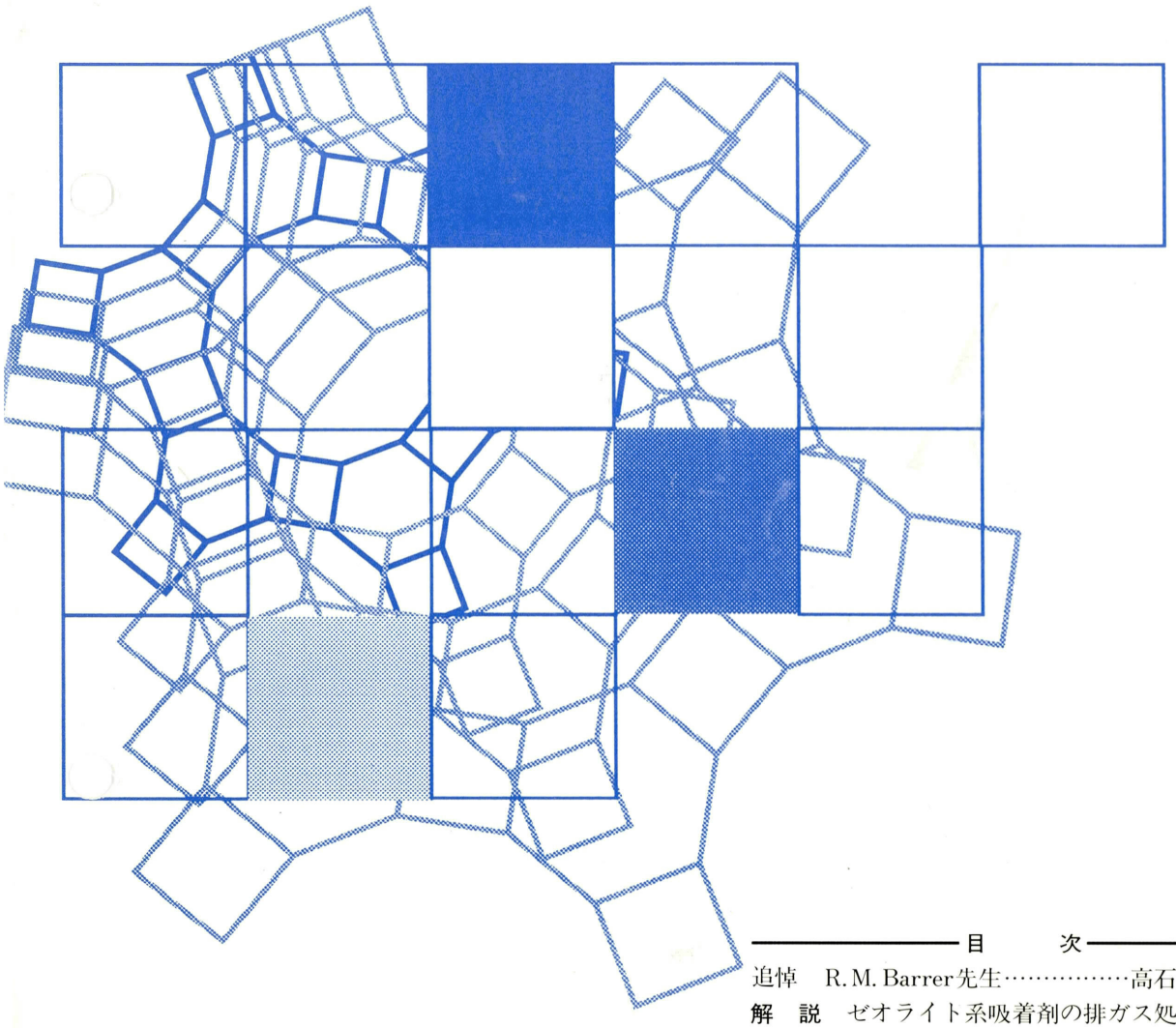
CODEN: ZEOREM
ISSN 0918 - 7774

Vol.13
No.4
1996

ゼオライト
ZEOLITE NEWS LETTERS



目　次

追悼　R.M.Barrer先生……高石哲男…133
解　説　ゼオライト系吸着剤の排ガス処理への適用……安武昭典，泉　順…134
解　説　新しいビルダー「δ型結晶性層状ケイ酸ナトリウム」の機能……堅田　満…141
トピックス　14員環の大細孔径をもつシリカ・ゼオライト：UTD-1の登場……中田真一…147

レポート(149)　文献紹介(154)
タイトルサービス(155)　お知らせ(157)
最近の公開特許から(161)

ゼオライト研究会
Japan Association of Zeolite

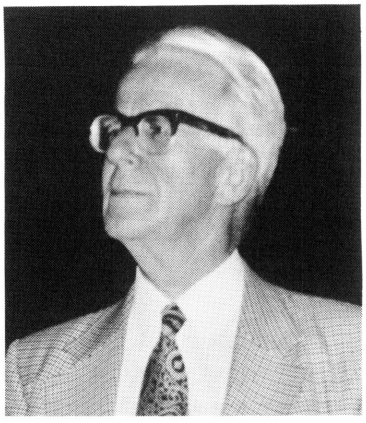
天然モルデナイト（福島県板見鉱山産出）

白い部分がモルデナイトの単結晶
流紋岩の割れ目に長いもので約3cmの単結晶がある。
光学顕微鏡観察から六角柱絹糸状結晶塊であることがわかる。
化学組成：$(Ca, Na, K)_{5-6}Al_7Si_{32}O_{80} \cdot nH_2O$

（提供：工業技術院物質工学工業技術研究所　水上富士夫）

追悼　R. M. Barrer先生

豊橋技科大　名誉教授　高　石　哲　男



去る9月先生が御逝去されました。高齢の上，ここ10年以来健康が優れなかったが，最近元気を取り戻したらしいと思っていたので，がっかりしました。今年のはじめに Faraday Trans. に長編の論文 (Mesopourous membranes: thermo-osmosis and isothermal flows with and without capillary condensation) を発表されたので，『Faraday Trans. に先生の労作を見つけ，こんな大論文を書くほど元を回復されたことを知り，大変嬉しいです。』とお祝いを述べ，私の最近作のプレプリントを送りました。それに対する礼状に添えて，該論文と最近のレビューの別刷りを送って下さいました。受け取ったのは8月16日で，発信は8月6日でした。そして9月に亡くなるとは。

レビューは 7th Ann. Meeting of North Amer. Membrane Soc., (May 24, 1995), Barrer Symp. での講演で，題名は "Recollection of sixty-year **love affair** with membranes. (J. Membrane Sci., 1996, **109**, pp. 1－19)"。良い題ですねえ。学者たるものこういう題のレビューを書かなきゃ！　最初の付け文は "Activated diffusion through silica glass, *J. Chem. Soc.*, 1934, 378."だから，正味60年間の研究です。そして国際科学協会は先生の名を永久に伝えるため，permeabilityの基本単位を "Barrer" と銘名した。ゼオライト研究会会員は **Barrer = zeolite** と思い込んでいるが，先生の研究の主軸は membrane の中のガスの permiation で，ゼオライトは membrane の1変種，1分野にすぎない。ゼオライトの研究が余りにも巨大なので，先生の全体像を忘れやすい。

10数年前 Japan Prize が materials の分野に1件割り当てられることになった。早速Barrer先生を推薦し些か運動したが，amorphous solid の人に賞をさらわれた。当時 amorphous solid が科学ジャーナリズムで華やかだったので，眩惑されたのであろう。基本単位に名を冠せられるのは，Dalton, Ohm, Faraday, Debye, Langmuir 等に伍することである。その評価を出来なかったのは，情けない。Japan Prize の格を高める機を逸したと言える。

Barrer 先生には色々親切にお世話頂いた。それら個人的な話は別の機会に譲り，今回は御冥福を御祈りして筆を置きます。

合　掌

《解　説》

ゼオライト系吸着剤の排ガス処理への適用

安武昭典，泉　　順
三菱重工業株式会社

環境保護の観点から，従来より各種プロセス排ガスの処理が検討されている。この中でも硫黄化合物は，公害源として除去の対象となると共に，各種化学原料としても有用である。

ここでは，発生量が多く，処理の研究が進んでいる硫化水素と二酸化硫黄を取り上げ，ゼオライト系の吸着剤を使用する分離・除去，濃縮方法について筆者らの研究を主に例示し述べたい。

1. 序

環境保護の観点から，各種プロセス排ガスの処理が従来より検討されている。硫黄化合物の硫化水素や二酸化硫黄も公害源として除去の対象となる[1〜8]が化学原料として重要な物質である。そのため除去技術と併せて濃縮回収技術も必要となる。

これらの除去回収技術には，吸収液を使用する化学吸収法が広く用いられているものの次に示す問題点が残されている。1）吸収液の劣化に伴う液の補充，2）使用済の廃液の処理，3）吸収液による材料の腐食，等。そこでこれらのガスを濃縮する他の手段として比較的高圧で吸着し，低圧で脱着させる圧力スイング法（PSA法）の検討も重要となる。PSA法は，2次公害がない乾式法であるため，操作法やメンテナンスが容易となる。ここでは，硫化水素と二酸化硫黄を対象として吸着剤の評価・選定を中心に実施した。二酸化硫黄については，圧力・温度スイング法についての検討も加えた。

2. 硫化水素

2.1　吸着剤の選定

2.1.1　吸着剤評価装置及び評価条件

硫化水素用吸着時の評価には，図1に示す試験装置を使用し，その試験条件は，表1に示した。図1でカラムに吸着剤を10g充塡し，バルブV-1とV-2を開け，硫化水素を1vol%含むガスを入口ガス量G_0 1 lN/minの流量で流した。このときの出口ガス流量をG_1，硫化水素濃度をC_1とし計測した。1分間吸着された後，バルブV-1とV-2を閉じ，V-3を開け真空ポンプでカラム内の圧力を減圧した．10秒間で10Torrに達し，バルブV-4を開け窒素ガスを入れ向流パージを行った。圧力は，真空ポンプの排気用量の調節で行った。吸着圧力をP_a，脱着圧力をP_dとした。パージガス量G_pは，次式に示すSkarstrom則に従った。

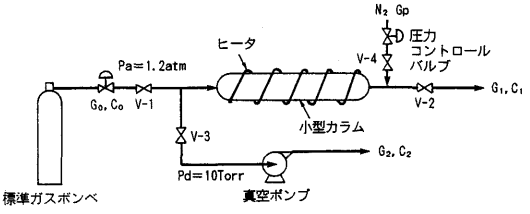


図1　小型カラム試験装置

表1　小型カラム試験評価条件

吸着圧力		1.05〜1.2 atm	
脱着圧力		10 Torr	
パージ率		180 %	
吸着温度		25〜500 ℃	
ガス流量		1 ℓN/min	
入口ガス条件		ケース1	ケース2
	H_2S	1 vol%	1 vol%
	CO_2	10 vol%	10 vol%
	N_2	Balance	Balance
	O_2	—	5 vol%
吸着剤量		10 g	

$$G_p = R \cdot G_0 \cdot \frac{P_d}{P_a} \quad (\text{パージ率}\ R = 1.1 \sim 1.4) \tag{1}$$

ここで，脱着ガス流量をG_2，硫化水素濃度をC_2とした。硫化水素吸着剤としてシリカゲル，ペンタ

シルゼオライト，γ-アルミナを選んだ。各吸着剤の硫化水素選択性の評価は，プロセス排ガスの一般的条件である硫化水素－二酸化炭素－窒素系と硫化水素－二酸化炭素－窒素－酸素系で室温から400℃の温度範囲で行った。

2.1.2　評　価

試験結果は，吸着温度と硫化水素の流下率の関係として図2に示した。硫化水素－二酸化炭素－窒素系では，ペンタシルゼオライトとγ-アルミナが良好な結果を示した。100℃以上では，シリカゲルは，吸着性能が低下する。硫化水素の選択性Sは，(2)式に示すとおり硫化水素と二酸化炭素の濃度の関係から求められる。

$$S=\frac{(C_{2,\mathrm{H_2S}}/C_{0,\mathrm{H_2S}})}{(C_{2,\mathrm{CO_2}}/C_{0,\mathrm{CO_2}})} \qquad (2)$$

図3に各吸着剤の吸着温度と硫化水素の選択性との関係を示した。ペンタシルゼオライトでは，二酸化炭素の共吸着量が多いために選択性が低い。硫化水素－二酸化炭素－窒素－酸素系では，吸着温度が上昇すると(3)式に示すklaus反応類似の現象が起き硫化水素の分離操作に支障ができる．

$$H_2S + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow S + H_2O \qquad (3)$$

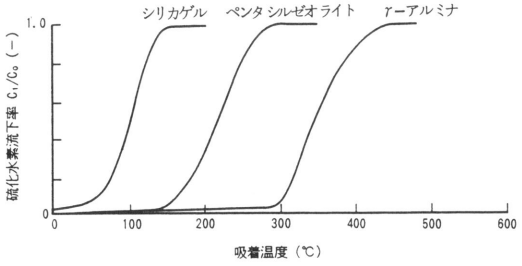


図2　吸着温度と硫化水素流下率の関係

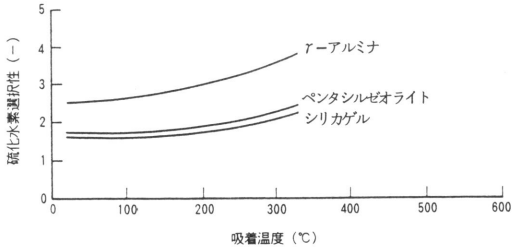


図3　吸着温度と硫化水素選択性

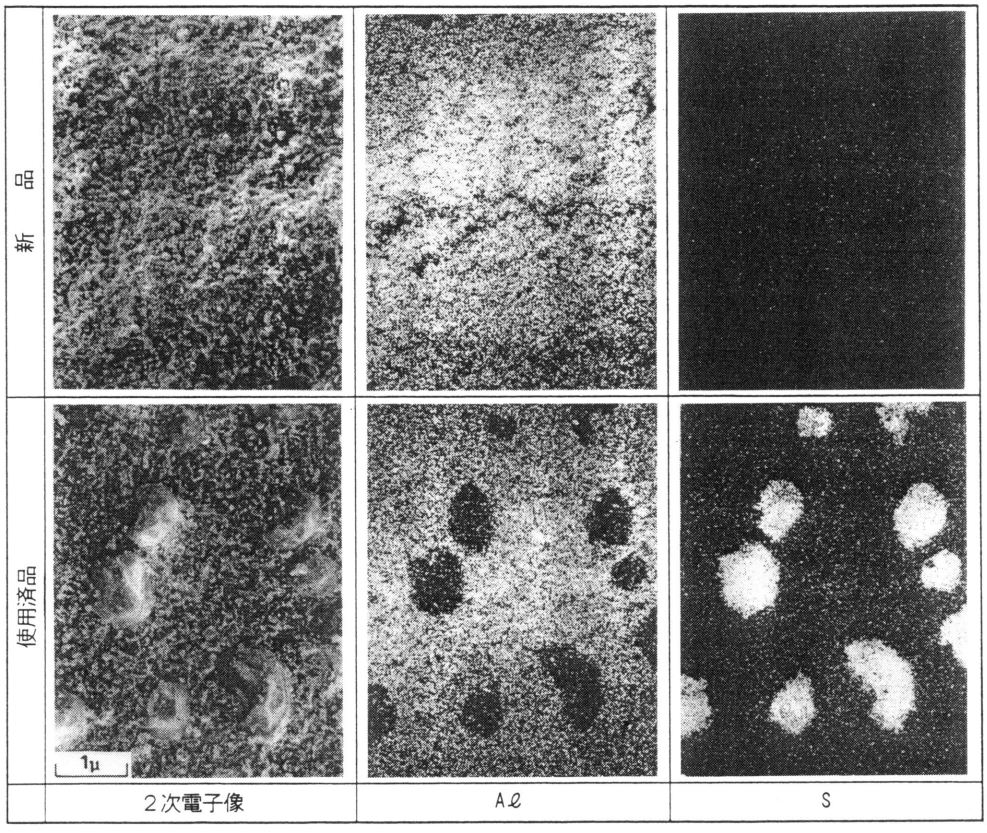


写真1　硫黄の析出状態のXMA分析

写真1にKlaus反応類似の現象で吸着剤表面に単体硫黄が析出した状態を電顕で観察した結果を示した。γ-アルミナとシリカゲルは50℃，ペンタシルゼオライトは100℃で単体硫黄の析出が認められる。ペンタシルゼオライトで単体硫黄の析出が比較的阻害されているのは，反応活性点となる水酸基が少ないからと考えられる。一方，析出した硫黄は，220℃以上で分解することから，熱処理による再生か，比較的高い温度でのPSA操作により影響を低減できると考えている。

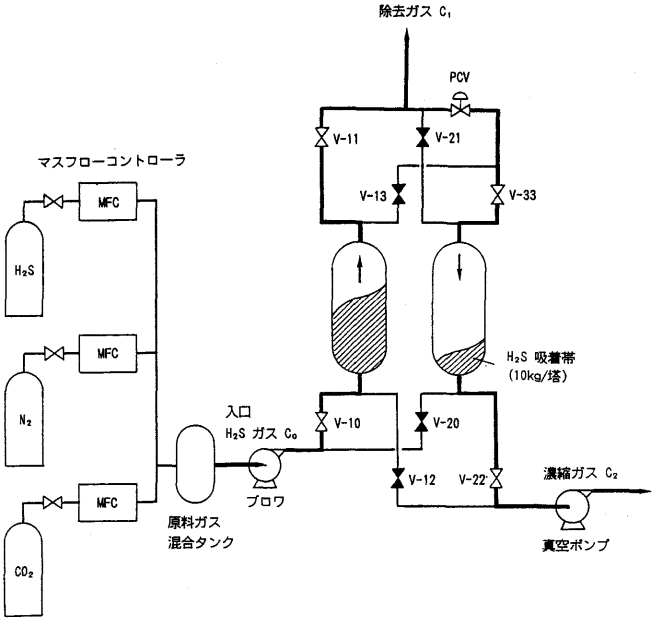


図4　ベンチスケール試験装置フロー図

表2　ベンチスケール試験条件

吸着圧力	1.05～1.5 atm
脱着圧力	0.05～0.3 atm
パージ率	80～150 %
吸着温度	10～50 ℃
入口ガス流量	3 m^3N/h
入口ガス条件	H_2S　1～10 vol% CO_2　10 vol% N_2　Balance

2.2　ベンチスケール試験

2.2.1　装置と試験条件

硫化水素の除去性能の評価に用いたベンチスケール試験装置のフローシートを図4に示した。また試験条件を表2に示した。試験装置では，吸着剤を吸着塔当たり10kg充填した。バルブV-10，V-11を開け，1vol%の硫化水素を2.5m^3N/h導入した。2.5分間の吸着の後，バルブV-12を開け真空ポンプで塔内の圧力を減圧した。圧力が0.05～0.2atmに達したら，バルブV-13を開け小型カラム試験と同様に窒素ガスを向流にパージガスとして流すと可逆的に脱着再生できる。

2.2.2　結果と考察

図5に同一ガス条件でパージ率と硫化水素の流下率との関係を示した。図6には同一ガス条件でパージ率と硫化水素の濃縮率との関係を示した。入口濃度1vol%で出口温度50ppm以下と吸収法と同様の高い除去率を示した。パージ率を増加させると流下率は減少した。一方，パージに使用した窒素は脱着した硫化水素を希釈するためパージ率Rは1.2に最適値がある。Skarstrom則に従うパージガス流量G_pで低流下率を維持できる。脱着圧力が高くなるとパージガス流量が増加し，脱着硫化水素が希釈され濃度が低下する。脱着ガス流量を減少させ，高濃縮率を得るためには高真空条件が必要となる。

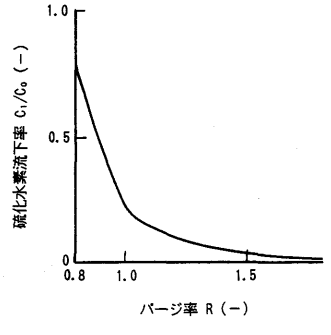


図5　パージ率と硫化水素硫化率の関係

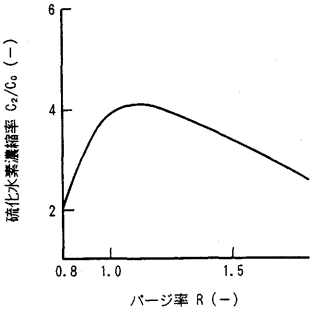


図6　パージ率と硫化水素濃縮率の関係

3. 二酸化硫黄

3.1 吸着剤の選定

3.1.1 吸着剤評価装置及び評価条件

吸着剤評価には硫化水素の評価で使用した小型カラム評価装置と同様のものを用いた。SO_2 1 vol％(窒素バランス)の標準ガスは，吸着圧力 1.1 atm にて小型カラム(10ϕ，250 l)に入口流量G_0，1 lN/cycle で供給される。小型カラムには耐酸性吸着剤のスクリーニング候補として i) γ-アルミナ，ii) ペンタシルゼオライト，iii) シリカゲルが10 g 充填された。

小型カラムで二酸化硫黄が吸着された後，カラム出口流量G_1，二酸化硫黄濃度C_1が計測される．1.5分の吸着に続いてカラムを真空ポンプを減圧に導いて，10 Torr に達すると減圧弁を介して窒素がパージガス G_p として供給される。このとき，パージ率は(1)式と同様Skarstrom則により定義される(4)式にて$R=1.8$すなわち，G_p 23 mlN/cycleとした。また吸着圧力をP_a，脱着圧力をP_dとした。

$$G_p = R \cdot G_0 \cdot \frac{P_d}{P_a} \qquad (4)$$

小型カラムは恒温槽内に設置されており，室温から600℃の温度設定が可能である。1.5分吸着，1.5分再生にてPSA 操作を続けて出口二酸化硫黄濃度C_1が定常に達すると各点の物質収支測定を行った。

3.1.2 評　価

図7に評価吸着剤の二酸化硫黄流下率C_1/C_0(−)の温度依存性を示す。

γ-アルミナは室温から500℃迄の非常に広い温度域で低い二酸化硫黄流下率を示す。これはγ-アルミナが二酸化硫黄の様な極性分子に対してA型，X型ーゼオライトに続く吸着力を有している為と思われる。この為，二酸化硫黄の吸着は Langumuir 型の吸着を示し，変曲点を超えたところに二酸化硫黄分圧がある場合，温度の上昇に対しても二酸化硫黄吸着量がそれ程変化しない為であろう。

ペンタシルゼオライトは耐酸性吸着剤として期待されるが，非常にシリカ/アルミナ比が高くこの為ゼオライト吸着活性点となるアルミニウムが殆ど無く，吸着力はアルミナに比し弱くなり150℃以上の高温での使用は難しい。しかし二酸化硫黄と酸素の共存下での三酸化硫黄への転換（水分が共存する

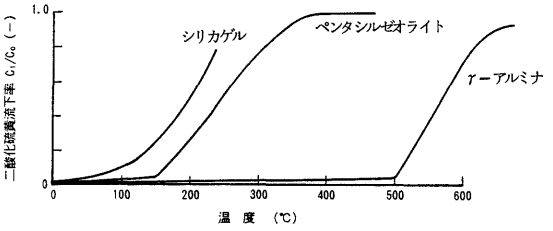


図7　二酸化硫黄流下率の温度依存性

と硫酸が生成する）についての触媒能が非常に弱く又前述の様に耐酸性に優れている為，吸着温度条件を限定しての使用は可能と思われる。シリカゲルは候補吸着剤中吸着力が最も弱く，γ-アルミナ，ペンタシルゼオライトに比較し適用に問題がある。

3.2 ベンチスケール試験

3.2.1 試験装置と操作方法

本装置のフローシートを図8に示す。試験装置は二酸化硫黄吸着塔を2段に設けたカスケード式のPSA 装置であり，第1段で原料ガス中の二酸化硫黄を粗濃縮し，第2段で更に高濃度に濃縮する方法を採用した。表3に装置仕様を示す。第1段吸着塔では入口二酸化硫黄濃度が低い事からSkarstrom式の塔後方からの二酸化硫黄フリーガスによる減圧条件下での向流パージを行う。

第2段吸着塔では入口二酸化硫黄濃度が上昇している為，製品二酸化硫黄濃度の向上には回収した二酸化硫黄の一部を塔入口から並流に流下して残存する弱吸着成分である二酸化炭素，窒素を系外にパージし，その後減圧に導いて回収する並流パージが有効である。以上の装置及び操作方法でベンチスケール試験を行った。

試験条件を表4に示す。

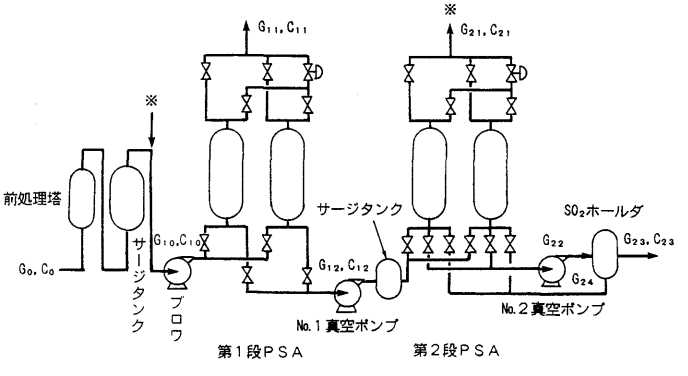


図8　ベンチスケール試験装置フローシート

表3 PSA－二酸化硫黄ベンチスケール試験装置仕様

項目		仕様
入口ガス処理量		1.4 m³N/h
第1段	吸着剤	γ-アルミナ又はペンタシルゼオライト
	吸着剤量	1.5 kg/塔
	吸着圧力	1.2 atm
	再生パージ圧力	10～152 Torr
	吸着温度	25～150 ℃
第2段	吸着剤	γ-アルミナ又はペンタシルゼオライト
	吸着剤量	1.0 kg/塔
	吸着圧力	1.2 atm
	再生圧力	0.2 atm
	吸着温度	25 ℃
	並流パージ率	80 %
サイクルタイム		250 sec

表4 試験条件

入口二酸化硫黄濃度	400ppm, 1vol%, 8vol%
入口ガス流量	3.6 m³N/half·cycle
パージガス圧力	0.1, 0.15, 0.2 atm
パージガス流量	6.0, 11.0, 14.0 m³N/half·cycle
吸着塔温度	常温, 75, 150 ℃

3.2.2 結果及び考察

図9に第1段PSAの再生パージ圧力と濃縮率の関係を示す。Skarstrom則によるパージガス量G_pが(1)式により与えられるので二酸化硫黄吸着量q_{SO_2}，共吸着窒素量q_{N_2}の吸着比を$\beta=q_{SO_2}/q_{N_2}$とすると濃縮率C_{12}/C_{10}は(5)式で与えられる。

$$C_{12}/C_{10}=\frac{1}{C_{10}\left[1+(1/\beta)+\left(\frac{\alpha}{C_{10}}\cdot\frac{P_d}{P_a}\right)\right]} \quad (5)$$

ここでαはパージ率R。(5)式から判る様に吸着比βが大きい程，パージ圧力が低い程高濃縮率が得られる。今回の試験では再生圧力を0.05 atmから0.2 atmの間で変更したが(5)式に従い高真空となる程濃縮率は上昇した。又流下率に関してSkarstrom則に従ってパージ率を確保する限り再生は良好に進行し出口の二酸化硫黄濃度は入口二酸化硫黄濃度の10^{-4}程度が達成されている。

図10にパージ率と濃縮率の関係を図11に流下率の関係を示す。

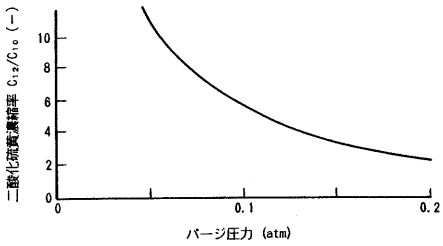


図9 パージ圧力と二酸化硫黄濃縮率

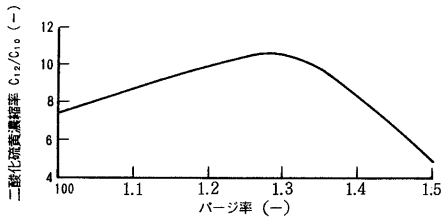


図10 パージ率と二酸化硫黄濃縮率

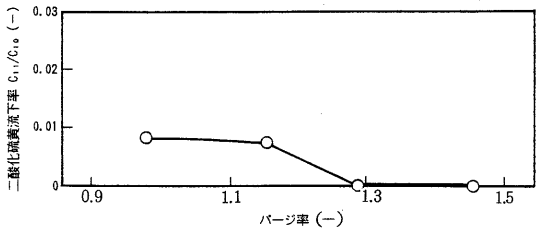


図11 パージ率と二酸化硫黄流下率

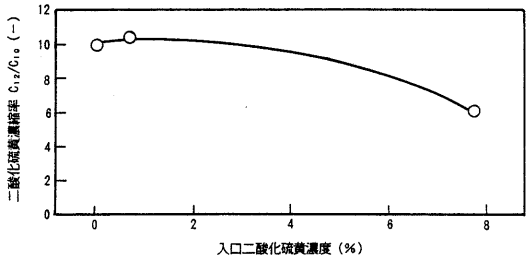


図12 入口二酸化硫黄濃度と二酸化硫黄濃縮率

Skarstrom則によるとパージ率は1.2程度とされるが今回の試験によるとパージ率1.3近傍で最大の濃縮を与えた。又流下率についても10^{-4}への低減については，1.3以上のパージの必要な事が判った。

図12に入口二酸化硫黄濃度と濃縮率の関係を示すが，広い濃度域でほぼ一定の濃縮率が与えられており，Skarstrom則が広い範囲で成立する事が確認された。図13に第1段吸着塔の温度と濃縮率の

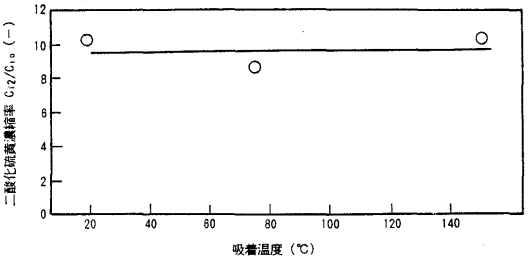


図 13　吸着温度と二酸化硫黄濃縮率

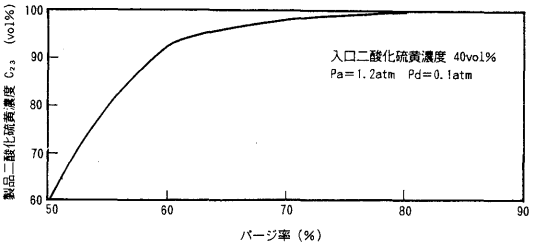


図 14　並流パージ率と製品二酸化硫黄濃度

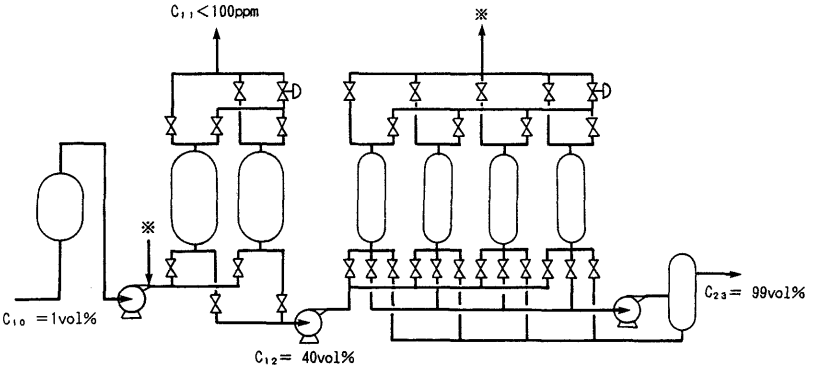


図 15　PSA－二酸化硫黄フローシート

関係を示す。小型カラム試験で γ－アルミナが非常に広い温度域で安定して二酸化硫黄を吸着する事が予想されたが，ペンタシルゼオライトも150℃以下ではほぼ同程度の性能を示した。ベンチスケールによりこれらがほぼ検証される事となった。

第2段 PSA については回収された二酸化硫黄ガス G_{22} の中 G_{24} を並流パージガスとして吸着塔に掃気して塔内に残留する二酸化炭素，窒素を系外にパージした。

並流パージ率 K は G_{24}/G_{22} で定義されている。

今回の試験では図14に示すように第2段PSAではパラメータ変更は行っていないが，吸着圧が1.2 atm，再生圧力0.1 atm，パージ率80％にて所定の濃縮率を得ている。

3.3　プロセス評価

ベンチスケール試験結果に基づいて硫酸製造装置オフガスからの二酸化硫黄の回収の経済性を評価した。原料ガス中の二酸化硫黄濃度が1 vol％からの2段のカスケード濃縮による99 vol％の二酸化硫黄を製造する場合のフローシートを図15に，仕様を表5に示す。1 m^3 Nの二酸化硫黄を回収するのに0.89 kWh程度が予想され，これは従来の液化蒸留法による二酸化硫黄精製の1/2程度の原単位となる。

表 5　大容量PSA－二酸化硫黄の仕様

第1段入口二酸化硫黄濃度		1 vol%	
第1段出口二酸化硫黄濃度		100 ppm	
第1段回収二酸化硫黄濃度		40 vol%	
第2段回収二酸化硫黄濃度		99 vol%	
	第 1 段	第 2 段	
吸着圧力	1.05 atm	1.05 atm	
再生圧力	10 Torr	0.1 atm	
動力原単位	0.49 kWh/m^3N	0.4 kWh/m^3N	合計 0.89 kWh/m^3N

表5で判る様に40 vol％程度の低濃度であれば第1段のみで可能であり，1 m^3 N の二酸化硫黄を回収するのに大容量領域で0.49 kWh/m^3 N の電力消費量と予想された。オフガス中の二酸化硫黄を回収して原料として使用する経済的条件は 0.5～1 kWh/m^3 Nの原単位と考えられるのでこれを今回の評価は満足する。但し原料ガス中二酸化硫黄濃度が低下すると図16に示す様に原単位が上昇してPSAは経済性を失う。この場合には真空再生と熱再生法を併用するPTSA法が有利となる。入口二酸化硫黄濃度が0.5 vol％以下ではTSAも又有望であるが，高温再生時の二酸化硫黄の三酸化硫黄への酸化，吸着剤の熱衝撃による劣化等の問題があり，消費電力も最小

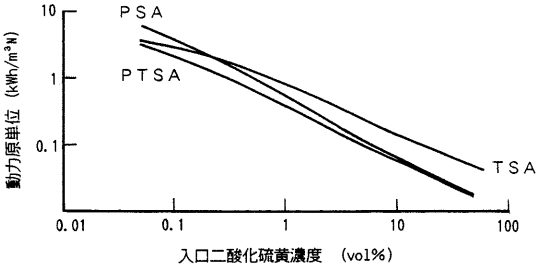


図16 PSA, PTSA, TSAの予想動力原単位の比較

値を与えるPTSA法が有利となり今後の開発が期待される。

4. まとめ

ゼオライト系を含む無機系吸着剤を使用し物理吸着法で硫化水素と二酸化硫黄の吸着除去・回収技術の検討を実施し，次の結果を得た。

1）硫化水素についてγ-アルミナとペンタシルゼオライトは良好な吸着特性を示すことが判った。

2）二酸化硫黄についても同様の結果であった。

3）硫化水素の吸着でKlaus反応の抑制のためペンタシルゼオライトの使用が望ましいが二酸化炭素の共吸着の抑制が望まれる。

4）二酸化硫黄についても酸化反応の抑制及び耐酸性の点からペンタシルゼオライトが有利であるがさらに吸着量の増加が望まれる。

最近の高比表面積素材の開発を含め本成果をベースとする除去・回収技術の発展が期待される。

引用文献

1) J. Izumi, T. Morimoto, H. Tsutaya, K. Araki, IVth International Conference on Fundamentals of Adsorption, 1992
2) 蔦谷博之，森本 敬，泉 順，荒木公一，東 勝，八巻徹夫，平林 儁，硫酸協会第43回技術委員会，1993
3) J. Izumi, T. Morimoto, H. Tsutaya, A. Yasutake, K. Araki, American Institute of Chemical Engineers, 1992 Annual Meeting, 1992

Application of Zeolite Adsorbents for Exhaust Gas Treatment

Akinori YASUTAKE and Jun IZUMI
Mitsubishi Heavy Industries, Ltd., Technical Headquarters
Nagasaki Research & Development Center Chemical Laboratory
5-717-1, Fukahori-machi, Nagasaki 851-03, Japan

Treatment processes for various process exhaust gases are being increasingly considered from the standpoint of environmental preservation. In particular, sulfur compounds are a major target for removal because of their role as pollutants, but are also useful as chemical raw materials.

In this report, the authors consider hydrogen sulfide and sulfur dioxide, which are commonly produced and the treatment of which is well-researched, summarizing the results of investigations into separation, removal, and concentration methods with zeolite adsorbents.

Key words: Adsorbent, Hydrogen sulfide, Sulfur dioxide, Gas removal, Exhaust gas.

《解　説》

新しいビルダー「δ型結晶性層状ケイ酸ナトリウム」の機能

堅田　満

ヘキストインダストリー(株)

世界中で，無機・有機の様々なビルダーが大量に消費されている。近年ではその大部分が4A型ゼオライトで占められてきたが，4A型ゼオライトの改良や新しいゼオライト(P型)も検討されてきている。数年前，さらに新しいケイ酸塩ビルダーが開発され，今春には日本市場に送り出されてきた。この結晶性層状ケイ酸ナトリウム(δ型)は最も新しいケイ酸塩ビルダーの一つであり，ビルダーに要求される軟水化効果，アルカリ化・緩衝効果，分散能などの多くの優れた性質を兼ね備えた多機能性ビルダーである。さらに4A型ゼオライトにない水溶性という環境に優しい性質も有することから，結果的にこの様な新しい多機能ケイ酸塩無しには所謂「超高密度洗剤」を市場に送り出すのは不可能であろう。

1. はじめに

世界の衣料用粉末合成洗剤（以下衣料用洗剤と略す）には，いろいろな無機ビルダーや有機ビルダーが長年使用されて来ている。その中で，現在最も多用されているのは，何といっても無機ビルダーの代表格である4A型ゼオライトである。しかしながら，最近になり，4A型ゼオライトの改良が提案されたり，よりイオン交換能の高いP型ゼオライトが紹介されて来ている[1]。又，ケイ酸塩系の無機ビルダーの開発が行われ，市場にも登場して来ている。

本稿では，最近の衣料用洗剤の市場動向とケイ酸塩系の無機ビルダーである「δ型結晶性層状ケイ酸ナトリウム」の機能について解説する。

2. 衣料用洗剤の市場動向

通産省鉄鋼化学統計調査室の資料によれば，昨年(1995年度)の衣料用洗剤の総販売量は約60万トンとなっている。この内，約58.2万トン（総販売量の97.4％）が所謂無リン洗剤であり，有リン洗剤は約1.5万トンにすぎない。又，無リン洗剤の内，約53.6万トン(無リン洗剤の92.0％)が所謂高密度のコンパクト洗剤である。

衣料用コンパクト洗剤は1987年に世界に先駆けて日本で初登場している。その2年後には欧米でも発売され，その後世界的に急激に普及してきている。日本で最初の衣料用コンパクト洗剤は，それまでの洗剤に比べて，嵩密度で約2.5倍，重量で約1.6倍となり，そのため使用容量が1/4にまで減少出来たのである[2]。しかしながら，洗剤の標準使用量の違いより，欧米のコンパクト率は異なっている。日本での衣料用コンパクト洗剤の嵩比重は約0.8 g/mlであり，標準使用量も25 g(30リットルの水に対し)であるが，欧州ではそれぞれ0.7 g/mlと80 g(15リットルの水に対し)であり，米国では0.6 g/mlと66 g(45リットルの水に対し)である[3]。

更に，日本では昨年春，各洗剤メーカーより標準使用量を従来品に比べ20％減らした新しい衣料用コンパクト洗剤（スーパーコンパクト洗剤と呼ばれることもある）が上梓された。この洗剤の標準使用量は20 gであり，今まで1.5 kg(60回分)であった洗剤の容器が，1.2 kg（60回分）にまで縮小される事になった。

驚く事に，その一年後の今春に，大手洗剤メーカー二社より標準使用量を更に25％減らした衣料用コンパクト洗剤（スーパースーパーコンパクト洗剤と呼ばれることもある）が上梓された。この洗剤の標準使用量は15 gであり，その容器が更に縮小された。これは，最近富みに話題となっている省資源化，省エネルギー化に貢献するばかりでなく，環境保護の面からも大いに注目される傾向である。

この度重なるコンパクト化は，洗剤の新配合組成の開発及び製造プロセスの改良により可能となった

が[2,3]，特に多機能を示す新しい無機ビルダーの登場が不可欠であった。その一つが，ケイ酸塩系の無機ビルダーである「δ型の結晶性層状ケイ酸ナトリウム」である。

3. δ型結晶性層状ケイ酸ナトリウム

3.1 ケイ酸ナトリウムの種類

市販のケイ酸ナトリウムは，非結晶のものと結晶性のものに分類される。非結晶ケイ酸ナトリウムの分子式は，一般に$Na_2O \cdot m\,SiO_2 \cdot nH_2O$で表わされるが，通常$m$の値は0.5〜4.0である。中でも，最も一般的な形は水ガラスと呼ばれ，この場合mは3.3である。又，無水物があるが，水ガラスを噴霧乾燥する事により製造される。

一方，結晶性ケイ酸ナトリウムは，その構造に基づき，陰イオンの形による分類に従って分類する事が出来る[4]。詳しく説明すると，Siに結合する酸素の架橋酸素数(Si－O－Si)で分類でき，その架橋数が4, 3, 2, 1, 0に対応して，それぞれQ_4，Q_3，Q_2，Q_1，Q_0ユニットに分類される。

4A型ゼオライト($Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$)は，Siの一部がAlに同型置換したテクトケイ酸塩構造を持ち，Q_4ユニットのみである。ジケイ酸ナトリウム($Na_2O \cdot 2\,SiO_2$)はフィロケイ酸塩構造を持ちQ_3ユニットのみで，又，メタケイ酸ナトリウム($Na_2O \cdot SiO_2$)はイノケイ酸塩構造を持ち，架橋酸素数が2.0〜2.5であるから，Q_2ユニットのみあるいはQ_2ユニットとQ_3ユニットとから形成されている。ここで，Q_2ユニットのみからなるシリケート，及びQ_2ユニットとQ_3ユニットとからなるシリケートのように少なくともQ_2ユニットからなるシリケートは，鎖状構造であるといわれている。最近，鎖状構造を有し，$x\,M_2O \cdot y\,SiO_2 \cdot z\,M'O$ (但し，MはNa及び／又はKを示し，M′はCa及び／又はMgを示し，$y/x=0.5$〜2.0，$z/x=0.005$〜1.0である)という一般式で表わせる組成からなる合成無機ビルダーが開発され，特許として最近登録されている[5]。陰イオンの形による分類に従えば，イノケイ酸塩構造に分類され，且つ，Q_2ユニットのみあるいはQ_2ユニットとQ_3ユニットとから形成される物質である。一方，Q_3ユニットのみからなるシリケートは層状構造であるといわれており，両者は構造的に明確に区別されている。

これらのケイ酸ナトリウムは，4A型ゼオライト以上のイオン交換容量を有しながら，水に対する溶解速度が早い為にその効力を少ししか活かす事が出来ない[6]。従って，水に溶解された後は水ガラスと同じ特性を示す事より，その優れたアルカリ緩衝作用や金属防錆作用のみが粉末洗剤の配合時に考慮されているのみである。現在は，噴霧乾燥工程や乾燥造粒工程で4A型ゼオライトと混合する形で粉末洗剤の製造に使用されている。

3.2 δ型結晶性層状ケイ酸ナトリウム

層状ケイ酸ナトリウムのいくつかは，かなり以前から知られていた。それは，天然鉱物のKenyaite，Magadiite，Makatite，Natro-silite，Kanemite等である(図1)。近年，ドイツの総合化学メーカーであるヘキスト社において，システマチックな研究活動の結果，一般式$NaMSi_xO_{2x+1} \cdot yH_2O$(ここに，Mはナトリウムまたは水素を意味し，$x$は1.9〜4の数であり，そして$y$は0〜20の数である)を有する一連の結晶性層状ケイ酸ナトリウムの開発に成功している[7]。この中には，$x=2$であり，$Na_2Si_2O_5$という構造式を持つ結晶性層状ケイ酸ナトリウムが含まれているが，その結晶形にα，β，γ，δ型の4種類がある。

粉末洗剤用ビルダーとしては，最もイオン交換特性の良いδ型の結晶性層状ケイ酸ナトリウム(製品名：SKS-6(Schicht kiesel säure／層状ケイ酸の意味))が選定され，工業的に生産されるようになった(表1と表2)。δ型結晶性層状ケイ酸ナトリウムは，まず水ガラスを噴霧乾燥する事により，非結晶ケイ酸ナトリウムを製造し，次に600〜800℃の

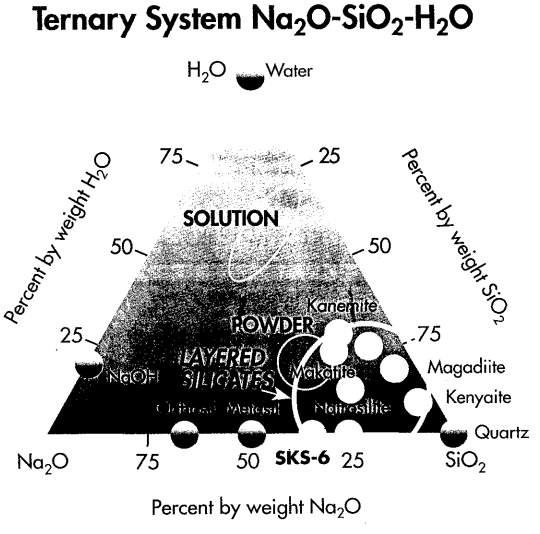


図 1

環境下で，結晶化する事により製造される。一見簡単なプロセスの様であるが，如何にδ型結晶性層状ケイ酸ナトリウムを効率良く製造するかという事が重要であり，そこには数多くのノウハウが必要である(図2)。その結晶構造は，二層の分子構造よりなる(図3)。

3.3　ビルダーへの応用

3.3.1　特　徴

ビルダーに要求される重要な機能は，次の通りである。

(1) 硬水軟水化作用 (Ca^{2+}, Mg^{2+} などの除去)
(2) 分散作用(汚れの再付着防止)
(3) アルカリ緩衝作用
(4) 金属腐蝕防止作用

洗浄工程において，先ず，洗浄水がδ型結晶性層状ケイ酸ナトリウムの層構造の中に浸透し，次にイオン交換反応により，硬水成分である Ca^{2+} イオン，Mg^{2+} イオンなどの多価陽イオンと構造中の Na^{+} イオンが置換する事になる。このイオン交換能は，ゼオライトと同等であるが，Mg^{2+} イオンに対しては，δ型結晶性層状ケイ酸ナトリウムの方が優れている。又，洗浄水のアルカリ性が高いほど，効果がある(図4)。

イオン置換された後，洗濯中及びpH10前後の環境下に於いては，結晶構造中にイオン交換された Ca^{2+} イオン及び Mg^{2+} イオンを含んだδ型結晶性層状ケイ酸ナトリウムとして大半が未溶解のまま存在する。次いで，次第に溶解が始まるが，δ型結晶性層状ケイ酸ナトリウムは，非常に規則正しい無機結晶構造を持ち，それ由この溶解は非常に緩やかである。これは，洗浄水が硬水の場合には，特に顕著である。又，洗浄水の温度が高い場合ほど溶解が早い[8,9] (図5)。この溶解により，洗浄水がアルカリ化される事になる。その後のすすぎ中や排水中においては，洗浄水が希釈されpH値が下がり，それにより Ca^{2+} イオン及び Mg^{2+} イオンを含んだδ型結晶性層状ケイ酸ナトリウムは加水分解により不安定になり，ついでそれらのイオンを徐々に解離し，最終

表　1

SKS System

Layered silicates from Hoechst

SKS is the abbreviation for Schichtkieselsäure (layered silicic acid)

Type	Composition	Mineral
1	$Na_2Si_{22}O_{45} \cdot xH_2O$	Kenyaite
2	$Na_2Si_{14}O_{29} \cdot xH_2O$	Magadiite
3	$Na_2Si_8O_{17} \cdot xH_2O$	–
4	$Na_2Si_4O_9 \cdot xH_2O$	Makatite
5	α - $Na_2Si_2O_5$	–
6	δ - $Na_2Si_2O_5$	–
7	β - $Na_2Si_2O_5$	Natrosilite
9	$NaHSi_2O_5 \cdot H_2O$	–
10	$NaHSi_2O_5 \cdot 3H_2O$	Kanemite
11	γ - $Na_2Si_2O_5$	–
13	$NaHSi_2O_5$	–

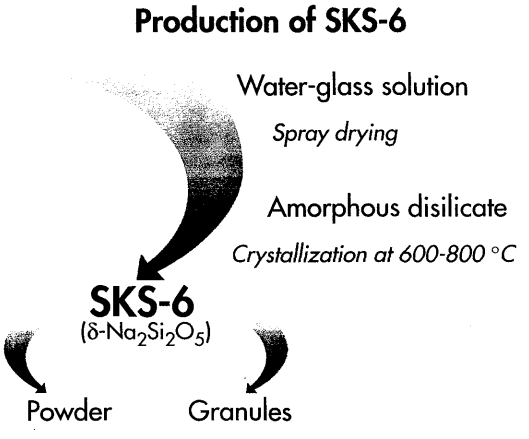


図　2

表2　SKS－6の品質規格

項　目	単　位	SKS-6粉末	SKS-6顆粒	試験方法等
外　観	－	白色粉末	白色顆粒	目　視
白色度(L)	－	≧90	≧88	ハンター白度
かさ密度	g／l	500±100	850±100	JIS法準拠
pH値	－	11.7±0.3	11.7±0.3	1g／1.25℃
Caイオン捕捉能力	mgCa／g	≧73	≧73	自社法
強熱残留分	%	≧99	≧97	720℃, 1hr
中心粒子径	μm	100±50	600±200	振動ふるい使用

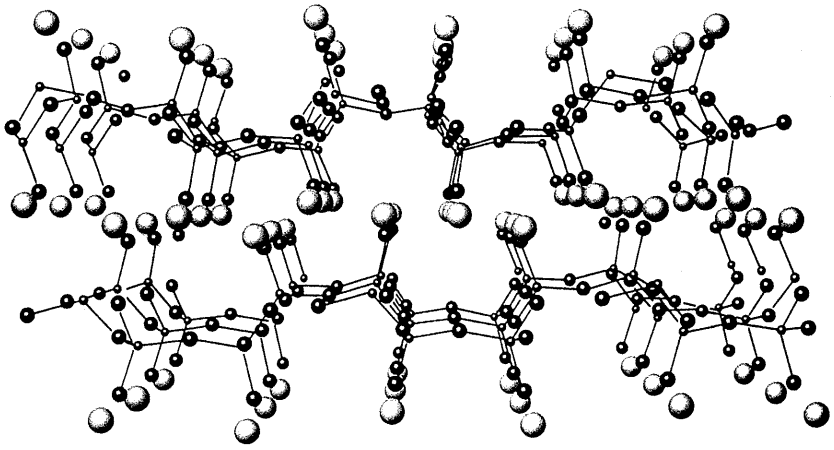


図3 δ型結晶性層状ケイ酸ナトリウムの結晶構造モデル

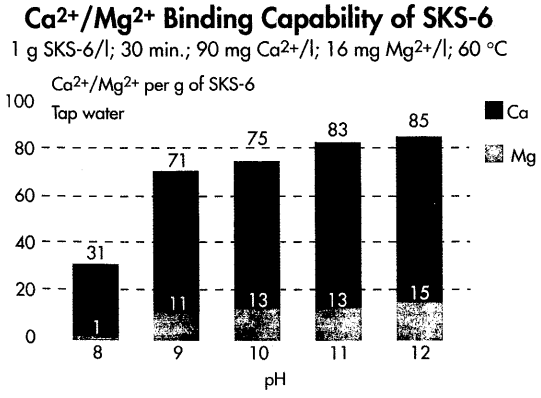


図 4

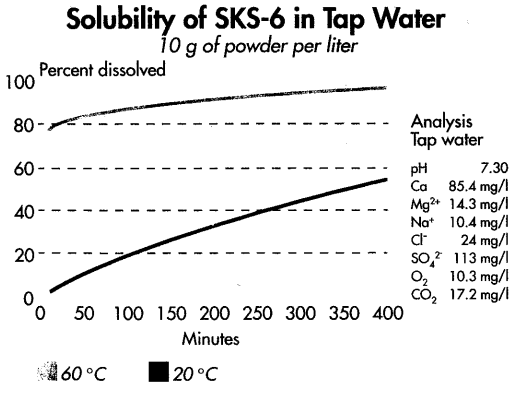


図 5

的には水中で全て溶解する[10]。従って，下水道や湖水及び河川での堆積物を減らし，汚水処理場のヘドロの量を増やさない，まさに「環境に優しいビルダー」と言えるのである。

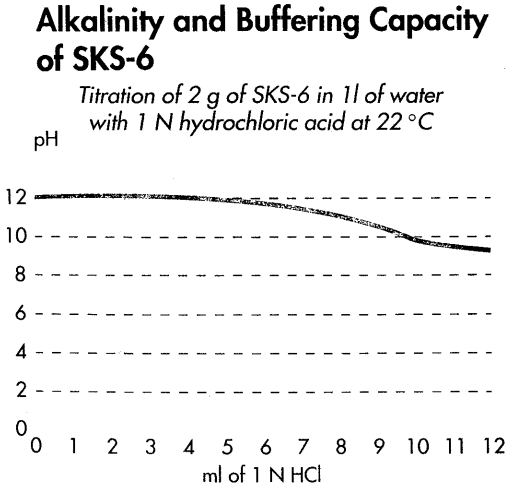


図 6

δ型結晶性層状ケイ酸ナトリウムは，イオン交換能に優れているばかりでなく，衣料用洗剤の配合に不可欠であるアルカリ性付与作用及びアルカリ緩衝作用を併せ持っている(図6)。又，非結晶ケイ酸ナトリウムと同様に，金属腐蝕防止作用を併せ持っている[9]。

又，最近噴霧乾燥装置を全く使用せずに，乾燥混合により衣料用洗剤を製造するというプロセスが話題を集めてきている。簡単に言うと，界面活性剤等の液状成分を粉体に吸収させ乍ら，造粒するという方法である。そのためには，液状成分の吸収能力が高い物質が必要となる。δ型結晶性層状ケイ酸ナトリウムは，この点でも優れている。ちなみに，δ型結晶性層状ケイ酸ナトリウムの粉末品は，A型ゼオ

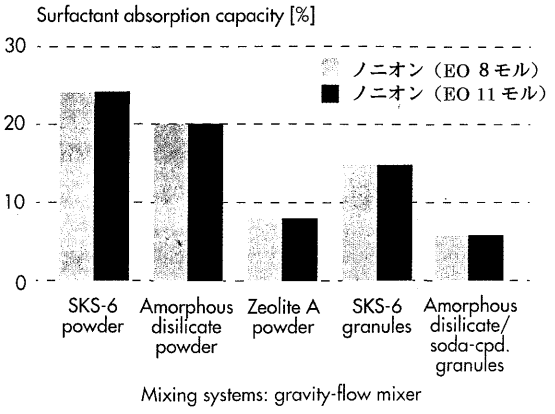


図7　SKS-6の界面活性剤吸収能

ライトの約3倍のノニオン界面活性剤を吸収する事が出来る[9]（図7）。

まさに，δ型結晶性層状ケイ酸ナトリウムは多機能のビルダーであると言える。つまり，その他のビルダーの添加量を減らす事が出来ると言う事は，最新の衣料用コンパクト洗剤を製造する為に最適の物質であると考えられている。

4. おわりに

日本の衣料用洗剤の技術革新は，1980年代の無リン化に始まり，1987年のコンパクト化，1995年及び1996年の更なるコンパクト化と絶えず世界の最先端で行われて来ている。又，この技術が，今後そのまま，東南アジア各国をはじめ，世界各国に広がっていく可能性は，否定出来ないところである。その為にも，さらに環境に優しくしかも省資源化などの付加価値のある新しい衣料用洗剤が日本で引き続き研究開発される必要があるのではないかと考える。その要望に応える為には，ビルダーだけではなく，界面活性剤及びその他の添加剤についても研究開発される必要があり，又，製造プロセスの見直しをも含めた，全体的な技術革新が行われる必要があると考える。

文　献

1) 大竹正之，ダイヤリサーチ主催ゼオライト講演会（1995）.
2) 鈴木　哲，*Fragrance Journal*, **6**, 81 (1994).
3) 皐月輝久，ファインケミカル，**22**(21), 5(1993).
4) Friedrich Liebau, "Stractural Chemistry of Silicates", *Springer-Verlag*, 72 (1985).
5) 特許-02525318.
6) 特開平7-11293.
7) 特公平1-41116.
8) Eric N. Coker and Lovat V. C. Rees, "Solubility and Water-softening Properties of a Crystalline Layered Sodium Silicate, SKS-6", *J. Mater. Chem.*, **3**(3), 523–529 (1993).
9) SKS-6技術資料
10) Dr. H.-P. Rieck, Presentation at the 86th AOCS Annual Meeting, (1995).

Function of the New builder, namely "Crystalline Layered Sodium Silicate (δ-type)"

Mitsuru KATADA
BU-Surfactants & Auxiliaries,
Hoechst Industry Limited

The compact heavy-duty powder (HDP) detergents were introduced in Japan in 1987 and are already dominating in the market, i.e. 92.0% out of total HDP. Last year more compacted detergents, namely "super compact detergents", were introduced but there is new ones, so-called "super super compact detergents", launched in spring this year. This tendency would be welcome from the view point of environmental aspects and save of energy. However new builders are essential to realize this tendency.

Many kinds of the builders, not only inorganic but organic ones, has been consumed for HDP detergents in the world. Although 4A-type Zeolite has been mostly applied since many years, there is a discussion about modification of 4A-type Zeolite and new Zeolite namely P-type. Furthermore new Silicate builders have been developed and launched in the market. The Crystalline Layered Sodium Silicate (δ-type) is one of the newest Silicate duilders and has many superior properties as a multi-functional one. Consequently it seems to be impossible

to launch the "super super compact detergents" without these new multi-functional Silicates.

Although the layered Silicates were known many decade ago, synthetic ones were developed recently. The Crystalline Layered Sodium Silicate (δ-type) is one of them and it can provide many kinds of functions, which are required as the builder, such as water-softening effect, alkalinity & buffer effect, dispersing-ability and etc. Therefore it is called as the "Multi-functional builder". In addition, it has environmentally benign character owing to its solubility in water contrary to 4A-type Zeolite.

Key words: Super compact HDP detergents, Crystalline Layered Sodium Silicate (δ-type), Multi-functional, Water-soluble, Environmentally friendly.

《トピックス》

“14員環の大細孔径をもつシリカ・ゼオライト：UTD-1の登場”

（千代田化工）　中　田　真　一

1. はじめに

これまで報告された，アルミノシリケート・ゼオライトでのpore openingの最大は12員環（細孔を形作るSiまたはAlの数が12個）である。一方，ゼオライト構造をもつアルミノホスフェート・モレキュラシーブでは14～20員環をもつ物質が報告されている。しかしアルミノホスフェート系は，その化学組成に起因して水熱安定性などに弱く，実用的な耐久性において課題があるとされている。

先頃，カリフォルニア工科大学のFreyhardt, M. E. Davisら，およびテキサス（ダラス）大学のBalkus Jr.らは高シリカから成り14員環のpore openingを有するゼオライトの合成に成功し，話題を呼んでいる[1)]．

2. UTD-1の構造と特徴

UTD-1と名付けられたこの新しいゼオライトは，Fig. 2に示すXRDパターンを与え，その基本構造は

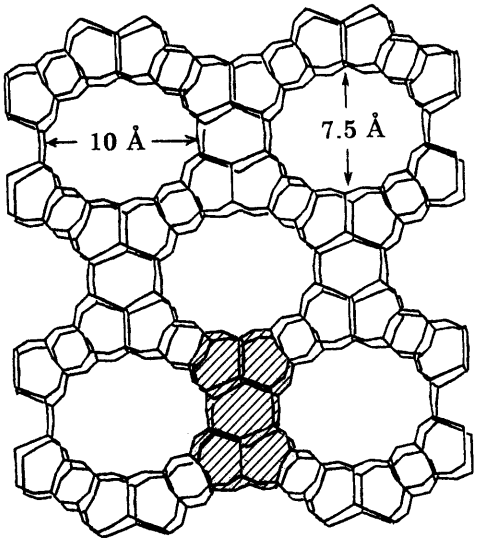


Fig. 1　Skeletal structure of organometallic-free UTD-1 (pure *Imma* polymorph)

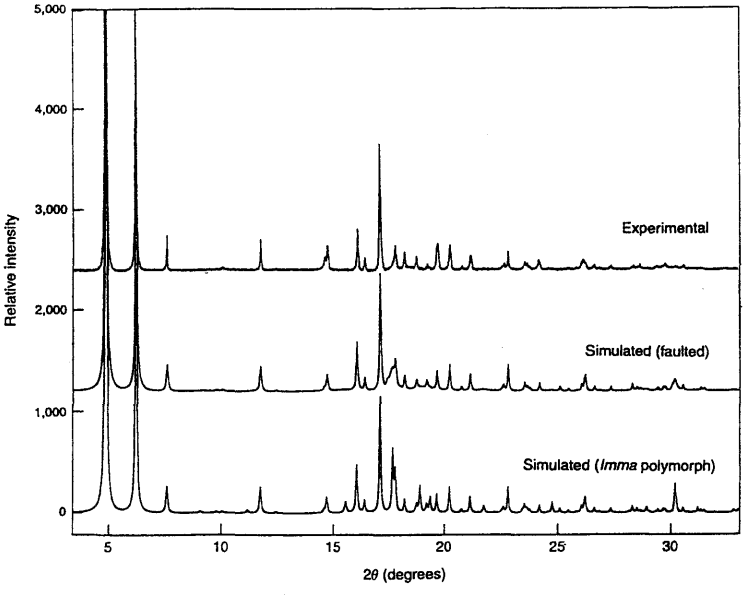


Fig. 2　Experimental and simulated XRD patterns of organometallic-free UTD-1.

Fig. 1 に示される(斜線部がunit cell)[1]。UTD-1は有機金属化合物としてのbis-(pentamethyl-cyclopentadienyl)-cobalt(Ⅲ)の水酸化物(Cp_2CoOH)をテンプレートとして合成される。大細孔径にもかかわらず，熱安定性は高いとされ，1,000℃までXRDで結晶性が保持される。それは，3,000 Paの水蒸気を含む窒素雰囲気下でも同様としている。

3. 利用技術の可能性

Alを含むUTD-1は，従来の高シリカ・ゼオライトと比して，より強いBrönsted酸性を示すといわれている。Alのほかに Ti, B, V, Zn などの骨格への導入を施し，触媒反応も試みられている。例えばTi-UTD-1をアルカリやオレフィンのH_2O_2ないし t-BHPによる酸化反応に用いた報告がある[2]。UTD-1は細孔が大きいことから，重質油分解のような高分子量の炭化水素反応の触媒としての可能性もうたっている。

また触媒のみならず，大きな分子が対象となる吸着剤としてもその利用が期待されている。

このUTD-1の出現の例に見るように，新しいゼオライトをつくる試みは依然活発に行われており，類縁体やメソポーラスまで含めるとまだまだ新しい物質が出てきそうである。しかし，ただ新しければよいというものではなく，利用技術が念頭に置かれ，その巧みなコンビネーションが具現化して初めて価値有るものとなるだろう。

文 献

1) C. C. Freyhardt, M. Tsapatsis, R. F. Lobo, K. J. Balkus Jr. and M. E. Davis, *Nature*, **381**, 295;
2) K. J. Balkus Jr., A. Khanmanmedova, A. G. Gabrielov and S. I. Zones, *Stud. Surf. Sci. Catal.*, **101**, 1341 (1995).

〔関連文献〕
- K. J. Balkus Jr. and A. G. Gabrielov, *U.S. Patent*, No. 5,48,424 (1996).
- K. J. Balkus Jr., A. G. Gabrielov and N. Sandler, *Mater. Res. Soc. Symp. Proc.*, **368**, 369 (1995).
- K. J. Balkus Jr., A. G. Gabrielov and S. I. Zones, *Stud. Surf. Sci. Catal.*, **97**, 519 (1995).
- K. J. Balkus Jr., M. Biscotto and A. G. Gabrielov, *11th Intern. Zeolite Conf.*, OA-19, Seoul, Aug. 12–17, 1996.

《レポート》

第11回国際ゼオライト会議参加報告

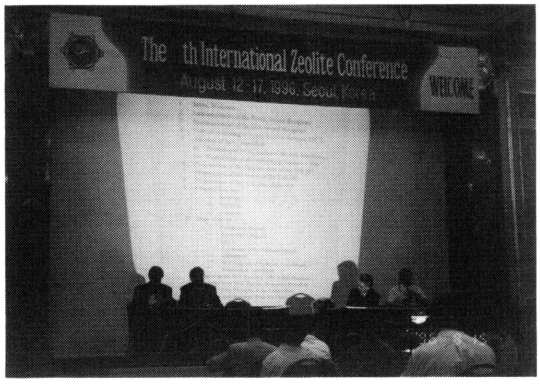
北陸先端科学技術大学院大学材料科学研究科　佐野庸治

11th International Zeolite Conference（第11回国際ゼオライト会議）がThe International Zeolite Association（IZA：国際ゼオライト協会）の主催で8月12日から17日の6日間韓国ソウルで開催された。1986年の東京（第7回）についでアジアでは2回目の開催になる。会議の参加者は参加者名簿によれば32ケ国，432名であった。極東での開催，あるいは約1ケ月前に国際触媒会議が米国で開催されたためか前回の会議（ドイツ）に比べると若干参加者は少なかったが，日本からは隣国のせいか90名近い参加者があった。会場となったロッテホテルはソウルでも超高級にランクされるホテルであり快適そのものであった（小生にはすこし冷房のききすぎ）。会議の概要は地元の新聞「The Korea Economic Weekly」に4面にもわたり紹介されていた。

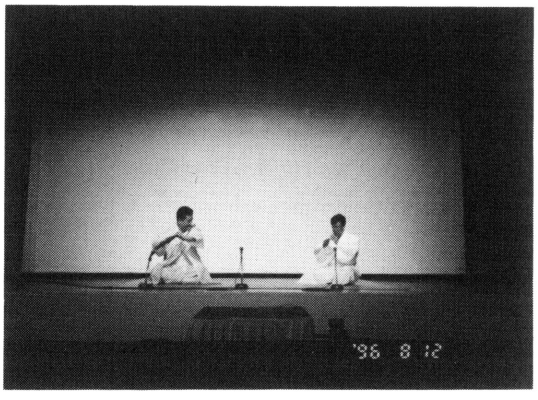
発表は特別講演5件，口頭発表110件，ポスター発表304件（Full Papers：165件，Recent Progress Reports：139件）であった。乾　智行教授（京大）による特別講演は「High Potential of Novel Zeolitic Materials as Catalysts for Solving Energy and Environmental Problems」のタイトルで行われた。口頭発表は，合成，構造，吸着，触媒，膜等のセッションに分かれて3つの会場で並行して行われた。モントリオール（第9回）でのMCM-41合成のようなセンセーショナルな発表はなかったが，触媒やメソポーラスマテリアルに関しては多くの基礎的な研究成果の発表があった。雑誌「Nature」に既に報告されていたが14員酸素環からなる新規なゼオライトUTD-1に関する発表はやはり注目を集めていた。既にUTD-12までネーミングされており，米国のゼオライト合成に関する底力を痛切に感じた。また，私事で恐縮であるが膜に関する発表が前回より急激に増え，新しいセッションとして既に認知されていたことには驚いた。

エクスカーションは韓国民族村の見学と遊覧船での会食であった。民族村には200棟を越える民家が王朝時代そのままに立ち並べられているが，暑さが厳しかったせいもあるが，古い日本の民家とあまり変らずそれほど興味をもてなかったのは私だけであ

会場のロッテホテル



IZA 総会



Opening Ceremony の前の古典演奏

乾先生による Plenary Lecture

八嶋先生のOral Presentation

バンケットでの乾杯

ったのだろうか。会議のハイライトでもあるバンケットはフランス料理であり，連日の韓国料理（キムチ？）とハングル文字(英語が併記してあるとふりがなに思えた）に少しまいっていた私にとっては大変ありがたかった。アルコールが少なかったわりには伝統民族舞踊と音楽で会場は盛り上がっていたようである。

会期中に行われたIZA総会では，会計報告，各委員会(構造，合成，触媒)の活動報告，Breck賞(M. M. J. Treacy 博士）とIZA賞（H. G. Karge 博士）の授与，次回の開催地の紹介が行われた。引き続いて行われた役員の選挙では，日本からは今回で退任される小野嘉夫教授(東工大)に代わって八嶋建明教授(東工大)が選出された。次回の第12回国際ゼオライト会議は，1998年7月5日から10日の日程で米国ボルティモアで開催される予定である。また，次回以降会議は3年おきに開催されることになり，次々回2001年はフランスモンペリエ(7月8日から13日)で開催されることとなった。

レポート「Summer School on Zeolite」

株式会社豊田中央研究所　稲垣伸二

11th International Zeolite Conference(IZC)のpre-conferenceとしてサマースクールがソウルから電車で1時間40分のところにある大田(テジョン)で開催された。サマースクールは，もともとゼオライト科学への入門的な位置づけで開催されていた(8th & 9th IZC summer school)が，前回のサマースクール(10th IZC summer school)からは，ゼオライトの科学と応用の先端を学ぶと言う位置づけに変わった。講義も各分野の最先端で活躍する講師が選ばれ，過去10年から最近にわたるゼオライトにおける重要な発見と進歩を総括的にまとめ，更に将来への発展方向の予測も含める形で行われた。以下に12人の講師の名前と講義のテーマ（筆者が略した）を列挙する。

Prof. A. Sayari, Periodic Mesoporous Materials; Prof. S. L. Suib, Octahedral Molecular Sieves; Prof. S. Lee, Organic Zeolites; Prof. R. F. Howe, Spectroscopic Characterization; Prof. M. Stöcker, Solid-State NMR; Prof. S. Kaliaguine, XPS; Dr. J. M. Newsam, Computational Techniques; Prof. K. Seff, Channels and Cavities of Zeolites; Prof. T. Bein, Conducting Polymer in Zeolites; Prof. C. T. O'Connor, Petrochemical Applications; Prof.

参加者全員の記念写真(会場の裏手)

S. Feast, Fine Chemical Applications; Prof. M. J. den Exter, Zeolite-based Memberanes; Prof. H. S. Sherry, Modification of Zeolites; Dr. M. Bulow, Adsorption and Diffusion

スクールは，韓国企業の三星海上火災保険会社の大変立派な研修センターで3日間にわたって行われた。約100名の参加者はすべて寮に宿泊し，寝食を共にした。スクールの1日を紹介する。朝食を終え，8:00から講義が始まる。午前に3件の講義が行われ昼食となる。昼食後15:30頃までバスで近くの施設(LG Institute, KAIST, 万博会場)の見学を行う。それから夕食まで，2～3件の講義が行われる。ある日は夕食後から更に21:00過ぎまで講義があった。講義が終わった後は寝室でテキストに目を通し就寝した。会場の内外にはアルコール類は販売されておらず，勉強に専念できる環境が整えられていた。

3日目の午後にはエキスカーションとして，高麗王朝時代の都(扶余，公州)を訪問し，最後に韓国の最高のお持て成し料理である韓定食を楽しみ，本会議の開催されるソウルへと向かった。

スケジュールは少しハードであったが，大変充実した3日間を過ごすことができた。ゼオライトの最先端で今何が話題になっているかを知りたい方には大変いい勉強になると思う。

ポストシンポジウム(International Symposium on Catalysis: Post-Conference of IZC)

東京工業大学理学部　八嶋建明

標記シンポジウムが，第11回ゼオライト国際会議(11th IZC)の開催された翌週8月19，20日の両日慶州の市街からは離れたリゾートホテルであるホテルコンコルドで開かれた。このシンポジウムは毎回IZCで行われていた天然ゼオライトの鉱床見学のfield tripの替わりに行われたものであるとの説明が，11th IZCの組織委員長Hakze Chon教授からなされた。field tripは観光とは無縁の田舎が見られるため毎回楽しみにしていたので，この点では大変残念であった。

本シンポジウムの参加者は全部で約80名(写真参照)で，そのうちの半数は近くのPohang 理工大学の学生を中心とした若い人たちで占められていた。日本からの参加者は，特別講演者の御園生先生（東大・工)と依頼講演者の乾先生(京大・工) それに私の他には，あと2人だけであったと思う。同じ時期に慶州周辺に来ていた方たちは多分他にもかなりいらっしゃったのではないかと思うが，何しろ豊富な歴史的遺産に恵まれた景勝の地であるので，観光に忙しかったものと思われる。講演数は，特別講演2件，招待講演3件，依頼講演を含め口頭発表11件(内韓国から6件)であった。初日の昼過ぎから2日目の午後早くに終了といったスケジュールで，発表件数は少なかったが密度の濃いシンポジウムであった。特に“環境保全へのゼオライト触媒の応用”を打ち出していたので，NO_x関連の発表が多く，興味ある内容で大いに勉強させていただいた。ここでの発表内容はCatalysis Todayに論文として掲載されるとのことで，原稿を準備していなかった私には，9月中旬までに原稿提出という宿題を課せられた。また2編の論文の審査を2日目の朝頼まれたのには驚かされた。

シンポジウム終了後，乾先生と仏国寺に参拝し，案内してくれた日本語を話す娘さんに連れられて，仏国寺とは国道で分断されてしまったため，ややさびれてしまった感じの“みやげもの屋”さんに入り，小さな青磁の花瓶を買った。買い物好きの乾先生ももちろんおみやげをお買い上げになったので，案内料としては十分ではなかったかと思われる。ホテルに帰ってみると，次の大きな集会が始まっていて，何と隣のホテルも含め全てのレストランが占領されていた。そこで乾先生と外の韓式食堂へ出かけ，手まねを交えた会話の末，ブルコギ（その他いろいろと出てきたので多分“定食”)とビールを楽しむことができた。韓国最後の夜は，ほとんどの関係者が帰ってしまい，カラオケルームも他の団体に占領されていたため，心ならずも朝手渡された論文の審査で無事更けていった。

INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CATALYSIS August 19–20, 1996 KyongJu, KOREA

報告：ゼオライトフォーラム
—ゼオライトを用いるケミカルズの合成技術—

旭化成工業(株)　石田　浩

本年度のゼオライトフォーラムが10月18日に倉敷市のホテル・アイビースクウエアーで開催されました。開催日が日本化学会及び触媒討論会の一週間後ということもあり，人が集まるか心配されましたが，40名の予定数に近い37名の参加がありました。但し，内訳は大学3名，企業34名と圧倒的に企業が多く，おそらく今回の講演内容が工業化技術に片寄っていたためと思われます。

講演は5人の先生に一件あたり約1時間（講演，質疑応答含めて）でお願いしました。

最初に名古屋大学の泉有亮先生に「粘土の反応場特性を活かす有機合成」という題で講演して頂きました。ご講演では，ゼオライトにはないルイス酸としての粘土鉱物の特性や最新のポルフィリン合成のお話があり，ファインケミカルズへの固体触媒の適用の可能性を示す大変興味深い内容でした。

広栄化学の清水信吉先生には，「ZSM-5ゼオライト触媒によるピリジン塩基類合成」という題で講演して頂きました。ご講演では，工業化において最も重要な課題である触媒劣化と再生についてのお話があり，アルコール共存系での酸化再生について多くの質問がありました。

東レの岩山一由先生には，「芳香族塩素化物の異性化技術の開発」という題で講演して頂きました。ここでも工業化の決め手となった触媒の劣化抑制に関するお話があり，劣化原因物質の同定とその回避策についての大変興味深い内容でした。

その後休憩をはさんで，住友化学の佐藤洋先生に「ペンタシルゼオライトの酸性質制御と触媒作用」という題で講演して頂きました。ご講演ではシメンの選択的脱アルキルと気相ベックマン転位に関して，ゼオライトの固体酸以外の塩基及び中性シラノールの触媒機能に関する興味深い内容のお話がありました。特にベックマン転位の活性点及び反応機構に関して活発な議論がされました。

最後に私が「ハイシリカゼオライトを用いる水溶液系でのケミカルズの合成」という題で，シクロヘキセンの水和，トリオキサン合成，シクロヘキサジエン合成の三つの反応系を例にあげて，水溶液中でのゼオライトの活性点及びプロセス技術に関してお話しました。

今回フォーラムの内容で感じたことは，ゼオライトや粘土鉱物を用いるケミカルズの合成においては，活性点が何であるのか，又，劣化についても劣化原因物質はどのような物なのかということを明らかにすることが非常に大切であり，そのためのモデル実験や解析的なアプローチが必要であるということでした。

講演会終了後，懇親会を開きました。こちらの方にも約30名の参加があり，アイビースクウエアーの美味しい料理と酒を片手にディスカッションに花が咲き，大いに盛り上がりました。特に企業の方が多かったこともあり，触媒劣化やプロセスに関する意見交換があちこちで見られたのが印象的でした。結局，懇親会の盛り上がりはその後の二次会，三次会まで続き，参加者は大いに親睦を深めました。

今回のフォーラムは，私にとって初めての企画でしたが，反省点としてケミカルズの合成に絞って，しかも工業化技術が中心となったため，参加者が片寄ってしまったこと，特に大学関係の方が参加し難かったことと倉敷の観光地(しかも美観地区の中心)のホテルでの開催のために参加費が高くなったことが挙げられます。今後の企画に活かしたいと思います。

最後にお忙しい中，講演をして頂きました講師の先生方に感謝致します。

文献紹介

Pd/H-Beta ゼオライト上でのn-ヘプタン異性化のメカニズム

Mechanisms of Heptane Isomerization on Bifunctional Pd/H-Beta Zeolites

E. Blomsma, J. A. Martens and P. A. Jacobs, *J. Catal.*, **159**, 323–331 (1996).

Pdの担持量を変化させた(0.1～1.0 wt%)Pd/H-Beta ゼオライトを用いてヘプタンの異性化(およびクラッキング)を行い反応機構を検討した研究。イソヘプタンは，二つの機構(monomolecular, bimolecular)で生成し，bimolecular な機構は，触媒のPd担持量(水素化-脱水素化能)の増加および酸点の被毒によってその寄与が減少する。しかし常にこの両方の機構が進行している。Monomolecular な機構ではヘプタンの異性体はすべて生成する。酸点上で進行する bimolecular な機構では，2-メチルおよび3-メチル-ヘキサン，2,3-および2,4-ジメチルペンタンが生成する。この機構では2-メチルヘキサンの選択性が上昇するが，これはC14中間体のゼオライト細孔内での遷移状態の形状選択性によるとしている。また，この反応は水素に対して負の次数(約−0.5次)を示した。 (宍戸哲也)

Ti-, Al-架橋粘土化合物によるクメンの分解

Catalytic Activity of Ti- and Al-pillared Montmorillonite and Beidellite for Cumene Cracking and Hydrocracking

R. Swarnaker, K. B. Brandt, and R. A. Kydd, *Appl. Catal. A.*, **142**, 61–7 (1996).

Mg架橋型の原料から調製したTi-およびAl-架橋 montmorillonite と beidellite を用いてクメンの分解を行ったところ beidellite が高活性を示した。Al はアルミニウムクロライド，Ti はチタニウムテトラエトキシドを前駆体として導入した。XRDから Ti-beidellite が Ti-montmorillonite よりも，また Al-粘土化合物よりも熱安定性が高いことが示された。Al-beidelliteが最も活性が高く，次いで Ti-beidelliteであった。ベンゼンへの選択性はAl-粘度化合物で高く，Ti-粘土化合物では他に脱水素生産物である α-メチルスレンが生成した。粘土化合物自体も選択性の違いが観測された。Beidelliteは導入されたイオンの種類によらずベンゼンの選択性が高いが，montmollinite はイオンの影響が大きい(Al ではベンゼンの選択性が高くTi-, Mg-で低い)。Beidelliteは表面の酸性度が高く結晶性が悪いために活性，選択性が高くなったと推測している。

(宍戸哲也)

タイトルサービス

ZEOLITES (目次)

Vol. 17, No. 3 (1996)

PAPERS
In situ synthesis of azo dyes in mesoporous Y zeolites
C. Schomburg, D. Wöhrle, and G. Schulz-Ekloff · · ·

m-Dinitrobenzene in zeolite NaY: Four different arrangements
D. Kirschhock and H. Fuess · · ·

お知らせ

サテライトセミナー「メソポーラスマテリアル」

主　催：文部省重点領域研究「特殊反応場の触媒化学」総括班，ゼオライト研究会
協　賛：日本化学会関東支部，触媒学会，日本粘土学会，日本セラミックス協会，石油学会，化学工学会などを予定
日　時：平成9年7月4日(金) 9:30～17:00
会　場：東京大学本郷キャンパス　山上会館
参加費：3,000円(学生1,000円) 当日会場で申し受けます。
懇親会費：4,000円
参加申込：平成9年6月25日(水)までに，FAXまたはE-mailで懇親会参加の有無を含め下記宛お申し込みください。なお，参加者は先着100名までとさせていただきますので，お早めにお申し込みください。なお，FAXでのお申し込みについては，定員超過のため参加をお断りする場合を除いて，受理のご連絡はいたしません。
難波征太郎　帝京科学大学理工学部物質工学科
FAX:0554-63-4431
E-mail:namba@ntu.ac.jp
世話人(問い合わせ先)：黒田一幸（早稲田大学理工学部応用化学科 TEL:03-5286-3199)，辰巳　敬（東京大学工学部総合試験所TEL:03-3812-2111内線7705)，難波征太郎(帝京科学大学理工学部物質工学科 TEL:0544-63-4411 内線2543)

1) 9:30～9:35
あいさつ　難波征太郎（帝京科大）
2) 9:35～10:35
黒田一幸（早大理工）
メソポーラスマテリアルの合成－現状と今後の課題
3) 10:35～11:20
町田正人（宮崎大工）
多孔性アルミナ材料の開発と応用
4) 11:20～12:05
小川　誠（早大教育・新技団さきがけ21）
シリカ界面活性剤複合体フィルムの合成と多孔体化
(12:05～13:05　昼食)
5) 13:05～13:50
寺崎　治（東北大理）
メソポーラスモレキュラーシーブの構造：電子顕微鏡の観察を中心にして
6) 13:50～14:35
稲垣伸二（豊田中研）
メソポーラスシリカの吸着特性と応用
(14:35～14:45　休憩)
7) 14:45～15:30
辰巳　敬（東大工）
メソポーラスメタロシリケートの合成と触媒特性
8) 15:30～16:15
丹羽　篤（東大総合文化）
有機合成から見たナノメディアの魅力
9) 16:15～17:00
丹羽　幹（鳥取大工）
Al-MCM-41の合成と固体酸触媒特性
懇親会　山上会館にて 17:30～19:30

「吸着技術」講演会

**『最近の吸着技術の進歩
―特に環境問題に関連して―』**

吸着技術は，技術水準の高度化に伴い近年益々重要となってきております。そこでこの方面の最新の研究成果と技術を環境保全関連の事項を中心に解説して戴くため，下記の通り講演会を企画しました。
どうぞ奮ってご参加下さい。

主　催：分離技術懇和会
協　賛：日本ゼオライト学会ほか
日　時：1996年12月3日(火)
場　所：明治大学大学会館6階会議室
(JR中央線お茶の水駅下車，水道橋寄り改札口を出て信号を渡り左へ行き，次の信号を越えた後，三つ目の茶色の高層ビル)
内　容：メインテーマ
「最近の吸着技術の進歩－特に環境問題に関連して－」

(1) 10:00～10:40
吸着技術の最近の話題
明治大学理工学部 竹内 雍氏
(2) 10:40～11:20
溶剤蒸気の回収・除去の最近の動向
東洋紡績(株) AC事業部 松本賢一氏
(3) 11:20～12:00
最近のガス分離・精製技術の動向
日本酸素(株) 川井雅人氏
(4) 1:00～2:20
吸着技術を利用した水の高度処理の現状
(I) 生物(膜担持)活性炭を用いた各種の水の処理
広島大学工学部 岡田光正氏
(II) オゾン・活性炭処理技術の現状と将来展望
(株)荏原製作所上水道事業部
本橋 寛氏
(5) 2:30～4:30
新しい吸着剤とその利用
ハイシリカゼオライト
東ソー(株) 浅野精一氏
薬品添着活性炭
武田薬品工業(株) 糸賀 清氏
合成高分子系吸着剤
三菱化学(株) 渡辺純哉氏
(6) 質疑応答
参加費：10,000円(会員)，5,000円(学生)，
15,000円(非会員)
問合せ先：分離技術懇話会事務局
〒151 東京都渋谷区千駄ケ谷4-5-9
Tel.03-3404-6468，Fax 03-3405-9769

NAIR WORKSHOP '97 ON CLUSTER SCIENCE 開催のお知らせ

主 催：通商産業省工業技術院
産業技術融合領域研究所

第3回「クラスターサイエンス融合研ワークショップ(NAIR WORKSHOP '97 ON CLUSTER SCIENCE)」が，下記の日程・会場で開催されます。このワークショップでは，「分子クラスターの構造と挙動」および「ゼオライト等に安定化されたクラスターの物性」を主題としており，気相・液相・固相におけるクラスターに関する，国内外からの30余の招待講演を予定しています。

取り扱われるテーマは，分子クラスターに関する
(1) マイクロ波フーリエ変換分光から紫外線REMPI分光に至る諸分光法による実験的研究，
(2) 質量分析法，X線粒子線回折法，電子顕微鏡などを用いた実験的研究，
(3) 分子動力学・分子軌道法計算を用いた理論的研究
です。

現在までに講演のご承諾をいただいております海外の研究者は，以下の通りです。
G.Scoles教授（米・Princeton大学）
M.A.Johnson教授（米・Yale大学）
岡 武史教授（米・Chicago大学）
D.Wales教授（英・Cambridge大学）
R.Ludwig教授（独・Dortmund大学）
P.Melinon教授（仏・Lyon大学）
V.Ramamurthy教授（米・Tulane大学）
P.Felker教授（米・UCLA）
R.J.Saykally教授（米・UCBerkeley）
T.Leisner教授（独・Berlin自由大学）
M.Knickelbein教授（米・Argonne国立研）
G.Torchet教授（仏・Paris南大学）
興味をお持ちの方はふるってご参集下さい。

日 程：1997年3月11日～13日
会 場：工業技術院筑波研究センター 共用講堂
参加費：無料
懇親会：12日夜の予定
交 通：
- 東京駅八重洲南口より高速バス「つくばセンター」行きで約1時間，「並木大橋」バス停（常磐高速道を出て最初の停留所)下車，徒歩15分。
- 上野駅より常磐線で約1時間「荒川沖」駅下車，「筑波大学中央」行バスに乗り換えて約15分「並木2丁目」バス停（工業技術院筑波研究センター正門前)下車，徒歩5分。

連絡先：〒305 つくば市東1-1-4
産業技術融合領域研究所
クラスターサイエンスグループ
ワーショップ運営委員会（山田耕一）
TEL:0298-54-2541 FAX:0298-54-2549
E-mail:kyamada@nair.go.jp

研究奨励金交付対象研究計画の募集について

社団法人　新化学発展協会

研究課題の説明および応募要項等の詳細は，協会事務局までお問い合せ下さい。

1. 研究課題：〈触媒化学分野〉①環境調和型プロセス構築のための高度にデザインされた機能複合型固体・錯体触媒に関する研究　〈コンピュータケミストリー分野〉②超微粒子，クラスターの物性解析シミュレーションに関する研究　〈新素材技術分野〉③ゾル－ゲル法を用いた有機・無機ハイブリッド化プロセスによる新規機能性材料の創製に関する研究　〈電子素材技術分野〉④超高密度デバイスを可能とする材料に関する基礎的研究　⑤次世代高密度・高速光記録に関する基礎的研究　〈ライフサイエンス分野〉⑥機能性物質の創製をめざした，生体高分子の高次構造レベルでの構造認識機構と機能の解明に関する研究　〈地球環境関連分野〉⑦酵素・微生物・生体ハイブッドを用いた既存化学品製造のための新しい反応プロセスに関する研究
2. 応募資格：大学またはこれに準ずる研究機関において研究活動に従事し，39歳以下（昭和32年4月1日以降に出生）の者
3. 件数および金額：原則として各課題1件とし，それぞれに150万円を交付
4. 条　件：1～2年以内の協会の研究会などでの研究成果報告
5. 応募の締切：平成9年3月3日(月)
6. 交付の時期：平成9年6月（予定）
7. 応募および問い合わせ先：〒101 東京都千代田区神田駿河台1-5（化学会館4階）
TEL 03-3294-8031　FAX 03-3294-8034
社団法人　新化学発展協会　研究奨励金係

12 th International Zeolite Conference

Baltimore, MD
July 5-10, 1998

FIRST CIRCULAR

Invitation

The 12th IZC Organizing Committee and the IZA extend a cordial invitation to participate in the 12th International Zeolite Conference which will take place at the Hyatt Regency Hotel in Baltimore, Maryland, from Sunday, July 5th to Friday, July 10th, 1998. The Conference will be preceded by a Conference School.

Scientific Program

The scientific program will cover all areas of zeolite science and technology, and will include both synthetic and natural materials. Submissions are encouraged in related areas of microporous and mesoporous materials research and applications.

Full Papers

Papers can be submitted in any area of interest to the zeolite community. Novel research on materials synthesis and characterization, structure determination, modeling, catalytic applications, adsorption and diffusion processes, ion-exchange and solid state applications, and other areas are encouraged.

The papers will be selected by an International Scientific Committee chaired by R.J. Gorte; they will be accepted for oral and poster presentation based on 4 page manuscripts. A bound volume of these manuscripts will be published at the time of the Conference. The oral presentations will be given in two, simultaneous sessions in adjacent rooms. Posters will be presented in two sessions, each lasting two days. Special attention will be given to make sure posters are easily accessible, easy to locate and that ample time is allowed for viewing. Conference Proceedings containing full papers, due at the time of the Conference, will be published in December of 1998.

Recent Progress Reports

Space will be reserved in each poster session for exciting new results which because of timing could not be included in the regular program. Acceptance decisions will be based on extended abstracts, which will be available at the time of the conference.

Pre-Conference School On Zeolites July 2-4, 1998

A school emphasizing the synthesis and characterization of zeolites will be held in a college in the Philadelphia area before the Conference. Areas of utilization (ion exchange, detergents, adsorption, catalysis) will also be discussed in a round table format with student participation. The school will include a Saturday afternoon banquet and trip to Philadelphia's 4th of July celebration. The participants will travel to Baltimore on Sunday for the IZC.

Important Dates

May 1, 1997	Second Circular, call for papers.
August 1, 1997	Submit titles of papers intended for oral and poster presentation.
January 15, 1998	Four page papers due.
April 1, 1998	Two page abstracts for Recent Progress Reports due.
April 15, 1998	Final Circular and Program.
July 2-5, 1998	Pre-Conference Summer School.
July 5-12, 1998	12th IZC. Camera ready full papers due.
December, 1998	Publication of Proceedings

Further Information

Please return the attached slip if you want to receive future circulars. The second circular will call for Oral and Poster Papers and Recent Progress Reports, and will contain information on the scientific and social program, travel, accommodations, and registration. For additional information connect to our website (http://www.che.udel.edu/12-IZC/) or contact David Olson via mail, phone (215-573-4201), fax (215-573-2093) or Email (dholson@seas.upenn.edu).

Executive Committee

Chair D.H. Olson	Co-Chair E.M. Flanigen
Program R.J. Gorte	Finance D.E.W. Vaughan
Secretary C.G. Coe	Publication B.K. Marcus
Treasurer M.M.J. Treacy	Zeolite School J.M. Bennett

Committee Members:

J.B. Higgins	A. Navrotsky
G.H. Kuehl	R.W. Thompson
R. Lobo	J.W. Ward

最近の公開特許から

国内特許

8-127587: 非還元性オリゴ糖とその製造方法並びに用途（林原生物化学研究所）
8-127625: 靱性に優れた熱可塑性樹脂成形品用材料および成形品（日本石油化学）
8-127644: バインダー繊維用コポリエステル（日本エステル）
8-127668: ミクロ多孔質体及びその製造方法（ブリヂストン）
8-127669: ミクロセル含浸複合体及びその製造方法（ブリヂストン）
8-127695: 熱可塑性エラストマー組成物（クレハエラストマー）
8-127698: 高分子網状構造体及びその製造方法（ブリヂストン）
8-128003: 道路舗装用アスファルト（コーワ）
8-128346: 自動車用リーンバーンエンジン（マツダ）
8-128662: 空気調和機（三菱重工業）
8-130439: 高速表面弾性波素子（工業技術院長）
8-130994: 農業用マルチングフイルム（みかど化工）
8-131750: 物理吸着法用吸着ガス分離装置（三菱重工業）
8-131776: 窒素酸化物の接触還元方法（石油産業活性化センター，コスモ石油，堺化学工業）
8-131778: 排ガス浄化材及び排ガス浄化方法（工業技術院長，リケン）
8-131836: 排気ガス浄化用触媒（石油産業活性化センター）
8-131837: 内燃機関の排気ガス浄化用触媒（マツダ）
8-131838: 排気ガス浄化用触媒（本田技研工業）
8-132026: 浄水器（三菱レイヨン）
8-132476: 熱可塑性樹脂管の受け口成形方法（積水化学工業）
8-132524: 熱可塑性樹脂管の受け口成形方法ならびに熱可塑性樹脂管の受け口成形用金型（積水化学工業）
8-132850: バス用空調装置（三菱重工業）
8-132990: 自動車フロア用サイレンサーパッド（トヨタ車体，宇部日東化成）
8-133249: シート体の装着方法及びシート体装着装置（フジシール）
8-133703: 呼吸用酸素供給装置（日本ルフト）
8-133811: マグネシア系超軽量質耐火性材料（アドセラミックス研究所）
8-133860: 発泡焼結体およびその製造方法（小野田セメント）
8-133862: 断熱材料およびその製造方法（ジコヴァ　フエアフアーレンステヒニーク　フユア　バウシユトツフエ　GMBH　ウント　CO　KG）
8-133881: 結晶薄膜の形成方法（日立製作所）
8-133884: 単結晶の製造方法（ソニー）
8-133907: 持続性害虫忌避性成形体及びその製造方法（みかど化工）
8-133994: 9-メチルフルオレンの製造方法（新日鉄化学）
8-134017: α-アルコキシカルボン酸エステルの製造方法（三菱瓦斯化学）
8-134123: 硼素化合物，その製造方法，オレフィン重合用触媒及びそれを用いたオレフイン系重合体の製造方法（出光興産）
8-134136: ポリオレフィンの修飾方法（三井東圧化学）
8-134207: 結晶性コポリアミドおよびそれを含んでなるポリアミド樹脂組成物（宇部興産）
8-134208: 結晶性コポリアミドおよびそれを含んでなるポリアミド樹脂組成物（宇部興産）
8-134209: 結晶性コポリアミドおよびそれを含んでなるポリアミド樹脂組成物（宇部興産）
8-134216: 硫黄系ガス発生量の少ないポリアリーレンスルフイドの製造方法（大日本インキ化学工業）
8-134227: プロピレン系樹脂成形体の製造方法（三菱化成）
8-134260: 結晶性合成樹脂組成物（旭電化工業）
8-134277: 熱可塑性樹脂組成物（三菱化成）
8-134279: 結晶性ポリオレフィン組成物（徳山曹達）
8-134280: 防水シート（宇部興産）

8-134282: 熱可塑性樹脂組成物（三菱化成）
8-134290: プロピレン系樹脂組成物及びその製造方法（三菱化成）
8-134291: 高透明性ポリプロピレンシート（東燃化学）
8-134293: ポリプロピレン樹脂組成物(東燃化学)
8-134321: ガスアシスト射出成形用樹脂組成物及び成形体の製造方法（旭化成工業）
8-134335: 導電性樹脂組成物（理研ビニル工業）
8-134456: 粗コークス炉ガスの顕熱回収方法（日本鋼管）
8-134486: 冷凍機油用添加剤および冷凍機油（松下電器産業）
8-134697: 電気泳動を利用した抗菌性及び防カビ性のあるゼオライトのコーティング法(日新製鋼)
8-134720: 機能性コンジユゲート繊維および防虫性敷物（帝人）
8-134723: 生分解性複合繊維（ユニチカ，地球環境産業技術研究機構）
8-134759: 不織布（チツソ）
8-138244: 磁気記録媒体の製造方法（花王）
8-138423: 燈籠（西川仙道）
8-138451: 絶縁電線（藤倉電線）
8-138554: 平板型画像表示装置の製造方法（キヤノン）
8-138671: 非水電解液二次電池用電極（松下電器産業）
8-139025: 結晶性シリコンの形成方法(大阪瓦斯)
8-139048: 炭化ケイ素への不純物ドーピング方法（工業技術院長，イオン工学研究所）
8-141055: 脱臭乾燥抗菌用ドライヤー(藤田佐内)
8-141362: 窒素酸化物の除去方法（三菱重工業）
8-141368: 窒素酸化物の除去方法（東ソー）
8-141369: 低温脱硝方法（明電舎）
8-141370: 脱硝装置における還元剤濃度の決定方法（明電舎）
8-141404: 脱臭触媒（松下冷機）
8-141405: 内燃機関の排気ガス浄化用触媒（マツダ）
8-141580: ミネラル水中徐放製剤(松下電器産業)
8-141588: 合成樹脂製ろ材（オスマン工業）
8-142186: 結晶性樹脂管の受け口加工方法（積水化学工業）
8-142286: 複層構造の合成紙（王子油化合成紙）
8-143020: プラスチック容器（花王）
8-143070: スローリークに対する防菌性嵌合容器（中村憲司）
8-143340: 複層ガラスおよびその製造方法（旭硝子）
8-143401: 白アリ防除用塗布剤(クラレケミカル)
8-143440: 無機塩配合化粧料（サリエンス）
8-143448: 沸石の微粉末の入浴剤（河野武士）
8-143483: p－キシレンの製造方法及び装置（三菱石油）
8-143484: p－キシレンの製造方法及び装置（三菱石油）
8-143485: 芳香族炭化水素からメタキシレンの吸着分離法（ユーオーピー）
8-143495: ジイソプロピルエーテルの製造法（コスモ総合研究所，コスモ石油）
8-143500: ヒドロキシアルカナールの製造方法（日本触媒化学工業）
8-143549: 活性末端芳香族アミド及びこれを用いたエステルアミドブロック共重合体の製造方法（東ソー）
8-143580: 有機ケイ素化合物および電子供与体（東邦チタニウム）
8-143612: 低結晶性ポリマー粉体の製造方法（出光石油化学）
8-143716: 熱可塑性樹脂組成物（三菱化成）
8-143722: エアーバッグカバー材用オレフィン系熱可塑性エラストマー組成物（東燃化学）
8-143734: 樹脂組成物（帝人）
8-143740: 抗菌性熱可塑性樹脂組成物（三菱レイヨン）
8-143781: 熱硬化性樹脂組成物（住友ベークライト）
8-143813: 顔料分散剤，塗料組成物および印刷インキ組成物（ダイセル化学工業）
8-143860: 蓄熱体の製造方法（松下電工）
8-143894: 漂白洗浄剤組成物（花王）
8-143895: 漂白洗浄剤組成物（花王）
8-143896: 漂白洗浄剤組成物（花王）
8-143898: 漂白洗浄剤組成物（花王）
8-144131: 炭素繊維製造用等方性石油ピツチ（昭和シエル石油）
8-144388: 家屋の床下の調湿具（サンワプランニング）
8-144749: ディーゼルエンジンの排気脱硝装置（小松製作所）

8-146263: **光ケーブル用スロットの製造方法**（宇部日東化成）
8-148279: **EL素子の製造方法**（日本電装）
8-148423: **レーザアニーリング方法**（三菱電機）
8-148425: **半導体装置およびその製造方法**（シャープ）
8-148426: **半導体装置およびその製造方法**（シャープ）
8-148428: **半導体デバイスのレーザー処理方法**（半導体エネルギー研究所，シャープ）
8-148433: **半導体結晶成長の制御方法および制御装置**（ソニー）
8-148434: **MBE用セル**（日本ビクター）
8-148443: **不純物のイオン注入方法**（工業技術院長，イオン工学研究所）
8-148506: **半導体ウエハおよび電界効果トランジスタ**（日立電線）
8-148783: **銅ペーストおよび多層配線基板の製造方法**（京セラ）
8-150164: **尿袋**（サトー医研）
8-150174: **吸収性物品**（花王）
8-150316: **ガス中の煤塵除去装置**（明電舎）
8-150324: **窒素酸化物の接触還元方法**（石油産業活性化センター，工業技術院長，コスモ石油，堺化学工業）
8-151037: **抗菌加工段ボール箱及びその加工方法**（品川燃料，浅野段ボール）
8-151083: **防菌効果のある嵌合容器**（中村憲司）
8-151207: **カーボンチューブおよびその製造方法**（三菱化成）
8-151414: **スチレン系重合体の分子量制御方法**（出光興産）
8-151418: **透明性押出成形体**（東燃）
8-151464: **高融点を有する高結晶性ナイロン製ロッド**（三菱レイヨン）
8-151485: **ポリプロピレン系樹脂組成物**（積水化学工業）
8-151488: **エチレン-α-オレフィン-非共役ジエン共重合ゴム組成物**（日本合成ゴム）
8-151515: **抗菌性ポリアミド組成物，その製造方法，及び抗菌性ポリアミド繊維の製造方法**（東レ）
8-151539: **防汚塗料組成物**（鐘紡，カネボウ化成）
8-151574: **残光性蛍光体**（日亜化学工業）
8-153484: **イオン散乱表面分析装置**（日立製作所）
8-153572: **遠赤外線ヒータ**（東海高熱工業）
8-153733: **電界効果トランジスタ及びその製造方法**（日本電気）
8-153879: **半導体装置の作製方法**（半導体エネルギー研究所，シャープ）
8-153933: **窒化ガリウム系化合物半導体レーザダイオード**（豊田合成，新技術事業団，赤崎　勇，天野　浩）
8-154490: **芝生カーペット，及び，その製造方法**（ミニツト　グラス）
8-155268: **排ガスの浄化方法**（東ソー）
8-155269: **排ガスの浄化方法**（東ソー）
8-155307: **NO_x含有排ガスの浄化用触媒及び浄化方法**（東京瓦斯）
8-155385: **繊維状炭素系物質によるコーティング方法**（新技術事業団）
8-155952: **ポリエステル樹脂ペレットの製造法**（日本エステル）
8-156154: **熱可塑性エラストマー積層体**（三井石油化学工業）
8-156157: **一軸延伸多層フィルム及びそれを用いた航空タッグ**（王子油化合成紙）
8-156169: **抗菌性メラミン樹脂化粧板**（住友ベークライト）
8-156211: **熱成形用ポリエステルシート**（鐘紡）
8-157209: **新規無機層状多孔体**（日本化薬）
8-157213: **酸化物超電導膜及びその製造方法**（超電導発電関連機器材料技術研究組合）
8-157227: **キャピラリの製造方法およびキャピラリ**（ホーヤ）
8-157238: **複層ガラスおよびその製造方法**（日本板硝子）
8-157261: **窒化アルミニウム焼結体およびその製造方法**（東芝）
8-157264: **窒化アルミニウム焼結体およびその製造方法**（東芝，東芝電子エンジニアリング）
8-157305: **除菌剤**（遠藤弘明）
8-157399: **芳香族炭化水素の製造方法**（山陽石油化学）
8-157403: **シクロヘキサノールの製造方法**（三菱化学）
8-157427: **メチルアミンの製造方法**（三井東圧化学）
8-157428: **メチルアミン類の製造方法**（三井東圧化学）
8-157579: **熱可塑性ポリエステル樹脂の製造方法**

(鐘紡)
8-157583: ポリエチレンナフタレート樹脂(三菱レイヨン)
8-157624: 塗装樹脂品(トヨタ自動車,豊田中央研究所)
8-157628: 抗菌抗カビ性保護転写材(尾池工業)
8-157636: ポリウレタンフォームの製造方法(松下電器産業)
8-157640: 結晶性合成樹脂組成物(新日本理化)
8-157660: ポリプロピレン組成物(徳山曹達)
8-157666: ポリスチレン系樹脂組成物及びポリスチレン系延伸フイルム(出光石油化学)
8-157672: 粉体成型用塩化ビニル系樹脂組成物(旭電化工業)
8-157674: 熱可塑性エラストマー組成物(クレハエラストマー)
8-157693: エポキシ樹脂組成物(住友ベークライト)
8-157697: 難燃性ポリエステル樹脂組成物(三菱レイヨン)
8-157711: ポリアミド樹脂組成物(鐘紡)
8-157740: チタニルフタロシアニンおよびこれを用いる電子写真感光体(大日本インキ化学工業)
8-157811: 蓄熱素子(松下電工)
8-157875: 漂白洗浄剤組成物(花王)
8-157880: 漂白洗剤組成物(ライオン)
8-157894: 界面活性剤粉体の製造方法およびそれを用いた粒状洗剤組成物の製造方法(ライオン)
8-157895: 界面活性剤粉体の製造方法およびそれを用いた粒状洗剤組成物の製造方法(ライオン)
8-158051: 硬質炭素膜(京セラ)
8-159975: 洗剤または洗剤原料中のアルミノ珪酸塩およびリン酸塩の分析方法(プロクター アンド ギヤンブル CO:ザ)
8-161965: 抗菌性機能を有するキートップ及びその製造方法(新東工業)
8-162098: 非水系二次電池(シャープ)
8-162116: 電極用充塡材料及び電池用正極活物質(徳山曹達)
8-162682: 超電導素子およびその製造方法(日立製作所)
8-162881: 薄膜表面弾性波フィルタ,及びその製造方法(三菱電機)
8-163950: 害虫防除用樹脂ネット(東京インキ)
8-164319: 除湿素子(オプテックデイデイ メルコ ラボラトリー 第一電工,三菱電機)
8-164326: 窒素酸化物の除去方法(東ソー)
8-164338: 内燃機関の排気ガス浄化用触媒(マツダ)
8-164393: 抗水中微生物用樹脂組成物(鐘紡,カネボウ化成)
8-164986: 生ものの鮮度保持法(菱田 巌)
8-165104: 高純度酸素ガスの分離法(鐘紡)
8-165109: 結晶性リン酸スズおよびその製造方法(東ソー)
8-165110: 層状リン酸スズ化合物およびその製造方法(東ソー)
8-165141: タイル用釉薬(イナツクス)
8-165208: 防菌,防カビ,防臭用噴霧剤(新東工業)
8-165312: 結晶性ポリプロピレン(東燃)
8-165313: ビニルフェノール系重合体の金属除去法(丸善石油化学)
8-165338: 共重合ポリエステル(日本エステル)
8-165359: パール調フィルム(東京インキ)
8-165364: 抗菌性熱硬化性樹脂化粧板の製造方法(アイカ工業)
8-165381: 親水性樹脂成形体(三菱化成)
8-165383: 延伸用ポリプロピレン樹脂組成物の製造方法(三井東圧化学)
8-165387: ガラス繊維強化樹脂組成物(東燃化学)
8-165466: 地盤改良用固化材組成物(住友大阪セメント)
8-165920: 排気ガス浄化装置(日本電装)
8-166681: 再生の出来るノート紙と複写紙(田中友爾)
8-167412: 被覆酸化スズファイバーおよびそれからなる電極活物質(徳山曹達)
8-167516: R−Fe−B系永久磁石材料の製造方法(住友特殊金属)
8-167572: 半導体装置作製方法および結晶成長促進剤(半導体エネルギー研究所)
8-167573: Siベース半導体結晶基板及びその製造方法(日本電気)
8-167598: シリコンを主成分とする材料の異方性エッチング方法(半導体エネルギー研究所)
8-167734: 光電子材料の製造方法並びにその製造装置,及びその光電子材料を用いた発光素子(松下電器産業)
8-167744: 超電導ベーストランジスタ及びその製

造方法（沖電気工業）
8-168507：血液凝固剤処理（田中友爾）
8-168649：脱臭装置（松下電器産業）
8-168650：排ガス浄化材及び排ガス浄化方法（リケン）
8-168754：し尿含有汚水の防臭剤（三菱金属）
8-169097：熱可塑性樹脂フィルムの製造方法（ダイアホイルヘキスト）
8-169707：吸着剤用被活性物の活性化方法（平洋商事，尾藤岩男，タムラツク）
8-169734：急硬性クリンカー組成物（住友大阪セメント）
8-169736：セメント組成物（住友大阪セメント）
8-169813：歯磨組成物（花王）
8-169864：メチルアミンの製造方法（三井東圧化学）
8-169924：プロピレンブロック共重合体及びその製造方法（宇部興産）
8-169960：ポリプロピレン成形体（徳山曹達）
8-169981：抗菌性樹脂組成物（鐘紡，萩原技研）
8-169992：易開封性樹脂組成物及びそれを用いた包装体（凸版印刷）
8-169995：ポリプロピレン組成物（三井東圧化学）
8-170079：ネマチック液晶組成物及びこれを用いた液晶表示装置（大日本インキ化学工業）
8-170095：非イオン性粉末洗浄剤組成物（花王）
8-170408：防水シート（宇部興産）
8-170523：排気ガス浄化装置（日本自動車部品総合研究所）
8-171030：光コネクタ用フェルールとその製造方法（日本電信電話）
8-171196：ハーフトーン型位相シフトマスクとそのマスクブランク及びハーフトーン型位相シフトマスクの製造方法（凸版印刷）
8-171744：光記録媒体用スタンパー原盤の製造方法（キヤノン）
8-171990：薄膜エレクトロルミネッセンス素子（リコー）
8-172001：PTC素子及びこれを用いた保護回路，回路基板（ソニーケミカル）
8-172050：レーザー光の照射装置およびレーザー光の照射方法（半導体エネルギー研究所）
8-172056：化合物半導体層の成長方法（三菱電機）
8-172196：薄膜トランジスタ及びその製造方法（半導体エネルギー研究所）
8-172201：薄膜の製造方法および薄膜トランジスタ（松下電器産業）
8-173108：発酵体（太田敏行）
8-173201：スキー靴のフィッテイング材及びこれを用いたインナーブーツ（ダイワ精工）
8-173474：ナプキン用の抗菌性インナー（佐藤保郎）
8-173512：脱臭素子（シャープ）
8-173514：脱臭剤及び脱臭装置（産業振興）
8-173517：空気清浄化滅菌装置（丸善クリエイト，ユーシンエンジニアリング）
8-173746：圧力変動吸着分離方法（日本酸素）
8-173748：不活性ガスの精製方法および装置（日本バイオニクス）
8-173754：脱臭剤（日本化学工業）
8-173761：窒素酸化物の除去方法（東ソー）
8-173767：排ガス浄化方法（バブコック日立）
8-173799：乾燥剤，その製造方法及びその用途（東ソー）
8-173808：水素化脱硫用ガード触媒（昭和シエル石油）
8-173815：排ガス浄化用触媒（トヨタ自動車）
8-173816：炭化水素の流動接触分解用触媒組成物および該組成物の製造方法（触媒化成工業）
8-173817：コークス付着物を含んだ炭化水素クラッキング触媒を再生する方法（ビー　オー　シーグループ　INC：ザ）
8-173818：改善された再生性を有するゼオライト触媒（ヘキスト　AG）
8-173956：水質改善用セラミックス成形体（中央カオリン，蛯沢賢一）
8-174665：ポリプロピレンインフレーションフィルム（三井東圧化学）
8-174667：結晶性合成樹脂管の受け口構造ならびに受け口加工方法（積水化学工業）
8-174746：透明導電性フイルム（住友ベークライト）
8-175817：カルシウムアルミネート水和物およびこれを用いた水酸化アルミニウムの製造方法（住友化学工業）
8-175830：模様入り着色結晶化ガラス物品の製造方法（日本電気硝子）
8-175831：模様入り着色結晶化ガラス物品の製造方法（日本電気硝子）
8-175869：ガラスーセラミック焼結体およびその

製造方法（京セラ）
8-176020： オレフィン類の骨格異性化（ビー ピー CHEM INTERN LTD）
8-176025： パラジアルキルベンゼンの製造法（住友化学工業）
8-176026： パラジアルキルベンゼンの製造方法（住友化学工業）
8-176040： シクロアルカノールの製造方法（三菱化成）
8-176041： シクロアルカノールの製造方法（三菱化成）
8-176058： 芳香族ケトンの製造方法（シー ユー ヒエミー ウエテイコン AG）
8-176174： アンチモン及び錫を含有する化合物及びその製造方法（インテベツプ SA，ウニベルシダ シモン ボリバール）
8-176221： オレフィン重合体の製造方法(東ソー)
8-176222： オレフィン重合触媒およびオレフィン重合体の製造方法（東ソー）
8-176228： 結晶性ポリプロピレン（東燃）
8-176229： 結晶性ポリプロピレン（東燃）
8-176230： 結晶性ポリプロピレン（東燃）
8-176231： 結晶性ポリプロピレン（東燃）
8-176232： 結晶性ポリプロピレン（東燃）
8-176310： 結晶性ポリエステル球状粒子粉末の製造方法（韓国科学技術研究所）
8-176329： 空洞含有ポリエステル系樹脂フィルムまたはシート（東洋紡績）
8-176330： 空洞含有ポリエステル系樹脂フィルムまたはシート（東洋紡績）
8-176338： 消臭性樹脂組成物およびその製法（ユニ チヤーム，三洋化成工業）
8-176340： 熱可塑性樹脂組成物（昭和電工）
8-176363： ポリオレフィン系樹脂組成物(グンゼ)
8-176366： ポリプロピレン樹脂組成物及びポリプロピレン延伸フィルム（徳山曹達）
8-176369： ポリプロピレン繊維（三井東圧化学）
8-176381： 熱可塑性樹脂組成物（住化エイビーエス ラテツクス）
8-176390： 熱可塑性樹脂組成物（大日本インキ化学工業）
8-176393： ポリプロピレン複合組成物（旭化成工業，トヨタ自動車）
8-176560： 軽油の水素化脱硫方法（石油産業活性化センター，コスモ石油）
8-176593： 繊維製品上に付着する無機系付着物を減少させる方法およびこの方法で使用する洗剤（セレスタール ホルデイング BV）
8-176805： 薄膜形成方法（ミノルタカメラ）
8-177558： 内燃機関の燃料供給制御装置（日産自動車）
8-178207： ボイラの給水経路の保護皮膜形成方法（エナジーサポート）
8-178461： 吸着式冷凍機の制御方法（ヂーゼル機器）
8-178908： 周期の脱同期化による隙間容積の補正がされた模擬移動相でのクロマトグラフィーによる分離方法（アンスチ．フランセ デユ ペトロール，セパレツクス）
8-179544： 静電写真複写用透明成分（ローヌ プーラン フイルム）
8-180748： 透明電極（住友ベークライト）
8-181077： 窒化物系Ⅲ－Ⅴ族化合物半導体結晶の成長方法（日本電気）
8-181177： パターンシフトの測定方法（信越半導体）
8-181325： 半導体素子の製造方法および表示装置用基板の製造方法（シャープ）
8-181353： 半導体発光素子（京セラ）
8-183611： MFI型ゼオライトの製造方法（東ソー）
8-183962： 炭化水素油中の芳香族化合物の水素化処理方法（コスモ総合研究所，コスモ石油）
8-187429： 吸着材とこれを用いた吸着体（松下電器産業）
8-188414： 高耐熱性フェリエライト型ゼオライトおよびその製造方法（東ソー）
8-188555： メタクリル酸メチルの製造方法（三菱瓦斯化学）
8-188575： メタクリル酸グリシジルの製造方法（三菱瓦斯化学）
8-188614： 結晶性ポリプロピレン（東燃）
8-188615： 結晶性ポリプロピレン（東燃）
8-188616： 結晶性ポリプロピレン（東燃）
8-188617： 結晶性ポリプロピレン（東燃）
8-188716： ゼオライト／樹脂複合材料（東北ムネカタ）
8-192030： 内燃機関の排気ガス中に含まれる炭化水素，酸素含有有機化合物，一酸化炭素および窒素酸化物を同時に減少させる方法および触媒（デ

グツサ　AG)

8-192050: **自動車排気浄化装置および浄化方法**(新エイシーイー，三井金属鉱業)

8-192056: **脱硝方法**(明電舎)

8-193003: **結晶性抗菌性組成物**(萩原技研，日本電子材料)

8-193057: **メチルアミン類の製造方法**(三井東圧化学)

8-196850: **吸着によりガス混合物から窒素を分離するための方法**(レール　リキード　SA　プール　レテユード　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)

8-196869: **排ガス浄化用触媒**(豊田中央研究所，トヨタ自動車)

8-196909: **パラフィンの転化触媒及びその製造方法**(インテベツプ　SA)

8-196910: **ゼオライト再生触媒**(三菱化成)

8-198618: **耐熱性改質ゼオライト**(本田技研工業)

8-198781: **アルキルベンゼンの製造方法**(三井東圧化学)

8-198808: **アリールカルボン酸エステルの製造方法およびそれに用いる触媒**(日本触媒化学工業)

8-204208: **結晶性シリコン半導体装置の製造方法**(半導体エネルギー研究所)

8-206186: **脱臭剤およびこれを用いた脱臭装置**(岡田技研，山陽テクノ)

8-206458: **窒素酸化物の除去方法**(東ソー)

8-206493: **乾燥剤及びその用途**(東ソー)

8-206494: **乾燥剤，及び乾燥剤の用途**(東ソー)

8-206495: **乾燥剤，並びにその用途**(東ソー)

8-206507: **tert-ブタノールの高転換率多段エーテル化のための触媒**(テキサコ　DEV　CORP)

8-208220: **酸化マンガン八面体モレキュラーシーブの製造方法**(テキサコ　DEV　CORP)

8-208221: **(4×4)トンネル構造を有する八面体モレキュラーシーブおよびその製造方法**(テキサコ　DEV　CORP)

8-208222: **固結化ゼオライト及びその製造方法**(島根県，大田光弘，田代忠一)

8-208232: **八面体構造を有する酸化マンガン物質のゾルーゲル法合成**(テキサコ　DEV　CORP)

8-208321: **炭化水素の燃焼効率を高めるセラミックの製造法**(佐藤一男，東北鈑金塗装工業)

8-208393: **X型ゼオライト単結晶の製造方法**(工業技術院長)

8-208533: **シクロペンタジエン類の製造方法**(日本石油化学)

8-208535: **アルキルベンゼンの製造方法**(三井東圧化学)

8-208636: **結晶性パクリタキセル水和物**(ブリストルーマイヤーズ　スクイブ　CO)

8-208662: **新規な結晶性セフエム酸付加塩およびその調製方法**(ヘキスト　AG)

8-208679: **結晶性スクラロース-6-エステルの中間体単離を伴わないスクラロースの産生**(マクニール　ピー　ピー　シー　INC)

8-215542: **窒素酸化物の除去方法**(東ソー)

8-215544: **ディーゼルエンジンの窒素酸化物除去方法**(三菱重工業)

8-215561: **排気ガス浄化用HC吸着剤**(マツダ)

8-215565: **オレフィンのメタセシス反応触媒**(豊田中央研究所)

8-215574: **排気ガス浄化用触媒**(日産自動車)

8-215575: **NO_x含有排ガス浄化用触媒及びその浄化方法**(東京瓦斯)

8-215673: **水浄化剤およびそれを備えた浄化器**(日本電池)

8-217562: **建築物材料**(東北ムネカタ)

8-217712: **フェノールの製造方法**(宇部興産)

8-220034: **吸着剤の吸水状態検知装置**(中部電力，三菱電機)

8-224447: **窒素酸化物の除去方法**(東ソー)

8-224449: **大気汚染防止用の合体された触媒と炭化水素トラップ**(ジョンソン　マシー　PLC)

8-224464: **添着体，脱臭剤，添着体の製法，及び複合臭気成分の脱臭方法**(東急車両製造)

8-224465: **水浄化剤およびそれを備えた浄化器**(日本電池)

8-224466: **排気ガス浄化用HC吸着剤およびその製造方法**(マツダ)

8-225469: **シクロペンタジエン類の製造法**(日本石油化学)

8-225498: **ジメチルアミンの製法**(日東化学工業)

8-225556: **チタンシリカライトにより触媒される改良エポキシ化法**(アルコ　CHEM　テクノロジー　LP)

US Patent

CARBON MONOXIDE AIR FILTER
Inventors: Benda George (US); Fleck Michael (US)
Assignee: Chelsea Group Ltd
Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5564065 961008 US 374891 950119

INTEGRATED PROCESS FOR THE SIMULTANEOUS PRODUCTION OF ALKYL TERT-BUTYL ETHERS AND 1-BUTENE
Inventors: Brianti Maura (IT); Donati Gianni (IT); Orsi Alfredo (IT); Paludetto Renato (IT); Pandolfi Gianni (IT); Trotta Roberto (IT)
Assignee: Enichem SpA IT; Snam Progetti SPA IT Assignee Code: 07085 16550
Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5563299 961008 US 383317 950203

POLYMER-COATED INORGANIC PARTICLES
Inventors: Jacobson Howard W (US)
Assignee: Du Pont de Nemours, E I & Co Assignee Code: 25048
Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5562978 961008 US 468106 950606

A METHOD FOR MANUFACTURING AN ANTIBACTERIAL CHOPPING BOARD
Inventors: Watanabe Tadao (JP)
Assignee: Daikyo Co Ltd JP Assignee Code: 31106
Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5562872 961008 US 406050 950317

USE OF ALUMINOSILICATES OF THE ZEOLITE P TYPE AS LOW TEMPERATURE CALCIUM BINDERS
Inventors: Adams Christopher J (GB); Araya Abraham (GB); Graham Peter (GB); Hight Andrew T (GB)
Assignee: Unilever Patent Holdings B V NL Assignee Code: 17055
Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5560829 961001 US 96820 930728

HYDROCARBON CATALYTIC CRACKING PROCESS
Inventors: Menon Raghu K (US); Ramachandran Ramakrishnan (US)
Assignee: BOC Group Inc The Assignee Code: 10093
Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5560817 961001 US 315634 940930

PRODUCTION OF PHENOL FROM A HYDROCARBON FEEDSTOCK
Inventors: Hammerman John I (US); Pujado Peter R (US)
Assignee: UOP Assignee Code: 20295
Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5559274 960924 US 427783 950425

AGRICULTURALLY ACTIVE COMPOSITION COMPRISING POLYHYDROXY ACID AMIDE ADJUVANT
Inventors: Garst Roger H (US)
Assignee: Henkel Corp Assignee Code: 03586
Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5559078 960924 US 348554 941201

MODIFIED MICROSPHERE FCC CATALYSTS AND MANUFACTURE THEREOF
Inventors: Lerner Bruce A (US); Madon Rostam J (US); Stockwell David M (US)
Assignee: Engelhard Corp Assignee Code: 07910
Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5559067 960924 US 414071 950331

PREPARATION OF ALUMINOSILICATE ZEOLITES
Inventors: Miller Stephen J (US)
Assignee: Chevron USA Inc Assignee Code: 14764
Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5558851 960924 US 309216 940920

CATALYST REGENERATION PROCEDURE USING NET GAS EQUIPMENT
Inventors: Ressl Charles T (US)
Assignee: UOP Assignee Code: 20295
Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5558767 960924 US 365669 941229

HYDROCRACKING OF FEEDSTOCKS AND CATALYST THEREFOR
Inventors: Galiasso Robert T (VE); Prada Ricardo (VE); Reyes Edito (VE); Rodriguez Edilberto (VE); Romero Yilda (VE)
Assignee: Intevep S A VE Assignee Code: 11044
Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5558766 960924 US 328033 941024

SOL-GEL COMPOSITION FOR PRODUCING GLASSY COATINGS
Inventors: Patel Bipin C M (GB)
Assignee: British Technology Group Ltd GB Assignee Code: 30249
Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5558701 960924 US 448483 950725

PROCESS FOR REJECTING HEAVY HYDROCARBONS FROM LIGHT HYDROCARBONS GASES
Inventors: Markovs John (US); Yon Carmen M (US)
Assignee: UOP Assignee Code: 20295
Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5557030 960917 US 409114 950323

ISOMERIZATION OF SATURATED HYDROCARBONS
Inventors: Ege Stephen L (US); Lessard Thomas A (US); Lin Fan-Nan (US); Sung Nak J (US)
Assignee: Phillips Petroleum Co Assignee Code: 65688
Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5557029 960917 US 523978 950906

PROCESS FOR PREPARING SHORT CHAIN ALKYL AROMATIC COMPOUNDS
Inventors: Cheng Jane C (US); Fung Anthony D (US); Klocke Donald J (US); Lawton Stephen L (US); Lissy Daria N (US); Roth Wieslaw J (US); Smith C Morris (US); Walsh Dennis E (US)
Assignee: Mobil Oil Corp Assignee Code: 56432
Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5557024 960917 US 452919 950530

METHOD OF MAKING A FLAME ARRESTING AND CONTAMINANT-ABSORBING FILTER APPARATUS
Inventors: Bar-Ilan Amiram (US)
Assignee: Prototech Co
Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5556819 960917 US 425604 950420

ANTIBIOTIC ZEOLITE-CONTAINING FILM
Inventors: Niira Reiji deceased (JP); Uchida Masashi (JP); Yamamoto Tatuo (JP)
Assignee: Shinanen New Ceramic Corp JP; Shingawa Fuel Co Ltd JP
Assignee Code: 22700
Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5556699 960917 US 461165 950605

ANTIBACTERIAL ELECTRET MATERIAL
Inventors: Ando Katsutoshi (JP); Kondou Goro (JP); Takahashi Masanori (JP)
Assignee: Toray Industries Inc JP Assignee Code: 85117
Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5556618 960917 US 108644 931221

DEVICE AND PROCESS FOR HEATING A PASSENGER COMPARTMENT OF A MOTOR VEHICLE
Inventors: Khelifa Noureddine (DE)
Assignee: Behr GmbH & Co DE Assignee Code: 28098
Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5556028 960917 US 420786 950412

THERMOSETTING CASTABLE AND CURABLE POLYURETHANE-UREA POLYMERS HAVING IMPROVED FLOW AND END-WASTE CHARACTERISTICS FOR INSULATING THERMAL BARRIERS
Inventors: Freeland Gerard S (US)
Assignee: Azon USA Inc Assignee Code: 28651
Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5554713 960910 US 369701 950106

METHOD OF MAKING ESSENTIALLY SILICIC ZEOLITE BETA
Inventors: Saxton Robert J (US); Zajacek John G (US)
Assignee: Arco Chemical Technology Inc Assignee Code: 20082
Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5554356 960910 US 473394 950607

MEMBRANE FOR LIQUID MIXTURE SEPARATION
Inventors: Kita Hidetoshi (JP); Kondo Masakazu (JP); Matsuo Yasuo (JP); Miyake Norikazu (JP); Okamoto Kenichi (JP)
Assignee: Mitsui Engineering & Shipbuilding Co Ltd JP Assignee Code: 56351
Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5554286 960910 US 493538 950622

ENHANCED GAS SEPARATIONS AND ZEOLITE COMPOSITIONS THEREFOR
Inventors: Mullhaupt Joseph T (US); Stephenson Paula C (US)
Assignee: Praxair Technology Inc Assignee Code: 29423
Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5554208 960910 US 511847 950807

CATALYST MODIFICATION FOR SHAPE SELECTIVE HYDROCARBON CONVERSIONS
Inventors: Lago Rudolph M (US); Marler David O (US); McCullen Sharon B (US); Olson David H (US)
Assignee: Mobil Oil Corp Assignee Code: 56432
Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5552357 960903 US 294801 940825

CATALYTIC SYSTEM FOR THE REDUCTION OF NITROGEN OXIDES
Inventors: Farnos Maria D (US); McWilliams John P (US)
Assignee: Mobil Oil Corp Assignee Code: 56432
Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5552129 960903 US 271686 940707

ALKYLATED DIPHENYL ETHER LUBRICANTS
Inventors: Kremer Ross A (US); Law Derek A (US); Rudnick Leslie R (US)
Assignee: Mobil Oil Corp Assignee Code: 56432
Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5552071 960903 US 311829 940923

PHOTOFINISHING EFFLUENT PURIFYING PROCESS AND APPARATUS
Inventors: Arato George J (CA)
Assignee: London Drugs Ltd CA
Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5552055 960903 US 305309 940915

ZEOLITE AGGREGATES AND CATALYSTS
Inventors: Bortinger Arie (US); Cross Virginia R (US); Dienes Edward K (US); Kao Jar-Lin (US); Potter Mark J (US); Riley Robert E (US); Tungate Freddie L (US); Vanderspurt Thomas H (US)
Assignee: Exxon Research and Engineering Co Assignee Code: 28200
Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5552035 960903 US 271324 940706

INTEGRATED PROCESS FOR INCREASING C6 TO C8 AROMATICS CONTENT IN REFORMATE PREPARED FROM C9+ AROMATICS-CONTAINING FEED
Inventors: Shih Stuart S (US)
Assignee: Mobil Oil Corp Assignee Code: 56432
Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5552033 960903 US 347732 941201

PRODUCTION OF ULTRAHIGH PURITY NITROGEN
Inventors: Jain Ravi (US)
Assignee: BOC Group Inc The Assignee Code: 10093
Patent(No,Date);Applic(No,Date): US 5551257 960903 US 955180 921001

編集後記

昨年の11月に科学技術基本法が制定され，これを受けて今年の7月には科学技術基本計画が閣議決定された。これらについての意見が多くの新聞に寄稿されたり，ある雑誌ではこれに纏わる特集も組まれたので，基本法および基本計画に興味を持った方々も多いと思われる。また，紙上に現れた意見を見る限りにおいては，批判的なものは皆無ではないものの，基本法および基本計画は概ね好意的に受け止められ，科学技術にまた追い風が吹き始めるのかなとの期待がもたれているように見える。このような雰囲気に水を差すようで悪いが，いくつか疑問点があるので述べてみたい。

1. 「平成8年度から12年度までの科学技術関係経費の総額規模を約17兆円とする」とうたわれているが，大規模な赤字国債を抱え国家経済の再建が叫ばれている折り，何処に財源を求めるのか。

2. 「活力ある若手研究者，研究支援者の養成・確保」すなわち「ポスドク1万人支援計画」や「研究支援者数を，国研で研究者1人当たり1人，国立大学で研究者2人に1人に拡充」がうたわれているが，現在進行中の国家公務員数の削減や行革の方向と全く反対である。

3. 「データーベースの整備」や計量標準を始めとする「知的基盤の整備」が叫ばれている一方で，「任期付き任用の導入」や提案公募型の「競争型資金の拡充」が強調されている。前の2つはじっくりと息長く腰を落ち着けてこそ実りある成果となるものであることを考えると，これらは後の2つとは大いに反する。

「 」付きで記したことは，いずれも基本計画の骨子となっているものであるが，これらのいくつかはそれ自体に大きな問題を抱えていると同時に，これらの間に大きな矛盾がある。短兵急に成果を云々する我が国の風潮を考えると，5年後にこれらの問題点・矛盾点が何十倍にも膨れ上がり，科学技術への大きな落胆・失望となって現れないか心配である。 (F. M.)

「ゼオライト」編集委員

黒田一幸（委員長　早大理工）
飯野　明（出光興産）
井田孝徳（触媒化成工業）
牛尾　賢（日本石油）
歌田　実（東大総合研究博物館）
荻原成騎（東大理）
佐藤　洋（住友化学工業）
杉岡正敏（室蘭工大工）
高橋武重（鹿児島大工）
多田国之（東レ）
中田真一（千代田化工建設）
野末泰夫（東北大理）
水上富士夫（工技院物質研）
室井高城（エヌ・イー　ケムキャット）
森下　悟（東ソー）
八嶋建明（東工大理）
山崎淳司（早大理工）
横森慶信（防衛大化学）

ゼオライト Vol. 13, No. 4　平成8年12月10日発行

発行　**ゼオライト研究会**
〒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

本誌に掲載された記事の無断転載を禁ず