸着剤が必要と考えられる。

最近、銀イオン交換A型ゼオライトに抗菌性があることがわかった⁷⁾。

銀は有機物と結合する性質があり⁸⁾、かつては貴金属であった。しかし、ここ最近で一番高かった1994年1月で21円/g程で、現在3円下落し約18円/g(1994年6月22日)と安価になった⁹⁾。それゆえ、現在では一般の工業材料と同様に銀を用いることが出来る。

一方、A型ゼオライトは、極くありふれた工業製品で、古くから吸着剤として用いられてきた¹⁰⁾。また、洗剤用ビルダーとして多量に生産、消費されている。現在、日本国内で生産されているゼオライトは、約13万t(1991年現在)であり、その約90%が洗剤用ビルダーである¹¹⁾。洗剤用ビルダーとしての利用量は、現在深刻になっている環境問題と絡み、洗剤の無リン化の促進とともに増加していった。一般

河川に流入してもゼオライト骨格が分解して環境に優しい、イオン交換量が大きい、といったA型ゼオライトの性質を活かした利用である。この様にして、A型ゼオライトは多量生産されていった。その結果価格が大幅に低下し、より素材としての魅力が増したと言える¹¹⁾。

銀イオン交換A型ゼオライトは、この両者の性質を併せ持っているであろう。ここでは悪臭物質の代表として、アンモニアの吸着について記した。

ところで、悪臭物質の吸着剤による除去を空気中で行う場合、悪臭物質、酸素、窒素、水分、およびその他の気体の同時吸着が起こっていると考えられる。従って、空気-悪臭物質混合系と、悪臭物質単相系とでは、異なる挙動を示す可能性がある。

そこで、銀イオン交換A型ゼオライトが持つ吸着能力について、空気-アンモニア混合系、およびアンモニアのみを吸着質とした吸着実験、TPD測定について述べる。

2. 空気-アンモニア混合系による吸着実験

実際の使用条件に良く似た系での吸着能力を評価するためにデシケーター法を用いた。6.173ℓのデシケーターに銀イオン交換A型ゼオライト3g入れ、濃度2.22wt%のアンモニア水0.315ml注入し、時間毎に系内のアンモニア濃度をガステック製検知管で測定した。

アンモニア吸着時間と系内のアンモニア濃度の関係を図1に示す。縦軸が小さいほどアンモニアを吸着したことを示す。ブランクは系内に吸着剤を入れずに測定した結果で、時間ゼロで143ppmの系内のアンモニア濃度は時間の経過と共に低くなったが、30分ほどで系内のアンモニア濃度は130ppmとなり一定となった。Na-A型ゼオライトではブランクと比較すると系内のアンモニア濃度は約50ppm低くなった。銀イオン交換A型ゼオライトの場合、1%銀イオンを交換したA型ゼオライト(以下1.0Ag-Aのように記す)において30分後、3.0、4.5、6.0Ag-Aにおいては15分後にアンモニア濃度は検知できなくなった。銀イオン交換A型ゼオライトは十分な吸着能力を持っていると言える。また、活性炭(A.C.)と比較すると、より大きな吸着能力を持っていると言える。

また銀交換率の高いものほど吸着時間5分の時の系内のアンモニア濃度が低かった。このことから、銀交換率が大きくなるほどアンモニア吸着能が増すことがわかった。

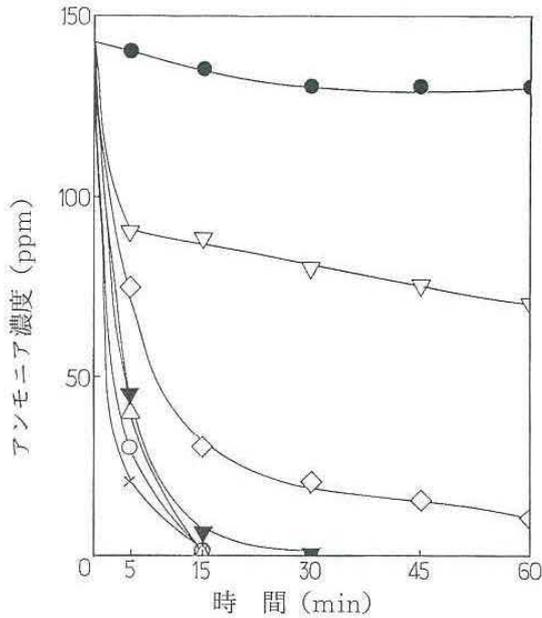


図1 アンモニア吸着時間と系内のアンモニア濃度の関係

デシケーター法により測定

デシケーター容積: 6173ml

吸着質: 2.24wt%NH₃ in C₂H₅OH 0.315ml導入

▽Na-A ○4.5Ag-A ▼1.0Ag-A ×6.0Ag-A
△3.0Ag-A ◇A. C. ●ブランク

3. アンモニアのみを吸着質とした定容積による吸着実験

一例として、吸着温度50℃における吸着時間と吸着量の関係を図2に示す。横軸が吸着時間、縦軸が吸着量を示す。4.5Ag-A、Na-Aはアンモニアガスを導入した直後、急激に吸着量が増加し、十分にアンモニアが存在していれば、非常に短い時間でアンモニアを吸着除去できることが分かった。また、活性炭は吸着速度がゼオライトに比べて遅く、吸着量も著しく少ないことが分かった。図には示していないが、4.5Ag-A、Na-A、活性炭のいずれも、吸着量は低温で多く高温で少ないという傾向は変わらないが、前二者は活性炭ほど吸着温度の影響を受けなかった。

つぎに吸着温度50℃における吸着等温線を図3に示す。4.5Ag-A、Na-Aは平衡圧がゼロ torr の時も吸着した。導入したすべてのアンモニアガスを吸着し、この時の吸着量は表1に示したように、それぞれ130ml/g、65ml/gであった。いずれの平衡圧においても、活性炭よりもNa-A、さらに4.5Ag-Aの吸着量が多かった。4℃、75℃における吸着等温線の特徴を表1に示す。全体的な傾向は、50℃における吸

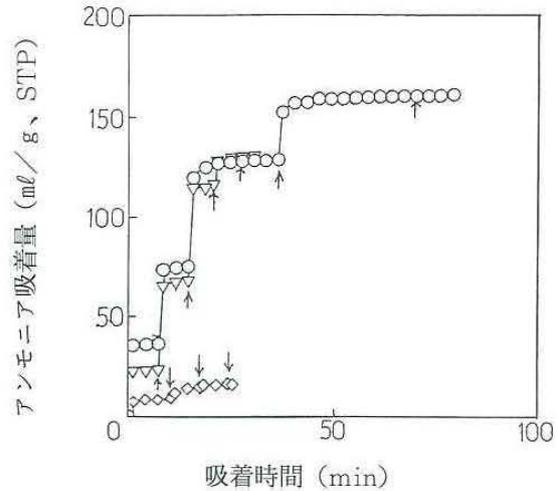


図2 アンモニア吸着時間と吸着量の関係

吸着温度 50℃

○4.5Ag-A ▼Na-A型 ◇A. C.

↑は吸着質を導入したことを示す

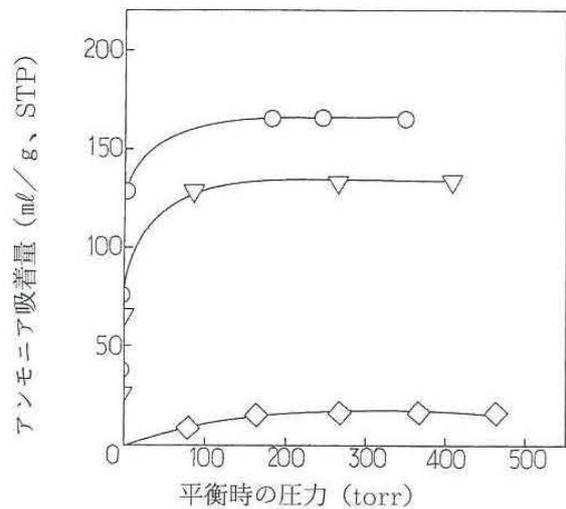


図3 アンモニア吸着における吸着等温線

吸着温度 50℃

○4.5Ag-A ▼Na-A型 ◇A. C.

表1 平衡圧ゼロ、300 torr の時の吸着量 (ml/g, STP)

吸着温度℃	4		50		75	
平衡圧 torr	0	300	0	300	0	300
4.5Ag-A	130	169	130	164	62	144
Na-A	92	148	65	132	62	128
活性炭	0	52	0	17	0	7

着等温線と同様であった。

以上のように、銀イオン交換A型ゼオライトは、Na-A型ゼオライトと比較して吸着量が多くなっており、銀イオンの導入によってアンモニアガスの吸着量が増加したことが分かった。活性炭と比べても吸着量は大きく、より強力な吸着剤であることが分かった。また、吸着温度の上昇により活性炭では吸着量が急激に減少したのに対し、銀イオン交換A型ゼオライトでは吸着量の減少が少なく、温度に対して影響を受けにくいことも分かった。

4. アンモニアのみを吸着質としたTPD測定

4.5Ag-A、Na-Aのアンモニア吸着力を調べるために、TPDスペクトルを測定した。図4に示す。活性炭の同様測定ではピークが観察されなかった。横軸の脱離温度が高いほど、アンモニアがゼオライトに強く結合していることを示し、縦軸すなわちピーク面積が大きいほどその結合力を持つサイトの量が多いことを示している。

4.5Ag-Aの場合、130°C、260°Cそして360~540°Cにかけてのブロードなどピークが観察された。130°Cのピークは、ゼオライトの酸点上に吸着したアンモニアの上に、積み重なって吸着したアンモニアの脱離によるピークである¹²⁾。これらのアンモニアは、物理吸着していると考えられている。260°Cそして360~540°Cにかけてのピークは、化学吸着したアンモニ

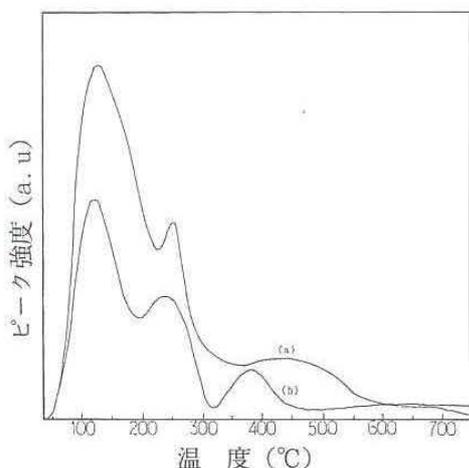


図4 4.5Ag-A型(a)及びNa-A型(b)ゼオライトのアンモニア吸着によるTPDスペクトル

測定条件

試料重量: 0.2 dry-g 前処理: 450°C 1hr ガス吸着: 25°C 1hr
昇温速度: 10°C/min ヘリウム流量: 60ml/min

アの脱離によるピークと考えられる¹²⁾。Na-Aの場合、120°C、240°C、380°Cにそれぞれピークが観察された。どのピークを見ても、4.5Ag-Aのピークは、Na-Aのピークよりも大きく、銀イオンを導入することでアンモニア吸着能力が増加したことがわかった。

5. おわりに

3.0Ag-Aの密度は約0.7633g/mlである。これから計算して、比容積は1.3101ml/gである。

図1の測定において、25°Cで6173mlのデシケーターに導入した143ppmのアンモニアは、標準状態でゼオライト1g当り0.2696ml/g、STP吸着されたことになる。これはゼオライトが体積1.3101ml/gの約20%のアンモニアを吸着したことになる。

一方、図3および表1で平衡圧ゼロ torrにおいて吸着したアンモニア量130ml/g、STPを図1の測定条件に適用すると、6.90×10⁴ppmとなる。このことから図1ではゼオライトの平衡圧ゼロ torrでのアンモニア吸着能力の約0.2%が活用されたことになる。

また、4.5Ag-Aの密度を3.0Ag-Aのそれと同じと仮定すると、ゼオライトの体積1.3101ml/gの約100倍のアンモニアを吸着したことになる。このことから考えても銀イオン交換A型ゼオライトは相当有効な吸着剤であることがわかる。

しかしながら測定において、高い精度を求めなければデシケーター法は実際の使用条件に似た系で、短時間に簡単に評価できる点で優れている。

一方、定容積法は正確であるが、アンモニア、酸素、窒素、水分を個別もしくは混合して吸着させねばならず、相当の時間と努力、そして複雑な解析に悩まされる。

ちなみに、アンモニアの許容濃度は25ppm (日)、(米) 1990年で、濃度と作用は表2のようである。

表2 アンモニアの濃度と作用

濃度 (ppm)	作用
5~10	臭気を感じる
50	不快感を覚える
100	刺激を感じる
200~300	目・咽の刺激
300~500	短時間耐えうる限界
2500~5000	短時間で生命危険
5000~10000	呼吸停止、死亡

6. 参考文献

1. 三浦豊彦他編、新労働衛生ハンドブック、167 (1974)、労働科学研究所
2. 日本薬学会編、衛生試験法注解、1300 (1990)、金原出版
3. 西田耕之助、大迫政浩、環境技術、20、241 (1991)
4. 岡田誠之、中村哲也、臭気の研究、26、329 (1990)
5. リチャード A. ワッデン、ピーター A. シェフ、室内空気汚染、205 (1990)、井上書店
6. 寺部本次、空気汚染の化学、150 (1964)、技報堂
7. 石井泰造、微生物制御実用辞典、483 (1993)、フジテクノシステム
8. 久保亮五他、理化学辞典、608 (1987)、岩波書店
9. 日本経済新聞、1994年6月22日版
10. 金敷利隆、ゼオライト、4 (4)、12 (1987)
11. 今福繁久、小川政英、ゼオライト、10 (1)、26

(1993)

12. V. Hidalgo, H. Itoh, T. Hattori, M. Niwa and Y. Murakami, J. Catal., 85, 362 (1984)

自己紹介



高 崎 裕 圭

所属 宇都宮大学工学部講師、
工学博士
応用化学科化学工学研
究室を遠藤 敦教授と
担当

現在の研究テーマ ゼオライト
の合成と応用
特にゼオライトの抗菌
性と動物細胞の培養に
は関心あり

趣味 盆栽、水石、景道

技術ハイライト

マイクロ波低温プラズマ処理 した活性炭の吸着特性

株式会社重松製作所

山田比路史・蔵野 理一

埼玉大学工学部

杉山 和夫

1. はじめに

産業用として使用されている防毒マスクの吸着剤には、活性炭が多く利用されている。有機ガスに対しては、活性炭が単独で利用されていることがほとんどである。その他のガスに対しては、活性炭を化学薬品で処理した、いわゆる添着炭が利用されることが多い。

有機ガスは、活性炭に物理吸着と言われており、有機ガスに対する吸着性能を増大するためには、比表面積の大きな活性炭を使用することが有効である¹⁾。

近年、マイクロ波低温プラズマ処理によって、固

体表面を改質する研究が多く行われるようになってきた²⁻⁴⁾。我々は、このマイクロ波低温プラズマ処理によって、活性炭のガス吸収能力を向上させることを目的として研究を行っている。ここでは、今までに我々が行った試験について紹介する。

2. 試験方法

2.1 マイクロ波低温プラズマ処理装置

プラズマ処理は、図1に示す処理装置を用いて行った。処理装置は、マイクロ波発生装置、パワーモニター、反応管、真空装置などから構成されている。

マイクロ波として用いた周波数は、2.45GHzであ

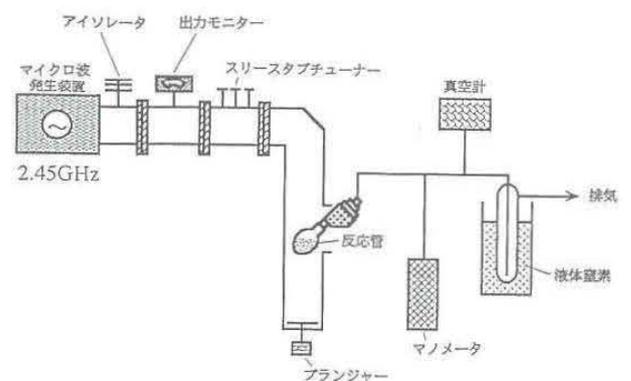


図1 マイクロ波低温プラズマ処理装置

る。試料を入れた反応管内は、真空装置によって0.01～0.1Torrとした。

2. 2 試料

防毒マスク用の吸収剤として使用されている市販の椰子殻活性炭を用いた。粒径は、いずれも10～20 meshである。

2. 3 試験項目

マイクロ波出力を200、300及び400Wと変えた場合、及びプラズマ処理時間を1、2、3及び5 minと変えた場合について、次の項目による評価を行った。

- (1) B E T比表面積
- (2) E A B P (等酸点)
- (3) 四塩化炭素、トルエン及びメタノールの吸収能力

備考 ガス吸収能力は、次の手順で求めた。

- (a) 内径20mmのチューブに層高が20mmとなるように試料を充填する。
- (b) 温度20℃、湿度50%RH、濃度1000ppmのガス(希釈ガスは空気)を流量2 L/minで通気する。
- (c) 透過側のガス濃度が、所定の値(四塩化炭素: 5 ppm、トルエン: 100ppm、メタノール: 100ppm)に達するまでの通気時間を測定する。
- (d) 次式によってガス吸収能力を算出する。

$$A(g) = 2(L/min) \times T(min) \times \frac{M(g/mol)}{24(L/mol)} \times \frac{C(ppm)}{1000000}$$

ここに、A : ガス吸着能力
T : 通気時間
M : ガスの分子量
C : ガス濃度

3. 試験結果

マイクロ波出力を変えて発生させたプラズマ処理による試料のB E T比表面積を図2に示す。B E T比表面積は、いずれの試料においても、マイクロ波出力が300W近傍で最大となった。

プラズマ処理時間を変化させたときのB E T比表面積及びガス吸収能力の関係を、それぞれ図3及び4に示す。

B E T比表面積は、プラズマ処理時間が1 minのとき最大となった。

四塩化炭素及びトルエンに対するガス吸収能力は、プラズマ処理時間が2～3 minのとき最大となった。

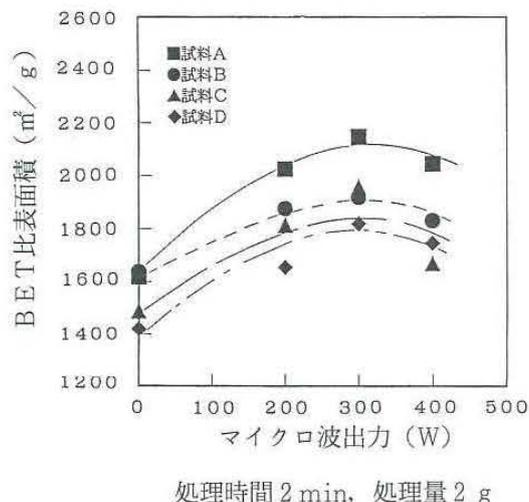


図2 マイクロ波出力とB E T比表面積の関係

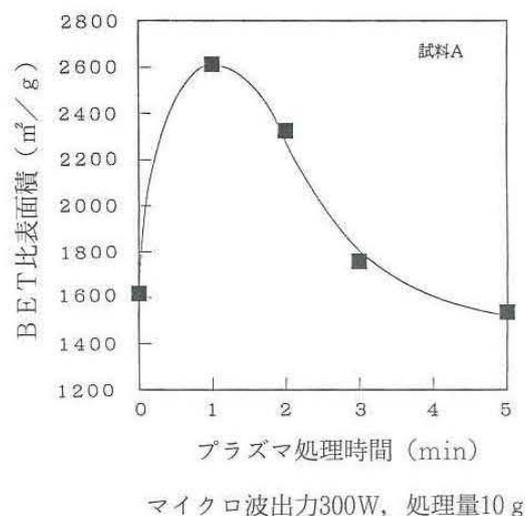


図3 プラズマ処理時間とB E T比表面積の関係

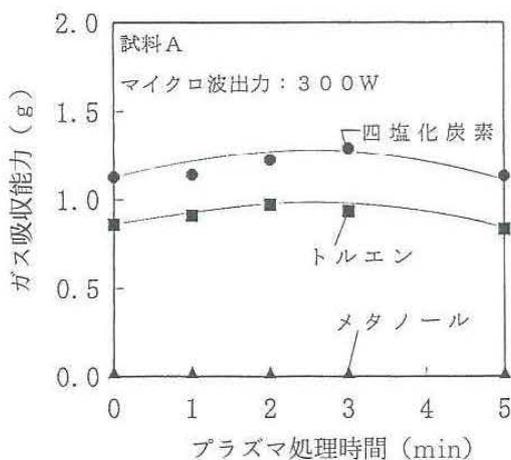


図4 プラズマ処理時間とガス吸収能力の関係

メタノールに対しては、元来、ガス吸収能力が非常に低く、プラズマ処理による変化もなかった。

プラズマ処理を行わなかったときのEABPは、pH9.8であったのに対し、1～5 minの処理を行ったときのそれは、時間に関係なくpH約10.6であった。

4. 考察

マイクロ波照射によるプラズマ処理によって、BET比表面積が増加することが分かった。その増加は、マイクロ波の出力にも処理時間にも線形とはならず、それぞれピークを持っている。BET比表面積が増加する理由としては、プラズマ処理することによって、活性炭の細孔内から水分が脱離したり、新たな細孔が形成されることなどが考えられる。これについての詳しい分析には、表面の微細構造観察などが必要となるであろう。

四塩化炭素及びトルエンに対するガス吸収能力は、プラズマ処理時間に対してピークを持つが、必ずしもBET比表面積のピーク位置とは一致していない。これは、プラズマ処理によって、単に表面積が増加するだけではなく、表面における化学的な変化が生じていることを示唆している。この内容については、詳しいことは不明であるが、プラズマ処理によってEABPが増加している事に関係しているかもしれない。メタノールに対して、活性炭のガス吸収能力は、元来、非常に低いものであるが、プラズマ処理を行っても、その改善は見られなかった。

活性炭のプラズマ処理は、適切な条件を設定すると、活性炭が持っている優れたガス吸収能力をさらに向上させることができるように思われる。

5. おわりに

今まで行った試験から、マイクロ波低温プラズマ処理によって、活性炭表面に変化が生じること、しかも、ガス吸収能力が改善される方向に改質されることが明確になった。

マイクロ波低温プラズマ処理は、従来処理方法に比べて極めて短時間であるという点で、非常に優れた技術であると思われる。現在の段階では、工業化へ移行するには、まだいくつかの問題が残っているが、今後、表面物性の解明と相俟ってこの技術が大きく進展することを期待したい。

参考文献

- 1) 松村芳美、表面、29(1)、76(1991)
- 2) 井原辰彦、色材、50(6)、342(1987)
- 3) 杉山和夫、PETROTECH、14(4)、344(1991)
- 4) Y. Sakata et al., Chem. Lett., 1994, 5

著者紹介



山田 比路史
株式会社重松製作所 研究部
取締役研究部長
1975年 東京理科大学理学部卒業
1977年 東京理科大学大学院修士課程修了
1980年 株式会社重松製作所入社
趣味 野球



蔵野 理一
株式会社重松製作所 研究部
1988年 中央大学理工学部卒業
1988年 株式会社重松製作所入社
趣味 自動車



杉山 和夫
埼玉大学 工学部 応用化学科
助教授
1975年 埼玉大学工学部卒業
1977年 東京工業大学大学院修士課程修了 工学博士
趣味 草野球

会員紹介

東洋紡績株式会社

創業以来112年

当社は明治15年に紡績業として創業、昭和30年頃迄綿紡、羊毛、人絹が主体であったが、昭和30年以降合繊、フィルム、樹脂、生化学、機能材料、医薬品等手掛け今日に至っています。

特に当吸着学会に関連したものとしては機能材料の中に活性炭素繊維（Kフィルター）があります。これは昭和48年頃から開発され、世界で初めて溶剤吸着回収装置・脱臭装置や低濃度溶剤濃縮処理システム等の装置を独自の技術で開発し実用化しました。Kフィルターの性能（回収率・回収品質）とコンパクト性等が認められ今日1,000台の実績をもち、特にオゾン層が急に問題になる以前から1・1・1トリクロルエタンやフロン回収に多くの貢献をして来ています。これらの装置のライセンスが欧米や東南アジアの国々にいち早く買われそれらの国々でも多くの実績を持ち、特に低濃度大風量のVOC処理などで酸性雨の防止に役立っています。本装置関係は国内外共トップシェアを有しています。

研究体制

当社の研究部門は堅田工場内に化学研究所を設立後戦前戦後の改革を経て、散在していた各部門の研究所を統合し、総合研究所として昭和51年発足。琵琶湖大橋の湖西のすぐ南側に位置する堅田に約234千㎡の敷地内に8つの研究所と各事業部に直結した6つの技術センターがある。

当吸着学会に関連した新吸着材の開発やそれを利用した新装置の開発及びそれらの応用技術は地球環境研究所とAC技術センターで研究開発され次々に新しいものがうまれている。総合研究所には800人近くの研究員がおり四季の変化が美しい風光明媚な琵琶湖岸で日夜研究に明け暮れている。さながら内外か

らの研究交流もさかんで湖岸に学会の交流の場の施設もそなえている。

新研究所

21世紀に向け各種の研究をより効果的に進めるため、新研究所は室の中央部分を各研究室員のコミュニケーションの場とし、各研究室の間仕切りはなしとしている。実験室は中央コミュニケーションの場の周囲に配置し、コミュニケーションの場所から監視も出来るようにしている。又階上の見晴らしのよい所に一服ルーム等も設け、次のステップの頭の回転をはかれるようにしている。



会社概要

資本金 433億円

従業員 約8,000人

本社

〒530 大阪市北区堂島浜2丁目2番8号

電話 AC事業部 (06) 348-3371

総合研究所

〒520-02 大津市堅田2丁目1番1号

電話 AC技術センター (0775) 21-1416

工場 (国内) 敦賀・岩国他23工場

(海外) ブラジル・中米他11工場

関連会社 69社

株式会社西部技研

概 要

弊社は昭和35年に私設新製品開発研究所として九州大学の正門の斜め前にあった倒産会社の2階を借りてスタートしました。資金ゼロ、設備ゼロ、金融機関の信用ゼロ、何もかもゼロの状態でのスタートでした。あるのは貧乏根性と大学ではできない新製品を自分たちの能力・技術で生み出したいという止むに止まれぬ情熱のみでした。メンバーは若人6名でした。(九大勤務)。開発時間はPM6:30~AM12:30分、さて研究費をどうするのか? この責任者は私でした。銀行の窓口ではお門違いと門前払い、文部省の研究費もその時代は新商品の開発にはほとんど出さない状態でした。しかし諦めるわけにはいかない、仕方なく友人の紹介で中小企業のtopを次々に何回も訪問し、その中で1社、私の話を熱心に聞いてくれる社長と面談し、6回の訪問の末に、「解った。自分の友人に大手企業の重役が数人いる、その内の一人を紹介する。」ということになりました。その重役S氏を訪問し、ようやく将に劇的な話がまとまりました。「研究費は送る。ただしN社が困っているテーマを4つ与える。それに研究費をつける(研究費合計2000万円。現在では約2億円程度)」S氏曰く「4つのテーマのうち2つのテーマは必ず成功してほしい、でないとS氏は首が飛ぶ。」と聞かされ、私は生まれて始めて身が凍りつくような緊張感と、感謝の喜びで胸がつまりました。新しい商品開発のスタートである。4つのテーマ共に非常に難しいテーマであり、要するに学問の専門分野と専門分野との隙間の技術を駆使して始めてできるテーマばかりです。しかし成功しなければ、多くの人々に申し分けが立たない、という思いで全員、寝食を忘れて深夜まで毎晩頑張り続けました。無我夢中で過ごした4年間が過ぎ、4つのうちの2つのテーマが成功しました。夫々特許をとりノウハウと共にN社の権利となりました。また思いもかけぬ報奨金をN社より頂きました。弊社はこの報奨金を元に昭和40年に会社組織となり、(株)西部技研が誕生したわけです。

会社概要

現在資本金 7500万円

従業員 180名

製品: 全熱交換器、乾式除湿機、有機溶剤、濃縮除去装置、オゾン分解素子、特殊エアフィルター、

セラミックハニカム担体の製造・販売

保有特許 国内109件 外国215件

出願中 国内 76件 外国 25件

本社・工場 福岡県粕屋郡篠栗町大字和田1043-5

新宮工場 福岡県粕屋郡新宮町大字下府字白峯557番地

営業所 東京、大阪、福岡

製品輸出先 USA、韓国、台湾、ヨーロッパ、スウェーデン他12か国

技術移転先 韓国、国内

省エネルギー機器について

全熱交換器: 昭和50年に商品化。ビル、工場等の冷暖房時の換気による熱と湿分の逸散を防止し、排気中の全熱をUターンしながら外気に加えて省エネルギーを果たす装置であり、この装置によってビルの冷暖房に要する熱エネルギーを25%節約できる。

乾式ハニカム除湿機: 昭和51年に商品化。当社はセラミックハニカム積層体に吸湿剤としてLiCl(塩化リチウム)溶液を含浸した除湿ローターを使用していたが、種々なトラブルが頻発したため、吸湿剤を使用しない全く新しい方式、即ち金属珪酸塩をセラミックハニカム積層体に化学反応を利用して結合させる世界で初めての製造方法を確立、商品化したものです。この除湿機は国内、海外(16か国)に輸出しており、露点-80℃の乾燥空気を連続的に供給することが可能である。

有機溶剤回収装置: 有機溶剤蒸気は主に活性炭カーボンを使用したものが使用されていた。弊社は昭和60年にセラミックハニカム積層体に疎水性ゼオライト微粒子、活性炭微粒子、あるいはこれの混合粒子を無機質バインダーを用いて含浸結合し焼結する方法を確立し、商品化した。この方式により耐熱性は500℃まで上昇し、ハニカム吸着体の着火現象を完全にストップし、吸着熱が強いケトン類の濃縮除去ができるようになった。使用例としては、国内・外国の半導体工場、飛行機製造工場、スチール家具メーカー、磁器テープメーカー、プラスチックメーカー等である。

オゾン分解素子: 一般に使用されているコピーマシンから人体に悪影響のある濃度のO₃が発生している。これを活性炭ペーパーを用いたハニカム積層体を用いて、CO₂とO₃に分解し無害化できる素子を生産し、コピーマシンメーカーに納入している。

(文; 隈 利實)



Fifth International Conference on Fundamentals of Adsorption

May 13-18, 1995

Asilomar Conference Center
Pacific Grove, California, USA

Organized by the International Adsorption Society

Registration

Purpose

The field of adsorption is of great interest to scientists and engineers from many countries and diverse backgrounds. The success of adsorption technology as a separation and purification method continues to drive research and development, thereby leading to further advances in fundamental understanding and additional commercial applications.

The Fifth International Conference on Fundamentals of Adsorption will be held May 13-18, 1995 at the Asilomar Conference Center in Pacific Grove, California. This conference will continue the tradition, begun with the conference at Schloss Elmau in Germany in 1983, of holding an international meeting for scientists and engineers every three years on Fundamentals of Adsorption.

This conference is the major conference in this technical field. It is a week of total immersion in a single subject. Attendees are housed at the meeting location, share meals, and participate in open and lively discussion. The international nature of the conference will be emphasized.

Setting

The Asilomar Conference Center in Pacific Grove, California is located on the Pacific Ocean at the northwest tip of the Monterey Peninsula. The conference center is part of the California State Park System. The buildings are rustic and dress is casual. The area is well known for its beauty, with the scenic 17-mile drive along the Pacific coast starting a short distance from the conference center.

Monterey, one of the oldest cities in California, is rich in history. It was the capital of the Spanish territory of Alta California for much of the period 1775-1846. The California constitution was written there in 1846. Californians prize this area for its architecture, its cypress trees and sand dunes, and its beautiful setting, called the greatest meeting of land and sea by Robert Louis Stevenson. Cannery Row, formerly a pungent sardine-processing strip made famous by writer John Steinbeck, now houses the ultramodern, indoor-outdoor Monterey Bay Aquarium.

Organization

The conference will begin with registration on Saturday afternoon, May 13, 1995 and end with lunch on Thursday, May 18, 1995. The technical program covers the full range of fundamental aspects of adsorption and applications. General subject areas include adsorbents, equilibria, transport properties, and processes. Some specific topical areas are the design, preparation, and characterization of adsorbents, molecular simulations, adsorption on well characterized surfaces and effects for complex systems, characterization of resistances for rate-based separations, bed dynamics and column-scale effects, advances in industrial processes (e.g., PSA, TSA, SMB), and novel configurations and applications (e.g., biological, environmental, natural gas storage, adsorptive cooling). There will be two plenary lectures and an evening panel discussion session on industrial perspectives. Extended abstracts of all oral and poster contributions will be distributed at registration. A proceedings volume of refereed papers will be published after the conference. The language of the conference is English. Participation will be limited to approximately 250 conferees.

Conference Committee

The Conference Committee is responsible for general oversight and organization. The make-up of this committee is as follows:

M. D. LeVan, University of Virginia, USA, Chair
J. P. Ausikaitis, UOP, Japan, Vice-Chair
B. K. Kaul, Exxon R&E, USA, Vice-Chair
K. S. Knaebel, Adsorption Research, USA, Registrar
G. Carta, University of Virginia, USA
M. Jaroniec, Kent State University, USA
F. Meunier, LIMSI/CNRS, France
K. Tsutsumi, Toyohashi University of Technology, Japan
A. E. Rodrigues, University of Porto, Portugal

Conference Fee

The conference fee includes registration, abstract book, proceedings, coffee breaks, lodging (double occupancy), all meals (from dinner Saturday, May 13 through lunch Thursday, May 18), reception, barbecue, banquet, outing, and taxes. The guest fees include lodging, meals, reception, barbecue, banquet, outing, and taxes.

The Asilomar Conference Center, part of the California State Park System, encourages the complete use of their facilities. This includes the sharing of double sleeping rooms. All conferees lodging at the Asilomar should expect to share rooms. Every attempt will be made to provide agreeable accommodations, and you are encouraged to contact a colleague who will be attending, in advance, and to suggest your own arrangements to the registrar. Some off-site rooms in nearby motels can be reserved by the Asilomar for conferees who have a strong preference for a single room. Staying off-site is an expensive alternative to lodging at the Asilomar. If you stay off-site, your conference fee will be reduced by only \$160 total, but you can expect to spend roughly \$100 to \$120 each night for your room. If you stay off-site, your fee will allow you to eat meals and participate in all other conference activities at the Asilomar. If you desire to stay off-site, please indicate your wishes on the Registration Form.

The deadline for receipt of payment of fees is February 1, 1995. After that date, registration and fees will be accepted only if space is available. Fees are as follows:

	<u>Paid by Feb. 1</u>	<u>Paid after Feb. 1</u>
<u>Conferee</u>		
IAS Member or Student	\$780	\$830
Non-Member	\$850	\$900
<u>Guest</u>		
Adult	\$450	\$500
Child (Under 18)	\$350	\$400

If you are lodging off-site, you may deduct \$160 for each adult and \$110 for each child; but you must pay for your own room and room taxes.

Cancellations must be made in writing (not via e-mail or telephone) to the Conference Registrar. The amount refunded will depend on the date of cancellation as follows:

Notice received by March 31, 1995: 75% of total

Notice received on or after April 1, 1995: No refund

All refunds will be made after the conference.

Registration Instructions

Fill out the accompanying Registration Form and mail it with your payment for receipt by February 1, 1995 to:

Dr. Kent S. Knaebel, Conference Registrar
Attn: Fundamentals of Adsorption
Adsorption Research, Inc.
6185-D Shamrock Court
Dublin, OH 43017, USA
Phone: (614)798-9090
FAX: (614)798-9091
e-mail: knaebel@kcgl1.eng.ohio-state.edu

General questions concerning the conference should be directed to:

Prof. M. Douglas LeVan, Conference Chair
Attn: Fundamentals of Adsorption
Department of Chemical Engineering
Thornton Hall
University of Virginia
Charlottesville, VA 22903-2442, USA
Phone: (804)924-6279
FAX: (804)982-2658
e-mail: mdl@virginia.edu



Fifth International Conference on Fundamentals of Adsorption

May 13-18, 1995
Asilomar Conference Center
Pacific Grove, California, USA
Organized by the International Adsorption Society

Registration Form

Conferee:

Date: _____

Name: _____
(please print or type)

Title: _____

Nickname for name tag: _____

Affiliation: _____

Phone: _____

Address: _____

FAX: _____

e-mail: _____

Are you a member of the International Adsorption Society?

Yes No

Are you the corresponding author for a paper?

Will you present a paper?

Room:

Please supply the following information if unaccompanied by guests.

Your sex: male female

Suggested person to share room with: _____

Fees (Circle all that apply):

	Paid by Feb. 1	Paid after Feb. 1
<u>Conferee:</u>		
IAS Member or Student	\$780	\$830
Non-Member	\$850	\$900
<u>Guest:</u>		
Adult	\$450	\$500
Child (Under 18)	\$350	\$400

If you are lodging off-grounds, subtract \$160 per adult and \$110 per child, and check the box to the far right. You will be billed by the motel.

Total fees: _____

Enclose payment by check drawn on U.S. bank or by credit card

VISA MasterCard American Express

Credit Card Number: _____

Expiration Date: _____

Your Signature: _____

Guests:

Number of accompanying guests: ____

Names for name tags: _____

Special needs (for you and your guests):

Dietary (e.g., vegetarian): _____

Physical Handicap: _____

Other: _____

Off-site Lodging:

I prefer off-site lodging

Monterey Airport Limousine (\$8 fee):

Please request that they meet me

Flight: Airline _____ Number _____

Date: May __ Local Time: _____

Mail for arrival by February 1, 1995 to:

Dr. Kent S. Knaebel, Conference Registrar
Attn: Fundamentals of Adsorption
Adsorption Research, Inc.
6185-D Shamrock Court
Dublin, OH 43017, USA

海外レポート

AIChE 1994 Annual Meeting に参加して

迫田章義

AIChE (アメリカ化学工学会) の1994年の年会は、11月13日-18日にサンフランシスコで開催された。会場は市の中心部にあり観光シーズンには日本人で満員になるという Hilton ホテルであった。このホテルは巨大な3次元迷路のような構造をしており、案内がやや不親切であったこともあって、約3000人の参加者の中には右往左往する人も数多く見られた。ここでは、個々の発表論文の内容ではなく、全体の雰囲気と筆者の個人的な感想を、昼の部と夜の部に分けて簡単にご紹介したいと思う。(もちろん、いわゆる学問的な収穫も多かったことは言うまでもない。)

1994年の吸着のセッションとそれぞれの Chairman と Co-Chairman は次の通りであった。

- (1) Application of Adsorption in Waste Management-Posters (B. K. Kaul & M. Suzuki)
- (2) Application of Adsorption in Energy Storage and Transfer Systems-Posters (O. Talu & F. Meunier)
- (3) Adsorption and Ion Exchange: Fundamentals and Applications-Posters (J. A. Ritter & T. K. Ghosh)
- (4) Recent Developments in Adsorption and Ion Exchange (P. C. Wankat & S. Alexandratos)
- (5) Fundamentals of Adsorption and Ion Exchange (M. B. Rao & H. W. Dandekar)
- (6) New Adsorbent Synthesis and Characterization (A. Kapoor & M. Bulow)
- (7) Molecular Theory of Adsorption Equilibria and Kinetics (P. A. Monson & J. A. O'Brien)
- (8) Pressure Swing Adsorption (N. O. Lemcoff & F. Notaro)

15日(火)の午前中に3つのポスターセッション(1)(2)(3)が同時に巨大なホールで開かれ、16日(水)には午前(4)、午後(5)、夜(6)の3つのセッションが強行され、残る2セッション(7)(8)は17日(木)に開かれた。

このように、今回の吸着のセッションはいきなり巨大なポスターセッションで幕を開けた。吸着関連

の発表は約60件で、時間は8:00-11:00の3時間。スペースも時間も必要十分であった。昨年も書いたと思うが、この3時間は筆者にとって決して長く感じない。かなり英語に不自由さを感じても、質疑応答や議論を1対1でたっぷりできる。なおかつ、お互いの連絡先などを交換するわけだから、将来につながる。今後ますます活発なポスターセッションが続けられるようだ。

口頭発表は1件20分でひとつのセッションで8-9件発表される。適当に休憩を取りながら聞くにしろ、必要十分の時間割りであろう。吸着の会議ではなく化学工学全体の会議ということもあろうが、とにかく発表1件ごとの人の出入りが多い。筆者の知るかぎりでは、吸着のセッションの聴衆は、最大で約200人、最小で約20人といったところだった。誰もなんとなく聞いているわけではない。また、海外からの参加者が多いのも吸着のセッションの特徴のようだ。

さて、夜の部に話を移そう。恒例の日曜日のレセプションでは、吸着関係の顔役のほとんどにお目にかかり、いくつか準備していた報告や相談の多くが片付いた。月曜日には大学や企業がスポンサーとなるパーティーが盛り沢山で、筆者は旧友に会える Michigan 大学のオープンハウスと評判の高かった Exxon 社のパーティーをハシゴした。準備されていた飲物や食物に著しい差があったものの、とにかく多くの人と話をした。向こうの人は、本当に話好きだ。それも、あまり飲まずに立ったまま何時間でも。

火曜日には、恒例の Adsorption and Ion Exchange committee の business meeting が開かれた。ここでは1994年のセッションの総括、5th ICFA の準備状況、I A S の雑誌 Adsorption の現状、1995年(再び Miami Beach にて)のセッションの予定確認、1996年(Chicago にて)のセッションの原案作成などが行われた。ここでは、参考のために1996年のセッション(仮題)を紹介しておく。

- (1) 吸着とイオン交換の基礎
- (2) 化学と吸着
- (3) エネルギー製造、輸送、貯蔵への応用
- (4) 環境にやさしい技術への応用
- (5) 新しい吸着剤
- (6) 吸着と反応等のハイブリッドシステム
- (7) 吸着剤の微少構造
- (8) P S A と T S A

水曜日には、1995年の5th ICFA の開催の宣伝を

兼ねて、IASが吸着関係の参加者を集めて social gathering と称するパーティーを開いた。ここでは、打合せ的な話し合いは一切行われず、ひたすら雑談とワイン。Chairman の LeVan を始めいわゆる実行委員会のメンバーの多くは、この会議の直前に会場に下見に行ったそうで、Pacific Grove の Asilomar Conference Center はすばらしいところで、各種の催し物も企画するので、日本からも是非たくさん参加してほしいとのことであった。

AIChE の Annual Meeting に参加すると、committee のメンバーを中心に多くの吸着の研究者・技術者（工学系）に会える。そのために、筆者と同様に世界各国からまた人が集まる。ここでの親睦とアメリカの空気を吸う為に、これからも状況の許す限

り参加したい会議である。

迫田 章義

東京大学生産技術研究所 助教授

昭和54年 東京大学工学部化学工学科 卒業

昭和59年 同大学大学院博士課程 修了

同年 東京理科大学理工学部 助手

昭和62年 ミシガン大学博士研究員

平成元年 東京大学生産技術研究所 助手

平成2年 同 講師

平成4年 同 助教授。現在に至る

趣味 上方落語

新入会員紹介

正会員

94-0014 新井信正（日本大学生産工学部）

94-0015 山崎誠志（豊橋技術科学大学物質工学系
（院生））

94-0016 加藤迪彦（防衛庁技術研究本部第1研究所）

94-0017 西嶋 渉（広島大学工学部）

94-0018 岡田光正（広島大学工学部）

94-0019 宮島秀樹（熊本大学（院生））

94-0020 大田泰孝（榊西部技研）

94-0021 金子哲弥（榊西部技研）

編集委員

委員長 金子 克美（千葉大学理学部）

委員 石川 達雄（大阪教育大学）

音羽 利郎（関西熱化学）

川井 雅人（日本酸素）

迫田 章義（東京大学）

上甲 勲（栗田工業）

鈴木 孝臣（千葉大学理学部）

田門 肇（京都大学）

近沢 正敏（東京都立大学）

茅原 一之（明治大学）

Adsorption News Vol.9 No.1 (1995) 通巻No.32 1995年1月20日発行

事務局 〒106 東京都港区六本木7-22-1

東京大学生産技術研究所 第4部 鈴木研究室気付

TEL: 03-3408-1483 FAX: 03-3408-1486

印刷 〒260 千葉市中央区都町2-5-5

株式会社 正文社 TEL: 043-233-2235 FAX: 043-231-5562

General Secretary

Institute of Industrial Science, University of Tokyo

7-22-1 Roppongi, Minato-ku, Tokyo 106, JAPAN

Tel. 81-3-3408-1483 Fax. 81-3-3408-1486

Editorial Chairman

Prof. K. Kaneko

Faculty of Science, Chiba University

1-33 Yayoi, Inage, Chiba 263

Tel. 81-43-290-2779 Fax. 81-43-290-2788