

Adsorption News

Vol. 6, No. 4 (October 1992) 通巻No.22

目 次

巻頭言

吸着とイオン交換.....鈴木 喬 2

日本吸着学会第6回研究発表会のお知らせ.....3

第5回日本吸着学会研究発表会報告.....金子 正治 6

第4回吸着シンポジウム報告.....尾関寿美男 6

研究ハイライト

高圧下の吸着.....小沢泉太郎 7

会員紹介

新日本製鉄株式会社.....10

海外レポート

表面の不均一性に関する国際会議.....新田 友茂 11

本棚

まだ手に入る吸着関連のバイブル.....金子 克美 12

第8回日本イオン交換研究発表会.....13

会 告.....15

日本吸着学会

The Japan Society on Adsorption

吸着とイオン交換

鈴木 喬



日本吸着学会も今年（平成4年）で発足以来5年になり、5月には京都で大きな国際会議を開催する迄に発展してきたことは、会員の一人として喜びであると同時に誇りでもある。一方、日本吸着学会より2年前に創立された類似の学会である日本イオン交換学会でも昨年（平成3年）10月に東京で国際会議を開催した。イオン交換だけで東洋で開かれる最初の国際会議ということで外国、特に西洋からの参加者がどれ程あるかが心配されていたが、案に相違して予想以上の参加者があり実りある国際会議となった。日本吸着学会、日本イオン交換学会共に会員数が350名前後であり会員数としては弱小であるが、学会活動は強大であり今後ともますますの発展が期待されている。ところで両学会の会員名簿を見ていてふと気付いたことがある。それは両学会共に会員になっている人が以外に少ないことである。「吸着」と「イオン交換」は類似の研究対象のように思えるがそうでもないようである。事実、年に一度研究発表会を行っている両学会の発表者の顔触れはほとんど違っている。このような現象は専門化の進んだ現代科学の細分化の1つの現われと考えることもできるが、いかがなものであろうか。実は筆者自身以前本誌 Adsorption News の研究ハイライト欄〔Vol. 2, No 1, 8 (1988)〕で「イオン交換」と「吸着」は“似て非なる”ものであると述べたことがあるが、現在の心境はむしろ“非なる”を取った方が良さそうだと考えている。理由は以下の通りである。そもそも日本イオン交換学会を昭和60年(1985年)に組織した時、“何で今さらイオン交換……”とおっしゃったイオン交換研究の長老がおられた位で、「イオン交換」は古めかしい分野で研究面白味のあるおいしいような部分はすでになくしゃぶりがすしか残っていないと思われた方々もおられたことは事実である。しかし創立以来、年1回の研究発表会には毎回40数件の発表があり、またその間にイオン記憶イオン交換体、イオン交換反応でしか創製できない新材料のような新しいキーワードも出来、“何で今さら……”の声は完全になくなり、日本イオン交換学会は

予想以上に活動して現在に至っている。他方日本吸着学会も専門家である本誌の読者諸氏には今さら説明の必要もない産学官に亘った数多くの優れた研究を、日本人より外国人の数の方が多く、また化学工学的な色彩の強い大きな国際会議として成功裡に主催しその様子を Adsorption News の特集号として出す迄に成長し現在に至っている。このように両学会は独立に発展してきたが両学会に顔を出させて頂いている数少ない筆者のような者にとっては、それぞれの学会の研究発表で一味違った刺激と啓発を受け“非なる”点をほとんど意識しなくなっているからである。そこで次のような提案をしたい。すなわち、両学会は生立ちも違うし、同じ様に界面現象を追求しながらも力点の置き場所が異なっているが、むしろそれ故にお互の独自性を尊重した形での研究発表を同一の時期に並列に行い、両学会の会員はどちらの会場にも顔を出せるようにしたらという計画はいかがであろうか。多分両学会で上述の“似て非なる”の“非なる”点を強く意識した時期は共に過ぎ去りつつあると感じられる今日この頃なだけに良い意味で両学会員が啓発されるところ多々ある筈であると思われるからである。幸い日本吸着学会の推進者の1人でいらっしゃる鈴木基之東大教授も同様な意見をお持ちのようで、一度両学会の合同並列研究発表を行おうではありませんか！

鈴木 喬 山梨大学工学部教授

Adsorption News 編集委員長、本会理事

経歴 昭和43年3月 東京大学大学院工学系研究科博士課程修了、工学博士

〃 43年4月 山梨大学工学部応用化学科講師

〃 43年11月 〃 助教授

〃 56年4月 〃 教授

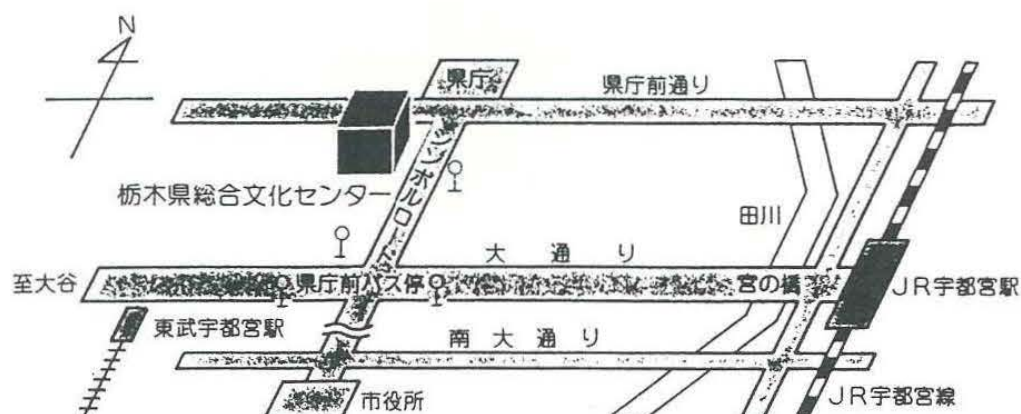
趣味 スポーツ、特に野球

日本吸着学会 第6回研究発表会のお知らせ

参加登録料 一般4,000円、学生2,000円
(11月1日以降各1,000円増)
懇親会参加費 6,000円
参加申込締切 10月31日(土)

日時 平成4年11月30日(月)～12月1日(火)
会場 栃木県総合文化センター
(〒320 宇都宮市本町1-8 TEL 0286-43-1000)
交通 JR宇都宮駅(東京駅から東北新幹線で54分)
より約10分(県庁前バス停下車)、東武宇都宮
駅(浅草駅から急行で110分)より約10分(徒歩)

申込・問い合わせ先 〒321 宇都宮市石井町2753
宇都宮大学工学部応用化学科
遠藤 敦
FAX 0286-63-2726
TEL 0286-61-3401内線509



内容 一般講演のほか、特別講演として「単分子層完成後の吸着相の構造」宇津木弘氏(宇都宮大学名誉教授)、「鹿沼土・大谷石の吸着性とその利用」田中甫氏(帝京大学理工学部)、依頼講演として「SNG精製におけるCO₂-PSA」木下夏雄氏(西部ガス)、シリカゲルの工業的利用ークロマトグラフィーの用途としてー信原一敬氏(富士デヴィソン化学)、「活性コークスによる乾式脱硫プロセス」白石育夫氏(三井鉱山)、「活性炭の最適設計について」田中栄治氏(クラレケミカル)など吸着剤を製造する、利用する、研究する各立場からの講演を予定しています。

参加申込方法

ハガキもしくはハガキ大の用紙(1人につき1枚)に1. 氏名、2. 所属、3. 連絡先住所・電話番号、4. 懇親会参加の有無を記入して、上記に郵送して下さい。なお参加費、懇親会費は郵便局備え付けの郵便振込用紙にて下記の口座に払い込み下さい。

名義: 第6回日本吸着学会
番号: 宇都宮 9-47552

宿泊 各自ご予約下さい。

公共関連

1. ニューみくら(会場に近い) TEL 0286-22-1093
2. プラザイン・くろかみ TEL 0286-22-1981
3. コンセーレ TEL 0286-24-1417

民間

(会場付近)

1. 宇都宮ワシントンホテル TEL 0286-21-3111
2. 宇都宮東武ホテルグランデ TEL 0286-27-0111
(懇親会場)

3. 宇都宮ロイヤルホテル TEL 0286-33-0331
4. 東武イン宇都宮 TEL 0286-36-3063
5. ホテルニューイタヤ TEL 0286-35-5511
6. ホテル丸治 TEL 0286-21-2211

(JR駅前付近)

7. 関東チサンホテル宇都宮 TEL 0286-34-4311
8. ホテル魚楽 TEL 0286-33-5144
9. ホテルサンルート宇都宮 TEL 0286-21-3355
10. ホテルグランドパレス宇都宮 TEL 0286-32-1212
11. ホテルサンシャイン TEL 0286-33-0123
12. ホテルフェアシテイ TEL 0286-32-7777

プログラム

第1日(11月30日)(月)

(9:00~9:30)

依頼講演1 活性炭の最適設計について

(クラレケミカル) 田中 栄治氏

(9:30~10:00)

依頼講演2 SNG精製におけるCO₂-PSA

(西部ガス) 木下 夏雄氏

(10:00~10:30)

依頼講演3 活性コークスによる乾式脱硫プロセス

(三井鉱山(株)九州研究所) 白石 育夫氏

(10:30~10:45)

休憩

(10:45~11:30)

特別講演 単分子層完成後の吸着相の構造

(宇都宮大学名誉教授) 宇津木 弘氏

(11:30~12:50) 昼食及び理事会・評議会

(12:50~13:20)

依頼講演4 シリカゲルの工業的利用ークロマトグラ

フィーの利用としてー

(富士デヴィソン化学) 信原 一敬氏

(13:20~14:20)

1. ヘリウム吸着法による吸着剤の細孔分布測定

(名古屋大学工学部) ○尾前純也、汲田幹夫、渡辺
藤雄、架谷昌信

2. 毛管相分離現象を利用した液相での細孔特性評価法

(京都大学工学部) ○宮原 稔、中川原修、岡崎守男

3. 単分散金属リン酸塩粒子の細孔構造(2)

(大阪教育大学化学教室) ○神島和彦、中島裕子、
石川達雄

(14:20~15:20)

4. 極性分子の活性炭気相吸着平衡に及ぼす表面酸素官
能基の影響(京都大学工学部) ○田門 肇、宮本英
治、岡崎守男

5. アクリル系活性炭素繊維の表面酸性基の解析

(東邦レーヨン(株)研究所) ○酒井直樹、西村 功

6. 酸化クロム表面における表面水酸基の相変化と水の
二次元相変化

(岡山理科大学理学部) ○橘高茂治、福原智人、浜
口弘也、佐々木哲也

(15:20~16:20)

7. ゼオライト吸着相における酸素分子2量体と4量体

(豊橋技術科学大学) ○高石哲男、岡田 尚

8. キセノンの吸着分子断面積の直接測定の試み

(宇都宮大学教育学部、教養部) ○鈴木 勲、寺田
和成、大木昌一

9. 分子シミュレーションによるMSCのガス吸着の検
討(2)ー吸着平衡関係ー

(東京大学生産技術研究所) ○迫田章義、鈴木基之
(大阪ガス) 嘉数隆敬

(16:20~17:00)

10. 水溶液系吸着における吸着平衡パラメータと吸着質
の物性

(明治大学理工学部) ○鈴木義丈、竹内 雍

11. 無機元素の固液吸着挙動研究への放射性マルチト
レーサーの利用(放射線医学総合研究所(放医研))

○柴田貞夫、渡利一夫、野田 豊

(理研) 阿部静子、大久保嘉高、岩本正子、小林義
男、竹松 伸、矢野倉 実、前田はるか、安部文敏

(17:00~17:30) 総 会

(18:00~20:00) 懇親会(東武ホテルグランデ)

第2日(12月1日)(火)

(9:00~10:00)

12. 電気二重層キャパシタ用活性炭の検討

(クラレケミカル(株)) 田中栄治、○西村修志

13. 高表面積活性炭(MAXSORB)の表面特性と吸着
性能

(関西熱化学(株)) ○音羽利郎、谷端律男、伊藤正雄

14. 針葉樹から製造した木炭の吸着特性

(大阪市立工業研究所) ○安倍郁夫、幾田信生、吉
村由利香(近畿大学理工学部) 人見充則、計良善也

(10:00~11:00)

15. ハニカム活性炭のガス吸着特性

(大阪府立大) ○吉田弘之(産業医学総合研究所)

松村芳美

16. 活性炭へのラドン吸着特性

(愛媛大学) ○長尾浩司、中山祐輔、山下 浩、三
村真善美(クラレケミカル) 田中栄治

(京都府立大学) 細川健次

17. 活性炭素繊維によるアミノ酸の吸着ー平衡関係ー(大
阪府立大学工学部) ○吉田弘之、福中唯史、片岡 健

(大阪ガス) 進戸規文

(11:00~11:40)

18. 溶液中のアミノ酸の相互分離と吸着機構

(静岡大学工学部) 金子正治、○大森 聡、中村 基

(協和化学) 山極清一

19. ハイドロタルサイト様イオン交換体に対する各種ガスの吸着特性

(山梨大学工学部) ○五味 淳、宮沢和浩、遠藤好司、初鹿敏明、鈴木 喬

(11:40~12:50)

昼 食

(12:50~13:35)

- 特別講演 鹿沼土・大谷石の吸着性とその利用
(帝京大学理工学部) 田中 甫氏

(13:40~14:50) ポスター発表

揭示は、第1日12:00より第2日14:50まで

(14:50~15:50)

20. 合成マガディアイトのイオン交換特性
(山梨大学工学部) ○武居真治、有泉和紀、初鹿敏明、鈴木 喬
21. イオン交換ZSM-5ゼオライトへのNOの吸着
(東北大学工学部) ○加藤雅裕、上条博史、山崎達也、小沢泉太郎
22. 架橋キトサン繊維による酸性染料排水処理—ナトリック操作—
(大阪府立大学工学部) ○吉田弘之、山崎晴夫、片岡 健

(15:50~16:50)

23. 添着活性炭による空气中アセトアルデヒド、アンモニア、硫化水素の同時除去
(㈱豊田中央研究所) ○杉浦正治、福本和広
24. Br⁻存在下における水銀(II)イオンのクロレラへの吸脱着特性とその毒性
(宇都宮大学工学部) ○佐伯順子、白樫高史、柿井一男、栗山光央
25. Comparative study of two possible conceptual schemes of PSA with intermediate feed inlet position.
(熊本大学工学部) ○(学) Doudou Diagne, (正) Tsutomu Hirose, (正) Motonobu Goto

(16:50~17:50)

26. 周期的吸・脱着操作における熱・物質の同時移動
(熊本大学工学部) ○児玉昭雄、広瀬 勉、後藤元信
(㈱西部技研) 隈 利実
27. ピストン駆動超高速サイクルPSA
(東京大学生産技術研究所) 鈴木基之、迫田章義、○鈴木貴紀、泉 順
28. 逆相液体クロマト分離系における表面拡散

(栗田工業㈱総合研究所) ○宮部寛志 (東京大学生産技術研究所) 鈴木基之

ポスター発表 (第2日 13:30~14:50)

- P 1. 一塔式小型酸素濃縮装置の操作特性
(明治大学理工学部) (正) 竹内 雍、(正) 市川耕司、○(学) 檜尾泰宏
- P 2. 生物活性炭を用いた水中からの有機物の除去
(明治大学理工学部) (正) 竹内 雍、(正) 鈴木義丈、○(学) 下山瑞穂
- P 3. 粒状火山灰土壌によるめっき排水中の有害イオン吸着除去特性
(山梨県工業技術センター) ○鮎澤信家 (山梨大学工学部) 鈴木 喬
(東京大学生産技術研究所) 鈴木基之
- P 4. イオン交換体の表面特性に関する測熱的研究
(山梨大学工学部) ○遠藤好司、初鹿敏明、鈴木 喬
- P 5. 層状構造イオン交換体の開発とそのイオン交換特性
(山梨大学工学部) ○鈴木隆元、三宅通博、初鹿敏明、鈴木 喬
- P 6. 改質アパタイトの合成とそのイオン交換特性
(山梨大学工学部) ○内藤 功、中村章寛、初鹿敏明、鈴木 喬
- P 7. シリカ-マグネシアを使用した高速液体クロマトグラフィー
(静岡大学工学部) 大森 聡、高見昌宜、中村 基、金子正治
(富士デヴィソン化学) 正谷光博、○信原一敬
- P 8. 均一なメソ孔を有するシリカ多孔体の細孔構造
(㈱豊田中央研究所) ○稲垣伸二、福嶋喜章、岡田 茜
- P 9. 化学修飾シリカゲルの吸着特性とその毛管構造に関する研究
(宇都宮大学工学部) 鈴木 昇、○古関雅文、酒井正浩、星野由美子、宇津木弘、遠藤 敦、加藤貞二
- P 10. 五酸化バナジウム水和物に不可逆吸着されたアルコールの熱脱離機構
(岡山理科大学理学部) ○福原智人、住田宗優、宮原英靖、橘高茂治
- P 11. オクタデシルシリカゲルへの金属錯体の吸着における置換基効果
(豊橋技術科学大学分析計測センター) 加藤正直、○仲野輝徳、服部敏明
- P 12. 気相吸着分解法による酸化チタン修飾ゼオライトの調整と特性化

(豊橋技術科学大学工学部) 川辺敦子、松本明彦、
堤 和男

P 13. 高圧下における液相吸着平衡

(京都大学工学部) 宮原 稔、○岩崎 訓、小寺
隆博、川村拓史、吉岡朋久、岡崎守男

P 14. 半金属水素化物の化学反応性と吸着特性

(産業医学総合研究所) ○古瀬三也、小笠原真理
子、松村芳美

P 15. 鹿沼軽石層から分離した非晶質成分の NaOH 水
溶液処理にともなう吸着特性の変化

(宇都宮大学地域共同研究センター) ○藤郷 森
(宇都宮大学工学部) 上本賢治、長谷川和寿、高
嵯裕圭、遠藤 敦

P 16. 鹿沼軽石層から分離した非晶質成分の加熱処理に
ともなう吸着特性の変化

(宇都宮大学地域共同研究センター) 藤郷 森
(宇都宮大学工学部) ○上本賢治、長谷川和寿、
高嵯裕圭、遠藤 敦

P 17. 銀イオン交換 A 型ゼオライトの吸着特性

(宇都宮大学工学部) 高嵯裕圭、○佐藤義隆、林
京天、遠藤 敦
(宇都宮大学地域共同研究センター) 藤郷 森

第 5 回日本吸着学会 研究発表会報告

日本吸着学会が主催する研究発表会が11月25日(月)、
26日(火)、浜松市勤労会館(浜松市城北1-8-1)
で開かれました。

シンポジウム「暮らしの中の吸着」では「総論」に続
いて「飲料水と吸着」、「室内環境浄化と吸着」、「食品鮮
度保持のための吸着」、「医療と吸着」の5件の依頼講演
が行なわれました。この他に特別講演1件、口頭発表29
件、ポスター発表26件があり、終始熱心に質疑討論が繰
り広げられました。参加者は190名に及び発表件数とも
ども年々増加傾向にあり、この分野に於ける研究・技術
の進展が伺われました。

6名の本学関係教員で実行委員会を結成して本研究発
表会のお世話をしました。また、研究室のメンバーにも
安いアルバイトとして二日間協力して貰いましたが、
さぞかしよい経験になったことと思われまふ。最後に、
財中部電力基礎技術研究所の財政的援助を受けたことを
申し添えます。

(静岡大学・工学部材料精密化学科 金子 正治)

第 4 回吸着シンポジウム報告

「吸着基礎概念と基礎実験法」及び「吸着と場」と題
して、第4回吸着シンポジウムが8月21日、22日に幕張
メッセ国際会議場(千葉市)で開催された。

圧力周波数応答法による拡散過程の解析(安田祐介・
富山大理)、表面一分子相互作用及び吸着状態への計算
化学的アプローチ(一色信之・花王文理研)、気体吸着
量からの表面幾何構造と吸着過程(状態)の解析法(近
沢正敏・都立大工、金子克美・千葉大理)が基礎概念と
して詳細に解説された。一方で、吸着実験を支えるガラ
ス工作技術(駒場武男・幕張理化学ガラス)の初歩(ガ
ラスの性質、切る、つなぐ、曲げるなど)から名人芸ま
でがビデオを見ながらわかりやすく伝授され、また、(超
高)真空をつくる技術(鈴木孝臣・千葉大理)について、
それを支える町工場の高い技術水準を含めて紹介された。
下町の匠が消えてゆく危機感を誰もが抱いたことと思う。

第2回目は、専門家の立場から、吸着の支配因子とし
ての場について、最新の話題が提供された。電場下での
(固体)電子構造と吸着種(塚田捷・東大理)、固体表面
物性と吸着分子過程へのXPSなどの表面分析法の適用
(井上泰宣・長岡技科大、野副尚一・化技研)、光をプロー
ブとした非線型分光法による吸着分子(末端)の先端的
研究(堂免一成・東工大資源研)、磁場及び磁氣的相互
作用のかかわる吸着及び触媒現象(尾関寿美男・千葉大
理)、界面動電現象による表面電位(電荷)研究の難点
と電位差滴定法の有用性の本質(田里伊佐雄・岡山大工)
など、興味の尽きないテーマが続いた。

鈴木基之前会長の挨拶につづき始まったシンポジウム
は終始和やかに進行し、萩野圭三副会長の挨拶、高石哲
男元会長の乾杯の声でピークを迎えた。シンポジウム参
加者は、企業から約35名、大学・官庁から約25名、学生
約40名の多きを数えた。

(敬称略、千葉大理 尾関寿美男)



研究ハイライト

高压下の吸着

Adsorption at High Pressure

東北大学工学部 小沢泉太郎

1. はじめに

高压下の吸着という場合、吸着平衡に対する圧力の影響と、吸着の解析に圧力をプローブとして用いるという2つの観点がある。筆者らもこのような立場から加圧下でのガス、および液体の吸着研究を行ってきた。本稿では紙数の関係もありそれらの内容の詳細は原報にゆずり、研究を進める上で気が付いた若干の問題点を紹介したい。

2. 高压下における気体の吸着

純気体の吸着量は温度と共に圧力の関数であるため、気体の吸着等温線を高压領域へ延長することは吸着研究の初期段階から興味をもたれ、すでに1930年代から加圧下でのガス吸着の論文が見られる¹⁾。また、炭坑におけるガス爆発に関連して石炭へのメタンの吸着が比較的早い年代に多数測定されている²⁾。しかし、石炭は吸着媒としては素性が曖昧で、ゼオライトに代表されるような性格のはっきり判った吸着媒への高压ガスの吸着が調べられるようになったのは比較的最近のことである。筆者らも、分子篩活性炭³⁾、モレキュラーシーブス5A⁴⁾、ZSM-5ゼオライト等⁵⁾への、数種類のガスの吸着量を系統的に測定し、吸着質、吸着媒の物性と吸着量の相関を探っている。

高压ガス吸着の特徴のひとつはその温度範囲にある。一般に、臨界温度より高温ではバルクの凝縮現象は観察されないが、臨界温度より低温で気体を圧縮してゆくとその温度の飽和蒸気圧に至り気体は凝縮する。従って、高压吸着実験の吸着温度は少なくとも吸着質気体の標準沸点以上、多くは臨界温度以上に選ばれている。一方、物理吸着は一般に気体の沸点より低温で顕著であるとされている⁶⁾。従って、高压吸着データは吸着質にとっての高温でのデータということになる。低温での吸着は蒸気の凝縮に擬えて解釈されることが多いが、バルクの凝縮が生じない超臨界温度域の吸着はこれとはかなり異なり、恐らく圧縮ガス様の吸着状態(相)となっている

ものと考えられる。

高压ガス吸着の他の特徴は、十分に高い圧力範囲まで測定された等温線上には必ず極大点が現れ、好むと好まざるとにかかわらず吸着量の定義を再認識させることである。極大出現の理由は他所に解説されているのでごく簡単に述べると次の通りである³⁾。実験的な吸着量 ΔN_e は、測定系に導入されたガス量 N_0 と、平衡時に気相に残った未吸着ガス量 N_1 の差であり、 N_1 は平衡時の気相の密度 d_s と体積 V_d の積として求められる。

$$\Delta N_e = N_0 - d_s \cdot V_d \quad (1)$$

V_d としては通常ヘリウムを用いて測られたいわゆるdead spaceの値が用いられるが、吸着平衡時の気相自由空間体積は、形成された吸着相の体積 V_s だけさらに減少している。従って真の吸着量(absolute adsorption) ΔN_t に関しては(1)式右辺の第2項は過大評価であり、

$$\Delta N_t = N_0 - d_s (V_d - V_s) \quad (2)$$

となる。従って

$$\Delta N_e = \Delta N_t - d_s \cdot V_s \quad (3)$$

さらに、 d_s を吸着相の密度とする $\Delta N_t = d_s V_s$ であるから、

$$\Delta N_e = V_s (d_s - d_s) \quad (4)$$

である。(4)式は、観測される吸着量 ΔN_e が吸着空間内にバルク相(気相)より過剰に存在するガス量、すなわち界面過剰量(surface excess、またはdifferential adsorption)であることを示している。そして、 d_s は圧力と共に増加する量であるから、原理的にはある圧力で d_s に等しくなり、その圧力で ΔN_e はゼロ、さらに高压では ΔN_e は負となり、そこに至る過程で等温線は極大点を通過することになる。

吸着理論の分野で数々のモデルが提案されているが、それらの殆どは ΔN_t を対象としているように思われる。常圧以下のガス吸着では気相の密度の値が小さいので、 ΔN_e と ΔN_t とを同一視しても大きな誤りはないが、高压では両者の等温線は全く異なるので注意が必要である。図1に、(3)式の V_s を吸着媒の細孔容積で近似して計算した ΔN_t と ΔN_e との比較の一例を示す。

ところで、上の極大の説明の中で“原理的には”という言葉を用いたが、既往の高压ガス吸着の文献中に、実際にゼロまたは負の吸着を観測したという報告は無い。Michels等の N_2 -アルミナ系は実験的に信頼できるものの中で最も圧力範囲の広いデータ(～3000atm)の一つであるが⁷⁾、高压下で ΔN_t の飽和を窺わせる ΔN_e の d_s に対する直線的な減少((3)式参照)に続いて、 ΔN_e の再増加が観察され、吸着相の相変化によるものと推定されている。現在までのところ、十分高い圧力まで測定

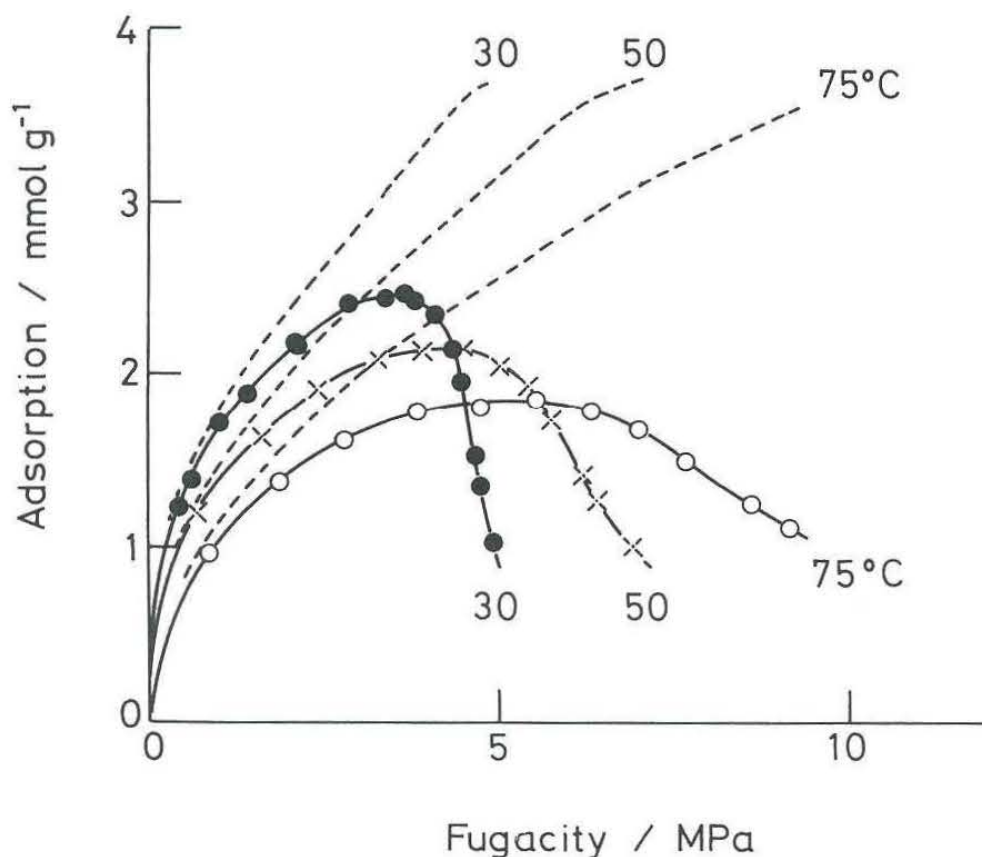


Fig. 1 Adsorption isotherms of C_2H_4 on alumina,
 — : ΔNe , - - - : ΔNi

された信頼できるデータが少ないので、このような現象がどの程度一般的なものは不明であるが、後述するように固-液系の吸着でも類似の現象が見られることは興味深い。

3. 高圧下における液体の吸着

固液界面への吸着量はしばしば吸着媒と接する前後の溶液の濃度変化から求められる。この方法で得られる吸着量もやはり界面過剰量であり、平衡にある液体の濃度が極めて希薄である場合を除き、吸着相中の着目物質の全量が求まっているわけではない。

ところで、ガス吸着の研究では先ず純気体の吸着から始めて次第に多成分の混合気体へと進むのに対し、液相吸着では始めから混合物を扱うのが通例であるため話が複雑になっているように思われる。そこで、一成分液体の吸着測定を行なった。測定方法は原理的には純気体のそれと変わらない。すなわち、吸着質流体の P - V - T 関係を吸着媒の存在下および非存在下で測定すれば、それらの差から吸着量が求められる。さらに簡単には、吸着媒、例えば活性炭の比容積を常圧で種々の液体を用いて測定してみると、一定値が得られないことは無論、用い

た液体の分子サイズ等でも結果が整理できないことから、表面付近にバルクとは性質（密度）の異なる領域ができていることが検知され、これは一成分液体の吸着現象に他ならない。

図2は、液体の P - V - T 関係測定技術を応用して測定した高圧メタノール-活性炭系の吸着等温線である。横軸には平衡液相の密度をとってある。縦軸の吸着量（ヘリウム dead space 基準の界面過剰量）は常圧において既に負で、さらに密度と共に直線的に減少しており、吸着相はバルク液相より疎であるが圧縮され難い構造をもつことを示している。さらに、この種の一連のデータの解析から、純液体の吸着量の圧力依存から混合液体の吸着平衡の圧変化の方向をある程度予測できること、などの結果が得られている^{8,9)}。なお、図2の等温線の高密度(圧)域での直線からのずれも、吸着相の何等かの(構造)変化を示唆している。直線からの偏倚が起き始める圧力は約1000気圧で、前述の N_2 -アルミナ系⁷⁾でも同程度である。一万メートルの深海底での吸着は地表のそれとは違うのかもしれない。

以上、高圧下の吸着研究から見た吸着量の定義にまつわる問題を述べてきた。上の説明では主に容量法による

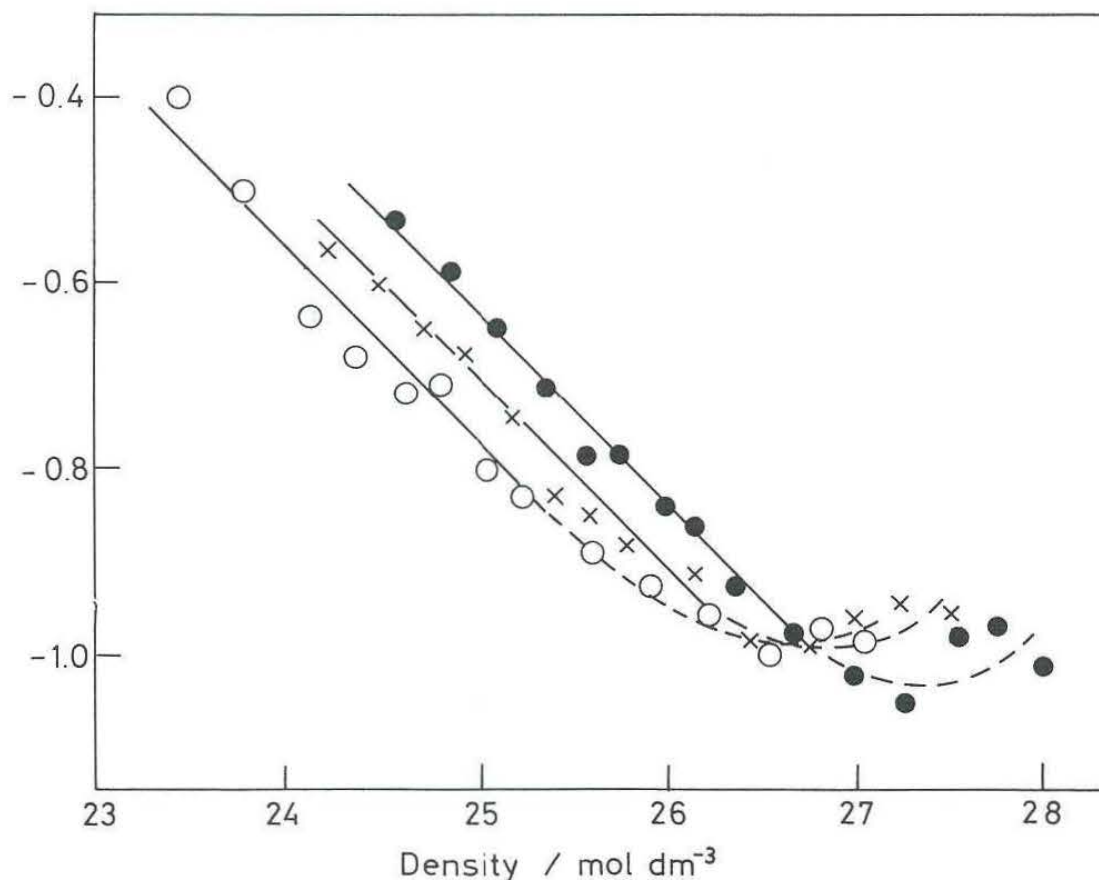


Fig. 2 Adsorption isotherms for a methanol activated carbon system
○: 75°C, ×: 50°C, ●: 25°C

吸着測定を例にしたが、他の方法、例えば重量法、流通法等でも同様で、直接的な量として実験的に観測される吸着量は常に表面過剰量 ΔN_e であると考えられる。しかし、もし absolute adsorption (ΔN_t) が実測できれば吸着現象に関する多くの知見をもたらすことになる。吸着場中で吸着分子が摂動を受け、バルクとは異なるスペクトル応答を示せば、間接的ではあるが ΔN_t が測れるかも知れない、そのような夢をも抱きつつ最近はいr法による吸着研究に取り組んでいる¹⁰⁻¹³⁾。

文 献

- 1) 例えば, J.W. McBain, G.T. Britton, J. Amer. Chem. Soc., **52**, 2198 (1930).
- 2) P.G. Menon, Adv. in High Press. Research, **3**, 313 (1969). (1960年代前半までの総説)
- 3) S. Ozawa et al., J. Colloid Interface Sci., **56**, 83 (1976).
- 4) Y. Wakasugi et al., J. Colloid Interface Sci., **79**, 399 (1981).
- 5) T. Ding et al., Langmuir, **4**, 392 (1988).
- 6) D.M. Young, A.D. Crowell, "Physical Adsorption of Gases", Butterworth, London (1962).
- 7) A. Michels et al., Recl. Trav. Chim., **80**, 483 (1961).
- 8) S. Ozawa et al., J. Chem. Soc., Faraday Trans. 1, **80**, 1049 (1984).
- 9) S. Ozawa et al., J. Chem. Soc., Faraday Trans. 1, **80**, 1059 (1984).
- 10) T. Yamazaki et al., Chem. Lett., 1457 (1987).
- 11) 山崎達也ら, 日化, 1530 (1988).
- 12) T. Yamazaki et al., Molecular. Phys., **69**, 369 (1990).
- 13) T. Yamazaki et al., Molecular. Phys., **73**, 649 (1991).



小沢泉太郎

東北大学工学部生物化学工学科
教授 工学博士
昭和46年東北大学大学院工学研究
科博士課程修了
東北大学工学部助手、助教授を経て昭和63年より現職

会 員 紹 介

新日本製鉄株式会社

・新素材事業本部

当社は、鉄鋼メーカーから新素材・新機能材料を含めた総合材料メーカーへの飛躍を目指して'81年には化学研究センターを設立し、新素材の研究を始め、2年後にはその研究体制を確立した。その後、新素材事業開発本部を経て、'87年には新素材事業本部が発足して、現在に至っている。

当事業部では、現在、エレクトロニクス材料分野、複合材等の構造材料分野、および環境対応材料分野にターゲットを絞り、新素材の研究・開発と事業化が鋭意進められている。

・エレクトロニクス材料分野

急速に進むICの高集積・高密度化に対応し、シリコンウエーハ、金ボンディングワイヤー、封止材用フィラー等のデバイス材料についてそれぞれに会社を設立し、開発・生産を行っている。また、一般電子材料についても一層の薄型化・小型化・高性能化に対応すべくソフトフェライトコア、スイッチング電源、トランスコイル、ステンレス箔等の生産を行っている。

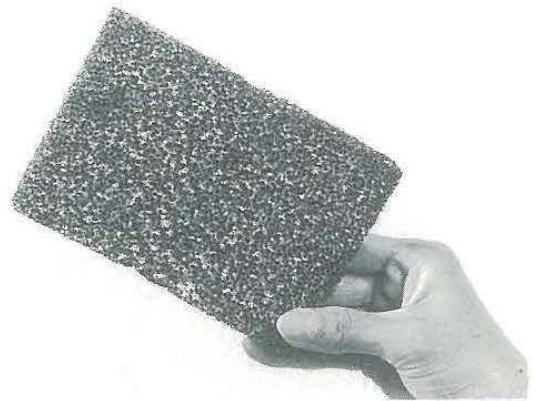


写真1 「テッチンチッド」の写真

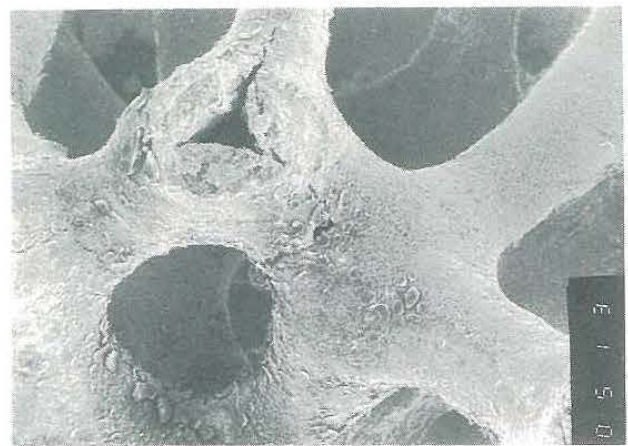


写真2 表面拡大写真

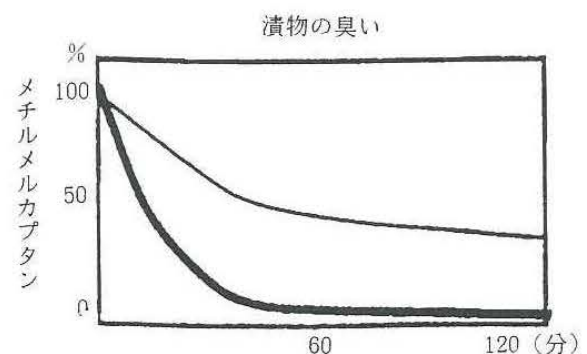
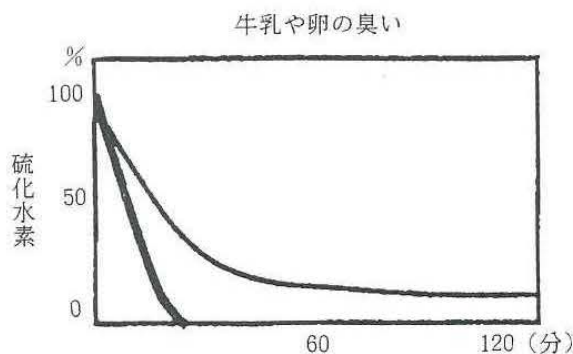
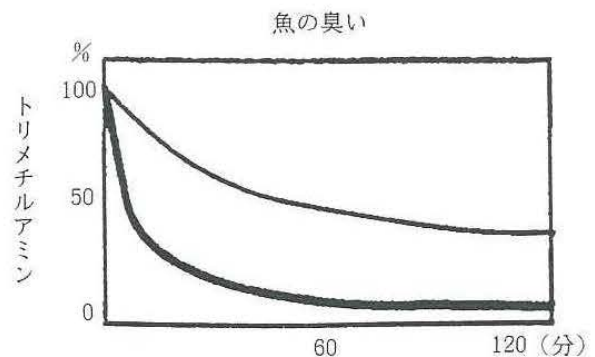
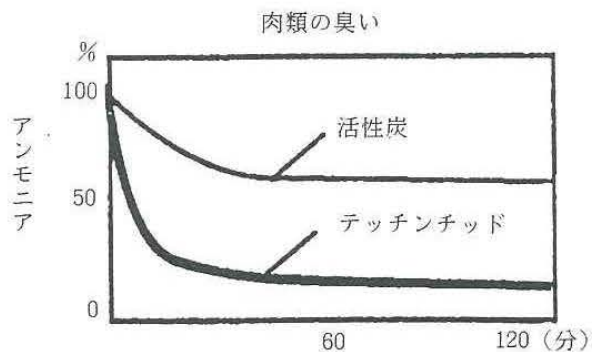


図1 冷蔵庫内四大悪臭に対する消臭性能比較

(松下電工データ)

・構造材料分野

鉄鋼製造で培った評価・解析技術を活かし、CFRP（炭素繊維強化プラスチック）や、自動車用材料ではスタンパブルシートなどを始めとする樹脂複合材。また、半導体製造用に応用される精密セラミックスなどが挙げられる。

・環境対応材料分野

自動車排ガス浄化用のメタル触媒担体、従来の活性炭を上回る消臭能力を持つ鉄多孔体（吸着学会入会の母体）、印刷現場のアルコール低減に役立つセラミックスコーティング等、今後、環境問題への関心が高まるうえで、重要視される商品群を創り出しています。また、石炭ピッ

チを原料とした炭素繊維を賦活した活性炭（ACF）も開発し、有機溶剤の回収用等としての用途を企画中である。

・鉄多孔体

鉄多孔体は鉄粉スラリーをウレタンフォームに塗着、乾燥後、高温で焼成することにより、写真1、2のような多孔質のものができあがる。この鉄多孔体にL-アスコルビン酸を始めとした薬液処理をすることにより、図1に示すような優れた脱臭性能をもつ脱臭材を開発した。

90年12月より松下電工経由で、冷蔵庫用「デットンチッドR」が発売され、その後、ストッカー用、トイレ用、ペット用が売り出されている。

海外レポート

表面の不均一性に関する国際会議

表面の不均一性に関する国際会議（International Symposium on EFFECTS OF SURFACE HETEROGENEITY IN ADSORPTION AND CATALYSIS ON SOLIDS）が、1992年7月12日から18日まで、ポーランドのカジミエルツ（Kazimierz）で開催された。会議を組織したのはRudzinski教授（Maria Curie-Sklodowska大学）とWojciechowski教授（Queens大学）であり、筆者はScientific Program Committeeのメンバーとして参加する機会を得た。会議は約80名の規模であり、日本からの参加者は石川達雄、金子克美、近藤精一、堤和男の各氏と新田であった。

表面の不均一性には、エッジ、クラック、不純物、異種原子、異なった細孔径の存在等の構造的原因が指摘されている。表面不均一性の程度を表わすのに、吸着エネルギーの分布関数を用いて定量化する研究の流れがヨーロッパにあり、特にJaroniec教授、Rudzinski教授は表面不均一性に関するこれまでの理論研究を掘り下げて紹介した専門書をそれぞれ出版している。今回の国際会議では、彼らが充分触れることのできなかった分野、すなわち計算機シミュレーションと新しい表面解析法を取り込んで今後の流れを創るとともに、触媒における不均一表面の問題との共通項を探そうとしたものであろう。なお、日本における吸着剤の特性研究は比表面積、細孔径分布の決定に力点が置かれているが、触媒分野では酸・塩基性の定量化や各種の表面解析が精力的に行われて

いるので、表面のキャラクタリゼーションの分野でこの会議のテーマと結びつく研究者が多いと思われる。

会議は13日朝の開会式のあと、Everett 名誉教授（Bristol大学）が特別講演をおこない、表面不均一性に関するレビューと理論の問題点および最近の注目される研究を紹介した。午後からポスター発表に続いて、近藤先生の司会で口頭発表が始まった。各セッションのテーマ（最終プログラム）を以下に示す。表中のPはポスター、Oはオーラルを表す。なお、一部キャンセルがあり、発表者の入れ替えもあったので、実際の件数とは若干のズレがある。

表 表面不均一性に関する国際会議のセッションテーマ

- 実在固体表面のエネルギー的不均一性の特徴（O-7件、P-8件）
- 実在固体表面のエネルギー的不均一性のキャラクタリゼーション（O-7件、P-10件）
- 不均一表面への吸着に対する計算機シミュレーションおよび解析的アプローチ（O-6件）
- 細孔とエネルギー的不均一性に関する実験および理論（O-5件）
- 多孔質表面へのガス吸着に対する計算機シミュレーションおよび解析的アプローチ（O-3件）
- 多孔質吸着剤の構造のキャラクタリゼーション（O-4件）
- 不均一固体表面への吸着に関する諸問題（P-7件）
- 触媒の表面構造とエネルギー的不均一性のキャラクタリゼーション（O-3件）
- 触媒における幾何学的表面構造と不均一性の効果（O

ー 3 件)

○固体／液体界面での吸着に及ぼす表面不均一性の効果
(O-3 件)

○固体／溶液界面における表面不均一性のキャラクター
ゼーション (O-3 件)

○触媒における表面不均一性の効果 (P-8 件)

○不均一固体表面の吸着ダイナミックス (O-5 件)

(以上、オーラル 49 件、ポスター 33 件)

会議は、MCS 大学理論化学科の Rudzinski 教授およびその研究グループが総出で運営にあたった。古い歴史を持つ避暑地カジミェルツの散策、MCS 大学のあるルブリン市内見学、ポーランドの民族舞踊やフォークソングなどを取り入れた Social events が毎日のように開催された。ポーランドのインフレは収まってきたというものの、会議場への機器の搬入、参加者を空港まで送迎する手配等を含めて Rudzinski 教授を始めとする関係者の苦労は相当なものであったと想像される。

Social events のなかでもルブリン市で行われた MCS 大学演劇部のフォークダンスおよびフォークソングは特にすばらしいものであった (同演劇部は約 10 年前

に大阪で上演していた) が、そのあと演劇部部員が学生ホールの廊下に集まっておこなった国際会議歓迎の特別演奏はさらに大きな感動を与えた。会議参加者の国別の曲が次々と演奏され、その国の参加者は輪の中央に入って自国の歌を歌い、あるいは得意の踊りを披露したのである。Rudzinski 教授と MCS 大学の関係者による手作りの国際会議がとくに輝いた一時であったといえよう。なお、日本に対しては“赤トンボ”が演奏され、近藤先生ご夫妻を含めた 6 人の日本人は忘れた歌詞に戸惑いながら、MCS 歌唱部員に助けられて 2 番までの歌唱に汗を流した。

会議の最後に、Steele 教授 (Penn State 大学) が全体の総括を行い、Structures and Adsorptions を今後の課題として強調した。なお、この会議での発表内容は、通常審査を経て米国化学会の雑誌 Langmuir の 2 月特集号 (1993 年) に掲載される予定である。会議では Heterogeneous society という言葉が飛び出して会場を沸かせた。同じテーマで 2 回目の国際会議を開催したいという意向も伝わってきている。

大阪大学基礎工学部 新田 友茂

本 欄

まだ手に入る吸着関連のバイブル

新しい分野に移った時に、一番困るのが、その分野での古典に値する重要な本が手に入らない事である。7 年程前から、研究を吸着領域に絞ってきた私も、当然ながら、古典本の収集に苦労している。国内の本でも手に入れるのが難しい場合がある。木原先生の書かれた“分子間力”を手にするのは大変であった。神田に行く毎に注意していたが、なかなか見いだせなかった。日本化学会コロイド部会のニュースレターにこの旨を書いたところ、都立大学の武井さんが古本屋で見つけて、送ってくださった。お蔭様で、時折、木原先生の素晴らしい分子間ポテンシャルの記述を楽しむことができる。これは大変に幸運な場合である。

分子間力は吸着科学では本質的に重要である。分子間力に関するバイブルはなんといっても、Molecular Theory of Gases and Liquids, J.O. Hirschfelder, C.F. Curtiss, R.B. Bird 著、John Wiley & Sons,

NY (1976) である。内容は上等で難解であるが、この本を持っていると、科学をしている雰囲気味わえる。当然、有用な分子に関する基礎データが沢山集められている。私がこの本を購入したのは 3 年前なので、未だ買える筈である。

私はカーボンと遷移金属酸化物関係の研究を主にしているが、最近、ゼオライトの名著を購入した。絶版を恐れていたが、幸い手に入れる事ができた。R. M. Barrer 著 “Zeolites and Clay Minerals” は単に物質に関する本ではない。良き吸着のレビューでもある。吸着に関する多くのデータを見いだせる。未だ古典とは言えないが、S. J. Gregg および K. S. W. Sing 教授が書かれた、Adsorption, Surface Area and Porosity (Academic Press, 1982) も名著である。特に、実験データを解析するのに役に立つ。Sing 教授によれば、上記の本を Rouquerol 教授と共に書き直しているそうである。従って、これも早く購入される事をお薦めする。

千葉大学理学部 金子 克美

第8回日本イオン交換 研究発表会

主催：日本イオン交換学会

協賛：化学工学会、環境科学会、高分子学会、石膏石灰学会、日本化学会、日本原子力学会、日本分析学会、日本膜学会、日本薬学会、ゼオライト研究会、日本吸着学会、電気化学協会、日本海水学会

日時：平成4年10月15日（木）～16日（金）

会場：大阪府立大学 学術交流会館

（〒593 堺市学園町1-1、TEL 0722-52-1161 (2791)

「次世代のイオン交換を探る」

第1日（10月15日）——9時から——

プロローグ：片岡 健（阪府大・工）

1. λ - MnO_2 担持多孔性セラミックス複合体の開発（東北工試）○小野寺嘉郎、岩崎孝志、林 拓道、長瀬多加子、板橋 修
2. リチウムイオン導電体を用いた新規リチウムイオン交換体の開発（大分大工）○水原由加子、八村克俊、石原達己、久保田直治、羽野 忠、滝田祐作
3. K^+ 、 Na^+ 分離用イオン記憶イオン交換体の開発(III)（山梨大工）○鈴木隆元、初鹿敏明、鈴木 喬（群馬大工）三宅通博
4. 火山灰系イオン交換体の開発（山梨大工）○吉川 弘、初鹿敏明、鈴木 喬（山梨県工業技セ）鮎沢信家
5. $\text{LiM}_{0.5}\text{Mn}_{1.5}\text{O}_4$ ($\text{M}=\text{Mg}^{2+}$, Zn^{2+})スピネルのリチウムイオン抽出／挿入反応(四国工試)○馮 旗、宮井良孝、加納博文、大井健太
6. スピネル型リチウムマンガン酸化物のリチウムイオン抽出／挿入機構、II 酸化還元型サイトとイオン交換型サイト生成のメカニズム(四国工試)○馮 旗、宮井良孝、加納博文、大井健太
7. γ -リン酸チタンへの4級アンモニウムイオンのインターカレーション(昭和薬大)○清水 巖、神崎 愷、小暮 誠、佐藤利夫、田中龍夫、遠藤和豊
8. 還元形リン脂質のインターカレーション(昭和薬大)○神崎 愷、田中龍夫
9. 水中におけるシリカの溶存状態とその除去（東京有機化学工業）安居院渡、（東京理科大学）○下山田博文、阿部正彦、萩野圭三
10. ジチオール基を有するキレート樹脂による希薄容存砒素の除去（阪府大工）片岡 健、○武藤明德（熊本大工）江川博明
11. 流動層接触装置を用いたN-ベンジルー4-ピニルピリジニウム樹脂による界面活性剤の除去（阪府大

工）片岡 健、○武藤明德（京都工芸繊維大工芸）川端成彬

——（13時50分から）——

特別講演-1 大阪府立大学 学長 矢吹萬壽氏

12. カニやエビの殻を利用した金、パラジウムおよび白金の高選択性吸着剤の開発（佐賀大化学技術共同開発センター）○馬場由成、平川博之
13. 架橋キトサン繊維による酸性染料の分離回収：吸着（阪府大工）○吉田弘之、山崎晴夫、片岡 健
14. 架橋キトサン繊維による酸性染料の分離回収：溶離（阪府大工）○吉田弘之、山崎晴夫、片岡 健
15. H型陽イオン交換樹脂による電着塗装排水処理：吸脱着繰り返し操作によるアミンおよび塗料の高濃度回収（阪府大工）○吉田弘之、岡本 晃、片岡 健
16. クロロメチルスチレン及びジメチルアミノメチルスチレンを用いて合成した2種類の強塩基性陰イオン交換樹脂によるタンパク質の分離（熊本大薬）○中山守雄、江藤高志、宮崎美香、岩竹美由紀、原田久美子、杉井 篤
17. フタロシアニン-銅錯体をリガンドとするタンパク質のアフィニティ吸着（佐賀大学科学技術共同開発センター）○馬場由成、吉田幸司（㈱ピラミッド）太田秀志
18. キトサン樹脂におけるBSAの粒子内拡散機構（阪府大工）○吉田弘之、吉川元庸、片岡 健
19. PEIキトサン樹脂によるアミノ酸の吸着（阪府大工）吉田弘之、○岸本 昇、片岡 健
20. 合成マガディアイトによる有害陽イオン交換特性（山梨大工）○武居真治、有泉和紀、初鹿敏明、鈴木 喬（群馬大工）三宅通博
21. ジケイ酸ナトリウムの合成とそのイオン交換特性（山梨大工）○谷口洋品、初鹿敏明、鈴木 喬
22. 炭酸アパタイトの陽イオン交換特性（山梨大工）○内藤 功、初鹿敏明、鈴木 喬（日本酸素）中村章寛
23. ウロコ鉄鉱型層状チタン酸の合成とアルカリ金属イオンに対する交換性（無機材質研）○佐々木高義、小松 優、藤木良規

第2日（10月16日）——9時から——

24. リシン-N α 、N α -二酢酸を含むキレート樹脂の応用—ニッケルメッキ溶液中の鉄(III)イオン除去の試み—（東北工試）○横山敏郎、浅海シゲ子、金里雅敏、鈴木敏重（日本錬水）小出富士夫、内野肇、宇佐美仁

25. 複水脱塩装置用高交換容量カチオン樹脂の開発—北電砂川発電所4号機における運転実績—(オルガノ株) ○香川 喬、本多哲之
26. イオン交換体相吸光度法による河川水中の超微量クロム(III)、(IV)の流れ分析(九大教養、*九大理) 吉村和久、○長井尋子*、松岡史郎、脇 博彦*
27. 三官能性キレート試薬固定化陰イオン交換樹脂を用いる微量重金属イオンの予備濃縮と樹脂懸濁液の直接導入による黒鉛炉原子吸光分析(大阪薬大) 千熊正彦、○青木洋之、中村志帆、村上仁美
28. イオン交換樹脂を用いた溶解法による Ca_3SiO_5 の初期水和(武蔵工大) ○西野 忠
29. 錯機能交換樹脂内の金属イオンの配置状態(九大理) ○脇 博彦、宮嶋敦浩
30. ホウ酸選択性高分子としてのデキストランゲル— ^{13}B NMR法によるデキストラン—ホウ酸錯生成系の研究(九大教養、*九大理) 吉村和久、宮崎義伸*、脇 博彦*
31. イオン交換樹脂による細菌およびエンドトキシンの除去(東京有機化学) ○安居院渡(東京理科大学) 鎌田親義、阿部正彦、萩野圭三
32. 水、水—アルコール溶媒でのイオン交換と電気泳動の併用によるリチウム同位体の濃縮(信州大理) 森芳弘、○徳永 剣、木越浩文、荒木和之、森田 学、茂木希一、吉野和夫、笹根昭伸
33. 水—アルコール溶媒でのイオン交換と電気泳動の併用によるインジウム同位体の濃縮(信州大理) 森芳弘、○吉野和夫、徳田 学、千葉朝明、渡辺健史、笹根昭伸(上智大理工) 垣花秀武
34. 両性イオン交換膜—電解質水溶液系の熱力学的性質(九大理) ○山内 昭、平田 豊

特別講演—2 Dr. Bolto (オーストラリア国立研究機関CSIRO)

受賞講演

35. ハイドロタルサイト様イオン交換体に対する各種ガスの吸着特性(山梨大工) ○五味 淳、宮沢和浩、遠藤好司、初鹿敏明、鈴木 喬
36. 繊維状リン酸セリウムにおけるイオン交換反応の温度依存性(東北工試) ○林 拓道、岩崎孝志、長瀬多加子、小野寺嘉郎、板橋 修
37. 組成の異なるアンチモン酸チタンにおける M^{3+}/H^+ イオン交換反応の熱力学的考察(東工大理) ○金子 宏、阿部光雄、辻 正道、玉浦 裕
38. 含水チタン(IV)における Na^+ 同位体交換速度(東北大工) 井上 泰、山崎浩道、○春日文則
39. 四チタン酸水和物繊維によるアルカリ金属イオンの交換反応と分離(無機材質研究所) ○小松 優、藤本良則、佐々木高義
40. 新しい無機陰イオン交換材による放射性ヨウ化物イオンの除去と固定化(無機材質研究所) ○小玉博志
41. α -リン酸ジルコニウム—エチルアミン層間化合物へのCu(II)の吸着(お茶大理) ○富田 功、井上律子、(筑波大化) 中井 泉(東京農工大工) 長谷川禎告
42. 雲母系イオン交換体による Cs^+ イオン選択的除去(山梨大工) ○坂田 進、宮城島茂友、初鹿敏明、鈴木 喬
43. Mg-Fe系ハイドロタルサイト様化合物の合成とその陰イオン交換特性(山梨大工) ○高野克彦、岡田文夫、初鹿敏明、鈴木 喬

会 告

8月21日と22日に千葉大学の金子先生および尾関先生の企画と実行で行われた第4回吸着シンポジウムは、新しいテクノポリス、海浜幕張で大勢の参加者を得て開催され、吸着現象についての理解を深めることができました。この次の本学会の大きい行事は、宇都宮大学の遠藤先生に実行委員長をお願いして準備を進めている第6回研究発表会です。大勢の会員の方々のご参加をお待ちし

ています。

9月に1992年の会員名簿をお届け致しました。この名簿の内容に誤りがある場合、または連絡先などの変更がある場合には事務局までお知らせください。名簿発行後の新入会員および正会員の連絡先変更は次の表の通りです。

1992年度の会費をまだ納め忘れていらっしゃる方は至急ご納入下さいますようお願い致します。

事務局 松村芳美 (産医研)

会 員 名 簿

会員の皆様には1992年8月10日現在の会員名簿をお届け致しました。その後の新入会員および会員の連絡先の変更をお知らせします。

1. 正会員 (新入会員)

氏 名	勤 務 先	連 絡 先 住 所	電話番号	内線
高 橋 勉 92-0016 E	鐘紡(株) 開発研究所			
小 島 健 治 92-0017 E	鐘紡(株) 開発研究所 第2研究部			
富 塚 功 92-0018 R	金属材料技術研究所 機能特性研究部			
溝 口 勝 92-0019 R	三重大学 生物資源学部			

2. 正会員 (変更)

氏 名	勤 務 先	連 絡 先 住 所	電話番号	内線
大 嶋 政 弘 92-0009 E	川崎重工業(株) 宇宙機設計部宇宙4課			

(敬称は省略させて戴きました。)



編集委員

委員長	鈴木 喬 (山梨大学 工学部)	鈴木謙一郎 (丸谷化工機㈱)
委 員	金子 克美 (千葉大学 理学部)	田門 肇 (京都大学 工学部)
	橘高 茂治 (岡山理科大学 理学部)	茅腹 一之 (明治大学 工学部)
	古藤 信義 (オルガノ㈱)	初鹿 敏明 (山梨大学 工学部)
	迫田 章義 (東京大学生産技術研究所)	原 行明 (日鉄化成工業㈱)
	塩田 堅 (三菱化成総研)	若泉 章 (日本酸素) (五十音順、敬省略)

Adsorption News Vol.6 No.4通巻No.22 4年10月20日 発行

発 行 日本吸着学会 The Japan Society on Adsorption

事 務 局 〒214 川崎市多摩区長尾 6-21-1

産業医学総合研究所労働環境研究部 松村 芳美 部長室

Tel.044-865-6111

印 刷 〒112 東京都文京区小石川 2-3-4 川田ビル

アイオニクス株式会社

General Secretary

Dr. Y. Matsumura

National Institute of Industrial Health

6-21-1, Nagao, Tama - ku, Kawasaki-214

Tel.044-865-6111

Editorial Chairman

Prof. T. Suzuki (Yamanashi University)