

Adsorption News

Vol.2, No.2 (April 1988) 通巻 No.4

目 次

巻 頭 言

吸着技術に寄せる夢……………水谷 昌孝 2

研究ハイライト

吸着式と吸着機構……………宇津木 弘 3

吸着ルポルタージュ

日本酸素(株)大型PSA
酸素発生装置……………茅原 一之 5

会員紹介

ミドリ安全(株)……………松田 泰 7

Tea Break

法律とは……………宮原 昭三 8

“脱着”と“脱離”……………原 行明 8

海外レポート

「第1回日韓合同分離技術
シンポジウム」に参加して……………古谷 英二 9

会 告

日本吸着学会第2回研究発表会の
お知らせ、他……………10

日 本 吸 着 学 会

The Japan Society on Adsorption

巻 頭 言

吸着技術に寄せる夢

水 谷 昌 孝

吸着技術は化学工業をはじめとして、食品工業、薬品工業、電子工業、印刷工業など広い工業分野において、分離精製、脱色、脱臭、脱湿、溶剤回収、水および空気浄化など幅広く利用されている技術であり、また環境保全対策技術の一つとして、廃水処理、廃ガス処理、脱臭処理などにも多く利用され、人間の“より快適な生活環境づくり”にも大きく寄与してきている。近来、新しい吸着剤の開発、吸着技術の基礎研究の展開、電子計算機の発達による吸着操作のシミュレーション技術の進展が目覚ましく、工業界および環境保全の面から吸着技術の今後のますますの発展が期待されている。

昭和30年代半ば、レーヨン工場排ガス中からの二硫化炭素の溶剤回収装置を手がけた装置メーカーの一研究者としては、現在の吸着技術の進歩には目を見張るばかりである。当時の二硫化炭素回収は同伴する硫化水素をアルカリ洗浄塔で $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下に吸収除去し、活性炭吸着塔で吸着、脱着（水蒸気再生）、乾燥、冷却の4工程で回収する方式であり、研究者としてはこの溶剤回収装置に二つの大きな興味があった。一つは残留硫化水素と二硫化炭素が活性炭の触媒作用により一部が硫酸および硫黄となり吸着・乾燥阻害を起すため、触媒作用の少ない活性炭の開発または積極的に硫化水素を完全に吸着して硫黄を生成させる活性炭の開発であり、他の一つはその当時普及し始めた電子計算機による溶剤回収工程のシミュレーション計算である。前者は活性炭メーカーの努力により格段の進歩をみたが、後者は技術提携先の技術者に「吸着操作のデータはガス側からのデータが多く、活性炭側のデータが非常に少なく、現実問題として計算することは困難である。溶剤回収装置は理想的な系では計算できるかも知れないが、現実問題としては経験工学の域を脱していないものである」と軽くあしらわれたことが思いだされる。その後、技術の進歩によりシミュレーション計算も可能になってきたと思われるが、溶剤回収操作も4工程から吸着、脱着の2工程になり、吸着初期において乾燥、冷却を兼用するシステムへと変化してきた。このようなシステムでは系は多成分系（水分も含めると4成分以上が多い）であり、吸着工程の初期におい



水
谷
昌
孝

ては吸着層内の温度は非等温であり、吸着剤中の水分も多く、残留溶剤の一部はガス側に移動するため入口濃度よりも高くなるなどの現象をシミュレーション計算することは現在でもまだまだ多くの問題を残しており、古くて新しい問題のような気がしてならない。

話は変わりますが、最近、分子設計法、材料設計法の研究がスーパーコンピュータの発達により、この手法を道具としていろいろな分野で意欲的に進められているが、吸着剤についても被吸着物質の各種データをインプットすることにより最適な吸着剤が決定され、構造制御された吸着剤が製造される時代が近くなるのではないかと。また現在のシミュレーション技術は装置のいろいろなディメンションを与えて装置特性を近似計算する正解析計算であるが、システムの計画仕様を与えることにより装置の基本設計値を得ることができる逆解析計算法（正解析計算の繰り返しにより求める計算法ではなく）もまた出来る時代がくるのではないかと。また、超精密精製、超純水製造および環境保全対策上の極微量成分の排出防止を計るため、極微量濃度（ $1/100\sim 10\text{ppb}$ ）における平衡値データの取得と吸着技術の解明も非常に必要な問題となるであろう。

「ものがつく」と言う現象の初期には吸着現象がかかわっていることが多いと思うが必ずしも明確ではない。海水配管への貝類の付着をみると、配管の平滑度は付着開始時間に影響を与えるだけであり付着を防止することは出来ない。この付着機構は一般に先ず有機物が付着し、それを“えさ”として細菌が繁殖し、その上に貝の幼成がついて成長する過程をとると言われている。この最初に有機物が付着する現象を固体界面の現象として解明することも吸着技術者にとって必要なことではないだろうか。

以上、夢のようなことを述べたが、この夢が夢でなくなる時が一日も早く来ることを期待する。

三菱重工株式会社
基盤技術研究所 次長

研究ハイライト

吸着式と吸着機構

固体表面への吸着の確認及び検討には吸着等温線の測定が基本とされ、古くから種々な系について測定され、数多く報告されている。これらの報告例を、その等温線の形から、Brunauer, Deming, Deming, Teller¹⁾は5つの型に分類した (Fig.1)。この様な等温線について

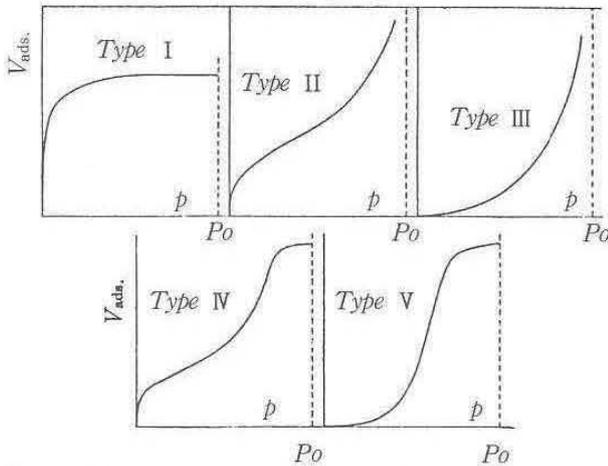


Fig.1 The five types of van der Waals adsorption isotherms.

の吸着機構の検討は気体分子運動論的に誘導された Langmuir 吸着式²⁾ $\theta = cx / (1 + cx)$ がその先覚的な指針を与えた。この式の誘導に当り、模型として固体表面には吸着分子の席は固定されているとした局所吸着模型を用いている。この式は比圧の小さい所では吸着量の急増を示し、比圧増加に伴ない緩やかな吸着量の増加を示すが、単分子吸着量以上の吸着は示さない所謂単分子吸着式であり、BDDT 分類での I 型の等温線を説明するとされている。実際には単分子吸着量以上の吸着を緩やかな増加で示し、一定の飽和吸着量を示すが形としては I 型である、いわば拡張 I 型等温線も報告されている (Fig.2)。これに対し II 型に分類される等温線は初期比圧で吸着量の急増、中間比圧部で緩やかな吸着量の増加、高比圧領域で再び吸着量の急増を示している。この形の等温線の測定例は比較的多い。この型の等温線に対し Brunauer, Emmett, Teller³⁾ は気体分子運動論的に吸着式を導いた。 $\theta = cx / (1 - x)(1 - x + cx)$ 。この式は粉体の表面積を求めるのに有効であることから、現在も良く用いられている吸着式である。この式はその後 Hill⁴⁾ により統計熱力学的に誘導された。この吸着式は次の模型で導かれている。即ち第 1 層については

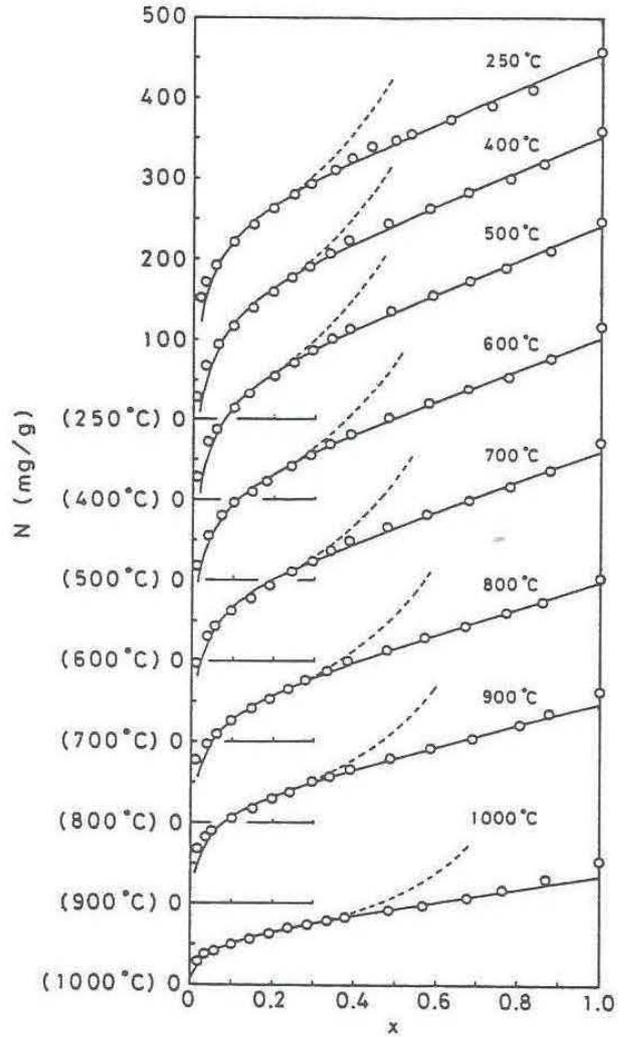


Fig.2 Comparison of Ar adsorption isotherms at 77 K on silica gels treated thermally at various temperatures with adsorption equations. ©, Experimental; —, Three parameter equation; ---, BET equation

Langmuir 型の局所吸着、第 1 層の上の上部吸着相についても多重層模型—stacked layer model—即ち局所吸着とした模型である。BET 式は II 型等温線を定性的ではあるが予測することから、この型の等温線で単分子層完成後の吸着相については多重層の形成を想定することになった。併し BET 式の実験的等温線への適応比圧範囲は 0.05~0.35 であり、これ以上では吸着量は急増し、実測のそれより大きく予測する傾向を示す。この点についての修正は種々試みられている。2 層以上の吸着分子に分子間相互作用を導入するとか、2 層以上の分子の吸着ポテンシャルを液体分子のそれと同じと仮定する BET 仮説を修正するなどであるが、何れも単分子層の上の上部吸着相についても局所吸着模型を採用している。又これらの吸着式の傾向は何れも BET 式程ではないが実測のそれより大きな吸着量を予測する。固体表面と気相分

子とのポテンシャルエネルギーは表面からの距離Zの3乗に逆比例すると近似されているが、表面から2分子径位離れるとポテンシャルエネルギーは極小値の1/8程度になる。従って単分子層の上の上部吸着相では単分子層形成分子と気相分子との相互作用が主な吸着力となるから吸着質分子間相互作用が基本となるであろう。このような状況で比圧1.0以下で凝縮現象類似な多重層形成が可能なのかは疑問である。実験との比較で何れの理論式も単分子層完成後の中間比圧で吸着量が大きく予測されるのは、これら上部吸着相の構造がrigid過ぎること、多重層の様な局所吸着モデルとしたことによるのではないかと考えられる。この点については Hill⁶⁾により検討されている吸着式、 $-\ln x = \text{const } \theta^{-3}$ は比圧0.9又は0.95から吸着量の立ち上りを示し、多重層の形成を示唆しており、無孔性TiO₂ ~ N₂等温線と比較し良く一致していることを示している(Fig.3)。この式は Helmholtz

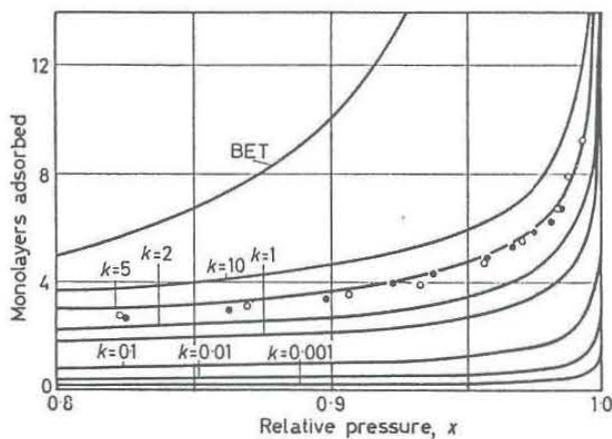


Fig.3 Comparison of the BET isotherm and the isotherm of equation⁶⁾ with the experimental data of Harkins and Jura on TiO₂(anatase). (From McMillan and Teller, by courtesy of the American Institute of Physics ○ N₂ at 78 K; ● H₂O at 298 K

自由エネルギーを内部エネルギーで置きかえたとし、内部エネルギーを表面からの距離Zの3乗に逆比例するとし、Zは吸着量を吸着質の液体密度で割ることで吸着量と関係づけている。従って基本的には多重層模型と同様な局所吸着模型に従っている。式の誘導に際しエントロピー項を無視している点に疑問の余地はあるが、この式の特徴は多重層は形成するとしても比圧が0.9~0.95の様に飽和蒸気圧に近い高比圧部であることを予測している点である。従ってII型で示される様な中間比圧部での吸着量の緩い増加は多重層の形成によるものではないと考えられる。単分子層の上の上部吸着相は stacked layer model よりはより緩い構造とし、ポテンシャル

は気相のそれとは異なるが、吸着分子はZ方向も含めた可動性があるとした模型で吸着式を統計熱力学的に導くと、 $\theta = \{C_1 X(1+C_2 X)+C_2 X\} / (1+C_1 X)$ となり⁷⁾ この式は I 型等温線であるが単分子層完成後も緩やかに吸着量は増加する拡張 I 型等温線を示す (Fig.2、4)。実験との比較ではFig.2に示される様に熱処理したシリカゲルへの Ar 吸着等温線ではほぼ全比圧範囲で実測と一致し、II型等温線でもFig.4に示される様に BET 式の適応比圧範囲より広い0.05~0.6で実測と一致する傾向が認められる。この傾向は飽和蒸気圧より低い圧である単分子層完成後の中間比圧の吸着分子は単分子層の上の上部吸着場で圧縮気体の様に振舞っていることを示してい

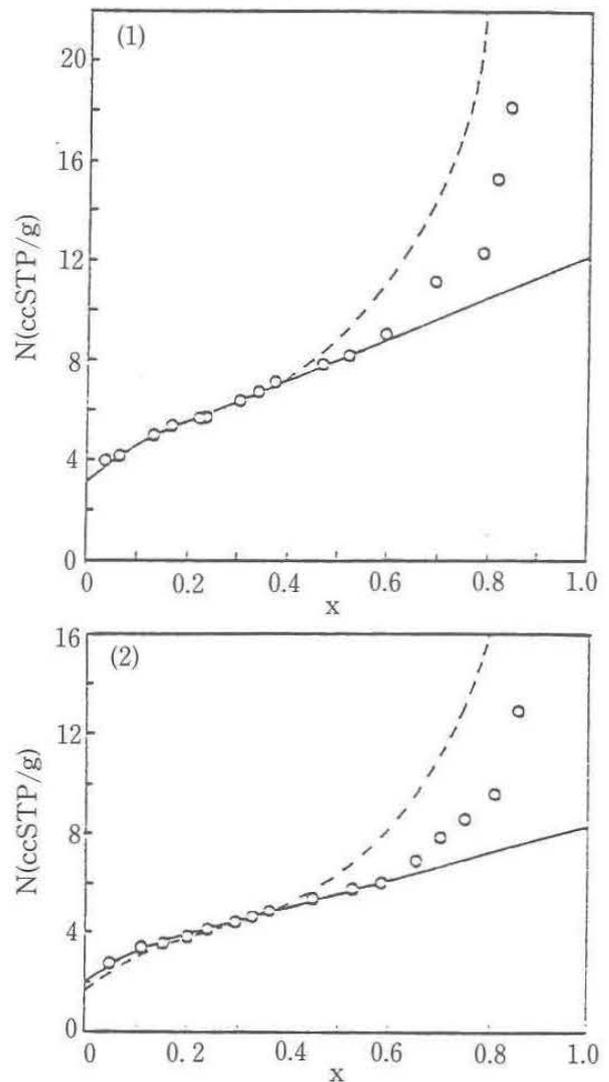


Fig.4 Comparison of Ar adsorption isotherms at 77 K on Iron oxide and Silicon carbide with BET equation and Three parameter equation (1) γ -Fe₂O₃, (2) SiC
○, Experimental; ---, BET equation; —, Three parameter equation

ると考えられる。II型、IV型で示される高比圧部での吸着量の急増は、比圧が1.0以下であることから毛管による飽和蒸気圧の低下を示す毛管凝縮によると考える方が平面での多重層形成—擬凝縮現象—が起ると考えるよりは妥当なものと考えられる。

文献

- 1) S. Brunauer, L. S. Deming, W. E. Deming, E. Teller, J. Am. Chem. Soc., 62, 1723 (1940)
- 2) I. Langmuir, J. Am. Chem. Soc., 38, 2219 (1916); 40, 1368 (1918)
- 3) S. Brunauer, P. H. Emmett, E. Teller, J. Am. Chem. Soc., 60, 309 (1938)
- 4) T. L. Hill, J. Chem. Phys., 14, 263 (1946)
- 5) D. M. Young, A. D. Crowell, "Physical Adsorption of Gases," Butterworths, London, P.159
- 6) T. L. Hill, J. Chem. Phys., 17, 590, 668 (1949)
- 7) 宇津木弘、遠藤 敦、鈴木 昇、粉体工学会誌、25(4) (1988)

宇都宮大学工学部環境化学科
教授 宇津木 弘

吸着ルポルタージュ

— 日本酸素㈱ 大型PSA酸素発生装置 —

62年春に日本酸素㈱は、新方式の大型 PSA 酸素発生装置（製品酸素量 $1000\text{Nm}^3/\text{h}$ ）を開発した。吸着の現場ルポの第1回として、このPSA装置の設置されている千葉県稲毛の日本酸素を訪問した。

$1000\text{Nm}^3/\text{h}$ 規模の PSA 酸素発生装置は、ここ数年、特に国内の平電炉業界からの受注が盛んである。後発ながら日本酸素も、この規模の酸素 PSA に名のりを上げたことになる。

デモンストレーションおよびデータ収集用に製作された $1000\text{Nm}^3/\text{h}$ 酸素 PSA は、平屋の屋内に設置されていた。設置容積は $16\text{m}(\text{W}) \times 24\text{m}(\text{D}) \times 7\text{m}(\text{H})$ である（カタログ値はさらに小となる）。屋内に入ると、PSA 特有の短い切り換え時間毎の配管内の空気流の音が聞かれた。但し、大きな音の発生する配管部分は吸着塔下部の防音室内に配置されているので、防音室外では、それほど騒音ではない。一隅にある休憩室では、普通に会話ができた。

プロセスフローシート、吸着塔および配管を図1、2、3に示した。

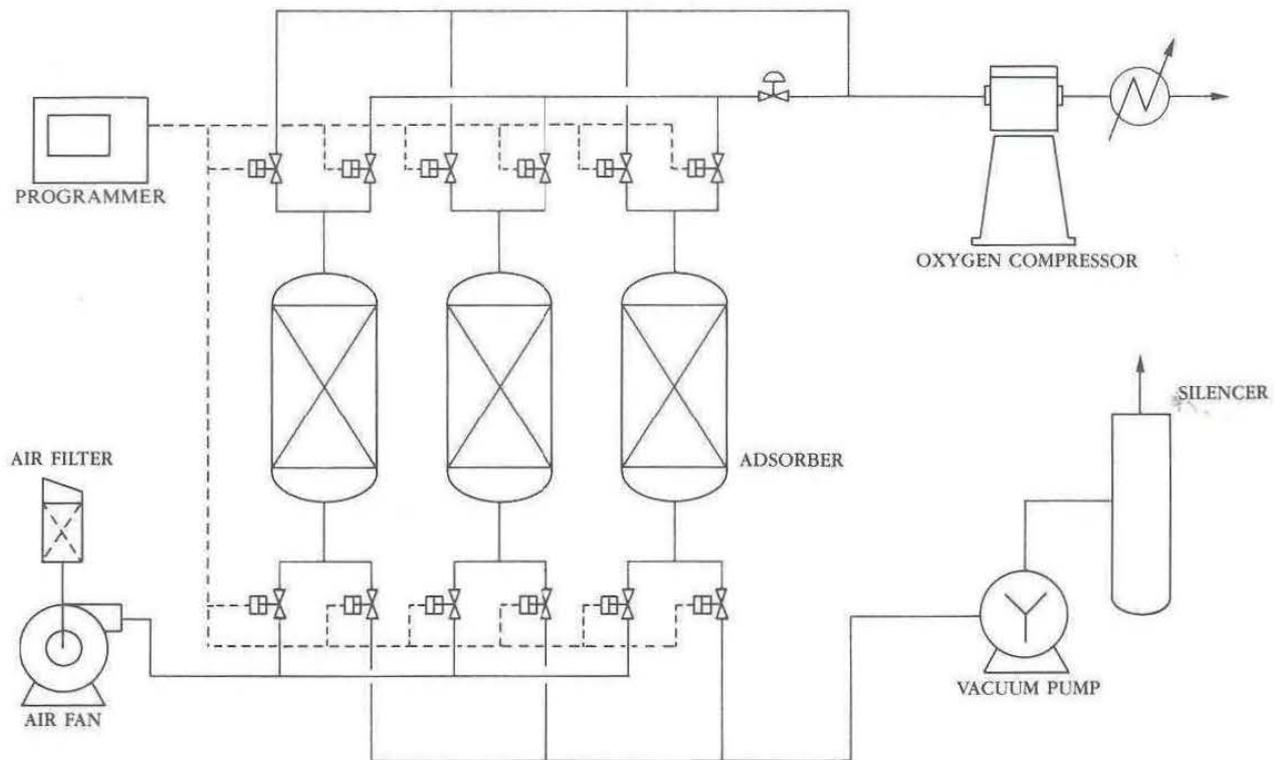


図1 酸素PSAのフローシート

吸着塔は、搭長6 m×搭径3.8 mが3基で横置きとなっている。傍らに立つとなかなかの大きさに圧倒された。横置きの吸着塔にゼオライト吸着剤は活性アルミナを下層にして水平に2 m程の厚みに充てんされている。搭下部中央より空気が吹き込まれ、垂直上昇流で充てん層を吹き抜け、上部より充てん層を貫通している2本の管を通して搭下部に出る。無論充てん層通過中に空気分離がなされ、出口からは製品酸素が得られる。

吸着塔に接続された配管類はほぼ全部が、吸着塔下の防音室内に配管されている(図2)。これもさすがに管径が大きく、処理空気量の多いことがうかがわれる。

PSA 酸素発生装置として、原理的に目新しいものではないが、充てん層上部および下部の両方からの均圧工程があること、および真空再生とパージ再生を組み合わせたプロセスとしたことで、製品回収率を上げ、低電力原単位を達成し、また吸着剤の利用効率を向上させ、高濃度の酸素が容易に得られるように工夫したとのことであった。製品純度93% O₂で、電力原単位0.37Kwh/Sm³ 純酸素(35℃、1 atm) (製品送出圧力が大気圧である場合)である。

運転は、当然全自動ワンタッチ起動・停止で、無人運転が可能で、短い停止期間であれば(1~2日)、数サイクルで立ち上がり、定常の酸素純度が得られる。また長い休止期間の後でも、30分程度で定常となる。純度については、このように定常に達するのは、非常に速いが、一方装置内のいくつかの点で測定された温度が一定になるには1日以上かかるとのことであった。その意味では、定常になるのは数日ということになるが、なぜ濃度のみが先に一定となるのか、興味深い。何か補償効果とでもいった要因があるのであろうか。定常時の温度分布は、よくいわれているように、入口付近が-20℃、出口で常温といった形になり、しかも壁から内部へと温度勾配がある。充てん層下部に相当する外壁にさわるとヒンヤリと感じられた。

大型化に際しては、このような温度分布等の難しい問題があるにもかかわらず、20m³/hの規模から、直接スケールアップしたとのこと、その技術力に敬意を表す。さらに3000m³/hまでの大型化も充分可能であるとのことであった。

日本酸素㈱では、この大型の酸素PSAをまず国内の電炉業界を第一の目標に、さらに米国等、外国の需要も開拓したいとのことで、今後の受注が期待される。

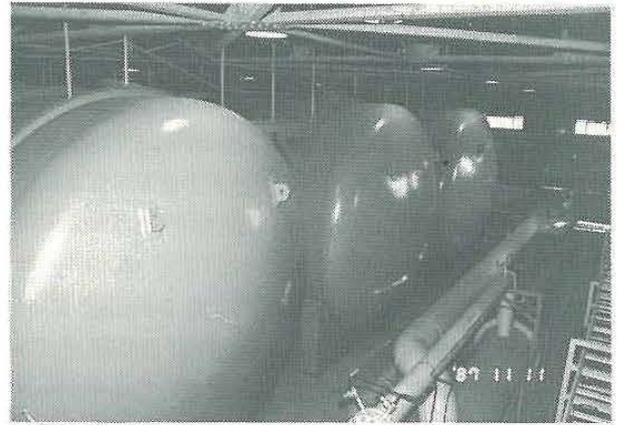


図2 3基の吸着塔

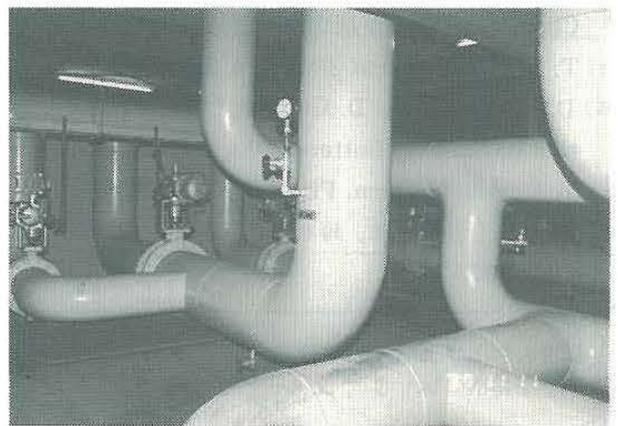
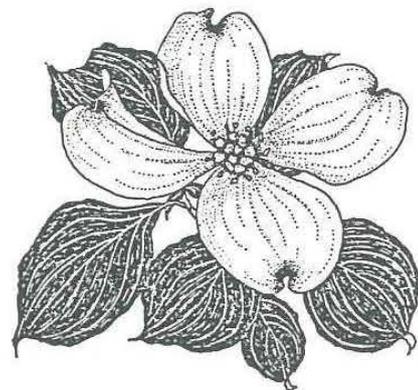


図3 配管部分

明治大学工学部工業化学科
助教授 茅原一之



会 員 紹 介

ミドリ安全株式会社

“働く人の安全を守りたい”
“働く人の健康を守りたい”

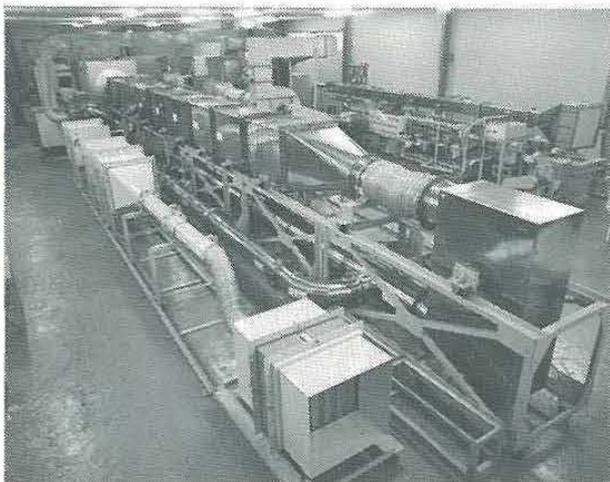
私達〈ミドリ安全〉は、「安全・能率・幸福への奉仕」を社是にかかげ、いつの時代でも働く人の安全と健康をトータルに考え、明るく心豊かな社会づくりに貢献することを念願して、昭和27年創業以来今日まで努力いたしてまいりました。

この間、多くの得意先各位からご支援、御鞭撻を賜わりながら、産業用安全衛生保護具・環境改善機器、装置・健康医療機器、装置・電気計測器・ユニフォーム・産業用特殊服など多くの商品を開発してまいり、我が国労働福祉向上の一端をになうことができましたことは、まことに光栄に存じております。

産業社会の構造的な変化にともなって、安全衛生面への要請も大きく変化してまいりました。〈ミドリ安全〉は、これらの要請に応えるため、これからも常に斯界のバイオニアとして、専門的な技術と新商品の開発、優れた製品の製造とゆきとどいた販売とサービスの徹底を期してまいる所存でありますので、何とぞ一層のご指導、ご支援を賜りますよう、お願い申し上げます。

当社の特色

日本全国に100ヶ所を越える販売網を有し、18,000をこえるユーザー各位と直接お取引引きしていただく直販



空気清浄技術試験所 試験設備

本 社 東京都渋谷区広尾5-4-3
〒150 電話03-442-8271
代表者 代表取締役社長 松村元子



ミドリ安全本社

システムを採用し、市場のニーズを迅速かつ的確に把握することにより、時代の要請にマッチした商品の企画・開発、生産・販売をおこなっております。最近では、IC産業、新素材、バイオ関連、航空宇宙産業、医療分野のニーズにもお応えする商品（安全保護具、静電対策商品、ユニフォーム等）の研究開発にも力を注ぎ、着々とその成果を挙げて来ております。これらをバックアップする関連企業としては、海外をも含め、22社を擁し、ミドリグループ総力を挙げて“働く人の安全を守りたい”“働く人の健康を守りたい”に日々経営努力をしております。



応急用酸素吸入器〈O₂パックA型〉

ミドリ安全株式会社 商品開発室
次長 松田 泰

Tea Break

法律とは

法律を規制や規制の延長線上のものと思っていた私は法律に対して生れつき嫌悪感を持っていたように思う。或る年齢になって法律を見て、それが日常生活で使っていることばや文章とあまりにもかけはなれたものであることを知った時、私の法律に対する嫌悪感は決定的になったように思う。そんなこともあって、自分の進路を決める時、法科という思いは全く浮んで来なかった。そして旧制高校は理科へ、大学は工学部へと進み、実社会へ出て法律とは全く無縁のまま30年以上も過して来た。ところが数年前から特許や技術のライセンス契約とか、共同研究契約とかにかかわりを持つようになり、きちんとした契約をするにはいやおうなしに関連した法律を勉強せざるを得なくなり、法律というものが人間生活を規制するようなものではなく、むしろ人間生活と社会の平和を維持するためのものであることを知り愕然とした。

私達はよく「こうゆうことは法律に“して良い”と書いてあるからして良いのだ」とか「こんなことをすると法律で罰せられますよ」とか考えたり、話したりする。ところが実はそうではないのだ。こういうことをしてはいけないと判断し決めたのは私達人間であり、法律はただそれを書いてあるにすぎないということがやっと分って来た。すなわち法律に書いてあるからやっばいではないのではなくやっばいはいけないことを書いてあるのが法律だということである。しかし、世間にはいろいろ価値観の異なる人があり、かつ人間の行動も複雑だから、人間の或る行動に関し、やっばいと思う人とやっばいはいけないと言う人といったら、混乱が起きてしまい、場合によっては力と力の争いになってしまう。そんな時、標準的判断としてそれは良いと悪いとが決めてあれば争いごとは解決し易くなる。それが法律の役目だと思う。法律は争いのためとか、生活を規制するためではなく、争いを和解させたり、私達の生活を快適にするために存在している。

法律に対し興味を覚え親しみを感じているこの頃であり、私に法律のことをいろいろ教えて下さった西村・真田法律事務所の草野弁護士に感謝している。

私達科学技術者ももっと法律のことを勉強するときっといろいろプラスになることが多いと思う。それにしても法律の文章は難しすぎる。でも私のこの思いは文科系統の人が亀の甲や化学反応式を見た時に感ずる思いと同

じようなものかも知れない。

(オルガノ(株) 常務取締役 宮原昭三)

“脱着”と“脱離”

私は30数年前に大学を卒業して以来、吸着とは関係無く、専ら溶鉱炉の炉内反応に関連した研究に携わってききましたが、最近、溶剤回収装置の設計、製作を業とする会社に移りました。

吸着に関係が無いと言いましたが、吸着現象とは必ずしも無縁ではなく、鉄鉱石を500℃位でH₂ガスで還元するとき、H₂O分圧が反応進行に非常に妨害的な作用をします。また固体のコークスをCO₂やH₂OでCO、H₂にガス化する場合も、900℃以上の高温ですが、COガスが大きな妨害作用を示します。これらはH₂OやCOが反応表面に吸着して、脱着しないために反応を防げるものと考えられるので、何とか最近の進んだ表面分析機器でその実態が解明できないものかと考えたのですが、出来ませんでした。

溶剤回収でも、吸収させることよりも、吸収したものを脱着させることのほうが、重要で、かつ難しいようです。現在の会社でも脱着工程の条件が活性炭の寿命に大きく影響することを勉強しました。吸着の単位操作解析にしても、吸着工程は十分に解明され、またコンピューターによるシミュレーション計算も完全のようですが、脱着過程の速度論的な解明や、そのシミュレーションはまだまだ不十分のように思います。研究の進展が待たれます。

そういえば、30数年前に大学で、出身の高貴なS教授が『“脱着”という言葉はどうも感じが良くないな、私は“脱離”と呼ぶ。』と、端正なお顔で講義されておられたことを思い出しました。今の方にはわからないかと思いますが、当時“脱着”にはStrip teaseのニュアンスがありました。専門用語事典には“脱着”は“脱離”とも言うて書いてありますが、脱離のほうがメカニズム寄りの感覚があるような気がします。

世の中も変わりまして、“女の帯びの解けるとき”という感覚も無くなってしまいました。着ているものを脱ぐときのほうが、素晴らしいのだなどと言うと不謹慎でしょうか。とにかく“脱離”のメカニズムをどなたか解明して戴けないものかと期待しております。

(日鉄化工機(株) 研究開発本部取締役本部長 原 行明)

海外レポート

「第一回日韓合同分離技術シンポジウム」に参加して

日韓合同分離技術シンポジウムが分離技術懇話会と韓国化学工学会の分離技術部門との共催で韓国の慶州東急ホテルで開催された。昭和62年10月29日の歓迎レセプションに始まって31日まで、「固液分離」「平衡・蒸留・抽出」「晶析」「吸着」の4セッションに分かれて発表が行われた。吸着セッションは明治大学竹内教授、延世大学李教授（セッションチェアマン）のもとで行われ、3日間の間に発表とテクニカルランチョンおよび発表後の打ち上げと参加者にとって楽しいことが多くあった。著者は発表を行い、テクニカルランチョンにも参加したので、これらについて次回の御誘いもかねて報告する。なお、最も楽しかったらしい発表後の打ち上げには参加させていただけなかったので報告は差し控えさせて頂く。

吸着セッションの基調講演は日本側韓国側各1件ずつ行われ、韓国側からチェアマンの李教授が The Scope of R. & D. in Adsorption と題して吸着剤から吸着操作までの研究における進展具合と問題点について幅広く報告された。また、日本側からはコチェアマンである東京大学生産技術研究所の鈴木教授が Adsorption Technology for Water Pollution Control と題して脱臭などに関連した上水の高度処理および家庭や工場などの廃水処理に関する吸着操作について先生のこれまでの御研究を中心にして幅広く報告された。



学会発表する筆者

ポスターセッションは日本側3件、韓国側1件で、件数の少ない割には基礎的なものから工業的な操作まで含まれており、興味深いものであった。口頭発表は全部で17件あり、日本側9件、韓国側4件、日韓合同が4件あった。特に日韓共同研究は本合同シンポジウムの主旨に沿ったものといえよう。口頭発表の内容は吸着剤の物性のような基礎研究から実操作における再生まで幅広かった。また、現在数多くの研究者に興味の持たれている圧力スイング吸着に関しては本シンポジウムでも特に発表が多かったが、これですら基礎から実用化まで報告があり発表内容が重なることがなかった。これは、チェアマンの先生方が非常に上手に発表募集された結果であり、参加したわれわれにとって広い分野について一度に勉強でき有益であった。

テクニカルランチョンは30日に行われ、セッションシニアマンである竹内先生の挨拶に始まり、翌日の発表に関する打ち合わせがあった。席上、竹内先生や一部の会社の方からお酒（慶州名物の法酒）を頂戴し、大変懇親に役立った。その後、慶州観光を行った。日本の奈良はここ慶州の真似をしたといわれており、また韓国の子供は親孝行に慶州旅行をプレゼントすると言われているだけあって、慶州には古いお寺や古墳があり静かな雰囲気で大変素敵なお場所であった。そのため私はシンポジウム終了後もう一度同じ場所を家族と観光した。このような素敵で静かな場所でも、参加者は先に飲んだお酒の勢いで



チェアマンの諸先生方



韓国式テクニカルランチョン

(もちろん他人の迷惑にならない程度に)お互いに懇親を深めることができた。また、ある先生(特に名前を隠す)は各見学地で勧められるまま韓国の小さなおみやげを購入され、日韓親善に大変寄与された。

このように「日韓合同分離技術シンポジウム」は日韓親善に役立つとともに国際学会における発表の入門場所として最適である。そこで、特に日本吸着学会の若手の会員の皆様に今回の参加を呼びかけるとともに、今回ご苦労されたチェアマンの竹内先生、鈴木先生にお礼をのべて筆を置く。

明治大学工学部工業化学科
講師 古谷 英二

会 告

日本吸着学会第2回研究発表会のお知らせ

昨年に続いて、第2回研究発表会を下記のように開催する予定です。第1回の研究発表会は、豊橋技術科学大学の皆様のご尽力により多数の皆様が出席され盛会でした。本学会の設立の趣旨は学際的な学会であることから、化学、化学工学、物理学の研究者のほか、企業のあらゆる分野からの御参加をお待ちしております。どうぞ今回も奮って御参加下さいませようご準備おき下さい。

日時 昭和63年11月24日(木)～25日(金)

会場 明治大学 校友会館

(東京・神田駿河台、JR御茶の水駅下車)

講演申込締切 7月30日(土)

講演要旨締切 9月30日(金)

なお、申込についての詳細は、次号のAdsorption Newsでお知らせ致します。

今回は、企業各社よりの製品等の展示も企画致しております。こちらの申込もお待ちしております。

問合せ先 〒214 川崎市多摩区東三田 1-1-1

明治大学 工学部 工業化学科

竹内 雍、茅原 一之

電話 044-911-8181(内線 380、381)

事務局からのお知らせ

本会設立以来、会員も順調に増え、3月18日現在、維持会員数23社、正会員数190人となりました。これも会員の皆様方のご協力の賜物と考え、お礼申し上げます。

本年度も第1回本学会主催の研究発表会の折りに開催されました理事会ならびに総会でご承認戴いた事業計画

を実施したいと思っております。これらの諸事業を円滑に遂行するため、未だ本年度会費をご納入戴いていない会員の方々は至急ご納入お願い致します。

会費納入状況

| 年度 | 維持会員 | | 正会員 | |
|------|------|------|-----|------|
| | 会員数 | 納入員数 | 会員数 | 納入員数 |
| 昭和62 | 22 | 22 | 185 | 172 |
| 昭和63 | 23 | 13 | 190 | 99 |
| 昭和64 | | | | 2 |

なお、昭和62年度の会費を未納の会員の方は、昭和63年度会費と共に納入戴きますようお願い致します。

(事務局 竹内 雍、鈴木義丈)

IX'88のお知らせ

INTERNATIONAL CONFERENCE
“DEVELOPMENT AND USE OF ION EXCHANGE
FOR INDUSTRY”のお知らせ

主催 Society of Chemical Industry

期日 1988年7月17—22日

場所 Churchill College, University of Cambridge,
U. K.

Provisional technical programme

- (1) Water treatment
- (2) Environmental and resin developments
 - (2-a) Environmental
 - (2-b) Resin developments
- (3) Fundamentals
- (4) Hydrometallurgy
 - (4-a) Process developments
 - (4-b) Resin developments
- (5) Nuclear applications
- (6) Inorganic
- (7) Bio-products
- (8) Membranes
- (9) Chemical applications

宿舎はChurchill Collegeの中に用意されています。本会議に参加御希望の方で、まだ登録されていない方は次ぎの宛先にご連絡下さい。

連絡先: Conference Secretariat, SCI, 14 Belgrave Square, London SW1X1WP, U. K.

なお、詳細はオルガノ(株)宮原昭三氏(TEL 03-815-7111)にお問い合わせ下さい。

第3回イオン交換セミナーのお知らせ

昭和63年度のセミナーは「超」を目指すイオン交換」と題して避暑地として名高い白樺湖畔で2泊3日の合宿形式で行います。皆様方のご参加をお待ちしております。

主催： 日本イオン交換研究会
協賛： 日本化学会、日本分析化学会、
電気化学協会、化学工学協会、日本薬学会、
日本原子力学会、日本海水学会、
日本膜学会、環境科学会、日本吸着学会
日時： 昭和63年8月3日（水）～5日（金）
会場： 昭和薬科大学諏訪校舎（白樺湖畔）
長野県茅野市北山琵琶石3424
（校舎事務所： TEL 0266-68-2208）

第1日（8月3日）

10：30 受付開始
13：30 プロローグ 超を目指すイオン交換
（山梨大・工）鈴木 喬
13：40 講演1 イオン交換膜技術の展開
と諸問題
（日本たばこ産業）
田中 良修
14：40 講演2 イオン交換の高次機能
（東大・生産研）妹尾 学
15：40 コーヒーブレイク（20分）
16：00 講演3 層の電荷密度を制御した
層状イオン交換体
（山梨大・工）木野村暢一
17：00 終了
18：00 ミキサー（20：30 終了）

第2日（8月4日）

9：00 講演4 イオン交換体における表面
機能設計と触媒への応用
（千葉大・工）上松 敬禧
10：00 講演5 新しいイオン交換樹脂の
開発動向
（東京有機化学工業）
高見沢行雄
11：00 コーヒーブレイク（20分）
11：20 講演6 復水脱塩の最近の進歩
——理想的な樹脂分離移
送システム——
（荏原インフィルコ）
長南 勸六

12：20 エクスカーション連絡 昼食
13：00 エクスカーション（17：00まで 4時間）
19：00 講演7 生物電気化学とイオン交
換
（東工大・工）相沢 益男

20：00 終了
20：10 有志ミキサー（22：00 終了）

第3日（8月5日）

9：30 講演8 核融合におけるアイソト
ープテトラリングとイオ
ン交換
（東工大・原子炉研）
岡本 眞実
10：30 コーヒーブレイク（20分）
10：50 パネルディスカッション
司会（東工大・理）阿部 光雄、
全講師
11：50 セミナーを終えるにあたって
（山梨大・工）鈴木 喬

参加費： （セミナー費、講演テキスト代費、ミキ
サー費、エクスカーション費を含む）
個人会員 会社関係 30,000円
個人会員 大学官庁 15,000円
学生会員 5,000円
非会員 40,000円

協賛会員は個人会員と同等とします。

宿泊費： 昭和薬科大学諏訪校舎寮棟に2泊3日、
3食付、10,000円で宿泊できます。

参加申込方法： 次の3点を同封して現金書留でお
送り下さい。

1. 参加費+宿泊費
2. 葉書大の用紙に次の事項を記入したもの
(1)氏名 (2)会員番号(所属学会を明記)
(3)勤務先名 (4)勤務先所在地 (5)職名
(6)電話番号 (7)性別
3. 御自分の宛名を記した返信用封筒1枚
(60円切手添付)

参加申込締切： 昭和63年7月1日（金）
（定員100名：先着順に受付定員に
達し次第締切と致します。）

申込先： 〒400 甲府市武田4-3-11
山梨大学工学部応用化学科
第3回イオン交換セミナー実行委員長
鈴木 喬
TEL 0552-52-1111 Ext. 5137

日本吸着学会新会員名簿

1月以後3月15日迄に受け付けました新会員（維持会員数は1社、正会員数は6名）をご紹介します。なお、3月15日現在の会員数は維持会員23社、正会員190名（退会1名）になりました。

1. 維持会員

| 会員名称 | 代表者 連絡担当者 | 住 所 (所属部署) | 電話番号(内線) |
|------------|------------------------|---------------|----------|
| クラレケミカル(株) | 取締役社長 豊島 賢太郎 小田中 寿雄 | (技術管理室) | |

2. 正会員

| 氏 名 | 勤 務 先 | 住 所 | 電話番号(内線) |
|-------|---------------------|-----|----------|
| 水野 全 | 東洋酸素(株) 技術研究所 | | |
| 松永 齊 | 奥多摩工業(株) 技術開発部 研究3課 | | |
| 古川 隆久 | 奥多摩工業(株) 技術開発部 研究3課 | | |
| 中山 祐輔 | 愛媛大学 工学部 工業化学科 | | |
| 孫 晋彦 | 韓国 東亜大学校 工科大学 化学工学科 | | |
| 加藤 正直 | 豊橋技術科学大学 物質工学系 | | |

編集委員

| | |
|------------------------|-----------------------|
| 委員長 松村 芳美 (産業医学総合研究所) | 古谷 英二 (明治大学 工学部) |
| 委員 金子 克美 (千葉大学 理学部) | 水嶋 清 (北炭化成工業(株) 技術本部) |
| 茅原 一之 (明治大学 工学部) | 宮原 昭三 (オルガノ(株)) |
| 原 行明 (日鉄化工機(株) 研究開発本部) | (五十音順、敬称略) |

Adsorption News Vol.2 No.2 通巻No.4 1988年4月10日 発行

発行 日本吸着学会 The Japan Society on Adsorption
事務局 〒214 川崎市多摩区東三田1-1-1
明治大学工学部工業化学科 竹内 雍 教授室
Tel. 044-911-8181 (380・242)

Office of General Secretary

Prof. Y. Takeuchi
Department of Industrial Chemistry, Meiji University,
1-1-1, Higashi-mita, Tama-ku, Kawasaki-214
Tel. 044-911-8181 (Ext. 380・242)