

Adsorption News

Vol.19, No.3 (September 2005)

通巻No. 74

目 次

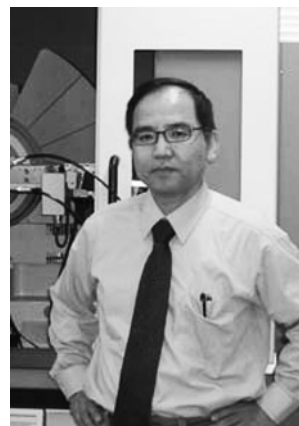
○巻頭言	
研究発表会の活性化	金子 克美 2
○第19回日本吸着学会研究発表会プログラム	3
○吸着クロニクル	
後輩技術者諸君へ	山本 周治 6
○アジア吸着事情	
Present and Future of Adsorption Technology in Korea	Chang-Ha Lee 12
○技術ハイライト	
イオン吸着式全熱交換器	岡野 浩志 17
○第4回環太平洋吸着会議のお知らせ	21
○関連シンポジウム等のお知らせ	22

日本吸着学会
The Japan Society on Adsorption

巻 頭 言

研究発表会の活発化

千葉大学理学部 金子 克美



日本吸着学会では研究発表会を年に1回行っている。その発表会は1会場方式で全参加者が共通の発表を聴き、討論に参加できる。これは大変なメリットである。ところが、私には研究発表会の討論に活気が足りないように思える。お互いの研究内容がわかってしまっており、わざわざ討論するまでもないという状況なのであろう。

もちろん研究発表会は学会で一番重要な事業であり、その分野が成長するには実りある討論が必須である。このために、発表者は時間を守り、討論を保障しなければいけない。また、参加者は極力質問あるいは議論に参加し、自分の知見を広げると同時に、確かさのある学術の創成に努めなければならない。学術だけでなく、技術的展開もまた、広い視点からの検討のなかで確かなものになる。特に研究発表会での企業研究者からの応用視点のコメントは大変に有用である。このためには、発表時間をいくらか削っても、討論に重きを置く等の工夫が必要である。座長も役割を認識して、時間を守らない発表者に対しては、その旨を明確に指摘する義務がある。また、自分の発表を終了すると姿を消す方、それも学生ばかりでなく一般会員にも多いようである。是非討論を盛り上げて欲しい。生き生きとした交流を大切にす雰囲気のない学会には存立理由がない。学術の未来は若い世代がどれだけ力を付けて伸びるかで決まってしまう。若い研究者が伸びるには、学会での広い視野からの明確な指摘が大変に役にたつ。つまり、研究発表会の質がその学術分野の将来を決めるといって

よい。是非、学生達に魅力ある討論の場を提供できるような研究発表会を保障していかなければならない。研究発表会の形式なども工夫の余地がある。

今、旧国立大学は厳寒の時であり、早く疲弊した大学からふるい落とされる仕組みになっている。学生数が減少しつつある日本において、当然の試練といえようか。従来、国立大学では全体を見た施策がなされずにきたために、独立行政法人化という大きな荒波のなかで、なにをなすべきか明確には示せずに時が経っている。そんな状況のなかで学会の役割が今まで以上に重要である。それは大学の使命である学生の教育に関係している。よい教育には、大学で魅力的な研究が展開され、かつ学内、大学間、国際間の共同的研究が日常的に実施されている必要がある。これには学会との連携が大変大切である。専門学会は、学術的交流だけでなく、若い人材の養成を効率的に実施する役割も持っている。学生は専門学会で大きな刺激を得て、かつ関心を共有できる友を見出し、力強く成長する。そのために吸着学会も是非、より魅力的な雰囲気に満ちた学会へと改善していかなければならない。学生数が減少するので、小学会の会員数は激減するかもしれない。より挑戦的な学会が求められる。

金子 克美 千葉大学理学部教授、理学博士

平成4年から 千葉大学理学部教授

第19回日本吸着学会研究発表会プログラム

特別講演、招待講演、口頭発表および日本吸着学会総会は京都大学桂キャンパス クラスターB 桂ホール、ポスター発表はクラスターA A2棟 大ラウンジで行われます。

第1日目 平成17年9月29日(木)

8:30-17:00 参加受付
(クラスターB 事務管理棟)

9:00-10:00 口頭発表

[座長 宮原 稔 (京都大)]

- 1-01 弱塩基性イオン交換樹脂・キトサン複合化吸着剤の開発と二酸化炭素の吸着
(阪府大工) 吉田弘之、○伊藤紘基、中村秀美
- 1-02 VOC 濃縮装置高温賦活システムの開発について
(西部技研) 岡野浩志、○山田健一郎、藤岡裕次
- 1-03 シリカゲルを用いた湿度スイング冷房試験機の稼動特性
(富士シリシア化学) 伊藤睦弘、浅野達也、○肥後 仁、(システムエンジニアサービス) 能智博史

10:00-11:00 口頭発表

[座長 松本明彦 (豊橋技科大)]

- 1-04 シリンダー状細孔の大きさと窒素の毛管凝縮・蒸発圧の関係
(岡山理科大学理) ○森重國光、立石昌義
- 1-05 リバースモンテカルロ法を用いたカーボン細孔中の分子集団構造決定
(信州大理) ○飯山 拓、漆原貴史、(アドール) 中東義貴、勝宣 賢、(信州大理) 尾関寿美男
- 1-06 温度刺激-圧力応答法による新規吸着熱測定方法の開発
(信州大理) 飯山 拓、○松村祐宏、田中比呂樹、尾関寿美男

11:00-11:40 招待講演 (学術賞受賞講演)

[座長 泉 順 (産創研)]

- 1-A1 規則性メソ多孔体内における毛管凝縮の研究
(岡山理科大学理) 森重國光

11:40-12:30 昼食

12:30-13:50 ポスター発表
(クラスターA A2棟 大ラウンジ)

13:50-14:20 招待講演 (奨励賞受賞講演)

[座長 橘高 茂治 (岡山理科大)]

- 1-B1 層状炭素化合物からのシリカー炭素コンポジットナノ細孔体の創製

(産総研) 王 正明

14:20-15:00 口頭発表

[座長 神鳥和彦 (大阪教育大)]

- 1-07 希薄揮発性有機化合物の吸着プラズマ分解技術について
(西部技研) ○井上宏志、岡野浩志、石塚史成、古木啓明、(中部大工) 村岡克紀、(九大総理工) 山形幸彦
- 1-08 光触媒担持シリカゲルの親疎水性制御
(富士シリシア化学) ○小川光輝、芹澤明洋、肥後 仁、浅野達也、伊藤睦弘、(産総研) 埴田博史

15:00-16:00 口頭発表

[座長 尾関寿美男 (信州大)]

- 1-09 多価金属イオン吸着によるポリアクリル酸の感温化
(芝浦工大工) ○今井隆浩、(産創研) 清田佳美、(芝浦工大工) 村田 清、大塚正久、村上雅人、(東工大総理工) 中野義夫
- 1-10 キトサン繊維及びキトサンビーズを用いた廃バッテリーからの重金属分離
(大阪府大院) 中村秀美、○宮坂将稔、若間理佐、吉田弘之
- 1-11 感温型高分子ゲルによる芳香族化合物の吸着特性評価
(東工大院総理工) ○森貞真太郎、中野義夫

16:00-16:50 特別講演

[座長 田門 肇 (京都大)]

- 1-S1 金属錯体による新しい多孔性材料
(京大院工) 北川 進

16:50-17:10 桂キャンパスの紹介
(京大院工) 田門 肇

17:10-18:10 日本吸着学会総会
(口頭発表会場)

18:20-20:00 懇親会 (福利棟カフェ)

第2日目 平成16年9月30日(金)

8:30-17:00 参加受付
(クラスターB 事務管理棟)

9:00-10:00 口頭発表

[座長 加納博文 (千葉大)]

- 2-12 ポリアクリル酸ナトリウムゲルによる2価重金属イオンの吸着平衡
(富山大工) ○池田大輔、星野一宏、諸橋昭一

2-13 ポリアクリルアミド加水分解ゲルによるタンパク質の吸着機構

(富山大工) ○村上真幸、星野一宏、諸橋昭一

2-14 内圏型酸化還元機構によるパラジウム(II)のタンニンゲルへの吸着分離システム

(東工大総理工) ○金 演鎬、中野義夫

10:00-11:20 口頭発表

[座長 中野義夫 (東京工大)]

2-15 Cu(4,4'-bipyridine)₂(BF₄)₂への超臨界気体吸着(千葉大理) ○野口浩志、近藤 篤、(新日鉄)

上代 洋、(千葉大理) 加納博文、金子克美

2-16 赤外分光法による集積型金属錯体 Cu-BTC への無機ガス吸着特性の解析

(石巻専修大理工) ○山崎達也、郷野友彦、勝又 仁、泉山慶子

2-17 吸着ポテンシャル分布を仮定した結晶内孔吸着モデル-水素同位体多成分吸着による検証-

(九大理工) ○古藤健司、工藤和彦

2-18 イオン濃度同時測定による合成カルシウムヒドロキシアパタイト粒子へのタンパク質吸着機構の研究

(大阪教育大) ○神鳥和彦、増成紋子、石川達雄

11:20-11:50 招待講演(奨励賞受賞講演)

[座長 迫田章義 (東京大)]

2-B2 氷晶テンプレート法を用いた多孔体の合成と精密構造制御に関する研究

(京大院工) 向井 紳

11:50-13:00 昼食

13:00-14:20 口頭発表

[座長 山崎達也 (石巻専修大)]

2-19 メソポーラス SiON への銅イオンの吸着挙動(東大院工) ○千野直孝、大久保達也

2-20 MCM-41メソ細孔内における水の状態解析:熱的測定と FT-IR による

(岡山理大) 石丸真次、倉西美貴、高原周一、○橘高茂治

2-21 MCM-41メソ孔内の水分子のダイナミクスIV

(岡山理大理) ○高原周一、橘高茂治、(岡山大理) 森 俊謙、黒田泰重、(福岡大理) 山口敏男

2-22 モノケイ酸塩をシリカ源として用いたメソ多孔体の合成

(産創研) ○泉 順、王 鴻香、(長崎大院生産科) 森口 勇、(長崎大工応化) 寺坂貴彰

14:20-15:20 口頭発表

[座長 飯山 拓 (信州大)]

2-23 コロイド結晶テンプレート法による多孔カーボン電極

材料の開発

(長崎大院工) ○森口 勇、朝永幸彦、中原史博、(長崎大工) 山田博俊、工藤徹一

2-24 亜鉛賦活 RF ゲル炭化物の水素吸着性

(産創研) ○清田佳美、(芝浦工院) 高山圭介、(東工大総理工) 中野義夫

2-25 Pt、Ni 担持活性炭による NO₂ 除去特性

(宇大院工) ○天笠優子、吉原佐知雄、白樫高史

15:20-16:40 口頭発表

[座長 高原周一 (岡山理科大)]

2-26 蒸気中における液滴核の形成に関する MC シミュレーションと Kelvin 式の適用

(県立広島大) 盛岡良雄

2-27 DDR 型ゼオライトの吸着等温線による細孔特性評価

(長岡技科大理工) ○志村俊輔、姫野修司、藤田昌一

2-28 アルカリ処理した ZSM-5 のキャラクタリゼーション(千葉大理) ○陶 有勝、加納博文、金子克美

2-29 サーモポロメトリーによるメソポーラスシリカの細孔特性評価

(産総研) ○山本拓司、遠藤 明、稲木由紀、藤崎里子、大森隆夫、中岩 勝

16:40-17:40 口頭発表

[座長 安部郁夫 (大阪市工研)]

2-30 ハニカム担持ゼオライトを用いた吸着相オゾン酸化による水溶液中有害化学物質の分解

(東大生研) ○蔡 宗岳、下ヶ橋雅樹、藤井隆夫、迫田章義、(産創研) 藤田洋崇、泉 順、熊谷幹郎

2-31 DDR 型ゼオライトに対する CH₄、CO₂ の吸着平衡の測定と解析

(長岡技科大理工) ○小松隆宏、姫野修司、藤田昌一

2-32 オゾン吸着反応を利用したアンモニア水の酸化分解の検討

(産創研) ○泉 順、王 鴻香、(長崎大院生産科) 森口 勇、(長崎大工応化) 出田佑充

(ポスター発表論文)

P-01 タンニンゲルを用いた酸化還元電位に基づく貴金属の還元吸着分離

(東工大総理工) ○尾形剛志、中野義夫

P-02 除湿用ハニカムロータの吸着式と吸収式(乾式)の性能比較

(西部技研) ○岡野浩志、金 偉力

P-03 窒素の気液平衡の温度依存に関するモンテカルロシミュレーション

(県立広大) ○山下晃司、盛岡良雄

P-04 ポリリジン固定化セルロースカラムによる血液製剤からのエンドトキシンの吸着除去

(熊本大工) ○坂田真砂代、佐々木満、嶋村孝史、國武雅司、(チッソ) 中山 実、戸所正美

- P-05 PCB のSD 無害化処理残渣を原料とした活性炭の吸着特性
(名大工) ○黄 宏宇、(名大エコトピア) 小林敬幸、(トヨタ自動車) 松山喜代志、佐々木智子
- P-06 コロイド結晶テンプレート法による TiO₂多孔電極作製と光電変換特性
(長崎大院生産科学) ○犬塚美紀、林 重範、(長崎大工) 山田博俊、(長崎大院生産科学) 森口 勇、(長崎大工) 工藤徹一
- P-07 両連続マイクロエマルジョン法による TiO₂メゾ多孔体の合成と光触媒特性
(長崎大院生産科学) ○寺坂貴彰、(長崎大工) 山田博俊、(長崎大院生産科学) 森口 勇、(長崎大工) 工藤徹一
- P-08 両連続マイクロエマルジョン合成における組成とシリカ多孔構造の相関性
(長崎大院生産科学) ○鍋吉祥平、生野由紀、(長崎大工) 山田博俊、(長崎大院生産科学) 森口 勇、(長崎大工) 工藤徹一
- P-09 Pt 担持多孔カーボン電極の酸素還元特性
(長崎大院生産科学) ○平井泰樹、(長崎大工) 山田博俊、(長崎大院生産科学) 森口 勇、(長崎大工) 工藤徹一
- P-10 吸着式除湿プロセスの効率向上に関する検討
(西部技研) ○金 偉力、岡野浩志、(吸着の研究舎) 広瀬 勉
- P-11 機能性吸着材 FAM およびその動特性評価
(三菱化学科学技術研究センター) ○下岡里美、大島一典、武脇隆彦、垣内博行
- P-12 ケナフ炭化物の細孔特性と調湿性能
(大阪市工研) ○長谷川貴洋、岩崎 訓、(大阪工大) 遠藤雄一、澁谷康彦、(大阪市工研) 安部郁夫
- P-13 火山灰土のガス吸着に関する研究
(熊本県工業技術センター) ○末永知子、永田正典 (日本リモニイト) 蔵本厚一
- P-14 混合導電性ペロブスカイト型酸化物をを用いた温度スイング取脱着法による酸素分離
(九大院総理工) ○岩本品吾、草場 一、佐々木一成、寺岡靖剛
- P-15 ACF を用いたガス成分濃度の平準化
(大阪ガス) ○森 耕三、山口直樹、中川喜照、(大阪ガスケミカル) 松井久次
- P-16 クロマト法における MSC5A への混合ガスの吸着速度
(明大院理工) 茅原一之、○金子洋介
- P-17 MD 法を用いたクロロホルムのハイシリカゼオライトへの吸着シミュレーション
(明大院理工) 茅原一之、○皆木 肇
- P-18 超臨界 CO₂中における MSC5A への BTX の吸着シミュレーション
(明大院理工) 茅原一之、○鈴木良太
- P-19 混合有機溶剤蒸気の Y 型ハイシリカゼオライトによる吸着シミュレーション
(明大院理工) 茅原一之、○松本隆志
- P-20 吸着手法を用いた多孔質フラーレンの特性化
(豊橋技科大工) 堀 彰宏、○松本明彦、堤 和男
- P-21 Zr 含有メソポーラスシリカの水吸着特性
(産総研) ○稲木由紀、藤崎里子、遠藤 明、山本拓司、大森隆夫、中岩 勝
- P-22 モンテカルロ法による細孔内分子混合状態の解明
(信州大理) 飯山 拓、○大森素基、松村聖美、(アドール) 中東義貴、勝 宣賢、(信州大理) 尾関寿美男
- P-23 単層カーボンナノホーン集合体の圧縮処理による細孔構造変化
(千葉大院自然) ○土屋秀介、(JST) 湯田坂雅子、(NEC、JST、名城大理工) 飯島澄男、(千葉大院自然) 田中秀樹、加納博文、金子克美
- P-24 杉炭のプロトン吸脱着に及ぼす溶液 pH と炭化温度の効果
(農工研) 大井節男、中石克也、庄司有花、牧野知之、大塚英樹
- P-25 光触媒シリカゲルの吸着分解特性
(富士シリシア化学) ○芹澤明洋、小川光輝、浅野達也、伊藤睦弘、(産総研) 埴田博史
- P-26 活性炭と二、三の水中溶存有機物の吸着平衡について
(明大院理工) 鈴木義丈、○梅田真裕、茅原一之
- P-27 シリカゲルによる VOC 吸着と表面特性
(富士シリシア化学) ○浅野達也、小川光輝、伊藤睦弘、(システムエンジニアサービス) 稲川展裕、能智博史
- P-28 金属水酸化物コロイドー有機ゲル複合体の砒素吸着性
(産創研) ○清田佳美、(東工大総理工) 中野義夫
- P-29 炭素構造体を架橋剤とする多孔質層状炭素の合成
(産総研・科技団) ○王 正明、(産総研) 山岸美貴、(科技団) 楚 英豪、(千葉大理) 加納博文、(産総研) 広津孝弘
- P-30 過熱水蒸気による木材の炭化と塩基性ガス吸着剤の製造
(阪府大工) 吉田弘之、○黒田純二、細井章仁、中村秀美
- P-31 ハニカム担持ゼオライトを用いた吸着相オゾン酸化による気相中有害化学物質の分解
(産創研) ○藤田洋崇、熊谷幹郎、泉 順
- P-32 濃縮部還流型 PSA における濃縮性能の特徴
(吸着の研究舎) ○広瀬 勉、(日本ベル) 吉田将之
- P-33 氷晶テンプレート法を利用した分離デバイスの試作
(京大院工) ○若林 誠、向井 紳、田門 肇

吸着クロニクル

後輩技術者諸君へ

元副会長 山本 周治
Shuji Yamamoto

1. 終わりの始まり

技術者として生きたい。漠然とした人生像を夢に描いてオルガノに入社したのは45年前のこと。以来、安穩と過ごした記憶はあまりなく、多忙な日々のうちにサラリーマン技術者の一生は無事終着駅に辿り着いた。

技術者生活は予想もしなかったほどの知的な活動であり、肉体的には苛烈でもあった。その長い時間の最後まで、精神面での向上を目指し続けて漸く終止符を打つことができた。10年間も役員を務めた関係で年齢は66歳になっており、かなり遅れて第二の人生をはじめることになった。

ご承知のように2007年から9年にかけて団塊の世代がリタイアし、その数は約670万人と予測されている。それぞれの人生の節目で苛烈な競争に曝されてきた世代も年金を受給し、新しい人生を始めることになる。会社側から言えばベテラン社員が一気に退職していくという未曾有の経験をする事になり、優秀な技術者の一斉退職で技術レベルの低下が懸念される事態を招くことは間違いない。企業社会の直面する未曾有な経験でもある。

退職者側を眺めれば、還暦になっても若々しい人が多く、かつてのように退職後3年か4年でこの世に別れを告げる可能性は極めて低い。少なくとも以後20年は老年期の生活を楽しむことになるであろう。現実的に少子高齢化そのものを実感する時期が到来した、ということだ。

退職する者にとっては、どのように生きればよいのか、という未開のフロンティアに立たされたことになる。周りがみんな年寄り、もはや激しく競争することもない、という平穩無事な日々を迎える。それでは面白くない、と考える人たちはフロンティアスピリットを発揮して自分自身の生き方を開拓することであろう。お互いに貴重な時間を大切にしたいものだ。

そこで私の場合だが、毎日が日曜日、晴耕雨読の生活が待っているぞ、これが年金生活の先輩たちに聞かされた話である。会社を辞めたのだから悠々自適は当然で、好きなことをして生きなければ意味がない。しかし、世間一般に語られている老後の生活という情景、老後という言葉にも些か抵抗感を覚える。

老後をどう過ごすかは考えず、自分なりの「わが老年期」計画を実行に移すことにした。持ち時間の少ない身だ。直ちに実行して一年、ようやく離陸滑走に弾みがついたな、という感じになっている。

2. 老年期の実践

2-1 音楽スタジオの展開

活動拠点は自宅。理由は単純。賃貸料ゼロだから。7年前、還暦の年に音楽スタジオ、ミキシングルーム、事務室を建築した。再就職する気はなく、小規模なスタジオビジネスを考えていたからだ。簡単には真似されず、地域での競争が少ない創造的な個人事業（不本意ながら需要見通しは不透明）にチャレンジすることにした。一身二生の実践である。

何ごととも手作りの精神で、地元の税務署に個人事業の開業届けを提出して正式にスタート。ご興味があれば www.studioenza.com を見て頂きたい。積極的な宣伝はしていないのでまだ利用者は少数だが、演奏者の満足度は高いようなのでボチボチやっていくつもりだ。

スタジオを活用するのにレンタルだけでは能がない。少しでも創造的な活動をしたい。いくつかの案を考え検討した結果、愛用してきたタイムドメイン社のオーディオ製品を販売させて頂くことにした。還暦を過ぎて創業された社長の由井啓之氏と出会い、技術的な考え方に共感を覚えたからである。

開発者の名前をつけた Yoshii 9 は、高さ1メートルの金属製の円筒型で上部には上向きにスピーカーが付いている。たった一個の小さなピーカーから想像を絶するリアルな音を出す。音だけが空間に響く。スピーカーの存在を忘れる。

アンプを含めてシステム全体に同氏の提唱するタイムドメイン理論が展開され、音源に記録されているデータを一切加工せずに再現する。電氣的にも物理的にも歪みになる要因は可能な限り排除させている。

従来のオーディオ理論をすべて否定するところから始まる。破壊と創造を実践したところに感動した。生の音を徹底的に追求するために、原理原則から考え直した技術者の心意気にも魅力を感じたのである。

売り方もユニーク。お客様に試聴をして頂き、十分納得されてから買っていただく方式。関東地方（東京以外）唯一の試聴場所こそがわがスタジオだ。相談した結果「タイムドメイン南流山試聴室」という看板も併せて掲げた。営業方法はかなり消

極的で、ホームページを見て試聴にくるお客を待つ、というスタイルだ。時間とコストを考えると普通の会社では到底ペイできない方法である。老年期のビジネスだから経営効率の追求はしない。楽しい時間を過ごせば充分なのだ。毎週土曜日の午後にサロンコンサートと名付けた試聴会を開催し、多彩な CD や LP を聴く。素晴らしい音質に感激される人との出会いと会話は新鮮であり、真に貴重だと思う。音楽趣味はまさに千差万別、一度も聴いたことのないような曲や演奏に浸ることも間々あり、毎週末が待ち遠しい。

2-2 個人事務所の開設

冒頭に、わが技術者人生は終着駅に着いた、と記した。だが駅のローカル線ホームには小さな電車が待っていて、車掌の手招きと駅員に背中を押されて改札口を出ないままで乗り込んでしまった。電車は予定通り発車し降りられなくなった。よくあることだろうが、予定外のことになった。よく考えれば現役の技術者を続けるのも悪くはない。オルガノは辞めても技術者の魂までなくしたわけではないのだから。再び厚生年金の掛け金を給料から差し引かれる身になった。新たな会社では情報技術部の技師長という肩書き、技術管理責任者である。知っている人は誰一人いない。未経験の仕事。そんなことで怯むほどヤワにはできていない。むしろ楽しみがまた増えたと喜んでいくくらいだ。

毎週月曜日に出社し、あとの週日は私の個人事務所に勤務。もちろん必要に応じて外へ出かけていく。

退職すれば通勤する場所はなくなる。週日室内でゴロゴロしていれば家族に迷惑をかける。一番大きな問題ではなかろうか。解決策として、終の棲家ならぬ終生勤務する個人事務所を開設することにした。

簡単に紹介する。

個人的な執務に使用するので機能優先かつ居心地のよさに配慮した。

広さは7.5畳相当。1.8×0.9メートルのかなり大きな机と椅子2脚。その上には Mac と Windows パソコン各一台とプリンター二台を設置。さらに幅0.8メートルで正方形のテーブルと椅子4脚。麻雀台にもなる。書架が3つ、幅1.5メートルの飾り棚が一つあり、電気冷蔵庫と流し台、それに電磁調理器などがある。簡単な調理も可能となっている。

書架にはサラリーマン時代に読んだ本も2000冊ほどは保管してある。読みたい本が手元にある、という状態は精神的な満足度が高い。

テレビは置いてない。当然のことでパソコンにもテレビ機能は付いていない。

パソコンのスイッチを切れば静寂な思索の場となり、音楽を聴きながら読書三昧で至福の時を過ごす。

2-3 心の課題：「技術および技術者」について

技術者として生きたい、と心に念じていたことは冒頭に記したとおりだが、ではその時点で、技術とは何か、技術者とは何なのか、とハッキリ意識していたのかどうか。じつはよくわかっていなかったのである。

最初に配属されたアフターサービス係りでは納入装置の不具合整備を担当し、石油化学工場に納入した凝集沈殿装置の調整に3か月近くも通いつめることになった。凝集不良で保証水質が得られていない。人質同然で毎日出かけて装置の運転をする。先輩技術者は誰一人として解決策を出さない。出せないのである。主力のイオン交換技術には長けていても凝集沈殿はよく分かる人がいない。誰もが技術の本質を理解していないのだ。表面的なことしか知らないから根本的な対応ができない。結局、現場に張り付いて何冊もの参考書を熟読し、泥縄式で対応するしか方法はなかった。毎日運転していると装置の特性や問題点が分かってくる。特性に合わせて最適条件で運転するほかはない。現場実験で最適な反応条件を探ることになる。

装置を設計するときには水質データを参考にする。自然水、特に河川水の水質は四季折々、あるいは降雨の状況によって激しく変化する。一方水処理装置の設計は現場でサンプリングされたピンポイント的なデータを参考にする。それ以外にデータがないからだ。

実際に装置が稼動すると設計の基本となった水質とは異なる原水が入ってくる。工業用水道では温度コントロールのために河川水と井戸水をブレンドしていた。水質が激しく変化する原因だ。供給者側の状況まで把握して初めて問題は解決されたのである。技術の本質に迫らなければ根本的な解決は図れない。入社早々に経験したことだから強烈な印象が残っている。

問題は解決されたから対応策は間違いなかったが、これが技術の仕事なのかという疑問が氷解したわけではない。

技術者らしい仕事はしているが何か核心を外して生きているのではないか。自分がやっていることは技術者に相応しいものなのか。正しい軌道上を進んでいるのだろうか。技術者とはなにか、に対しては得心のいかない回答ばかり。自問自答の呪縛からは解き離れられない。

心を大きくして現実的な世界を眺めると、技術者の生きる世界は無限とも言えるほど幅が広い。資本主義工業社会は技術の発展向上なしには存在し得ないから技術者の活躍すべき場は無数にある。また、技術および技術の仕事はきわめて細分化され専門的に深化されているから需要と供給がマッチすることは少ない。変化が激しい分野では、技術はすぐに陳腐化してしまう。時代の流れに取り残されれば技術者としての活躍の場を失うし、技術領域が違えば繁閑の差も極端に振れる。

しかし技術領域を移動して技術活動を続けられる人はさして多くはない。きわめて単純な作業か技術管理、組織管理、経営職という高度な技術者しか領域を自由には移動できない。技術者は融通が利かない、潰しが利かないと非難される側面もある。

これも現実の姿ではないか。

技術者の活躍すべき場は無数にあるから私の技術者人生はその一例にすぎない。唯一私だけの技術者像である。しかし技術者とはこうあるべきものだ、という指標に沿ったものであるかどうかかわからない。執念深いのだ。

思考は継続する。本を読んでも人の話を聞いても脳裏の片隅には課題が残る。

話を聞き読書を続けているうちに光明が見えてきた。

1984年頃、山下博典著「同志技術者諸君」紀尾井書房刊から貴重な一文を見出した。著者は、日本の技術者に望み、訴えたいことを纏められた。技術者の先輩として吐露されたのである。その中に書かれた僅か数ページの「技術者の考え方の基本 I、II」という項目こそが捜し求めた文章だった。

趣旨を引用し紹介したい。(以下の斜文字部分)

ここでの技術者とは、製造業つまりメーカーに勤務し研究開発製造などの業務に従事する人たち、という程度の意味に限定する。

著者の経験や考察によれば、技術者の方は意識的であるかないかは別にしてここに述べるように考え方を持って活動している。したがって技術者たらしとする人々はこのような考え方を身につけて頂きたい。

技術者の職務についてはもっともひろく理解されている *Committees of Engineers Council for Professional Development*, 1949の定義に従う。つまり「技術者(エンジニア)とは、機械、装置などの設計、開発あるいは製造にあたって、その持てる才能を科学的原則にもとづいて創造的に応用し、人類の文化的生活や財産の寄与するように機能を与えるもの」と考えられる。

これによれば技術者は次のようなことができる能力が必要である。

- ・ 科学的原則の活用
- ・ 創造的思考の発揮
- ・ 応用という実施手段

科学的な原理原則を知っている、という意味合いではなく、物事の筋道を立て、事実を考察し、判断する際に、論理的かつ合理的に思考する、という科学的態度をとることが大切なのである。

創造的思考とは、ある筋道を考えるのにすべての点に疑問を持ち検討を重ねる態度が必要である。もっとも排除すべきは非論理的ないしは非合理的な考え方である。

科学技術活動の源泉は知識の集積である。疎かにしてはならない。

応用は技術者の本領であって、ここに各個人の才能、経験、個性が発揮される。科学の発見は真理の探究だから、誰がどういう手段によろうとも誤差範囲内で同じ結果が得られる。

技術の世界は人によって成果が異なるのだ。各個人の考え方、方法論に違いがあってもよいのである。社会には数多(あまた)の事例がある。

改めて言う。プラントメーカーの技術者とは、科学的原則を活用し、創造的に思考して応用していく人たちのことだ。これだけのことだが、これで入社以来のモヤモヤが雨散霧消した。部下が50人もいた環境技術部長になった頃である。私はそれまでの20年間に実践してきた技術活動に照らしてみた。確かにその通りだ。成功したプロジェクトはこの考えに合っている。40代半ばにして漸く自信が持てるようになった。不惑とはこういうことなのだろう。

2-4 苦闘と喜び

安穩と過ごした記憶がないほど仕事は多忙な会社だったから、初めての仕事、困難な仕事、仕事の仕方すら分からない仕事、先例のない仕事、誰もが手につけない仕事等々を与えられ続けてきた。

民間企業しか取引のなかった会社なのに官公庁ビジネスに参入するという。その尖兵を務めさせられた。入社してまもなくの頃だ。フランスの水処理技術を国産化して官公庁に売り込む仕事である。合併会社を設立してほとんど実績のない上水道向けの水処理装置の販売活動をする事になり、その最前線に立たされた。(営業に飛ばされたという言葉を使いたいところだ)

官公庁への販売活動である。これが技術者としての仕事か、と疑念を持って当然である。いくらよい技術でも実績がなければ採用しない、という封建的且つ超保守的な役所相手に徒手空拳で乗り込むというのだ。

どうすればよいのか、考えて行動せよ。そのように指示されたら自分で考えざるをえない。考えて、行動する、結果を検証してまた行動する。これはPDCAそのものである。

会社にはほとんど関連情報がない。官公庁ビジネスなど誰も経験がなく、役所から転じてきた技術者が発注者側の経験を話してくれただけである。これは貴重な情報であった。

考え抜いた結果、役所の責任者や技術者を口説き落とすしかない、相手も人間だ。飛び込み営業で乗り込むことにした。明けても暮れてもフランス製水処理装置の説明に飛び回った。努力は報われてやがて結果が出始める。

技術が語る、ということは確かにある。

水と薬品を攪拌するのに機械を使わず複雑に組み合わせたパイプから進る水流の力を利用する。根本的な原理にはパスカルのパドックスが応用されていた。さすがはフランス、と感嘆の声が上がる。よい技術は必ず顧客の心を掴む。この経験がそ

の後に生かされたことはいうまでもない。

次には、競合他社に対抗する装置の開発を命ぜられた。何でもよいから売上げ目標を達成せよ、という。方法手段は考えよ、と。また考えさせられる。

禅問答のようであり、かなり無鉄砲な方法だが上司の命令だから回答しなければならない。有望な市場を探索し、競合他社より優れた装置を開発すれば売り上げは確実に上げられる。どういう装置を開発すればよいのか。それも考えよ、という。事業計画を立案するような方法である。しかも必要な商品の開発まで提案することになる。

こういう課題だから定例的な仕事ばかりしている技術者には手に負えない。開発目標を探し出せ、というのだからかなり難しい。会社では、解決すべき課題が決まればほとんど問題は解決したことになる。それが会社でいうところの問題解決なのだ。そのテーマが決まれば君がやれ、と命令される。真に素晴らしいことだ。いつも社外に目を向け、市場、技術動向などをウォッチングしておかなくては提案の一つもできはしない。普段が大事なのである。

一つが終わればまた一つ。山を越えたらまた山。未踏の高峰を征服したらその先にも未踏峰があった。みな同じだ。このような状態に置かれていると次から次へと開発すべき課題が見つかる。不思議なことにアイデアが泉のように湧いてくる。脳裏にある開発テーマは順番待ち、という状態も経験した。こうして20代の終わり頃から12年間は水処理技術や装置の開発に明け暮れていた。

関連特許公報は毎月100件も読み続けていた。そうすることにより他社の技術開発動向なども手に取るように分かる。特許の書き方や戦略まで読めてくる。大量の特許公報を読み続けてみなければわからないのだ。先輩からの伝統だが明細書も自分で書く。自分の発明について一番よく知っているのは自分なのだ。弁理士や特許部の社員はアドバイザーであり戦略的に特許を構築するのが仕事だと思う。

発明は技術者の特権であり、もっとも知恵の出どころでもある。技術開発に明け暮れる日々こそ若々しい精神や頭脳が輝きを放つ。創造の喜びや感動を経験する人生の貴重な時でもある。頭の中に漠然と浮かんだ雲みtainな霞みtainな形のないものがある日ある時を境に急に明白な姿を現してくる。これだな、と思える瞬間である。この時期は思う存分に仕事できた。技術者冥利に尽きたのである。

環境技術部開発実験グループ長という役職は真に懐かしい。昇進昇格すると上級の管理職になり給料は上がるが技術的には面白みに欠けてくる。一抹の寂しさを誰もが味わう。

会社の職務には経験が役に立つ。役所への飛び込み営業や装置の開発経験は事業部長になったときに役に立ったし、技術や装置の開発経験は総合研究所長になったときに役立った。この両者の経験は常務取締役になったときに役立った。それまでのトータルな経験は常勤監査役を務めたときに大いに寄与した。

ピラミッド構造のすべては頂上の石を支えるためのものだ。それと同じだ。

新入社員には理解されにくいがサラリーマンは長い時間をかけて熟成されるものであり、ある日突然に飛躍的な昇格をして重責を任される。下の石積み位置しているときこそが鍛錬の場なのだ。苦しんだ経験は必ず役に立つ。

2-5 環境問題への関心

環境問題が一般に認識されるようになったのは1964年のレーチェル・カーソンの「沈黙の春」からで、シーア・コルボーンらの「奪われし未来」まで凡そ35年間を水処理メーカーの最前線技術者として仕事をしてきたことになる。

SILENT SPRING の日本語訳は1964年6月に新潮社から出版された。本の帯には「沈黙の春」の全訳と解説と書かれていたが書名は「生と死の妙薬」であり副題して自然均衡の破壊者―化学薬品となっている。

本文240ページ、List of Principal Sources 37ページ、解説36ページから構成され、読み応えのある解説で、執筆者は氏名不詳の農学者らしい。

文庫版では本文も一部省略、文献や解説も省略されているので1964年版を読まれることをお勧めする。

その頃の日本では水俣病に端を発する公害問題で有機水銀、イタイイタイ病でカドミウムなど重金属の挙動に目が向けられていて農業等の有機化合物には注意が払われていなかった。ベトナム戦争で使用された枯れ葉剤の影響などが奇形児問題で報道されていたが日本人全般は対岸の火事を眺めていた観がある。すでにカーソンには指摘されていたがトリクロロエチレン等の有機溶剤による地下水汚染で騒がれ始めるのはかなり経ってからのことになる。

旧通産省の化学品安全課では急速トリクロロエチレンの適正使用に関する委員会を設け、私に委員を委嘱したいとの連絡を受けた。物質不滅の法則を失念すると恐ろしい結果を招く。思い知らされた、とはこのことだろう。地球は閉鎖系だということ忘れてしまうのである。すべての物質は地球上のどこかに飛散して存在する。たとえ姿を変えたとしても。

そして「奪われし未来」の衝撃である。あの分厚い本が店頭に山積みされていた。日本人の環境意識の表れだろう。

環境ホルモンの専門家がすぐさまテレビに登場した時には吃驚した。35年も前に、カーソンは鳥が卵を産まない事実を紹介しており動物や鳥などの生殖機能に悪影響があることを心配していた。わが国の研究者は微量有機物の自然環境への影響に付いては何も調べていなかったのだろうか。学会横断的な知識集約は難しいのだろうか。あちらの世界こちらの世界をみな結集させないと同一目的の情報は集まらない。微量化学物質については詳しいが生態学的な環境ホルモンの影響となると手がつけら

れないのではなからうか。アメリカから火の手が上がったら、そんなことは先刻研究済み、と言って皆の前に登場する。後出しじゃんけんみたいな感じで何かすっきりしない。

もう一つ感じたことは、なぜ衝撃的な本はアメリカの女性科学者によって世に出されるのか。レーチェル・カーソンの本で指摘された懸念事項が35年も経ってから顕在化したのか。環境ホルモンの専門家であれば先刻承知の事実だったかもしれないが、なぜ早く一般に発表しないのか。先頭を切ることに意義がありそうだが二番手で静かに身構えている。世間で騒がれ出したら、専門家です、と手を挙げてくる。会社にもよくいるタイプの人間だから研究者にいても不思議ではないが今ひとつ得心がいかない。

環境汚染の恐怖を書いたデボラ・キャドバリーの「メス化する自然」(1997.2)、ロドニー・バーカーの「川が死で満ちるとき」(1998.11)の主人公はジョアン・パークホルダー博士である。「水不足が世界を脅かす」(2000.4)は著者サンドラ・ポステル、いずれも女性ばかりだ。なぜなのだろう。

その理由はわからないが、以下に示すジェームズ・ラブロックの言葉から読み取ることができそうである。

ほとんどすべての科学者が政府機関とか大学、あるいは多国籍企業といった何らかの大きな組織に雇われている。自分の手がける科学を個の見解として表明できる科学者など滅多にいない。科学者自身は自由の身と考えているかもしれないが、現実には大半が雇われている。よい就労条件、安定した収入、終身在職権、年金といったものと引き換えに思考の自由を売り渡しているのだ。また、助成機関などの官僚制度の網の目にも拘束されている。自由を喪失した彼らを脅かすのは、過剰な不決断主義となるか教条の信奉者になるかの危険である。

学者諸氏が書きたくても書かない事情を賢察するほかはない。

3. 先人に学ぶ

会社の技術者は創業者をはじめ多くの先輩によって組織的にも個人的にも育て上げられる。時の流れとともに先輩は去っていき、気がつけば誰もいない。自らが後輩を育成する立場になっている。

そうなった時に何に頼れるのか。わずかしかない経験に頼るのか、更に勉強を重ねて社会の先人に学ぶか、二者択一になる。

私の選択は後者であった。経験プラス読書による方法だ。会社の技術者も幹部級になると広範な知識や情報が必要になる。技術者だから技術だけのことを勉強すればよい、ということではない。業務に必要とすることを勉強するだけではない。あくなき好奇心をもち森羅万象、何事につけても勉強する気力や精神が大切なのだ。その上で、経験なり観察なり考察なりを深めることによって知識は新たな知恵を生む。

科学的原則の応用、創造的な思考は何も技術活動だけに必要なことではない。社会的な活動すべてに共通なキーワードでもある。

現場、面談と読書は情報の宝庫だが、こちらに相当な知識がないと見てもわからず肝心の話も理解できない。質問することでもできない。情報収集にも知恵や知識は必要なのである。

私は、技術者としての心構えは西堀榮三郎氏の著書に教わるが多かった。「南極越冬記」「西堀流新製品開発」「創造力」「ものづくり道」などの名著に接したことにより技術者とは何かの回答が得られたことも記しておきたい。

経営レベルの技術者哲学は稲盛和夫氏の著書「心を高める、経営を伸ばす」に示されている。「見える」まで考える、と題された項目にはわが意を得た。

技術開発など新しいことを進めようとするとき、「見えてこなければならぬ」と言うそう。テーマを深く長く考え抜いたとき、「やれる」という自信に変ったときにはじめて「見える」ということになる。大企業を育て上げた経営者の言葉には深みと重みが感じられる。

最後に、読書について一言述べたい。

社会に出たらずとも読書を続けてもらいたい、先生は卒業生に語る。しかし技術者を夢見た若者もサラリーマンになると途端に本を読まなくなる。西沢潤一氏は著書の中でその現実を嘆く。おそらく日本中の大学卒業生に共通している現象だろう。会社の仕事を覚えるために忙しく、仕事を覚えれば仕事そのもので多忙な日々を送る。家には寝に帰るだけ、というのも大袈裟な誇張ではない。本など読む暇がない、そう言い訳する。

それは分からぬでもないが、大学教育で習得した知識などはごく僅かなものだ。科学技術をはじめ一般的な知識はできる限り幅広く正確に覚えたいものだ。浅薄な知識は百害あって一利もない。技術者活動を充実させるには読書が欠かせないのだ。本代などをケチるようでは先が知れている。私は後輩の指導教育の場で年間に100冊の読書を、と言い続けてきた。週に二冊、年間100冊、定年退職までに三千冊くらいは読めるのだ。塵も積もって山となった知識はまさしく個人の知的財産になる。人生を豊かにすることは言うまでもあるまい。吸着学会の若い会員諸氏にも同じことを申し上げたい。

自らの住む世界は狭くとも世間は広いのだ。隣は何をする人ぞ、と言うではないか。科学・技術も人間の活動である。いや人間ならではの活動なのだ。

活動の成果には目が向くが活動した人間そのものにも興味をもちたい。人間に興味を持てば人間を勉強し、個人や組織そのものを学びたくなる。

先人の知恵を借りることこそ人間の人間たる所以である。人生を豊かにするとともに、読書によって救われること数限りなし、と断言する。(了)



山 本 周 治

1960年 3 月	日本大学工学部工業化学科卒業
1960年 4 月	株式会社日本オルガノ商会入社 「(現)オルガノ株式会社」
1985年	環境技術部長
1990年	環境事業部長
1996年	取締役総合研究所長
1997年	常務取締役
2000年	常勤監査役
2004年 6 月	退社
2004年 8 月	株式会社 GIS 関東 入社 現在に至る

自己紹介

2001年から二年間、吸着学会副会長を務めました。そのご縁で再度の原稿の依頼を受けました。以前は巻頭言を書きましたから、二度目です。

04年 6 月に水処理一筋の技術者人生を終え、新たな人生、新たな生き方で老年期を楽しんでいます。

過去は大切ですが拘らない。遠慮なく好きなことを楽しむ。何ごとにも好奇心をもつ。創造的に生きる。スポーツで身体を動かす。チャレンジ精神をもつ。

毎日読書をする。若い人と付き合う。

以上、ボケないための生活身上です。

学生会員募集の案内

日本吸着学会では、平成17年度より会員資格として「学生会員」を新設しました。吸着に関する研究を行っている学生諸君、将来吸着に関する科学技術分野での活躍を希望する学生諸君は、日本吸着学会を活動の場や情報収集の場として積極的にご利用頂くために是非学生会員として登録して下さい。

○学生会員資格：本会の目的に賛同する大学の学部、大学院あるいはこれに準ずる教育機関に在学する個人

○年会費・入会費：無料

○学生会員として登録された方には、機関紙「Adsorption News」を送付いたします。また、本会が主催、共催する研究発表会やシンポジウムへは「学生」の資格で参加できます。

○入会手続き：ホームページより入会申込書をダウンロードし、必要事項を記入の上、学会事務局までお申し込みください。なお、一つの研究室から複数の学生が登録する場合には、まとめてお申し込み下さい。

Present and Future of Adsorption Technology in Korea

Chang-Ha Lee

Department of Chemical Engineering, Yonsei University, Seoul 120-749, Korea (leech@yonsei.ac.kr)

Introduction

The purpose of this article is to inform the present status and future plan of adsorption technology in Korea to Japanese adsorption-related researchers. I hope that this article may stimulate the collaboration and communication between Korean and Japanese researchers.

Compared to Japan, the United State, Germany, etc, adsorption research in Korea started late. Until the early of 1980s, a few basic research was progressed by the support of government program, especially Korea Science and Engineering Foundation (KOSEF). As a result, there was little cooperation between national laboratory and university or between industry and university.

From the 1990s, adsorption research had been regularized by the support from the government and industries. Especially, in 1996, I made out a 10-year TRM (Technical Road Map) of adsorption technology, which was requested by Ministry of Commerce, Industry and Energy (MOCIE). At that time, the TRM was organized to overcome the duplicate research and to progress the research efficiently. And the TRM had been systematically reflected in the program of the Korean Energy Management Corporation (KEMCO), which is an affiliated organization of MOCIE. And the KEMCO had supported the funded projects to various organizations. In addition, the KEMCO had encouraged the collaborative research between industry and national laboratory/university.

Therefore, the government support projects were increased from the middle of 1990s. At that time, most of the adsorption research in Korea was focused on the commercialized technologies in advanced countries and the target of the research was mainly to improve the domestic technology up to the level of the advanced countries. As a result, the following representative technologies were developed : zeolite synthesis, carbon synthesis, H₂ PSA, O₂ PSA, O₂ VSA, N₂ PSA, air drier, CO₂ PVSA, VOC TSA, VOC PVSA, landfill gas recovery, heavy metal ion removal, waste water treatment, etc. In addition, such supporting program led to the improvement of research quality and the results were reflected on the increased number of published papers.

Adsorption Technology in Korea Today

Research-related needs drive improved communications within industry, and collaborative initiatives among industry, universities, and national laboratories to address major industrial issues in a more efficient and cost-effective way.

At present, the research trend in Korea is a target-based project in research center, where involves many researchers from various research fields. As a result, the keywords are “interdisciplinary research” and “fusion technology” for synergy effect and commercialization. Moreover, the purpose of the center project comes from the top-down scheme needed by the industries and government. The representative programs are 21st Century Frontier R&D Program launched by Ministry of Science & Technology and Superfund Project from KEMCO. In addition, the individual project support is still in progress from various ministries including KOSEF, Ministry of Environment, etc under the bottom-up scheme. Except for the fundamental or basic research, collaboration with industry is mandatory for the funded project from the center.

Since all of the adsorption technologies, which are in progress in Korea, cannot be covered in the article, the information of representative adsorption technologies will be described.

1. Carbon Dioxide Reduction & Sequestration R&D Center

Industrial countries such as OECD group are now expected to sharply reduce CO₂ emission in accordance with Framework Convention Climate Change and Tokyo protocol. To meet such expectation, the Korean Ministry of Science

and Technology had launched the Center (about 100 million USD/10years for 3 phases) in 2002. The Center seeks R&D program to reduce CO₂ emission by energy saving, better product from the same energy, and conversion of CO₂ to valuable resources. Now, in the Center, several adsorption related researches had proceeded at first phase and are progressing as a second phase.

One of the projects in the center, the adsorption process is developed to produce high purity oxygen from ambient air. There is a great demand for O₂ with a purity level of 99% or higher in industrial applications. Recently, due to the reduction and sequestration of CO₂, O₂ inhalation combustion processes have been developed extensively for use in, among others, the iron, steel and incineration industries. In these industries, O₂ needs to be at least 95% purity to be used cost-effectively in fuel combustion because of the carbon tax placed on CO₂ capturing. Moreover, the recommended amount of N₂ impurity contained in an O₂ product for controlling the amount of NO_x released under the allowable exhaust standard is below 1%. The three-bed PVSA process was refined to overcome 94% O₂ purity from ambient air using one blower/compressor and one vacuum pump.^{1,2} The PVSA process can produce high purity oxygen with 97-99+% purity in the recovery range from 63 to 85% in Figure 1. This process will be constructed at the scale of 2000Nm³/hr in second phase.

The other adsorption related technology is a development of dry regenerable sorbents for CO₂ capture from flue gas of thermal power plant. The objectives of this project are to identify potential materials for CO₂ capture sorbent compositions, to develop spray-dry technology for sorbents applicable to fluidized/transport CO₂ capture process requiring high mechanical strength and chemical reactivity at the same time. This technology will be demonstrated at the scale of 2000Nm³/h in second phase.

Inorganic membranes have received enormous attention in the application field of gas separation and purification because of their excellent chemical and physical stabilities and low energy consumption. The separation process of CO₂ from mixtures has been evaluated as an especially valuable process in terms of its potential in solving environmental problems such as global warming. The researches are focused on the development of zeolite membrane, CMS membrane, and organic templating-derived nano-porous/armorphous silica/alumina composite membrane (Figure 2). In the transport mechanisms on the layer with the micro- or nano-pores of the composite membrane, the properties of adsorption or surface diffusion must be taken into consideration. Studies of diffusion in inorganic membranes have proven that the mass transfer in micro- or nano-porous media is strongly affected by the amount of adsorbed species, the non-linearity of adsorption isotherm, and the steric effects stemming from pore size and structure.^{3,4}

In addition, the development of the adsorbent and the process for propylene separation is in progress with the target of 99.5% purity and 90% recovery under high energy efficiency. Also, the electrical swing adsorption process using carbon has been developed.

2. Hydrogen Energy R&D Center

The total energy consumed in Korea throughout 2002 reached 208.6 million TOE, 97.1% of which was imported and 32 billion USD. The need for energy conservation and alternative energy is greater than in any other countries. Moreover, since concerns about environmental problems such as the depletion of fossil energy resources and global warming is

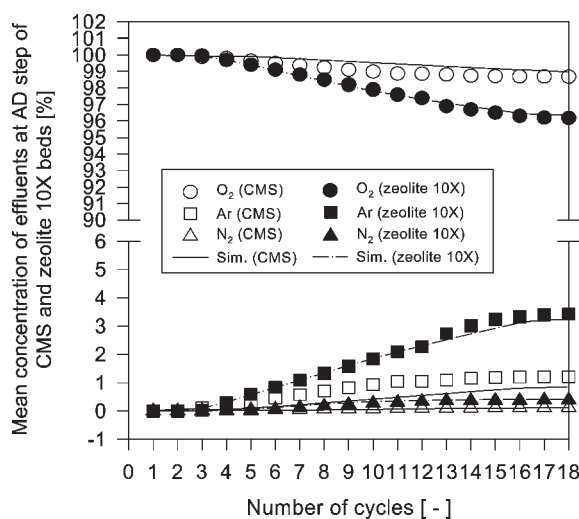


Fig. 1 Cyclic variation of O₂ purity and Ar/N₂ impurities produced from BD2 step of CMS bed during cyclic PVSA operation for 99% O₂ generation at base operating condition (Run 4).¹

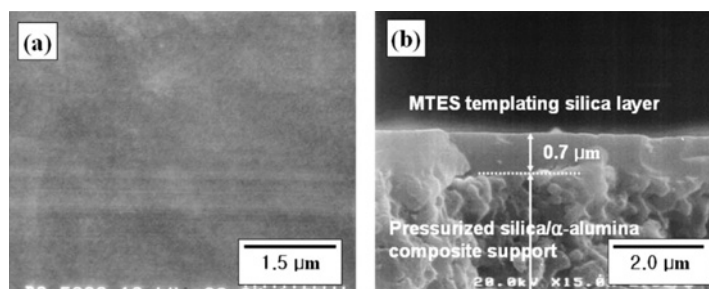


Fig. 2 SEM images of (a) a top view on a MTES templating silica layer surface and of (b) side-view image of composite membrane.³

increased dramatically, the Korean Ministry of Science and Technology had launched the Center (about 90 million USD/10years for 3 phases) for the purpose of R&D related to production, storage, and use of hydrogen. Hydrogen storage system will function as a bridge between the production and use of hydrogen. Accordingly, the Center has conducted research on metal hydrides, nano materials, new materials and characteristics of hydrogen adsorption and desorption.

In this center, novel materials have been developing for hydrogen storage. Various types of metal hydrides are developing such as Mg-based hydrides, AB₂ type alloys, and alkali-metal complex hydrides. In addition, carbon-based materials and nano materials are studied for the same purpose such as carbon nanofibers, ultra-fine fibers, surface modification of super activated carbon/GNFs/CNTs, carbon based hybrid nanofiber, fractal structure carbonaceous materials, metal organic frameworks, and organic zeolite. Furthermore, computer-aided molecular design is in progress to select superior materials through virtual screening. Simultaneously, one group is establishing the standard method for the evaluation of developed materials. Therefore, the capacity of adsorption (absorption) and desorption (release) will be re-evaluated and confirmed by both volumetric and gravimetric methods in this group.

3. National RD&D Organization for Hydrogen and Fuel Cell

To meet with “Hydrogen economy”, the MOCIE launched this Organization as a superfund project in 2004. The annual budget is several times larger than the above center programs. In the Organization, two adsorption process technologies are in progress to develop a compact H₂ PSA for hydrogen station and H₂ PSA for H₂ generation plant using natural gas for a power plant.⁵⁻⁷

In addition, a novel adsorbent is being developed for desulphurization of LPG as H₂ raw source. In this project, metal composite is utilized as an irreversible adsorbent for sulfur compounds.

4. Other Research Trends

Environmental problems have been undergoing rapid change in recent years. Obviously, removal of trace toxic substances and organics from gas and liquid phases has been intensively studied but still remain as important issues.

Recently, because environmental problems from SO_x and NO_x in the combustion of fossil fuels became an object of public concern, refiners in most parts of the world are facing the inevitable reality that they will soon need to produce clean automotive fuels with ultra-low sulfur levels in the foreseeable future.^{8,9} The new challenge is to use adsorption to selectively remove these sulfur and nitrogen compounds from transportation fuels regardless of the amount and types of sulfur compounds. All of the commercially available adsorbents and nonconventional adsorbents have been focused on desulfurization and have been proven ineffective. New adsorbent, Si-Zr cogel, is reported to achieve the denitrogenation of light gas oil containing high sulfur containing compounds (Figure 3). It suggests the possibility of deep HDS by protecting deactivation of HDS catalysts from nitrogen containing compounds.¹⁰

Because of the extremely low concentration and high volatility of Hg in coal combustion gases, the adsorption technology for Hg removal is studied using activated carbon. Furthermore, since a far stronger bond was formed between mercury and TiO₂ under UV irradiation, removal of elemental mercury in exhaust gas by several types of photo-adsorbent, TiO₂, under various light sources are tested.¹¹ The effective surface area of TiO₂ for Hg adsorption and UV radiation is increased by packing the adsorption bed with mixture of TiO₂ and glass beads (Figure 4).

In the dye removal, functionalized mesoporous oxides have been used as effective adsorbents because of their high surface area and the functionalized pore channels of large diameter. The high surface area allows the binding of a large

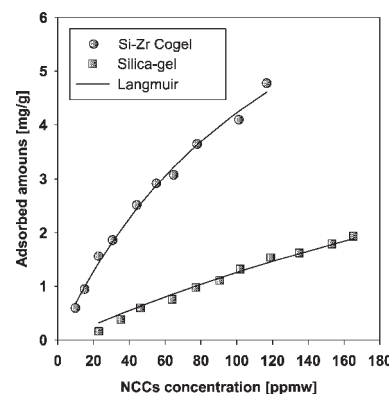


Fig. 3 Comparison of adsorbed amount for Si-Zr cogel and silica-gel at 323 K.¹⁰

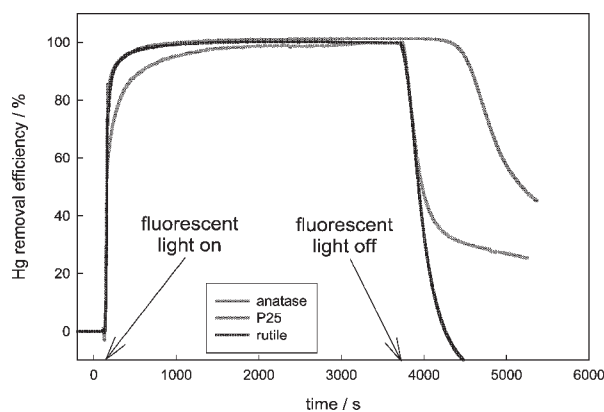


Fig. 4 Hg removal efficiency vs. reaction time at fluorescent light.¹¹

number of surface groups and the functionalized pore channels of large diameter allow an easy reaction with adsorbates.^{12,13} The adsorption capacity of the hybrid gels is much higher than that of the pure silica gel and increases as the gel surface becomes more hydrophobic (Figure 5).

Nowadays, the demand for high purity oxygen of over 99.8%, which is a standard oxygen purity level in the semi-conductor industries, is greatly increasing. Since a cryogenic plant for air separation generally produces 99.6% O₂, it needs to purify again to satisfy such demand. In addition, oxygen produced by on-site O₂ PSA has to go through an additional purifier to reach a level of high purity. Consequently, the development of PSA for oxygen purification needs to be more economical. The CMS PSA process as an oxygen purifier was developed to produce 97.3–99.8% oxygen with 56–97% recovery from higher than 90% oxygen feeds.^{14–16} The process mentioned can be applied for a O₂ balance unit with a cryogenic unit and a direct on-site unit.¹⁷

Simulated moving bed (SMB) chromatography receives considerable attentions in Korea nowadays because it is a continuous and effective separation process for valuable materials such as enantiomers. Moreover, chiral stationary phases show generally low or moderate values of the separation factors (between 1.1 and 1.4), and this results in more severe requirements for the performance of the SMB than the other previous industrial separations.¹⁸ For the successful development of new applications in the pharmaceutical industry, a more comprehensive understanding of the SMB process is in progress.

Future of Adsorption Technology in Korea

In Korea, the linkage between key research needs and the time-frame for obtaining the research results are needed where the results from one or more research areas provide important support to other areas.

In 2005, I make out the revised 10-year TRM for adsorption technology with my colleagues, requested by the MOCIE and KEMCO. Major research needs that cut across several or all of the adsorption technologies include new materials, novel processes, energy saving processes, bio-related or fine chemical production, and demonstrations of technical feasibility in real world. Therefore, much progress in such research is expected in Korea.

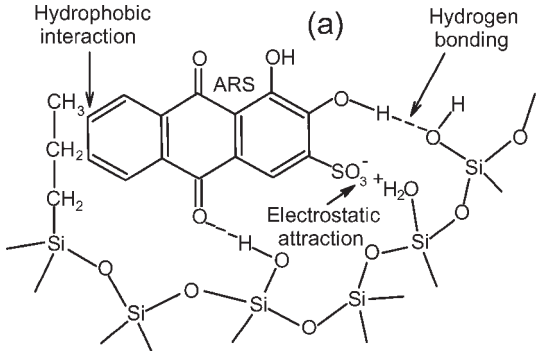


Fig. 5 Schematic diagrams for the adsorption of ARS on the mesoporous PTES/TEOS hybrid gel in aqueous solution at pH 2.¹²

Table 1. Next 10-Year's TRM for Adsorption Technology

Technology	Phase I			Phase II			Phase III			
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Purification for Reusable Energy	• Gas Separation and Purification for Reusable Energy									
Clean Tech. for Energy Saving	• Clean Technology for Fossil Fuels									
Fine Chemicals by Energy Saving	• Advanced Separation Technology for Effluent Gases from Fossil Fuels									
Petroleum Tech. by Energy Saving	• Novel Process for Environmental Gases									
Novel Adsorbent	• Purification for Ultra Pure Gas Production									
	• Separation and Purification for Fine Chemicals									
	• Separation of Olefin, Paraffin, Hydrocarbon for High Purity									
	• Low Molecule Hydrocarbon for Ultra-purity									
	• Novel and Functional Adsorbents									
PRODUCTS	High efficiency compact									
	Zero emission									
	Meet with CO ₂ and Hg									
	99+% purity Fine chemicals									
	High price production									
	Plant scale Energy saving									
	Energy saving foundation									
	H ₂ and clean fuel technology									

Impact H ← L Target Commercialization Demo plant Fundamental Strategy domestic International Import

References

1. J.-G. Jee, M.-B. Kim, S.-J. Lee, and C.-H. Lee, "Three-bed PVSA Process for High Purity Oxygen from Ambient Air," *AIChE J.*, in press., 2005.
2. J.-G. Jee, S.-J. Lee, H.-M. Moon and C.-H. Lee, "Adsorption Dynamics of Oxygen on Zeolite 13X and CMS Fixed Beds for Separation and Purification," *Adsorption*, 11, 415-420, 2005.
3. J.-H. Moon, Y.-J. Park, M.-B. Kim, S.-H. Hyun and C.-H. Lee, "Permeation and Separation of a Carbon Dioxide/Nitrogen Mixture in a Methyltriethoxysilane Templating Silica/ α -Alumina Composite Membrane," *Journal of Membrane Science*, 250, 195-205, 2005.
4. Y.E. Lee, B.S. Kang, S.H. Hyun, and C.-H. Lee, "Organic-Templating Approach to Synthesis of Nanoporous Silica Composite Membranes (II): MTES-Templating and CO₂ Separation," *Separation Science and Technology*, 39(15), 3541-3557, 2004.
5. M.-B. Kim, Y.-S. Bae, H. Ahn, and C.-H. Lee, "Comparison of Adsorption dynamics in Kinetic and Equilibrium Beds in Hydrogen Ternary System," *Separation Science and Technology*, 39(13), 2951-2976, 2004.
6. B.-U. Choi, G.-M. Nam, D.-K. Choi, B.-K. Lee, S.-H. Kim and C.-H. Lee, "Adsorption and Regeneration Dynamic Characteristics of Methane and Hydrogen Binary System," *Korean J. Chem. Eng.*, 21(4), 821-828, 2004.
7. H. Ahn, M.-B. Kim and C.-H. Lee, "Effects of Heat-Transfer Coefficients on Thermal Dynamics in a Near-Adiabatic Fixed Bed," *Separation Science and Technology*, 39(11), 2627-2654, 2004.
8. M. Kang and C.H. Lee, "Methylene Chloride Oxidation on Oxidative Carbon Support Chromium Oxide Catalyst," *Appl. Catal. A: General*, 266, 163-172, 2004.
9. M. Kang, Y.-S. Bae and C.-H. Lee, "Effect of Heat Treatment of Activated Carbon Supports on the Loading and Activity of Pt Catalyst," *Carbon*, 43, 1512-1516, 2005.
10. Y.-S. Bae, M.-B. Kim, H.-J. Lee, J.U. Ryu, and C.-H. Lee, "Adsorptive Denitrogenation of Light Gas Oil by Silica-Zirconia Cogel at Ambient Condition," *AIChE J.*, accepted, 2005.
11. Y.G. Lee, J.-W. Park, J.-H. Kim, B.R. Min, J. Jurng, J. Kim, T.G. Lee, "Comparison of Mercury Removal Efficiency from a Simulated Exhaust Gas by Several Types of TiO₂ under Various Light Sources," *Chemistry Letters*, 33(1), 36-37, 2004.
12. Z. Wu, H. Joo, I.-S. Ahn, S. Haam, J.-H. Kim, and K. Lee, "Organic Dye Adsorption on Mesoporous Hybrid Gels," *Chemical Engineering Journal*, 102, 277-282, 2004.
13. Z. Wu, I.-S. Ahn, C.-H. Lee, J.-H. Kim, Y.G. Shul, and K. Lee, "Enhancing the Organic Dye Adsorption on Porous Xerogels," *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Eng. Aspects*, 240, 157-164, 2004.
14. Y.-S. Bae and C.-H. Lee, "Sorption Kinetics of Eight Pure Gases on a Carbon Molecular Sieve at Elevated Pressure," *Carbon*, 43(1), 95-107, 2004.
15. Y.-S. Bae, J.-H. Moon, H. Ahn and C.-H. Lee, "Effect of Adsorbate Properties on Adsorption Mechanism in a Carbon Molecular Sieve," *Korean J. Chem. Eng.*, 21(3), 712-720, 2004.
16. J.-G. Jee, M.-B. Kim, and C.-H. Lee, "Pressure Swing Adsorption Processes to Purify Oxygen Using a Carbon Molecular Sieve," *Chem. Eng. Science*, 60(3), 869-882, 2005.
17. J.-G. Jee, M.-B. Kim, and C.-H. Lee, "A Parametric Study of the Pressure Swing Adsorption Process to Purify Oxygen Using Carbon Molecular Sieve," *Ind. & Eng. Chem. Res.*, 18(44), 7208-7217, 2005.
18. Y.-S. Bae, S.-H. Im, and C.-H. Lee, "Adsorption Characteristics of Toluene and p-Xylene in a Reversed-phase C18 Column for Simulated Moving Bed Chromatography," *Separation Science and Technology*, in press., 2005.



Chang-Ha Lee (李昌河)

Professor at Department of Chemical Engineering in Yonsei University; BS and MS degrees from Yonsei University in 1984 and 1986; PhD from Department of Chemical Engineering in University of Pittsburgh, USA, in 1993; Post-doctoral fellow at Merck & Co., USA, in 1993-1994; Vice director at Yonsei Engineering Research Center in 2003-2004; a board of directors in the Korean Institute of Chemical Engineers and Korean Carbon Society in 2004-present; Editors of The Korean Journal of Chemical Engineering and Carbon Science in 2003-present; Elected as a member of the director board of International Adsorption Society in 2004. E-mail: leech@yonsei.ac.kr

技術ハイライト

イオン吸着式全熱交換器

Adsorptive Total Heat Exchangers Using Ion
Exchange Resin.

(株)西部技研 開発本部
Research & Development Div
SEIBU GIKEN CO., LTD

岡野 浩志
Hiroshi Okano

1. はじめに

全熱交換器は、ビル等の空調換気によって失われるエネルギーの全熱（顕熱＝温度と潜熱＝湿度）を交換回収する装置で、高い省エネルギー効果を発揮することが出来る。例えば冬期の場合、呼吸により炭酸ガスが増え汚れてはいるが暖かく湿った室内からの還気を、全熱交換器の排気ゾーンを通過させることによって全熱がロータに蓄熱され、還気は冷却減湿されて排気される。一方冷たく乾いた新鮮な外気を給気ゾーンを通して取り入れると、外気はロータに蓄熱されていた全熱を受け取って暖かく湿った空気となって室内に給気される。夏期の場合は暖気と冷気の位置が入れ替わるが、同じ作用で排熱を回収し冷房負荷を削減できる（図1）。全熱交換器の採用によって、ビル等の換気によって失われるエネルギーの70～80%を回収再利用することができる。

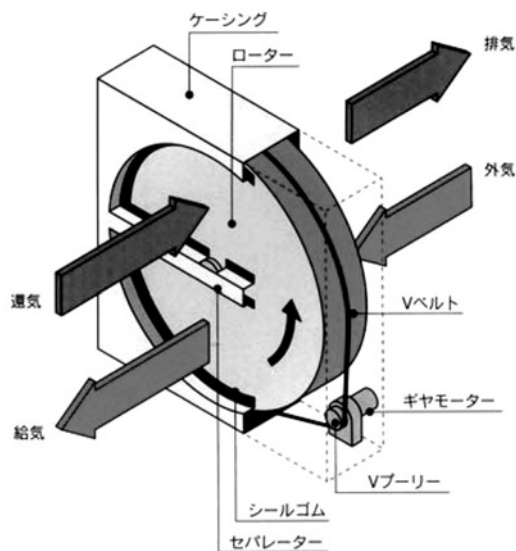
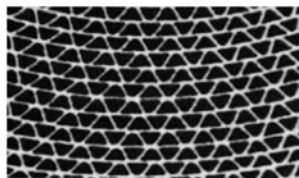


図1 全熱交換器

全熱交換器の潜熱交換機能の重要性は、冬期であれば空気の乾き過ぎによる静電気トラブルの防止や、インフルエンザの予防等、健康上も湿度調節（加湿）が必要であること、ま

た夏期においても外気冷房負荷の約半分を潜熱負荷が占めていることから理解される。現在全熱交換器はアルミニウム製が主流で、弊社ではアルミニウムシートに潜熱交換機能を持たせるために、図2に示すような表面処理を行っている。

ハニカム写真



シート表面写真

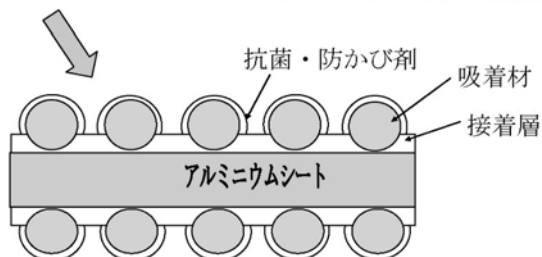
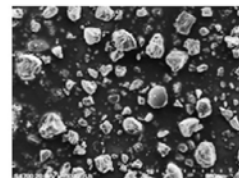


図2 全熱交換器のハニカム構造

2. 全熱交換器の異臭発生問題⁽¹⁾

従来の全熱交換器は、臭気発生の多い場所では臭気の蓄積・移行問題があり、採用しないようにされてきた。しかし臭気発生の多くないと思われる一般のビル建築であっても、新築時には様々な塗料、接着剤、建材、壁材などが使用されており、それらからかなりの臭気成分が発生、蓄積すると予想される。確率的には0.1～0.4%の僅かながら、実際に新築1～数年後の梅雨前等外気湿度上昇時に異臭クレームが発生している。

全熱交換器で異臭が発生する原因は次のように考えられる。

- ① 新築ビルでは特に、建材から様々な臭気や溶剤等が発生する。室内で発生した臭気が、全熱交換器を通して排気されるときに吸着材（シリカゲル）に吸着・蓄積される。
- ② 春先や梅雨時等外気の湿度が急に高くなった場合、吸着材への水蒸気吸着量が増えて臭気が追い出される、いわゆる置換吸着現象で蓄積されていた臭気が室内側に放出される。あるいは他の機器（加湿器等）が臭気発生源になることも有った。
- ③ 臭気吸着性のある吸着材を使用した全熱交換器は臭気を吸着移行させる性質があり、そのために室内側に放出された臭気は還気から給気側に移行して再度室内側に戻り、臭気がいつまでも排出されないで臭うため異臭クレームとなる。

全熱交換器は優れた省エネルギー機器であり、それゆえにこれまでも世界各国各社で多数開発され普及してきたが、この臭気問題が唯一未解決の難問であった。

弊社では長年の研究開発により潜熱交換材としてイオン交換樹脂を採用することで臭気の蓄積・移行問題を解決できる

ことを見出し、熱交換性能は従来品と同等で臭気の蓄積・移行の非常に少ない全熱交換器を開発することに成功した。

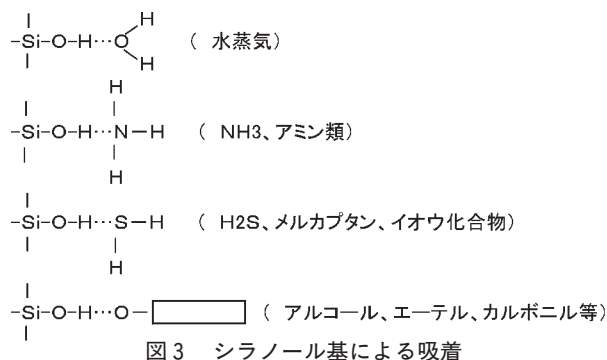
3. シリカゲルの臭気に対する現象

①臭気の蓄積、放出現象

飽和状態で無い限り吸着材の細孔内は水蒸気の吸・脱着に関与しない空いた吸着サイトがあり、そのサイトに臭気吸着、蓄積する。雰囲気が高湿度になった場合にはそのサイトにも水蒸気が吸着して、それまで蓄積していた臭気を置換脱着する。

②吸着移行現象

シリカゲル等の固体吸着材は毛細管力およびシラノール基の吸着力によって吸着し、特に水溶性の臭気は毛細管力で吸着された水蒸気に混ざって吸着されることも考えられる。シラノール基には水蒸気以外の臭気成分もよく吸着するため、水蒸気とともに臭気も交換＝移行する（図3）。



4. イオン交換樹脂の吸湿性と臭気を吸着しない理由

イオン交換樹脂が臭気を吸着しにくい理由としては、以下のように考えることができる。イオン交換樹脂は、乾燥状態ではシリカゲル等の固体吸着材のような細孔は無く、吸湿したときに、取込まれた水分で満たされた空隙が生ずる。従って空いた吸着サイトに臭気成分が取込まれて蓄積するということがない。また図4に示すようにイオン交換樹脂の吸湿力はイオンの水合力と、浸透圧によって生じ、どちらかといえば塩化リチウム等の吸収剤と同様の原理によって吸湿すると考えられる。しかしそれらの吸収剤と異なり、イオン交換樹脂は飽和状態まで吸湿しても液状になることはない。また、樹脂の内部は架橋の収縮力と、膨張力としてはたらく水合力及び浸透圧とバランスしており、内部圧力と外部の水蒸気圧との差によって吸・放湿すると考えられる。従って樹脂の内部は図5に示すように、開放状態の吸収剤溶液よりかなり高い圧力に保たれていると考えられ、水溶性の有機溶剤臭気であっても、この内部圧力のために樹脂内部の水に溶け込みにくく、移行しにくいと推測される⁽¹⁾。図6にイオン交換樹脂の構造イメージ図を示す。

図7に各種吸湿材の吸着等温線を示す。イオン交換樹脂はシリカゲルのAゲルとBゲルの中間的な吸着等温線である。

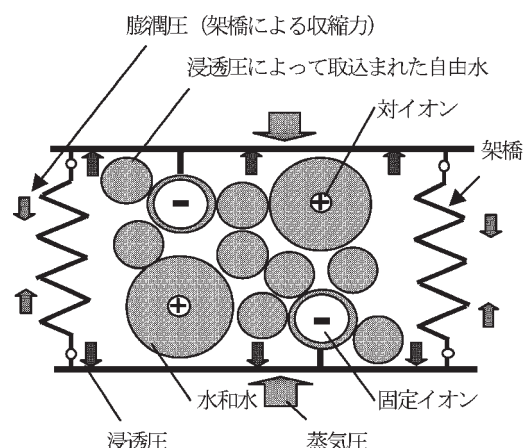


図4 イオン交換樹脂の圧力バランス説明図⁽²⁾

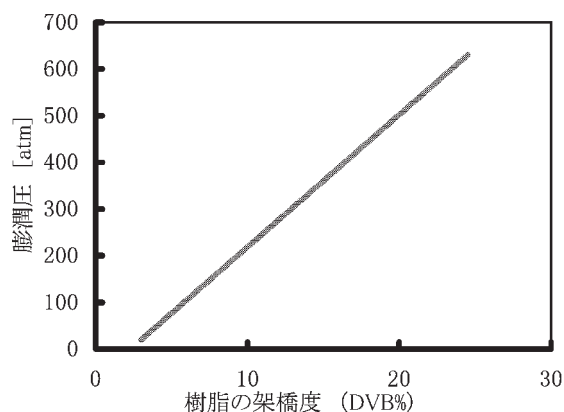


図5 強酸性イオン交換樹脂の架橋度と膨潤圧⁽³⁾

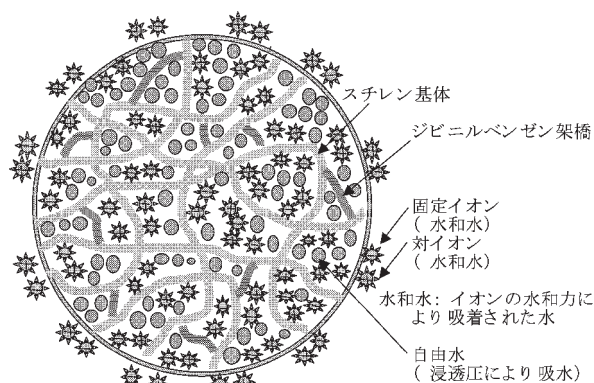


図6 イオン交換樹脂の構造イメージ図⁽⁴⁾

5. 異臭クレームを解決したイオン吸着式全熱交換器

写真1の風洞試験装置にて、全熱交換性能及び臭気移行率を試験測定した⁽¹⁾。

図8は全熱交換性能試験結果で、吸着材量等最適化することにより従来のシリカゲル式と同等の性能を確保している。

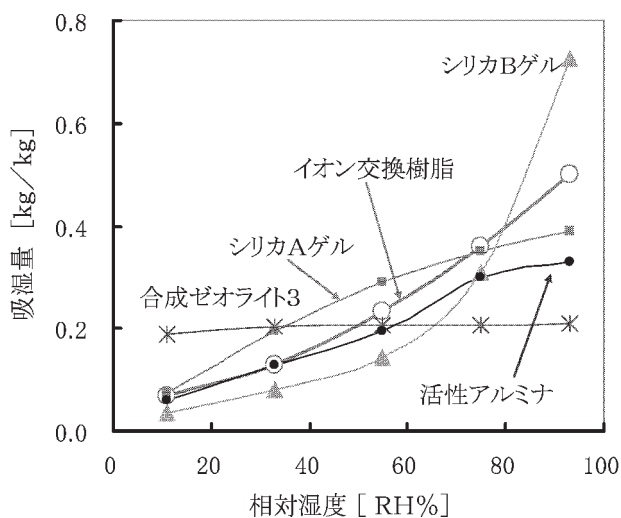


図7 各種吸湿材の吸着等温線

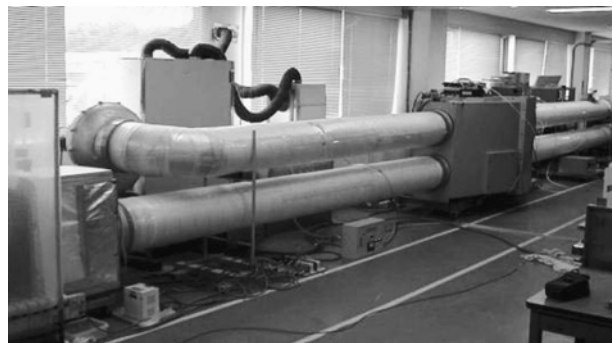


図8 全熱交換性能⁽¹⁾

写真1 全熱交換器性能試験装置

図9は各種吸着材を用いた全熱交換器のイソプロピルアルコール（以下IPA）の移行率試験結果を比較したもので、イオン吸着式は全風速域において殆ど臭気移行を生じないことが分かる。トルエンの場合もほぼ同様の結果が得られている。図10はイオン吸着式全熱交換器のIPA臭気の濃度による移行率変化を試験した結果であるが、臭気濃度が高い場合でも臭気移行は殆どないことがわかった。

表1はイオン吸着式全熱交換器の各種有機溶剤臭気の移行率を試験した結果を示す。多くの有機溶剤臭気に関して殆ど臭気移行を生じないことがわかった。

図11は海外製品も含め、各種回転式全熱交換器のアンモニア移行率を比較試験した結果である。アンモニアは水蒸気分子径2.8Åより小さい2.4Åなので、合成ゼオライト3Aを用いた全熱交換器（米国製、分子ふるい効果で臭気吸着を防止できるといわれる）にも吸着し、親水性なのでどのような全熱交換器でも移行してしまうが、その中でもイオン交換樹脂製が最も移行率が少ない。イオン吸着式全熱交換器は臭気の90%が排気（常用風速域の3 m/s以上）されるため実用上問題となることは無く、動物飼育施設にも多くの実績がある。

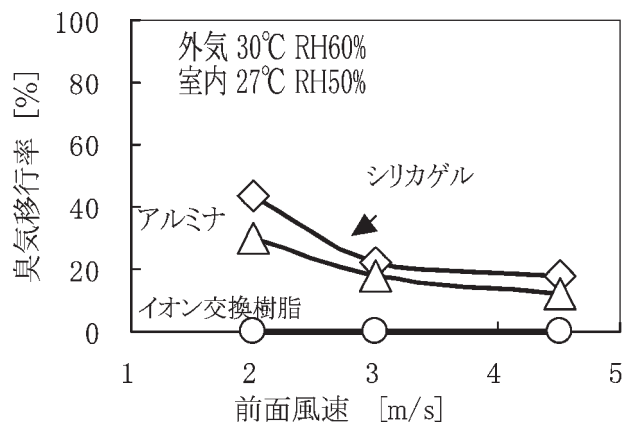


図9 各種吸着剤全熱交換器の臭気移行率⁽¹⁾

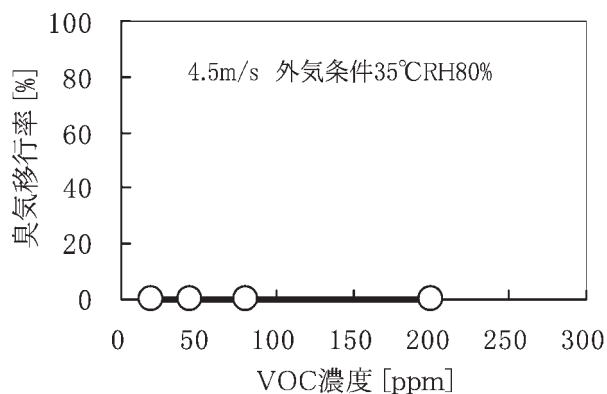


図10 IPA臭気濃度と移行率の関係

表1 各種有機溶剤臭気移行率⁽¹⁾

VOC種類	VOC濃度	移行率%
IPA	200ppm	ND
エタノール	70ppm	ND
メタノール	40ppm	ND
アセトン	45ppm	ND
MEK	40ppm	ND
トルエン	40ppm	ND
キシレン	30ppm	ND
スチレン	50ppm	ND
酢酸エチル	180ppm	ND
酢酸ブチル	33ppm	ND

※ ロータ前面風速4.5m/s

※ 排気セパレーター付き

※ ND：検知限界（0.5ppm）以下

6. おわりに

イオン交換樹脂の吸湿原理は材の表面に吸着してさらに内部に吸収することで取着と呼ぶべきかもしれないが、全熱交換器の吸脱着サイクルは2秒以下で、このような短時間では表面の吸・脱着のみで潜熱交換がなされていると考えられ、その意味でイオン吸着式と呼んでいる。

イオン吸着式全熱交換器は1998年7月より日本国内にて販売開始、又1999年5月より韓国に、1999年8月よりヨーロッパ向けにも輸出を開始し好評を得ている。2001年6月までに大小合わせて約8,000台以上の販売実績があるが、臭気に関する問題は皆無となった。また、今まで全熱交換器の採用は無理とされていた場所、例えば有機溶剤の多く発生する工場、または臭気の発生しやすい病院施設などにも問題なく採用できる全熱交換器を開発したことで、今後より多くの省エネルギーに貢献できるものと期待される。

文 献

- (1) Hiroshi Okano, Hiroshi Tanaka, Tsutomu Hirose, Hiroshi Funato, Shu Ishihara “A Novel Total Heat

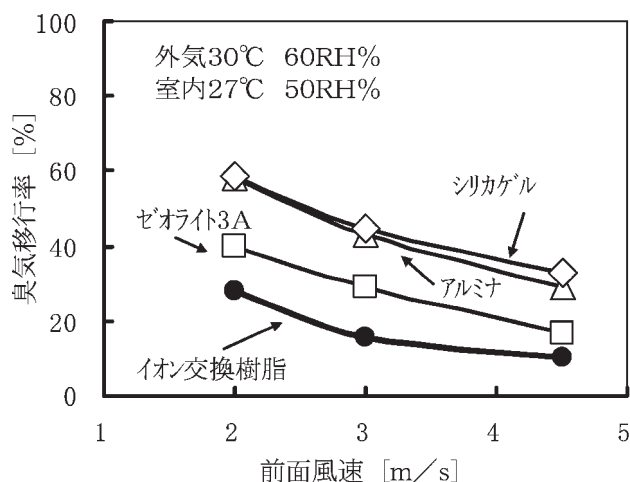


図11 アンモニア移行率比較⁽¹⁾

Exchanger with Little Odor Transfer Using Ion Exchange Resin as a Desiccant” ASHRAE Transactions Vol. 107, NO. 2

- (2) W. Buser, P. Graf and W.F. Grutter; Chimia, 9, 73 (1955)
- (3) F. Helfferich; “Ion Exchange” McGraw-Hill Book Company, Inc. (1962)
- (4) 三菱化学株式会社 イオン交換樹脂・合成吸着剤マニュアル I 基礎編



岡 野 浩 志

株式会社西部技研

取締役開発本部長

1977年 九州産業大学工学部機械工学科卒業

同年 (株)西部技研 入社

2001年 熊本大学工学部大学院自然科学研究科博士課程終了

至現在

趣味 オートバイ

第 4 回環太平洋吸着会議のお知らせ

The 4th Pacific Basin Conference on Adsorption Science and Technology May 22-26, 2006, Tianjin, China www.4-pbast.com

Scope and invitation

Like the world-wide conference of the *Fundamentals on Adsorption*, the *Pacific Basin Conference on Adsorption Science and Technology* is an important opportunity for people engaged in adsorption-related areas to get together and discuss the progress made in research and technology and seek new academic or business opportunities. The first conference was organized by Professor Katsumi Kaneko and held in Japan in 1997 ; the second was organized by Professor D. Duong Do and held in Australia in 2000 ; and the third one was organized by Professor Chang-Ha Lee and held in Korea in 2003. The big success of these conferences and the enjoyment of the attendees encouraged me to organize the fourth one in Tianjin, China.

It is my great pleasure to introduce the city to all people interested in the conference. Tianjin is the 3rd largest city of China. It is located 110 km Southeast of Beijing near the coast of Sea Bo-hai. Tianjin is well known as the earliest Chinese city that opened up to the world ; therefore, various architectural styles can be found here, yet the city becomes very modern in the past 20 years. Many scenic tourist attractions are located 120 km of the downtown area. Tianjin also attracts much foreign investment : Motorola, Toyota, LG, Air Liquid, Air Product etc. have big branches in Tianjin. Tianjin University, succeeding to previous Bei-Yang University, was founded in 1895 and was one of the earliest modern universities of China. Chemical Engineering and Technology bears good reputation in the Chinese peers of chemical engineering. Some pictures of the city and the university campus can be found on the conference web-site.

Instructions to authors

Papers are invited for plenary, oral and poster sessions. Contributions can address to various sessions :

1. Adsorption fundamentals (interface science, isotherm, modeling, adsorbent characterization, simulation, thermodynamic and dynamics)
2. Progress in adsorbents or novel techniques
3. Progress in adsorptive storage
4. Progress in adsorptive separation
5. Progress of adsorption technology in environmental protection
6. Progress of adsorption technology in the process industry
7. Progress in measurement and instrumentation

Sessions may be subjected to change at the conference depending on the papers presented. An abstract of about 500 words is due before the end of October 2005, and the full text is due by the end of January 2006. Abstracts and full papers can be submitted on the conference web-site or by air-mail.

Correspondence

Air-mail to : Dr. Su, Wei or Professor Zhou, Li
4-PBAST Conference
Chem. Eng. Res. Ctr., Tianjin University
Tianjin 300072, China

E-mail : zhouli@tju.edu.cn suweihb@tju.edu.cn
zhouli-tju@eyou.com suweihb@eyou.com

Or on internet at : www.4-pbast.com

Time Table

October 31, 2005 : Submission of extended abstracts
January 31, 2006 : Deadline for full papers, and for early registration
May 22-26, 2006 : Conference

関連シンポジウム等のお知らせ

技術・情報交流展2005 第16回「化学発進・異分野との出会い」 展示・交流会 参加募集案内

主催 近畿化学協会、大阪工研協会
後援 文部科学省、近畿経済産業局、大阪府、大阪市、大阪商工会議所
協賛 日本吸着学会 ほか

- 会 期：10月5日(水)～7日(金) 9時30分～17時30分 (但し最終日は16時まで)
会 場：千里ライフサイエンスセンター 5F (豊中市新千里東町1-4-2 電話(06)6873-2010) [交通] 地下鉄御堂筋線
終点(北大阪急行)「千里中央」駅下車すぐ、新大阪駅より約13分
1. 出展企業：全46社51コマ (韓国からの出展を含む)
 2. 招待講演
 - *10月5日：「使用済み電子情報機器のリサイクルについて」(電子情報産業協会) 坂本茂実、「携帯用小型燃料電池(仮)」(NEC) 久保佳実、「韓国のPDP材料の展望」Moo-Hyun Lim
 - *10月6日：「PDPの開発動向と材料への期待」(松下電器) 北川雅俊、「日本のバイオ技術産業の潮流(仮)」(日経BP) 宮田 満、「宇宙環境を利用する新しい創業の方法論」(北海道宇宙科学技術創成セ) 矢野昭起、
 - *10月7日：「高分子微粒子の作成技術とその展開(仮)」(神戸大工) 大久保政芳
 3. 新技術・新製品の紹介講演：全11社11件
 4. その他：技術相談コーナー、産学連携システムの紹介、大学・公設研究機関の研究成果展示、ライセンス可能な知的財産の展示等を併設
- 参加費<1日券>：主催団体会員 5,000円、協賛団体会員 6,000円、<1日券×3枚綴り券>：主催団体会員 10,000円、協賛団体会員 12,000円 (何れも1枚1回限り有効、交替入場可)、大学・官公庁・学生は無料
- 参加申込方法：標記タイトルを題記し、(1)氏名、(2)勤務先・職名 (大学・官公庁、学生の場合は研究室名を)、(3)連絡先 (住所、郵便・電話・FAX、E-mail)、(4)会員種別 (主催・協賛の区別)、(5)1日券 or 3枚綴り、(6)送金方法 (送金予定日) を明記のうえ、FAX 若しくは E-mail 等でお申し込み下さい。参加費は現金書留または銀行振込 (三井住友銀行備後町支店・普通預金・社団法人近畿化学協会 No.1329441) でご送金下さい。
- 申込・問合せ先：〒550-0004 大阪市西区靱本町1-8-4 (社)近畿化学協会内 第16回「化学発進・異分野との出会い」組織委員会 電話(06)6441-5531 FAX(06)6443-6685 E-mail：n-s@kinka.or.jp
<http://www.kinka.or.jp/infochem2005/>

第2回コロイド・界面新領域創造講座「超臨界とマイクロ空間の最新研究動向」

- 日 時：平成17年11月18日(金)
場 所：日本化学会7階ホール (東京都千代田区神田駿河台1-5)
(JR・地下鉄「御茶ノ水」駅下車徒歩3分 明治大学アカデミーコモンの西側)
- 協 賛(予定)：化学工学会、高分子学会、日本分析化学会、日本油化学会、有機合成化学協会、触媒学会、応用物理学会、日本物理学会、ナノ学会、日本セラミックス協会、日本高圧力学会、吸着学会、未踏科学技術協会、精密工学会、マイクロ化学プロセス技術研究組合
- 参加申込締め切り：定員(120名)になり次第締め切り
- 趣 旨：近年、ITやバイオ、ナノテクノロジーなどの科学の新しい潮流とともに、我が国の科学技術関連の予算は、着実に増加している。また、明確な目標設定や研究費の重点配分が提唱され、出口の見える大型プロジェクトも数多く実施されるようになってきた。そのような中には、コロイド化学に直接、関連するものが多い。
- 本企画では、産独学の大型プロジェクトに着目し、その最先端の場で研究者が何を指し、何を明らかにしつつあるのか？ バイオやナノテクノロジーが隆盛を極める中で、次のコロイド化学のトレンドは何処にあるのか？ また、新しい技術はどのような産業を生み出そうとしているのか？ について、企業の若手研究者を対象に分かりやすく解説していただく。

[午前の部] (超臨界とコロイド化学)

- 9:30-10:30 超臨界水を利用する新しい合成プロセスの開発 東北大学大学院環境化学研究科 新井 邦夫
10:30-11:20 二酸化炭素を利用した化粧品用機能性粉末の開発 花王株式会社 加工・プロセス開発研究所 今木 卓弥
11:30-12:30 極限環境下のコロイド 海洋研究開発機構 極限環境生物圏研究センター 出口 茂

[午後の部] (マイクロ空間の分子科学)

- 13:30-14:30 マイクロチャネルリアクターを用いる多相系有機合成反応の開発 東京大学大学院薬学系研究科 小林高機能性反応場プロジェクト 小林 修
14:50-15:50 マイクロリアクターを用いる物質生産 京都大学工学研究科合成・生物化学専攻 吉田 潤一
15:50-16:50 新しい化学反応場としてのマイクロ空間 産業技術総合研究所 ナノテクノロジー研究部門 前田 英明

参 加 費：部会員8,000円、日化・協賛会員10,000円、非会員15,000円、学生2,000円 (部会員である学生は無料)。勤務先

が法人部会員の場合は部会員、日化法人会員の場合は日化会員扱いとなります。
参加申込方法：http://langmuir.chem.utsunomiya-u.ac.jp/colloid/souzou.htm を参照ください。
申込・問合せ：〒101-8307 東京都千代田区神田駿河台 1-5
(社)日本化学会コロイドおよび界面化学部会 Tel：03-3292-6163、Fax：03-3292-6318、
E-mail：dcsc@chemistry.or.jp

第40回熱測定ワークショップ 「静的熱量測定の前線」—静的熱量測定の基本と研究・開発への応用—

静的熱量測定法は DTA や DSC などの動的方法に比べ、装置の取り扱いが簡単ではなく結果の解析も難しいと思われがちで研究開発や品質管理に十分応用されていないのが現状です。しかし、最近の装置技術の進歩により測定は簡単になってきており、ミクロ化、高感度化や測定条件の広帯域化が進み、静的熱量測定を活用している分野では大きな成果を上げています。静的熱量測定法に対するアレルギーを取り去り、この測定手段を研究開発や品質管理に有効に活用するため、装置の基本原理解および最新の装置技術を理解するとともに、前線で活躍する研究者からいくつかの応用例を紹介します。

主催 催：日本熱測定学会
協賛 賛：日本化学会、日本化学会コロイドおよび界面化学部会、農業施設学会、農業機械学会、廃棄物学会、日本吸着学会、色材協会、セメント協会、日本コンクリート工学協会、無機マテリアル学会、応用物理学会、日本産業洗浄協議会（予定、順不同）

日時 2005年12月3日(土)10時30分～17時30分
会場 東京電機大学神田校舎7号館、丹羽ホール（東京都千代田区神田錦町2-2）

プログラム：

1. 静的熱量測定の基本原理（伝導・恒温壁・断熱・熱量計について） 東京電機大学理工学部 小川 英生
2. 最新の装置技術（最近開発された各種装置について） 東京電機大学/(株)東京理工 萩原 清市
3. 界面化学への応用（吸着熱測定による固体表面の解析および粉体の浸漬熱による親和性分散性の評価） 豊橋科学技術大学物質工学系 松本 明彦
4. 建設・窯業分野への応用（各種材料「セメント・コンクリート」の水和反応熱測定による材料研究と品質管理） 東京工業大学大学院理工学研究科 坂井 悦郎
5. 農業・環境分野への応用（生物系廃棄物を対象としたコンポスト化反応最適化への応用） 宇都宮大学農学部 岩渕 和則
6. 工業洗浄分野への応用（HFE系溶媒の混合熱測定とその洗浄・乾燥技術への応用） シャープマニファクチャリングシステム(株) 南朴木 孝至

*講演終了後、懇親会を兼ねた意見交換会を行います。

参加費（講演資料代、懇親会費込）：一般 1,000円、学生 500円

問合せ先：東京電機大学理工学部自然科学系列 小川英生 TEL 049-296-2911(内線3540)、E-mail：ogawa@u.dendai.ac.jp

参加申込方法：件名を「熱測定 WS 参加」とし、(1)氏名(ふりがな)、(2)所属団体名および部署名、(3)連絡先(住所、TEL、FAX、e-mail アドレス)とし、e-mail で2005年11月24日までに学会事務局<mailto:netsu@mbd.nifty.com>netsu@mbd.nifty.com までお申し込み下さい。

ZMPC2006 (International Symposium on Zeolites and Microporous Crystals)

主催 催：ゼオライト学会
会期 期：2006年7月30日(日)～8月2日(水)
会場 場：米子コンベンションセンター（鳥取県米子市末広町294）

セッション：1. Mineralogy and Crystallography, 2. Synthesis, 3. Post Treatment, 4. Intercalation, 5. Characterization, 6. Ion exchange, 7. Catalysis, 8. Absorption and Diffusion, 9. Membrane and Films, 10. Computational Chemistry, 11. New Porous Materials, 12. Novel Applications, 13. Industrial Applications などゼオライト、ミクロ・メゾポーラス物質、層状化合物に関する研究発表（口頭およびポスター）を広く募集する。

Plenary, Keynote

講演予定者：Avelino Corma (Universidad Politecnica de Valencia), James F. Haw (Univeristy of Southern California), Johannes Lercher (Technische Universitat Munchen), Jesus Santamaria (Universidad de Zaragoza), Osamu Terasaki (Stockholm University), Omar Yaghi (University of Michigan), Chung-Yuan Mou (National Taiwan University), Ulrich Muller (BASF), Shilun Qiu (Jilin University), Gopinathan Sankar (The Royal Institution of GB), Michael Tsapatsis (University of Minnesota), Yushan Yan (University of California), Kyung Byung Yoon (Sogang University), Takuzo Aida (The University of Tokyo), Shinji Inagaki (Toyota Central R & D Lab. Inc.), Susumu Kitagawa (Kyoto University), Akira Miyamoto (Tohoku University), Hirokatsu Miyata (Canon Inc.)

発表申込方法：下記ホームページからオンラインで行う。2005年11月30日締切。

問い合わせ先：〒680-8552 鳥取市湖山町南4-101 鳥取大学工学部物質工学科 片田直伸（ZMPC2006組織委員会 Secretary） E-mail：zmpc2006@chem.tottori-u.ac.jp、Tel&Fax 0857-31-5684、http://www.zmpc.org/

入会申込書・変更届（正会員用）

平成 年 月 日				会 員 番 号			
フ リ ガ ナ 氏 名				男 女	生 年 月 日	西 暦 年 月 日	
最 終 学 歴				卒業年月		学位	
勤 務 先	名 称						
	部 署					職 名	
	所在地			〒		電 話	
	E-mail					Fax	
自 宅 住 所 必ずしも記入の 必要はありません			〒 電 話 E-mail Fax				
通信連絡先		勤務先・自宅（何れかに○）		本会から E-mail による連絡希望		あり・なし（何れかに○）	
紹介者（該当する場合のみご記入ください）							
会員名簿、事務局への問合せ等に対して非 公開を希望する項目（該当する項目に○）				自宅住所・自宅電話番号／Fax／E-mail アドレス その他（ ）			
その他・連絡事項							

正会員として入会を希望される場合：上記の申込書に必要事項を記入の上、事務局あて郵便あるいは FAX にてお送りください。なお、申込書の内容を電子メールで送信いただいても結構です。 正会員年会費：5,000円

変更の場合：必ず会員番号と氏名を明記の上、該当する項目の記入いただき、事務局あて郵便あるいは FAX にてお送りください。なお、必要事項を電子メールで事務局までお知らせいただいても結構です。

平成17年度より会員資格として「学生会員」を新設しました。入会手続は日本吸着学会ホームページを参照ください。

編 集 委 員

委員長	迫田 章義 (東京大学)		
委 員	飯山 拓 (信州大学)	中原 敏次 (栗田工業株式会社)	
	神鳥 和彦 (大阪教育大学)	中村 章寛 (日本酸素株式会社)	
	田門 肇 (京都大学)	湯浅 晶 (岐阜大学)	(五十音順)

Adsorption News Vol. 19 No. 3 (2005) 通巻 No. 74 2005年9月16日発行

事務局 〒263-8522 千葉市稲毛区弥生町 1-33 千葉大学理学部化学科 分子化学研究室内
Tel : (043) 290-2784 Fax : (043) 290-2788 E-mail : jsad@pchem2.s.chiba-u.ac.jp

編 集 望月 和博 (東京大学)
Tel : (043) 251-4327 Fax : (043) 251-1231 E-mail : mochi@iis.u-tokyo.ac.jp

ホームページ <http://envychem.iis.u-tokyo.ac.jp/jsad/>

印刷 〒108-0073 東京都港区三田5-14-3 昭和情報プロセス株式会社
Tel: (03)3452-8451 Fax: (03)3452-3294

General Secretary

THE JAPAN SOCIETY ON ADSORPTION (JSAd)

Department of Chemistry, Faculty of Sciences, Chiba University

1-33 Yavoi-cho, Inage-ku, Chiba-shi, Chiba 263-8522 JAPAN

Tel: +81-43-290-2784 Fax: +81-43-290-2788 E-mail: jsad@pchem2.s.chiba-u.ac.jp

Editorial Chairman

Professor Akiyoshi SAKODA

Institute of Industrial Science, University of Tokyo, Meguro-ku, Tokyo 153-8505, JAPAN

Tel: +81-3-5452-6350 Fax: +81-3-5452-6351 E-mail: sakoda@ijs.u-tokyo.ac.jp

Editor Kazuhiro MOCHIDZUKI, University of Tokyo

Tel: +81-43-251-4327 Fax: +81-43-251-1231 E-mail: mochi@iis.u-tokyo.ac.jp

WWW of JSAd: <http://envchem.iis.u-tokyo.ac.jp/jsad/>