# Adsorption News

Vol.11, No.2 (May 1997)

通巻No.41

### 目 次

吸着学会の一層の発展を願って       鈴木 基之 2         ・第11回日本吸着学会研究発表会のお知らせ…       喬 3         ・第9回吸着シンポジウムのお知らせ…       泉 順 4         ・研究ハイライト       宮部 寛志 5         ・技術ハイライト       新型重量法吸着装置…       仲居 和之 10         ・会員紹介       帝人(株)医療岩国製造所 医療第2技術開発室       16         ・研究室紹介       大阪教育大学物理化学研究室       17         ・国際吸着学会通信-2       18         ・関連学会のお知らせ       9・15・20	○巻頭言	
第13回日本イオン交換研究発表会のお知らせ…鈴木 喬 3 ○第9回吸着シンポジウムのお知らせ泉 順 4 ○研究ハイライト 吸着型等温線の簡易測定宮部 寛志 5 ○技術ハイライト 新型重量法吸着装置仲居 和之 10 ○会員紹介 帝人㈱医療岩国製造所 医療第2技術開発室 16 ○研究室紹介 大阪教育大学物理化学研究室 17 ○国際吸着学会通信-2 18	吸着学会の一層の発展を願って・鈴木 基之	2
<ul> <li>○第9回吸着シンポジウムのお知らせ泉 順 4</li> <li>○研究ハイライト 吸着型等温線の簡易測定宮部 寛志 5</li> <li>○技術ハイライト 新型重量法吸着装置仲居 和之 10</li> <li>○会員紹介 帝人㈱医療岩国製造所 医療第2技術開発室16</li> <li>○研究室紹介 大阪教育大学物理化学研究室17</li> <li>○国際吸着学会通信-2</li> </ul>	○第11回日本吸着学会研究発表会·	
<ul> <li>○研究ハイライト</li> <li>吸着型等温線の簡易測定・・・宮部 寛志 5</li> <li>○技術ハイライト</li> <li>新型重量法吸着装置・・・仲居 和之 10</li> <li>○会員紹介</li> <li>帝人(株)医療岩国製造所 医療第 2 技術開発室・・・16</li> <li>○研究室紹介</li> <li>大阪教育大学物理化学研究室・・・17</li> <li>○国際吸着学会通信-2・・・・18</li> </ul>	第13回日本イオン交換研究発表会のお知らせ…鈴木 喬	3
吸着型等温線の簡易測定       宮部 寛志 5         ○技術ハイライト       新型重量法吸着装置       仲居 和之 10         ○会員紹介       帝人㈱医療岩国製造所 医療第 2 技術開発室       16         ○研究室紹介       大阪教育大学物理化学研究室       17         ○国際吸着学会通信 - 2       18	○第9回吸着シンポジウムのお知らせ泉 順	4
○技術ハイライト       新型重量法吸着装置・・・・・ 仲居 和之 10         ○会員紹介       帝人㈱医療岩国製造所 医療第 2 技術開発室・・・・ 16         ○研究室紹介       大阪教育大学物理化学研究室・・・・・ 17         ○国際吸着学会通信 - 2・・・・・ 18	○研究ハイライト	
新型重量法吸着装置····································	吸着型等温線の簡易測定宮部 寛志	5
○会員紹介       帝人(株)医療岩国製造所 医療第 2 技術開発室       16         ○研究室紹介       大阪教育大学物理化学研究室       17         ○国際吸着学会通信 - 2       18	○技術ハイライト	
帝人㈱医療岩国製造所 医療第 2 技術開発室 16 ○研究室紹介 大阪教育大学物理化学研究室 17 ○国際吸着学会通信 - 2 18	新型重量法吸着装置仲居 和之	10
<ul><li>○研究室紹介</li><li>大阪教育大学物理化学研究室····································</li></ul>	○会員紹介	
大阪教育大学物理化学研究室····································	帝人(株)医療岩国製造所 医療第 2 技術開発室	16
○国際吸着学会通信-2	○研究室紹介	
	大阪教育大学物理化学研究室	17
○関連学会のお知らせ 9 · 15 · 20	○国際吸着学会通信-2	18
		20
○新入会員紹介 20	○新入会員紹介	20
○会 告	○会 告	20

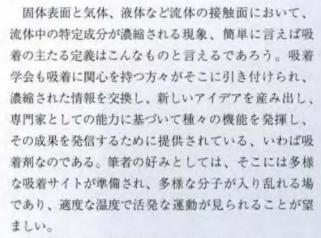
日本吸着学会

The Japan Society on Adsorption

# 巻 頭 言

### 吸着学会の一層の発展を願って

### 日本吸着学会会長 鈴 木 基 之



吸着学会は、昨年10周年を年会において祝い、11月には国際水質学会との共催で「水環境における吸着」の国際シンポジウムが和歌山県白浜で開催され、5月には千葉大学の金子克美教授の力で、木更津において「環太平洋吸着ワークショップ」、中国の広州において「日中米吸着会議」が開催された。明年は、われわれの吸着学会の発生のきっかけともなった「国際吸着基礎会議」の第6回の会議(FOA6)がフランスの地中海沿岸マルセイユ郊外のジアンズにおいて開催が予定されており、日本からの参加、寄与も大いに期待されている。また、その次の会議はアジア地域で開催される予定であり、この面でも我が吸着学会への期待は大きいものがあろう。

国際吸着学会(International Adsorption Society) は第4回の吸着会議が京都で行われたときに設立され、米国に事務局をおいて活動を始めてから6年目を迎えるが、この間学会の論文誌「Adsorption」が発刊され、種々の苦労を重ねつつも継続されている。この論文誌を吸着に関する先端的研究の発表の場として確立されたものとしていくことは我々の責務である。今回、主編集者(Editor-in-Chief)の Kent Knaebel博士



(元オハイオ州立大学教授、現 Adsorption Research Inc.社長)に加え、地域担当のEditorを加えることとなり、ヨーロッパにおいてはGino Baron教授(ブラッセル、Vrije大学)、アメリカからはShivaji Sircar博士(Air Products and Chemicals社)、Eduard Glandt教授(Pennsylvania大学)、我が国から東京大学生産技術研究所の迫田章義助教授がお手伝いすることとなった。是非積極的にこの学会誌を論文発表の場としてご利用頂きたいと願っている。

今回、日本の吸着学会の会長をお引き受けすること となったこの折に、吸着剤としての学会の機能が一層 高まるように期待し、更に専門家集団としての学会が その役割を果たすための情報発信機能をますます高め るべく微力を尽くすことが出来れば、と願っておりま す。学会の事務局を引き受けていただいた豊橋技術科 学大学の松本明彦助教授、このAdsorption Newsの 編集を引き受けていただいた熊本大学広瀬教授、児玉 先生ともども、会員諸氏のご支援をお願いする次第で ある。

鈴木 基之 東京大学生産技術研究所所長 工学博士 略 歴 1941年2月7日生まれ

> 1968年3月 東京大学工学系大学院 化学工学専門課程博士課程修了

1968年4月 東京大学工学部助手

1969年8月 東京大学生産技術研究所講師

1973年2月 東京大学生産技術研究所助教授

1984年9月 東京大学生産技術研究所教授

1995年4月~ 現職

日本吸着学会会長、他日本水環境学会会長

### 日本吸着学会・日本イオン交換学会連合年会

# 第11回日本吸着学会研究発表会・ 第13回日本イオン交換研究発表会のお知らせ

# 「21世紀の界面現象」

主

催 日本吸着学会・日本イオン交換学会

共

催 日本化学会

協

日 時 平成 9 年10月 1 日(水)~ 3 日(金)

#### 場所

山梨大学工学部 A 2 号館 (〒400 甲府市武田 4 - 3 -11

TEL: 0552-52-1111(ft)

#### 共通テーマ

「21世紀の界面現象」

#### 懇 親 会

10月2日(木) 山梨大学内 会費5,000円

#### 講演申込締切

7月11日(金)

#### 講演要旨締切

9月1日(月)

講演申込者には、執筆要項を送付致します。講演 時間は、口頭(12分、質疑3分)ポスター(90分)の 予定で、口頭発表はOHPに限ります。

#### 講演申込方法

B5版用紙に(1)題目、所属、発表者(講演者に○印)

(2)申込者氏名 (3)申込者連絡先(所属部課、所在地、電話番号、FAX番号) (4)100字程度の講演概要 (5) 英文による題目、氏名、所属 (6)発表様式(口頭またはポスター)、所属学会名を明記し、下記発表会事務局宛に申込む。

#### 参 加 費

本会会員、関連学会会員 6,000円 学 生 2,000円 非会員 6,000円 (要旨集1部を含む。予約申込者は1,000円割引)

#### 予約申込締切

平成9年9月25日(木)

(1)所属学協会名、(2)氏名、(3)勤務先名称、(4)連絡 先所在地、所属部課、電話番号、FAX番号、電子 メール番号、(5)懇親会参加の有無をお書きうえ、 FAXまたは郵便で下記事務局宛にお送り下さい。

#### 申込先

◎日本吸着学会・日本イオン交換学会連合年会係 〒400 甲府市武田 4 - 3 - 11 山梨大学工学部化学生物工学科(鈴木 喬)

TEL: 0552-20-8558 FAX: 0552-20-8772

#### 参加費支払方法

郵便振替 加入者番号(00220-3-6166) 加入者名 「21世紀の界面現象」年会係 (法人会員の方は参加者の個人名を明記して下さい。)

## 第9回吸着シンポジウムのお知らせ

1. テーマ「吸着剤、吸着技術の新しい展開」

#### 2. 開催日及び開催場所

平成9年8月21日(木)、22日(金) 長崎大学工学部大会議室(長崎市文教町1-14) (連絡先0958-47-1111(内)2738 工学部応用化学科 寺岡助教授)

#### 長崎大学工学部へのアクセス

- 長崎駅から赤迫行き電車に乗り、長崎大学 前下車徒歩5分(所要時間20分)。
- 2) 長崎空港より長崎市内行きリムジンにて昭 和町下車(約50分)後、徒歩15分。 \*工学部大会議室に8月21日(本午後1時ま でにお集まり下さい。

#### 3. 参加費

会 員 3,000円 学生会員 1,500円 非会員 5,000円 懇親会 6,000円

#### 4. 参加申込法

(1)氏名、(2)会員番号、(3)連絡先の住所・電話番号・ FAX番号、(4)懇親会の参加/不参加、を記入して E-mailまたはFaxで下記までお送りください。ホテル希望の方はその旨を別途E-mailまたは電話で ご連絡下さい。20人程度を確保しておきますが、 満室となり次第締め切らせていただきます。ご了 承願います。

参加申込締切 8月18日(月)

三菱重工業株長崎研究所化学研究室 主査 泉 順 連絡先;電話0958-34-2143, FAX0958-34-2165 Email; junizumi@ngs2.mhi.co.jp

#### 5. プログラム

8月21日(木) 13:00~15:00

- 1)室温条件下のメソポーラスシリケートの調 製(長大工学部 寺岡助教授)
- 2) 一般募集(1)\*

15:00~17:00

見学会;三菱重工業㈱長崎研究所 会場からバスで移動します。

18:00 懇親会

8月22日金 9:00~12:00

- 大表面積高機能炭素系吸着剤の製造と利用 (九大機能研 持田教授)
- 4)メソポーラス固体酸物質の合成と機能 (鳥取大工学部丹羽教授)
- 5) 一般募集(2)\*

昼 食

13:00~15:00

- 6)吸着式ヒートポンプの今後の展望 (東大生産研 迫田助教授)
- 7) 気相吸着における熱と物質の同時移動過程 (熊本大工学部 広瀬教授)
- \*会員の皆様から上記テーマについて当日の話題の提供を募集いたします。ご希望の方は参加申込先にご連絡下さい。(締め切り8月10日(日))

#### 6. ホ テ ル

下記のホテルにつきましては、参加申込先を通 して予約されますと割引がございます。(下記の金 額は割引後の価格です。満室となりましたら締め 切ります。お早めにお申し込み下さい。)

トレデイアホテル出島 長崎市出島 1-25 (シングル¥6,400または¥6,900)

TEL0120-177780, 0958-26-4176, FAX25-0081

トレデイアホテル中島 長崎市伊勢 2 - 29 (シングル¥6,400)

TEL0120-177780, 0958-21-6060, FAX25-0630

ホテルニュータンダ 長崎市常磐 2 - 24 (シングル¥6,900 朝食付き)

TEL0958-27-6121, FAX26-1704

## 研究ハイライト

### 吸着等温線の簡易測定

Adsorption Isotherm Estimated from Desorption Curve

富山大学教育学部化学教室

Chemistry Section, Faculty of Education, Toyama University

> 宮 部 寛 志 Kanji M<sub>IYABE</sub>

#### 1. はじめに

吸着等温線は、吸着現象の基礎的解析や実装置の設計などを行う上で、最も重要な基礎データの一つであり、その正確な測定と記述が求められる。液相吸着系では通常、吸着等温線は回分法や流通法により測定される。しかしこれらの方法では、濃度条件の異なる試料溶液を用いる複数の繰り返し実験が必要である。より正確に吸着等温線を測定するためには、より多くの実験データが必要になり、吸着等温線の測定に多量の試料を使用しなければならない。このため、医薬品関連物質や生理活性物質など高付加価値物質を吸着質として取り扱う場合には、少量の試料を用いて簡便に吸着等温線を測定できる簡易測定法の開発が求められる。

吸着等温線の簡易測定法として、いくつかの方法が従来から報告されている。その中で最も簡便な方法は、平衡脱着法である」。この方法では、吸着剤からの吸着質の脱着現象が吸着平衡を維持した状態で起きると仮定し、脱着曲線の形状を解析して吸着等温線を求める。平衡脱着法と同様にカラム内での平衡吸着状態を仮定する方法としては、クロマトグラフィー分離の理想モデルを利用してLangmuir型吸着等温線を推定する方法も提案されている。。また川井りは破過曲線と脱着曲線の吸着帯の幅から、Langmuir型吸着等温線の各係数と総括物質移動係数を同時に推定する方法を提案している。

本研究では、吸着等温式として汎用性の高いToth 式 $^{11}$  ( $q=abc/(b^t+c^t)^{1/t}$ ) を利用し、脱着曲線の解析 から吸着等温線を簡便に推定できる 2 つの方法につい て検討した。すなわち、脱着曲線の計算値が実測値と 一致するように吸着等温式の各係数を設定するカープフィッティング法と、脱着曲線の傾きを解析する傾斜解析法の2つである。本稿では、これら2つの簡易法の特徴や適用性について記述する。また、これら2つの方法と平衡脱着法を比較し、各方法の適用条件について検討を行った。)。

#### 2. 基礎式

#### 2. 1 脱着曲線の数値計算

次の無次元化式により、脱着曲線を数値計算した。 物質移動速度は、濃度基準の総括物質移動係数を用い て表記した。

$$\partial C/\partial Z + \partial Q/\partial T = 0 \tag{1}$$

$$\partial Q/\partial T = C - C^*$$
 (2)

$$Q=C^*/[C^{*i}(1-r^i)+r^i]^{1/i}$$
 (3)

初期条件、境界条件および各無次元量の定義は次の通 りである。

$$T=0, Z>0; C=1-\exp(-Z), Q=1$$
 (4)

$$T>0$$
,  $Z=0$ :  $C=0$  (5)

 $C=c/c_0$ ,  $Q=q/q_0$ ,  $Z=K_{Fav}(z/u_0)$ ,  $\beta=q_0/c_0$ ,  $T=(t'-\varepsilon_0 z/u_0)K_{Fav}/\beta \rho_0$ ,  $r=\beta/a$ 

#### 2. 2 パルプ応答曲線のモーメント解析

カープフィッティング法と傾斜解析法の2つの方法では、吸着質の脱着過程における物質移動速度を総括物質移動係数KFBVを用いて表わし、脱着曲線の形状に及ぼすその影響を考慮している。総括物質移動係数は、直線吸着平衡条件下におけるパルス応答曲線を二相交換モデル<sup>6,7)</sup>により解析して求めた。

 $-u_0(\partial c/\partial z) = K_{FRV}(c-c_0) = \rho_0 K(\partial c/\partial t')$  (6) パルス応答曲線の一次モーメント、二次モーメントは 次のように表わされる。

$$\mu_{\perp} = (\mathbf{z}/\mathbf{u}_0) \rho_{\mathbf{k}} \mathbf{K} \tag{7}$$

$$\mu_{z} = (2z/u_{0})(\rho_{b}K)^{2}/K_{FRV}$$
 (8)

一次モーメントから低濃度直線領域における吸着等温線の傾きを表すTothパラメータa、また二次モーメントから $K_{FRV}$ を求めた。なお、 $K_{FRV}$ の吸着量依存性は考慮していない。

#### 3. 吸着等温線の推定手順

#### 3. 1 カープフィッティング法

- ①パルス応答曲線の一次、二次モーメントから、 a と $K_{FRV}$ を求める、次に $K_{FRV}$ より、 z を求める。
- ②脱着曲線の積分により濃度 c。に対する平衡吸着量 q。

を求め、βを求める。次にaとβより、γを求める。

③無次元パラメータがγとZの場合に、脱着曲線を最 も良く表現するようにTothパラメータtを決定する。

#### 3.2 傾斜解析法

- ①カーブフィッティング法の場合と同様にして、実 測データから2つのパラメータッとZを求める。
- ②無次元脱着曲線を解析して予め作成した線図を用い、脱着曲線T=Zにおける傾きから、Tothパラメータtを決定する。

#### 3。3 パラメータの算出

Toth式の2つのパラメータaとbは、次式により求める。

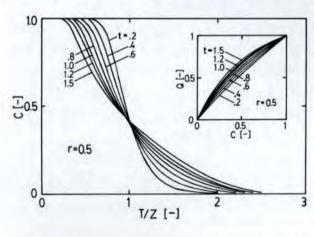
$$a = K - (\varepsilon_b / \rho_b) \tag{9}$$

$$b = q_0/(a^t - \beta^t)^{1/t}$$
(10)

#### 4. 結果および考察

#### 4.1 脱着曲線の数値計算

無次元層高をZ=100とし、数値計算により求めた脱着曲線の例をFig.1に示す。無次元平衡パラメータ(分離係数) $\gamma$ が小さい程、またToth式のパラメータtが大



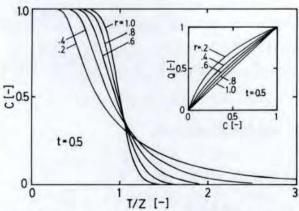


Fig.1 Theoretical desorption curves for Z=100.

きい程、吸着等温線の曲線性が強くなり、脱着に要する時間が長くなる。

#### 4.2 脱着曲線の傾き

脱着曲線の形状上の特徴を代表する指標として、無次元時間T=Zにおける脱着曲線の傾きを選択し、無次元層高Zに対してプロットした。分離係数 $\gamma=0.5$ の場合について計算した結果をFig.2に示す。先に吸着等温線の推定手順を示したように、実測データから $\gamma$ とZが求まる場合には、脱着曲線の傾きからtを推定できる。無次元パラメータtとZが大きい場合、脱着曲線の傾きの対数値とZの対数値の間には直線性の高い相関関係が認められた。このような条件下では、平衡脱着の仮定が可能であることを示している。

#### 4.3 吸着等温線の推定結果

いくつかの液相吸着系について、カープフィッティング法と傾斜解析法を適用し、吸着等温線を推定した。さらに、流通式の吸脱着実験で測定した吸着等温線とそれらを比較した。実験条件と結果をTable1に示す。推定誤差は、無次元濃度 0.1~0.9 (0.1刻みで9個のデータ) における平均誤差である。

カープフィッティング法により求めた吸着等温線は、 流通法による結果とほぼ一致した。Table1に示した実 験系において、約2%以下の誤差で吸着等温線を推定 することができた。一方、傾斜解析法による吸着等温 線の推定結果は多くの場合、カープフィッティング法

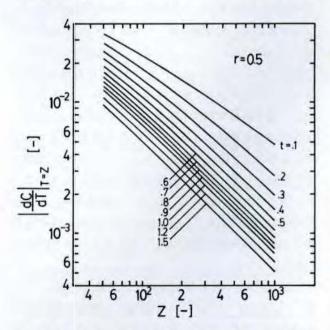


Fig. 2 Correlation of the slope of desorption curves at T=Z with Z for r=0.5

Table 1. Experimental results

Adsorbent	Adsorbate	C <sub>0</sub> [g/cm <sup>2</sup> ]	d <sub>p</sub> [μm]	γ[ - ]	z[-]	Method*	Error [%]	a [cm²/g]	b [g/cm²]	t[-]
						0	-	15.5	$7.9 \times 10^{-3}$	0.95
ODS	PTOP	$1.0 \times 10^{-2}$	5	0.43	15,000	1	0.26	15.4	$8.0 \times 10^{-3}$	0.95
						0	-	17.8	1.0×10 <sup>-2</sup>	0.89
		$1.0 \times 10^{-2}$	10	0.48	6,800	1	1.5	18.0	$9.2 \times 10^{-3}$	0.95
						0	_	17.2	1.1×10 <sup>-2</sup>	0.89
		1.0×10 <sup>-2</sup>	30	0.48	720	1	2.4	18.2	$9.4 \times 10^{-3}$	0.91
						2 3	1.8	17.1	$9.2 \times 10^{-3}$	1.01
						3	0.7	17.1	$9.8 \times 10^{-3}$	0.96
						0	-	16.0	7.0×10 <sup>-3</sup>	1.09
		1.0×10 <sup>-2</sup>	50	0.44	580	1	1.3	17.2	$8.1 \times 10^{-3}$	0.88
						2	2.2	16.0	8.2×10 <sup>-3</sup>	0.97
						3	1.5	16.0	$8.3 \times 10^{-3}$	0.96
						0	_	15.8	5.0×10 <sup>-3</sup>	1.05
		$1.0 \times 10^{-1}$	75	0.35	150	1	1.1	18.3	5.1×10 <sup>-1</sup>	0.84
						2 3	2.6	15.6	$5.7 \times 10^{-3}$	0.94
						3	1.9	15.6	$5.7 \times 10^{-3}$	0.95
						0	-	8.4	$1.8 \times 10^{-2}$	0.79
	PTBP	$1.0 \times 10^{-2}$	50	0.56	450	1	1.4	8.7	$2.8 \times 10^{-2}$	0.65
						2 3	0.6	8.1	$1.5 \times 10^{-1}$	0.90
						3	0.5	8.1	1.5×10 <sup>-2</sup>	0.89
						0	-	11.0	$1.3 \times 10^{-2}$	0.77
	1-Naphthol	$1.0 \times 10^{-z}$				1 2	3.8	11.7	$9.9 \times 10^{-3}$	0.85
							1.2	10.9	$1.2 \times 10^{-1}$	0.84
						3	0.2	10.9	1.4×10 <sup>-1</sup>	0.77
						0	-	17.4	$5.2 \times 10^{-2}$	0.46
ACF	Ethanol	$0.96 \times 10^{-1}$	-	0.44	49	1 2 3	9.3	24.8	$1.9 \times 10^{-2}$	0.47
						2	0.3	16.1	$3.9 \times 10^{-1}$	0.52
						3	3.5	16.1	1.3×10 <sup>-1</sup>	0.40
						0	-	58.5	$7.8 \times 10^{-3}$	0.46
	D-Glucose	$0.98 \times 10^{-3}$	-	0.55	56	1	7.9	67.2	$2.1 \times 10^{-3}$	0.58
						2 3	2.3	51.7	$9.2 \times 10^{-3}$	0.49
						3	0.6	51.7	$5.1 \times 10^{-1}$	0.56
						0	4	14.8	$2.9 \times 10^{-2}$	0.45
HP20	PTOP	$1.0 \times 10^{-3}$	135	0.36	61	1	8.8	17.6	$1.0 \times 10^{-2}$	0.55
						1 2 3	0.3	13.9	$2.4 \times 10^{-2}$	0.49
						3	1.5	13.9	$3.5 \times 10^{-2}$	0.44

<sup>\*0:</sup> Dynamic method (Measurement of breakfasthrow and desorption curves)

<sup>1:</sup> Equilibrium desorption method

<sup>2:</sup> Curve-fitting method

<sup>3:</sup> Slope analysis method

による結果とほぼ一致した。カープフィッティング法では、実測した脱着曲線上の数多くの測定点からパラメータtを推定するのに対して、傾斜解析法ではT=Zの一点における脱着曲線の傾きからtを推定する。このため、カープフィッティング法の方がより正確である。しかし、カープフィッティング法ではtを決定する際に繰り返し計算が必要であるのに対して、傾斜解析法では予め作成した線図を利用してパラメータtを推定する。このため、線図が予め準備されている場合には、傾斜解析法の方が実用的である。

粒子径5μmおよび10μmのODSを用いる逆相液体 クルマトグラフィー系では、Zが大きいため平衡脱着法 が適用できる。また粒子径が30~75μmの場合も平衡 脱着法の誤差は約1~2%と小さく、カープフィッティ ング法による結果とほぼ同程度である。しかし、低濃 度直線領域の吸着平衡関係を表すパラメータαを比較す ると、平衡脱着法による値はいずれの場合も流通法に よる値よりも大きい。低濃度直線領域の吸着平衡関係 を解析する場合には、平衡脱着応適用の誤差は大きく なる。また、逆相液体クロマトグラフィー系では多く の場合、tの価が1に近く、吸着等温線がLangmuir式 で表現できることを示している。

活性炭素繊維や吸着樹脂による液相吸着系ではZが小さいため、平衡脱着法を適用する場合の誤差は約10% に増大する場合もあった。カラム内における流体分散が大きいため、Zが小さくなる。しかしこのような場合でも、カープフィッティング法により約2%以下の誤差で吸着等温線を推定することができた。

#### 4. 4 平衡脱着法適用条件の確認

平衡脱着法は、実用的にはもっとも簡便な方法である。しかしTable1に示したように、平衡脱着法を適用できる条件を明らかにする必要がある。平衡脱着法により吸着等温線を推定する際の平均誤差をFig.3 に等高線図で示す。Zの値を100および1,000に設定した。誤差の大きさは無次元パラメータγ、Zとtの組み合わせで決まり、吸着等温線の曲線性が強い程、またZが大きい程小さくなる。また、Zが1,000の場合には直線平衡に近い場合でも、平均誤差約2%で吸着等温線を推定できる。

また縦軸にγ、横軸にZを採り、同様な等高線図を作成した。その結果の一例をFig.4に示す。さらに平衡脱着法による吸着等温線の平均推定誤差が2%となるときの条件をFig.5に示す。これらの結果より、平衡脱着

法による吸着等温線の推定誤差は無次元パラメータ γ、 Zとtの組み合わせによって決まること、またZが1,000 以上の場合には、平均誤差が2%以下で吸着等温線を 推定できることが明らかになった。これらの線図を利 用することにより、吸着等温線の推定に平衡脱着法が 適用できるか否かの判定を行うことができる。

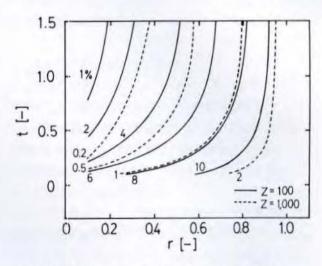


Fig. 3 Average error of the estimation of adsorption isotherm by the equilibrium desorption method for Z=100 and 1,000

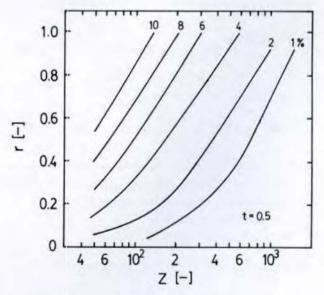


Fig. 4 Average error of the estimation of adsorption isotherm by the equilibrium desorption method for t=0.5

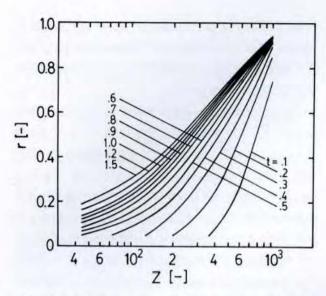


Fig. 5 Correlation of with for the estimation of adsorption isotherm by the equilibrium desorption method with 2% error.

#### 5. おわりに

本稿では、吸着の研究分野で最も基本データの一つである吸着等温線を、脱着曲線の実測値から簡便に推定する方法について記述した。脱着曲線を解析するこれらの方法を実験条件に応じて適宜利用することにより、脱着曲線とパルス応答曲線の2つの実測データだけから吸着等温線を平均誤差数%以下の正確さで推定

することができる。

#### 文 献

- 1) 化学工学便覧(改訂五版)、12章、吸着・イオン交換
- Golshan-Shirazi S. and G. Guiochon, Anal. Chem., 61,462 (1989)
- 3) 川井利長、化学工学論文集、 10,513 (1984)
- Toth, J., Acta Chim. Acad. Sci. Hung., 69,311 (1971)
- Miyabe, K. and M.Suzuki, J. Chem. Eng. Japan, 24, 772 (1991)
- 6) 鈴木基之, 化学装置,15,21 (1973)
- 7) Suzuki, M., Adsorption Engineering, Kodansha-Elsevier, Tokyo (1990)



宮 部 寛 志 富山大学教育学部助教授 工学博士

略歷:

1982年 富山大学理学研究科

修士課程終了

1982年 栗田工業株式会社

1995年より現職

# 関連学会のお知らせ

### 第6回イオン交換講習会(実験によるイオン交換講習)

主 催 日本イオン交換学会

協 賛 日本吸着学会

日 時 9月4日(水~5日金)

会 場 昭和薬科大学町田キャンパス (東京都町田市東玉川学園 3 - 3165)

第1日目:10:00~17:00 ①イオン交換の基礎(講義:総論) 熊本大学工学部 城 昭典

②イオン交換の応用(講義:各論) 栗田工業 松下 葦宏・三菱化学 渡辺 純哉

③実験の解説(交換容量の測定法) 実験1:新品カチオン交換樹脂の全交換容量の測定

第2日目:9:30~16:00 実験2:新品および劣化したアニオン交換樹脂の全交換容量の測定

実験3:中性塩分解能の測定(実験補助:栗田工業,三菱化学,昭和薬科大学より数名) ④まとめ(劣化の原因と対策等)

参加費 会員(協賛学会を含む)25,000円,学生10,000円,非会員35,000円

(支払方法 郵便振替 加入者番号 (00100-6-705954), 加入者名 イオン交換講習会係)

予約申込締切 平成9年8月20日(水(定員36名)

参加申込方法 B 5 版用紙に氏名、(1)所属学会名(協賛学会会員)、(2)勤務先名、(3)連絡先所在地、所属部課、(4)連 絡先電話番号、FAX番号をお書きの上、郵便またはFAXにて下記の事務局宛でにお申し込み下さ い。(法人会員の方は個人名を記入)

申込先 〒194 東京都町田市東玉川学園 3 — 3165 昭和薬科大学分析科学研究室内 イオン交換講習会係 TEL/FAX 0427—21—4510 (自動切替) 担当:井上,鈴木

# 技術ハイライト

### 新型重量法吸着装置

日本ベル株式会社 技術部 仲 井 和 之

#### 1. はじめに

従来吸着量を測定する手法の1つとして重量法が用いられている。重量法はその吸着量を測定する精密天秤として石英スプリング、電子天秤などが用いられてきた。今回、ドイツRUBOTHERM社より従来にない新型の磁気浮遊天秤を輸入販売することになったのでその原理・研究応用例を紹介する。

石英スプリングを用いた吸着量測定装置は、吸着の入門書に出てくるほど昔から用いられ現在にわたっても用いられている手法である。この方法は比較的安価に装置が設計でき、ガラスゆえ耐腐食性の高いガス・蒸気の吸着に用いることができる。感度は石英スプリングの線の太さ、巻き数などにより変化するが最大荷重の10㎡の精度が期待できる。欠点としてはガラスゆえの破損が起こりやすいところである。

電子天秤としては、Cahn社とSartrius社製のものがある。感度は最大荷重の10<sup>-1</sup> 程度の性能がある。欠点は天秤部がチャンバー内にあり、腐食性ガスが使用できないところである。

今回、我々が製作する重量法吸着装置は磁気浮遊天 秤を用いた。この原理は約50年前にClark! により発 見された。この後、Gast®により磁場制御原理が改良 され、そしてWagnerら\*)による更なる改良を経て 1991年RUBOTHERM社を設立、現在の市販されうる 磁気浮遊天秤が完成した。この天秤は図1に示すよう に磁石にてサンプル部を持ち上げ浮遊させ外部の天秤 により重量変化が記録できるという特徴もっている。 このため腐食性ガスを用いても天秤部はガスが接触せ ず、サンプルセルの設計の自由度がある為、高圧(500 bar)、高温(磁気カップリング部250℃、サンプル部の み2000℃)にすることができる。天秤には一般に市販 されているメトラー社のものを用いているためメンテナ ンス、0調、スパン調整などが手軽に行える。またこ の感度精度は磁気カップリングにより低下することな く最大荷重の10-7の分解能を保ち、後述するように長 期間測定ではドリフトしないように設定できるという 特徴もある。また磁気カップリング機構がショックア プソーバーの役目をし振動に強いという面もある。

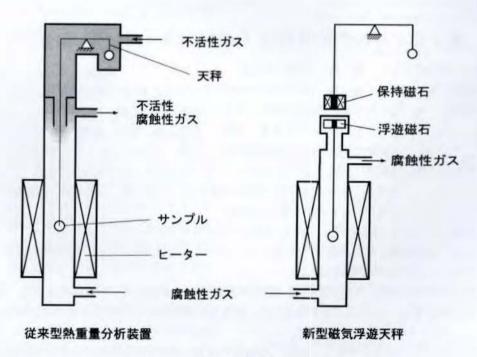


図1 天秤構造

#### 2. 仕 様

磁気カップリング部

	石英ガラス仕様	金属	仕様
圧力範囲	Vacum to 1.2bar	UHV to 3bar	UHV to 500bar
温度範囲・1)	_	80℃ to +250	c

#### 磁気天秤

	μ g-version	standard version	increased load
最大荷重	10 g	30 g	100 g
分解能	2 μ g	0.01mg	0,01mg
再現性	3 µ g	0.015mg	0.02mg
相 対エラー	< 0.002	% of measure	ed value

\*1) サンプルセルは設計により2000℃迄昇温可能 特注により最大荷重 5 kg、最大2000℃barの仕様が可能

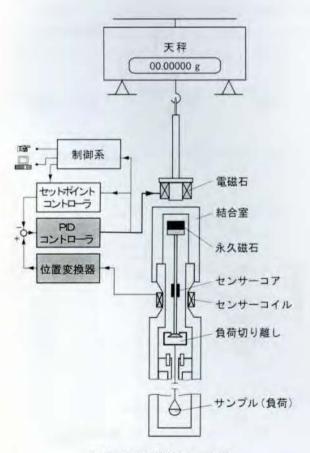


図2 新型浮遊結合の原理

#### 3. 原 理

図2に示すように市販の天秤を下釣り下げ式にし電磁石を接続する。またサンプルは永久磁石、位置センサーを介して浮遊状態にすることができる。永久磁石は位置センサーにより2位置(約5mm間隔)を取ることができる(図3参照)。下位置ではサンプル重量が天秤に伝わらない(decoupling)状態になるため標準の天秤の機能により0調、さらにはスパン調節も行うことが可能である。この機構により天秤の長期間による温度ドリフトを防ぐことができ図4に示すようにμgバージョン仕様にて4日間にて±3μg程度の変動に抑えることが可能となった。

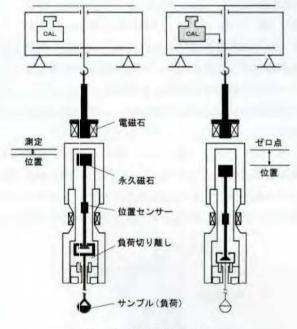


図3 ゼロ点補正と天秤検量

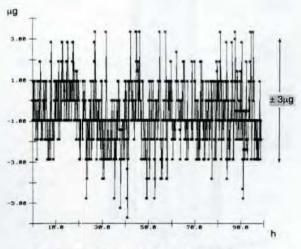


図 4 真空状態で 4 日に渡る 5 g の再現性 (μg バージョン仕様)

#### 4. 吸着装置

図5に標準吸着装置を示す。このタイプの吸着装置は磁気カップリング部とサンプルセルの温度を同一で均一に恒温(最大250℃)できるタイプでガス吸着だけでなく蒸気吸着を行っても装置内に液体が凝縮することが防げます。またサンプルセルを2000℃迄加熱する場合は、磁気カップリング部とサンプルセルを離し熱影響が出ない距離にする必要がある。また高腐食性ガス吸着の場合は図6に示すように接ガス部が全て石英ガラスで製作した仕様が有ります。図5に示した装置によるゼオライトへの炭酸ガスの高圧吸着の測定例を図7に示します。

#### 5. 応 用

- a. この天秤を開発したR.Wagner教授の研究室では図8に示すようアルキメデスの浮力の原理によりガスや液体の精密な密度測定を研究しています。その密度測定は±0.015%+0.003kg/㎡の精度で測定可能です。
- b. 図9は高温 (2000℃)、高圧 (600bar) のTG の装置図です。これにMASSを接続しTG/MASSとしても利用可能です。磁気浮遊部のデカップリング機構による長期間安定性の利点を生かし数日における腐

電磁石 浮遊部 サンプル 別定流体 リンプル容器 (吸着剤)

図5 ユニバーサル吸着測定装置

食試験の研究にも用いられています。

- c. 高圧下で使用できる特徴を生かし図10,11に示す 超臨界抽出の研究に用いられています。窓枠に耐圧ガ ラスを用いCCDカメラによる表面張力も同時に観察で きます。
- d. マスフローコントローラ、レギュレータを組み 合わせサンプル部を一定圧にし温度を変化させること により定圧吸着等温線を測定することが可能です。ま

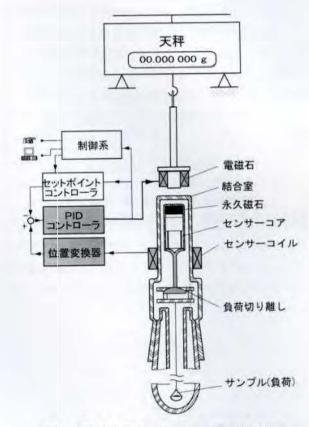


図 6 石英ガラスバージョン一高腐蝕性雰囲気

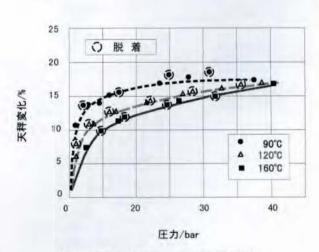


図7 ゼオライトへのCO, 吸着等温線 [ Technische Entwicklung, BASF AG, Ludwigshafen ]

た高分子への一定圧の吸着速度測定にも利用できます (図12参照)。

e. 定容量法吸着装置と組み合わせることにより、 2成分ガスの吸着等温線が測定可能です<sup>5,6</sup>。定容量 法は気体の状態方程式を解くことにより吸着モル数 (X)を得ます。

$$\Gamma_A + \Gamma_B = X \tag{1}$$

また重量法からは吸着重量(Y)が得られます。

$$\Gamma_A \times M_A + \Gamma_B \times M_B = Y$$
 (2)

Γ<sub>A,B</sub>: 各吸着ガスの吸着モル数 M<sub>A,B</sub>: 各吸着ガスの分子量

1、2式を連立することによりΓが計算できることになります。このように2台の異なる手法の装置を組み合わせることにより新規のデータが出るということはすごいことです。しかし計算上では可能でも実際測定すると多くの問題があるのは皆さんも経験がおありだと推察します。この2成分吸着の場合、今回の磁気浮遊天秤との出合いが解決の糸口でした。と言うのは2台の装置を組み合わせると天秤部(定容量法の精度がでないという事が判明しました。しかし磁気浮遊天秤を用いることにより死容積を室温にて約100ccに減らすこと

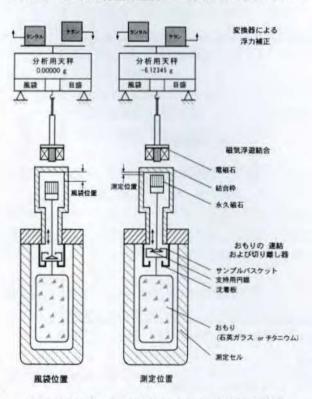


図8 浮力補正付き新型単一おもり密度計の原理

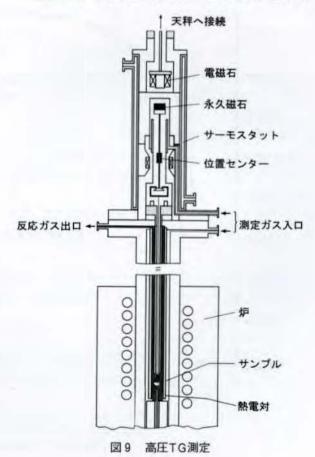
ができ精度の飛躍的な向上を見ることができました。

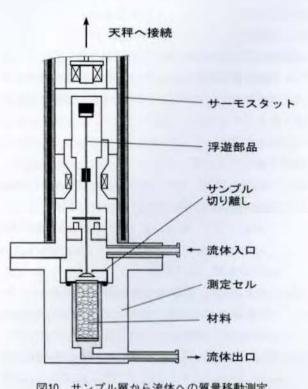
#### 6. おわりに

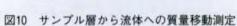
磁気浮遊天秤は従来の電子天秤に置き換わるだけでな く、無接触重量測定およびその環境への適応性の広さ ゆえアプリケーションが増えることを私は期待していま す。

#### 参考文献

- Clark, J.W., An Electronical Analytical Balance, Rev. Sci. Instr. 18, 915 (1947).
- Gast, Th., Waagen mit freischwebender magnetischer Aufhangung, Naturwissenschaften 56, 434 (1969).
- Losch, H.W., Kleinrahm, R and Wagner, W, Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen, 117 (1994).
- 4) Wagner, W., Brachthauser, Kleinrahm, R. and Losch, H.W., Int. J. Thermophysics 16, 399 (1995).
- 5) Dreisbach, F., Staudt, R., Tomalla, M. and Keller, J.U., Proceedings of the 5th International Conference on Fundermentals of







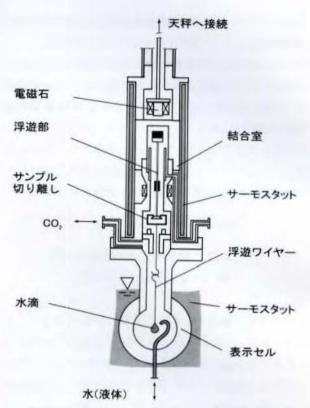


図11 物質移動および表面張力の同時測定

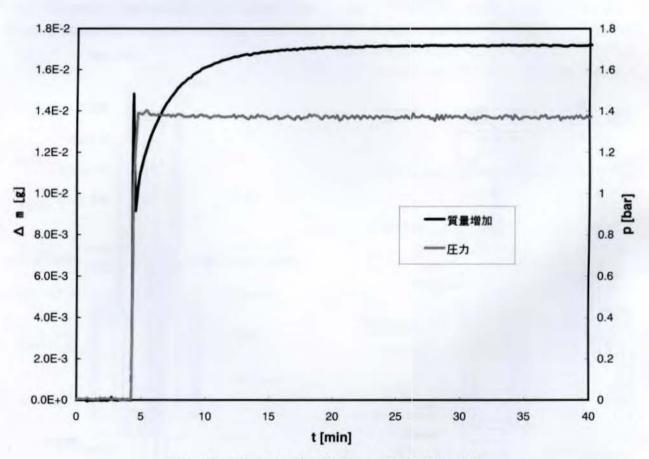


図12 35℃ 1.38barでのポリブタジェンへのブタジェン吸着 [Institut f.Technishe Chemie, TU Berlin]

Adsorption, 259, Kluwer Academic (1996).

6) Naono, H., Hakuman, M., Shimoda, M., Nakai, K. and Kondo, S., J. Colloid Interface Sci. 182, 230 (1996).



仲井和之

日本ベル(株) 取締役技術部長

1987年 関西学院大学理学研

究科修士課程卒業

1987年 日本エム・ケー・エ

ス(株)入社、翌年退社

1988年 日本ベル(株)設立、現

職

# 関連学会のお知らせ

# 第15回関西界面科学セミナー ーコロイド・界面科学の基礎と最新の応用ー

- 主 催 日本化学会コロイドおよび界面化学部会関西支部・コロイド懇話会協賛 応用物理学会・近畿化学協会・ 色材協会・高分子学会・電気化学協会・日本家政学会・日本化学会・日本吸着学会・日本生物物理学会・日 本セラミックス協会・日本表面科学会・日本膜学会・日本薬学会・日本油化学会・日本生化学会・繊維学会・ 日本接着学会
- 日 時 7月31日休13時~8月1日金12時
- 会 場 パナヒルズ大阪 〒565大阪府吹田市青葉丘南10-1 TEL: 06-877-0111 FAX: 06-877-0504

#### 第1日(7月31日) 13時から

- 1. 両親媒性多糖の構造と機能 (京都大化研 宮本武明)
- 2. 電子線結晶学による膜蛋白質の脂質二重膜内での構造 (京都大理性物物理 光岡 薫)
- 3. ボリマーバッテリー、高性能電池設計のための電極/電解質界面反応制御 (松下電産㈱中研 外邨 正)
- 4. 超濃厚系における単分散粒子の合成とサイズ形態制御 (東北大素材工学研 杉本忠夫)

#### 第2日(8月1日) 9時から

- 5. 分子レベルから眺めたポリエチレンの結晶化機構とラメラ表面構造 (大阪大院理学研究科 田代章二)
- 6. TiO:光触媒薄膜の高機能化 (日本板硝子テクノリサーチ(株) 多田弘明)
- 7. 耐火被覆用塗料(被熱発泡型)の話題 (エスケー化研(株) 元木英夫)

参加費 (宿泊・食事・懇親会費・講演要旨集代を含む) 主催・協賛学協会会員 26,000円、学校・官公庁16,000円、学生12,000円、非会員35,000円

参加申込締切 6月末日 (定員(70名)になり次第締切)

参加申込方法 葉書に①氏名、②所属、③住所(連絡先・郵便番号)、④電話、FAX番号、⑤会員種別、等を明記 のうえ下記宛にお申し込み下さい。後日請求書(会場案内添付)を送付致しますので折り返し郵便 振替にてご送金下さい。

申込先 〒572 大阪府寝屋川市初町18-8

大阪電気通信大学工学部 日本化学会コロイドおよび界面化学部会 関西支部 室谷正彰 (TEL/FAX (0720)25-4691, TEL (0720)24-1131,内線2414)

尚、8月1日金(第2日目)の昼食は、パナヒルズ大阪内食堂に用意いたしております。

以上

# 会員紹介

# 帝人(株)医療岩国製造所 医療第2技術開発室

#### 沿革

当所は80年代より在宅酸素療法に使用する酸素濃縮器の研究・開発を行っています。83年より市場に製品を供給しリーディングカンパニーとして『安心と信頼』を基本理念に、研究・開発から製造、営業、メンテナンスまでの一貫体制で日本の在宅酸素療法の一翼を担ってまいりました。

初期のころの濃縮技術は帝人独自の技術で開発した 膜型が主流でしたが、85年頃から世界の主流である吸 着型酸素濃縮器へと移って来ました。在宅用酸素濃縮 器としては世界一の性能と品質を維持すべく、患者さ んの安心と信頼が得られるよう日夜、努力しています。

#### 開発内容

在宅用酸素濃縮器は一般家庭に設置されること、且 つ使用者が高齢者ということから"高齢者に扱いやす い機器とは何か""安全性が高く、信頼性の高い機器 はどうあるべきか"を常に考え製品に反映しています。

中心となる吸着技術は吸着剤の選定、評価から吸着 システムの設計、信頼性評価までを行っています。

帝人の吸着型酸素濃縮器は世界でも例の少ない1筒 式吸着技術でユニークな製品で湿分に弱い吸着剤の耐 久性向上が図れることや、コンパクトなプロセス設計 が出来ること等が特徴となっています。

最近では、使用者の要求も信頼性は当然として、低 消費電力化、低騒音化、小型軽量化等に関する内容が 強くなっています。

帝人は膜型酸素濃縮器開発時代からこれらの技術に ついて多くの経験と実績をもとに、市場ニーズにマッ チした商品を具現化してきました。

また、マイコン、センサーを搭載して患者さんのニーズにあった細かな気配りを製品に反映させています。

最近の製品では世界で最も消費電力の少ないハイサンソTO-90-2L機を初め、濃度40%の酸素を生成する吸着型マイルドサンソTO-40S機を従来の膜型に替

わる機種として開発しました。

従来、"低騒音器は重い"とされてきましたが、従 来機にくらべ約30~40%の軽量化、約30%の容積小型 化を達成。これらの機種は一番重要な"濃度と流量を 保証する"システムを国内では初めて全台に搭載して います。

#### 開発体制と商品

当社は国内・外最新技術の調査・探索による技術や、 独自の研究開発を通して最新技術を絶えず商品開発に 反映させています。

開発体制は企画を担当する医療技術開発部(東京)、 目的研究開発のエンジニアリング研究所(大阪)と商品 開発を主体とする当室(岩国)からなっています。

当室ではこれまで酸素濃縮器(ハイサンソTO-90、マイルドサンソTO-40)、携帯用酸素節約装置(サンソセーバー)、骨塩量測定装置(ボナライザー)、睡眠時無呼吸症治療器(スリープメイト)などを手がけて来ました。現在、20余品目を市場に投入し医療分野を通じて患者さんのQOL向上、発展に貢献しております。



医療第2技術開発室及び医療第2工場

#### 会社概要

資 本 金 707.34億円

従業員 6.704人(平成8年3月末日現在)

本 社

大阪市中央区南本町1-6-7(帝人ビル) 医療第2技術開発室

〒740 山口県岩国市日の出町2番1号 医療岩国製造所

TEL0827-24-6523

## 研究室紹介

### 大阪教育大学物理化学研究室

本学は平成6年に3分校を統合し、大阪府柏原市に移転した。新しいキャンパスは、自然環境に恵まれた生駒金剛国定公園内にあり、大阪市内、神戸六甲を一望できる夜景の美しい所にある。大阪市内からは、近鉄大阪線の大阪教育大前駅で下車し(市内から約30分)、3基のエスカレータを乗り継ぎ80m登ったところに校舎がある。

理科教育講座(教官数23名)に属する当研究室には、石川達雄教授、神鳥和彦助教授ならびに安川あけみ技官が所属している。学生はほとんどが教師を目指しているが、教員採用数が少なくなり、教員になるのが極めて困難な中で、毎日まじめに研究を行っている。研究室は午前9時から午後5時までと厳密に決めており、特別な事情がないかぎり、遅刻したり、遅くまでいる学生はいない。一般に、日本の大学研究室は時間にルーズで、遅くまでいると実験をやったような気になるようであるが、実際には能率が悪く、不経済、不健康である。研究室が終わると、アルバイト、採用試験の勉強などに使える時間が十分あり、学生にとっては都合がよいらしい。また、女子学生が多いため、夜遅くになると危険であり、最近も事件が起こっている。

当研究室で現在行なっている研究は、多孔性固体の合成・構造・機能、固体表面への分子吸着、および無機微粒子の形態制御である。さらに、理科教材の開発も行っている。当研究室では試料合成を重視し、測定装置も自作することをモットーにしている。卒業生は教師になるので、生徒を理科に興味を持たせるには実験をさせることが必要であり、実験的素養が要求される。試料を合成したり、装置を作ったりすることが大切である。現在行っている研究の内で、吸着に関係するものを紹介する。

#### 1. 均一な細孔をもつ金属酸化物の調製とその機能

高選択性触媒や吸着剤に使われる多孔性固体は、ゼ オライトのように均一な細孔を持つことが必要である。 いままで合成されているこのような無機系多孔体は、 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> およびSiO<sub>2</sub> 系のものが殆どである。我々は、こ れら以外の均一な細孔をもつ金属酸化物の合成を試み ている。例えば、幅0.8nmの均一なスリット状細孔が 発達したヘマタイトを調製した。これは厚さ3nmの板 状微結晶からなっており、高い選択吸着性を示した。 他のイオンを添加すると、フェリ磁性多孔体も合成で き、磁気移動・固定が可能な高選択性触媒・吸着剤に なる。

#### 2. アパタイトの表面構造と分子吸着

カルシウムヒドロキシアパタイト (CaHAP)は、生体硬組織の主成分であり医学、歯学で重要な物質であるばかりでなく、人工歯根、人工骨、人工臓器などに使われる。さらに、比較的耐熱性が高いため吸着剤や触媒に利用される。CaHAPの表面構造をFTIR、XPSなどで調べ、水、アルコール、二酸化炭素などの吸着との関係を明かにした。また、生体分子とCaHAPとの相互作用は、パイオセラミックスとして使用する際に極めて重要になるため、CaHAPへのタンパク質の吸着を調べた。Caを他のイオンたとえばMg、Ba、Srなどで置換したアパタイトについても同様の研究を行い、アパタイトの化学組成(化学量論性)と表面構造および機能との関係を明かにした。さらに、アパタイトの生体親和性を制御するため、無機および有機物質による表面改質を行った。



(連絡先)石川達雄

〒582 大阪府柏原市旭ケ丘 4 - 698-1 大阪教育大学理科教育講座 (Tel, Fax) 0729-78-3394, (E-mail)ishikawa@cc.osakakyoiku.ac.jp

# 国際吸着学会通信-2

SECOND ANNOUNCEMENT AND CALL FOR PAPERS SIXTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON

### FUNDAMENTALS OF ADSORPTION FOA6

May 24-28, 1998 Giens, France

ABSTRACTS DUE: JULY 5

FOA6; LIMSI-CNRS BP 133, 91403 ORSAY CEDEX FRANCE

FAX: 33 1 69 85 80 88 e-mail: foa6@limsi.fr Web site: http://ias.vub.ac.be



Plenary sessions will include communications of general interest, such as generic tools used by adsorption scientists and engineers, and some presentations on the research needs in industry. More specialized topics, relevant to a community of experts, will be presented in parallel sessions. Provided there is enough interest, a separate poster session will be organized. All adsorption fields will be covered, both in plenary and parallel sessions, including but not exclusively:

- Fundamental studies in physics and chemistry: disordered media, phase transitions and transport in porous media, molecular modelling;
- Materials: zeolites, carbons, organized mesoporous materials, organic materials, chiral phases, zeolite membranes, miscellaneous adsorbents;
- Adsorbent properties (in the presence of gaseous or liquid phases): equilibrium, kinetics, aging;
- Column dynamics: experiments and simulation;
- Processes: PSA, TSA, countercurrent units, SMB, chromatography, hybrid processes, novel processes:
- Applications: progress in well established technologies like gas and liquid separations as well as emerging technologies (pharmaceutical and fine chemicals applications, bioseparations, environment, storage, solid desiccant cooling, refrigeration).

Parallel sessions will be scheduled so that it will be possible to attend all plenary sessions plus a series of parallel sessions dedicated to a special field.

Please submit, at the conference address, four copies of an extended abstract in English (1 page: 350 words) with author's names, institutions, addresses, telephone and fax numbers, e-mail. As contributions will be selected on the basis of these abstracts, they should indicate objectives, results and conclusion. Indicate the requested presentation format (plenary, specialized, poster). The deadline for abstract submission is July 5. A book of abstracts will be distributed at the conference. The full text (6 pages) is due by April 15, 1998. The texts will be reviewed and published in a Proceedings volume after the conference.

#### FEES

Registration fees include: registration, abstracts book, double occupancy room,	meals a	and								
Proceedings after the Conference.										
Early registration (before January 31 1998)	4000	FF								
Students early registration (without Proceedings)										
Registration (deadline April 15)	4500	FF								
Students late registration (without Proceedings)	3700	FF								
Single occupancy extra charge	600	FF								
Single day (one meal without room and Proceedings)	1000	FF								
Accompanying person/ Personne accompagnante	3000	FF								
Reduction for IAS members	500	FF								

Please add 20.6% taxes to the total amount.

For special conditions, please contact the Organising Committee.

#### CONFERENCE LOCATION

The conference will be hosted in the VVF < La Badine > 83 408 Hyères les Palmiers cedex France

Telephone: 33 4 94 58 21 51, Fax: 33 4 94 58 96 38. It is a holiday center located next to the beach in a peninsula (Presqu'île de Giens) on the French Riviera at 80 km from Marseilles and about 10 km from Toulon or Hyères. It is also a leisure center with tennis, archery, windsurfing, sailing, canoeing and nearby golf, diving and thalassotherapy.

Shuttles will be arranged from Marseilles and Toulon airports on the opening and closing days of

the conference.

#### Deadlines

Abstracts due
Preliminary program based on accepted abstracts including registration forms
Manuscripts due
Conference opening

July 5, 1997
November 1997
April 15, 1998
May 24, 1998

#### MAILING LIST

To receive the preliminary programme, send an e-mail to foa6@limsi.fr, or fill the on-line form on the website www.ias.vub.ac.be/, or write to the conference.

WWW: A website for the conference is open at the VUB in Belgium (http://ias.vub.ac.be) with mirrors in France, Japan and US. You can also subscribe to an electronic mailing list through this website or send an email to majordomo@listserv.vub.ac.be with in the message body: subscribe ias. You will then receive information at regular intervals.

#### CONFERENCE COMMITTEE

F. Meunier, LIMSI-CNRS, France, Chair

O. Talu, Cleveland State Univ. USA, Vice-Chair

K. Kaneko, Chiba University, JAPAN, Vice-Chair G. Baron, VUB, Belgium, Vice-Chair M.D. LeVan, Vanderbilt University, USA M. Suzuki, Univ. Tokyo, Japan

A. Mersmann, Univ. München, Germany A. Myers, Univ. Pennsylvania, USA D.M. Ruthven, Univ. Maine, USA

#### SCIENTIFIC COMMITTEE

F. Meunier, LIMSI (France) Chair, J.P. Ausikaitis, USKK (USA), G. Baron, VUB (Belgium), M. Bülow, BOC (USA), D.D. Do, Univ. Queensland (Australia), E. Francotte, CIBA (Switzerland), A. Fuchs, LCPMA (France), D. Friday, Guild Ass. (USA), U. von Gemmingen, Linde (Germany), L. Gladden, Cambridge Univ. (U.K.), J. Izumi, Mitsubishi (Japan), M. Jaroniec, Kent Univ. (USA), S. Julian, IFP (France), K. Kaneko, Chiba Univ. (Japan), F. Kapteijn, TUDelft (The Netherlands), B. Kaul, Exxon (USA), H. Lee, Yonsei Univ. (Korea), M. D. LeVan, Nashville (USA), J. Lignières, Air Liquide (France), A. Mersmann, Univ. München (Germany), P. Monson, Univ. Massachussetts (USA), M. Morbidelli, ETHZ (Switzerland), A. Myers, Univ. Pennsylvania (USA), D. Nicholson, Imperial College (U.K.), F. Notaro, Praxair (USA), A. Rodrigues, Univ. Porto (Portugal), M-L. Rosinberg, LPTL(France), J. Rouquerol, CTM (France), D. Ruthven, Univ. Maine (USA), S. Sircar, Air Products (USA), M. Suzuki, Univ Tokyo (Japan), Y. Takeuchi, Meiji Univ. (Japan), D. Tondeur, LSGC (France), K. Unger, Univ. Mainz (Germany), R. Yang, Univ. Michigan(USA)

#### Organizing Committee

F. Meunier, LIMSI (France) Chair, A. Choisier, LIMSI (France), J.J. Guilleminot, LIMSI (France), J.B. Chalfen, LIMSI (France), J. Castaing, CNAM (France), J.M. Loureiro, Porto (Portugal), P. Llewellyn, CTM (France), M. Mazzoti, ETHZ (Switzerland), R. Staudt, Univ. Siegen (Germany)

#### Exhibition

At the conference site, exhibition space will be available for individuals or companies to display their latest developments, equipment or softwares related to adsorption. Contact us soon for more details.

Sponsorship

Companies are invited to participate in FOA6 by offering official sponsoring. The names of the sponsors will be given in the final programme, at the conference and in the Proceedings. Full details on how your company could benefit are available from the Chairman.

# 関連学会のお知らせ

### 国際シンポジウム

### ZMPC(International Symposium on Zeolites and Microporous Crystals) '97

主 催 ゼオライト学会

協 賛 日本吸着学会など

日 時 8月24日(日)~8月27日(水)

会 場 早稲田大学国際会議場(東京都新宿区西早稲田1-6-1)

参加登録費 一 般 50,000円(懇親会費込み 6月30日まで)・60,000円(7月1日以降) 学 生 12,000円

発表形式 特別講演 6件、招待講演 19件、一般口頭発表 50件、ポスター発表 166件を予定。

特別講演

Zeolite Based Catalysis for Chemicals Synthesis

M.E.Davis

New Structures-New Insight: Progress in Structural Chemisty of Nanoporous Materials H.Gites

A Survey of the Combination of Factors Which Determine Phase-Selective in

High Silica Zeolite Synthesis

S.I.Zones

Zeolite Coatings, Their Potential Use in Catalysis

J.C.Jansen

Computer Modelling as a Technique in the Science of Microporous Matcrials

R.Catlow

Advances in Liquid-Phase Organic Reactions Using Heteropolyacid and Clay

Y.Izumi

懇 親 会 8月27日(水) 18時30分よりリーガロイヤルホテル早稲田にて

参加申込ファイナルサーキュラーはさみこみの登録用紙にてお申し込み下さい。

#### サーキュラー請求先

〒113 東京都文京区弥生 2-11-16 東京大学工学部総合試験所 ZMPC'97事務局 辰巳 敬

電話 03-3812-2111 内線7705 FAX 03-5800-6825

E-mail tatsumi@catal.t.u-tokyo.ac.ip

詳細はホームページ http://www.appchem.t.u-tokyo.ac.jp/labs/tatsumi/ZMPC.html をご覧下さい。

# 新入会員紹介

正会員

97-0005 黒沢優敏(日本ミリポア(株))

97-0006 進藤隆世志(秋田大学)

97-0007 高原周一(岡山理科大学)

# 会 告

#### FOA6: Sixth International Conference on Fundamentals of Adsorption

今号でも御案内しましたが表記FOA6が来年5月24日-28日の日程でフランスにて開催されます。国内外の吸着に 関連する研究に接するよい機会です。興味のある方はfirst circular を事務局までご請求下さい。

#### 日本吸着学会新役員

堤前会長から鈴木新会長へのバトンタッチに伴い、日本吸着学会役員の一部に変更がありますので御報告いたしま す。吸着学会に対する御意見などありましたら事務局あるいはお近くの役員まで遠慮なくお申し出下さい。

	会	長 鈴木	基之	東京大学 生産技術研究所			
	副会	長(アイウ	工才順)				
		小沢系	泉太郎	秋田大学	納富	優	東洋カルゴン(株)
		水内	晃	オルガノ(株)			
	監	事(アイウ	エオ順)				
		鈴木	喬	山梨大学	松村	芳美	(社)産業安全技術協会
	理	事(アイウ	エオ順)				
		安部	郁夫	大阪市立工業研究所	泉	順	三菱重工業㈱長崎研究所
		金子	克美	千葉大学	白戸	義美	千代田化工建設(株)
١		武内	勝彦	東洋エンジニアリング(株)	田中	栄治	クラレケミカル(株)
		茅原	一之	明治大学	広瀬	勉	熊本大学
		山崎	真彦	住友重機工業(株)	吉田	弘之	大阪府立大学
		義元	得治	日本ベル(株)			
	評談	義員(アイウ	エオ順)				
		青木	慎治	株在原製作所	安達力	太起夫	日鉄化工機(株)
		荒井	康彦	九州大学	伊藤	睦弘、	富士シリシア化学(株)
		糸賀	清	武田薬品工業(株)	今井泽	<b>享一郎</b>	テイカ(株)岡山研究所
		遠藤	敦	宇都宮大学	音羽	利郎	関西熱化学(株)
		嘉数	隆敬	大阪ガス㈱開発研究所	金光	修	キャタラー工業(株)
		川井	雅人	日本酸素(株)	川口	正美	三重大学
		橘高	茂治	岡山理科大学	木村	一志	興研(株)
		猥	利実	㈱西部技研	小玉	健二	三菱重工業㈱高砂研究所
		小松	隆	(株)ガステック	阪田	祐作	岡山大学
		迫田	章義	東京大学生産技術研究所	上甲	勲	栗田工業(株)
		杉山	和夫	埼玉大学	須藤	義孝	東京高等工業専門学校
-		高阪	務	二村化学工業(株)岐阜工場	高橋	和宏	日本無機(株)結城工場
		田中	清造	三光化学工業㈱	田門	肇	京都大学
		中西	章夫	三菱化学(株)	新田	友茂	大阪大学
		速水池	青之進	大平洋金属(株)	古谷	英二	明治大学
		堀井	雄二	神戸製鋼所	松田	泰	ミドリ安全(株)
		松本	賢一	東洋紡績傑	村越	悦明	(株)アムコ
		安田	祐介	富山大学	山田	章生	帝人㈱医療岩国製造所
		山田川	比路史	(株)重松製作所	山本	正則	協和化学工業(株)
		湯浅	品	岐阜大学	渡辺	藤雄	名古屋大学

#### 年会費納入のお願い

請求書がお手元に届きましたら速やかな納付を御願い致します。なお、年会費は正会員が3千円、維持会員(法人)が10万円となっております。また、前年度以前の会費滞納がある方は未納分も含めて納入して頂きますよう宜しくお願い申し上げます。

### 日本吸着学会・日本イオン交換学会連合年会 講演申込書

[講演申込締切 7月11日 (金)]

申込先:〒400

甲府市武田 4 - 3 - 1 1 山梨大学工学部化学生物工学科 日本吸着学会・日本イオン交換学会連合年会係 鈴木 喬

TEL: 0552-20-8558 FAX: 0552-20-8772

			コピーして御利用下さ
(1)	題 目:		
	所属:		
	発表者(講演者に〇):		
2)	申込者氏名:		
3)	申込者連絡先:		
	TEL:	FAX:	
(4)	講演概要(100字程度)		
5)	英字による題目:		
	氏 名:		
	所属:		
	発表様式(○で囲む):	口頭発表	ポスター発表
6)			

### 日本吸着学会・日本イオン交換学会連合年会 参加申込書

[予約申込締切 9月25日(木)]

申込先:〒400

甲府市武田 4-3-11 山梨大学工学部化学生物工学科 日本吸着学会・日本イオン交換学会連合年会係 鈴木 喬

TEL: 0552-20-8558 FAX: 0552-20-8772

			コピーして御利用下	さい
(1)	所属学協会名:			
(2)	氏 名:			
(3)	勤務先名称:			
(4)	連絡先住所・所属:			
	TEL: E-mail:	FAX:		
(5)	懇親会(○で囲む):	参加	不参加	
(6)	送金(予定)額:		円	
	第9回9	な着シンポジウム 参	加申込書	
	[参加	申込締切 8月18日	(月) ]	
申记	込先:			
三妻	<b>菱重工業(株)長崎研究</b> 院	所化学研究室 主査	泉順	
TEI	_: 0958-34-2143	FAX: 0958-34-21	65	
E-r	mail: junizumi@ngs2.mhi	.co.jp		
(1)	正 夕.		コピーして御利用下	さい
(1)	氏名:			
(2)	会員番号:			
(3)	連絡先住所:			
	TEL:	FAX:		
(4)	親親会 (○で囲む)・	参加	不参加	

### 入会申込書・変更届(正会員)

			平成	4	年	月	日		会	貝番号	子				
フ氏	リガナ							男. 女		生生月月		西暦	年	月	H
最	終学歴					卒	業年次					学位			
勤	名 称											7-8-			
到力	部署										職	名			
務	所在地														
先	電話							Fax							
ご自	宅住所(	必ずし	も記入の必	必要は	ありま	せん)									
=								電話/	Fa	x					
その	他・連絡	各事項													
連	絡 先	勤利	<b>务先・自宅</b>	(何れ:	かに〇	)を)									

変更の場合は、必ず会員番号と氏名をご明記の上、該当する項目のみをご記入ください。

### 編集委員

 委員長 広瀬
 勉 (熊本大学工学部)
 石川 達雄 (大阪教育大学)

 委員 金子 克美 (千葉大学理学部)
 上甲 勲 (栗田工業)

 音羽 利郎 (関西熱化学)
 田門 肇 (京都大学)

 川井 雅人 (日本酸素)
 近沢 正敏 (東京都立大学)

 迫田 章義 (東京大学)
 茅原 一之 (明治大学)

Adsorption News Vol.11 No. 2(1997) 通巻No.41 1997年5月31日発行

事務局 〒441 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1 豊橋技術科学大学物質工学系内

TEL (0532) 44-6811 FAX (0532) 48-5833

印刷 〒862 熊本市渡鹿5丁目8番4号

株式会社 かもめ印刷 TEL (096) 364-0291 FAX (096) 279-3457

General Secretary

JAPAN SOCIETY ON ADSORPTION (JSAd)

c/o Department of Materials Science Toyohashi University of Technology

Tempaku-cho, Toyohashi 441, JAPAN

Tel: +81-532-44-6811 Fax: +81-532-48-5833(c/o Materials Science)

E-mail:jsad@tutms.tut.ac.jp

Editorial Chairman

Professor Tsutomu HIROSE

Faculty of Engineering, Kumamoto University

2-39-1 Kurokami, Kumamoto 860, Japan

Tel. 81-96-342-3666 Fax. 81-96-342-3679

E-mail:hirose@gpo.kumamoto-u.ac.jp

www of JSAd: http://www.chem.kumamoto-u.ac.jp/~jsad/