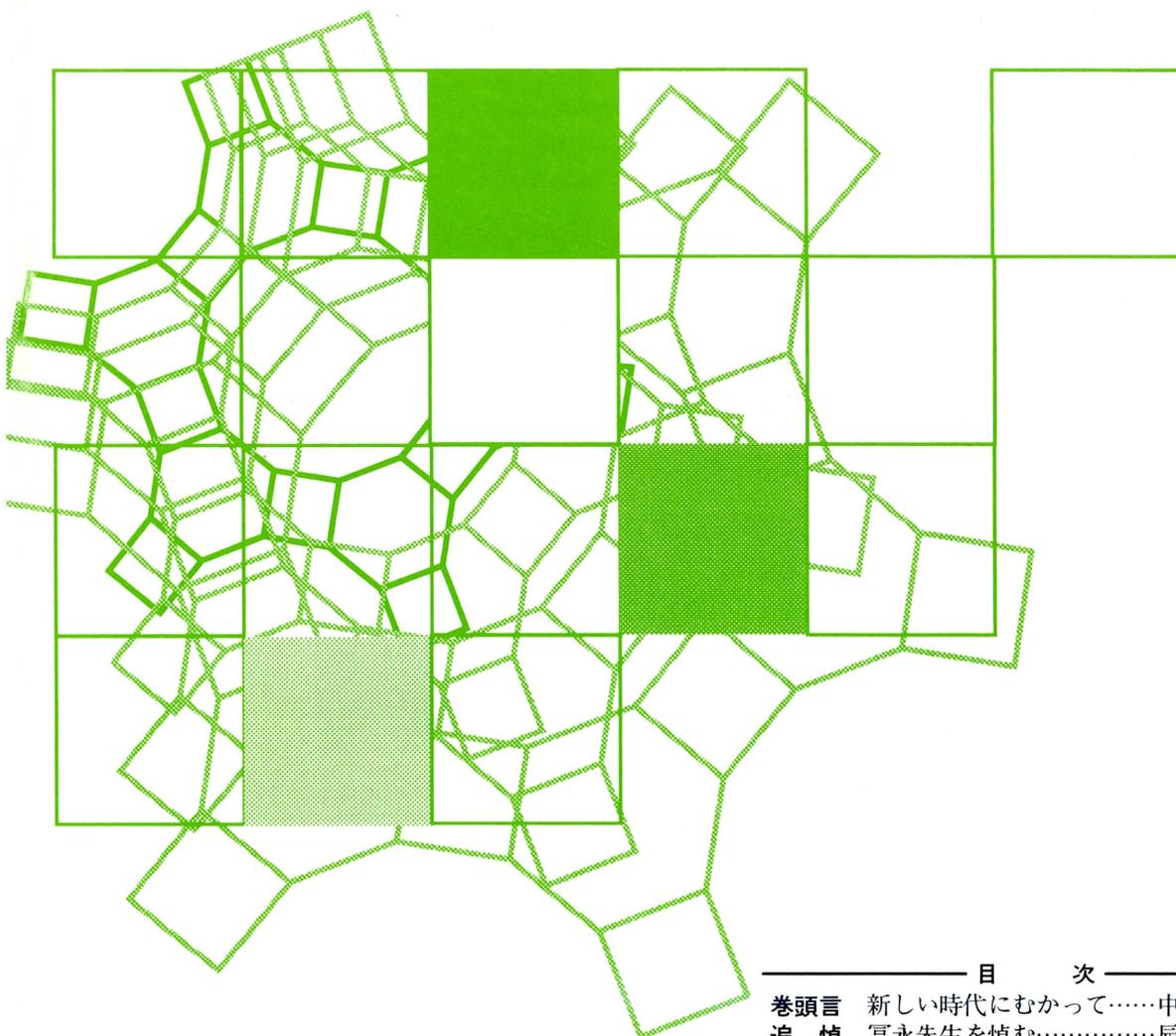


Vol.15
No. 1
1998

ゼオライト

ZEOLITE NEWS LETTERS

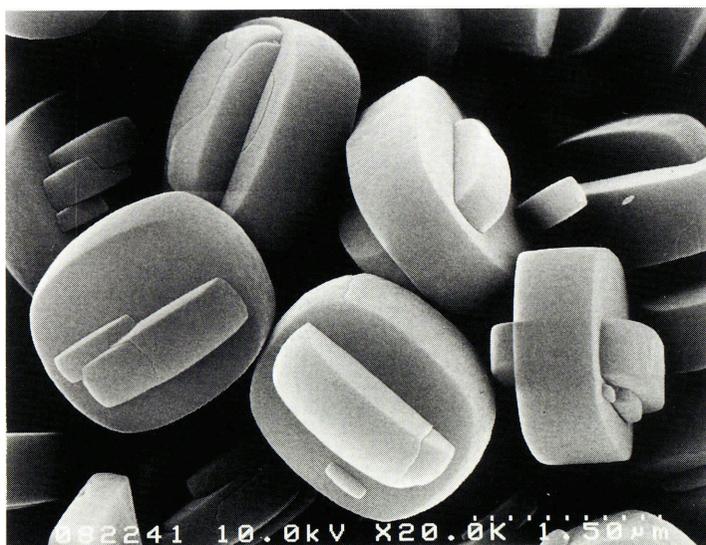


目 次

巻頭言	新しい時代にむかって……中村宗和…	1
追 悼	富永先生を悼む……辰巳 敬…	2
追 悼	ゼオライト研究会創設の頃 — 富永博夫先生を偲んで…小野嘉夫…	3
解 説	トヨタにおける最近の自動車 排ガス触媒技術……松本伸一…	5
解 説	結晶性ジンコシリケートモレキュラー シーブの合成と構造……吉川正人…	12
平成9・10年度理事会および総会		18

ゼオライト学会
Japan Association of Zeolite

会則(21) レポート(22) タイトルサービス(26)
お知らせ(30) 最近の公開特許から(34)
法人会員名簿(47)



明瞭な 90°-intergrowthを持つMFIゼオライト

(提供：住友化学(株)基礎化学品研究所 鈴木達也)

《巻頭言》

新しい時代にむかって

千代田化工建設株式会社

常務取締役 中村 宗和

(ゼオライト学会副会長)



15年目を迎えるゼオライト学会

本学会は「ゼオライト研究会」として発足して15年目を迎えます。その活動は、昨夏の国際会議 ZMPC '97 や例年の研究発表会などの各種行事の盛況ぶりや、充実した本誌の発行にみられるように、益々活況を呈しています。のみならず、合成および天然ゼオライトを対象とした触媒、吸着・分離、合成や構造化学、結晶化学ないし鉱物学など幅広い分野でのサイエンスおよび利用技術が本学会を軸に展開されています。また対象物質でいえば、アルミノ珪酸塩としてのゼオライトだけではなく、層状化合物や珪素を含まないゼオライト構造体、メソ多孔体、有機ゼオライトなどへと、大きな広がりを見せています。このような盛況は、個人会員424人、法人会員53社という専門領域の学会として、大きな貢献をしてきた結果であると自負してよいでしょう。

富永博夫先生を偲ぶ

ご存じのように、本学会は第7回国際ゼオライト会議の東京開催の準備のために発足しました。その設立に最もご尽力された、富永博夫先生が昨年暮れに逝去されました。私は、先生の急逝の報を知り、長く先生の指導を受けた者の一人として大きな悲しみを覚えました。先生は、今からちょうど10年前の本誌巻頭言¹⁾に次のようなことを書かれています。「研究・応用の対象をアルミノ珪酸塩ゼオライトだけでなく幅を広げゼオライトの豊かな将来を拓こう」、「天然ゼオライトの科学と産業に一層関心を深めて、学術交流や産学交流の実を上げよう」、そして「国際交流を推進してゼオライト技術・科学の世界的進展に伍したい」と。これらのことはいずれも本学会が目標として設定し、しかも着実に結実させているものであり、今なお有効な参照原典であります。このことから、本学会が先生の優れた洞察力と先見性に導かれてきたといっても過言ではないでしょう。私共は先生の衣鉢を継ぐことを誓うとともに、心から先生のご冥福をお祈り申し上げます。

21世紀へのパラダイム

今、時代は混沌としており、情報過多に陥り易く、

研究でも産業活動でも、ともすれば現実の処方箋に何が有効か迷うことが多いと思われませんが、私は日頃次のことを心掛けています。それは「ノイズの中のシグナルを見落とさないこと」であり、NMRなどのスペクトルを解析する時と同じです。「小さな細波の中に将来大きなうねりとなる波を見落とさないこと」といってもいいかもしれません。

ゼオライトは、これからの環境・エネルギー・資源問題を解決する重要な素材としてその役割は大きいといえます。別の機会にも書きましたが^{2, 3)}、何事にも科学的洞察と精緻な解析や確かな論証、そして大きな夢を抱いて向かっていきたいものです。先頃来日した英国のトニー・ブレア首相が、「政策の出発点に文化の拠り所がなければ、一時的に新しもの好きの支持を得ても、根を下ろす力にはならない。」と言っていました。研究や技術開発も同じではないでしょうか。本学会の活動のように、ゼオライトという素晴らしい素材を「つくる」、「見つける」ないし「見る」、「使う」ことを大事にして、出発点に文化の拠り所を求めていけば、明るい21世紀のパラダイムが見えてくるものと信じます。ゼオライト技術が織り成す21世紀文化が形成されることを期待するものであります。

さて、今年度は八嶋建明会長のもとに活発な活動を展開していくこととなりますが、来る4月からは学会事務局が移ることになりました。約15年間の、小野嘉夫先生（東工大）の研究室の多大な労苦に深く謝意を表するとともに、新しく事務局を引き受けていただく丹羽幹先生（鳥取大）のご協力に感謝申し上げます。今後も本学会が会員のための情報発信の基地となること、そして会員の皆様のご協力のもとに本学会の活動が益々発展することを願ってやみません。

1) 富永博夫, ゼオライト, **5**, 1(1988).

2) 中村宗和, PETROTECH, **20**, 793(1997); 同, 日刊工業新聞, 1997年8月18日, p.3.

3) 中村宗和, 触媒, **40**, 4(1998).

《追悼》

富永先生を悼む

東京大学工学部 辰巳 敬

ゼオライト研究会第二代会長を務められました富永博夫先生は、去る12月14日に急逝されました。11月10日に東大病院に入院され加療中でありましたが、12月13日にご容態が急変し、翌日の夕方には天に召されました。66才でした。

富永先生は、昭和28年東京大学工学部応用化学科をご卒業後、三菱石油株式会社に入社され、研究部において石油化学に関する研究に従事されました。昭和40年、東京大学工学部に助教授として戻られ、昭和52年から東京大学工学部教授として合成化学科第3講座を担当されました。平成3年、ご停年により退官された後は埼玉工業大学教授として平成8年まで活躍され、副学長も務められました。

先生は、エネルギー資源化学、触媒化学、ゼオライト化学、環境化学、といった多岐にわたる分野において、基礎から応用まで広く深く研究を進めてこられました。特に、石油産業の昭和30年代の発展期には、主に熱分解の基礎技術に関する理論的な解析を中心に研究を進められました。大学に戻られてからもこれに関連した研究を続けられる一方、石油精製、石油化学の触媒プロセスに関心を持たれ、ゼオライト触媒に関する研究を展開されました。石油ショック以降のエネルギー危機にあたって推進された、文部省科学研究費によるエネルギー特別研究や重点領域研究においても先生は重要な役割を果たされました。また、多くの学協会の会長などを引き受けられ、ゼオライト研究会(現ゼオライト学会)、石油学会、日本化学会、などの学会の発展に寄与されました。通産省など政府関係諸機関の数多くの委員会の委員長なども勤められ、さらに、平成6年からは、二期にわたって日本学術会議第5部会員として、我が国の科学技術政策の策定に尽力されました。

先生は豊富な知識と優れた洞察力を持ち、研究、教育において、常に強い情熱を持ってことにあたられ、学生、部下には新しい分野への挑戦をいつも積極的に勧められました。その一方で、敬虔なクリスチャンでもあられた先生は、その教えの通り、周囲に対して常に深い優しさをもって接して下さいました。先生のお人柄に接した方は同意していただける



かと思いますが、先生は大変誠実で温厚な方であり、まさに人格者という言葉がふさわしい方でありました。私はたまたま縁あって先生の研究室にお世話になりました。凶らずも17年間直接の指導を受けることができました。ゼオライト触媒の研究をよちよち歩きで始めた当時、「ゼオライトは合成からやらなければだめだよ」というサジェスションを繰り返し頂戴し、何とかその期待に応えなければと思ったものでした。

先生は42才で心臓の、46才で腰椎の、手術をそれぞれ受けられ、二度にわたって病気を克服されました。ご退官のパーティーで、「これが本当のゴタイカン」というスピーチがあった位で、特に後者の際の5ヶ月間の闘病生活はまさに大患というにふさわしく、それ以降、先生は以前にもまして、自分の使命・仕事に対する誠実さを大事にされ、さらには周囲に対する優しさや細やかな心遣いを示されるようになりました。今回、先生は、少し気がかりなのでちょっと手術してもらおうと周囲におっしゃって、軽い気持ちで入院されたようでありまして、入院が予定より長引いたため、責任感の強い先生は、自らが招集し座長を務めるはずであった会議について気に病まれ、ご指示されていたと聞きます。また、一時は快方に向かわれ、昨年の内の退院を楽しみにされていたようですが叶わず、誠に痛恨の念に堪えませんが、

先生は留学のご経験がないにもかかわらず、素晴らしく流暢な英語を話され、日本語でのスピーチ

やご挨拶では、ウィットと教養に富んだお話をいつも用意され、感心させられることばかりでありました。時にはこちらの教養が追いつかず、後で種明かしをお願いすることもありました。昨年夏のZMPC '97のバンケットのスピーチでは、symposiumの語源は酒を酌み交わしながら話すことだとおっしゃったのが今も耳に残っています。先生はお若い頃はお酒に対しては禁欲的であられたようですが、近年はかなりお酒もたしなまれるようになり、大戦前後のお若い頃のご経験や科学技術政策、産業政策について、さらにはお好きなクラシック音楽や絵画、山野の花や季節の移り変わりといった話題に至るまで、

縦横無尽にお話をされました。お酒を飲みながら、自慢話や説教をされることはなく、実に楽しいお酒でありました。また、麻雀もお好きで、日頃は慎重な先生ながら、手作りは野心に満ち賑やかな麻雀でありました。そのような時は、いつもの謹言実直のイメージからはほど遠い先生の姿をかいま見することもできました。

そのような機会を突然奪われたことは信じられない思いでありまして、会議の通知を貰いますと、これに出席したら、富永先生がいつものように軽く手を挙げて挨拶されるだろうという想いさえします。今はただ謹んで先生のご冥福をお祈り申し上げます。

ゼオライト研究会創設の頃—富永博夫先生を偲んで

東京工業大学工学部 小野嘉夫

第6回国際ゼオライト会議(Reno)の半年ほど前のことである。ある日、東京にご出張中の小泉光恵先生(当時大阪大学)からお電話をいただいた。「第7回を日本でという声があるが、どうしましょう。」ということであった。日本で引き受ける場合には、Renoの会議で立候補する必要がある。実際には、日本で引き受けることは、既定の事実に近いようでもあった。実際、高橋浩先生(東京大学)がお引き受けになる心積もりをされていたことは、その1年ほど前にはうかがっていた。しかし、その高橋先生が急逝され、国際会議の話は中断されたままになっていた。取り敢えず、夕刻、浜松町駅でお会いすることを約束して電話は終わった。私はその足で八嶋先生(東工大)の部屋へ行った。もちろん、すぐにいいお恵が浮かぶわけではない。私も八嶋先生もまだ、国際会議を主宰するほどの実力も度胸もなかった。なにしろ、国際会議をバックアップしてくれる何の組織もないのである。

私は八嶋先生にいった。「富永先生に頼んでほしい。」私は富永先生のご研究をご講演などを通じて存じ上げてはいたが、当時個人的な関係はほとんどなかった。しかし、石油学会などにおける富永先生の管理運営能力は、私などにも聞こえていた。ここは、石油学会の御曹司、八嶋の出番であると。

かくして、後日、小泉先生、八嶋先生、小野の3名で、教授室に富永先生を訪ねることになった。富永先生は、その場でGeneral Secretary 就任を快

諾して下さった。富永先生はそれまで、ゼオライトの国際会議にご出席になったことはなかったはずである。

こうして、富永先生のご指導のもとに、国際会議の準備が始まった。大事なことは、資金と組織の準備である。もちろん、通常国際会議と同様、General Secretaryとしての多くの雑多な仕事もある。なにしろ、ゼオライトの「key word」で集まる組織は日本にはなかったのである。国内組織の要として、「ゼオライト研究会」をつくり、資金源としての法人会員、参加者としての個人会員の勧誘をすることとなった。会員どうしを繋ぐものとして、「ニューズレター」を発刊した。すべて、富永先生のアイデアであった。富永先生はゼオライト研究会(学会)の生みの親なのである。

一方、Renoの国際会議で、富永先生はIZA(International Zeolite Association)のCouncil memberに当選され、同時に日本における7th IZCの開催も正式に決定した。富永先生はGeneral Secretaryとしての仕事が始まり、ニューズレターの発行や会員勧誘などのゼオライト研究会の仕事は、主に東工大で引き受けることになった。

7th IZCの成功は、当時からの会員の知るところである。このように、ゼオライト研究会は、7th IZCの資金と参加者を確保するために作られた組織であったが、研究会組織は、国際会議の後も残すことになり、研究発表会も開催するようになった。

国際会議の成功とゼオライト研究会の発足は、富永先生の卓抜な管理能力、事務能力に負うものであった。しかし、私が富永先生に感銘を受けたのはそのことだけではない。

国際会議の準備には、多大の労力が必要である。しかも、既存の学会等に依存できないのである。実を言えば、どれだけの仕事が降りかかってくるかを大変恐れていた。しかし、富永先生(と辰巳助手)は、実に多くの仕事を率先してご自分の研究室でお引き受けになった。こちらが心配になるほどであった。単に組織だけをつくり、実際の仕事は他の人間に振り分けるようなことは、全くなさらなかった。富永先生のお人柄のよく現われた組織運営であった。

ご承知のように、富永先生には、その後もゼオライト研究会の運営に多大なご尽力をいただいた。昭和63年度、平成元年度には会長をお勤めいただいた。また、現在のZMPC(International Symposium

on Zeolites and Microporous Crystals)の原型であるCMPC(International Symposium on Chemistry of Microporous Materials, 1990年)の組織委員長もお勤めいただいた。ゼオライト学会の開催する国際シンポジウムの見本を作って頂いたのである。

先にも述べたように、富永先生の魅力はそのお人柄にあった。また、旅行をはじめ、趣味の広い方であった。

私にとっては、「急逝」であった。ZMPC '97の懇親会でご挨拶をいただいたお元気な姿が目に見えます。まだまだ、お元気でご活躍していただき、また、学会としても、個人としても多くのご助言を戴きたい人生の先達であられた。誠に残念でなりません。

先生のご冥福をお祈り申し上げます。

《解説》

トヨタにおける最近の自動車排ガス触媒技術

松本伸一

トヨタ自動車株式会社第1材料技術部触媒設計室

トヨタにおいて最近開発された自動車排ガス触媒について概説する。(1)触媒浄化特性を高める薄壁基材。(2)低エミッション車用に開発した耐熱性の高いスタートアップ触媒と酸素貯蔵能力の高い床下触媒との組み合わせシステム。(3)新しいコンセプトに基づいてリーンバーンエンジン用に開発した酸化雰囲気で窒素酸化物を吸蔵し、還元雰囲気で還元する機能を持つ触媒。(4)ディーゼルエンジン用に開発した低温活性の高い触媒。

1. はじめに

米国、日本で'70年代に非常に厳しい車のエミッション規制が実施され、触媒が車の排ガス浄化手段として実用化された。それ以来20年以上が経過した現在では、車にとって無くてはならない存在になっている。21世紀を間近に控えた今、地球規模の環境問題が注目される中で自動車触媒にも新たな課題が山積している。ここではその様な課題に対応してトヨタで開発された最近の自動車触媒技術を概説する。

2. 触媒構造

自動車触媒の構造は、実用化当初はペレットタイプが主流であったが、'80年代前半以来、モノリスタイプが主流となっている。モノリスタイプはハニカム形状の基材の表面に触媒成分をコーティングした構造をしている(図1)。基材の材質はセラミックスが主流であるが、'90年代からはメタルが使われだしている('96年の使用量は全基材の約5%)。メタルは圧力損失、搭載性に有利であり、エンジン近傍に小形の触媒として使われる場合が多い。

セラミックス、メタル共、開発は触媒性能上有利なセル壁厚を薄くする方向に進んでおり、前者は最近の開発で0.1mmのものが'96年初に実用化され¹⁾、後者は0.03mmのものが'97夏実用化されている²⁾。それぞれの物性値を表1に示す。セル壁厚を薄くする程幾何表面積が増加し、質量が減少する。その結果として触媒性能が向上する。一方、壁厚を薄くすると一般的には機械強度は低下する方向である。セラミックスでは特にその克服が開発のポイントである。

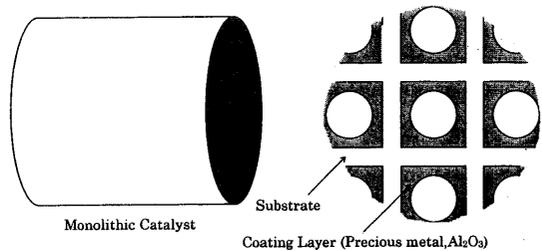


Fig. 1 The schematic structure of monolithic catalyst.

Table 1 Typical properties of substrates for automotive catalyst.

substrate	ceramics		metal	
material	cordierite		Fe-Cr-Al alloy	
<i>t</i> /mm	0.17	0.10	0.05	0.03
<i>c</i> /inch ²	400	400	400	400
<i>d</i> g·cm ⁻³	0.43	0.32	0.68	0.41
<i>S</i> /cm ²	27.3	28.3	29.6	30.4

t: wall thickness, *c*: cell pitch, *d*: bulk density, *S*: geometric surface area

3. 低エミッション車の為の触媒³⁾

米国を始めとする局地的な環境改善の観点から、車のエミッションをさらに低減する事が大きな課題である。低温からエンジンを始動した場合には触媒が活性温度に達するまでの時間は、ガスは浄化されずに排出される。炭化水素(HC)エミッションは特に始動直後の排出割合が多い。したがって、HCを低減するには触媒が早く暖まる必要がある。このた

めには小さい触媒をエンジン近くに配置する事が有効である。一方、窒素酸化物(NO_x)は触媒が暖まって活性化した後でも触媒容積が小さい場合には十分浄化されずに排出される。従って、両者を満足するには図2に示す様に小さなウォームアップ触媒と大きな触媒を組み合わせた触媒システムが有効となる。

3.1 ウォームアップ触媒

パラジウムを担持量を増加させると触媒の低温活性は向上するがコストパフォーマンスの観点からは限度がある。そこで、図3のような構造の触媒で通常の白金・ロジウム触媒の上流部分にパラジウムを高密度で担持し、その担持長さや活性との関係性を調べた。触媒がウォームアップの途中段階ではパラジウムが多い程 HC 活性は高いが、触媒が十分暖まった後ではパラジウムの効果は少ない。一方、 NO_x はパラジウムを前端の一部分に高密度に担持した触媒の場合に最も活性が高かった。パラジウムを過剰に付けても HC の活性はほとんど向上せず、逆に NO_x の活性は低下する。

又、ウォームアップ触媒は特に熱容量の大きさによって触媒性能が左右され、前項で紹介したような担体の壁厚を薄くする技術は有効である^{1,2)}。

3.2 床下触媒

前段部にウォームアップ触媒を配置したこの触媒システムの場合には床下触媒の主な役割は NO_x を浄化する事である。床下触媒を通過した後の排ガスを高速度で分析すると、 NO_x はリーン空燃比(空気過剰)の場合に多く排出されている。したがって、床下触媒の場合には空燃比の変動を緩和する酸素貯蔵能力が重要である。

白金・ロジウム触媒の酸素貯蔵能力は二酸化セリウムが担っている。酸素貯蔵能力は触媒が耐久されると低下するが、その程度は酸化雰囲気中で極端に大きい(図4)。二酸化セリウムの表面積は耐久温度と共に低下するが、晒される雰囲気にはほとんど依存しない。一方、白金・ロジウムの粒成長は酸化雰囲気中で著しく、還元雰囲気中ではほとんど見られない。この事は酸素貯蔵能力は二酸化セリウムと白金・ロジウムの界面で発現する現象であり、それを改善するには白金・ロジウムの粒成長を抑える事が重要である事を示している。

前段部にウォームアップ触媒がある場合にはそこで反応成分がある程度消費されるので後段に位置する床下触媒の温度は比較的低温に抑えられる。したがって、この触媒システムの場合には床下触媒の白金・

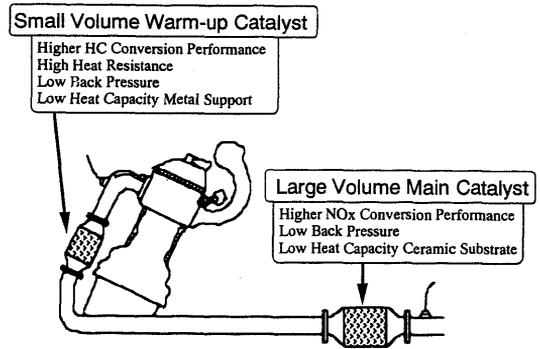


Fig. 2 Basic layout of the catalyst system composed of the small volume warm-up catalyst and the large volume main catalyst.

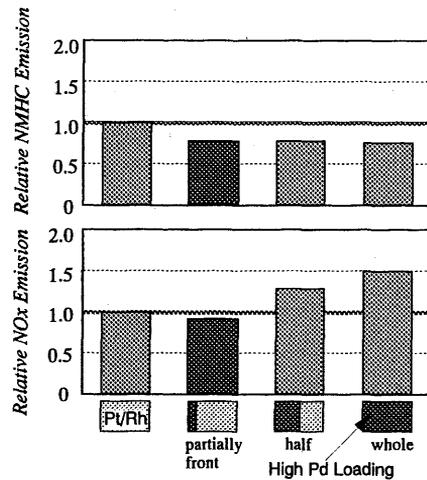


Fig. 3 System conversion performance for four types of warm-up catalyst after 50 hours aging test at 1173K.

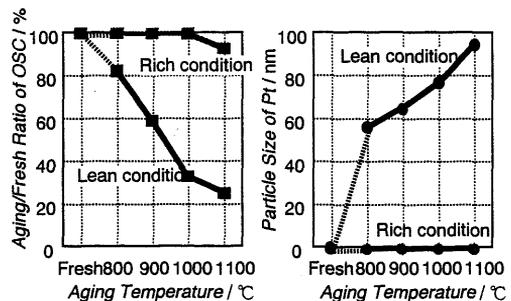


Fig. 4 Oxygen storage capacity and particle size of Pt/Rh catalyst after 5 hours aging test under rich and lean condition.

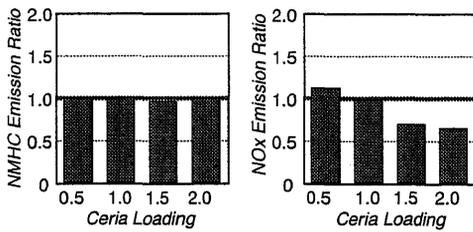


Fig. 5 Improvement of NO_x conversion by increasing ceria loading.

ロジウムは粒成長が抑えられるので、含まれている二酸化セリウムを増加させると酸素貯蔵能力が大幅に改善される。その結果白金・ロジウムの担持量を増加させることなく、NO_xエミッションを下げる事ができた(図5)。

4. 希薄燃焼エンジン用NO_x吸蔵還元型触媒

地球規模の環境問題の中で二酸化炭素低減は車にとって大きな課題であり、燃費向上は二酸化炭素排出抑制に有効な一手段である。現在ガソリン車の主流となっている三元触媒システムは排ガス浄化の面では非常に優れているが、燃費の観点からは改善の余地がある。燃費率とNO_x排出量との関係からは空燃比が空気過剰側(希薄燃焼領域)である方が有利であるが、円滑なエンジン燃焼を行わせるには限界がある。空気が過剰な状態でも燃料と空気が均一に混合されるようにスワールコントロールバルブ等種々の手法により燃焼改善が行われ、'84年にリーンバーンエンジン車(トヨタカーリーナ)が市場に導入された。その後、各社からも市場導入がされている。いずれの車も三元触媒を用いており、酸素過剰領域ではNO_xの浄化ができないので、NO_xの排出量を少なくするためには希薄燃焼で運転できる領域を限られたものにせざるを得なかった。

しかしながら、NO_xと二酸化炭素とのさらなる削減という社会の要請に対応するにはエンジン技術の開発だけでは無く触媒技術の開発、即ち酸素過剰雰囲気でもNO_xを浄化できる触媒が待ち望まれてきた。

4.1 NO_x吸蔵還元型触媒発見までの経緯

Cu/ZSM-5が一酸化窒素分解触媒として高い活性を示すことが報告され⁴⁾その後さらに酸素過剰雰囲気でも炭化水素存在下では非常に高いNO_x浄化活性を示すことが報告された^{5~7)}。これらの報告が契機となり、その後多くの研究例が報告されている。我々も自動車への応用の観点から研究に着手し、東

ソー(株)と共同開発したCu/ZSM-5がリーンバーンエンジンで50%程度のNO_x浄化率を得る事を確認した⁸⁾。しかしながら、自動車用触媒として必要な耐熱性が不足している等の問題が解決できず、Cu/ZSM-5の実用化は困難と判断した。

そのような実験の中で、希薄燃焼エンジンに、現在量産されている三元触媒を装着して運転した場合、定常条件で運転する場合より車両で市街地走行する時の様に加減速を繰り返す条件の方がNO_x浄化率が明らかに高くなるという現象を発見した。それを契機として、新しいメカニズムの触媒開発に着手した。

4.2 新しいコンセプトの触媒とその反応メカニズム—NO_x吸蔵還元型触媒の開発^{9,10)}

触媒成分としては塩基性の物質を含む場合に上記の現象がより顕著に現れた。そこで、加減速を繰り返す条件をモデル化し、酸素過剰の空燃比(A/F=21)と理論空燃比(A/F=14.5)を2分間隔で交互に繰り返す実験を行った。定常的に酸素過剰の空燃比で運転する場合にはほとんど浄化されないNO_xが、この場合には、高い浄化率を示すことが解った(図6)。

4.2.1 NO_x吸蔵メカニズム

触媒として白金・バリウム/三酸化二アルミニウム(活性アルミナ)を用いてNO_x吸蔵に対する共存酸

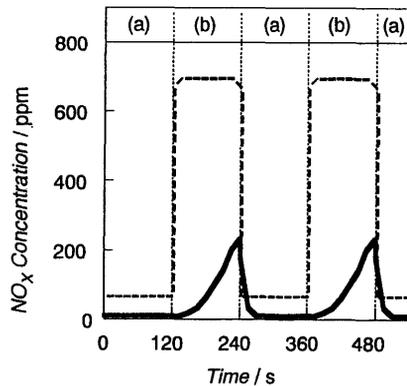


Fig. 6 NO_x purification behavior of NSR Catalyst.

--- Inlet gas, — Outlet gas, Inlet gases were fed alternately at every 120s under reducing and oxidizing conditions. Catalyst: Pt/Ba/Al₂O₃, Temp.: 573K, Gas composition: Under Reducing condition (a) [NO]=70ppm, [O₂]=0.6%, [C₃H₆]=2000ppm, [CO]=0.5%, [H₂O]=10%, [CO₂]=14.5%, N₂ balance. Under oxidizing condition (b) [NO]=700ppm, [O₂]=4%, [C₃H₆]=800ppm, [CO]=0.1%, [H₂O]=10%, [CO₂]=12.7%, N₂ balance.

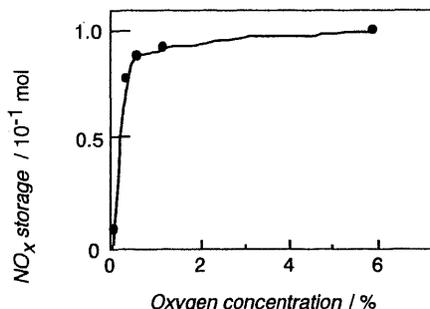


Fig. 7 Effect of oxygen concentration on NO_x storage.

Gas composition: $\text{NO}=250\text{ppm}$, $\text{O}_2=0$ to 6%, N_2 balance, Temp.: 673K, Catalyst: Pt/Ba/ Al_2O_3 .

素濃度の影響を測定した。酸素が存在しない場合はほとんど NO_x 吸蔵は観測されないが、酸素濃度が増加するに伴い急激に吸蔵量が増加し、1%以上の濃度ではほぼ一定の吸蔵量になった(図7)。 NO_x 吸蔵した触媒を拡散反射型FT-IRで赤外吸収スペクトルを測定すると、 1350 cm^{-1} 付近に硝酸イオンに同定できる吸収線が観測された。又、実験後の触媒の化学分析では、吸蔵された二酸化窒素と触媒中のバリウムのモル比は約2であった。

以上の実験事実から、酸化雰囲気では排ガス中の一酸化窒素は触媒上で酸素により酸化され、触媒中に含まれるバリウムと反応して硝酸バリウムとして吸蔵されるものと推察できる。

4.2.2 NO_x 還元メカニズム

触媒通過後の窒素化合物を同定するために模擬実験を行った。酸素過剰雰囲気として一酸化窒素・酸素・ヘリウム系、還元雰囲気として酸素・水素・ヘリウム系のガスを用いてマスマスペクトル分析を行った。酸化雰囲気では一酸化窒素と二酸化窒素のみが観測され、かつその合計量は触媒に導入した一酸化窒素量より少ない値となり、触媒に吸蔵されている事を示唆した。還元雰囲気では窒素のみが観測され吸蔵された NO_x が還元されている事がわかった(図8)。又、還元活性に対する還元ガス組成の影響を調べるとその種類には影響を受けず、酸化ガスと還元ガスの量論比にのみ依存する事が解った。

以上の実験事実から還元雰囲気中では、酸化雰囲気中で硝酸塩として触媒中に吸蔵された NO_x は還元成分(炭化水素、一酸化炭素、水素等)で分解され、貴金属上で窒素に還元され脱離していくものと推察される。

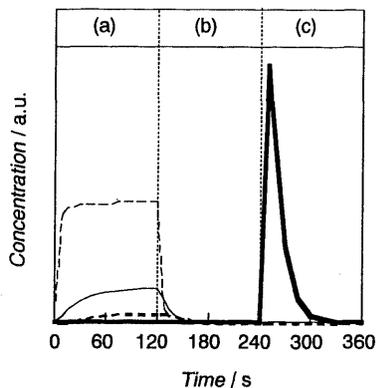


Fig. 8 N-compounds behavior on NSR Catalyst.

--- NO in inlet gas, — NO in outlet gas,
 --- NO_2 in outlet gas, — N_2 in outlet gas,
 Catalyst: Pt/Ba/ Al_2O_3 , Temp.: 573K, Gas composition: Under oxidizing (a) $[\text{NO}]=0.2\%$, $[\text{O}_2]=5\%$, He balance, (b) $[\text{He}]=100\%$ and Under reducing condition (c) $[\text{O}_2]=5\%$, $[\text{H}_2]=10\%$, He balance.

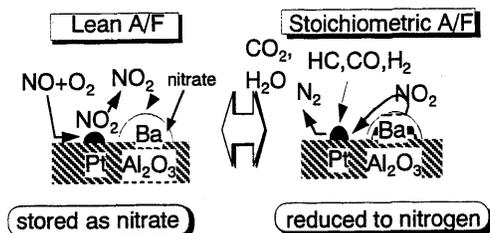


Fig. 9 NO_x storage reduction mechanism on NSR catalyst.

4.2.3 NO_x 吸蔵還元メカニズム

前述した実験事実を基に推察する NO_x 吸蔵還元メカニズムを模式図で表す(図9)。排ガス中の NO_x は酸化雰囲気では貴金属上で酸化され、それに隣接する NO_x 吸蔵物質と結合して硝酸塩を形成して吸蔵される。還元雰囲気および当量点では硝酸塩が分解し、貴金属上で還元ガスと反応して窒素に還元される。この過程で吸蔵物質は NO_x を吸蔵する前の状態に戻る。実際の車では、触媒はこの NO_x 吸蔵と還元を繰り返して NO_x を浄化すると考えられる。

4.2.4 NO_x 吸蔵還元型触媒の開発

NO_x 吸蔵還元メカニズムから考察すると NO_x の酸化、吸蔵物質への NO_x の移動、還元剤の活性化が NO_x の浄化にとって重要な要素であると考えられる。実際、 NO_x 浄化率は白金粒子径に依存し、粒子径が小さい程浄化率が高い。これは白金粒子径が小さく

なる程白金の表面積が大きくなり、NO_xの酸化及び還元剤の活性化サイトが増加する事を意味している。又、白金粒子径が小さくなると吸蔵物質との接触界面も増加するのでNO_xの移動も促進される。この2点が白金粒子径がNO_x浄化率に影響を与えた原因と推察する。

次に重要な要素は吸蔵物質の選択である。NO_xの吸蔵量は吸蔵物質の塩基性と強い相関関係があり、塩基性が強くなる程NO_xの吸蔵量が増加する(図10)。塩基性の強い吸蔵物質ほど安定な硝酸塩を形成する事に対応している様に思える。一方、一般的に塩基性物質は貴金属の活性に影響し、HCの酸化活性を

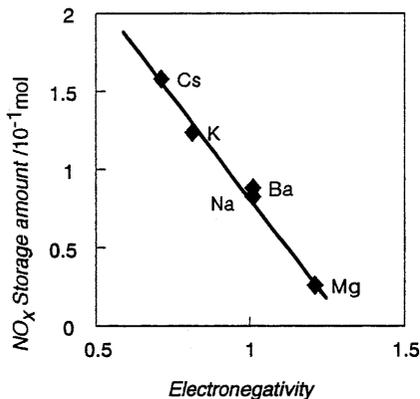


Fig. 10 Influence of basicity of NO_x storage compounds on NO_x storage amount.

Catalyst: Pt/NO_x storage compound/Al₂O₃, Temp.: 523K. Gas composition: [NO]=700ppm, [O₂]=4%, [C₃H₆]=800ppm, [CO]=0.1%, [H₂O]=10%, [CO₂]=12.7%, N₂ balance.

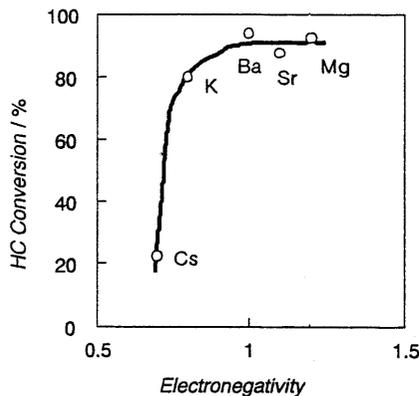


Fig. 11 Influence of basicity of NO_x storage compound on HC conversion.

Catalyst: Pt/NO_x storage compound/Al₂O₃. HC conversion was measured in the Japanese 10-15 mode emission test.

低下させる(図11)。NO_x吸蔵還元触媒もセシウム、カリウム等塩基性の強すぎる吸蔵物質を使用するとHC浄化率が極端に低下する。NO_x吸蔵還元触媒には酸化雰囲気でのNO_x活性だけでなく、還元雰囲気および当量点での三元活性も必要である。従って、NO_x吸蔵物質の塩基性を適当に選択する事が重要である。

最後に、触媒の耐久性は実用上からは最も重要な性能であり、今回の開発でも最も苦労した要素である。実際の乗用車の場合100,000km程度の走行後も十分な活性を維持している必要がある。NO_x吸蔵還元型触媒の主な劣化要因は従来の三元触媒と同様熱と被毒であるが、この触媒特有の問題は硫黄による被毒現象が顕著に現れる事である。図12に硫黄付着量と触媒活性の関係を示す。

触媒への硫黄付着は燃料中に含まれる硫黄がエンジンで燃焼し、二酸化硫黄として排ガス中に排出されたものが触媒上にトラップされる現象である。耐久試験を実施した触媒の表面には硫酸イオンが観測されるので、触媒の被毒機構は排ガス中の二酸化硫黄が貴金属上で酸化されて、吸蔵物質と化合して硫酸塩を形成し、NO_xを吸蔵できなくなったものと考えられる。一方、耐久後の触媒では、貴金属近傍の硫酸塩は理論空燃比、あるいは還元雰囲気下で徐々に還元、分解する現象が観測され、硫酸塩の粒子径が小さい程分解し易い。この知見を基に硫酸塩の粒子が成長しにくい吸蔵物質及び、添加物質を選択した。この様に開発した触媒は実用上十分な耐久性を有する事が確認できた。

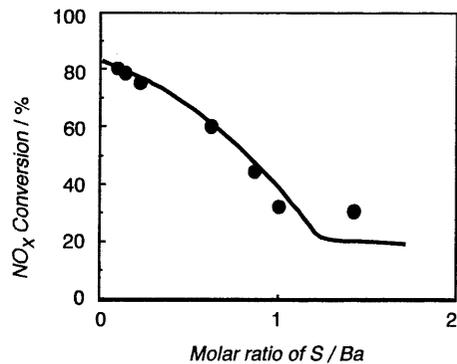


Fig. 12 Influence of sulfur deposit on NO_x conversion.

Catalyst: Pt/Ba/Al₂O₃. NO_x conversion was measured in the Japanese 10-15 mode emission test.

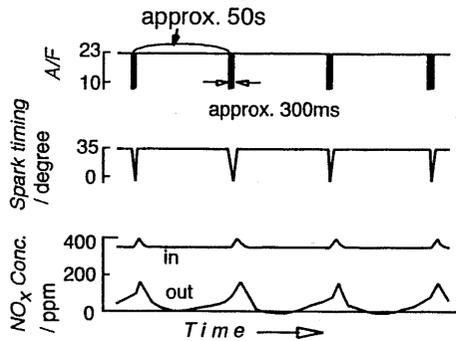


Fig. 13 Rich mixture control method during constant cruising.

4.2.5 エンジンシステムの開発

エンジンが連続して希薄混合気で運転された場合、 NO_x 吸蔵還元型触媒に NO_x が飽和してしまい、 NO_x を吸蔵できなくなる事がある。この課題を解決する為に新しく空燃比制御システムが開発された。

図13に80 km/hで巡航した際の燃料添加制御（触媒に吸蔵された NO_x を燃料過剰空燃比にして還元除去する）の一例を示す。この制御により、連続して希薄混合気で運転された場合にも高い NO_x 浄化率が得られた。

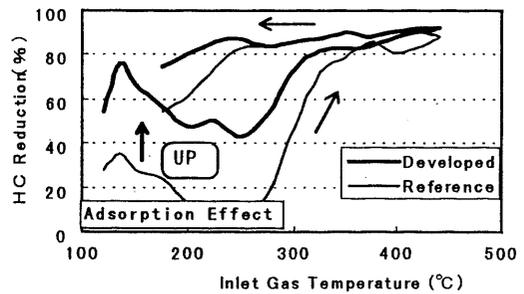
5. ディーゼルエンジン用触媒

ディーゼルエンジンは燃費の面では優れており、二酸化炭素低減には有力なエンジンであるが、微粒子（パーティキュレート）の排出や、排ガス温度が低く、触媒が有効に働かない等、有害物質の低減技術の開発が大きな課題である。過去、 NO_x と微粒子はエンジンの燃焼改善、EGR等で低減努力がなされて来たが、環境問題に関するますます強くなる社会的要請に対応するにはディーゼルエンジンにも適用可能な触媒技術が必須の状況になってきた。

5.1 ディーゼルエンジン特有の触媒への課題

ディーゼルエンジンの排ガスはガソリンエンジンと比べて以下の特徴がある。

- ①排ガス温度が低い（通常使用域で100～200℃低い）。
- ②燃料中の硫黄含有量が多い（日本市場では軽油はガソリンの10倍程度）。
- ③すす、SOF（可溶有機成分）等の粒子状物質が多い。
- ①の問題に関しては触媒には低温活性が要求され、



< Conditions >
 ・Engine; IDI, 3.6 L ・Fuel S; 0.05 wt%
 ・Catalyst Volume; 1.7 L ・PGM; Pt=0.5g/L
 ・Temp. Rate; 40°C/min

Fig. 14 HC conversion efficiency of developed catalyst.

②、③に関しては二酸化硫黄の酸化の抑制とともに被毒劣化の抑制が要求される。

5.2 触媒の低温活性向上—吸着材料の活用¹¹⁾

ディーゼルエンジンの通常運転領域で頻繁に出現する300℃以下では触媒機能を十分に発揮させることは非常に困難である。そこで我々は「低温では炭化水素と可溶有機成分を吸着し、高温になった時に酸化浄化する触媒」という新しいコンセプトの触媒を開発した。

炭化水素の吸着材料としてゼオライトを数種類検討し、吸着力、耐久性の観点からケイ素/アルミニウム比100程度のハイシリカゼオライトを選択した。図14に排気量3.6 dm³のディーゼルエンジンを用いて排ガス温度を連続的に昇温、あるいは降温して炭化水素の浄化率を測定した結果を示す。従来ガソリンエンジンに使用されている触媒と比較して低温での炭化水素の浄化率が大幅に向上した。

5.3 二酸化硫黄の酸化、及び被毒劣化の抑制

二酸化硫黄の酸化については触媒反応による連続的な硫酸塩（粒子状物質）の排出と、触媒上へのトラップの問題がある。

前者については貴金属の種類、担持量、空間速度の影響を受ける。炭化水素、可溶有機成分に対する低温での酸化活性促進と二酸化硫黄に対する高温での酸化活性抑制を両立する技術として2ステージ触媒（排ガス上流部は白金/三酸化二アルミニウム、下流部はパラジウム・ロジウム/二酸化ケイ素からなる触媒）を実用化した¹²⁾。

後者については二酸化ケイ素や二酸化チタン、二酸化ジルコニウムが硫酸塩をトラップし難い材料である。一方、貴金属の分散性も保持することが要求

されるので、前項のゼオライトとの組み合わせでは二酸化チタンが最適であるとの結論を得た¹¹⁾。

6. 今後の研究開発課題

世界的な排ガス規制強化や二酸化炭素問題等、自動車排ガス触媒への課題はますます大きく、且つ困難なものになってくる。本報で概説した三元触媒やディーゼルエンジン用触媒のさらなるレベルアップ等が必要である。中でも最大の課題はやはり酸素過剰下でNO_xを除去する技術であろう。現在はNO_x吸蔵還元型触媒の実用化によって一歩踏み出せた段階であろう。触媒の材料探索、反応研究をますます幅広く行っていくことはもとより、前項で紹介した開発例にあるように触媒が使われる条件を良く考えたダイナミックな反応現象、劣化現象の研究、さらには車というシステム全体を考えた総合的な技術開発がますます重要になって来ると考える。

参考文献

- 1) N. Tamura, S. Matsumoto, M. Kawabata, M. Kojima and M. Machida, *SAE Paper* 960557

- (1996).
 2) 三治史雄, 高田登志広, 自動車技術会学術講演会前刷集, 9739471 (1997).
 3) T. Takada, H. Hirayama, T. Itoh and T. Yaegashi, *SAE Paper* 960797 (1996).
 4) M. Iwamoto, H. Yahiro, Y. Mine and S. Kagawa, *Chem. Lett.*, (1989) 213.
 5) M. Iwamoto, H. Yahiro, S. Shudo, Y. Yu-u and N. Mizuno, *Appl. Catal.*, **69** (1991) L15.
 6) W. Held, A. Konig, T. Richter and L. Puppe, *SAE Paper* 900496 (1990).
 7) 村木秀昭, 特開昭 63-100919 (1988).
 8) S. Matsumoto, K. Yokota, H. Doi, M. Kimura, K. Sekizawa, S. Kasahara, *Catal. Today*, **22**, 127 (1994).
 9) N. Miyoshi, S. Matsumoto, K. Katoh, et al., *SAE Paper* 950809 (1995).
 10) N. Takahashi, H. Shinjyoh, T. Iijima, et al., *Catalysis Today*, **27**, 63 (1996).
 11) 植野秀章, 古谷寿伸, 永見哲夫, 青野紀彦, 五嶋秀之, 笠原光一, 自動車技術会学術講演会前刷集, 9739101 (1997).
 12) Y. Ogura, K. Kibe, S. Kaneko, Y. Ito and N. Aono, *SAE Paper* 940240 (1994).

Recent Technology of Automotive Exhaust Catalyst in TOYOTA

Shin-ichi MATSUMOTO

Catalyst Design Department, Material Engineering Division 1,
 Toyota Motor Corporation, 1, Toyota-cho, Toyota, Aichi, 471-71 Japan

Catalysts that were recently developed by Toyota for automobile exhaust are reviewed. (1) A thin wall substrates were developed for better catalyst performance. (2) A system combining a close-coupled catalyst with high heat resistance and an under-floor catalyst with high oxygen capacity were developed for low emission vehicles. (3) Based on a new concept, a three-way catalyst having the ability to store NO_x at oxidizing atmosphere and to reduce stored NO_x at reducing atmosphere was developed for automotive lean burn engines. (4) An oxidizing catalyst with low light off temperature was developed for automotive diesel engines. Key words: Automobile catalyst, Thin wall substrate, Close-coupled catalyst, Oxygen storage capacity, Low emission vehicle, NO_x storage-reduction catalyst, Diesel oxidizing catalyst.

《解説》

結晶性ジンコシリケートモレキュラーシーブの合成と構造

吉川 正人

東レ株式会社ケミカル研究所

結晶性ジンコシリケートモレキュラーシーブに関する最近の研究をまとめた。超大孔径細孔が2次元以上に交差したような骨格密度の低い結晶性モレキュラーシーブは、未だ得られていないが、3員環を有する構造がこれを可能にすると予想されている。VPI-7, RUB-17, VPI-9と数年の間に新しい3員環を有する結晶性ジンコシリケートモレキュラーシーブが合成され、結晶性ジンコシリケートが3員環を含む構造を作りやすいことが証明された。更に、ハイシリカ結晶性ジンコシリケート VPI-8の結晶化において、ZnがLiやtetraethylammonium ionのような有機カチオンとうまく相互作用してVPI-8に特有のpinwheel unitを形成するのに直接役立っていることが証明された。これらの結果は、結晶性ジンコシリケートの研究は、3員環やpinwheel unitを有する仮説の結晶性超大孔径物質の合成へと繋がる可能性があることを示している。

1. はじめに

結晶性ジンコシリケートモレキュラーシーブとは、通常の結晶性アルミノシリケートのAlの代わりにZnが入ったものである(図1)。ZnはAlよりイオン半径が大きく、価数も2価であり、Alとはかなり性質が違うので、結晶性ジンコシリケートの合成を検討することによって、通常の結晶性アルミノシリケートでは得られないような構造の結晶性モレキュラーシーブが得られる可能性がある。本稿では、結晶性ジンコシリケート特有の構造を持つ例として、①3員環を有する結晶性ジンコシリケートモレキュラーシーブと②新規なpinwheel unitを有する結晶性ジンコシリケートモレキュラーシーブ VPI-8についての近年の研究について筆者らの研究を中心に解説する。

2. 3員環を有する結晶性ジンコシリケートモレキュラーシーブ

2.1 3員環を持つ構造の魅力

図2に、骨格を形成する最小T原子環のサイズ(MINR: 横軸)と骨格密度(FD: 1000 \AA^3 中のT原子の数: 縦軸)の関係を示した¹⁾。MINR=4とはすべてのT原子が4員環の構成T原子になっている構造を、4+とは、4員環を含むもの一部のT原子が4員環の構成T原子になっていない構造を意味し

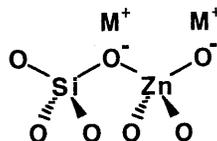


図1 ジンコシリケートのネットワーク

ている。既存のゼオライトや密な構造のFDとMINRをプロットすると図2のようになる。この関係が正しいとすると、3員環を有する構造のゼオライトの合成を追及することによって、今までに得られたことのないような低いFDを有するゼオライトが得られる可能性がある。超大孔径(14員環以上)が交差したようなゼオライトは合成されたことはないが、もし合成されればFDは低いはずであり、その構造は3員環を含むことが予想される²⁾。

2.2 どのように3員環を形成するか

Lovdariteは3員環を有する結晶性ベロシリケートである³⁾。従って、ベロシリケートは3員環を含む構造を形成できると考えられる。しかしベリリウムは毒性があり、原料として好ましくない。Annen, Davisらは、天然のベロシリケートと類似構造を持つ天然のジンコシリケートが存在することに着目し、ジンコシリケートで3員環をもつ構造を作ることを試みた。その結果、2つの3員環が一つのT原子を共有して結合したspiro-5構造(図3⁴⁾)

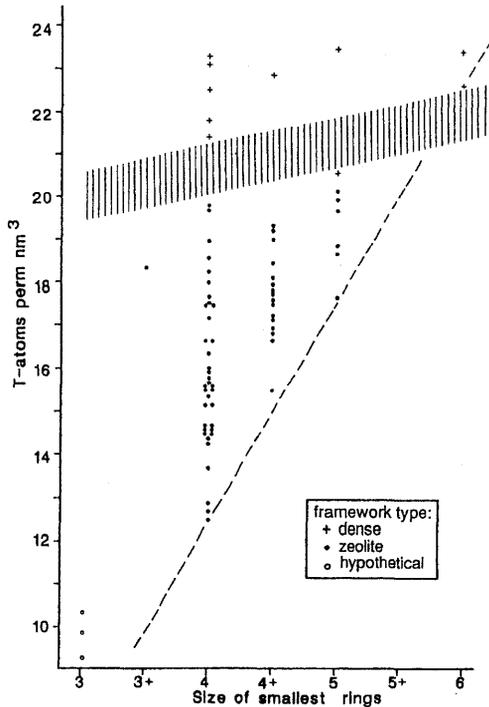


図2 MINRとFDの関係¹⁾

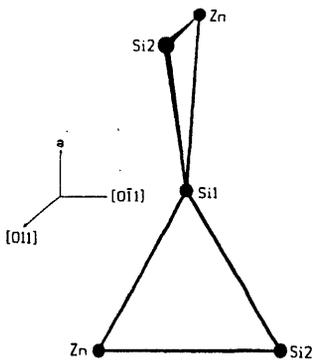


図3 VPI-7に見られた spiro-5 unit⁴⁾

をもつ9員環細孔を有するVPI-7の合成に成功した⁵⁾。これが初めての3員環を有する結晶性ジコシリケートモレキュラーシーブである。その後、RUB-17⁶⁾、VPI-9⁷⁾等次々と新しい3員環を有する結晶性ジコシリケートモレキュラーシーブの合成法と構造が発表された。このことは、ジコシリケートが3員環を形成しやすいことを証明している。

2.3 構造上の特徴と性質

表1に、今までに既に構造が決定している3員環を有する結晶性ジコシリケートモレキュラーシーブをまとめた。これらの構造上の特徴と性質をまと

表1 既に構造が決定されている3員環を含む結晶性ジコシリケートモレキュラーシーブ

物質名	構造	カチオン種	細孔径	Si/Zn	FD
VPI-7	VSV	Na	9 MR	3.5	17.1
RUB-17	RSN	Na,K	9 MR	3.5	16.8
VPI-9	VNI	Rb,K	8 MR	4.0	16.7

めると以下のようなになる。

- 3員環には必ずZnが1つ存在する。
- Zn一つ当たり、2つのイオン交換点がありイオン交換が可能である。
- 細孔内にはイオン交換点に入った無機カチオンと水が存在し、小さい無機カチオン(Na, Li, NH₄)がイオン交換点に入っているとき、脱水すると構造は壊れる。

従って、表1にあげた結晶性ジコシリケートモレキュラーシーブは、現状では窒素ガス吸着能を測定できていない。大きい無機カチオン(K, Rb)がイオン交換点に入っている場合は、脱水後も構造は保たれ、水の可逆的吸着が可能となる。

2.4 今後の課題と展望

結晶性ジコシリケートが3員環を有するモレキュラーシーブを形成しやすいことは証明された。しかし、水の吸脱着ができる物質は確認されているが、窒素ガスを吸着できるような真の意味でのモレキュラーシーブは未だ得られていない。Znを含んだ3員環構造が、大きな無機カチオンの支えなしに、熱的に安定に存在しうるかどうかは未だ証明されていない。

最初にめざした低FDの結晶性ジコシリケートもまだできていない。これを達成するには、大きな有機カチオンが、構造決定剤(structure directing agent)として使われる必要があるだろう。又、MINR=3の物質を作るとなると、3員環に1つZnが存在するのでSi/Zn=2となる。Znは2つのカチオンとバランスする。即ち、Si/Al=1のゼオライトと同じカチオン交換点がある。これらのことを考えると、多くの4級アンモニウム部位を持った大きな有機カチオンと小さい無機カチオンの組み合わせによって、低FD材料が達成できるのではないかと筆者は考えている。

spiro-5だけで構成された構造ができたとして。この材料のSi/Zn比は、1.5となる。これのイオン交換点の数は、Si/Al=1のゼオライトを超える。このように結晶性ジコシリケートには、低FD材

料の夢だけでなく、高イオン交換容量材料の夢もある。

3. 新規な pinwheel unit を有する結晶性ジンコシリケートモレキュラーシーブVPI-8

3.1 VPI-8の合成と性質

VPI-8も、Annenによって初めて合成された⁸⁾。VPI-8は、0.2LiOH:0.4TEAOH:0.1Zn acetate:SiO₂:30H₂O (TEAOH: tetraethylammonium hydroxide) のようなゲル組成から水熱条件下で簡単に合成される⁹⁾。VPI-8は、N, N, N-trimethyladamantammoniumのような大きな有機カチオンを構造決定剤として用いても合成できる^{9,10)} ことや、2,2-dimethylpropaneの吸着も見られる¹¹⁾ ことから、大孔径(12員環)のモレキュラーシーブであることが予想された。元素分析の結果から、ハイシリカのモレキュラーシーブであることがわかった^{9,11)}。熱や酸にも安定で、合成が容易であり、工業化に適したモレキュラーシーブである⁹⁾。

3.2 VPI-8の構造説明¹¹⁾

VPI-8の構造説明は、プラスチック製の分子モデルを組み立て、それからシミュレートしたX線パターンと実験的X線パターンを比較することによって達成された。モデルを組み立てるために必要となったデータは次の3点である。

- HRTEM (High Resolution Transmission Electron Microscopy)の測定より得られた細孔構造のイメージ(図4)。

- X線回折より求めたユニットセルパラメーターの一つの軸が、非常に短く(5.1 Å)、窒素のガス吸着量が0.11~0.12 ml/gであることから、1次元の細孔システムであることを予測した。短い軸はその長さから、T原子がジグザグ配列した簡単な繰り返しである(図5)。

- 実験的に求めた骨格密度から、ユニットセル当たり約16個のT原子がある(実際には17個だった)。最終的には、Rietveld Refinementされ、図6の様な構造が決定された。

3.3 新規な pinwheel unit とそれを使った仮説の超大孔径モレキュラーシーブ構造¹¹⁾

図6の灰色部分が、pinwheel unit と呼ばれる構造である。子供の玩具の“かざぐるま(pinwheel)”に似ていることからこのように名付けられた。このような構造が見られたのは、VPI-8が初めてである。VPI-8構造のpinwheel unit 間に4員環を付

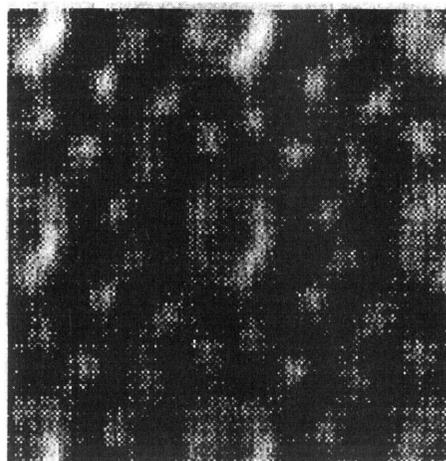


図4 HRTEMにより得られたVPI-8の細孔イメージ



図5 ユニットセルパラメーターの最も短い軸の繰り返し

け足していくことにより、筆者らは図7に示したような、超大孔径を有するモレキュラーシーブ構造ができることを提案し、ジンコシリケートの化学を追及していくことによってこのような仮説の構造にたどりつける可能性を示した。

3.4 VPI-8の結晶化メカニズム

3.3で記述した新規な pinwheel unit は、どのように形成されるのか、この疑問に答えるために、筆者らは、VPI-8の合成における各成分の役割¹⁰⁾と結晶化のメカニズム¹²⁾について調べた。

VPI-8の結晶化に有効な成分は、Zn, Li, 比較的親水性でVPI-8の細孔に入りうる大きさの有機アンモニウムイオン(例: TEA (tetraethylammonium ion))であった。

それではZnは、pinwheel unitの形成にどのように働いているのだろうか? 3.1で示した組成のゲルを135℃または150℃で加熱し、合成時間を種々変えたサンプルを調製し、それぞれの物性を調べることによって結晶化メカニズムを解明しようとし

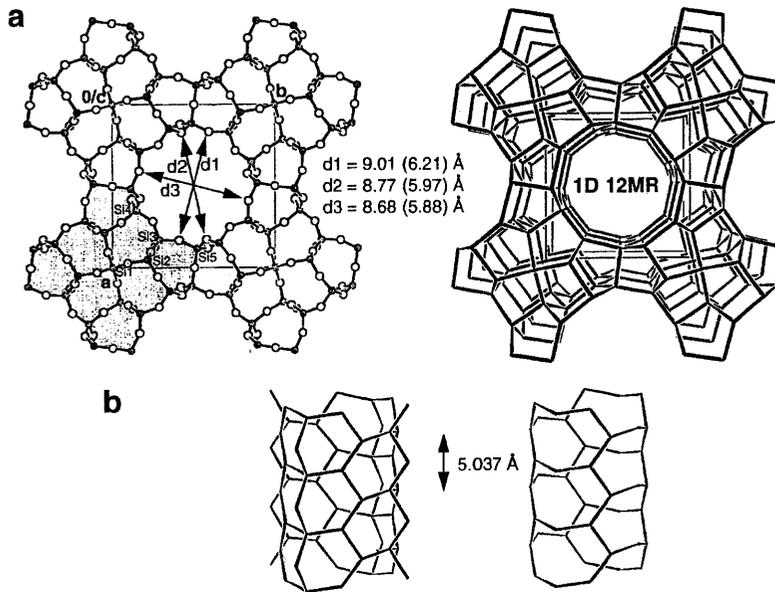


図6 VPI-8の構造¹¹⁾

(a) VPI-8の構造 (b) 12員環細孔部分の構造

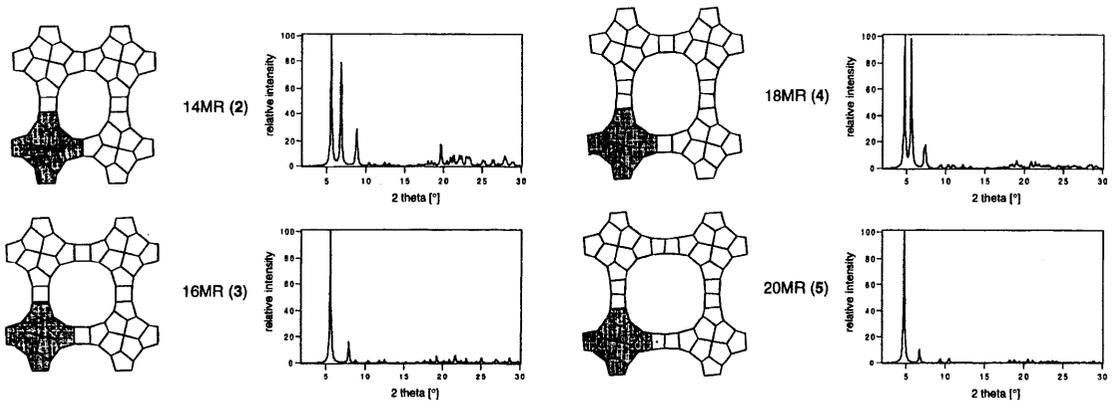


図7 pinwheel unit を含む仮説の超大孔径モレキュラーシーブの構造とX線回折図¹¹⁾

た。その結果、結晶化の初期段階のサンプルを得ることができた(150℃, 52.5時間)。このサンプルの¹H MAS NMRのスペクトルには10ppmのピークがなく、シリケート骨格中に、有機カチオンとバランスしている欠陥サイトがないことを示した¹⁸⁾。このサンプルの²⁹Si MAS NMRのスペクトルを分割すると図8の様になり、ピークの割り当ての結果は、表2である。-66.40 ppm, -95.47 ppmのピークはそれぞれの粒子表面に結晶化過程で生成するSi/Zn = 1, Si/Zn = 3の不純物(phase B, phase Aと呼ぶ)のSiのピークであり、その他のピークがVPI-8

によるピークである。Znのほとんど入っていないVPI-8の²⁹Si MAS NMRのスペクトルのT原子への割り当ての結果¹¹⁾を参考に、ピークの割り当てを行うと、-101.48 ppmのピークがSi3, Si4, Si5サイトのSi(1Zn)であることが予想され、この段階でのVPI-8骨格中のSi/Znは約27である。元素分析の結果と、TGAによるTEAOHの減量から、結晶化初期のVPI-8中にはZn, Li, TEA がほぼ当モルずつ含まれ、骨格中のZnの所に存在する2つのマイナスチャージはTEA⁺とLi⁺でバランスしていると推定される。逆にいうと、この状況が整わないと

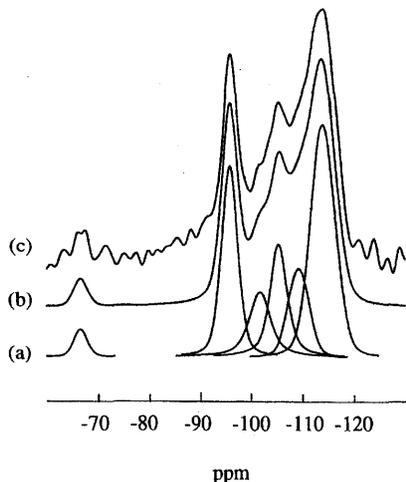


図8 結晶化初期のVPI-8の²⁹Si MAS NMR¹²⁾

- (a) 分割されたピーク
- (b) シミュレートされたスペクトル
- (c) 実験で得られたスペクトル

結晶化しない。3.1に示したゲル組成からは、最初 Si/Zn=約8のアモルファス相が生成する。この状態では、Si、Znが均一に存在している。しかし、その後Znが表面に移動し、粒子内部にSi/Znが約27の部分が生成した時点で結晶化が始まる。表面に移動したZnは不純物相(phase A, phase B)を形成する。この表面相は、液中からSiを取り込みながらVPI-8になっていく。このメカニズムをスキーム1に図式化した。このメカニズムでは、最初のZnの移動が結晶化の律速段階である。Si/Zn=100のゲルから合成を行うと、初期にSi/Zn=31のアモルファス相が生成する。これは既にSi/Zn=27に近いのでZnの移動は余り必要ない。そのためこのゲルからの結晶化は、Si/Zn=8のアモルファス相ができるSi/Zn=10のゲルからのものより速い⁹⁾。

このようにVPI-8の結晶化に、Znが大きく関わっており、骨格中にZnが入って結晶化することがわかった。図9に示したような有機カチオンでもVPI-8は結晶化されるが、その結晶性は悪い。それは、これらの有機カチオンは疎水性が強い為

表2 図8で分割されたピークの割り当て¹²⁾

Chemical shift (ppm)	Peak area (%)	Assignment
-66.40	2.5	Si(4Zn) of phase B
-95.47	22.5	Si(1Zn) of phase A
-101.48	11.4	Si(1Zn) of Si3, Si4 and Si5 sites in VPI-8
-105.05	14.9	Si(0Zn) of Si2 site in VPI-8
-109.10	12.0	Si(0Zn) of Si3, Si4 and Si5 sites in VPI-8
-113.72	36.5	

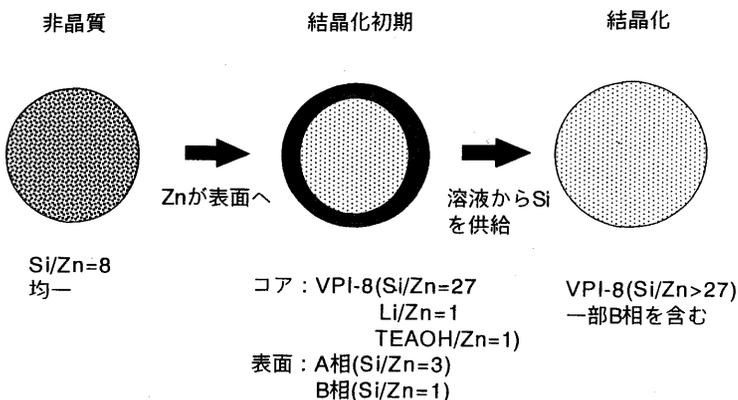
Znが骨格に入りにくいのだと考えている。

3.5 pinwheel unit 構造をもつ仮説超大孔径モレキュラーシーブを合成するための戦略

VPI-8の結晶化メカニズムに関する知見から、筆者は次のような戦略で、pinwheel unit 構造をもつ仮説超大孔径モレキュラーシーブを合成できると考えている。

- 比較的親水性(TEA⁺程度の親水性)でVPI-8の細孔より大きな有機カチオンを使う。
- 出発ゲル中のSi/Znは30~100とする。
- 無機カチオンとしてLiを使う。

中でも、有機カチオンの設計が、最も重要である。大きなカチオンになればなるほど疎水性になるため、どのような有機カチオンが設計できるかが、キーとなるであろう。



スキーム1 VPI-8の結晶化メカニズム

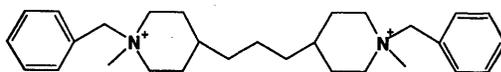


図9 疎水性の有機カチオンの例

4. おわりに

近年、ゼオライト触媒のファインケミカル合成への応用が盛んになりつつある。これらの反応は、大きな基質や生成物を扱ったり、反応条件が低温液相である場合が多い。このような観点から、超大孔径モレキュラーシーブの重要性が増してきている。UTD-1¹⁴⁾に続き、筆者らの合成したCIT-5¹⁵⁾等、最近、熱に安定な超大孔径のシリケート系モレキュラーシーブが出現し始めた。この2つのモレキュラーシーブはジンコシリケートではないが、本稿では結晶性ジンコシリケート合成の研究も、新しい超大孔径モレキュラーシーブの合成へ繋がる可能性を示してきた。今後の結晶性ジンコシリケートの研究の発展を期待したい。

謝 辞

本稿で紹介した内容のほとんどは、California Institute of TechnologyのMark E. Davis研究室で著者が行った研究成果であり、指導していただいたDavis教授、有益な助言を頂いたChevronのZones博士、VPI-8の構造を解明したFreyhardt博士を始めとするDavis研究室の方々、2年間の海外留学を許可して頂いた東レ(株)に感謝致します。

参 考 文 献

1) G. O. Brunner and W. M. Meier, *Nature*, **337**, 146 (1987).

- 2) M. E. Davis, *Ind. Eng. Chem.: Res.*, **30**(8), 1675 (1991).
- 3) S. Merlino, *Eur. J. Mineral.*, **2**(6), 809 (1990).
- 4) C. Rohrig, H. Gies, B. Marler, *Zeolites*, **14**, 498 (1994).
- 5) M. J. Annen, M. E. Davis, J. B. Higgins, J. L. Schlenker, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.*, 1175 (1991).
- 6) C. Rohrig, H. Gies, *Angew. Chem., Int. Ed. Engl.*, **34**, 63 (1995).
- 7) L. B. McCusker, R. W. Grosse-Kunstleve, C. Baerlocher, M. Yoshikawa, M. E. Davis, *Microporous Mater.*, **6**, 295 (1996).
- 8) M. J. Annen, Ph.D. Thesis, Virginia Polytechnic Institute and State University (1991).
- 9) M. A. Cambor, M. Yoshikawa, S. I. Zones, M. E. Davis, in: *Synthesis of Microporous Materials: Zeolites, Clays, Nanocomposites*, Marcel Dekker, New York, 243 (1996).
- 10) M. Yoshikawa, S. I. Zones, M. E. Davis, *Microporous Mater.*, **11**, 127 (1997).
- 11) C. C. Freyhardt, R. F. Lobo, S. Khodabandeh, J. E. Lewis Jr., M. Tsapatsis, M. Yoshikawa, M. A. Cambor, M. Pan, M. M. Helmkamp, S. I. Zones, M. E. Davis, *J. Am. Chem. Soc.*, **118**, 7299 (1996).
- 12) M. Yoshikawa, S. I. Zones, M. E. Davis, *Microporous Mater.*, **11**, 137 (1997).
- 13) H. Koller, R. F. Lobo, S. L. Burkett, M. E. Davis, *J. Phys. Chem.*, **99**, 12588 (1995).
- 14) C. C. Freyhardt, M. Tsapatsis, R. F. Lobo, K. J. Balkus, M. E. Davis, *Nature*, **381**, 295 (1996).
- 15) a) M. Yoshikawa, M. E. Davis, U.S. Patent filed, 1997; b) P. Wagner, M. Yoshikawa, M. Lovallo, K. Tsuji, M. Tsapatsis, M. Davis, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.*, 2179 (1997).

Synthesis and Structure of Crystalline Zincosilicate Molecular Sieves

Masahito YOSHIKAWA

Chemicals Research Laboratories, Toray Industries Inc.

The recent researches on crystalline zincosilicate molecular sieves were reviewed. It is speculated that the research on molecular sieves with 3 membered rings (3MR) leads to synthesize molecular sieves that have low framework densities and multidimensional extra-large pores. The new zincosilicates with 3MRs such as VPI-7, RUB-17, and VPI-9 have been synthesized for a several years. It proves that crystalline zincosilicates tend to contain 3MRs in their framework structures. In the crystallization of VPI-8 that is a high silica zincosilicate, Zn plays an important role with a Li ion and a tetraethylammonium ion to build the novel pinwheel units peculiar to VPI-8. On the other hand, hypothetical structures with extra-large pores based on the novel pinwheel units were presented 2 years ago. It will be interesting to see if zincosilicate chemistry can be extended to synthesize extra-large pore materials.

Key words: Zincosilicate, VPI-7, VPI-8, VPI-9, RUB-17, Extra-large pore, Pinwheel unit.

平成9・10年度理事会および総会

ゼオライト学会の平成9・10年度新旧合同理事会、総会、講演および懇親会が、平成10年1月29日に東京ガーデンパレスにて開催された。

平成9・10年度新旧合同理事会

平成9年度理事、平成10年度理事候補者あわせて21名の出席のもとに、小野会長を議長として開催され、以下の議案が審議された。

1. 平成9年度事業報告

難波企画担当理事より、別掲の事業について報告があり、承認された。

2. 平成9年度決算

八嶋副会長より、別掲の总会および国際交流基金の決算について報告があり、承認された。

3. 平成10年度事業計画

難波企画担当理事より、別掲の事業計画について提案があり、承認された。

4. 平成10年度予算

八嶋副会長より、別掲の总会および国際交流基金の予算について説明があり、承認された。

5. 平成10年度役員候補者

役員推薦委員会の報告に基づき、別掲のように、平成10年度役員候補者および各担当予定を承認し、総会に計ることとした。

6. 会則の改定について

平成10年4月1日をもって本会事務局の所在地を現在の東京工業大学工学部小野研究室から、鳥取大学工学部丹羽研究室に移動する件について説明があり、それに伴う本会会則第12条を別掲のとおり改定する提案が承認された。

平成10年度総会

平成9年度事業報告

1. 講演会、研究会、シンポジウムなど

(1) 総会講演会 平成9月1月24日

於蔵前工業会館

寒河江昭夫(鹿島建設)

「ゼオライトの利用と建築環境」

久保百司, 宮本 明(東北大)

「総合コンピュータ化学システムの開発とマイクロ多孔体への応用」

(2) 講習会「天然ゼオライト産地見学・採集会」

平成9年3月16日, 17日 焼津および丹沢にて

世話人：歌田 實(東大), 中田真一(千代田化工)

参加者20名, 補助金20万円

(3) 第4回ゼオライト夏の学校

6月27日～29日 於出光興産軽井沢寮

世話人：吉田寿雄(名大), 竹越 覚(出光)

参加者43名, 補助金20万円

(4) サテライトセミナー「メソポーラスマテリアル」

平成9年7月4日 於東大・山上会館

世話人：難波征太郎(帝京科大), 黒田一幸(早大), 辰巳 敬(東大)

参加者120名, 補助金なし

(5) 第13回ゼオライト研究発表会

平成9年11月27日, 28日 於長崎大学工学部

世話人：◎鹿川修一(長崎大), 松本泰重(長崎大), 寺岡靖剛(長崎大), 馬場俊秀(東工大), 小松隆之(東工大), 山崎淳司(早大)

研究発表29件, 参加者175名, 補助金40万円
特別講演：

辰巳 敬(東大)「チタン・バナジウムを含んだゼオライト・メソポーラス物質の合成と触媒作用」

堤 和男(豊橋技科大)「ゼオライトの吸着における特異性」

2. ニュースレターの発行(Vol.14) 年4回発行 黒田編集委員長

3. 国際会議

(1) ZMPC'97 平成9年8月24日～27日

於早稲田大学国際会議場

組織委員長：小野嘉夫 総務委員長：辰巳 敬
参加者370名(海外からの参加者：26ヶ国, 87名)

(2) プレーシンポジウム：

“Catalysis by Micro- and Meso-porous Materials”

平成9年8月22日 於札幌ゲストハウス

世話人：◎服部 英, 竹澤暢恒, 奥原敏夫(いずれも北大) 参加者30名

(3) ポストシンポジウム：

“Synthesis and Characterization of Zeolite-Related Materials”

平成9年8月28日～30日

於東北大金属材料研究所

世話人：寺崎 治，大西直之 参加者80名

4. 共催・協賛事業

第18回表面科学セミナー，第41回粘土科学討論会，第5回イオン交換講習会，日本吸着学会・日本イオン交換学会連合年会，第8回キャタリシススクール

5. 会員数

法人会員 53社
個人会員 384名
学生会員 36名
名誉会員 4名
(1998年1月現在)

国際交流基金決算

1. 収入(単位：円)

前年度繰越金	16,364,504
預金利息	59,794
ゼオライト学会より	1,000,000
<hr/>	
	17,424,298

2. 支出(単位：円)

ZMPCシンポジウム準備金	1,000,000
次年度繰越金	16,424,298
<hr/>	
	17,424,298

平成9年度決算

1. 収入(単位：円)

	実績	予算	差引
1) 法人会員会費	5,198,970	5,200,000	△ 1,030
2) 個人会員会費	1,090,000	1,170,000	△ 80,000
3) 学生会員会費	25,000	32,000	△ 7,000
4) 預金利息	3,149	4,000	△ 851
5) 雑収入	259,681	100,000	159,681
6) 前年度繰越金	599,536	599,536	0
<hr/>			
合計	7,176,336	7,105,536	70,800

2. 支出(単位：円)

1) ニュースレター			
編集発行費	2,911,881	2,600,000	311,881
2) 総会開催費	454,803	400,000	54,803
3) 講演会研究会等			
経費	858,100	850,000	8,100
4) 事務局経費	447,349	500,000	△ 52,651
5) 交通通信費	581,975	700,000	△ 118,025
6) 理事会経費	75,586	400,000	△ 324,414
7) 編集委員会経費	42,500	100,000	△ 57,500
8) 企画委員会経費	9,000	100,000	△ 91,000
9) 国際交流基金	1,000,000	1,000,000	0
10) 予備費	0	455,536	△ 455,536
<hr/>			
合計	6,381,194	7,105,536	△ 724,342
繰越金	795,142円		

平成10年度役員

(敬称略)

会長	八嶋 建明(東工大理)
副会長	中村 宗和(千代田化工建設)*(企画) 菊地 英一(早大理工)(企画)
理事	浅野 精一(東ソー)(財務) 稲垣 伸二(豊田中央研究所)*(企画) 上松 敬禧(千葉大工)(庶務) 薄井 一司(コスモ総合研究所)(企画) 甲木 和子(東邦大理)(企画) 後藤 義昭(龍谷大学)(企画) 酒井 敏幸(日本モービルカタリスト)*(財務)
	寒河江昭夫(鹿島技術研究所)(企画) 佐藤 洋(住友化学工業)*(企画) 瀬戸山 亨(三菱化学)(財務) 多田 国之(東レ)*(企画) 辰巳 敬(東大工)(企画委員長) 谷口 政碩(地質調査所)*(企画) 寺岡 靖剛(長崎大工)*(企画) 寺崎 治(東北大理)(企画) 中田 真一(千代田化工建設)(編集委員長)
	丹羽 幹(鳥取大工)(庶務) 松永 斉(奥多摩工業)*(企画) 水上富士夫(物質工技研)(企画) 吉田 章(九州工技研究所)(企画)
監事	佐藤 徹雄(新東北化学工業)* 山崎初太郎(日立テクノエンジニアリング)*

◎ただし*印(平成10年度)，無印(平成10・11年度)

平成 10 年度事業計画

1. 講演会, 研究会, シンポジウムなど
 - (1) 総会講演会 平成10年1月29日
於ガーデンパレス
松原 聡(国立科学博物館)
「日本の天然ゼオライト」
泉 順(三菱重工)
「ゼオライト系吸着剤を利用した新しいガス分離」
 - (2) 講習会「ゼオライトの計算化学プログラム」
平成10年5月(予定)
世話人: 谷口政碩(地質調査所)
補助金15万円(予定)
 - (3) ゼオライトフォーラム
平成10年9~10月
世話人: 稲垣伸二(豊田中研), 吉田寿雄(名大)
補助金20万円(予定)
 - (4) 第6回ゼオライト夏の学校
平成10年7月16~18日
於コスモ石油湘南セミナーハウス
世話人: 松方正彦(早大), 鈴木 崇(コスモ)
補助金20万円(予定)
 - (5) 第14回ゼオライト研究発表会
平成10年11月12~13日, 於上智大学
世話人: ◎瀬川幸一(上智大), 馬場俊秀(東工大), 小松隆之(東工大), 山崎淳司(早大)
補助金40万円(予定)
2. ニュースレターの発行(Vol.15) 年4回発行
編集委員長: 中田真一(千代田化工)
3. 国内外学協会との交流
第5回国際無機膜会議'98 ポストカンファレンス「ゼオライト膜とフィルムに関する国際ワークショップ」平成10年6月28~30日, 於長良川国際会議場, 共催: ゼオライト学会, 日本膜学会, (財)ファインセラミックスセンター
世話人: 松方正彦(早大), 補助金30万円(予定)
4. 本会事務局の移動
平成10年4月1日より, 鳥取大学丹羽研究室に移動することが, 総会で承認された(別掲会則12条)。また, これまで約15年間事務局を務めていただいた東京工業大学小野研究室に対して, 功労の意を表することが総会で承認された。

平成 10 年度予算

1. 収入(単位: 円)	
1) 法人会員会費	5,500,000
2) 個人会員会費	1,152,000
3) 学生会員会費	36,000
4) 預金利息	3,000
5) 雑収入	100,000
6) 前年度繰越金	795,142
	<hr/>
	7,586,142
2. 支出(単位: 円)	
1) ニュースレター編集発行費	2,600,000
2) 総会開催費	450,000
3) 講演会研究会等経費	950,000
4) 事務局経費	700,000
5) 交通通信費	700,000
6) 理事会経費	400,000
7) 編集委員会経費	100,000
8) 企画委員会経費	100,000
9) 国際交流基金積立	1,000,000
10) 予備費	586,142
	<hr/>
	7,586,142

国際交流基金予算

1. 収入(単位: 円)	
前年度繰越金	16,424,298
ゼオライト学会より	1,000,000
預金利息等	60,000
	<hr/>
	17,484,298
2. 支出(単位: 円)	
国際交流費(大学院生旅費援助等)	1,000,000
ワークショップ補助	300,000
次年度繰越金	16,184,298
	<hr/>
	17,484,298

ゼオライト学会会則

(1984年1月11日制定, 1998年4月1日改訂)

(名称)

第1条 本会は、ゼオライト学会(英文名: Japan Association of Zeolite, 略称JAZ)という。

(目的)

第2条 本会は、天然および合成ゼオライト(ゼオライト類似の結晶性鉱物, モレキュラーシーブ等を含む)に関する基礎研究および利用技術の一層の発展を図るため, その研究開発に携わるものが一堂に集まり, 情報や意見の交換を通じて相互に交流する機会を作ることを目的とする。

(事業)

第3条 本会は、前条の目的を達成するため, 次の事業を行なう。

- (1) 研究発表会, 講演会, 国際シンポジウム, 見学会等の開催
- (2) ニュースレターの発行
- (3) 本分野に関する国内外の学協会との交流

(役員)

第4条 本会に、役員として会長, 副会長2名, 理事若干名および監事2名を置く。

2. 役員の内任期は2年とする。ただし, 再任を妨げない。

(総会)

第5条 総会は少なくとも年1回これを開催し, 事業報告, 決算, 事業計画, 予算, 会則の変更等重要事項を決定するとともに, 役員を選任を行なう。

(役員を選任および職務)

第6条 役員は、理事会が委嘱した推薦委員会の推薦に基づき, 総会において選任するものとする。

2. 会長は、本会を代表し, 会の運営に当たる。
3. 副会長は、会長の職務を補佐, 代行する。
4. 理事は、会長を補佐し, 本会の運営(企画, 庶務, 財務, 編集など)を分掌する。
5. 監事は、本会の財産の状況を監査する。

(理事会)

第7条 本会に理事会を置く。理事会は、会長, 副会長および理事をもって構成する。

2. 会長は、必要と認めた場合, 理事会を開催することができる。
3. 理事会は、本会の運営に関する大綱を検討し, その結果を総会に提案するものとする。

(委員会)

第8条 本会に企画委員会を置く。

2. 企画委員会は、本会事業の企画および運営を担当する。

3. 企画委員会の組織および運営については別に定める。

4. 委員の内任期は2年とする。ただし, 再任を妨げない。

第9条 本会に編集委員会を置く。

2. 編集委員会は、ニュースレターの編集および刊行を担当する。

3. 編集委員会の組織および運営については別に定める。

4. 委員の内任期は2年とする。ただし, 再任を妨げない。

(会員)

第10条 会員は、本会の趣旨に賛同する個人および法人とする。

個人会員は、氏名および所属を本会に登録する。

法人会員は、代表会員の氏名および所属を1名以上5名以内で本会に登録する。

名誉会員は、ゼオライトの基礎研究, 利用技術または本会の発展に特に功績があり, 理事会において承認された者とする。

(会計)

第11条 本会の経費は、会員が拠出する会費によって支弁するものとする。

年会費 1. 個人会員

一般 年額 3,000円

(学生) 年額 1,000円

2. 法人会員 年額 1口 100,000円

2. 本会の事業年度は、毎年1月1日に始まり, 12月31日に終わる。

(事務局)

第12条 本会の事務局の所在地は下記のとおりとする。

〒680-0945 鳥取県鳥取市湖山町南4-101

鳥取大学工学部物質工学科 丹羽研究室内

電話 & Fax: 0857-31-5256

E-mail: zeo@chem.tottori-u.ac.jp

この会則は、昭和59年1月11日より施行する。

改訂 昭和63年1月20日

改訂 平成2年1月18日

改訂 平成9年1月24日

改訂 平成10年4月1日

《レポート》

第13回ゼオライト研究発表会報告

長崎大学工学部 寺岡 靖 剛

第13回ゼオライト研究発表会が、平成9年11月27日(木)、28日(金)に長崎大学工学部で開催されました。ご承知のようにゼオライト研究発表会は東京とその他の地区での交互開催が慣例となっており、第7回の鹿児島以来、第9回(鳥取)、第11回(松山)、そして今回(長崎)と中四九地区での開催が続いています。これは11月下旬では北に行きにくい事情があるためと思われるのですが、今回の開催地として長崎を選んで頂いたことに関係者一同感謝しています。長崎という西の端での開催であること、JECAT'97と重なったこと、8月に東京でZMPC'97が開催されたことなどのため、参加者、講演件数の減少が危惧されましたが、参加者176名(うち学生42名)、講演件数93件(特別講演2件、総合講演6件、一般講演85件)とほぼ例年並みの規模で開催することができました。

ゼオライト研究発表会は、座り心地の良い椅子のある専用の会議場やホテル、公共施設などを会場とすることが多いのですが、今回は経費節減の意味も込めて大学の講義室を使用しました。講義が行われている平日での開催であったため、担当の先生方に講義室の移動をお願いして、講義との干渉が生じずかつ隣接した3会場を確保しました。座り心地の悪い講義室ではありましたが、各会場、両日とも朝9時から夕方まで熱心な討論が繰り広げられていました。特別講演は、少し設備の整った講堂を会場として、以下の2件が行われました。

辰巳 敬先生(東京大学工学部)

「チタン、バナジウムを含んだゼオライト・メソポーラス物質の合成と触媒作用」

堤 和男先生(豊橋技術科学大学)

「ゼオライトの吸着における特異性」

研究発表の内容で目立った点は、第12回でも指摘されていたように、合成に関する研究が増えた一方で、触媒、特にNO_x除去に関する研究が数年前に比べると大幅に減少していることで、とりわけ約1/4の講演が何らかの形でメソポーラス物質に関するものであったことが、昨今の研究の流れを象徴するものでした。

懇親会は、第1日目終了後、長崎東映ホテルで80名余の参加者を得て、終始和気あいあいとした雰囲気の中で開催されました。「まだ確定ではないが」と

いう前置き付きで、「事務局が鳥取大学の丹羽先生の研究室に移る予定である」ことが公の場で初めて明らかにされました。また、来年度は上智大学での開催が予定されているとのことです。

今回の実行委員は、東工大の小松先生、馬場先生、早稲田大学の山崎先生、長崎大学の鹿川先生、松本先生、寺岡が務めました。研究発表会が大過なく成功裏に終わることができたのは、学会事務局、企画委員会の皆様、および遠く長崎の地まで足を運んで頂いた参加者皆様のおかげであります。この場を借りて感謝致します。最後に、長崎での開催をアピールする意味から、これまでに例がないことですが、予稿集の裏表紙に平和祈念像のカットを入れさせて頂きました。また予稿集のカバーの色は長崎市花である“あじさい”をイメージしたのですが、皆様お気づきでしたでしょうか。



堤先生の特別講演



懇親会での小野会長のごあいさつ

第3回ヨーロッパ触媒会議(EUROPACAT-III)報告

長崎大学工学部 寺岡 靖 剛

平成9年8月31日から9月6日の7日間、第3回ヨーロッパ触媒会議(EUROPACAT-III)が中世の街並みをそのまま残すクラクフ(Kraków)で開催された。ポーランド南部にあるクラクフは、地理的にヨーロッパのほぼ中心に位置し、主催者が事あるごとに「東西の垣根がなくなった今、本会議を開催するのに絶好の場所だ」と強調していた。ポーランド科学アカデミーのJ. Haber教授を組織委員長とし、1364年に設立されたポーランド最古、中央ヨーロッパでは2番目に古く、あのコペルニクスも学んだというヤギェウォ大学を中心に行われた。

本会議を主催したヨーロッパ触媒学会は、20ヶ国以上のヨーロッパ諸国の触媒関連学会を統合し、ヨーロッパにおける科学分野での触媒研究の地位および世界の触媒研究におけるヨーロッパの地位を向上させることを目的として、1990年に設立されたもので、この趣旨に沿ってか、口頭発表論文の中には、内容よりはむしろ地域的バランスから選ばれたと見受けられるものも散見できた。さらに本会議は若手の育成に力を入れているようで、口頭発表者に占める若手の割合は他の国際会議に比べて非常に高いのも特徴であった。因みに第4回(1999年)は当初ポーニャ(イタリア)での開催が決定していたが、ポーニャは物価が高いとの理由から、開催地をアドリア海沿いのリミニ(イタリア)に変更された。これも、参加費をできる限り低く抑えて、若手研究者の参加を促すためとの説明があった。

参加者は約800名で、ポーランド(157名)、フランス(82名)、ドイツ(66名)、イタリア(64名)、ロシア(60名)、オランダ(52名)をはじめとするヨーロッパ36ヶ国からが大半を占め(約760名)、その他アメリカ合衆国(16名)、日本(12名)などヨーロッパ以外の9ヶ国から約40名の参加者があった。

本会議では、J. G. McCarty (USA), A. J. Kirby (UK), J. K. Nørreskov (Denmark), G. Ertl (Germany), W. Kaminsky (Germany) による5件の特別講演が行われた。最終日を除く毎朝、全員参加による特別講演でスタートし、その後各会場に分かれてシンポジウム形式で一般発表が行われた。9月3日は、スロバキアとの国境まで出かけて“川下り”

と“ピクニック”のfull day excursionであったが、この日の朝も全員ラフな服装で特別講演を聞いた後、エクスカージョンに出発した。

今回の会議では、酸・塩基触媒、酸化触媒、水素化触媒などの伝統的な触媒(反応)別の分類ではなく、現在注目されているトピックス別にシンポジウムを設定していた。排ガス浄化に関わる「環境触媒(口頭25件/ポスター25件)」と燃料からの脱硫、脱窒素反応を主とした「水素化処理(15/38)」の大気環境問題に関わるシンポジウム、および「C-H結合活性化(15/37)」、「炭化水素への酸素挿入(21/59)」、「C-C結合形成(27/79)」の軽アルカンの有効利用に関わるシンポジウムでの発表件数が多く、環境、資源、エネルギーへの関心の高さが伺われた。また、「触媒調製」に最近進歩の著しいナノ化学、ナノ物理の考え方や手法を取り入れた「ナノテクノロジー(14/41)」での発表も多く、新しい研究の流れを象徴するものの一つであった。これら以外に、「光・電気の関わる触媒作用(11/13)」、「界面における振動現象(12/8)」、「生体模倣・酵素触媒作用(8/13)」、「反応器、膜、プロセスの進展(7/13)」、「触媒の再生、リサイクル、回収(8/8)」、「分子動力学、触媒反応のモデル化における新概念(9/21)」、「その他(0/91)」のシンポジウムが開催された。私は主に「環境触媒」のシンポジウムに参加したが、「環境触媒」のように比較的実用に近い分野においても、触媒のキャラクターゼーションや反応機構といったヨーロッパの伝統的なスタイルである基礎研究が多かったのが印象的であった。

スイスを経由してワルシャワ空港へ着陸する直前に「晴れているのに、町全体に“もや”がかかっている」と感じ、クラクフ滞在中も、遠くの山が見渡せるほど視界の良好な日は一日もなかった。日本でも大気環境が悪化しているが、まだデータで示されるだけでなかなか実感に伴わない。石炭を主燃料として、後処理することなく排ガスを放出している国の現状を自分の肌(目)で感じ、環境触媒の重要性に対する認識を新たにして帰途についた。

Zeolite '97参加報告

三井化学(株) 杉山 昇子

Zeolite '97 (5th International Conference on the Occurrence, Properties, and Utilization of Natural Zeolites) が, International Committee on Natural Zeolites (ICNZ) と Italian Zeolite Association (Associazione Italiana Zeoliti, AIZ) の主催で1997年9月21日から29日まで, イタリア南部 Ischia 島(ナポリ市沖)で開催された。参加者は約170人, 参加国数は約50ヶ国だった。イタリアをはじめ, フランス, ドイツ, スイス, ギリシャ, ルーマニアなどヨーロッパ各国と, ロシア, 韓国, 日本, アメリカ, メキシコ, アルゼンチンからの参加者が多かった。山脈や火山の多い天然ゼオライト産出国からの参加が多かったようだ。日本からは計8名が参加した。

発表は, Plenary Lecture が7件, 口頭発表36件, ポスター発表71件の合計114件が行われた。Plenary Lecture と口頭発表は全て一つの会場で行われ参加者全員が一つの会場に集まるという形態だった。内容に応じて5つの Session (① Thermal and X-ray Characterization, ② Crystal Chemistry and Structure, ③ Geology and Mineralogy, ④ Properties and Methods, ⑤ Applications 1, 2, 3)に分けられていた。①から④では, ゼオライトのイオン交換能やガス吸着特性など基礎物性に関する研究が主体で, ⑤ではその性質を応用し, 環境有害物質の処理などの環境面での利用や, 家畜飼料へのゼオライト添加による家畜体内の有害物質除去や豚のダイエット効果などの畜産面での利用, さらに植物育成を目的とした窒素肥料徐放剤としての応用研究など, 様々な利用方法について発表された。

天然ゼオライトの研究は, ゼオライトそのものの基礎物性に重きを置いた基礎研究から, 農業, 畜産, 水産, 環境, 医学, 触媒等の分野での応用研究まで, 非常に幅広い分野にわたっている。この為, 同じ「天然ゼオライト」の研究でもその研究手法は千差万別で, 様々な分野の研究者が集まった学会だったと思う。また, 非常に自然と密着した学会で, 工業的あるいは産業的なメリットだけでなく, 地球規模のメリットという観点から見た研究が多い様な印象を受けた。発表中に頻りに主張されていたこととしては,

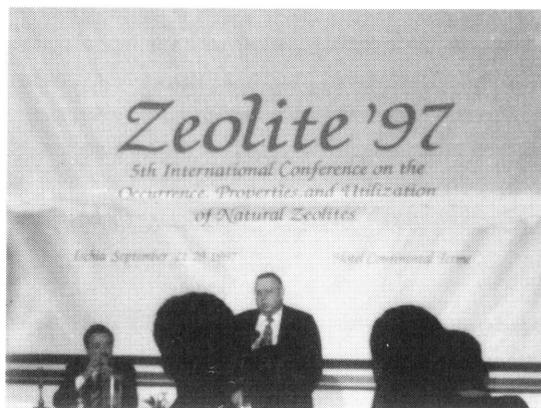


写真1 Opening Ceremony

中央: F. A. Mumpton, chairman ICNZ

左: R. Aiello, President, IZA

天然ゼオライトの物性, 化学的性質は採掘される場所によって微妙に異なるため, それぞれの最適な活用法を確実に検討し効率よく利用する必要があること, が挙げられる。

エクスカージョンは, まず学会が開催された Ischia 島の周辺を船で一回りし, その後青の洞窟やフニクリフニクラの「火の山」などで有名なカプリ島へわたるコースだった。船から見た Ischia 島は, 断崖絶壁が多く, 見事な地層が露わになっているのが良く分かった。この地層中には天然ゼオライトが豊富に含まれており, 参加者は, 黄色, 褐色, 緑色などの巨大バウムクーヘンのような層を見つけては, 立ち上がり歓声を上げカメラを向けていた。天然ゼオライト学会の開催地として選ばれた Ischia 島近辺は, 単なるリゾート地ではなくゼオライトの宝庫だったことを目の当たりに見て感激した。

バンケットは, 学会会場の HOTEL Continental Terme (温泉) の中庭で行われ, 豪華でおいしいイタリア料理を楽しんだ(ケーキが絶品でした)。

次回開催地については, 全セッション終了後の ICNZ Business Meeting で話し合われたが, この会議自体が3~5年周期の不定期開催である事, また会議運営が財政的に苦しいことなどのため, 次回開催時期・開催国は決定されなかった。とりあえず米国 NASA の研究者が事務局的な役割を果たすことに

なった。非公式には会議未開催の有力国として日本での開催を望む意見が多かった。

残念ながら私は参加できなかったが、全セッション終了後に二泊三日のフィールドトリップが行われた。天然ゼオライトの代表的産地の一つであるイタリア中南部の火山地帯（ナポリ近郊の Phlegraean Field からイタリア中央部 Northern Latium Region）を中心に、ゼオライトブロック鉱床やゼオライトを建築材料として利用した建造物等を見て回ったそうだ。古代から建造されてきたナポリ市街の主要な建物は「ナポリタン・イエロー・タフ」と呼ばれる地層がゼオライト化した煉瓦状ブロックにより造られている。このゼオライトブロックの建築への利用はナポリ市周辺に限らずイタリア全土に及んでいるらしい。フィールドトリップはローマで解散となり、本学会の幕が閉じられた。

最後に学会中にお世話になりました日本の先生方をはじめ、本レポート執筆に際しても御助力頂きました島根県立工業技術センターの野田修司様に深く感謝を申し上げます。

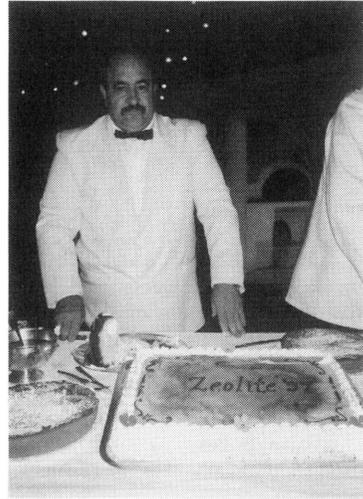


写真2 バンケットの Ischia 島を形取ったケーキ

タイトルサービス

ZEOLITES (目次)

Vol. 19, Nos. 5/6 (1997)

Letter from the Editors	317
PAPERS	
Mutinaite, a new zeolite from Antarctica: The natural counterpart of ZSM-5 E. Galli, G. Vezzalini, S. Quartieri, A. Alberti, and M. Franzini	318
Crystal structure of the zeolite mutinaite, the natural analog of ZSM-5 G. Vezzalini, S. Quartieri, E. Galli, A. Alberti, G. Cruciani, and Å. Kvikvick	323
Synthesis and characterisation of transition-metal-substituted gallium phosphates with the laumontite structure A. D. Bond, A. M. Chippindale, A. R. Cowley, J. E. Readman, and A. V. Powell	326
On the synthesis of nitrate enclathrated sodalite in organic solvents M. Fechtelkord, B. Posnatski, and J.-C. Buhl	334
Coordination state of gallium in MFI structures prepared by direct synthesis and by postsynthetic modification of boralites R. Klik, V. Bosáček, L. Kubelková, D. Freude, and D. Michel	343
A reexamination of the crystal structure of erionite A. Alberti, A. Martucci, E. Galli, and G. Vezzalini	349
Synthesis and characterization of the all-silica 8-ring Clathrasil DD3R comparison of adsorption properties with the hydrophilic zeolite A M. J. den Exter, J. C. Jansen, H. van Bekkum, and A. Zikánova	353
The transformation of kaolin to low-silica X zeolite D. Akolekar, A. Chaffee, and R. F. Howe	359
Hydrothermal synthesis of alkali cation heulandite aluminosilicate molecular sieves D. Zhao, L. Kevan, and R. Szostak	366
Vertex symbols for zeolite nets M. O'Keeffe and S. T. Hyde	370
Ordered and disordered pNA molecules in mesoporous MCM-41 I. Kinski, H. Gies, and F. Marlow	375
Degree of crystallinity of dealuminated offretites determined by X-ray diffraction and by a new method based on nitrogen adsorption A. P. Carvalho, M. Brotas de Carvalho, and J. Pires	382
Spectroscopic and catalytic evidence for the incorporation of gallium in the AEL framework F. J. Machado, C. M. López, J. Goldwasser, B. Méndez, Y. Campos, D. Escalante, M. Tovar, and M. M. Ramírez-Agudelo	387
Solid-state ion exchange in zeolites: Part 8. Interaction of lanthanum (III) chloride with zeolites under anhydrous conditions B. Sulikowski, J. Find, H. G. Karge, and D. Herein	395
States of aluminum in zeolite β and influence of acidic or basic medium C. Yang and Q. Xu	404
Location of Brønsted sites in mordenite A. Alberti	411
Properties of [Ti, Al]-beta with different titanium content S. L. Jahn, P. A. P. Nascente, and D. Cardoso	416
Zeolite cycle sequences G. Thimm and W. E. Klee	422
Adsorption of copper valerate on zeolite H-ZSM-5 and γ -Al ₂ O ₃ Z. Hu, J. Dong, W. Li, S. Chen, and S. Peng	425
Alkylation of toluene on HSAPO-5 with various Si concentrations T. Masukawa, T. Komatsu, and T. Yashima	429
Zeolite-catalyzed chlorination of toluene by sulfuryl chloride: The role of sulfuryl chloride decomposition in chlorination B. W. Satterley, M. C. Hausladen, and C. R. F. Lund	434
Enterex: Anti-diarrheic drug bases on purified natural clinoptilolite G. Rodríguez-Fuentes, M. A. Barrios, A. Iraizoz, I. Perdomo, and B. Cedré	441

SHORT COMMUNICATIONS

- Synthesis, characterization, and catalytic properties of a novel Germano-alumino-phosphate molecular sieve with AEL structure: GeAPO-11
P. Mériaudeau, V. A. Tuan, L. N. Hung, and G. Szabo 449
- Diffuse reflectance i.r. spectroscopic study on hydroxyl groups of H-ZSM-5s having different sizes and properties
S.-B. Pu and T. Inui 452
- Solid-state defects in calcined CaA zeolite
H. Oka, K. Kamioka, Y. Tokunaga, and T. Okada 455

MICROPOROUS MATERIALS

CONTENTS

Vol. 11 Nos. 5, 6

OCTOBER 1997

- Alkali-free synthesis of MFI type boro-titanosilicates using methylamine
M. Shibata and Z. Gabelica 237
- Rietveld refinement of the calcined form of SAPO-40
A. Meden, C. Baerlocher and L. B. McCusker 247
- Synthesis of aluminophosphate-based layered compounds using $\text{Al}(\text{OH})_3$
Y.-J. Lee and H. Chon 253
- Aluminated zeolites β and their properties II. Basicities of aluminated zeolites β : an FTIR study of chemisorbed pyrrole
C. Yang, J. Wang and Q. Xu 261
- Synthesis and characterization of a new microporous aluminophosphate with levyne structure in the presence of HF
G. Zhu, F.-S. Xiao, S. Qiu, P.-C. Hun, R. Xu, S. Ma and O. Terasaki 269
- Nature and strength of acid sites in HY zeolites: a multitechnical approach
A. Boréave, A. Auroux and C. Guimon 275
- Decomposition of template in SAPO-5 and AlPO_4 -5 molecular sieves studied by IR and Raman spectroscopy
K.-H. Schnabel, G. Finger, J. Kornatowski, E. Löffler, C. Peuker and W. Pilz 293
- Microporous texture of activated carbon fibers prepared from aramid fiber pulp
A. Martínez-Alonso, M. Jamond, M. A. Montes-Morán and J. M. D. Tascón 303
- Zeolite Beta: characterization and passivation of the external surface acidity
P. J. Kunkeler, D. Moeskops and H. van Bekkum 313
- Synthesis of hexagonal Y type zeolites in the presence of Gd(III) complexes of 18-crown-6
K. J. Balkus Jr. and J. Shi 325

Vol. 12 Nos. 1-3

NOVEMBER 1997

- Charge sensitivity analysis of the interaction of pyrrole with basic FAU-type zeolites using the electronegativity equalization method
R. Heidler, G. O. A. Janssens, W. J. Mortier and R. A. Schoonheydt 1
- Reaction of LTA and FAU zeolites $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ melts yields crystalline $\text{NH}_4\text{AlP}_2\text{O}_7$
S. M. Bradley and R. F. Howe 13
- Determination of ion-exchanged Co^{2+} cation in Co-ZSM-5 by temperature-programmed desorption
C. W. Lee, P. J. Chong, Y. C. Lee, C. S. Chin and L. Kevan 21
- Modification of mordenite acidity by isomorphous substitution of trivalent cations in the framework sites using the atom-planting method
P. Wu, T. Komatsu, T. Yashima, S.-i. Nakata and H. Shouji 25
- MgAPO molecular sieves of CHA and AFI structure – Acidity and Mg ordering
U. Lohse, B. Parlitz, D. Müller, E. Schreier, R. Bertram and R. Fricke 39
- Evidence of textural modifications of an activated carbon on liquid-phase oxidation treatments
A. Gil, G. de la Puente and P. Grange 51
- Effect of glycerol on monolithicity, density, microhardness and sintering temperature of TMOS silica aerogels
A. Venkateswara Rao, G. M. Pajonk, D. Haranath and P. B. Wagh 63
- Effect of framework aluminum on the dissolution process of ZSM-5 zeolite crystal
T. Sano, Y. Nakajima, Z. B. Wang, Y. Kawakami, K. Soga and A. Iwasaki 71

Characterization of alumina-titania mixed oxide supports. I. TiO ₂ -based supports A. Gutiérrez-Alejandre, M. Trombetta, G. Busca and J. Ramírez	79
Monitoring of the structure of siliceous mesoporous molecular sieves tailored using different synthesis conditions M. Kruk, M. Jaroniec, R. Ryoo and J. M. Kim	93
Electron spin resonance and electron spin echo modulation studies of Cu(II) cation locations and adsorbate interactions in ion-exchanged Cu-MCM-22 zeolites T. Wasowicz, A. M. Prakash and L. Kevan	107
Adsorption of normal hexane in silicalite-1: an isosteric approach Y. Yang and L. V. C. Rees	117
Characterization of iron in Fe-VPI-5 and its thermally transformed product, FAPO-8 S. Prasad	123
Hydrothermally resistant high-silica Y zeolites stabilized by covering with non-framework aluminum species W. Lutz, W. Gessner, R. Bertram, I. Pitsch and R. Fricke	131
Rapid synthesis of MFI titanosilicates using in situ seeding method M. Shibata, J. Gérard and Z. Gebelica	141
Vol. 12 Nos. 4–6	DECEMBER 1997
Review	
Non-silica periodic mesostructured materials: recent progress A. Sayari and P. Liu	149
Research Papers	
Rh/SiO ₂ catalysts prepared by the sol-gel method C. K. Lambert and R. D. Gonzalez	179
The multiple equilibrium model for characterizing porous materials W. S. Kassel and R. S. Drago	189
Dealumination of small- and large-pore mordenites: a comparative study S. Moreno and G. Poncelet	197
Temperature programmed desorption of normal alkanes from silicalite-1 Y. Yang and L. V. C. Rees	223
The use of linear azo compounds as probes for the characterization of micropores of molecular sieves L.-T. Yuen, J. S. Geilfuss and S. I. Zones	229
Influence of dealumination on the micropore adsorption in FCC catalysts G. de la Puente and U. A. Sedran	251
Invariability of the particulate properties during the thermal treatment of potassium-exchanged zeolite A: evidence for “amorphous crystals” C. Kosanović and B. Subotić	261
The influence of gel properties on the kinetics of crystallization and particulate properties of MFI-type zeolites. I. The influence of time and temperature of gel ageing on the particulate properties of silicalite-1 microcrystals A. Čížmek, B. Subotica, D. Kralj, V. Babić-Ivančić and A. Tonejc	267
Simulation of the isomerization of an <i>ortho</i> -diethylbenzene on zeolites using a continuum approach and different diffusion models E. Klemm and G. Emig	281
FER membrane synthesized by a vapor-phase transport method: its structure and separation characteristics N. Nishiyama, T. Matsufuji, K. Ueyama and M. Matsukata	293
Separation of alcohol/water mixtures by pervaporation through zeolite A membranes J. J. Jafar and P. M. Budd	305
Clustering of cobalt in CoAPO-5 molecular sieves H. F. W. J. van Breukelen, G. J. C. Kraaijeveld, L. J. M. van de Ven, J. W. de Haan and J. H. C. van Hooff	313
Thermal and hydrothermal stability of framework-substituted MCM-41 mesoporous materials L. Y. Chen, S. Jaenicke and G. K. Chuah	323
Sn-MFI molecular sieves: synthesis methods, ²⁹ Si liquid and solid MAS-NMR, ¹¹⁹ Sn static and MAS NMR studies N. K. Mal, V. Ramaswamy, P. R. Rajamohanam and A. V. Ramaswamy	331
Vibrational spectra of completely siliceous zeolite A Y. Huang and Z. Jiang	341
Zeolites P1 and L as precursors for the preparation of alkaline-earth zeolites S. Khodabandeh and M. E. Davis	347

Investigation of organosilanes as structure-directing agents in zeolite synthesis L. W. Beck, P. Lu, W. P. Weber and M. E. Davis	361
Cation location in dehydrated zeolite NaY revisited: Si position is displaced from the center of the hexagonal prism G. Engelhardt	369

Journal of Porous Materials

CONTENTS

Volume 4, No. 3, 1997

A Thermoporometry Study of Fumed Silica/Aerogel Composites M. J. van Bommel, C. W. den Engelsen and J. C. van Miltenburg	143
Water Absorption and Mechanical Properties of Silica Porous Glasses Ya. O. Roizin, S. A. Geveliyuk, L. P. Prokopovich, D. P. Savin, E. Rysiakiewicz-Pasek and K. Marczuk	151
Coarsening of Mesoporous α -Al ₂ O ₃ Ceramics I. Nettlehip and R. Sampathkumar	157
BET Sample Pretreatment of Synthetic Ferrihydrite and its Influence on the Determination of Surface Area and Porosity P. G. Weidler	165
Studies in the Crystallization of Ferrierite (FER) Type Zeolites in Presence of Promoting Medium R. K. Ahedi and A. N. Kotasthane	171
Structural Characterization of Heat-Treated Activated Carbon Fibers C. Ishii, T. Suzuki, N. Shindo and K. Kaneko	181
Fabrication of New Porous Metal-Bonded Grinding Wheels by HIP Method and Machining Electronic Ceramics H. Onishi, M. Kobayashi, A. Takata, K. Ishizaki, T. Shioura, Y. Kondo and A. Tukuda	187
An Experimental Approach for the Characterization of Rigid Porous Media and Unsaturated Conductivity Relations J. Jarsjö, R. Prost and B. Yaron	199
Mechanical Strength Evolution from Aerogels to Silica Glass S. Calas, F. Despetis, T. Woignier and J. Phalippou	211

お知らせ

第14回ゼオライト研究発表会
11月に東京で開催

第14回ゼオライト研究発表会は、11月12日(木)と13日(金)の両日、上智大学で開催されることになりました。詳細は次号でお知らせいたします。

第6回ゼオライト夏の学校

昨年のゼオライト夏の学校は、お陰様で大変好評でした。参加者のご意見を参考にしながら、第6回の夏の学校を下記のように企画致しました。

研究の第一人者と共にすごし、ゼオライトの基礎から最近の話題・展開・展望まで広く学ぶ絶好の機会です。また、自分の研究を発表し、多くのコメントを頂ける貴重な機会でもあります。今回は会場を海の近くに準備しました。夏の学校では、初めてかもしれません。多数のご参加をお待ちしております。

主催：ゼオライト学会

日時：7月16日(木)～7月18日(土)

場所：コスモ石油湘南セミナーハウス

〒240-0107 神奈川県横須賀市湘南国際村1-4-1
TEL 0468-58-1818 FAX 0468-58-1819

(来客用駐車場がありませんので、自家用車でのお越しはご遠慮下さい。参加者には現地までの地図をお送りします。)

形式：講義およびポスター発表

講師と題目：

- 佐々木優吉 (ファインセラミックスセンター)
「低電子線照射量での TEM 観察によるゼオライトの構造解析」
- 野村淳子 (東工大資源研)
「IRで観るゼオライト細孔内での低級オレフィン分子(C₄)の挙動」
- 山崎淳司 (早大理工)
「数種の天然産ゼオライトの特異性と利用」
- 山本貞明 (三井化学)
「形状選択性ゼオライト触媒の開発とAFM観察」
- 吉川正人 (東レ)
「結晶性ジンコシリケートモレキュラーシーブの合成と構造」

ポスター発表：20件程度

定員：50名

参加費用：

一般 30,000円

学生 10,000円(テキスト・宿泊・懇親会費を含む)

当日会場にて徴収します。

申込締切：5月8日(金)

申込み先：氏名・年齢・性別・所属・連絡先・ポスター発表の有無(有の場合タイトル)を明記の上、下記までFaxまたはE-mailでお申込みください。

★松方正彦 早稲田大学理工学部応用化学科

Tel & Fax: 03-5286-3850

E-mail: mmatsu@mn.waseda.ac.jp

★鈴木 崇 (株)コスモ総合研究所第3研究室
環境技術グループ

Tel: 0480-42-2211 Fax: 0480-42-3790

E-mail: CSM00389@niftyserve.or.jp

平成10年度講習会のご案内
「ゼオライトの計算化学プログラム」

恒例となりました当学会の講習会ですが、本年度は(株)ケー・ジー・ティーのご協力により、標記の企画を致しました。今回取り上げるソフトウェアは“Cerius-2”です。市販の計算化学ソフトの殆どは有機物の分子設計が主な対象ですが、本ソフトは、有機物のみならず広範囲の無機物(結晶)の解析をも可能にし、とりわけゼオライトの分子動力学計算・モンテカルロ法による吸着シミュレーション等において他にない機能を包蔵しております。講習会では2人一組でワークステーションに入力し、実地体験して頂くことを意図しております。

【主催】ゼオライト学会

【日時】平成10年5月22日(金) 10:30～16:30

【会場】株式会社ケー・ジー・ティー講習会会場
東京都新宿区新宿2-8-8, 都民東邦新宿ビル5階
(JR新宿駅東方徒歩約15分)

【主な内容】

- Cerius-2の機能(モジュール)紹介
- ゼオライトの結晶構造の構築およびX線回折パターンのシミュレーション
- ゼオライトのモンテカルロ法による吸着シミュレーション

[講師] 清水英樹氏((株)ケー・ジー・ティール)

[参加費] 約3000円(テキスト代)

[参加定員] 16名

[申し込み先]

〒305-8567 茨城県つくば市東1-1-3

工業技術院地質調査所 谷口政碩(世話人)

(Tel.) 0298-54-3761, (Fax.) 0298-54-3533

氏名, 所属名, 連絡先(所属機関の所在地, 電話, Fax)を必ず記入

[申し込み期限] 平成10年4月30日(木)

なお定員に達した際には期限前であっても締め切らせて頂きます。

International Workshop on Zeolitic Membranes and Films —Post Conference of ICIM5 98—

June 28—30, 1998
Gifu, Japan

Organized by
The Zeolite Society of Japan
The Membrane Society of Japan
Japan Fine Ceramics Center

Call for Participation

Invitation

The zeolite Society of Japan, the Membrane Society of Japan, and Japan Fine Ceramics Center (JFCC) are most pleased and honored to announce the International Workshop on Zeolitic Membranes and Films, in June, 1998, in Gifu, Japan, close to Nagoya, as a Post Conference of the 5th international conference on inorganic membranes (ICIM5 98) which will be held on June 22–26, 1998 in Nagoya, Japan. The Organizing Committee cordially invite you to participate in this workshop. This international workshop intends to review the state-of-art of zeolitic membranes and films, the extremely exciting field of zeolite research, and to exchange information on recent developments.

Chairman

Shin-ichi Nakao, The University of Tokyo

General Secretary

Masahiko Matsukata, Waseda University
3-4-1 Okubo, Shinjyuku-ku, Tokyo 169-0085, Japan
Phone: +81-3-5286-3850
FAX: +81-3-5286-3850
E-mail: mmatsu@mn.waseda.ac.jp

Schedule

Sun. June 28 Registration
 19:00–21:00 Opening Remarks
 Session 1

Mon. June 29

09:00–12:00 Session 2

13:30–17:00 Session 3 & Posters

18:00– Party

Tue. June 30

09:00–12:00 Session 4

Closing Remarks

Invited Lectures

Chao, K. J., Tsai, T. G., Wu, C. N., and Shih, H. C., Tsinghua University, Taiwan

“The Membrane of Aligned Molecular Sieve Crystals”
Julbe, A., and Dalmon, J. A., CNRS-Institut de Recherches sur la Catalyse, France

“MFI Zeolite Membranes. Preparation and Performance in Separative and Catalytic Reactor Applications”

Kapteijn, F., van de Graaf, J. M., and Moulijn, J. A., Delft University of Technology, The Netherlands

“Permeation and Separation Modeling Aspects of a Silicalite-1 Membrane”

Kita, H., Yamaguchi University, Japan

“Pervaporation Using Zeolite Membranes”

Kiyozumi, Y. and Mizukami, F., National Institute of Materials and Chemical Research, Japan

“Preparation of Self-supporting Zeolite Membranes and Their Properties”

Kusakabe, K., and Morooka, S., Kyushu University, Japan

“Zeolite Membranes for CO₂ Separation”

Liu, Y., Cai, Q., Pang, W., and Qiu, S., Jilin University, China

“Synthesis of Mesopore Films on Different Supports”

Matsukata, M., Waseda University, Japan

“Dry Gel Conversion Synthesis of Zeolitic Membranes and Their Properties”

Mintova, S., Mo, S., Yasuda, K., and Bein, T., Purdue University, USA

“Microwave Synthesis of Zeolite Films for Sensor Applications”

Noble, R. D., and Faloner, J. L., University of Colorado, USA

“Synthesis and Applications of Zeolite Membranes”

Okubo, T., Nakazawa, T., and Sadakata, M., The University of Tokyo, Japan

“Early Stage of Si-ZSM-5 Film Formation”

Sano, T., Japan Advanced Institute of Science and Technology, Japan

“Preparation of Zeolite Membranes and Their Pervaporation Performance”

Tanaka, K., Falconer, J. L., Noble, R. D., University of Colorado, USA

“Characterization of Zeolite Membranes”

Tsapatsis, M., University of Massachusetts, Amherst, USA

“The Influence of Microstructure on Permeation Properties of MFI Membranes”

Venue

Nagaragawa Convention Center
2695-2 Nagarahukumitu, Gifu 502-0817, Gifu, Japan
Phone: +81-58-296-1200
FAX: +81-58-296-1210

Official Language: English

Registration Fee

Delegates ¥25,000
Students* ¥10,000

Registration fee includes abstract book, lunches during the workshop, ticket for party and hotel expense for June 28–30 (two night, including one dinner and two breakfasts).

*For students, Party Ticket is not included. It is available for ¥8,500.

No refund will be made for the cancellation after May 28, 1998.

Masahiko Matsukata, Waseda University
3-4-1 Okubo, Shinjyuku-ku, Tokyo 169-0072, Japan
Phone: +81-3-5286-3850
FAX: +81-3-5286-3850
E-mail: mmatsu@mn.waseda.ac.jp

Accommodation

Hotel JYUHACHIRO
(3 persons/Japanese-style room)
10 Minato-machi, Gifu 500-8009, Japan
Phone: +81-58-265-1551
FAX: +81-58-263-7518

Single rooms will be available with extra charge of ¥3,000 per night. For the reservation, please contact: JTB Event & Convention Service
5F Ryoshin Bldg., 4-8-12 Meieki, Nakamura-ku, Nagoya 450-0002, Japan
Phone: +81-52-561-9880
FAX: +81-52-541-2520
E-mail: jtbecs@cjn.or.jp

Party

Cormorant Fishing on the Nagara River
6:00 p.m. – Mon. June 29

This fishing with well trained cormorant birds is a unique and primitive method from ancient times. The fishing is described in old stories and ancient chronicles of Japan. 1200 years ago the emperor gave considerable praise to the ayu (sweet fish) caught in the Nagara River. Thus, safeguarded by the Shogun (General) in each era, the cormorant fishing has continued throughout the years. You can enjoy viewing this unique fishing from the boat.

10th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON INTERCALATION COMPOUNDS

ISIC 10

May 30–June 3, 1999

Okazaki, Japan

WWW Home Page Address:

<http://WWW.chem.titech.ac.jp/~isic/>

First Announcement

Dear Colleague,

The Organizing Committee takes pleasure in inviting you to participate in the International Symposium on Intercalation Compounds which will be held in Okazaki, Japan, May 30–June 3, 1999. This will be the tenth in the series which began with the Franco-American Conference on Intercalation Compounds of Graphite at La Napoule, France (1977). Expanding the scope to more general intercalation, the successive meetings were held in Providencetown USA (1980), Pont-a-Mousson France (1983), Tsukuba Japan (1985), Jerusalem Israel (1987), Berlin Germany (1989), Orleans France (1991), Louvain-la-Neuve Belgium (1993), Vancouver Canada (1995) and Archachon France (1997).

Location

The city of Okazaki is situated almost in the center of the Japan Main Island, i.e., just between Tokyo and Osaka, and very close to Nagoya which is the 4th largest city in Japan. Okazaki is located about 300 km west of Tokyo and 200 km east Osaka, and can be reached within about 3 hours and 2 hours by the super-rapid Shinkansen Line, respectively. From Nagoya it takes 30 minutes by local train. It should be noted that Okazaki is the birthplace of Ieyasu Tokugawa, who must be worldfamous as a model of "Shogun".

The symposium will be held in the Okazaki Conference Center in the campus of Okazaki National Research Institutes.

Scope

In this symposium, we will focus on basic ideas in both the physics and chemistry of intercalation materials, such as graphite, fullerenes, carbon nanotubes, chalcogenides, oxides, clays, zeolites and other related materials.

The following topics will be covered:

- New intercalation compounds and new synthetic routes
- Thermodynamics, kinetics and reaction mechanism
- Structure and lattice dynamics
- Phase transitions
- Electronic properties, charge transfer, band structures
- Transport properties and superconductivity
- Magnetic properties
- Electrochemical properties
- Intercalation electrodes for advanced batteries
- Other present and potential applications

The scientific program will consist of plenary lectures, oral and poster sessions.

All accepted papers will be published in the Conference Proceedings as a special issue of *Molecular Crystals and Liquid Crystals*.

Deadlines and Important Dates

Second Circular September 1, 1998

Submission of Abstracts December 15, 1998

Reply to Authors January 31, 1999

Registration March 1, 1999

Symposium May 30–June 3, 1999

May 30 (Sun) Registration and Welcome Reception

May 31 (Mon) to June 3 (Thu)

Symposia and Poster sessions

June 1 (Tue) Evening Banquette

Mailing address:

ISIC 10

Prof. Toshiaki Enoki

Department of Chemistry

Tokyo Institute of Technology

Ookayama, Meguro-ku, Tokyo 152-8551, Japan

Tel and Fax: 81-3-5734-2242

E-mail: isic@chem.titech.ac.jp

— お知らせ —

1998年4月1日より、ゼオライト学会事務局が下記に移動します。
なお事務局への連絡は、なるべくFaxまたはE-mailにてお願いします。

〒680-0945 鳥取市湖山町南4-101

鳥取大学工学部物質工学科 丹羽研究室内

「ゼオライト学会事務局」(明記して下さい)

電話& Fax: 0857-31-5256

E-mail: zeo@chem.tottori-u.ac.jp

最近の公開特許から

国内特許

- 9-140305: 魚釣り餌のぬめり取り材 (東北ムネカタ)
- 9-140370: たばこエレメントおよびその製造方法 (ダイセル化学工業)
- 9-140395: 光学活性ベンゾインの製造法 (環境科学センター)
- 9-141040: 加圧密閉空間における炭酸ガス除去方法及び装置 (川崎重工業)
- 9-141053: 揮発性有機物の回収方法 (三菱重工業)
- 9-141106: 排気ガス浄化用触媒 (日産自動車)
- 9-141109: リチウム回収のための熱推進イオン交換プロセス (ブラクスエア テクノロジー INC)
- 9-142819: 異物質を内包したカーボンチューブ及びその製造法 (三菱化成)
- 9-142831: 層状アルカリ金属ケイ酸塩の製造方法 (ライオン)
- 9-143013: 植物活力剤 (焼津水産化学工業)
- 9-143105: プテニル-m-キシレンの製造方法 (コスモ総合研究所, コスモ石油)
- 9-143162: メチルピリジン類の分離方法 (新日鉄化学)
- 9-143164: メチルキノリン類の分離方法 (新日鉄化学)
- 9-143179: プロポリス由来のベンゾピラン誘導体 (栄研化学)
- 9-143299: 発泡体 (積水化学工業)
- 9-143319: ブロー成形性に優れた難燃性樹脂組成物および難燃性ブロー成形品 (東レ)
- 9-143459: 温水蓄熱材 (東北ムネカタ)
- 9-143500: 高嵩密度粒状洗剤の製造方法 (ライオン)
- 9-144816: 搬送用歯付ベルト (三ツ星ベルト)
- 9-147077: カード (大日本印刷)
- 9-147078: カード (大日本印刷)
- 9-147920: 非水電解質二次電池 (松下電器産業)
- 9-150035: 窒素酸化物の除去方法 (東ソー)
- 9-150056: ハニカム状セラミック体及びその製造方法 (カワタ, 大阪府)
- 9-150060: 炭化水素油の接触分解用触媒 (コスモ総合研究所, コスモ石油)
- 9-150061: アンモニア分解触媒 (触媒化成工業)
- 9-150165: 水処理方法およびその装置 (東レ)
- 9-150192: 有機性汚水の処理方法 (荏原製作所)
- 9-150493: メラミン樹脂化粧板 (住友ベークライト)
- 9-151139: ベンゾチオフェンとナフタレンの分離、回収方法 (新日鉄化学)
- 9-151147: キシレノール異性体の分離方法 (東レ)
- 9-151151: 4-メトキシフェノールの製造方法 (出光石油化学)
- 9-151152: アセトン脱水縮合物の製造方法 (三井東圧化学)
- 9-151153: アセトン脱水縮合物の製造方法 (三井東圧化学)
- 9-151154: アシル基置換芳香族化合物の製造方法および製造用触媒 (東レ)
- 9-151155: アシル基置換芳香族化合物の製造方法 (東レ)
- 9-151156: ハロゲン化芳香族ケトンの製造方法 (東レ)
- 9-151173: インドールの分離回収方法 (新日鉄化学)
- 9-151176: キノリンの分離回収方法 (新日鉄化学)
- 9-151192: コバルトシッフ塩基錯体及び酸素分離用錯体溶液並びに酸素分離方法 (日本酸素, 工業技術院長, 大陽東洋酸素)
- 9-151193: 酸素分離用錯体溶液並びに酸素分離方法 (日本酸素, 工業技術院長, 大陽東洋酸素)
- 9-151194: コバルトシッフ塩基錯体及び酸素分離用錯体溶液並びに酸素分離法 (日本酸素, 工業技術院長, 大陽東洋酸素)
- 9-151195: 酸素分離用錯体溶液並びに酸素分離法 (日本酸素, 工業技術院長, 大陽東洋酸素)
- 9-151271: 抗菌性樹脂組成物 (三洋電機, アールピー東プラ)
- 9-151320: ポリアリーレンスルフィド樹脂組成物 (東燃化学)
- 9-151321: ポリアリーレンスルフィド樹脂組成物 (東燃化学)
- 9-151370: 混合冷媒およびこれを用いる冷却装置 (旭硝子)
- 9-151390: 高度不飽和脂肪酸及びその誘導体の製

- 製方法 (備前化成)
- 9-151544: 建材 (西川仙道)
- 9-152222: ケミカルヒートポンプ (エクオス リサーチ, アイシン エイ ダブリュ)
- 9-152683: 写真要素の保存改良方法およびそれに用いる材料 (イーストマン コダック CO)
- 9-153421: コイルボビン用熱可塑性ポリエステル樹脂組成物 (東洋紡績)
- 9-154320: 造粒コーティング種子およびその製造方法 (タケイ種苗, 第一工業製薬)
- 9-154466: 赤潮駆除剤の散布方法 (中西幹雄)
- 9-154570: 連作障害防止性を有する微生物およびそれを用いた微生物資材 (有機質肥料生物活性利用技術研究組合)
- 9-154721: 貯蔵米並びにその製造方法及びその装置 (浅野幸紀)
- 9-154925: 機能性メッシュシート, 脱臭エレメントおよび脱臭装置 (ケージーパック)
- 9-154927: 脱臭体 (松下電器産業)
- 9-154928: 脱臭剤の製造方法 (豊田中央研究所)
- 9-155147: 生物脱臭装置および充填材 (栗田工業)
- 9-155155: 脱臭方法 (明電舎)
- 9-155162: 脱硝方法 (明電舎)
- 9-155164: 脱硝方法および脱硝装置 (明電舎)
- 9-155193: 排ガス浄化触媒および排ガス浄化方法 (アイシーティール, インターナショナル キャタリスト テクノロジー INC)
- 9-155194: 炭化水素酸化触媒及びそれを用いた窒素酸化物分析法 (リケン)
- 9-155198: 芳香族炭化水素化合物の転化用触媒および転化方法 (日本石油)
- 9-155199: 排ガス浄化用触媒 (トヨタ自動車)
- 9-155200: NO_x 触媒 (フォード モーター CO)
- 9-155397: 有機性汚泥の嫌気性消化制御方法およびその装置 (日本鋼管)
- 9-157076: 発酵槽および生ごみ処理装置 (東洋ダイナム)
- 9-157119: 抗菌剤 (ミヨシ油脂)
- 9-157207: イソホロンの製造方法 (三井東圧化学)
- 9-157208: イソホロンの製造方法 (三井東圧化学)
- 9-157209: 芳香族ケトン化合物の異性化方法および異性化触媒 (東レ)
- 9-157265: プロピレンオキサイドの製造方法 (住友化学工業)
- 9-157583: 非発泡性被覆形成用ウレタン系樹脂組成物及びその用途 (鴻池組, 藤田 明)
- 9-157593: 耐熱性塗料 (昭和電線電纜)
- 9-157614: ポリ塩化ビニル用抗菌性粘着剤組成物 (矢崎総業)
- 9-157659: 廃プラスチック熱分解生成物中の高沸点オイルの低分子化装置 (日立造船)
- 9-157978: 消臭・抗菌性アクリル系合成繊維からなる繊維製品 (鐘紡)
- 9-159325: 乾燥器付き冷凍サイクル装置 (日立製作所)
- 9-164321: 脱硝方法 (明電舎)
- 9-164332: 窒素酸化物除去用無定形ペロブスカイト型担持触媒及びその製造方法 (コリア リサーチ INST オブ CHEM テクノロジー)
- 9-164335: 排ガス浄化触媒 (次世代排ガス触媒研究所)
- 9-164338: 炭化水素接触分解用触媒組成物の製造方法 (触媒化成工業)
- 9-164761: インクジェット用記録媒体 (コニカ)
- 9-165205: 高純度酸素の製造方法 (共同酸素)
- 9-165256: セラミック焼成品の製法 (無添加食品販売協同組合, クニミネ工業)
- 9-165311: 抗菌水性ワックス組成物, 及びその製造方法 (新東工業)
- 9-165359: メチルアミンの製造方法 (日東化学工業)
- 9-165498: 電子部品封止用樹脂組成物 (住友ベークライト)
- 9-166014: ディーゼルエンジンの排気浄化装置 (トヨタ自動車, 豊田中央研究所)
- 9-168583: 消臭機能を有する粘着シート (五洋紙工)
- 9-168715: 空気分離用の前処理装置 (日立製作所)
- 9-168720: 窒素酸化物の除去方法 (東ソー)
- 9-168724: 窒素酸化物の除去方法 (東ソー)
- 9-168742: 単一モード又は多モードの触媒担体又は触媒, その製造方法及び塩素の製造方法 (ベアール エス エフ AG)
- 9-169073: 低発泡エチレン重合体樹脂積層抗菌・防黴性シート (ボーレン化学産業)
- 9-169506: ガス混合物から窒素を吸着分離する方法 (ビー オー シー グループ INC: ザ)
- 9-169519: ケイ素に富むゼオライト, その製法及び気体から水銀を除去する方法 (デグッサ AG)
- 9-169681: 環状アルコール中の環状オレフィン

- 低減させる方法（旭化成工業）
- 9-169753: 2-オキセタノン類化合物の製造方法（徳山曹達）
- 9-169947: ポリオレフィン素材用一液型塗料組成物（藤倉化成）
- 9-169999: 高濃度界面活性剤粒子およびそれを含有する高嵩密度粒状洗剤の製造方法（ライオン）
- 9-170110: 抗菌性、脱臭性および防虫性を有すると共に、遠赤外線放射特性を有するレーヨンの製造方法（前田信秀，ジエガラニン）
- 9-172952: 鮮度保持シート（ユニチカリサーチラボ）
- 9-173375: 使い捨て懐炉を遠赤外線放射体に変える方法（大里荘太郎）
- 9-173720: 真空濾過装置（月島機械）
- 9-173757: 精製装置（大同ほくさん）
- 9-173758: 高沸点溶剤回収装置（東邦化工建設，ニチアス）
- 9-173778: 排気ガス浄化用触媒装置（日産自動車）
- 9-173799: 担持ゼオライト膜の生成方法および得られた膜（アンスチ，フランセ デュ ペトロール）
- 9-173800: ガラス質細孔による担持ゼオライト膜の生成方法及び得られたゼオライト膜（アンスチ，フランセ デュ ペトロール）
- 9-173827: 吸着特性が向上した炭化水素吸着体の製造方法（コーニング ING）
- 9-173853: アンモニウムイオン交換ゼオライトYの焼成方法および焼成ゼオライトYを含む炭化水素油接触分解触媒（触媒化成工業，コスモ石油，コスモ総合研究所）
- 9-173854: 触媒担体の製造方法およびそれを用いた水素化分解触媒の製造方法（触媒化成工業）
- 9-173863: ジメチルエーテル製造用触媒およびその製造方法並びにジメチルエーテルの製造方法（日本鋼管，藤元 薫）
- 9-174064: ミネラル水製造用カートリッジ並びにこのカートリッジを用いたミネラル水製造装置（原田良男）
- 9-174645: 地中埋設ケーブル防護管（積水化学工業）
- 9-175801: 活性酸素発生剤およびそれを用いた活性酸素発生方法（森田健一）
- 9-175816: 官能基を有するモノマー有機化合物を用いて形成したインターカレーション物及び剥離物（アンコル INTERN CORP）
- 9-175817: ゴル・ゲル組成物（コープケミカル）
- 9-175818: ゼオライト β の合成方法（東ソー）
- 9-176073: プロペニルエーテル化合物の製造方法（三洋化成工業）
- 9-176080: アシル基置換芳香族化合物の製造方法および製造用触媒（東レ）
- 9-176462: 難燃性ポリエステル樹脂組成物（三菱レイヨン）
- 9-176634: 浚渫土砂の改良方法（フジタ）
- 9-176681: 脂肪酸の異性化（ユニヘマ ヘミー BV）
- 9-176687: 結晶性無機ビルダーの製造方法（花王）
- 9-176949: 分割型複合繊維から得られた抗菌性不織布及びその製造方法（ユニチカ）
- 9-177295: 畳下敷き材（東北ムネカタ）
- 9-180706: 電解膜およびカソード膜上のその光橋かけ結合法（エニリチュエルチェ SPA，オリベッティ パーソナル コンピュータ SPA）
- 9-180749: 一酸化炭素除去用触媒体およびこれを用いた改質ガス中の一酸化炭素除去方法（松下電器産業）
- 9-182718: 歯科用ミラー（臼井国際産業，押田良機）
- 9-182782: 消臭シート（五洋紙工）
- 9-183613: スメクタイト系粘土鉱物の乾燥体及びその製造方法（ライオン）
- 9-183645: 生物易付着性コンクリート（ヤマウ）
- 9-183724: ナフタレンカルボン酸誘導体（栄研化学）
- 9-183739: 芳香族化合物のアルキル化方法（エニーヘム SPA）
- 9-183757: アミンの製造方法（ペーアー エスエフ AG）
- 9-187183: ペット用トイレ砂（ユニチカ）
- 9-187657: 小型分子の選択的除去触媒とそれを使用する方法（三井東圧化学）
- 9-187658: 芳香族炭化水素化合物の転化用触媒および転化方法（日本石油）
- 9-187659: 炭化水素油用水素化脱硫触媒の製造法（コスモ総合研究所，コスモ石油）
- 9-188611: 表面被覆薄片状粉体，その製造方法及びそれを配合した化粧料（ノエビア）
- 9-188638: ジハロゲン化ベンゼン異性体の分離方法（東レ）
- 9-188883: ディーゼルオイルの水素化転換方法

- (中国石油化工総公司, 中国石油化工総公司撫順石油化工研究院)
- 9-188886: 貯蔵所における天然ガスの全体処理方法 (アンスチ, フランセ デュ ペトロール)
- 9-189478: 冷凍冷蔵庫 (日立製作所)
- 9-192158: 保温及び保冷用パック (近江鋳業)
- 9-192205: 脱臭体 (松下冷機)
- 9-192486: エンジンの排気ガス浄化触媒(マツダ)
- 9-192495: カルボン酸エステル製造用触媒 (旭化成工業)
- 9-194210: 合成マイカの製造方法 (トピー工業)
- 9-194245: 撥水性窯業系建材の製造方法 (久保田鉄工)
- 9-194267: 生態系の積ブロックとその製造方法 (開発コンクリート, 逸見彰男, 益田茂明)
- 9-194313: 流水性除菌剤 (遠藤弘明)
- 9-194412: フェノールの製造方法 (宇部興産)
- 9-194416: フルオロメチル-1, 1, 1, 3, 3, 3-ヘキサフルオロイソプロピルエーテルの精製方法 (セントラル硝子)
- 9-194438: アミンの製造法 (ベーアー エス エフ AG)
- 9-194620: 熱可塑性樹脂発泡体の製造方法 (東ソー)
- 9-194776: インクと塗布方法とシート状部材 (松下電器産業)
- 9-195278: 緑化基材及びその調整方法, 並びに該基材を用いた法面緑化工法 (東興建設)
- 9-195291: 緑化ブロック (有吉隆幸)
- 9-196518: 冷凍サイクル (松下電器産業, 松下冷機)
- 9-201210: 靴の中敷 (リード)
- 9-201405: 消臭剤 (三木理研工業)
- 9-201511: 脱臭用土壌 (大林組)
- 9-201530: 炉雰囲気排ガスからの溶接用シールドアルゴン回収法 (共同酸素)
- 9-201533: 窒素酸化物接触還元用触媒 (石油産業活性化センター, 堺化学工業)
- 9-201538: 環状オレフィン水和触媒の再生方法 (三菱化成)
- 9-201821: ゼオライト/樹脂複合材料 (東北ムネカタ)
- 9-202614: ゼオライトコーティング溶液およびその溶液によるゼオライトコート鋼板の製造方法 (日新製鋼)
- 9-202615: ゼオライト膜及びその製造方法 (ノリタケカンパニーリミテド)
- 9-202678: 抗菌性を有するタイルの製造方法 (ダントー)
- 9-202852: 熱可塑性樹脂組成物 (大日本インキ化学工業)
- 9-204560: 抗菌ボタン (光波, 久保田鉄工)
- 9-204807: 消臭機能を有する照明付属器具 (五洋紙工)
- 9-206524: セラミックフィルターの製造方法 (ブリヂストン, 成田製陶所)
- 9-206557: 排気ガス流から揮発性有機化合物を除去する装置および方法 (コーニング INC)
- 9-206561: 窒素酸化物の除去方法 (東ソー)
- 9-206600: 脱硝用触媒及びこの触媒を用いた脱硝方法 (明電舎)
- 9-206601: ゼオライト触媒の再生方法(三菱化成)
- 9-206602: 光触媒の定着方法 (藤島 昭, 橋本和仁, 高田 誠, 神山真一, 松原弘一, 石原産業)
- 9-206680: 抗菌・防カビ性を有するゼオライトコーティング方法 (日新製鋼)
- 9-206745: アンモニウムイオン含有水の処理方法 (栗田工業)
- 9-206800: 水域底泥の処理方法 (荏原製作所)
- 9-207959: 液剤充填容器 (大正製薬)
- 9-207967: 快削鋼部品及びそれを使った物品の改質方法 (三菱瓦斯化学)
- 9-208215: 非晶質シリカ系定形粒子, その製造方法及びその用途 (水沢化学工業)
- 9-208219: モルデナイト構造を有するゼオライトおよびその製造方法 (東レ)
- 9-208273: 合わせガラス及びこれを用いた防音板 (住友化学工業)
- 9-208502: p-キシレンの選択的製造方法 (三菱重工業)
- 9-208511: 芳香族ヒドロキシ化合物の製造方法 (住友金属工業)
- 9-208532: アミンの製法 (ベーアー エス エフ AG)
- 9-208559: 環式N-ビニル化合物の製造法 (日本触媒化学工業)
- 9-208780: 安定化されたハロゲン含有ポリマー (チバ スペシャルティ CHEM ホールディング INC)
- 9-208809: 半導体封止用樹脂組成物及びそれに用

- いる吸湿性充填剤（水沢化学工業）
- 9-208868：抗菌性透明樹脂被膜及びその使用方法（ゴール）
- 9-209173：抗菌・防カビ性及び耐摩耗性に優れたセラミックス被覆金属成形部品（日新製鋼）
- 9-209181：鉄筋コンクリート用防錆材料（佐々木学，吉田範行）
- 9-209208：消臭機能を有する造花等室内装飾品（五洋紙工）
- 9-209225：抗菌性，脱臭性および防虫性を有すると共に，遠赤外線放射特性を有する複合レーヨンと牛乳蛋白繊維とを混紡または交擦して紡糸する加工糸の製造方法（前田信秀，ジェガラニン）
- 9-209741：パティキュレイトトラップフィルタの再生装置（カルソニック）
- 9-211189：耐硫酸塩用遮蔽材（間組）
- 9-215407：肥料を被覆した種子（ゴールド興産）
- 9-215589：調理器の調理容器（東芝ホームテクノ）
- 9-215591：調理器（東芝ホームテクノ）
- 9-215734：消臭性垂れ布（ユニチカ）
- 9-215735：脱臭剤及び脱臭部材（神戸製鋼所）
- 9-215736：脱臭剤及び脱臭部材（神戸製鋼所）
- 9-215737：脱臭剤及び脱臭部材（神戸製鋼所）
- 9-215738：脱臭剤及び脱臭部材（神戸製鋼所）
- 9-215926：フォージャサイト型ゼオライトとTON型ゼオライトとを含む触媒，および石油炭化水素仕込原料の水素化転換方法（アンスチ，フランセデュ ペトロール）
- 9-215928：車輛空調用脱臭触媒およびその再生方法（日本電装，日揮ユニバーサル）
- 9-215945：静電式ガス吸着機（アテン，寺沢義一）
- 9-215983：下水油分固化防止方法及び下水油分固化防止材（三洋化成工業）
- 9-217027：抗菌性焼付塗料（小松ウォール工業，品川燃料）
- 9-217619：ディーゼルエンジンの排気浄化装置（トヨタ自動車）
- 9-220274：殺菌脱臭乾燥用ガス供給装置（藤田佐内）
- 9-220438：焼却炉におけるダイオキシン類の生成防止材及びその方法（栗田工業）
- 9-220440：排ガス浄化方法（豊田中央研究所）
- 9-220470：排気ガス浄化用触媒（日産自動車）
- 9-220471：排気ガス浄化用触媒（日産自動車）
- 9-220472：ジオレフィンの選択的水素添加用触媒組成物（フィリップス ペトロリウム CO）
- 9-220473：水素化脱硫及び水素化分解のための触媒並びに水素化脱硫及び水素化分解の方法（野村正勝）
- 9-220474：芳香族ハロゲン化物異性化用触媒および芳香族ハロゲン化物の異性化方法（東レ）
- 9-220475：排気ガス浄化用触媒（日産自動車）
- 9-220581：水質改良容器（タイガー魔法瓶）
- 9-221316：変性層状粘土複合体及びその製造方法（鐘淵化学工業）
- 9-221679：廃プラスチックの熱分解油化方法および装置（日立造船）
- 9-221681：プラスチックの油化方法（三井石油化学工業）
- 9-221685：潤滑基油の製造方法（シェル INTERN リサーチ マーチャッピー BV）
- 9-222168：液体用シール材（大正製薬）
- 9-224868：抗菌化粧紙及びその製造方法（大福製紙）
- 9-225208：汚水の処理剤及び処理方法（クニミネ工業）
- 9-225247：ゼオライトを用いる圧力交替吸着法によりガス混合物から窒素を吸着させる方法（バイエル AG）
- 9-225264：排気ガス浄化用触媒（日産自動車）
- 9-225265：排気ガス浄化装置（日産自動車）
- 9-225297：塩化物吸収剤（東洋シーシーアイ，ジャパンエナジー）
- 9-225301：燻蒸排ガス浄化用触媒および燻蒸排ガスの浄化方法（日本触媒化学工業）
- 9-225305：卵殻状金属触媒の製造方法（チュンクオ スーユウ クフン ユウシェン コンス）
- 9-225312：重質芳香族を軽質芳香族へ転化する触媒及びその転化方法（中国石油化工総公司，中国石油化工総公司石油化工科学研究院）
- 9-225313：変性マザイト構造型ゼオライトをベースとする触媒，およびアルキル芳香族炭化水素の不均化および/またはトランスアルキル化におけるこの触媒の使用（アンスチ，フランセデュ ペトロール）
- 9-225314：第IIA，IIB，IIBまたはIVA族の金属を含むゼオライトオメガベースの触媒のアルキル芳香族炭化水素の不均化またはトランスアルキル化での使用（アンスチ，フランセデュ ペトロール）

- 9-225315: 複合触媒のアルキル芳香族炭化水素の不均化および/またはトランスアルキル化での使用 (アンスチ, フランセ デュ ペトロール)
- 9-225316: 2つのゼオライト触媒の存在下でのアルキル芳香族炭化水素の不均化および/またはトランスアルキル化方法 (アンスチ, フランセ デュ ペトロール)
- 9-226068: 抗菌性を有する積層シート (凸版印刷)
- 9-227113: 無機多孔質膜の製造方法 (工業技術院長, 久保田鉄工)
- 9-227115: トルマリン混合粉体 (アダン鉱山中央研究所, トーメン)
- 9-227116: 層状ケイ酸塩の製造方法 (工業技術院長, 堺化学工業)
- 9-227117: 水素イオン型変性スメクタイト及び水浄化剤並びに水素イオン型変性スメクタイトの製造方法 (ライオン)
- 9-227118: 水分散性有機粘土複合体, 及びそれを含有増粘剤及び水性塗料組成物 (日本ペイント)
- 9-227119: メラミン樹脂含有有機粘土複合体, 及びそれを含有水性塗料組成物 (日本ペイント)
- 9-227301: 植物保水剤 (サナ)
- 9-227428: シクロアルカノールの製造方法 (三菱化成)
- 9-227429: 環状アルコールの製造方法 (三菱化成)
- 9-227430: 環状アルコールの製造方法 (三菱化成)
- 9-227550: エチレンカーボネートの精製方法 (三井石油化学工業)
- 9-227708: 発泡絶縁ポリエチレン被覆用の発泡性樹脂組成物及びこれを被覆して製造された発泡絶縁ポリエチレン被覆電線 (日本ユニカー)
- 9-228077: プラズマ CVM 排ガスの精製回収方法 (森 勇蔵, セントラル硝子)
- 9-228828: 排気浄化装置 (日産自動車)
- 9-230552: 抗菌剤を含有する磁気記録媒体 (コニカ)
- 9-234364: 臭気吸収材 (小林製薬)
- 9-235116: 新規な層状ケイ酸塩及びその製造法 (工業技術院長, コープケミカル)
- 9-235245: 環状オレフィン水和反応の停止方法 (三菱化成)
- 9-235565: パラフィン留分の精製方法 (セカ SA)
- 9-235567: ニッケル-シリカライト触媒を用いた脱ろう (フィナ テクノロジー INC)
- 9-235593: 漂白洗剤組成物 (ライオン)
- 9-235598: 高嵩密度粒状洗剤組成物の製造方法 (ライオン)
- 9-235599: 容器入り粒状洗剤 (花王)
- 9-235852: 漆喰壁の施工方法 (ナショナル住宅産業, 亜細亜工業, 水沢化学工業, 田川産業)
- 9-239012: 防臭組成物及び消臭抗菌剤 (バイオメディック研究所, 富士観光)
- 9-239229: 調湿具 (明治クリックス)
- 9-239263: 悪臭処理用吸着剤及びそれを用いた悪臭処理方法 (日立製作所, バブコック日立)
- 9-239276: 排ガス浄化用触媒 (トヨタ自動車)
- 9-241017: 抗菌性セラミックスの製造方法 (ハリマセラミック)
- 9-241018: マゼイト構造型ゼオライトを含む触媒, およびアルキル芳香族炭化水素の不均化および/またはトランスアルキル化におけるこの触媒の使用 (アンスチ, フランセ デュ ペトロール)
- 9-241101: 切花用延命・殺菌剤 (コシロ化学工業)
- 9-241183: 1,5-ジメチルテトラリンの製造方法 (帝人)
- 9-241185: ジアルキルナフタレンの製造方法 (コスモ総合研究所)
- 9-241189: 1,1,1,3,3-ペンタフルオロプロパンの脱水方法 (セントラル硝子)
- 9-241236: ϵ -カプロラクタムの製造法 (宇部興産)
- 9-241237: ϵ -カプロラクタムの製造方法 (宇部興産)
- 9-241374: 触媒, その製造方法, 及び該触媒を用いた環状エーテルの重合方法 (三菱化成)
- 9-241418: 焦電性物質を含有する有機重合体成形品 (日本エポック, オカモト, クラレ)
- 9-241578: 床材用防塵塗装剤およびそれを用いた床材 (ゼップコーポレーション)
- 9-241658: 合成重合体の分解による油状物の製造方法 (三井石油化学工業)
- 9-241677: 高密度粒状洗剤組成物 (花王)
- 9-241678: 非イオン性高密度粒状洗剤組成物 (花王)
- 9-241697: 非イオン性高密度粒状洗剤組成物 (花王)
- 9-241698: 高嵩密度粒状洗剤組成物の製造方法 (ライオン)
- 9-241699: 最適に選ばれた量の制泡剤, 漂白活性剤/過酸素漂白剤系および酵素を含有する低起泡

- 性粒状洗剤組成物（プロクター アンド ギャンブル CO：ザ）
- 9-245521：樹脂組成物および直流用電力ケーブル（昭和電線電纜）
- 9-248425：ダイオキシン除去材，ダイオキシン除去方法，排ガス処理設備，及びダイオキシン除去材再生方法（タクマ）
- 9-248427：窒素酸化物の除去方法（東ソー）
- 9-248456：選択的吸着能を持つ分子篩活性炭素繊維およびその製造方法（持田 勲）
- 9-248459：排ガス浄化材及び排ガス浄化方法（リケン）
- 9-248585：池水浄化方法及び装置（テラル環境システム）
- 9-248883：抗菌性ポリプロピレンフィルム（東レ）
- 9-249472：排気ガス成分の利用方法（トヨタ自動車）
- 9-249511：抗菌剤及びその製造方法（ミヨシ油脂）
- 9-249584：1,1-ジ置換-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン化合物の製造方法（住金化工）
- 9-249601：シクロアルカノールの製造方法（三菱化成）
- 9-249618：メチルアミン類の製造方法（三井東圧化学）
- 9-249619：メチルアミン類の製造方法（三井東圧化学）
- 9-249806：二液反応硬化型ウレタン樹脂組成物（日本合成化学工業）
- 9-249824：光触媒を用いた空気浄化塗料（シャープ）
- 9-250332：排ガス中のNO_x除去用還元剤の供給方法（石川島播磨重工業）
- 9-252728：消臭性飼料（全国農業協同組合連合会，科学飼料研究所）
- 9-252766：ガス濃度調節剤及び低酸素濃度環境の調節方法（三菱瓦斯化学）
- 9-253450：燃焼排ガスの浄化方法，その浄化用触媒及びその製造方法（東京瓦斯）
- 9-253483：排気ガス中の炭化水素類浄化用吸着材（出光興産）
- 9-253484：排気ガス中の炭化水素類浄化用吸着材（出光興産）
- 9-253488：軽質パラフィンの異性化触媒とその使用方法（石油産業活性化センター，三菱石油）
- 9-253598：廃棄物焼却集塵灰固化用処理剤及び処理方法（住友大阪セメント）
- 9-254960：鮮度保持収納ケース（早瀬 学）
- 9-255045：抗菌防虫消臭効果のある収納ケース（早瀬 学）
- 9-255324：ゼオライトの製造方法及び製造装置（木村化工機）
- 9-255325：ゼオライトの製造装置（木村化工機）
- 9-255326：均一なマイクロポアと均一なメソポアの2種類の細孔を有するフォーサイト型ゼオライトおよびその製造方法（触媒化成工業）
- 9-255464：有機性材料のコンポスト化方法およびそのための装置（フジタ）
- 9-255507：抗菌抗黴性中空糸（朋友システム）
- 9-255512：作物栽培用土及びそれを用いる作物栽培方法（ネマテック）
- 9-255747：イソシアヌレート化触媒，ポリイソシアヌレート・層状珪酸塩複合体組成物及びポリイソシアヌレート・層状珪酸塩複合体組成物の製造方法（花王）
- 9-255833：安定化された難燃化スチレン系樹脂組成物（三共有機合成）
- 9-255888：赤キャベツ色素の製造方法（日農化学工業，鹿光生物科学研究所）
- 9-255997：高密度粒状洗剤組成物（花王）
- 9-256217：ポリテトラフルオロエチレン繊維およびその製造方法（日東電工）
- 9-256840：エンジンの排気浄化装置（日産自動車）
- 9-258369：ハロゲン化銀写真感光材料及びその処理方法（コニカ）
- 9-258386：包装構造物用ゼオライトモレキュラーシーブ（イーストマン コダック CO）
- 9-258462：電子写真用感光体の製造方法および製造装置（富士電機）
- 9-262462：真空用ゲッタ及びその製造方法（三菱瓦斯化学）
- 9-262463：真空用ゲッタ及びその製造法（三菱瓦斯化学）
- 9-262471：排気ガス浄化用触媒材料，排気ガス浄化用触媒及びその製造方法（東京濾器，マツダ）
- 9-262474：排気ガス浄化用触媒及び排気ガス浄化方法（日産自動車）
- 9-263549：ベンゼン誘導体の製造法（藤沢薬品工業）
- 9-263558：アルコールの製造方法（三菱化成）
- 9-263774：廃プラスチック油化装置及び方法（東

- 芝)
- 9-263797: 高密度粒状洗剤組成物 (花王)
- 9-263800: 非イオン性高密度粒状洗剤組成物 (花王)
- 9-265147: ハロゲン化銀感光材料 (コニカ)
- 9-266780: 乾燥食品用包材および乾燥食品の包装法 (味の素)
- 9-267029: 排ガス浄化材及び排ガス浄化方法 (リケン)
- 9-267873: 真空断熱材 (三菱瓦斯化学)
- 9-268010: 混合層ケイ酸塩及びその製造方法 (工業技術院長)
- 9-268106: 組成物及び用途 (日本化薬, 日本化薬フードテクノ)
- 9-268288: 土壌改良剤 (エヌオーケー)
- 9-268385: 鉄筋コンクリート用防錆材料 (佐々木学, 吉田範行)
- 9-268500: 電気絶縁積層板原紙 (王子製紙)
- 9-269292: 大気中の微量有機物の分析装置 (栗田工業)
- 9-271374: フレーバー保持性の向上した缶詰用缶 (岸本 昭)
- 9-271393: エステルの転移反応方法 (富士紡績)
- 9-271616: 脱臭フィルタ素材 (日本バイリーン)
- 9-271637: アンモニア浄化用触媒装置 (豊田中央研究所, トヨタ自動車)
- 9-271640: 窒素酸化物を除去する方法及び窒素酸化物除去触媒並びに触媒の製造方法 (東ソー)
- 9-271661: 鉄系酸素吸収剤及び製造方法 (東亜合成化学工業)
- 9-271675: 劣化した水素添加触媒の再生方法 (インテベップ SA)
- 9-272328: 車両用暖房装置 (日本自動車部品総合研究所)
- 9-276027: 抗菌小物 (共同印刷)
- 9-276372: 注射液容器又は注射器具の包装容器 (大正製薬, 品川燃料)
- 9-276378: 光触媒による脱臭装置用脱臭剤 (日本発条)
- 9-276700: アンモニア分解触媒およびアンモニア処理方法 (日立製作所, 日立プラント建設)
- 9-276703: 排気ガス浄化用触媒 (本田技研工業)
- 9-276704: 排気ガス浄化用触媒 (本田技研工業)
- 9-276881: 窒素化合物含有水の処理方法 (栗田工業)
- 9-276897: 水処理材 (日本バイリーン)
- 9-278432: 超高シリカフォーサイト型ゼオライトおよびその製造方法 (触媒化成工業)
- 9-278678: 炭化水素原料中に存在するジオレフィンおよびニトリルを同時的および選択的に水素化するために有用な触媒 (インテベップ SA)
- 9-278681: メタキシレンの製造方法 (帝人)
- 9-278705: アシル基置換芳香族化合物の製造方法 (東レ)
- 9-278908: 延伸ポリプロピレンフィルム (徳山曹達)
- 9-279160: 電気絶縁油の製造方法 (ジャパンエナジー)
- 9-279183: 高密度粒状洗剤組成物 (花王)
- 9-279194: 高高密度粒状洗剤の製造方法 (花王)
- 9-279195: 高密度粒状洗剤組成物の製造方法 (花王)
- 9-279197: 高密度粒状洗剤組成物 (花王)
- 9-279198: 高密度粒状洗剤組成物 (花王)
- 9-279199: 高密度粒状洗剤組成物 (花王)
- 9-281104: 偽陰性反応防止方法 (栄研化学)
- 9-283126: アルカリ蓄電池 (松下電器産業)
- 9-283510: 排ガス処理装置および処理装置のクリーニング方法 (東京エレクトロン)
- 9-285719: 六弗化硫黄ガスの回収再生装置, ならびに, 移動式回収再生装置 (三菱電機)
- 9-285728: 重質油分解用添加剤及び重質油の流動接触分解用触媒 (東燃)
- 9-286684: 土壌改良材 (セントラルグリーン)
- 9-286745: シクロアルカノールの製造方法 (三菱化成)
- 9-286746: アルコールの製造方法 (三菱化成)
- 9-286747: アルコールの製造方法 (三菱化成)
- 9-286997: 粉末ランドリー漂白洗剤組成物 (ライオン)
- 9-287000: 高密度粉末洗剤組成物 (花王)
- 9-287437: 排気ガス浄化装置 (富士重工業)
- 9-287438: 排気ガス浄化装置 (日産自動車)
- 9-289428: 合成ゼオライト担持水晶振動子の製造法 (エヌオーケー)
- 9-290164: 有害物質除去剤およびそれを用いた有害物質除去方法 (石原産業)
- 9-290558: 感圧複写用顕色シートの製造方法 (日本製紙)
- 9-291051: 環状オレフィン水和触媒の保存方法

- (三菱化成)
- 9-291052: 環状オレフィン水和触媒の保存方法 (三菱化成)
- 9-291074: ϵ -カプロラクタムの製造方法 (住友化学工業)
- 9-291193: 抗菌性ポリアセタール樹脂組成物 (旭化成工業)
- 9-291500: 抗菌防臭機能を有する不織布及びその製造方法 (丸三製紙)
- 9-292168: 冷凍システム及びその施工方法 (松下電器産業)
- 9-294415: 成育材料と一体化した種子 (ゴールド興産)
- 9-294582: 硝化菌培養方法 (奥多摩工業)
- 9-294931: 自律的調湿機能を有する多孔質材料 (工業技術院長)
- 9-295678: クリームハンダの保存方法 (三菱瓦斯化学)
- 9-295806: メソポーラス無機高分子の製造方法 (三菱重工業)
- 9-295809: 粘土複合体及びその製造方法 (鐘淵化学工業)
- 9-295810: 複合材料およびその製造方法ならびに複合材料含有樹脂組成物およびその製造方法 (デュポン, クミニネ工業)
- 9-295811: 無定形多孔体及びその製造方法 (ライオン)
- 9-295812: ペンタシルゼオライトの製造方法 (三菱重工業)
- 9-295912: 抗菌性セラミックスの製造方法 (ハリマセラミック)
- 9-296038: ラクタムオリゴマ組成物, その製造方法, 触媒, およびポリカプロラクタムの製造方法 (東レ)
- 9-296066: 微生物付着担体の製造方法及び微生物付着担体 (小倉貿易, 明瀬博彦)
- 9-296164: 冷却剤 (日本パイオニクス)
- 9-296184: オレフィン類及び芳香族類を含有する石油留分の改質方法 (サン CO INC アールアンドエム)
- 9-296185: 炭化水素油の水素化処理方法 (出光興産)
- 9-297342: 抗菌剤を有するカメラ (コニカ)
- 9-299461: 脱臭体 (松下電器産業)
- 9-299746: NO_x , O_3 を含むガスの処理方法 (動力炉核燃料開発事業団, 三菱重工業)
- 9-299761: 排ガス中の窒素酸化物の浄化方法 (日立製作所)
- 9-299790: 一酸化窒素分解材料およびその製造方法ならびに分解方法 (三菱電機)
- 9-299792: 窒素酸化物除去用触媒材料及び該材料を用いた窒素酸化物処理装置並びに窒素酸化物除去方法 (日本特殊陶業)
- 9-299805: NO_x 含有排ガス浄化用触媒, その製造方法及び NO_x 含有排ガスの浄化方法 (東京瓦斯)
- 9-299806: NO_x 含有排ガス浄化用触媒及びその浄化方法 (東京瓦斯)
- 9-299808: 透光性光触媒体 (住友化学工業)
- 9-299922: 帆立貝の内臓物の有効処理法 (田中友爾)
- 9-300515: 光触媒機能を有する建築材料およびその製造法 (松下電器産業)
- 9-301712: 包接化合物及びその製造法 (オオタケセラム)
- 9-301713: 新規な変性粘土複合体, その製法, および変性粘土複合体と樹脂とからなる樹脂組成物, ならびにその製造方法 (鐘淵化学工業)
- 9-301938: 1-アルコキシカルボニル-3-フェニルプロピル誘導体の製造方法 (鐘淵化学工業)
- 9-301966: メタクリル酸グリシジルの製造方法 (三菱瓦斯化学)
- 9-302108: 押出フィルム用ポリプロピレン樹脂組成物およびそれを用いた押出フィルム (三井東圧化学)
- 9-302180: 粉体成形用塩化ビニル系樹脂組成物 (三菱化学エムケーブイ)
- 9-302184: 抗菌性塩化ビニル樹脂組成物 (東亜合成化学工業)
- 9-302185: 軟質塩化ビニル樹脂系組成物及び PTC 発熱体 (藤倉電線, プラス テク)
- 9-302384: 洗浄剤組成物 (花王)
- 9-302390: 非イオン性粉末洗浄剤組成物 (ライオン)
- 9-302803: 多孔性物質の成形体 (ユニバーサル技術開発研究所)
- 9-303748: 気体燃料燃焼システム (松下電器産業)
- 9-303940: 冷蔵庫 (松下電器産業)
- 9-306543: リチウム・ポリマ二次電池 (松下電器産業)
- 9-308810: 改良された多孔率を有する吸着剤を用

- いる酸素と窒素との混合物の分離のための方法
(レール リキード SA プール レチュード
エ レクスプロワタシオン デ プロセデ ジョ
ルジュ クロード)
- 9-308829: ディーゼルエンジン排ガス浄化触媒お
よびそれを用いた排ガス浄化方法 (アイシーティ
ー, インターナショナル キャタリスト テクノ
ロジー INC)
- 9-309719: 複合アルカリ金属塩, その製造方法及
び洗剤用ビルダー (日本化学工業)
- 9-309720: 有機変性層状珪酸塩及び永久帯電防止
性樹脂組成物 (花王)
- 9-309721: 有機粘土 (コープケミカル)
- 9-309852: ジメチルエーテルの製造方法 (日本鋼
管)
- 9-313903: ゼオライト分離膜の製造方法 (三菱重
工業)
- 9-313930: 吸着材とその製造方法 (仲間理研)
- 9-313931: 脱臭体 (松下電器産業)
- 9-313935: 低級アルデヒド化合物の除去触媒およ
び除去方法 (松下電器産業)
- 9-313944: 油化触媒およびこれを用いた低沸点炭
化水素油の製造方法 (豊田中央研究所)
- 9-313945: エチルベンゼン異性化用触媒及びその
製造方法 (ジャパンエナジー)
- 9-313946: NO_x 含有排ガスの浄化用触媒及びその
浄化方法 (東京瓦斯)
- 9-313947: 高品質ガソリンおよび C3 および C4
オレフィン製造用の炭化水素転化触媒 (チャイナ
ペトロケミカル CORP, リサーチ INST オブ
ペトロリウム プロセッシング シノベック)
- 9-314538: 粘土含有ペーストの製造方法 (クニミ
ネ工業)
- 9-315814: 大きな粒子径を有するゼオライトの製
造方法 (触媒化成工業)
- 9-316011: p-キシレンの選択的製造方法 (三菱
重工業)
- 9-316013: 2,4-ジクロロトルエンまたは 2,6-ジ
クロロトルエンの分離方法 (東レ)
- 9-316014: 2,4-ジクロロトルエンまたは 2,6-ジ
クロロトルエンの分離方法 (東レ)
- 9-316015: 2,4-ジクロロトルエンまたは 2,6-ジ
クロロトルエンの分離方法 (東レ)
- 9-323936: 歯周疾患予防剤 (品川燃料, シナネン
ゼオミック)
- 9-324182: 高オレフィン濃度 LPG および高品質
ガソリンの製造方法 (チャイナ ペトロケミカル
CORP, リサーチ INST オブ ペトロリウム
プロセッシング シノベック)
- 9-328310: 層状無機化合物およびその分散体 (東
洋紡績)
- 9-328311: イオン交換性層状珪酸塩の球状造粒物
およびその製造法 (三菱化成)
- 9-328312: メソポア分子ふるいの合成方法 (旭化
成工業, 野口研究所)
- 9-328439: アレン化合物の異性化によるアセチレ
ン化合物の製造方法 (ダイセル化学工業)
- 9-328441: アレン化合物の異性化によるアセチレ
ン化合物を製造する方法 (ダイセル化学工業)
- 9-328442: 低級パラフィン系炭化水素の芳香族炭
化水素への変換方法 (乾 智行, 昭和シェル石油)
- 9-328470: ピリジン塩基類の合成方法 (ダイセル
化学工業)
- 10-362: 排気ガス浄化用触媒の製造方法 (日産ガ
ードラー触媒, 日産自動車)
- 10-363: 光化学活性を有する塗膜の形成方法 (大
日本塗料)
- 10-1309: 球状のシリカ/ゼオライト複合材および
その製造方法 (エニーヘム SPA)
- 10-1608: ガスバリアー性ポリアミド成形体および
その製造方法 (三菱化成)
- 10-5595: 排ガス浄化用触媒とその製造方法 (日産
自動車, 出光興産)
- 10-5596: 含酸素有機化合物酸化用触媒及び該触媒
を使用する含酸素有機化合物の酸化除去方法 (工
業技術院長)
- 10-7413: 高純度一酸化炭素の製造方法 (住友精化)
- 10-7418: 粘土複合材料及びその製造方法 (豊田中
央研究所, 日本電装)
- 10-7609: アルキル基置換 2 価フェノール類の不均
化方法 (東レ)
- 10-7626: N-アルキル芳香族アミンの環アルキル
化方法 (東レ)

US Patent

MOLECULAR SIEVE-PHOTOACTIVE SEMICONDUCTOR MEMBRANES AND REACTIONS EMPLOYING THE MEMBRANES. Inventors: Fehlner James R (US); Zhang Zhenyu (US) Assignee: Inrad Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5712461 980127 US 559226 951117

PROCESS FOR THE SIMULTANEOUS SELECTIVE HYDROGENATION OF DIOLEFINS AND NITRILES. Inventors: Granado Alejandro (BR); Hernandez Zaida C (VE); Ramirez De Agudelo Magdalena (VE) Assignee: Intevp S A VE Assignee Code: 11044 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5712415 980127 US 789398 970129

PROCESS FOR THE PREPARATION OF N-HYDROCARBYL-SUBSTITUTED AMIDES SUCH AS TERT-BUTYLACRYLAMIDE VIA THE RITTER REACTION USING SOLID HETEROPOLYACID CATALYSTS. Inventors: Burrington James D (US); Ramey Chester E (US); Rhubright Douglas C (US) Assignee: Lubrizol Corp. Assignee Code: 50736Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5712413 980127 US 757407 961204

REGENERATION OF AROMATIZATION CATALYSTS. Inventors: Fung Shun Chong (US); Huang Yao-Jyh Robert (TW) Assignee: Exxon Research and Engineering Co Assignee Code: 28200 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5712214 980127 US 163455 981207

PRESSURE SWING ADSORPTION SYSTEM FOR AMMONIA SYNTHESIS. Inventors: Knaebel Kent S (US) Assignee: Unassigned or Assigned to Individual Assignee Code: 68000 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5711926 980127 US 649122 960514

SYNTHETIC CRYSTALLINE ALUMINOSILICATE FOR THE CATALYTIC CONVERSION OF HYDROCARBONS IN PETROCHEMICAL PROCESSES. Inventors: Tiesler Arno (DE) Assignee: Ecolith ZeoliGmbH DE Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5711869 980127 US 733018 961016

OXYGEN RECOVERY PRESSURE SWING ADSORPTION PROCESS. Inventors: Figueiredo Antonio Felipe Zaccur (BR); Leavitt Frederick Wells (US); Neill Allastair (CA) Assignee: Praxair Technology Inc. Assignee Code: 29423 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5711787 980127 US 561654 951122

REFRIGERATING APPARATUS AND REFRIGERANT COMPRESSOR. Inventors: Fukuda Katsumi (JP); Hata Hiroaki (JP); Homma Yoshiharu (JP); Itzuka Tadashi (JP); Iwata Hiroshi (JP); Kousokabe Hirokatsu (JP); Naka Reishi (JP); Nariyoshi Koji (JP); Tanaka Makoto (JP) Assignee: Hitachi Ltd. JP Assignee Code: 39224 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5711165 980127 US 309601 940920

DETERGENT FORMULATION WITH ANTI SOILING PROPERTIES FOR WASHING LAUNDRY. Inventors: David Claire (FR); Fleury Etienne (FR) Assignee: Rhone-Poulenc Chimie FR Assignee Code: 11022 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5710117 980120 US 627517 960404

MANUFACTURE OF IMPROVED ZEOLITE BETA CATALYST. Inventors: Absil Robert PL (US); Hatzikos George H (US) Assignee: Mobil Oil Corp. Assignee Code: 56432 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5710085 980120 US 463143 950605

SPHERICAL HEAT STORAGE CAPSULE AND PROCESS FOR THE PREPARATION THEREOF. Inventors: Kim H.N.(KR); Kim J. (KR); Kwon O.R. (KR); Lee H.K. (KR); Park J.H. (KR) Assignee: Lucky Ltd. KR Assignee Code: 20565 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5709945 980120 US 320704 941007

PROCESS FOR PREPARING ZEOLITES HAVING MTT CRYSTAL STRUCTURE USING SMALL, NEUTRAL AMINES. Inventors: Nakagawa Y. (US) Assignee: Chevron USA Inc. Assignee Code: 14764 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5707601 980113 US 610537 960304

PROCESS FOR PREPARING MEDICAL PORE SIZE ZEOLITES USING NEUTRAL AMINES. Inventors: Nakagawa Y. (US); Zones S.I. (US) Assignee: Chevron USA Inc. Assignee Code: 14764 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5707600 980113 US 610449 960304

APPARATUS AND METHOD FOR TREATING STORM WATER RUNOFF. Inventors: Knutson J.H.(US); Lenhart J.H.(US); Myers M.O.(US) Assignee: Stormwater Treatment LLC Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5707527 980113 US 641282 960430

ARGON RECOVERY FROM SILICON CRYSTAL FURNACE. Inventors: Agrawal Rakesh (US); Fidkowski Zbigniew Tadeusz (US); Hsiung Thomas Hai-ao-Ling (US) Assignee: Air Products and Chemicals Inc. Assignee Code: 01184 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5706874 980113 US 785515 970117

ISOPARAFFIN-OLEFIN ALKYLATION PROCESS. Inventors: Huang Tracy J (US) Assignee: Mobil Oil Corp. Assignee Code: 56432 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5705729 980106 US 561643 951122

XYLENE ISOMERIZATION ON SEPARATE REACTORS. Inventors: Abichandani Jeeva S (US); Beck J.S.(US); Breckenridge L.L.(US); Bundens R.G.(US); Stern D.L.(US); Venkat C.R.(US) Assignee: Mobil Oil Corp. Assignee Code: 56432 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5705728 980106 US 556693 951114

AROMATIC ALKYLATION WITH CRACKED RECYCLED PLASTICS. Inventors: Collins N.A.(US); Green L.A.(US); Gupte A.A.(US); Marler D.O.(US); Tracy W.J. III (US) Assignee: Mobil Oil Corp. Assignee Code: 56432 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5705724 980106 US 548850 951026

PREPARATION OF N-BUTYRALDEHYDE AND/OR N-BUTANOL. Inventors: Kanand Jurgen (DE); Paciello Rocco (DE); Pinkos Rolf (DE); Roper Michael (DE); Thome Alfred (DE) Assignee: BASF AG DE Assignee Code: 07016 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5705707 980106 US 676185 960712

HIGH BULK DENSITY GRANULAR DETERGENTS CONTAINING A PERCARBONATE BLEACH AND A POWDERED SILICATE. Inventors: Bauley Gerard Marcel (GB); Cook Thomas Edward (GB) Assignee: Procter & Gamble Co. Assignee Code: 68128 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5705466 980106 US 586865 960124

PROCESS FOR PRODUCING A CRYSTALLINE ALUMINOSILICATE. Inventors: Harima S.(JP); Ohi M.(JP); Tan-no M.(JP); Tsujii M.(JP) Assignee: Cosmo Oil Co. Ltd. JP; Cosmo Research Institute JP Assignee Code: 20527 28836 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5705142 980106 US 751421 961118

MULTI-STAGE HYDROPROCESSING IN A SINGLE REACTION VESSEL. Inventors: Gupta R.(US) Assignee: Exxon Research and Engineering Co. Assignee Code: 28200 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US5705052 980106 US 756636 961231

DEODORIZING COMPOSITION AND DEODORIZING RESIN COMPOSITION CONTAINING IRON(II) COMPOUND. Inventors: Ohama Chiaki (JP) Assignee: Minato Co. Ltd. JP Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5703152 971230 US 501037 950809

BLEACH COMPOSITIONS COMPRISING COBALT CATALYSTS. Inventors: Perkins Christopher Mark (US); Scheper William Michael (US) Assignee: Procter & Gamble Co. Assignee Code: 68128 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5703030 971230 US 736647 961025

FUEL CELL DEVICE EQUIPPED WITH CATALYST MATERIAL FOR REMOVING CARBON MONOXIDE AND METHOD FOR REMOVING CARBON MONOXIDE. Inventors: Gamou T.(JP); Hatah K.(JP); Yasumoto R.(JP) Assignee: Matsushita Electric Industrial Co. Ltd. JP Assignee Code: 53120 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5702838 971230 US 692963 960807

PROCESS FOR CONVERTING OLEFINIC HYDROCARBONS USING SPENT FCC CATALYST. Inventors: Clausen G.A.(US); Petty R.H.(US); Schrader C.H.(US); Tsang C.H.M.(US) Assignee: ABB Lummus Global Inc. Assignee Code: 39161 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5702589 971230 US 674963 960703

METHOD TO REFRIGERATE A JACKET FOR KEEPING A TRANSPLANT COLD. Inventors: Desgrandchamps Francois (FR); Eugene Michel (FR); Girrens Nicolo (LU); Muller Fernand (LU); Spaniol Sylvia (DE) Assignee: Electrolux SARELU Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5701746 971230 US 624518 960725

PROCESS FOR PREPARING QUINOLINE BASES. Inventors: Calvin J.R.(US); Davis R.D. Sr.(US); McAteer C.(US) Assignee: Reilly Industries Inc. Assignee Code: 24283 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5700942 971223 US 678155 960711

COLORANT COMPOSITIONS AND COLORANT STABILIZERS. Inventors: MacDonald J.G.(US); Nohr R.S.(US) Assignee: Kimberly Clark Worldwide Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5700850 971223 US 463496 950605

EXHAUST GAS CLEANING CATALYST COMPLEX AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME. Inventors: Iwakuni H.(JP); Kyogoku M.(JP); Takami A.(JP) Assignee: Mazda Motor Corp. JP Assignee Code: 11642 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5700747 971223 US 533819 950925

SELECTIVE OXIDATION OF HYDROGEN SULFIDE IN THE PRESENCE OF IRON-BASED CATALYSTS. Inventors: Ker Yen-Chun (TW); Li Kuo-Taeng (TW) Assignee: National Science Council TW Assignee Code: 20063 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5700440 971223 US 523362 950905

METHOD OF WASHING WITH DETERGENT COMPOSITIONS COMPRISING AMORPHOUS SILICOALUMINATE SCAVENGERS OF CALCIUM PRECIPITATES. Inventors: Boittiaux Patrick (FR); Couvert Virginie (FR); Joubert Daniel (FR) Assignee: Rhone-Poulenc Chimie FR Assignee Code: 11022 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5700294 971223 US 584244 960111

STARTING FLAG FOR USE IN MERCURY DISCHARGE LAMP AND LAMP EMPLOYING SAME. Inventors: Shaffer J.W.(US) Assignee: Orram Sylvania Inc. Assignee Code: 32442 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5698943 971216 US 616231 960322

HYDRODEALKYLATION CATALYST COMPOSITION AND PROCESS THEREWITH. Inventors: Drake C.A.(US); Wu A.(US) Assignee: Phillips Petroleum Co. Assignee Code: 65688 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US5698757 971216 US5670945 960626

TOLUENE ALKYLATION WITH ETHYLENE TO PRODUCE PARA-ETHYLOLUENE. Inventors: Beck Jeffrey S (US); McCullen Sharon B (US); Olson David H (US); Stern David L (US) Assignee: Mobil Oil Corp. Assignee Code: 56432 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5698756 971216 US 471626 950606

PROCESS FOR PREPARING LOW UNSATURATION POLYETHER POLYOLS. Inventors: Lambert T.L.(US) Assignee: Huntsman Petrochemical Corp. Assignee Code: 41364 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5698746 971216 US 743366 961104

METHOD OF REGENERATING DEACTIVATED CATALYSTS. Inventors: Fung Shun C (US); Koo Jay Y (US); Tauster Samuel J (US) Assignee: Exxon Research and Engineering Co. Assignee Code: 28200 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5698486 971216 US 469837 950606

TRANSDERMAL DRUG DELIVERY DEVICE CONTAINING A DESICCANT. Inventors: Wilking S.L.(US) Assignee: Minnesota Mining & Manufacturing Co. Assignee Code: 55992 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5698217 971216 US 454919 950531

OZONE FILTER AND PROCESS FOR PRODUCING THE SAME. Inventors: Arai Shinichiro (JP); Terada Isao (JP) Assignee: Nichias Corp. JP Assignee Code: 07821 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5698165 971216 US 519097 950824

COMPOSITION AND PROCESS FOR IMPROVING SOIL. Inventors: Higa Teruo (JP) Assignee: Unassigned or Assigned to Individual Assignee Code: 68000 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5698028 971216 US 585237 960111

NITROGEN-SELECTIVE ZEOLITIC ADSORBENT FOR USE IN AIR SEPARATION PROCESS. Inventors: Choo Chien C (US) Assignee: UOP Assignee Code: 20295 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5698013 971216 US 704051 960828

IMPURITY GETTERS IN LASER ENCLOSURES. Inventors: Bartholomew Roger F (US); Faber Margaret K (US); Sharps Julia A (US); Zoun Kenneth E (US) Assignee: Corning Inc. Assignee Code: 21045 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5696785 971209 US 320549 940111

PROCESS FOR PRODUCING N,N-DIMETHYL-N-ALKYLAMINE OR N,N-DIMETHYL-N-ALKENYLAMINE. Inventors: Abe Hiroshi (JP); Fukushima Tetsuaki (JP); Taniguchi Hideki (JP) Assignee: Kao Corp. JP Assignee Code: 09051 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5696294 971209 US 716521 960919

SYNTHETIC CRYSTALLINE ALUMINOSILICATE FOR THE CATALYTIC CONVERSION OF HYDROCARBONS IN PETROCHEMICAL PROCESSES. Inventors: Tisler Arno (DE) Assignee: Esolith ZenliGmbH I G DE Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5696043 971209 US 469872 950606

TITANIUM CONTAINING MOLECULAR SIEVE HAVING A ZELITE BETA STRUCTURE. Inventors: Crocco Guy L (US); Saxton Robert J (US); Zajacek John G (US) Assignee: Arco Chemical Technology Inc. Assignee Code: 20082 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5695736 971209 US 769472 961220

PROCESS FOR THE SYNTHESIS OF ZEOLITES AND MESOPOROUS SOLIDS FROM A HOMOGENEOUS SOLUTION IN A SEMI-OPEN SYSTEM. Inventors: Benazzi Eric (FR); Caullat Philippe (FR); Guth Jean-Louis (FR); Legoff Pierre-Yves (FR) Assignee: Institut Francais du Pétrole FR Assignee Code: 31969 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5695735 971209 US 565399 951130

METHOD FOR REMOVAL OF NITROGEN OXIDES. Inventors: Aoyama H.(JP); Kasahara S.(JP); Miura H.(JP); Sekizawa K.(JP) Assignee: Tosoh Corp. JP Assignee Code: 18183 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5695728 971209 US 661151 960610

ANHYDROUS FLUORESCENT WHITENING AGENT FORMULATION. Inventors: Schroeder S.(FR); Zelger J.(CH) Assignee: Ciba Specialty Chemicals Corp. Assignee Code: 42117 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5695687 971209 US 641863 960502

METHOD OF PREPARING A SLOW RELEASE FERTILIZER. Inventors: Chang Hei-jen (TW) Assignee: Unassigned or Assigned to Individual Assignee Code: 68000 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5695542 971209 US 557940 951114

INTEGRATED PROCESS FOR EPOXIDATION. Inventors: Crocco G.L.(US); Jubin J.C.Jr.(US); Zajacek J.G.(US) Assignee: Arco Chemical Technology Inc. Assignee Code: 20082 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5693834 971202 US 404657 950315

VACUUM HEAT INSULATOR. Inventors: Himeshima T.(JP); Watanabe T.(JP) Assignee: Mitsubishi Gas Chemical Co. Inc. JP Assignee Code: 56263 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5693399 971202 US 627979 960404

ARTICLE AND METHOD FOR PRESERVING AN ARCHIVAL ARTICLE. Inventors: Hollinger William K Jr (US) Assignee: Conservation Resources International Inc. Assignee Code: 36962 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5693384 971202 US 32076 930316

PRODUCTION PROCESS FOR REFINED HYDROGEN IODIDE. Inventors: Omura M. (JP); Sasaki K.(JP); Tanaka Y.(JP); Tomohige N.(JP); Utsunomiya A.(JP) Assignee: Mitsui Toatsu Chemicals Inc. JP Assignee Code: 56354 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5693306 971202 US 562084 951122

PROCESS AND APPARATUS FOR REMOVING NOX FROM GAS STREAMS. Inventors: Stone Ralph J (US) Assignee: Nortex Inc. Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5693300 971202 US 166253 931213

METHOD FOR THE CATALYTIC ABATEMENT OF BROILER EMISSIONS. Inventors: Bar-Ilan Amiran (US) Assignee: Prototech Co. Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5693298 971202 US 669178 960624

LOW-ALUMINUM BORON BETA ZEOLITE. Inventors: Holtermann Dennis L (US); Jossens Lawrence W (US); Rainis Andrew (US); Santilli Donald S (US); Ziemi James N (US); Zones Stacey (US) Assignee: Chevron USA Inc. Assignee Code: 14764 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5693215 971202 US 739903 961030

METHOD AND APPARATUS FOR THE PRODUCTION OF NITRIC OXIDE GAS MIXTURE. Inventors: Sheu Lien-Lung (US) Assignee: BOC Group Inc. Assignee Code: 10093 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5692495 971202 US 626413 960402

OPTICAL WAVEGUIDE TUBE. Inventors: Ishiharada M.(JP); Sugiyama H.(JP); Tanuma I.(JP) Assignee: Bridgestone Corp. JP Assignee Code: 11216 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5692088 971125 US 508684 950728

ALKYLATION PROCESS USING ZEOLITE SSZ-25. Inventors: Holtermann D.L.(US); Innes R.A.(US); Pecoraro T.A.(US); Santilli D.S.(US); Ziemi J.N.(US); Zones S.I.(US) Assignee: Chevron USA Inc. Assignee Code: 14764 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5691463 971125 US 682949 960716

PERFUME DELIVERY SYSTEM COMPRISING ZEOLITES. Inventors: Caravajal G.S.(US); Graves S.A.(US); Mueller W.R.(US); Pan R. Y.-L.(US); You J.-F.(US) Assignee: Procter & Gamble Co. Assignee Code: 68128 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5691303 971125 US 394931 950227

PERCARBONATE BLEACH PARTICLES COATED WITH A PARTIALLY HYDRATED CRYSTALLINE ALUMINOSILICATE FLOW AID. Inventors: Agar Joseph Thomas Henry (GB); France Paul Amaat Raymond G (BE); Wilkinson Carole Patricia D (BE) Assignee: Procter & Gamble Co. Assignee Code: 68128 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5691296 971125 US 581553 960116

WELL FLUIDS BASED ON LOW VISCOSITY SYNTHETIC HYDROCARBONS. Inventors: Ashjian Henry (US); Ho Suzzo C (US); Wu Margaret M (US) Assignee: Mobil Oil Corp. Assignee Code: 56432 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5691281 971125 US 321006 941006

AMORPHOUS PEROVSKITE CATALYSTS FOR NITROGEN OXIDE REDUCTION AND METHODS OF PREPARING THE SAME. Inventors: Jang Jong San (KR); Kim Kyung Mi (KR); Lee Jong Hae (KR); Lee Sang Ho (KR); Park Sang Un (KR) Assignee: Korea Research Institute of Chemical Technology KR Assignee Code: 20373 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5691263 971125 US 702249 960828

METHOD FOR THE STABILIZATION AND DETOXIFICATION OF WASTE MATERIAL. Inventors: Crawford Paul B (US); Gafford James (US) Assignee: Unassigned or Assigned to Individual Assignee Code: 68000 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5690833 971125 US 547941 951025

SINGLE-STEP PROCESS TO UPGRADE NAPHTHAS TO AN IMPROVED GASOLINE BLENDING STOCK. Inventors: Dai Pei-Shing Eugene (US); Lawrence Richard Vance (US) Assignee: Texaco Inc. Assignee Code: 83832 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5690810 971125 US 338308 941114

METHOD AND APPARATUS FOR PRE-PURIFICATION FOR AIR CRYOGENIC SEPARATION PLANT. Inventors: Fujita Atsushi (JP); Nakamura Morimitau (JP) Assignee: Nippon Sanso KK JP Assignee Code: 59386 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5689974 971125 US 653253 960524

SELECTIVE ETHYLBENZENE CONVERSION. Inventors: Abichandani Jeevan S (US); Beck Jeffrey S (US); Olson David H (US); Reischman P Thomas (US); Stern David L (US); Venkat Chaya R (US) Assignee: Mobil Oil Corp. Assignee Code: 56432 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5689027 971118 US 557251 951114

HYDRODEALKYLATION PROCESS. Inventors: Drake C.A.(US); Melton R.J.(US); Wu A.(US) Assignee: Phillips Petroleum Co. Assignee Code: 65688 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5689026 971118 US 637118 960424

ETHYLBENZENE PRODUCTION PROCESS WITH EX SITU SELECTED ZEOLITE CATALYST. Inventors: Abichandani Jeevan S (US); Beck Jeffrey S (US); McCullen Sharon B (US); Olson David H (US) Assignee: Mobil Oil Corp. Assignee Code: 56432 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5689025 971118 US 382103 950201

PROCESS OF PREPARING PARA SUBSTITUTED PHENYLAMINES. Inventors: Barrows Franklin Herbert (US); Ferrandino Mark Peter (US); Lin Chung-Yuan (US); Mals Russell Edward (US); Smith Gerard V (US); Song Ruozhi (US) Assignee: Uniroval Chemical Co. Inc. Assignee Code: 14222 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5689007 971118 US 729703 961007

RARE EARTH STABILIZED CRT/IT SUBSTITUTED MOLECULAR SIEVES. Inventors: Best Donald F (US); Jan Deng-Yang (US); Nair Vinayan (US); Patton Robert Lyle (US); Wilson Ben A (US) Assignee: UOP Assignee Code: 20295 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5688975 971118 US 5630317 960410

PRODUCTION OF METHYLAMINES. Inventors: Fujita Takeyuki (JP); Fukatsu Michio (JP); Niwa Kiyonobu (JP); Ogura Kazumoto (JP) Assignee: Nitto Chemical Industry Co. Ltd. JP Assignee Code: 60088 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5688854 971118 US 712886 960912

COATING METHOD. Inventors: Ichikawa Yoshio (JP); Niho Yoshio (JP); Suzuki Kiyoharu (JP) Assignee: Nippan Kenkyusho K.K. JP Assignee Code: 36588 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5688561 971118 US 633209 960416

ORAL HYGIENE COMPOSITION. Inventors: Cooper Michael David (GB); Galley Edward (GB) Assignee: Boots Co. PLC The GB Assignee Code: 10486 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5688492 971118 US 672232 960722

NON-HYDROTHERMAL METHOD OF MAKING A TITANIUM-CONTAINING ZEOLITE. Inventors: Saxton Robert J (US); Zajacek John G (US) Assignee: Arco Chemical Technology Inc. Assignee Code: 20082 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5688484 971118 US 681585 960729

CONTROL OF EXHAUST EMISSIONS FROM AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE. Inventors: Alexander Bruce D (US); Barr Mark K (US); Cayton Roger H (US); Huff George A (US); Kretschmer Richard A (US); Modica Frank S (US) Assignee: Amoco Corp. Assignee Code: 79752 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5687565 971118 US 564479 951129

CATALYST FOR HYDROPROCESSING. Inventors: Nakaoka Chikanori (JP) Assignee: Japan Energy Corp JP Assignee Code: 33303 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5686374 971111 US 521581 950830

ZEOLITE CATALYST WITH CHROMIUM FOR THE PRODUCTION OF GASOLINES WITH LOW AROMATIC CONTENT AND HIGH OCTANE NUMBER. Inventors: Martínez Nelson (VE); Romero Trino (VE) Assignee: Intevep SAVE Assignee Code: 11044 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5686370 971111 US 559731 951115

QUATERNARY SUBSTITUTED BLEACH ACTIVATORS. Inventors: Bailley Gerard Marcel Abel (GB); Burns Michael Eugene (US); Guedira Nour-Eddine (GB); Hardy Frederick Edward (GB); Kott Kevin Lee (US); Miracle Gregory Scott (US); Sivik Mark Robert (US); Taylor Lucille Florence (US); Willey Alan David (US) Assignee: Procter & Gamble Co. Assignee Code: 68128 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5686015 971111 US 289803 940831

HYDROCARBON CONVERSION PROCESSES USING ZEOLITE SSZ-42. Inventors: R.A.(US); Zones S.I.(US) Assignee: Chevron USA Inc. Assignee Code: 14764 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5685973 971111 US 653094 960524

PRODUCTION OF BENZENE, TOLUENE, AND XYLENE (BTX) FROM FCC NAPHTHA. Inventors: Angevine Philip J (US); Timken Hye Kyung C (US) Assignee: Unassigned or Assigned to Individual Assignee Code: 68000 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5685972 971111 US 502733 950714

HIGH STRENGTH, LOW PRESSURE DROP ADSORBENT WHEEL. Inventors: Belding William A (US); Delmas Marc P F (US); Holeman William D (US); McDonald David A (US) Assignee: LaRoche Industries Inc. Assignee Code: 36203 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5685897 971111 US 553969 951106

REFRIGERATING APPARATUS. Inventors: Amo Yoshikazu (JP); Fujita Makoto (JP) Assignee: Hitachi Ltd. JP Assignee Code: 39224 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5685163 971111 US 528037 950914

METHOD FOR THE PREPARATION OF DIALKYL ETHERS. Inventors: Hearn Dennis (US); Nemphos Speros Peter (US) Assignee: Chemical Research & Licensing Co. Assignee Code: 05084 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5684213 971104 US 621221 960325

- PREPARATION OF METHYL ISOBUTYL KETONE.** Inventors: Chen Po-Yu (TW); Chu Shiao-Jung (TW); Lin Wen-Chyi (TW); Wu Kuo-Ching (TW) Assignee: Industrial Technology Research Institute TW Assignee Code: 03801 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5684207 971104 US 683911 960719
- EPOKIDATION PROCESS.** Inventors: Crocco Guy L (US); Saxton Robert J (US); Zajacek John G (US) Assignee: Arco Chemical Technology Inc. Assignee Code: 20082 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5684170 971104 US 650230 960520
- POWDERED CARPET CLEANING COMPOSITIONS.** Inventors: Colurciello Andrew F Jr (US); Weller Jeanne M (US) Assignee: Reckitt & Colman Inc. Assignee Code: 35204 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5683976 971104 US 597910 960207
- COMPOSITION AND PROCESS FOR IMPROVING WATER QUALITY AND FUEL.** Inventors: Higa Teruo (JP) Assignee: Unassigned or Assigned to Individual Assignee Code: 68000 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5683951 971104 US 585236 960111
- BIOSTATIC MEDIA FOR ACTIVE AGENTS.** Inventors: Johnson Richard R (US) Assignee: Unassigned or Assigned to Individual Assignee Code: 68000 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5683707 971104 US 493584 950622
- PROCESS FOR THE MANUFACTURE OF A ZEOLITE.** Inventors: Buskens Philip Luc (BE); Martens Luc Roger Marc (BE); Mathys Georges Marie Karel (BE) Assignee: Exxon Chemical Patents Inc. Assignee Code: 14518 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5683673 971104 US 586842 960503
- COMPOSITION AND PROCESS FOR CLEANSING EXHAUST GAS.** Inventors: Higa Teruo (JP) Assignee: Unassigned or Assigned to Individual Assignee Code: 68000 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5683665 971104 US 585234 960111
- COMPOSITION AND PROCESS FOR DEODORIZING AN ODOR.** Inventors: Higa Teruo (JP) Assignee: Unassigned or Assigned to Individual Assignee Code: 68000 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5683664 971104 US 585235 960111
- CONTINUOUS CATALYTIC REFORMING PROCESS WITH DUAL ZONES.** Inventors: Haizmann Robert S (US); Park John Y G (US); Russ Michael B (US) Assignee: UOP Assignee Code: 20295 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5683573 971104 US 635657 960422
- ZEOLITE SSZ-44.** Inventors: Nakagawa Yumi (US) Assignee: Chevron USA Inc. Assignee Code: 14764 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5683572 971104 US 703556 960827
- ACTIVATION OF AS-SYNTHESIZED TITANIUM-CONTAINING ZEOLITES.** Inventors: Crocco Guy L (FR); Saxton Robert J (US); Zajacek John G (US) Assignee: Arco Chemical Technology Inc Assignee Code: 20082 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5681789 971028 US 599830 960212
- CATALYSTS FOR THE PURIFICATION OF EXHAUST GAS.** Inventors: Akama Hiroshi (JP); Kamikubo Maki (JP); Kanesaka Hiroyuki (JP) Assignee: Nissam Motor Co. Ltd. JP Assignee Code: 56116 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5681788 971028 US 630570 960410
- METHOD OF TREATING SPONTANEOUSLY COMBUSTIBLE CATALYSTS.** Inventors: Partin John Alexander (US); Samonte Edward Roy (US); Seamans James Dallas (US) Assignee: Cri International Inc. Assignee Code: 17607 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5681787 971028 US 430522 950427
- THERMALLY-DRIVEN ION-EXCHANGE PROCESS FOR LITHIUM RECOVERY.** Inventors: Leavitt F.W.(US) Assignee: Praxair Technology Inc. Assignee Code: 29423 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5681477 971028 US 547749 951025
- WATER PURIFICATION COMPOSITION, KIT AND METHOD EMPLOYING THE SAME.** Inventors: Holub W.R.(US); Lamensdorf M.(US) Assignee: Truetech Inc. Assignee Code: 43619 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5681475 971028 US 421229 950413
- PREPARATION OF GLUTARIC DIALDEHYDE.** Inventors: Becker Rainer (DE); Gehrler Eugen (DE); Henne Andreas (DE); Kneuper Heinz-Josef (DE); Schoessig Juergen (DE) Assignee: BASF AG DE Assignee Code: 07016 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5679868 971021 US 571092 951212
- PROCESS FOR THE PREPARATION OF POLYHYDROXYBENZOPHENONES.** Inventors: van Bekkum Herman (NL); Hoefnagel Anthonius Johannes (NL) Assignee: Technische Hogeschool Delft NL Assignee Code: 11780 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5679865 971021 US 666999 960621
- OLEFIN EPOKIDATION USING NIOBIUM-CONTAINING ZEOLITES.** Inventors: Saxton Robert J (US); Zajacek John G (US) Assignee: Arco Chemical Technology Inc. Assignee Code: 20082 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5679749 971021 US 779144 970103
- IN-SITU GROUNDWATER CLEAN-UP AND RADIONUCLIDE DISPOSAL METHOD.** Inventors: Rose Jane Anne (US) Assignee: Unassigned or Assigned to Individual Assignee Code: 68000 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5679256 971021 US 593883 960130
- COEXTRUDED BLOCKS AND APPLICATIONS THEREFOR.** Inventors: Blaney Carol Ann (US) Assignee: Kimberly-Clark Worldwide Inc. Assignee Code: 42059 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5679248 971021 US 575010 951219
- WASTE INCINERATION HEAT CONVERSION SYSTEM.** Inventors: Fukushima Toshiko (JP); Hayashi Akinobu (JP); Kaji Ryuchii (JP); Koseki Yasuo (JP) Assignee: Hitachi Ltd. JP Assignee Code: 39224 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5678420 971021 US 545759 951024
- PROCESS FOR THE PREPARATION OF BRANCHED CHAIN FATTY ACIDS AND ALKYL ESTERS THEREOF.** Inventors: Abe H.(JP); Matsumura Y.(JP); Sakuma Y.(JP); Tomifuji T.(JP) Assignee: Kao Corp. JP Assignee Code: 09051 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5677473 971014 US 443158 950517
- GAS OIL DESULFURIZATION CATALYST AND DESULFURIZATION METHOD.** Inventors: Inoguchi M.(JP); Kozawa Y.(JP); Yamase O.(JP) Assignee: Petroleum Energy Center Foundation JP; Showa Shell Sekiyu K.K. JP Assignee Code: 17221 21393 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5677259 971014 US 74380 930610
- COMPOSITION BASED ON PROPYLENE POLYMER AND OBJECT MANUFACTURED FROM THIS COMPOSITION.** Inventors: Deblauwe Veerle (BE); Ghirardo Ursula F (US) Assignee: Solvay S A BE Assignee Code: 78176 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5677068 971014 US 642204 960506
- METHOD FOR THE DESTRUCTION OF METHYLENE IODIDE.** Inventors: Simpson Dale R (US) Assignee: Competitive Technologies Inc. Assignee Code: 36981 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5676914 971014 US 436087 950508
- PROCESS FOR EXHAUST GAS NOX, CO, AND HYDROCARBON REMOVAL.** Inventors: Sharma S.B.(US); Shihabi D.S.(US) Assignee: Mobil Oil Corp. Assignee Code: 56432 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5676912 971014 US 391859 950222
- ARCHIVAL PRESERVATION COATINGS AND ADHESIVES.** Inventors: Hollinger William K.Jr.(US) Assignee: Unassigned or Assigned to Individual Assignee Code: 68000 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5676909 971014 US 514218 950811
- PROCESS FOR ISOLATING HYDROXYMONOCARBOXYLIC AND TRICARBOXYLIC ACIDS.** Inventors: Kinz Heike (DE); Kiss Akos (DE); Schaefer-Treffendorf Wiltrud (DE); Sextl Elfriede (DE); Stockhammer Stefan (DE); Yonsel Sema (TR) Assignee: Degussa DE Assignee Code: 23568 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5676838 971014 US 385956 950209
- METHOD FOR SEPARATING SOLUTES IN GASEOUS SOLVENTS.** Inventors: Whitlock D.R.(US) Assignee: Unassigned or Assigned to Individual Assignee Code: 68000 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5676737 971014 US 481800 950607
- PARTICULATE UREA WITH MINERAL FILLER INCORPORATED FOR HARDNESS.** Inventors: Ayles Peter B (CA); Elrod Jim L (US) Assignee: Western Industrial Clay Products Ltd. CA Assignee Code: 27749 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5676729 971014 US 496769 950629
- PULSED OPERATION CONTROL VALVE; REFRIGERATION APPARATUS.** Inventors: Chandler Travis (US); Kirol Lance D (US); Langeliere James W (US) Assignee: Rocky Research Assignee Code: 25870 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5675982 971014 US 638301 960426
- HYDROCARBON ALKYLATION PROCESS.** Inventors: Bulow Martin (US); Malik Virginia (US); Menon Raghu (US); Ramachandran Ramakrishnan (US) Assignee: BOC Group Inc. Assignee Code: 10093 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5675052 971007 US 528959 950915
- METHOD OF PREPARATION OF EX SITU SELECTIVATED ZEOLITE CATALYSTS FOR AROMATIC ALKYLATION APPLICATIONS.** Inventors: Beck J.S.(US); Dessau R.M.(US); Olson D.H.(US) Assignee: Mobil Oil Corp. Assignee Code: 56432 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5675047 971007 US 461860 950605
- PROCESS FOR THE PRODUCTION OF EPOXIDES FROM OLEFINS.** Inventors: Thiele Georg (DE) Assignee: Degussa DE Assignee Code: 23568 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5675026 971007 US 668451 960621
- COPOLYESTER COMPOSITIONS COMPRISING POLY(ETHYLENE NAPHTHALATE BLENZOEATE) BIAIXIALLY ORIENTED COPOLYESTER FILMS.** Inventors: Bennett Cynthia (DE); Choe E-Won (US); Flint John Anthony (US); Kuhmann Bodo (DE) Assignee: Hoechst Celanese Corp. Assignee Code: 17102 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5674589 971007 US 446748 950602
- REACTOR FOR THE CATALYTIC REMOVAL OF CO IN HIGH-H₂ GAS.** Inventors: Andorf Renato (DE); Maunz Werner (DE); Plog Carsten (DE); Stengel Thomas (DE) Assignee: Daimler-Benz AG DE Assignee Code: 21992 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5674460 971007 US 323216 941014
- FILTER FOR THE PURIFICATION OF WATER.** Inventors: Maunoir Siegfried (FR); Philip Herve (FR) Assignee: Eparco FR Assignee Code: 03746 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5674383 971007 US 404268 950314
- LOW SUFUR REFORMING PROCESS.** Inventors: Heyse John V (US); Hise Robert L (US); Mulaskey Bernard F (US); Trumbull Steven E (US) Assignee: Chevron Chemical Co. Assignee Code: 29942 Patent(No,Date); Applic(No,Date): US 5674376 971007 US 473329 950607

ゼオライト学会法人会員名簿

(平成10年1月現在)

旭化成工業(株)	東洋シーシーアイ(株)
出光興産(株)	東レ(株)
イハラケミカル(株)研究所	特殊機化工業(株)
エヌ・イー ケムキャット(株)	日揮(株)
奥多摩工業(株)	日東化学工業(株)
鹿島建設(株)技術研究所	日本化学工業(株)
川崎製鉄(株)技術研究所	日本ケッチェン(株)
(株)クボタ	日本鋼管(株)
(株)コスモ総合研究所	日本酸素(株)
品川燃料(株)	日本石油(株)
昭和シェル石油(株)	日本ビルダー(株)
触媒化成工業(株)	日本ベル(株)
新東北化学工業(株)	日本モービルカタリスト(株)
新日本製鉄(株)	バイエル(株)
(株)ジャパン・エナジー	富士石油(株)
住友化学工業(株)	北陸電力(株)
住友金属鉱山(株)中央研究所	丸善石油化学(株)
セイコー産業(株)	水澤化学工業(株)
ゼネラル石油(株)	三井化学(株)
武田薬品工業(株)生活環境事業部	三菱化学(株)
千代田化工建設(株)	三菱重工業(株)長崎研究所
帝人(株)	三菱石油(株)
東京ガス(株)	ヤマホ工業(株)
東ソー(株)東京研究センター	ユニオン昭和(株)
東ソー(株)ファインケミカル事業部	ユニチカ(株)
東燃(株)	ライオン(株)
東北電力(株)応用技術研究所	

— お知らせ —

1998年4月1日より、ゼオライト学会事務局が下記に移動します。
なお事務局への連絡は、なるべくFaxまたはE-mailにてお願いします。

〒680-0945 鳥取市湖山町南4-101
鳥取大学工学部物質工学科 丹羽研究室内
「ゼオライト学会事務局」(明記して下さい)
電話& Fax: 0857-31-5256
E-mail: zeo@chem.tottori-u.ac.jp

編集後記

一時期“変わらなきゃ”という言葉がはやったように記憶している。変わったためかわらなかったためなのかわからないが、最近の金融不安の中で、私が長年利用してきたT銀行もとうとう破綻してしまった。そのニュースが流れた日は、朝からその銀行の支店には長蛇の列が出来ていた。幸い、大蔵省の特別融資のおかげで、あわてることはなさそうで、ほっとしているところである。最近、大学やその周辺でも変革の話題が多い。省庁再編で文部省と科学技術庁が一緒になることは本決まりになったようだ。そのほかにも、産学共同研究の推進や大学教官の兼業規定の見直し、任期制の導入など、昔では想像できなかった様なことが次々と起こっている。受け止め方によっては今までにないチャンスに巡り会えるようにも思えるが、その一方で、おちおちしてられないという気もする。また、様々な業務が増えて忙しくなる一方である。コンピュータやインターネットを活用して省力化をはかっているが、それにも限界がある。変革の流れに有効に対応するためには、事務機構や事務手続きの簡素化を進めると同時に、責任の分担をはっきりさせることや、既得権や慣習に甘んじないという気持ちも大切なのだろう。次の世代が、今までとは更に違うやり方を始めれば、今やろうとしていることもいずれ時代遅れになってゆくのかもしれない。おちおちしてられないと思いつつも、長い目で見ればそれほど悪いことでは無いのかも知れない。より良い時代になって行くように建設的な苦勞をして行きたいと思うこのごろである。(Y.N.)

「ゼオライト」編集委員

黒田 一 幸 (委員長 早大理工)	
井田 孝 徳 (触媒化成工業)	多田 国 之 (東レ)
牛尾 賢 (日本石油)	中田 真 一 (千代田化工建設)
歌田 實 (東大総合研究博物館)	野末 泰 夫 (東北大学大学院)
大久保 達 也 (東大大学院工)	馬場 俊 秀 (東工大)
荻原 成 騎 (東大大学院理)	水上 富士夫 (工技院物質研)
佐藤 洋 (住友化学工業)	室井 高 城 (エヌ・イー ケムキャット)
杉岡 正 敏 (室蘭工大)	森下 悟 (東ソー)
杉本 道 雄 (出光興産)	山崎 淳 司 (早大理工)
高橋 武 重 (鹿児島大工)	

ゼオライト Vol.15, No.1 平成10年3月10日発行

発行 ゼオライト学会

〒152 東京都目黒区大岡山2-12-1
東京工業大学工学部化学工学科小野研究室内
電話(03)5734-2123(ダイヤルイン)
FAX(03)5734-2878

印刷 技研プリント株式会社

〒170 東京都豊島区北大塚1-16-6 大塚ビル内
電話(03)3918-7348 FAX(03)3918-7385