Adsorption News

Vol.10, No.1 (January 1996) 通巻 No.36

目 次

○巻頭言	
考えることの楽しさ荒井 康彦	2
○平成7年度日本吸着学会賞	3
○第9回研究発表会を終えて小沢泉太郎・山崎 達也	9
○研究ハイライト	
酸化水酸化鉄微粒子の熱分解反応	
-細孔形成に着目して直野 博光	10
金属複合カルボン酸塩溶液からの酸化物膜の調製と	
それらの分光スペクトル空谷 正彰	14
○海外レポート	
22nd Biennial Conference on Carbon報告 …中山 祐輔	19
第二回 ISSHAC に参加して黒田 泰重	21
第2回ISSHAC会議に参加して仲井 和之	22
Low-Dimensional Molecular Systems on Solid	
Surfaces-PACIFICHEM 95 ··········瀬戸山徳彦	23
○ Tea Break	*
BETあれこれ高石 哲男	24
○会員紹介	
栗田工業株式会社	25
三光化学工業株式会社	26
○関連学会のお知らせ	27
○新入会員紹介	27
○会告	27

日本吸着学会

The Japan Society on Adsorption

巻 頭 言

考えることの楽しさ

荒井 康彦

秋も深まってくると、野外で"オナモミ"を見かけ ることがある。子供の頃、野原で遊んでいると、よ くセーターなどにくっついたものである。これは植 物の種であり、表面にたくさんのトゲが付いている。 人間の衣類などにくっついて、種を運ばせるための 知恵である。このよくくっつくトゲを観察して、現 在我々が広く活用しているマジックテープ(アメリ カの商標ではベルクロ)が発見されたという(安藤 訳、セレンディピテイー、化学同人)。このありふれ たオナモミのトゲが、なぜよく衣類にくっつくのか に強い関心を持ち、詳細に調べてみると、オナモミ のトゲはフック状になっていて、繊維の輪によくくっ つくことがわかった。その結果オナモミ型のフック と繊維の輪によるマジックテープが考案され、大発 明へと発展したわけである。このように、何でもな いちょっとしたことから、きわめて重大なことを見 いだす "Serendipity (セレンディピティー)" が研究 者にとって大切な要素と言われている (分離技術, 20(4), 233, 1990),

ところが、学問分野が発展して内容が複雑になったり、高度になったためか、結果をそのままうのみにしてしまい、批判なり、異論を唱える学生が少ないようである。簡単なことであっても、自分で考えたり、工夫することが大切であると思っている。よく「下手な考え、休むに似たり」とも言われ、少な頭をひねったところで、たいしたことにならない。しかし、自分で考え、工夫することをやめてしまえば、何も得られない。あれこれ考えて、そして失敗するのも研究する者の楽しみなのである。

ところで、溶液相の非理想性を表現するためには、活量係数式が不可欠である。古くから、Margules 式あるいは van Laar 式というものがあって、それは2定数式である。これらの式では、複雑な溶液の活量係数を定量的に表現することは無理である。その場合、通常の考えでは、定数を増やして高次の式にして精度を向上させることである。むろん、定数を増やしていけば、それだけ精度が良くなり、実際にも多くの研究例がある。しかし、その定数の値を決めるためには多くの実測値が必要とされるため、溶



液の非理想性を予測する目的からは離れてしまう。 それでは相互作用の強い複雑な溶液のポイント(本 質)は何かということになる。相互作用の強さの偏 りによって、分子の混合がランダムではないという ことが、キー・ポイントになる。このことは、おそ らく古くから気付かれていたことと思われるが、具 体的に定式化した例はなかった。これに対して、G. M. Wilson は1964年に「局所モル分率」の概念を導 入し、今日だれでもよく知っている Wilson 式を提 案した。彼の大学院博士論文の一部であり、そこで 用いられた基本的考えは、統計力学の入門で習うボ ルツマン因子であった。そして、その後の研究の流 れを大きく変えた Wilson の論文はわずか 3ページ に満たない (JACS, 86, 127, 1964)。現象が複雑で あっても、その本質を端的に見抜くことが、いかに 大切であることの例として挙げられよう。また、そ れを定式化するためには必ずしも高度な理論を必要 としない。基礎的な知識や考え方が、しっかり身に 付いていればよいわけである。

研究は、50%が苦しみであるが、50%は楽しみである。学生諸君やこれから研究の分野に入られる各位に、自分で考えること、そして工夫すること、さらにそれを楽しみとすることをお勧めしたい。

荒井 康彦 九州大学教授(工·化学機械工学科) 工学博士

略歴 1943年12月4日生まれ

1971年 東北大学大学院工学研究科 化学工学専攻博士課程修了

同年 東北大学工学部助手

1976年 東北大学助教授(工・化学工学科)

1977年 九州大学助教授

(工・化学機械工学科)

1981年 現職

平成7年度日本吸着学会賞

Adsorption News (9巻3号) においてご推薦をお願いしておりました平成7年度日本吸着学会賞につきまして、日本吸着学会賞選考委員会における慎重審議の結果、以下のように受賞者が決定されました。第9回日本吸着学会研究発表会に合わせて開かれました11月1日(水)の日本吸着学会総会において、平成7年度吸着学会賞の顕賞が行われました。

平成7年度日本吸着学会奨励賞(東洋カルゴン賞)受賞者と受賞理由

1. 受賞者(2名)(アイウエオ順)

後藤 元信君 熊本大学工学部助教授 工博(名古屋大学) 宮部 寛志君 富山大学教育学部助教授 工博(東京大学)

2. 受賞理由

(1) 後藤 元信君 熊本大学工学部助教授 工博(名古屋大学)

华年月日:昭和31年8月7日(39才)

受賞対象研究:クロマト分離への連続混合体理論の適用

受賞理由: 天然物、石油、反応生成物などのように多種類の物質を含む系を表現する方法の一つに連続混合体理論がある。これは混合物をある特定の連続関数であると仮定した多成分系混合物を近似するものである。後藤元信君は、この連続混合体理論を膜分離、クロマト分離および抽出に対して適用した一連の研究を行った。クロマト分離の研究では、多成分系からなる溶質をガウス分布で表される分子量分布をもつ連続混合体と見なし、線型平衡の場合について理論クロマトグラフを求め、サイズ排除クロマトグラフィーにおける分子サイズと保持時間の関数および分散の影響を明らかにした。

以上の連続混合体理論を用いた新しい手法は吸着を含む様々な分離精製操作への適用の可能性を期待させるものであり、同君は日本吸着学会の奨励賞を授与するのにふさわしいものである。なお、同君には、今後連続混合体理論に基づく一連の理論的研究を、実際の応用面につなげていかれることを希望する。

(2) 宮部 寛志君 富山大学教育学部助教授 工博(東京大学)

生年月日:昭和32年8月16日(38才)

受賞対象研究: 逆相液体クロマト分離に関する研究

受賞理由:クロマトグラフィーは重要な分離技術として、分析や分離精製の分野で広く利用されている。 宮部寛志君はその代表的な分離モードである逆相クロマト分離系を取り上げ、その吸着挙動について化 学工学的な研究を行った。逆クロマト分離系の吸着特性に対する吸着剤、溶媒と吸着質の種類や濃度の 影響を実験的に調べ、その結果を吸着平衡だけでなく物質移動や熱力学特性の点から解析し、化学修飾 型吸着剤表面における吸着平衡や物質移動に関する新たな情報を得た。液相吸着平衡や吸着熱に対する 溶媒効果の定量的解析及び表面拡散機構の解明についても検討した。また基礎的研究結果から、吸着等 温線や速度パラメータの簡易推算法を提案した。さらに逆相液体クロマト分離法の工業的利用を行うと ともに、その周辺技術として吸着剤表面修飾基の分析法を開発した。以上、同君は、逆相クロマト分離 系の吸着現象の基礎的研究とその応用に関する一連の研究を活発に行ったもので、今後の展開に期待さ れるものが多い。よって、同君は日本吸着学会の奨励賞を授与するにふさわしいものである。

平成7年度日本吸着学会技術賞受賞技術と受賞理由

1. 活性炭をベースにした低温触媒の開発(クラレケミカル株式会社)

本技術で開発された材料の特徴は、室温以下の温度で効果を発揮し、且つ長寿命(実用ライブで7年以上に相当)の性能(鮮度保持、脱臭)を有していることであり、金属の触媒作用と活性炭の助触媒作用(酸化作用)を組み合わせることにより開発できたものである。

開発のポイント

- ○活性炭の製造技術(酸化触媒向上技術)を適用して触媒金属の使用量を低減できたこと。
- ○触媒成分の分子サイズを考慮して活性炭細孔分布の最適化をはかり、反応速度を向上させたこと。
- ○触媒成分の高分散均一担持技術の確立。

などである。

現在までに実用化された製品は、エチレン除去(青果物鮮度保持)、脱臭用としてのパラジウム添着活性炭と脱臭用(硫黄系、窒素系悪臭の同時除去)としての卑金属添着活性炭である。主な実用歴として冷蔵庫に年当り100万台、他に自動車内脱臭用、トイレ用脱臭フィルター、エアコン用脱臭フィルターなど、多数挙げられる。また学会発表を通じても高い評価を得ている。よって、本技術は日本吸着学会の技術賞を授与するに相応しいものである。

開発担当技術者

田中 栄治(クラレケミカル株式会社)

田島康宏(クラレケミカル株式会社)

花本 哲也(クラレケミカル株式会社)

2. LO-FIN PSA (東洋エンジニアリング株式会社/鹿島石油株式会社)

水素 PSA のニーズは化学原料供給用としてはもちろん、多岐にわたり着実に増大している。従来より水素 PSA 法においては製造コストの低減および省資源の面から、水素回収率の一層の向上が望まれていた。このような状況化で、PSA 技術の中でも従来法 PSA に比べ高い水素回収率、高い製品純度が得られる本技術つまり新型 LO-FIN PSA の実用化、商業化が行なわれた。LO-FIN 水素 PSA の最初のコマーシャル設備は1988年に稼働を開始し現在まで順調に稼働している。

本技術つまり LO-FIN PSA の最大の特徴は吸着塔群にリテーナーというガス留めを設置していることである。 LO-FIN PSA では、回収パージガスをリテーナーでいったん貯えた後、流れ方向を反転させる。 つまり LO-FIN (last out-first in) である。このような操作により不純物を多く含んだ反転パージガスはパージガスとして有効に利用できる。結果的には、不純物がパージガス中に高レベルリークアウトするまで、サイクル当りのフィードガス量を増やすこと(サイクルタイムを長くすること)が可能となった。

本技術はすでに、大型設備として国内に10基ほどの納入実績を有し、いずれも順調に稼働し、高い評価を得ている。また学会発表を通じても高い評価を得ている。よって、本技術は日本吸着学会の技術賞を授与するに相応しいものである。

開発担当技術者

山口 俊雄(東洋エンジニアリング株式会社)

大加茂梅太郎 (東洋エンジニアリング株式会社)

松 本 圭 司 (東洋エンジニアリング株式会社)

野口 義一(鹿島石油株式会社)

米 山 武 次 (鹿島石油株式会社)

奨励賞を受賞して

受賞対象研究:

逆相液体クロマト分離に関する 研究



富山大学教育学部 宮 部 寛 志

この度は日本吸着学会奨励 賞(東洋カルゴン賞)を賜わ りまして、誠に光栄に存じま す。奨励賞の受賞にあたりま

して、クロマト分離における吸脱着現象を従来の吸 着平衡だけではなく、吸着速度や熱力学的特性など の点から更に詳細に研究することをご教授頂き、ま た研究者としては全くの初歩の段階から学位授与に 至るまで多大のご指導を賜わりました鈴木基之教授 (東京大学生産技術研究所) に心より感謝申し上げま す。今回の受賞はひとえに鈴木先生のご指導の賜物 であります。鈴木先生のご指導を頂かなければ今回 の受賞は勿論、クロマト分離に関する本研究も進展 していなかっただろうと思います。ここに改めて、 鈴木先生のご指導・ご高配に厚く御礼を申し述べさ せて頂きます。また、研究活動を進める中で吸着学 会の諸先生方から多くの有益なご指導・ご助言を賜 わりました。研究の進め方を考える上で非常に参考 になりました。また何よりも、研究活動を行う際の 大きな励みになりました。誠にありがとうございま した。更に、クロマト分離に関する研究の機会を与 えて頂き、その遂行をご支援頂きました栗田工業株 式会社に対して感謝致します。

昭和57年4月に栗田工業株式会社に入社し、その後約8年間高速液体クロマト分離の工業的利用に関する研究を行いました。その際、従来のクロマト分離に関する基礎的研究の多くがキャパシティー比と理論段数だけを指標とし、主に平衡論の立場から展開されているのを知りました。そして、クロマト分離の機構を解明し、その本質を知るためには、クロマト分離現象を平衡論だけではなく、速度論や熱力学の点からも詳細に研究することが必要であると考えました。また、逆相液体クロマト分離の工業的規模の実装置を製作するにあたり、その分離条件の最適化に関する実験的検討を何度も繰り返して行いま

した。その度に、シミュレーション法を利用して、 クロマト分離のハードやソフトをより正確に簡便に 設計できるようにしたいとも考えました。これらの 経験から、クロマト分離における吸脱着現象の本質 を追求するための基礎的研究を行い、そこで得られ た知見に基づいてシミュレーション・モデルを構築 し、クロマト分離技術の実用化に資するような基礎・ 応用研究を行いたいと考えておりました。

しかし、吸着や化学工学の初学者が一人で行う研 究は遅々として進展しませんでした。そのうち、確 か昭和63年頃に姫路工業大学で行われた化学工学協 会の研究発表会であったと記憶していますが、クロ マト分離のシミュレーション法に関する発表を行い ました。今から思えば冷汗ものですが、諸先生方を 前にして当時は何も知らない初学者が発表を行いま した。全くの若気の至りで、今ならとてもできない と思います。その時、発表に対してご質問を頂いた のが鈴木先生でした。ご質問の内容は明確には憶え ていませんが、シミュレーション・モデルを考える 際に化学工学の従来の理論を適用しない理由を質問 されたように記憶しています。そして不勉強なため 十分な回答ができなかったことも憶えています。こ の時の研究発表会で鈴木先生にご質問を頂いたこと が、今回受賞の対象となったクロマト分離に関する 研究の契機でありました。その後、鈴木先生のご厚 情により、東京大学生産技術研究所の研究生として クロマト分離に関する研究を行う機会を得ました。 研究の計画、実施、結果の解析、考察や論文発表な どに関する先生との定期的な討議や報告は、クロマ ト分離の研究にとっては、進むべき方向を正確に指 示する絶大な羅針盤でありました。またこれらの研 究活動や学位論文の作成を通して、研究者としての 何かを鈴木先生からご教授頂きました。これが私の 研究活動の基盤となっております。

このように、クロマト分離という題材を携えた私は、鈴木先生のご指導を頂くことによって初めて、吸着学会の門を叩くことができました。そして数年間を経て、やっと諸先生方のお話を多少伺えるようになりました。しかし未だに初学者であり、門前の小僧の域におります。今回の奨励賞は、「吸着現象についてより深く、さらに広く研究し、もっと勉強しなさい」という諸先生方からの叱咤、激励であると理解致しております。今回の受賞を励みとして、より一層研究活動に注力すると共に、微力ながら学会のお手伝いもさせて頂く所存であります。今後とも、ご指導、ご鞭撻の程よろしくお願い申し上げます。

受賞対象研究:

クロマト分離への連続混合体 理論の適用



熊本大学工学部 後藤元信

この度は日本吸着学会奨励 賞(東洋カルゴン賞)を頂戴 いたしまして、誠に光栄に存 じます。今回の受賞は私を吸

着の研究との出合いに導いて下さいました名古屋大学教授故手島英夫先生、名古屋大学教授後藤繁雄先生、数学を駆使した理論的アプローチをご指導頂いたカリフォルニア大学デービス校教授 B. J. McCoy 先生、さらには自由な雰囲気の中で研究に打ち込める環境と研究において貴重な助言を頂きました熊本大学教授広瀬勉先生をはじめご助言と励ましを頂きました日本吸着学会の諸先生方のお陰であり、心より感謝しております。

私は昭和53年に名古屋大学の化学工学科の手島先 生・後藤先生の研究室でイオン交換樹脂および吸着 剤に関する研究に卒業研究生として着手致しました。 学生時代に学んだ化学工学の中で整然とした理論展 開に興味を抱いた反応工学的手法を用いた研究を卒 業研究以来、現在に至るまで続けてきております。 特に流体中の多孔質固体内外における物質移動を扱っ た実験的・理論的研究を中心に分離工学・反応工学 に関する仕事を行ってまいりました。名古屋大学で は流体として液体を扱い、イオン交換、吸脱着操作、 触媒反応に関する研究を行ってまいりました。その 後、昭和63年に熊本大学に赴任してからは広瀬先生 の研究室で初めて気体中での吸着操作に出合いまし た。圧力スイング吸着の基礎から、電磁弁、コント ローラなどを使った実験装置の製作および実験手法 を始め、液相では無視してきた吸着熱や変化する流 体密度などの扱いについて学びました。

熊本大学に移ってからすぐにカリフォルニア大学 デービス校に1年ほどポスドクとして B. J. McCoy 教授および J. M. Smith 教授のもとで研究に従事す る機会を得ました。そこで、私が行った研究は超臨 界流体中での反応を伴う抽出に関するもので、私が 初めて超臨界流体を実際に扱うことになりました。 私にとって全く未知の分野を外国ですることになり、 渡米前に超臨界流体に関する著書・論文などを読み ましたが、超臨界流体を含む相平衡は、理解しにく く、良くわからないまま、米国に渡りました。実際 に、研究にとりかかってみますと、流体が臨界流体 に代わっただけで、木材などの天然の多孔質固体に おける反応を伴った物質移動を反応工学的に解析す る研究をテーマとして与えられました。そのとき、 インドからの留学生が同じ実験室で超臨界二酸化炭 素による活性炭の再生の実験をしており、超臨界流 体中での吸着現象を経験することができました。ま た、留学中に物質移動に関する理論解析をするチャ ンスにも恵まれ、数学的手法を駆使して、理論モデ ルの構築やその解析解の導出などについて学ぶこと ができました。私のそれまでの研究は複雑な理論式 をコンピュータの力に頼って数値計算することが多 かったため、解析解による理論展開の華麗さに魅せ られました。さらに、帰国後に知った広瀬先生の発 表された圧力スイング吸着に対する短サイクル時間 近似の理論に感銘を受け、理論解析への興味が一層 増すことになりました。

帰国後の平成2年からはこれまでの液相と気相での分離操作を超臨界流体相に拡張し、吸着、固体抽出などの研究を始めました。初めの頃は、数百気圧で操作する実験装置の操作・運転や分析法など、困難な問題が多くありましたが、やがて、何とかデータもとれるようになりました。最近は、超臨界流体中での圧力スイング吸着による分離精製法の開発を目指した研究を進めております。

一方、このような実験的な研究の他に理論的な研究として、物質移動現象の近似法、連続混合体理論などを研究してきました。

今回の受賞の対象となった研究「クロマト分離への連続混合体理論の適用」は天然物などの多成分系混合物を表現する方法の1つである連続混合体理論を用いて、クロマトグラフィーを含む分離精製プロセスを解析する一連の研究を行ったものです。連続混合体理論を吸着材の不均一性を表現するために用い、膜状吸着体などで重要となる空隙率や細孔径の分布に起因する性能低下をモーメント法により評価しました。また、クロマトグラフィーならびに脱着を含む抽出に対して連続混合体理論を適用し、多成分系からなる溶質がクロマトグラフィーや抽出過程で分離される挙動を解析しました。今後は、成分間の相互作用の導入、実験データの連続混合体理論による解析を進めて行きたいと考えております。

名古屋大学からカリフォルニア大学、そして熊本 大学へと場所が変わり、扱う流体も液体から始まり、 気体、超臨界流体と変わってきましたが、卒業研究 として始めた吸着の研究は今後も変わらずに続けて 行きたいと思っております。この受賞を励みに、さらに研究に精進するとともに、日本吸着学会のお役に立ちたいと考えております。今後ともご指導ご鞭撻のほど宜しくお願い申し上げます。

技術賞を受賞して

受賞対象研究:

活性炭をベースにした 低温触媒開発



クラレケミカル株式会社

この度は栄誉ある日本吸着学会技術賞を賜り、深 く感謝いたします。

当社は活性炭及び活性炭成型品の製造及び販売を 行っており、「おいしい水、おいしい空気」の製造を 合い言葉に各種の浄水、空気清浄、脱臭などの分野 で当社の製品が使用されています。

近年、アメニティー空間へのニーズが高まるにつれて冷蔵庫、トイレ空間、空気清浄機など民生分野に広く脱臭触媒が使用されるようになってきました。 従来は脱臭分野には活性炭やゼオライトなどの吸着 剤が用いられてきましたが、これらは吸着能力に限 界があるため、頻繁な再生や交換が必要となったり、 装置が大型化するなどの問題点がありました。これ に対して、当社の活性炭をベースにした低温触媒は 室温以下の低温でも極低濃度の対象臭気ガスを酸化、 無臭化することが可能であり、実用ライフ内では交 換不要な長寿命化を実現しました。

開発のポイントは触媒の分散状態の制御や活性炭の性能向上(吸着容量、酸化助触媒能)などにあります。この低温触媒は青果物から発生するエチレンを除去する鮮度保持触媒や、冷蔵庫、トイレ空間などで発生する硫黄系、窒素系悪臭物質の脱臭触媒、生活空間でのタバコ臭や体臭の脱臭触媒として広く利用されています。本触媒は人体などに無害であり、安全であると共に、低温で使用可能なため省エネルギーという点でも時代の要求にマッチした素材であり、更に多くの分野での適用を図っていきたいと考えております。

今回の受賞を励みに更に高性能な低温触媒の開発 に力を注ぎ、日本吸着学会の発展に寄与したいと考 えております。

受賞対象研究: LO-FIN PSA

東洋エンジニアリング(株)

山口俊雄大加茂梅太郎松本圭司

鹿島石油傑

野口義一米山武次

この度は栄誉ある吸着学会技術賞を賜り、東洋エンジニアリング㈱及び鹿島石油㈱とも深く感謝致します。

LO-FIN 水素 PSA は吸着技術を応用して、水素混合ガスより高純度の水素ガスを、効率良く回収する最新の水素分離技術であります。開発を始めた昭和57年頃の我国では、水素 PSA に対しては技術的に馴染みが薄く、設備は非常に割高でありました。そこで従来法 PSA より水素回収率が高く、高純度水素が可能で、設備費も低減可能となる LO-FIN 技術の実用化に取り組みました。

本技術の基本アイディアは、オランダにて発明さ

れました。このアイディアの効果を確認すると共に、 設備の実用化、商品化を実施致しました。その間多 数の人の参画、参加と多大の開発努力により現在に 至っております。特に当初のベンチ試験では大学関 係から、多大の御指導を受けまして非常に感謝申し 上げます。

その後、シミュレーション技術の導入と共に、パイロット試験を実施し工業化への目途を付けました。要素機器の信頼性確立を含め、昭和63年の第一号商業化装置を完成するまでに6年を要しました。当初は商業化までに、これほどの期間が必要であるとは見積もっておりませんでした。これからの技術開発では、海外技術との競争もあり、更に効率の良い研究開発が要求されるものと思います。最新コンピューターの利用及び活用技術の向上等により、効率の良い開発が可能になると考えます。

お陰様を持ちまして LO-FIN PSA は、海外を含めエチレン等の石油化学、水素を必要とする化学・石油精製分野等において順調に稼働しております。 今後も産業分野において、より多く活用していただけるよう努力していく所存です。

今後とも皆様方、関係各位及び諸先生方の御指導・ 御鞭撻のほどよろしくお願い申し上げます。また日 本吸着学会の益々の発展を祈念申し上げます。



日本吸着学会第9回研究発表会を終えて

日本吸着学会の第9回研究発表会は、昨年11月1日と2日の2日間、依頼講演2件、口頭発表36件、ポスター発表24件に150名余りの参加者を得て、東北大学工学部青葉記念会館(仙台市)で開催されました。会場周辺の紅葉にはまだ少し早かったようですが、秋の気配も深まった南東北の風情、如何でしたでしょうか。さて、研究発表会の顛末記を書くようにとの編集部のご依頼ですが、この号がお手元に届く頃にはだいぶ時間も経ってしまうと思いますので、むしろ次回以降へ向けて、お世話をさせていただいた経験から気づいたことを若干書いてみます。

本発表会の講演件数は年々増えており、そのこと自体は吸着の研究が活発な結果ですから良いことですが、2日間の会期の収容可能数の限界に近づいています(もう超えているのかも知れません。スケジュールに少々無理が生じています)。1件当たりの時間、会期は現状程度がよいとの意見が多いようですので、何か他の方策を考える必要があります。一つの方法はポスター発表を奨励する事で、各開催地ごとに様々な事情があろうかとは思いますが、場所や時間帯などできるだけ優遇してポスター発表の存在感を高め、また会員の意識の側にも内容が良ければ発表形態に

関わらず高く評価する姿勢を養ってゆく必要がある のではないでしょうか。現状は何となく口頭発表を よしとする風潮を感じます。

昨年5月の理事会でポスター賞創設の提案があり、 準備の時間も無いので詳細は開催地に一任となりま した。いろいろ考えましたが、結局参加登録者全員 による投票方式とし、懇親会の席で賞状と記念品 (吸着学会ポスター賞の名入りこけし)を贈るかたち になりました。いわば人気投票方式ですが、受賞者 にはいずれも熱心に説明していた学生さんが選ばれ、 妥当な結果だったのではないかと思っています。何 れにせよ今回は初めての試みですので今後の改良を 期待いたします。

最後に、本研究発表会の開催にあたり種々ご援助、 ご助言、ご協力を頂いた各位、依頼講演を引き受け ていただいた講師の先生方、そして研究発表・討論 に参加された会員の皆様に心から御礼を申し上げま す。

東北大学工学部 小 沢 泉太郎 山 崎 達 也



研究ハイライト

酸化水酸化鉄微粒子の熱分解反応 - 細孔形成に着目して-

Micropore Formation due to Thermal Decomposition of Iron Oxide Hydroxide

関西学院大学理学部
School of Science
Kwansei Gakuin University

直 野 博 光
Hiromitu Naono

1. はじめに

表題の研究のきっかけはいまから十数年前にさかのぼる。その当時は、オーディオテープの磁気記録材料として主に針状の γ -Fe₂O₃微粒子が用いられていた。 γ -Fe₂O₃は出発物質として針状の α -FeOOH 微粒子(図1A)が利用されていた。まず、 α -FeOOHを熱分解して α -Fe₂O₃を作り、還元してFe₃O₄を調製し、最後に酸化して γ -Fe₂O₃を得るという過程である。得られた針状の γ -Fe₂O₃を得るという過程である。得られた針状の γ -Fe₂O₃微粒子を電子顕微鏡で観察すると、針状微粒子のところどころに不規則な形状の細孔が散在している。そして、その様な細孔は微粒子の磁気特性に悪影響を及ぼすことが指摘されていた。どのようにして細孔が生成するのかに興味をいだき、 α -FeOOH微粒子の熱分解反応の研究を開始した。

2. α-FeOOHの熱分解反応

当時、試作した気体吸着装置が動きだしていたので、早速 α -FeOOHならびに熱分解生成物(α -Fe α -FeOOHへの α -Fe α -FeOOHへの α -War 等温線は α -Mar 型で吸・脱着にヒステリシスがなかった。熱分解が進むにつれて吸着等温線は縦軸に沿って並行して上昇していくことが判明した(図 2)。分解生成物への α -War 数にもヒステリシスが検出できなかった。吸着等温線規則的な変化から、針状微粒子中になにか規則性のある細孔が生成していることが予測されたが、気体吸着の仕事を開始して間もないころであったので、吸着等温線を解析する方法を知らなかった。そこで、文

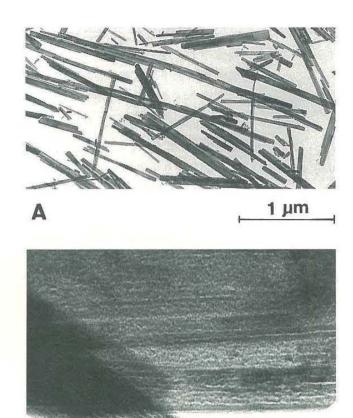


Fig. 1 Electron micrographs of α-Fe0OH (A) and microporous α-Fe₂O₃ (C) (cf. Fig. 2).

100 nm

献をいろいろ調べているうち、de Boer らの文献を 捜し当てた*。今日ではよく知られている t プロット を試みた結果、吸着層0.4nmの所でtプロットが鋭く 折れ曲がることを見いだした (図3)。この屈折点は 分解の度合に関係せず、ほとんど同じ場所に現れた。 吸着等温線の解析結果から、熱分解の進行に伴って、 針状微粒子中に幅0.8nmのマイクロ孔が次々に生成 していくと結論するに至った。マイクロ孔が微粒子 中にどのような方向に配列しているかを観察するた め、マイクロ孔が最も発達した試料 (図2C) につ いて電子顕微鏡観察をこころみた。その一例を図1 Cに示す。針状方向に沿って規則的に配列したスリッ ト型のマイクロ孔が見えたときには感激した。細孔 の幅は電子線照射の影響のため、吸着等温線解析か ら得られた値より少し大きくなっている。吸着等温 線の測定は非破壊的であるので電顕観察前はマイク 口孔の規則性はさらに高いものと予測できる。規則 性のあるマイクロ孔ができる過程をα-FeOOHとα-Fe₂O₃の結晶構造と方位関係(トポタクシー)に基 づいて検討した[®]。なお、マイクロポーラスなα-Fe_®

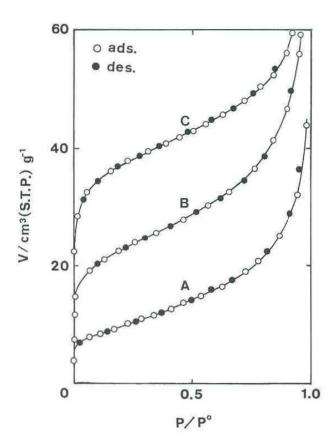


Fig. 2 Adsorption isotherms of nitrogen at 77 K. Pretreatment; A: 25°C for 4h, B: 200°C for 4h, C: 300°C for 4h in vacuo.

A: α -FeOOH, B: mixture of α -FeOOH and microporous α -Fe₂O₃, C: microporous α -Fe₂O₃.

O。では吸着等温線にヒステリシスが生じないが、水蒸気吸着等温線ではヒステリシスが生じる。この事実は、水分子の毛管凝縮がマイクロ孔領域においても起こっていることを示唆している。。

熱分解温度を300℃以上にすると表面積が低下して 吸着等温線にヒステリシスが現れる。この試料を電 顕で観察すると不規則な形状をしたメソ孔・マクロ 孔が検出できる。この研究のきっかけとなった微粒 子中の不規則な細孔は、スリット型のマイクロ孔が 集合して細孔の径が大きくなったものであると結論 するに至った。

3. β-FeOOHの熱分解反応

 α -FeOOHの熱分解反応に引き続き、 β -FeOOHの 熱分解に取り組んだ $^{\circ}$ 。 β -FeOOHは塩化物イオンの 共存下で生成することが知られている。その構造は hollandite 型で c 軸方向に0.3nmのトンネルがあり、

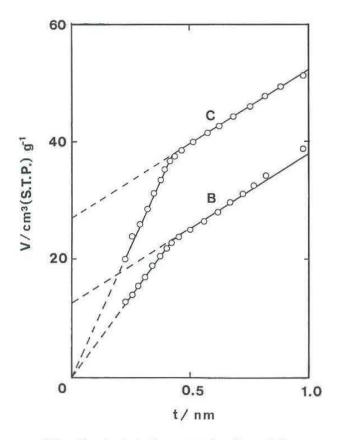
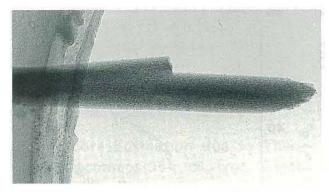


Fig. 3 t plots for samples B and C.

そのトンネル内に塩化物イオンが存在して結晶を安 定化していると言われている。。β-FeOOHを電顕で 観察した Watson とCardell の報告からβ-FeOOHに は超構造が存在すると信じられてきた⁷。はたしてB-FeOOHに超構造が存在するかについて疑問を抱いて、 β-FeOOHの熱分解反応を始めた。合成した針状β-FeOOH微粒子についてN2吸着等温線を測定し、tプ ロットを試みた結果、原点を通る直線が得られた。 この結果はβ-FeOOHにはマイクロ孔もメソ孔も存 在しないことをはっきりと示している。Watsonと Cardell の報告からすると、幅1nmのマイクロ孔が 存在し、表面積も粒子サイズから求まるものに比較 して著しく大きな値を示すはずである。ところが我々 の結果ではそうはならなかった。どこに原因がある かを検討した。Na吸着測定は非破壊的である。細孔 の検出ではN2等温線の解析が信頼できる。我々も電 顕でβ-FeOOHを観察すると Watson と Cardell と 同様なマイクロ孔を見いだすことができた(図4)。 さきにも指摘したように、電顕では電子線の影響を 避けることができない。もし、電子線の照射によっ て、分解がおこる試料ではありのままの微粒子の姿 を電顕ではとらえることができない。まさに、β-FeOOHではそのような熱分解が起こっていた。その



200 nm

Fig. 4 Electron micrograph of β-FeOOH damaged by electron beam.

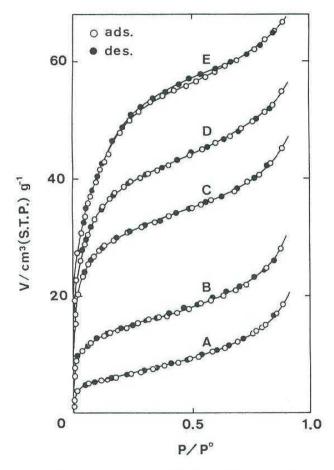


Fig. 5 Adsorption isotherms of nitrogen at 77 K. Pretreatment; A: 25°C for 20 h, B: 100°C for 20 h, C: 150°C for 20 h, D: 170°C for 20 h, E: 200°C for 20 h in vacuo.

A: β -FeOOH, B — E: decomposed products of β -FeOOH.

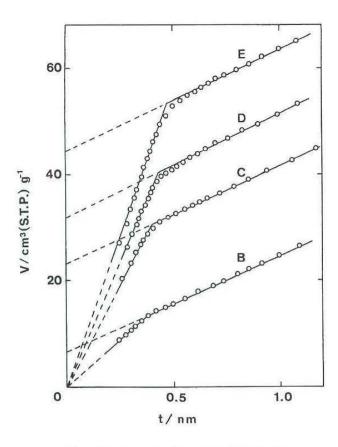


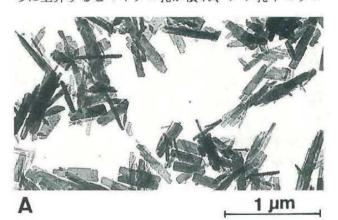
Fig. 6 t prots for samples B-E

ため、 β -FeOOHについて誤ったモデルが提出され、そのモデルが20年近く信じられていたのである。分解温度を徐々に上昇させた分解試料について N_2 吸着等温線を測定した(図 5)。 N_2 吸着等温線は縦軸に沿ってほぼ並行に移動している。tプロットも0.4nm 近傍で折れ曲がb(図 6)、幅0.8nmのマイクロ孔が生成していることを示す。200°Cで分解した試料の表面積は分解前の表面積に比べてb0倍にもなった。明らかに、熱分解によって微粒子中にマイクロ孔が生成し、表面積の増大をもたらしたと結論できる。

 β -FeOOHに関して、問題点がまだ残っている。それは塩化物イオンの位置である。 β -FeOOHへの水蒸気吸着を測定すると、異常に多くの水分子が吸着することが判明した。この結果は β -FeOOH表面への吸着ではどうしても説明できない。水分子がトンネル内部へ侵入するとしてはじめて説明が可能となる。もし、トンネル内部に塩化物イオンが存在すれば水分子の侵入が阻止されると考えられる。そこで、水分子の侵入が可能な構造を新たに提案した 8 。

4. y-FeOOHの熱分解反応

γ-FeOOHの熱分解を最後に取り上げる°。γ-Fe OOHは (010) 面がよく発達したうろこ状の微粒子で ある (図7A)。その表面はエネルギー的に均一であ ることが、Krの吸着等温線より判る。γ-FeOOHを 熱分解すればγ-Fe₂O₃が直接得られる。磁気記録材 料の合成法としてα-FeOOHから合成するのに比較 して簡単であると思われるが、γ-FeOOHの熱分解 はあまり利用されていない。γ-FeOOHの熱分解生 成物(γ-Fe₂O₃)に対するN₂吸着等温線を測定しt プロットを試みると、吸着層が0.45nmの所で折れ曲 がる(図8)。これより幅0.9nmマイクロ孔が微粒子 中に生成することが判明する。分解生成物の電顕 (図7B) から判るように、スリット型のマイクロ孔 が長軸方向に規則的に配列している。この場合も電 子線の影響のため、細孔のサイズがtプロットから 予想されるより大きくなっている。熱分解温度をさ らに上昇するとマイクロ孔が潰れ、メソ孔やマクロ



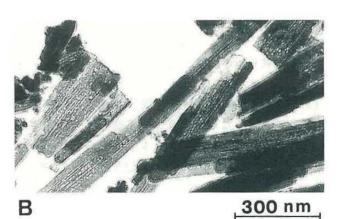


Fig. 7 Electron micrographs of γ-FeOOH
 (A) and microporous γ-Fe₂O₃ (B)
 (cf. Fig. 8).

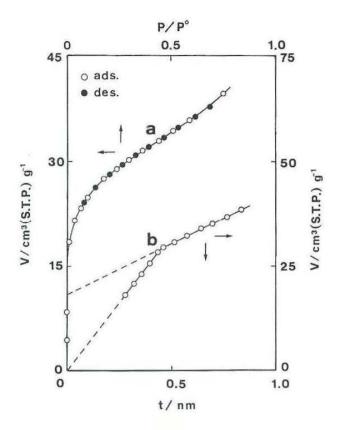


Fig. 8 Adsorption isotherm of nitrogen at 77 K and t plot. a: adsorption isotherm for microporous γ-Fe₂O₃ (B) decomposed at 200°C for 3 h in vacuo. b: t plot for microporous γ-Fe₂O₃ (B).

孔が生成するのは、α-FeOOHの場合と同じである。

5. まとめ

 α 、 β 、 γ -FeOOHを熱分解すると、微粒子中にどのような細孔が生成するのかを、 N_2 吸着等温線の解析と電顕観察を通じて調べた。 3 種類の試料全て、最初に長軸方向に規則的に配列した幅0.8-0.9nmのスリット型マイクロ孔が観察できる。言い替えると、熱分解によって、規則的に配列した幅2-3 nmの棒状の超微粒子が微粒子中に次々と生成して行くことを示している。このようなサイズの超微粒子がなぜ生成するかについての機構はまだ判らない。結晶核生成に関する問題として興味がもたれる。

参考文献

- H. Naono and R. Fujiwara, J. Colloid Interface Sci., 73 406-415 (1980).
- 2. J. H. de Boer, B. C. Lippens, B. G. Linsen,

- J. P. C. Broekhoff, A. van den Heuvel, and Th. J. Osinga, J. Colloid Interface Sci., 21, 405-414 (1966) .
- 3. H. Naono, K. Nakai, T. Sueyoshi, and H. Yagi, J. Colloid Interface Sci., 120, 439-450 (1987).
- 4. H. Naono and M. Hakuman, J. Colloid Interface Sci., 158, 19-26 (1993) .
- 5. H. Naono, R. Fujiwara, H. Sugioka, K. Sumiya, and H. Yanazawa, J. Colloid Interface Sci., 87, 317-332 (1982) .
- 6. A. L. Mackay, Miner. Mag., 32, 545-557
- 7. J. H. L. Watson and R. R. Cardell, Jr., J. Phys. Chem., 66, 1757-1763 (1962) .
- 8. H. Naono, J. Sonoda, K. Oka, and M.

Hakuman, Proc. IVth Int. Conf. on Fundamentals of Adsorption, p.467-474 (1992) .

9. H. Naono and K. Nakai, J. Colloid Interface Sci., 128, 146-156 (1989).



直野博光 関西学院大学理学部 教授 理学博士

1963年 広島大学大学院理学研 究科博士課程中退

1963年 広島大学理学部助手

1966年 岡山大学理学部講師

1973年 関西学院大学理学部 助教授

1979年 現職

金属複合カルボン酸塩溶液 からの酸化物膜の調製とそ れらの分光スペクトル

Preparation of the Oxide Film Prepared by Metal Complex Carboxylate and Its Application to the Spectroscopic Study

大阪電気通信大学工学部

Faculty of Engineering, Osaka Electro-Communication University

> 室谷正彰 Masaaki Muroya

1. はじめに

いろいろな単体や化合物の性質は、それらの粒子 径が小さくなり、細粒、細糸、または薄膜、一般的 に言えば微多相系 (Microheterogeneous system) となると、それがバルクの場合に比べて、ずいぶん かわってくることはよく知られている[1]。粒子 径が小さくなると、表面を無視することができなく なり、また、そこに表面のもつおもしろさがあり、 表面や界面は絶好の研究対象となるのである。それ ゆえ、機能性や形状選択性の自由度の高い薄膜や微 粒子の要求頻度の高まるのは当然だといえる。

本稿では、Fluorite型、Rutile型、Corundum型、 Cuprite型、Silica Structure、などの構造を有する MO2, M2O3, MO, M2O (M tdMetal, O tdOxygen) 酸化物を、主として金属複合カルボン酸塩溶液を原 料として被膜化するとともに、それらの膜試料のX 線光電子分光 (XPS) および高感度フーリエ変換赤 外反射分光 (FT-IRAS) を測定[2]し、XPSの O₁。信号と M-O-M 伸縮振動に着目して、その振動ス ペクトルと XPS スペクトルとの関係、および M-O 間の結合様式などについて幾分検討したのでその一 部を紹介する。

2. 膜(被膜)の調製と成膜性

キャステイング、スピンコート、吹き付け、引き 上げ法、などを用いて膜(被膜)を調製する場合に は、当然のことながら、適切な膜調製のための原料 溶液が必要となる。そこで、本稿では金属複合カル ボン酸塩溶液をその原料溶液としたが、必要に応じ て金属アルコキシドも用いた。

テレピネオールを主成分とする金属(Si、Ge、Sn、 Pd, Al, Ti, Zr, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn など) 複合カルボン酸塩溶液、およびアルキドアミ ン、アルカノールアミン、β-ジケトン、β-ケトエス テル類などのキレート剤とロジンまたはセルロース 系化合物に金属アルコキシドを加えた溶液を37種類 調製し、それらを原料溶液とした。それらの溶液か

ら、前処理(化学処理)済みの SUS304ステンレス板または白金板を基材とし、ディップコート法で成膜した後、それらを 500° ~ 600° で1時間加熱し、成膜試料を得た。

Ⅲ族の一部、Ⅳ族、遷移金属およびランタノイドなどの被膜は安定で、成膜試料を曲げたり、セロハンテープによる引き矧がし、などによっても剥離することはない。しかし、IやⅡ族およびⅢ族の一部などは、成膜は可能であるが、空気中における膜状での経時的安定性がよいとはいえない。なかでも、I族は潮解性が強く、膜としての安定性に乏しい。

XPSとFT-IRASスペクトルとの関係(M-0間の結合様式)

(1) 成膜試料の内、SiO₂、GeO₂、および Pb-Oxide の O₁s の XPS スペクトルを図 1 に示した。SiO₂膜では、533.5eV に O₁s の信号が現れ、このO₁s 信号は、GeO₂、SnO₂および Pb-Oxide にもみられ、

この順に低エネルギー側に現れている。また、Pb-Oxide では 2 本の信号がみられ、結合状態の異なる 2 種の酸素の状態の存在を示唆しているが、これらの 2 本の信号が Pb^{n+} の何価のそれらに相当するかは 不明である。それゆえ、Pb-Oxide については、そのように表した。これらと他の膜酸化物の信号の結合エネルギー(BE)を表 1 に示した。また、表中には、Mの原子量(AW)[3]を同時に示した。

BEの値と AW とを見比べてみると、それらの間には関係があるように見える。たとえば IV Bの BE を AW に関係づけると図 2 のごとくとなる。 SiO_2 、および SnO_2 および SnO_2 の O_1 。の BE は AW に対して比例的関係となり、それらにおける M-O 間の結合様式の類似性がうかがえる。 Pb-Oxide については 531.2と 529.3eV の 2 本の信号の内 529.3eV の信号がこの直線関係にフィットしてくるので、この酸素の状態が先の酸化物のそれらと類似するものと考えられる。これらは、M-O-M 間の O に対する M の違い

表 1 Absorption frequency O_{1s} binding energy of various filmy oxides

Canada	Oxides	IR frequency	XPS	Λ 117	
Group	Oxides	$V_{\text{max}}/\text{cm}^{-1}$	Oıs/eV	A. W.	
ШA	Y 2 O 3	578, 499, 432	531.9, 529.5	88.91	
	CeO ₂	593	531.3, 529.3	140.12	
	Pr ₂ O ₃ , Pr ₄ O ₇	546	531.7, 528.9	140.91	
	Nd_2O_3	559	531.6, 529.0	144.24	
	Dy ₂ O ₃	585, 528	532.0, 529.8	162.50	
	Yb2O3	614, 535	531.6, 529.6	173.04	
IVA	TiO ₂	892, 423	530.2	47.88	
	ZrO2	775, 406	530.1	91.22	
VA	V 2 O 5	1034, 946	530.4	50.94	
	TaxOy	974	530.8	180.95	
VIΑ	Cr ₂ O ₃	736, 501, 443, 412	529.9	52.00	
WIA	Mn_2O_3	699, 639	531.5, 530.0	54.94	
VIII	Fe ₂ O ₃	661	529.8	55.85	
	Co ₃ O ₄	687, 605	531.2, 530.2	58.93	
	NiO	590, 394	531.4, 529.6	58.69	
IΒ	CuO	602	531.5, 530.1	63.58	
IВ	Zn_xO_y	578	530.9	65.39	
ШB	Al ₂ O ₃	988	531.9	26.98	
	In ₂ O ₃	618, 574, 545, 507	529.9	114.82	
IVB	SiO ₂	1243, 490	532.9	28.09	
	GeO ₂	991, 851, 358	532.2	72.63	
	SnO ₂	739	530.6	118.71	
	PbO, Pb2O3, PbO2	490	531.2, 529.3	207.20	
VB	Sb2O3, Sb6O13	795, 505		121.78	
	Bi ₂ O ₃	853, 650, 561, 403	529.8	208.98	

が O₁sの BE に現れたものであり、これらのグループの結合様式の類似性がうかがえ、それが BE とAW との間に現れていると考えられる。

このような様子は、FT-IRAS の骨格振動スペクトルにおける M-O-M 伸縮振動(str vib)にも反映される。測定結果の一部を図 3 に示した。 SiO_2 では、強い吸収が1221 cm $^{-1}$ にみられ、これは \equiv $Si-O-Si \equiv$ asym. str vib に帰属する $[4 \ 5]$ 。このような吸収が GeO_2 、 SnO_2 、およびPb-Oxide にもさらに他の膜酸化物にも、それぞれみられ、それらの吸収極大波数(ν_{max})は表 1 に示したとおりである [6]、

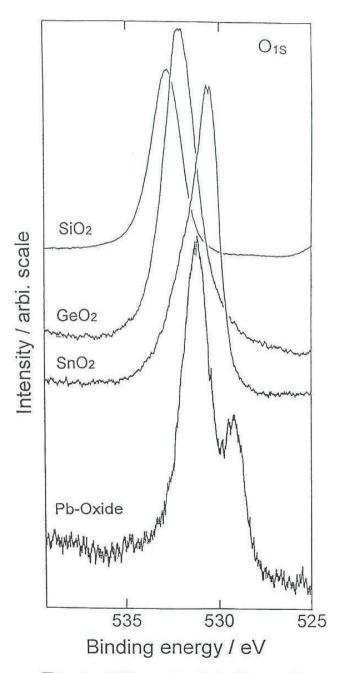


図1 O_{1s}-XPS spectra of the filmy oxides

7]。図3や表1にみられるように、吸収の極大波数は酸化物別に異なっており、試料によっては比較的明瞭な数本の吸収を示している。そこで、 ν_{max} をAWに関係付けてみる。ただし、吸収波数 ν_{max} は $(1/m)^{-1/2}$ (1/mは換算質量)に関係づける必要があり、これらを $\mathbb N$ B族についてプロットしてみると、力定数はもちろんのこと、吸収の現れ方が $(1/m)^{-1/2}$

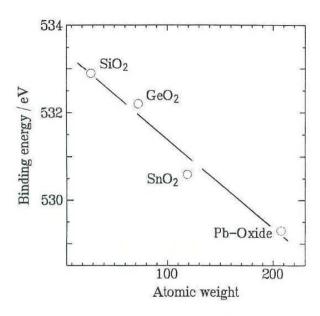


図2 Relation between O_{1s}-binding energy against atomic weight of the filmy oxides.

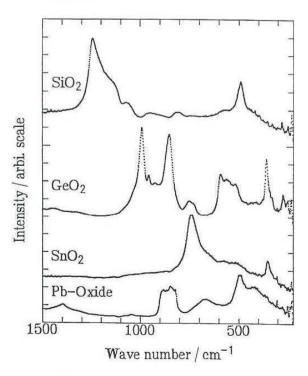
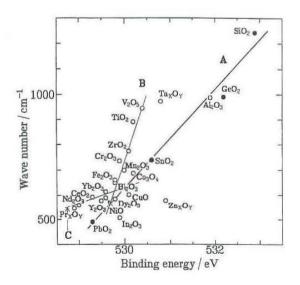


図3 FT-IRAS spectra of the filmy oxides

にも依存していることがわかった。

このように、膜酸化物の M-O-M 結合に、M の AW に対して、XPS の O_{1s} 信号の BE とFT-IRAS 吸収波数が互いに関係することが明らかとなったので、BE と v_{max} とを関係付けてみると、図 4 のごとくとなる。 SiO_2 、 GeO_2 、 SnO_2 および Pb-Oxide の BE と v_{max} とはそれらが互いに関係し、図中Aの \bullet 印で示したように、これらは互いに BE と v_{max} との間がおおむね直線上にフィットしてくる関係を示している。これは、 SiO_2 、 GeO_2 、 SnO_2 および Pb-OxideにおけるM-O の結合様式が互いに類似していることを意味し、BE と v_{max} との関係付けからこれらの膜酸化物における結合様式の類似性を見いだしていると考えられる。

一般に、四面体配位をとるいろいろの $[TO_4]^{n-1}$ イオン (T=Si,P,S,Cl) では、一つの $[TO_4]^{n-1}$ イオンのシステム中の電子をそれぞれの原子の内殻に収め、 sp^3 軌道に8つ分配したとしても、なお16個の電子が残り、これを収容する軌道は少なくとも8つ必要となる。それらに対応しうる軌道として、おのおのの酸素原子の2つの2 $p\pi$ とT原子の3dが考えられる。Cruickshankは、5つの3d軌道の中に、 dx^2 - y^2 と dz^2 の2つが酸素原子の2 $p\pi$ と良好に重なることを群論的に示している [8]。すなわち、四面体の正規座標軸において、 dx^2 - y^2 軌道はxおよび

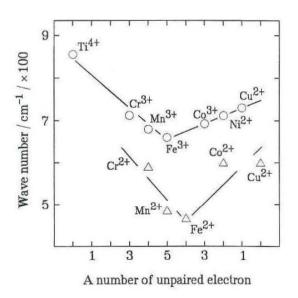


☑ 4 Relationship between absorption wavenumber versus O₁₀-binding energy of the various oxides films.

y軸に沿った分布を示し、 dz^2 は z軸に沿った軌道関数であるので、 sp^3 と σ 結合し、対応する四面体の位置にあるおのおのの酸素原子の $2p\pi$ のうち、z 軸に垂直なもの、および残りの $2p\pi$ はそれぞれこれらの d 軌道と有効に重なりあうことになる。この一例としては T が Si の場合である。図 4 の A にフィットしてくる SiO_2 は、 SiO_4 四面体の隅に酸素原子を共有して鎖状、環状、層状などの巨大イオン基を形成しており、d- $p\pi$ 結合の典型の一つといえる。そこで、 GeO_2 、 SnO_2 および Pd-Oxide のいずれも Aのグループに属してくるので、これらにおいても M-O 間に d- $p\pi$ の存在が示唆される。

(2) このような展開を、上記で述べた以外の膜酸化物についても適用してみることにする。 ZrO_2 はBの直線で示したグループに位置し、 ZrO_2 では Zr^{4+} が8配位となり、このためにOctahedral配置を導く d^4 sp 3 とsquare-antiprismatic 配置を与える d^5 p 3 軌道がM-O間に寄与している[9]。 TiO_2 や V_2O_2 などはグループBに属しているので、 ZrO_2 と同様なM-O間結合様式が推定される。一方、 Pr_2O_2 、 Nd_2O_3 、 CeO_2 、 Yb_2O_3 、などはCグループに区分けでき、これらはf-orbital電子に特徴があり、これらのM-O間には d^2 sp 3 とsp 3 が寄与していると考えられる。

このように、XPSスペクトルにおけるO₁。信号と FT-IRASスペクトルにおける ν_{max}とを関係づける



 Relation between absorption wavenumber vs. a number of unpaired electron of the filmy transition metal oxides.

と、M-O間の結合様式の議論が出来、これらのスペクトルの関係付けの有効性が明らかになったと考えられる。

4. むすび

Ⅲ、IV族、遷移金属およびランタノイドなどの30種類を越える酸化物被膜を金属複合カルボン酸塩およびアルコキシドの溶液からディップコート法で調製し、それらの被膜の XPS および FT-IRAS を測定し、XPS とFT-IRAS スペクトルとを関係付けてみた。その結果、XPS における O₁s と FT-IRAS における M-O-M 伸縮振動に基づく赤外吸収 ν max とは対応することを見いだした。その対応から、M-O 結合様式の類似する酸化物を分類することができた。

このようなXPSとFT-IRASとの関係を利用すると、MxOyのxとyの不明なもの、またx:yが1:1、1:2、2:3、などの混成から成るような場合のもの、などの区分け分類に利用することが可能であろうと考えられる。また、本稿で紹介したような膜状酸化物は分光研究のための好適試料でもあり、気相や液相における吸着による活性点の摂動、交換などの知見を得るのに都合がよいと考えられる。

参考文献

- T. Graham, Phil. Trans., 151, 183 (1861);
 J. Chem. Soc., 15, 261 (1862).
- 2) M. Muroya and H. Minamiyama, Cerami. Trans., 41, 315 (1994).
- Wyckoff-Goldschmidt, "Handbook of Inorganic Chemistry", 1965.
- 4) A. P. Dostanko, E. S. Akulich, V. Y. Shripov and S. A Sobolev, Zhurnal Proklandnoi Spektroskopii, 50, 436 (1986).
- 5) M. Muroya, Bull. Chem. Soc. Jpn., 64, 1019 (1991).
- M. Muroya and F. Uchida, Anal. Sci., 7, 399 (1991).
- 7)室谷正彰、矢口和彦、日本化学会誌、No. 8、804 (1992).
- D. W. J. Cruickshank, J. Chem. Soc., 1961, 5486 (1961).
- 9) G. E. Kimball, J. Chem. Phy., 8, 188 (1940).



室 谷 正 彰 大阪電気通信大学工学部 教授

工学博士(1974年大阪大学) 1983年より現職

海外レポート

22nd Biennial Conference on Carbon 報告

Report on 22nd Biennial Conference on Carbon

愛媛大学工学部応用化学科 Ehime University, Faculty of Engineering

> 中山 祐輔 Yusuke NAKAYAMA

炭素研究者にとって最高の会議が1995年7月16日から21日までアメリカ University of California, San Diego 分校で開催されました。二年に1回アメリカで開かれ、その中間年に欧州で開かれますので、実質、炭素研究者にとって毎年の集まりになっています。知り合いが多く、厳しい中にも和気あいあいとした会議です。総参加者数430名、日本から60名です。今回の炭素会議は15のセッションに分けて募集されましたが、その中で吸着に関係するAdsorption and Porous CarbonとSurface Science についてその動向を報告します。

会議の傾向、出席者は開催場所によりかなり異なりますので、同じ地域で開かれた、1993年 San Diego、1991年 Santa Barbara、それに今回の1995年 San Diego についてまとめましたので表 1 に示します。



このセッションの件数は40、60、116と倍増の勢いです。会議全体の論文数も伸びていますが、それに勝る勢いを見せています。アメリカ、日本、スペイン、韓国、中国で特に伸びています。

また会議全体の論文数の推移を Table 2 に示しますが件数は307、369、431件と伸びています。アメリカは146、126、141件と数は多いのですが、増加とは言い難い面があります。 Table 1 と Table 2 の間にアメリカの研究傾向の変化が読みとれます。 石炭の研究者が石油に移り、石油ショックで石炭に移り、更に最近では資源の再生やリサイクルの出来る木材を中心とした資源に移っております。 そのため石炭や石油の研究者の転向が見られます。 今後もこの傾向が続くのか関心がありますがアメリカ研究者の適応能力の高さと共に、苦悩を垣間見る気がします。

発表論文数の増加傾向は日本、スペイン、韓国、中国でその他はほぼ同じ数か、減少の傾向さえ見られます。日本は第21回会議での東大鈴木教授の特別 講演と千葉大学金子教授の参加の影響が大きいよう

year	Session	U.S.A	Japan	Spain	France	Germany	England	Korea	China	Others
1983	Surface Science	12	2	5	2	0	8	0	0	11
1991	Adsorption and Surface Science	21	10	6	3	0	9	0	2	9
1995	Adsorption and Porous Carbon	24	14	10	3	1	6	6	4	25
	Surface Science	5	5	1	0	1	2	1	0	8

Table 1. Papers of Surface and Adsorption Session of the Conferences.

Table 2. Papers of the Conference on Carbon of 1983, 1991 and 1995.

year	Total	U.S.A	Japan	Spain	France	Germany	England	Korea	China	Others
1983	307	146	26	6	25	26	30	1	3	44
1991	369	126	62	17	29	17	36	9	19	54
1995	431	141	74	21	21	17	28	22	21	86



です。スペインはアリカンテ大学 F. Rodriguez-Reinoso 先生を先頭に堅実な歩みを見せています。 韓国と中国の研究者の増加には目を見張るものがあ ります。毎回新人が顔を見せています。

具体的な研究内容では F.Derbyshire (アメリカ) "Activated Carbons by H₈ PO₄ Activation of Wood Mixtures", F. Beguin (フランス)" Influence of the Atmosphere in the Chemical Activation of Wood", J. Lahaye (フランス) "Microporous Structure and Active Surface Area of Synthetic Active Carbon"等に関心を持ちました。これらの研究者は何れも石炭の研究で名を馳せておりこれまでの研究経験を生かした新しい分野を開くものと期待されるからです。原料では Coal, Wood, Pitch, Maize, Straw Waste, Polyimide Films, Scrap Tire と多様ですが木材など天然材料の増加が注目されます。

アメリカと欧州諸国の発表件数の停滞には危機意 識が持たれており、対策が取られています。そのた めこの会議でも Student Presentation Award とし て、Best oral presentation にはThe Mrczowski Award, Most poster presentation & the Walker Award が最近設けられました。そのための特別のセッ ションが開かれ審査されています。また二年に1回 では少ないと感じているようで情報交換の場を増加 させる方向に動いています。具体的にはアメリカ化 学会の年会に炭素部門を新設すること、また Workshop を定期的に開くなどです。これらが着実に成果 を上げ始めているようです。この会議は2年に1回 ですが、常に新しい分野を開いています。最近では Diamond, Fullerenes and Nanotubes, Battery Applications for Carbon 等が見られます。この様 に古い歴史を持つ炭素研究ですが常に新しい息吹を 持つ研究分野でもあります。

会議は Welcoming Reception に始まり、American Carbon Society Banquet, Awards Reception の公式行事があり十二分楽しめます。会員相互の情



報交換の場もあり収穫の多い会議です。参加登録費は550ドルですがその中には雑誌 Carbon(年12回発行)2年分とBanquet等の参加費が全て含まれています。学生は150ドルです。また会議中の宿泊は大学の寮を利用できるので宿泊費、食事代込みで300ドル程度になっています。

1996年の炭素関連の会議の予定は3月 "Production and Use of Carbon-Based Materials for Environmental Cleanup" The spring 1996 meeting of the American Chemical Society, 6月 "Carbon Materials and the Environment" Workshop sponsored by the American Carbon Society, Chalestone, South Carolina. 7月7日から12日 "Carbon '96" The University of Newcastle upon Tyne, 英国。更に1997年7月" 23rd Biennial Conference on Carbon", Penn State University, PA, アメリカ。1998年7月 "Eurocarbon '98", Strasbourg, フランス、1999年7月" 24th Biennial Conference on Carbon", Chalestoneと予定されています。

また1998年11月には東京で開催予定です。吸着関係各位の積極的なご参加をお待ちします。

尚、Tableの数字の集計は急いで行いましたので 誤差が含まれています。ご容赦下さい。

中山 祐輔 愛媛大学工学部応用化学科 助教授

1958年3月 九大理学部化学科卒

1958年4月 大阪酸素工業株式会社

1961年 4 月 九大工学部合成化学科

1964年4月 愛媛大学工学部現在に至る。

研究テーマ:γ線照射効果と炭素材料。

趣味:テニス。

第二回ISSHACに参加して

分子科学研究所 黒 田 泰 重

第二回ISSHAC (International Symposium, Effects of Surfface Heterogeneity in Adsorption and Catalysis on Solids) に関する国際会議が 1995年9月4日から10日の間ポーランドとスロバキ ア国で開催された。今回のこの会議は、会場が途中 でポーランド国からスロバキア国に移動するという 通常とは異なるスタイルをとる会議であった。私は ドイツのフランクフルト空港からポーランドのカト ヴィッツェ空港へ到着した。そこからの移動につい ては主催者側が各到着時間ごとにバスによる輸送を 手配してくれたので、会場へは何の問題もなく到着 することができた。しかし、会場が空港から大変遠 いため、一部のグループは真夜中に会場のホテルへ 到着したとのことであった。ポーランドからスロバ キアの会場の移動もバスによる移動であったために 問題はなかった。ただビザの問題で国境を越えると きに大変時間を要した。日本で暮らしていると日頃 感じない国境というものの存在を強く感じるできご とであった。会場はタトレ山地に位置するポーラン ドの有名な避暑地ザコパネとスロバキアの古都レヴォ チャ(写真1)という風光明媚なところであった。 また、日本ではまだ真夏の気候である時期なのにこ の山岳地帯では山が雪におおわれている景色を見る ことができ、夜などは大変寒かった。



(写真1) スロバキア国での会場となった レヴォチャの市庁舎

さて、この会議への出席者は約120名であり、地元 ポーランド、スロバキアやヨーロッパ各地(ドイツ、

フランス、イタリア、イギリス、オランダ、ギリシャ、 北欧など)、またアメリカ、カナダ、台湾等からの参 加があった。日本からは福井工大の近藤精一先生や 千葉大学の金子克美先生など7名の参加があったが、 もう少し若い世代からの参加があればと感じた。会 議の内容は吸着現象の理論的取扱が主であり、フラ クタル、コンピューターシミュレーションに関する 研究もあった。また熱測定の実験的研究、MCM-41 をはじめとするポアーを含む材料を取り扱った研究、 不均一性と触媒反応との関連に関する研究等があっ た。私はIRやカロリメーターを利用した表面不均一 性に関する研究や量子力学的計算法による表面吸着 モデルの解析、コンピューターシミュレーション法 による不均一表面での吸着ガスの平衡状態の検討等 に興味をもった。この会議では吸着現象の理論的取 扱が主であるため、私のような実験家にとっては、 もう少し実験的報告が多ければより多くの情報が得 られたであろうと感じた。

この会議の最後にアメリカ化学会の Langmuir 誌 の編集者である W. A. Steele 教授による総括があり、 第三回 ISSHAC について、

- 1. AFM 等のモダーンな技術を利用した研究
- 2. 表面不均一性と関連させた化学反応や拡散現象に関する研究
- 3. 表面不均一性と関連させた混合系についてのア プローチ

等の研究の進展への期待が述べられ、会議は無事終了した。会議全般を通して、開催者の W. Rudzinski 教授らによる行き届いた準備や気配りがなされていて、期間中大変気持ちよく過ごすことができた。なお、この会議の内容は後日 Langmuir 誌に投稿の後、特集号として発刊される予定である。

ところで会場の二つの町はいずれも歩いて市内を移動できるほどの小さい町であった。若い人々の間には西欧との交流への息吹が感じられた。同時に、町の様子には昔の管理体制の社会の様子も感じられた。しかし、きっとここ数年の間に西欧化の波が押し寄せることであろう。また、食事などの味付けが日本と似ており(マリネなど)、私はこれらをとてもおいしく感じた。この会議出席の機会を通して、たとえば、改めて英語でのプレゼンテーションの重要性を痛切に感じると共に、町ではその国の言葉を少しでも勉強していくこと(かたことでもいい)の大切さを感じた。いずれにせよ、私にとっては大変勉強となった会議であり、また再び訪ねてみたい地域である。

第2回 ISSHAC 会議に参加して

日本ベル株式会社 仲 井 和 之

ISSHAC会議がポーランドのザコパネとスロバキ アのレェボッチャの2カ所にて1995年9月4日~10 日に開催された。 ISSHAC の略は International Symposium Effects of Surface Heterogeneity in Adsorption and Catalysis on Solids で主催者は Prof. A. Brunovska (スロバキア)、Prof. W. Rudzinski (ポーランド) そして Prof. B. W. Wojciechowski (カナダ) で行われた。日本からは 金子(千葉大)、近藤(福井工大)、橘高(岡山理科 大)、黒田(岡山大)、田門(京大)、新田(阪大)、黒 田(岡山大)の先生方(順不同)そして筆者と近藤 婦人および筆者の妻子(計8名+2人子供)が参加 した。今回の学会は主催者側の計らいによりオーラ ル(1発表30分)を増やしたためスケジュールが過 密であった。会議の内容は他の国際会議同様活発な 質疑応答が行われました。会議の規模は参加者数約 200名、オーラル51件、ポスター79件また分析装置の 機器展示 4 社なども併設された。

1. ポーランド入国

私にとっては海外での国際会議が始めてでありその興味が1番でしたが、第2番目としては旧共産圏への入国というのが有りました。私が入国したのはKATOWICE空港でまず着陸時多くのロシア製戦闘機を見、入国手続きはピストルを持った軍人によって行われているのが我々夫妻にとっては驚異でありこれからの先行きを深く考えさせられました。空港からはバスにて会議のホテルまで向かいましたが途中バスが古く速度の遅い車を数十台抜いていく運転には驚きました。

2. ポーランド

場所はポーランド唯一の山岳地帯で最高のリゾート地ザコパネで行われました。会場は TATRY ホテルの部屋を貸し切り会場および宿泊施設となり、1部申込の遅かった先生達は車で会場まで行き来しなければならない周辺のホテルに宿泊されたようである。会場のホテルからは TATRY 国立公園が一望できるとても環境の良い場所であったのが印象である。発表内容は不均一表面のモデル、吸着、実験、理論

そして触媒と多岐にわたっていた。朝は8:30に始まり休憩としてコーヒータイムと昼食をはさんで18:00すぎ迄行われました。

2日目の会議後はザコパネの観光馬車(約100頭) をほとんどチャーターし観光を行いバーベキューパー ティおよび95%アルコール (スピリッツ) のお酒を 紅茶で割って飲みながら民族ダンスを楽しみました。

3. 国境越え

9月7日早朝バス2台にてスロバキアに向け出発しました。途中国境では国際会議ゆえ多数の国の人のパスポートチェックおよび数人が VISA を持っていなかったので約2時間国境を越えるのに時間を費やしました。この為スロバキアの会議地に到着したのは15:00となりそこから遅い昼食をとり、17:00から会議を始めるというハードスケジュールで行われました。

4. スロバキア

会場はレェボッチャ市のシティーホールにて市長 の歓迎のスピーチにより開始しました。このシティー ホールは城壁の中につくられた小さな町にありかな り歴史的に古い建物でした。その日の夜は19:30迄 会議を行った後、バロック音楽を聞きながらの立食 パーティー、2日目の夜は民族ダンスパーティーそ して3日目の夜はジプシーナイトパーティーと毎夜 の歓迎会を開いて頂きました。最終日 Prof. Steel よ りまとめの講演が行われ、その後マイクロスカル社 より吸着熱関係の優秀なペーパー2件に対して表彰 式が行われた。次の日の出発日に私は大きなミスを してしまいました。つねづね参加された先生方から は外国の国際会議は時間が頃頃変わり大変だと聞か されていたのですが(実際ほとんどの講演のスケジュー ルが変更だったり交換されたりしていた) 最終日の 出発時間の変更を聞き忘れてしまいました。出発日 の朝、急きょ Prof. Rudzinski がタクシーをチャー ターし価格交渉(相手はスロバキア語しかできない) をおこない200US\$で空港までいく事で交渉が設立 しました。この時田門先生に US\$を交換して頂き無 事帰途に付けたのですが400km、5hで走りこの価格 は如何に物価が安いかを物語っています。ちなみに ホテルではビール1瓶50円でした。

5. 最後に

国際会議は日頃会えない研究者たちが集い会いディ

スカッションする絶好の機会であるが、私みたいな新人でも内容の濃い研究発表を聞け、また良きディスカッションを行えた事は、私の知識を高めるのに絶好の機会でありました。今回の発表論文は約1年後にLangmuirより出版される予定であります。次回はポーランドの湖水地方で開く予定があるそうで、ぜひとも参加をお進めします。別件ではありますが私は英語がうまくないので苦労したのですが、子供には言葉がなくても自然と意志が通じ会う能力があると言う事が解りました。と言うのも全ての国で子供同士は打ち解け会い遊び会いそれだけでなく私の知人(Dr. Groszek)の婦人(ポーランド人、日本

語はできない)の言う事を理解し私が会議に出席している間ついていた事はすごい能力であると感心した次第である。

仲井 和之

所属 日本ベル株式会社 取締役技術部長 略歴 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

1988年 現職

趣味 旅行 (各地のアルコールを飲む事)、模型

Low-Dimensional Molecular Systems on Solid Surfaces —PACIFICHEM 95

千葉大学理学部化学科 瀬戸山 徳 彦

去る12月17日より環太平洋国際化学会議 (PACIFI-CHEM 95) がハワイで開催されました。会議の性質としては日本化学会年会の国際版と言えるもので、環太平洋諸国 (アメリカ、日本、オーストラリア等) の化学会が合同で開催しています。会議の形式は大きな分野 (分析、有機、物理化学等) 内に更に細分化されたシンポジウムが含まれたスタイルで行われ、非常に大きな規模となっています。会議全体の印象としては、その規模があまりにも大きく、また会場も分散されている為に関連分野の講演を聞くのが大変困難でした。

吸着に関連して Low-Dimensional Molecular Systems on Solid Surfaces シンポジウムが企画され、固体表面に吸着した分子の性状等についての討論が行われました。制限された空間であるミクロ孔は吸着分子に対して大きな相互作用場を提供するため、吸着分子はバルク状態と大きく異なる分子物性を示すと考えられます。ミクロ孔内の吸着分子に関して、堤教授(豊橋技科大)はゼオライトのナノ細孔における分子吸着の特異性について講演し、松本博士(豊橋技科大)は疎水性ゼオライトへの水吸着から固体表面極性の吸着に対する効果について報告しました。又、ゼオライト細孔内での分子パッキングについて Abrams 博士(アメリカ・デュポン社)

が講演しました。ゼオライトの細孔構造は概ね決定 されており、今後のミクロ孔内分子集団の検討にお ける更なる進展が期待されます。Steele 教授(アメ リカ・ペンシルバニア州立大) は三角柱型グラファ イトミクロ孔への分子吸着シミュレーションを報告 し、活性炭の吸着モデルに新しい見方を示しました。 また、ほぼ均一なスリット型ミクロ孔を有するとみ られる活性炭素繊維において金子教授(千葉大)は 活性炭素繊維のミクロ孔内で組織化された分子会合 体について講演し、加納氏(四国工試)は極低温磁 化率測定からミクロ孔に吸着した酸素分子のスピン クラスター形成を報告しました。ミクロ孔内吸着分 子集団の物性の検討には高比表面積を有する活性炭 類もその吸着能の大きさから有効であると考えられ、 またスリット型ミクロ孔ではゼオライトとは異なる 分子物性が発現する可能性も考えられます。

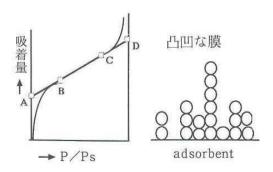
このシンポジウムではミクロ孔内のみならず平坦 表面やメソ孔内の吸着分子物性についても講演があ りました。フラクタルの吸着との関連について先駆 的研究を行った Avnir 教授(イスラエル・ヘブリュー 大) はフラクタルと分子吸着との関係をより一般的 に取り扱いました。また Findenegg 教授 (ドイツ・ ベルリン工科大)はSF6の臨界温度近傍での高圧吸 着測定からメソ孔内流体の臨界値の違いについて述 べました。森重教授(岡山理大)はグラファイト表 面に単分子吸着したアルコールの吸着構造について 報告しました。Do教授(オーストラリア・クイーン ズランド大) は活性炭での分子拡散の新しいモデル を示しました。また稲葉博士(大阪大)はグラファ イト上の小分子吸着構造を、安田教授(富山大)は 独自の周波数応答法による表面分子過程の解析を報 告しました。

Tea Break

BETあれこれ

1930年代アンモニア合成触媒の研究で Emett はこ う考えた。触媒活性を触媒の比表面と単位面積当た りの活性に分けて考えねばならない。まず、比面積 を決めよう。物理吸着等温線は図のようになり、傾 斜一定の区間がある。これを通る直線を引くとき、 線上の点A、B、C、Dのどれかが単分子膜容量に 当たるであろう。各種ガスについて比較すると、B 点が約同一の面積を与える。B点の値を使おう。(こ れをB点法という。)しかしこれでは心細いので、理 論的基礎づけを物理教室の E. Teller に依頼した。 Teller は直ちに BET 式を導いた。1938年のことであ る。Emett は大学院生の Brunauer に BET 式による 解析を命じた。Brunauer は言う『アンモニア合成触 媒の N₂吸着の BET プロットをして驚いた。測定点 は一直線上に載り、髪の毛一筋のズレもなかった』と。 Emett は感激して、Teller のところにグラフを持ち 込んで示した。Teller は素っ気なく言う『理論とい うものは、こんなにピッタリ合うものではない』と。 周知の通り、BET プロットは P/Ps=0.05~0.3の範 囲では良く合うが、低圧では活性点のため測定点は 下方に、高圧では上方にでる。Brunauer は、真空度 のあまりよくない装置で liq.O2温度下の N2の吸着を 計っていた。丁度具合のよい圧力範囲しか計れなかっ たのである。

Teller は運動論的に式を導く。即ち、動的平衡では各層で吸着してくる分子数と離脱する分子数が等しいと置き、連立方程式を解いた。この式をみても、吸着膜の形状が見えてこない。そこで統計力学的にBET 式を導く人が出て、次のモデルを示してくれた。各サイトを独立に扱っているから、吸着層は凸凹で、ペンシルビル、平屋建て、二、三階建てが無秩序に



並ぶ場末の街並みのようである。改良すべく、隣接吸着分子間の相互作用を入れ、膜の表面張力を考慮して、・・・・と努力する。努力すればするほど複雑な式になり、実用性がなくなる。結局あまりうるさいことは言わないで、BET式は半経験式として利用しよう、こんな所に落ち着く。

Teller はユダヤ系ドイツ人の理論物理学者で、ナチスに追われ、アメリカに亡命した。亡命前の有名な仕事に Jahn-Teller 効果がある。ある種の遷移金属を含む固体や分子が自発的に歪んで対称性を低下する理由を明らかにした。その後、核開発で中性子の散乱や吸収が問題になったときのこと。まず、プロトンの散乱断面積を測らねばならない。プロトンは H₂, CH₁, etc の形で含まれる。プロトンの存在状態と中性子散乱断面積の関係を Teller が明らかにした。中性子散乱分光の草分けである。戦後は水素爆弾の開発を推進した。1950年頃から、CO₂増加による地球温暖化、海面の上昇を警告し、原子力発電の推進を説いた。才人である。彼の才をもってすれば、BET 式はおそらく一夜で出来たであろう。片手間仕事とも言えないくらいと思う。

Emett は一生触媒の研究を継続し、彼の John Hopkins 大の研究室からは沢山の人材が育ち、日本からも多くの人が留学している。余談になるが、私がアメリカ化学会に入る時、会員の推薦が要るので、留学中の豊島勇さんに連絡して Emett 教授に署名して貰った。

Brunauer だけが物理吸着の研究を継続した。1973年プラハの Porous Materials の国際学会に私が出席したとき、Brunauer が招待講演で capillary condensation の新理論を述べていた。多分、死ぬまで物理吸着一筋である。BET の first author にふさわしい一生と言えよう。

高石 哲男

豊橋技術科学大学 名誉教授

1948年 東大理学部鉱物学科卒

北大触媒研究所、立教大原子力研究所を経て、1978 年より豊橋技科大教授

1988年 退官

On BET,

T. Takaishi,

Emeritus Professor of Toyohashi University of Technology

会員紹介

栗田工業株式会社

水のエキスパート

当社は昭和24年に創立されて以来、水処理のパイオニアとして産業の基盤を支えるユーティリティの水処理、社会の基盤を支える環境保全の水処理を通して、生産性や品質の向上、環境保全に貢献して参りました。

特に等吸着学会に関連したものとしては、活性炭吸着処理装置、合成ゼオライトによる水分除去、PSAによる酸素発生装置、工業用クロマト分離装置等があります。この中でも多段流動床型活性炭吸着装置(アクティブリファイナー)は各段を仕切る特殊なノイズを採用、活性炭の利用効率を最大限に発揮できる特徴を有しており、昭和58年に工業技術院賞を授賞しただけでなく、海外を含め多くの実績を持っております。

最近では排水処理だけでなく、オゾン処理と併用 され飲料用水向けの異臭味除去、トリハロメタン除 去に活躍しております。

研究体制

当社の研究部門は昭和26年汽缶給水研究所を西宮市に創立昭和37年に横浜市に総合研究所として新築移転、昭和60年に丹沢山系の大山の麓に位置する厚木市に新築移転し、現在に至っております。

総合研究所では当吸着学会と関連した新吸着剤や活性炭処理装置の開発および応用技術の他、分析技術、分離技術、薬品処理技術、微生物利用技術、計測制御技術の5つの技術を総合し、「水を究める」を原点に約250名の研究員が水の技術の可能性を広く深く追求しております。

分析技術においては半導体製造のバックボーンとなる超純水向けの超極微量分析、水処理薬品開発に欠かせない有機物の構造解析、金属の表面分析、さらに地球環境汚染の問題がクローズアップされるなか、水域はもちろん、大気や土壌にいたるまでの汚染分析・調査法などが開発されています。

分離技術では膜分離技術とイオン交換技術の組み 合わせでの超純水、ボイラー給水製造などの用水処 理、工場排水処理、し尿処理までさまざまな適用先 に開発が行われています。さらには医薬品などの有 用物質の分離精製に用いるクロマトグラフィ技術、 有害物質を効率よく分解、無害化する触媒利用技術 などの開発を推し進めています。

薬品処理技術においては冷却水系やボイラー水系などのさまざまな障害の予防(防食、分散)や排水、汚泥処理(凝集、脱水)を効率化し、産業活動の効率化、省エネを実現するため薬剤開発、障害の原因解明、ポリマーの合成技術などの開発が行われてい

ます。特に薬剤に新しい機能や安全性を付与できる包接化合物の開発は独自の技術と自負しております。

微生物利用技術においては用排水の有機物除去から臭気除去、窒素、リン除去、高濃度有機物対応などの装置開発だけでなく、遺伝子組換え技術を利用した難分解性物質の生物分解技術の開発がなされています。

計測制御技術においては人の目や手に頼らない的確な自動計測・制御、電話回線利用の遠隔監視・制御、より高い精度・感度を追求したセンサー開発が行われています。



会社概要

資本 金 104億円 従 業 員 約1,500人 本 社

〒160 東京都新宿区西新宿3丁目4番7号電話 代表(03)3347-3111

総合研究所

〒243-01 厚木市森の里若宮7番1号 電 話 代表 (0462) 70-2111 事 業 所 (国内) 大阪ほか33事業所 海外拠点 ブラジル、シンガポール他10カ所 グループ会社 16社

三光化学工業株式会社

概 要

当社は昭和22年の創立で、「日、月、星辰」の三つの光を得て、隆々発展していく企業たらん事を願って三光化学工業株式会社と命名されました。主に化学品の開発、製造、販売でスタートし、24年より煙霧剤、呼吸用保護具の開発、製造、販売が加えられました。

研究開発と生産の母体は神奈川県湘南の工業団地の一角にあり、朝夕、富士を仰ぎ見る快適な環境の下、56,000平方メートルの敷地で、全部門の研究開発(技術センター)と生産(相模工場)を行っています。

当社は小資本、少人員ながら、化学技術を基本に した独自な技術の開発によって、化学品、農薬原体、 製剤、防護マスク、化工品など異種、多分野に亘る 製品を上市して来ました。尚、営業関係は東京霞ヵ 関の本社を拠点として、全国ネットで展開していま す。

色々な分野の仕事に関連する事は、それなりに苦 労もありますが、得られる情報や技術を色々な視点 で組み合わせ、独特の商品を創生する事に役立つて います。

当社の研究開発部門では、有機合成用触媒やガスマスク吸収剤の検討、開発のために、吸着技術の研究は不可欠のテーマですが、就中、防毒マスクによる有害ガスの吸着は、事人命に関係する問題なので、特に重要です。

周知の様に、「製造物責任法」が本年7月より施行され、ガス吸着研究の更なる推進が急がれる現状であり、当社に於いても使用者の安全を期して吸収剤の研究に鋭意努力しています。

研究開発部門

当社に於ける研究開発は「技術センター」で総合的に行われます。

センターには化学品合成担当課、呼吸保護具担当 課、製剤等担当課、品質管理課があり、吸着関係は 主に呼吸保護具担当課で研究されます。

当社は、旧海軍工廠の跡地にあり、軍用マスクの 技術者が当初かなり勤務し、警察や防衛庁のマスク を研究開発してきましたが、現在は技術者もすべて 交代し、民需用マスク、特にガス用吸収缶の改善に 重点を置いて、高性能吸収剤や充填技術の研究開発 に取り組んでいます。他の部門については、紙面の 都合上、本稿では割愛させて頂きます。



プロフィール

創 立:昭和22年1月 資 本 金:2,100万円 従 業 員:150名

事業内容:農薬燻蒸剤原体及び水和剤、乳剤の

製造、販売。化学品の製造、販売。 呼吸用保護具(防毒マスク、防じんマスク、電動ファンマスク、防じんゴーグル等)製造、販売。化工品 (農業用燻煙剤、煙霧機、発煙筒)の

製造、販売。

本 社: 〒100 東京都千代田区

霞ヶ関3丁目2-6

営業所:大阪、熊本

技術センター:〒253-01 神奈川県高座郡寒川町

一之宮7-10-1

相模工場:同上

関連学会のお知らせ

第4回日韓合同分離技術シンポジウム開催と論文の募集

1996年10月6日~8日、早稲田大学国際会議場

共催:分離技術懇話会・韓国化学工学会

協賛:化学工学会・日本吸着学会・膜学会・日本溶媒抽出学会・日本海水学会(予定)

第4回日韓合同分離技術シンポジウムが1996年10月6日~8日の予定で早稲田大学国際会議場(東京)で開催されます。これは、分離技術懇話会と韓国化学工学会分離技術部門との共催で日本で初めて行われます。

日韓合同分離技術シンポジウムは分離技術に関する日本と韓国の交流と将来の発展のために3年おきに開催されています。第1回シンポジウムは韓国の慶州で1987年に開かれ、蒸留、吸着、晶析および固液分離の4つのセッションで約100の論文が発表されました。その後は場所をソウルに移し、吸収、抽出、膜分離および相平衡のセッションを加え現在の8セッションに拡大し、第2回シンポジウム(1990年)では約150件、第3回(1993年)では約200件の論文が発表され、盛大に開催されました。

そこで、このシンポジウムへの論文発表を募集致します。前回と異なり、発表会場は4会場で、各セッションごとに1日を通して口頭発表が可能なスペースを用意致しました。たくさんの会員の積極的なご参加を心よりお願い申し上げます。

参加ご希望の方は1st Circular を事務局までお申し出下さい。

問合せ先:分離技術懇話会

〒151 東京都渋谷区千駄ケ谷4-5-9 TEL 03-3404-6468 FAX 03-3405-9769

新入会員紹介

正会員

95-0016 矢能 学 (三菱レイヨン㈱) 95-0017 西嶋主研 (㈱コマツ)

会 告

日本吸着学会ではホームページをインターネットに開設いたしました。会員の皆様の声を反映させて、より便利なもの、より活用できるものへと少しずつ改良していきたいと考えております。ぜひ、下記にアクセスしていただいて、ご意見やご感想をお聞かせください。(情報化 WG、事務局)

http://WWW.meiji.ac.jp/meiji/isc/pub/ee26028

分子シミュレーションの分野で著名な W. A. Steele 教授(アメリカ・ペンシルバニア州立大)の講演会が下記の要領で開催されます。会員の皆様の積極的なご参加をお願いいたします。

記

演 題:シミュレーションによる吸着分子現象の解析

日 時:1996年3月2日(土) 15:00-16:00

会場:千葉大学けやき会館大ホール

(JR 西千葉駅下車、徒歩10分程度。千葉大学正門をはいってすぐ左手にあります。)

お問い合わせは、千葉大学理学部化学科金子研究室の半沢または上川までお願いします。 〒263 千葉市稲毛区弥生町1-33

編集委員

委員長 金子 克美 (千葉大学理学部)

委 員 石川 達雄(大阪教育大学)

音羽 利郎 (関西熱化学)

川井 雅人(日本酸素)

迫田 章義(東京大学)

上甲 勲 (栗田工業)

鈴木 孝臣 (千葉大学理学部)

田門 肇(京都大学)

近沢 正敏(東京都立大学)

茅原 一之 (明治大学)

Adsorption News Vol.10 No.1 (1996) 通巻No.36 1996年1月20日発行

事務局 〒106 東京都港区六本木 7 - 22 - 1 東京大学生産技術研究所

印 剧 〒260 千黄市山中区教町 2 − 5 −

印刷 〒260 千葉市中央区都町 2 - 5 - 5 株式会社 正文社 TEL: 043-233-2235 FAX: 043-231-5562

General Secretary

Institute of Industrial Science, University of Tokyo 7-22-1 Roppongi, Minato-ku, Tokyo 106, JAPAN Tel. 81-3-3408-1483 Fax. 81-3-3408-1486

Editorial Chairman

Prof. K. Kaneko

Faculty of Science, Chiba University 1-33 Yayoi, Inage, Chiba 263