

Vol.27

No.1

2010

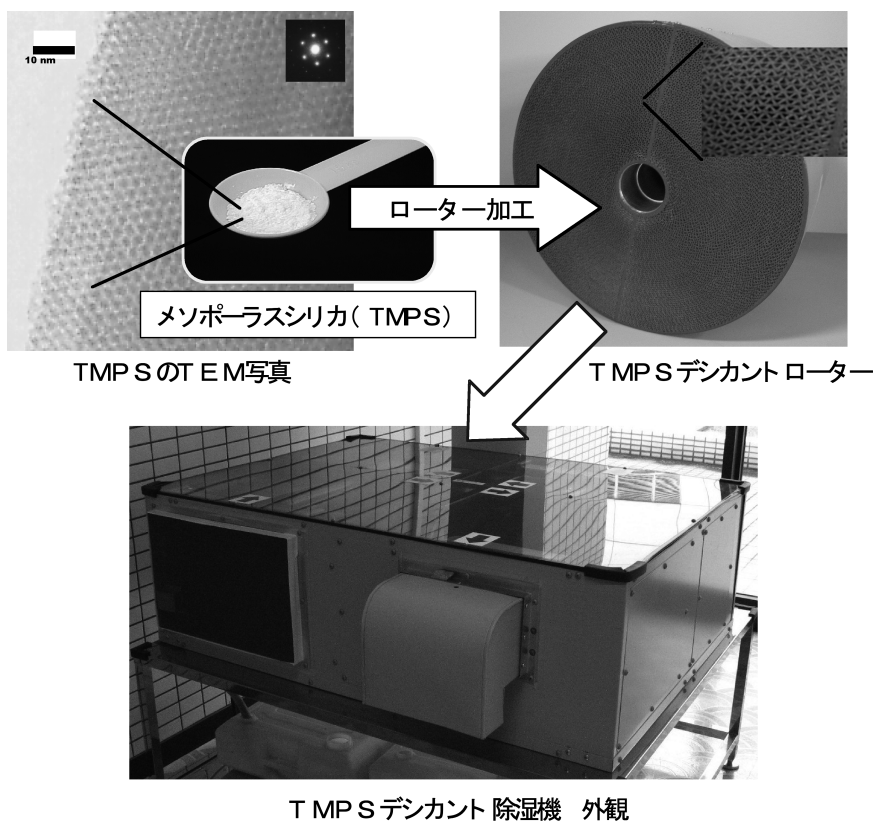
目 次

巻頭言 副会長就任にあたって
..... 角田 隆 ... 1

解 説 メソポーラスシリカの量産化と調湿材
としての応用
柳 正明, 藤井 亘, 笠間 勇輝, 南部 宏暢 ... 2

平成21・22年度理事会および総会 10

レポート (15) お知らせ (17) 会則 (22)
投稿規定 (24) 法人会員名簿 (25)



メソポーラスシリカを搭載したデシカント除湿機

(写真提供：太陽化学株式会社 柳 正明，藤井 亘，笠間 勇輝，南部 宏暢，
産業技術総合研究所 遠藤 明)

写真説明はp.25

《 巻頭言 》

副会長就任にあたって

旭化成ケミカルズ株式会社 モノマー・触媒研究所

角田 隆 (ゼオライト学会 副会長)



このたびゼオライト学会の副会長に就任いたしました。

これまで学会活動には縁遠かったのですが、これを機会に学会発展のため微力を尽くす所存でございます。会員の皆様のご指導、ご鞭撻を宜しくお願い申し上げます。

さて、私とゼオライトとの関わりは30年になりました。この間一貫して、省資源、省エネルギーを目的とした石油化学の基礎原料の新規製造プロセスの開発に携わり、その触媒としてゼオライトの利用を検討してきました。この経験から感じることは、「概念」としてのゼオライトは非常に明快ですが、「もの」としてのゼオライトは様々な「顔」を持つ複雑で難解なもの、ということです。同じシリカ／アルミナ比を持つ同一のゼオライトでも結晶の形状や大きさ等は大きく異なり、様々な「顔」を持っています。ゼオライトの「顔」によって触媒性能、特に触媒の劣化挙動は大きな影響を受けるため、工業触媒の開発は、このような多様な「顔」を持つゼオライトを種々合成し、その中から最適な「もの」を選び出す作業そのものであり、まさに匠の技に類するものといえると思います。これらの技術は工業的にきわめて重要ですが、それ故に丸秘のノウハウとして

企業内に封印されるため、各々が独自に技術の蓄積を図らねばならないのが現状と思います。この現状を少しでも変えることができたならば技術の発展に少なからず寄与すると思いますが、現実是非常に難しい課題です。しかしながら、様々な「顔」を持つゼオライトを自在に合成し、反応にカスタマイズさせる技術を蓄積し、体系化することは、今後の更なるゼオライトの展開のためには避けては通れない課題と思います。この観点から私の経験が少しでも役立つ様、微力ながら努力したいと思います。

資源、エネルギーや環境の分野でゼオライトが果たしてきた役割は、FCC触媒を例に挙げるまでもなく、非常に大きなものがあったと思います。地球温暖化の正否の議論は別にして、省資源、省エネルギーの重要性に異議を唱える方はいないと思います。この分野でゼオライトが貢献できる余地はまだまだたくさんあると思いますし、また期待も大きいと思います。このためには、ゼオライト（触媒化学）とプロセス（化学工学）の両面からのアプローチを更に強化する必要があると思います。今後の進展に期待すると共に、私もこの分野で少しでも貢献できるよう微力を尽くしたいと考えています。よろしくお願い申し上げます。

《 解 説 》

メソポーラスシリカの量産化と調湿材としての応用

柳 正明, 藤井 亘, 笠間 勇輝, 南部 宏暢

太陽化学株式会社 インターフェイスソリューション事業部 研究開発グループ

筆者らは、界面活性剤を構造規定剤とし合成されるメソポーラスシリカ（2D-hexagonal型）について量産化技術を構築し、業界に先駆けて商業化を行った（商品名「TMPS」）。筆者らはシリカの汎用性と安全性に着目し、化粧品から電子部品の低誘電材料にまで応用の可能性を拓いている。本稿では、特に調湿材としての応用に焦点をおいて紹介する。TMPSは狭い湿度域で急激な水の吸放出性を示す。また、細孔径を変じて湿度域を制御することも可能であり、デシカント除湿向けの吸着剤として有望である。筆者らは本用途の課題として、(1) 水蒸気耐久性向上、(2) ローター成形を掲げ検討を行った。まずシリカ骨格へ導入する異種金属の種類、量などを最適化した結果、TMPSはアルカリ蒸気を含む水蒸気下での耐久試験後も細孔構造を維持した。次に筆者らはTMPSを配合した抄紙を調製しコルゲート加工に取り組んだ結果、TMPSの細孔閉塞を極少とし抄紙重量当り45%を配合したローターの作製が可能となった。さらに、TMPSを利用した除湿試験機は50℃以下の温風で再生が可能であった。また1年以上のフィールドテストを実施し、優れた除湿性能を維持した。

キーワード：メソポーラスシリカ、デシカント、低温再生、水蒸気耐久、コルゲートローター

1. はじめに

メソポーラスシリカは、1988年に早稲田大学 黒田教授のグループにより発見¹⁾された、言わば日本発の新素材である。その後、早稲田大学および(株)豊田中央研究所の共同研究により、メソポーラスシリカFSM-16の合成が発表^{2,3)}され、ほぼ同時期にExxon Mobil社のグループがメソポーラスシリカMCM-41の合成を報告^{4,5)}した。これらの報告を契機に、界面活性剤の分子集合体をテンプレートとして合成される一連のメソポーラス材料に関する研究が急増することとなった。規則性ナノ空孔を有した材料というと、古くからゼオライトが知られている。ゼオライトおよびその類縁物質は、構造分類上でも

100を優に超える報告例があるが、その多くは細孔直径が1 nm以下であり、自ずとその細孔に対しゲストとなる分子は低分子のものに限定される。一方、メソポーラス材料は、その名の通りメソ孔（2～50 nm）を有しており、ゼオライトに比べその孔径は大きく、多くの分子をそのゲストとすることができる。すなわち、ゼオライトの細孔には侵入できないような嵩高い分子に対し、吸着性や分子篩効果などを示すところにメソポーラス材料の注目される所以がある。メソポーラス材料研究は材料面だけ見ても、シリカに始まり遷移金属酸化物、有機-無機ハイブリッド、炭素、さらには金属系へと発展するなど、一つの研究分野を形成したと言っても過言ではないだろう。

2. メソポーラスシリカ「TMPS」の量産化

メソポーラスシリカは、その発見から20年近くが経過したが、近年まで一部に試薬での供給はあるものの、多くは各研究室において実験室レベルで合成され研究に供されるのみに留まっていた。量産化には、合成のスケールギャップや排水処理等の多数の

受理日：2010年1月21日

〒510-0844 三重県四日市市宝町1番3号
太陽化学株式会社 インターフェイスソリューション事業部 研究開発グループ

E-mail: myanagi@taiyokagaku.co.jp

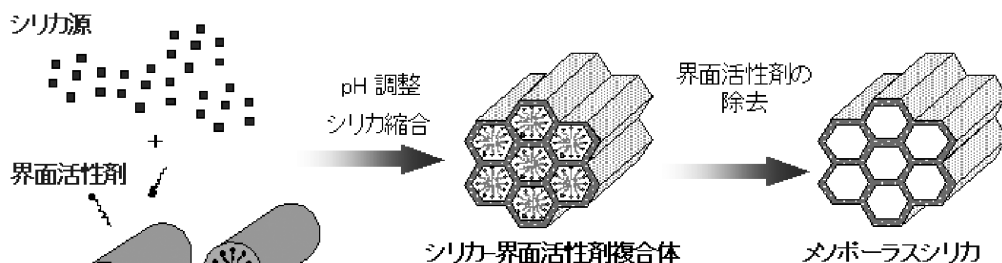


図1 メソポーラスシリカ「TMPS」の合成フロー

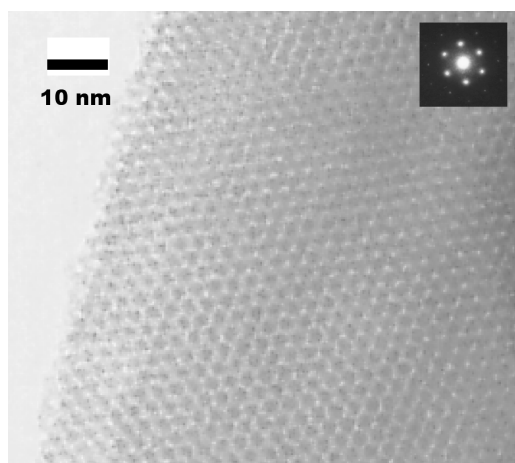


写真1 メソポーラスシリカ「TMPS (細孔径約 2.7 nm)」の透過電子顕微鏡像 ((株) 豊田中央研究所提供)

問題があり、どの企業も商業生産までに至っていない。筆者らは業界に先駆けてメソポーラスシリカの商業生産を果たしたのであるが、開発に取り組むキッカケとなったのは、メソポーラス材料の研究を当初からリードする (株) 豊田中央研究所との出会いにあった。筆者らが所属する太陽化学 (株) はシリカメーカーでもなければゼオライトメーカーでもない。1952年に食品用界面活性剤 (乳化剤) を日本で初めて上市した企業である。現在は、食品分野や化粧品分野に界面活性剤を販売するのみに留まらず、界面制御技術を生かした製品群も上市している。筆者らが有する界面制御技術に (株) 豊田中央研究所が着目したことにより、メソポーラスシリカ量産化に関する共同開発が開始し、2008年には、業界に先駆けて最大20 t/年スケールの実証プラントの稼働

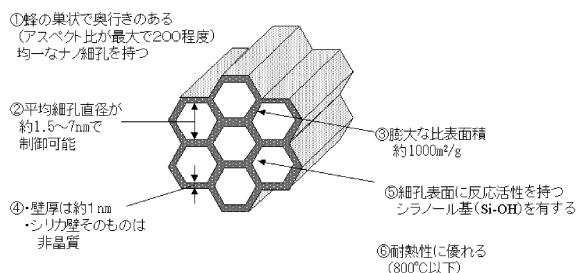


図2 メソポーラスシリカ「TMPS」の特徴

に成功した。

筆者らは、量産化したメソポーラスシリカを「TMPS (Taiyokagaku Meso Porous Silicas)」の名称で商品化している。TMPSは、界面活性剤を構造規定剤として介在させ、シリカ源の加水分解・重縮合によるシリカ骨格形成後、このシリカ・界面活性剤複合体より界面活性剤を除去することで合成される (図1)。さらに界面活性剤の分子長を変じることによって、シリカの細孔径を精密に制御することが可能となる。細孔の横断面は蜂の巣状の規則構造 (透過電子顕微鏡写真; 写真1) をとっており、縦断面は奥行きのある2D-hexagonal型の細孔構造をとる。筆者らは無機シリカ源を原料に用い、有機溶媒を用いない水系で常圧の条件にてTMPSの合成を行っている。本手法は、量産における材料のハンドリングや環境負荷の面でも優れたものと考ええる。

TMPSの特徴を以下にまとめる (図2)。

- (1) 蜂の巣状で奥行きのある (アスペクト比が最大で200程度) 均一な細孔を持つ
- (2) 平均細孔直径を約1.5~7 nmで制御が可能である

表1 メソポーラスシリカ「TMPS」の測定値例

製 品	平均細孔直径 [nm]*1	比表面積 [m ² /g]*2	細孔容積 [cm ³ /g]*3	製 品 測 定 値 例	
				嵩比重 [g/100 mL]*4	吸油量 [mL/100g]*5
TMPS-1.5	1.8	955	0.45	28.1	201
TMPS-4	4.0	970	0.94	21.0	509

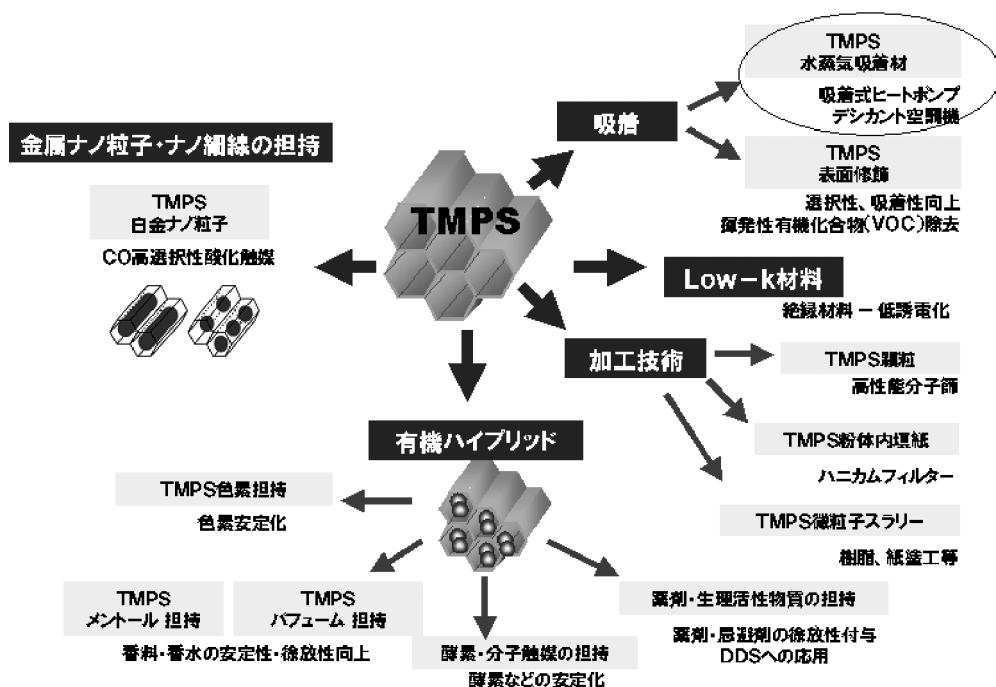
*1 BJH法, *2 BET法, *3 α s法, *4 タッピング測定, *5 JIS K5101-13-2 (煮あまに油法)

図3 メソポーラスシリカ「TMPS」の用途

- (3) 膨大な比表面積 (約1000 m²/g) を有する
- (4) 厚みが約1 nm (シリカ格子の2~3層分) の非晶質なシリカ壁からなる
- (5) 細孔表面に反応活性を持つシラノール基を有する
- (6) 耐熱性に優れる (800℃以下)
スペックは表1を参照されたい。

筆者らはTMPSの持つ特徴を生かした用途として、吸着剤や触媒用途など図3に示す用途に関して多数の機関と開発を進めている。筆者らが数あるメソポーラス材料の中でメソポーラスシリカの量産化に取り組む理由の一つとしては、シリカの汎用性にある。シリカは日本薬局方、医薬部外品原料規格や食品添

加物としても認可された最も安全な金属酸化物とも言え、人体への安全性に優れている。また、資源的にみてもシリカはクラーク数順位1位の酸素と2位のケイ素からなり、地球上で最も普遍的に存在する物質と言える。筆者らは生活に身近な化粧品、トイレタリー製品などから、ナノ空間を生かした電子部品向けの低誘電材料にまで応用の可能性を拓けている。今回はその中でも特に水蒸気吸脱着特性を取り上げ、開発の取り組みについて紹介したい。

3. メソポーラスシリカ「TMPS」のデシカント除湿への応用

3.1 「TMPS」の水蒸気吸脱着特性

TMPSは、膨大な比表面積と高規則性のナノ細孔

を有することから、特異な吸放湿特性を示す。メソポーラスシリカの水蒸気吸脱着特性は狭い相対湿度の範囲で大きな吸放湿を示し、また Kelvin 式に従い細孔径に応じた相対湿度において細孔の毛管凝縮を引き起こす。筆者らは TMPS-1.5, TMPS-2.7 (平均細孔直径約 2.7 nm), TMPS-4, シリカゲル (A 型) およびゼオライトについて水蒸気吸脱着測定を行った。測定には、日本ベル (株) 製 BELSORP-18PLUS を用いた。前処理として各試料を飽和水蒸気雰囲気下に 12 時間以上静置した後、真空脱水処理を行い測定に供した。TMPS は製造における界面活性剤の除去において高温処理を施すため、シリカ表面は疎水性に傾いており、そのままの状態では水蒸気吸脱着測定に供すると、吸着がより高い相対湿度で立ち上がる。さらに同一の試料を用い繰り返し水蒸気吸脱着測定を行うと、シリカ表面の親水化が徐々に促され、吸着等温線が次第に低湿側にシフトしていく⁶⁾。この前処理により実際の使用に則した TMPS の吸脱着等温線が得られる。

測定した水蒸気吸脱着等温線を図 4 に示す。ゼオライトはその多くが、細孔径が 1 nm 未満であるため、極低相対湿度で飽和に達する。ゼオライトは水を強く吸着し再生時に高温が必要となるため、再生に必要なエネルギーは大きくなる。またシリカゲル (A 型) では、相対湿度の広い範囲で、なだらかな吸脱着を示すのに対し、3 つの TMPS では、ある相対湿度の狭い範囲で急激な吸脱着が起きる。細孔径の小さい TMPS-1.5 は、相対湿度 30 % という乾いた雰囲気中で吸湿が開始する。沙漠の相対湿度は 20 ~ 25 % と言われており、相対湿度 30 % が如何に乾いた雰囲気であるか分かって頂けるだろう。TMPS-1.5 は、相対湿度 30 ~ 40 % の範囲で急激な水の吸脱着が起き、水の吸脱着量は、シリカゲル (A 型) と同等である。TMPS-4 は、平均細孔直径が約 4 nm と TMPS-1.5 に比べ大きく、水の急激な吸脱着が起る相対湿度域は 55 ~ 70 % の範囲と大きく高湿度域にシフトする。水の吸脱着量は、TMPS-1.5 の約 2 倍となっており、両者の違いは細孔容積に起因する。また、平均細孔直径が約 2.7 nm である TMPS-2.7 では、水の急激な吸脱着が起る相対湿度域は 45 ~ 55 % の範囲となり、これは TMPS-1.5 と TMPS-4 の中間に位置する。TMPS は、このように狭い湿度域で急激な水の吸放出性を持つため、湿度域に応じた細孔径

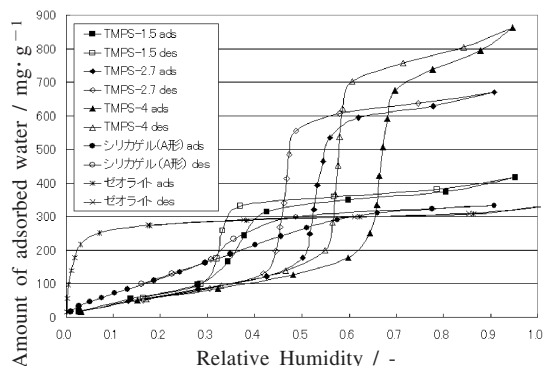


図4 各種吸着剤の水蒸気吸脱着等温線

を選択することで効率的に水の吸放出を行うことが可能となる。

3.2 デシカント除湿とは？

地球温暖化の警鐘が鳴らされるようになって久しい。京都議定書に基づく温室効果ガス削減が叫ばれているが、オフィスや商業施設に関連する民生業務部門の二酸化炭素排出量は、2007年に基準年である1990年比で約44%増⁷⁾となっている。また、これらのエネルギー消費の約半分が空調関連に使用されていると言われており、今後の環境・エネルギー問題を考える上で空調の省エネルギー化が大きくクローズアップされている。このような背景において、ヒートポンプやデシカント空調のような省エネルギー性の高い空調システムが注目を浴びている。筆者らは、前述した TMPS の持つ特異な吸放湿性が、デシカント除湿の吸着剤として優れた特性であることに着目した。

現在、最も多く用いられる除湿方式としては、冷却除湿方式がある。これは、一般のエアコンでも用いられているもので、冷却器により空気を露点まで過冷却し、冷却器上で結露させ除湿するものである。このように過冷却と再加熱を行うシステムでは、エネルギーロスが大きくなってしまふ。また過冷却による、所謂「冷房症」が問題となっている。

デシカント除湿とは乾燥剤を利用した空調システムである。デシカント (desiccant) とは、乾燥剤を意味する。デシカント除湿は過冷却を行うことなく、乾燥剤の力で直接空気中の水分を除去するものである。そのシステムは、大きく吸収式と吸着式の2つに大別される。前者は塩化リチウム溶液などを水の

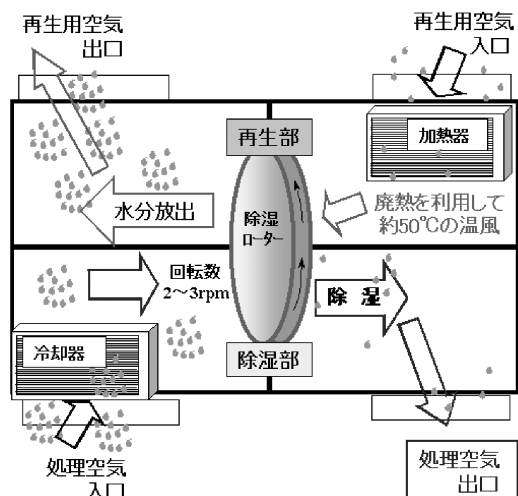


図5 デシカント除湿システムの一例

吸収材として用いたシステムであり、後者は吸着剤に各種の多孔体を用いたシステムである。前者は、設備的にも大型化するため、汎用的とはいえない。筆者らは装置のコンパクト化が可能な後者のシステムに着目し、TMPSの利用検討を行った。

3.3 「TMPS」を利用したデシカント除湿機

デシカント除湿システムの一例を図5に示す。吸着剤は吸湿すると同時に吸着熱が発生する。このため、吸着剤を塗布したローターの手前、あるいは直後に冷却器を設置する。本例は、前者のプレクール方式に当たる。除湿運転の流れを以下に記載する。

- (1) 冷却器に高湿度の処理空気を流通させる。
- (2) 吸着剤を塗布したローターを回転させ、区分けされたローター部（除湿部）に（1）のプレクールした高湿度の空気を流通させ、吸着剤により除湿する。
- (3) 水分を含み回転するローターのもう一方の区分（再生部）に熱風を流通させてローターを乾燥させる。このようにして連続的な除湿運転が可能となる。

デシカント除湿システムにおけるエネルギー利用の高効率化および装置のコンパクト化の可否は、吸着剤の性能によるところが大きい。エネルギー利用の高効率化には、吸着剤の再生温度が重要となる。一般にシリカゲルを塗布したローターの再生温度は70℃以上、ゼオライトでは100℃以上の熱風が必要とされる。一方、TMPSを塗布したローターでは、

40～50℃で十分である。このように低温再生を可能とすることで、冷却器や他の熱源などから発生する低温廃熱の利用を可能とし、エネルギー効率に優れたシステムとすることができる。またTMPSは前述のように狭い相対湿度範囲で水蒸気の吸脱着量を多くとることが可能であり、これは必要とするローター容積の小型化に繋がる。TMPSはデシカント除湿向けの吸着剤として優れた潜在能力を有するものであるが、実用化においては幾つかの課題もある。筆者らは、主な課題として（1）水蒸気耐久性向上、（2）ローター成形の2つを掲げ検討を行った。

3.4 「TMPS」の水蒸気耐久性の向上

メソポーラスシリカ研究の初期から、メソポーラスシリカは加熱水蒸気下で容易に細孔構造が崩壊するとの報告⁸⁾がある。また、アンモニアのような塩基成分を含む加熱水蒸気下では、細孔構造がさらに崩壊しやすい。この問題を打破するための研究がなされており、シリカ骨格への異種金属の導入により、メソポーラスシリカの水蒸気耐久性が向上するとの報告^{9, 10)}がある。筆者らはTMPSをベースにシリカ骨格への異種金属の導入検討を行い、異種金属の種類、導入量、および導入方法について最適化を行った。TMPS-1.5をベースに異種金属を導入した材料をTMPS-1.5Aとし、同様にTMPS-4に異種金属を導入した材料をTMPS-4Aとした。耐久性の加速試験として、アンモニア蒸気を含む飽和水蒸気下で加熱静置するという耐久試験を実施した。これは密閉容器に0.063 wt% アンモニア水溶液を1 ml 入れ、TMPS 100 mg をこれに直接接触しないように置き、60℃に加温した。結果を図6と図7に示す。左図が耐久試験前の各試料の水蒸気吸脱着等温線である。右図が耐久試験後のものである。比較するとTMPS-1.5、TMPS-4は耐久試験後には、吸脱着量が大きく減少している。一方、金属種を導入したTMPS-1.5A、TMPS-4Aでは耐久試験後も吸脱着量を維持し、またメソ孔に由来する急激な吸脱着性も認められた。

3.5 「TMPS」を配合したローター成形

次にローター成形について述べる。TMPSは微粉末状を呈しており、デシカントローターの吸着剤として用いるためにはローターのハニカム基材に固定化する必要がある。固定化の手法として、まず含浸法が挙げられる。これは吸着剤とバインダーからなるスラリーを調製し、セラミックファイバー製ハニ

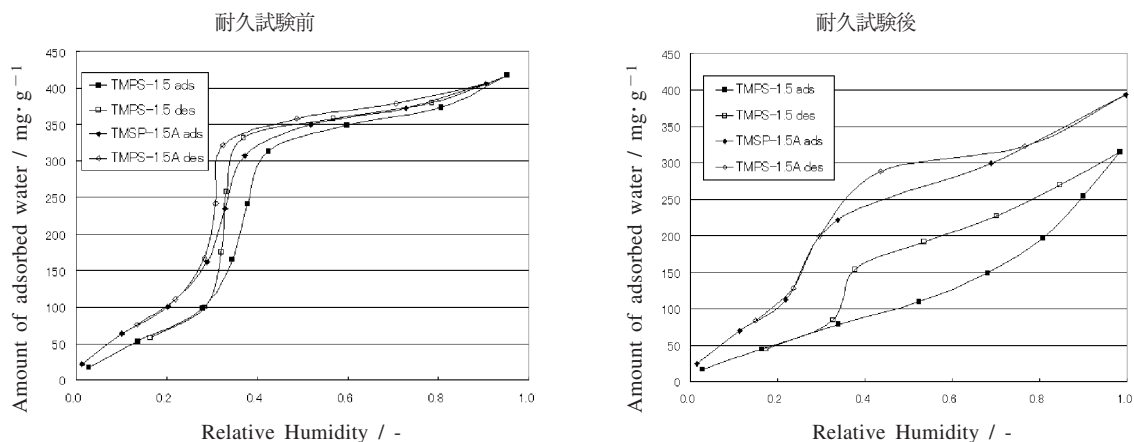


図6 TMPS-1.5, TMPS-1.5Aの水蒸気吸脱着等温線

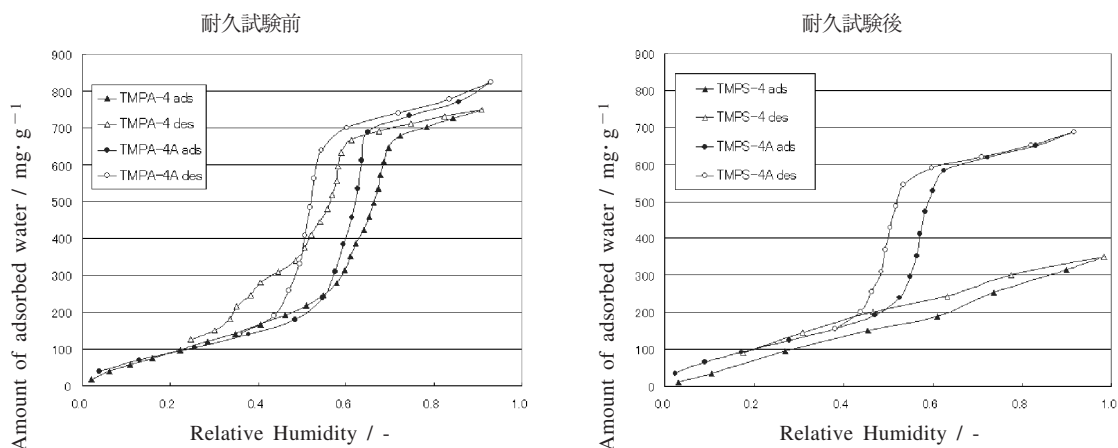


図7 TMPS-4, TMPS-4Aの水蒸気吸脱着等温線

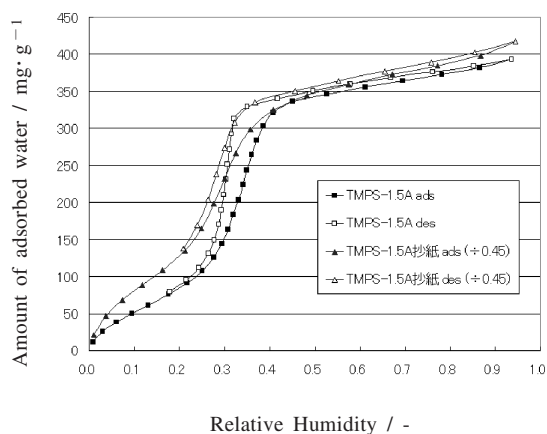


図8 「TMPS-1.5A抄紙」の水蒸気吸脱着等温線

カムをスラリーに含浸、乾燥させることで固定化するものである。この手法の課題は、バインダーによる吸着剤の細孔閉塞を最少とすることはもちろん、それ以外にハニカムに吸着剤を均一かつ強固に固定させること、吸着剤によるハニカムの目詰りを防ぐことなどが挙げできる。このように含浸法は生産における品質安定の点で難易度が高いことから、筆者らはTMPSを有機繊維に抄きこみ、抄紙とした後、段ボールのように波状に折りこみ、次にこれを巻いてローターとするコルゲート加工の手法に取り組んだ。本取り組みにより、抄紙重量当り最大で45%のTMPSの配合が可能となった。TMPS-1.5Aとこれを用いた抄紙の水蒸気吸脱着等温線を図8に示す。抄紙にはTMPS-1.5Aを45 wt%含有しており、図8

にはTMPS-1.5Aを100 wt%に換算したものをプロットした。有機繊維のみの水吸脱着量は微量であり無視して良い。TMPS-1.5Aとその抄紙では水吸脱着量に差はなく、抄紙による細孔閉塞は極めて少ないと考えられる。これをコルゲート加工し、ローター化したものを表紙裏写真に示す。筆者らは本加工を三菱製紙(株)との共同開発により成し、TMPS抄紙コルゲートあるいはローターでの商業展開を進めている。

また、表紙裏の写真にTMPSを用いたローターを組み込んだデシカント除湿試験機を示す。本試験機のシステムは、図5に示した除湿システムを採用している。ローターはハニカムローター基材にTMPS-1.5Aを塗布したものをを用いており、試験機のほぼ中央部に配置している。ローターのサイズは直径30 cm×厚み10 cmである。試験機の大きさは約1.5 m×1 m×0.4 mであり、天井吊り下げを想定した造りとなっている。また、プレクール用の冷却器のコンプレッサーから発生する廃熱を再生用に利用することで、よりエネルギー効率の優れたものとして

いる。本試験機は既に1年以上のフィールドテストを実施しており、期間中優れた除湿性能を維持しつつ運転することができた。ローターの再生は40～50℃の低温の温風で可能であった。

4. おわりに

メソポーラスシリカの発見から20年近くが経過し、メソポーラス材料科学は、現在も大学を始めとする公的研究機関などで幅広い基礎研究がなされている。しかし、こと実用化に向けては、ようやく端を発したように思う。「基礎研究」と「応用開発」の間には技術的な隔たりがあり、よく「開発における死の谷」と呼ばれているが、メソポーラスシリカの実用化も従来は「死の谷」を越えられずにいたのだと思う。筆者らは、メソポーラスシリカの商業生産を確立し、メソポーラスシリカの実用化の「死の谷」を一つクリアしたと捉えている。しかし実用化には、まだ幾つもの「死の谷」がある。メソポーラスシリカは、汎用材料として広範な用途での可能性があるが、デシカント除湿向け開発で述べたように、その実用化の達成には、そのものの持つ性質と利用の場を考え

た材料改質が必須であり、実用に耐えうる優れた成形技術も欠かせないものとする。また、これらの技術は、一企業で成り立つものではなく、良きパートナーシップがあって成り立つものであろう。筆者らは、広範な分野において今後も良きパートナーとの共同開発を進め、メソポーラスシリカ実用化の「死の谷」を乗り越えていきたい。

謝 辞

本文で紹介したメソポーラスシリカ量産化の成果は、(株)豊田中央研究所との共同開発および経済産業省助成事業「省エネルギー型化学技術創成研究開発」での研究に基づく。メソポーラスシリカを配合した抄紙およびコルゲートローターの成形は三菱製紙(株)との共同開発の成果による。また、メソポーラスシリカを用いたデシカント除湿試験機の開発は、(独)産業技術総合研究所 環境化学技術研究部門との共同開発の成果である。共同研究者と支援者にこの場を借りて深謝したい。

文 献

- 1) T. Yanagisawa, T. Shimizu, K. Kuroda, C. Kato, *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **63**, 988 (1990).
- 2) S. Inagaki, Y. Fukushima, A. Okada, T. Kurauchi, K. Kuroda, C. Kato, *Proc. 9th. International Zeolite Conf.*, **1**, 305 (1992).
- 3) S. Inagaki, Y. Fukushima, K. Kuroda, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.*, **8**, 680 (1993).
- 4) C. T. Kresge, M. E. Leonowicz, W. J. Roth, J. C. Vartuli, J. S. Beck, *Nature.*, **359**, 710 (1992).
- 5) J. S. Beck, J. C. Vartuli, W. J. Roth, M. E. Leonowicz, C. T. Kresge, K. D. Schmitt, C. T. W. Chu, D. H. Olson, E. W. Sheppard, S. B. McCullen, J. B. Higgins, J. L. Schlenker., *J. Am. Chem. Soc.*, **114**, 10834 (1992).
- 6) S. Inagaki, Y. Fukushima, *Micropor. Mesopor. Mater.*, **21**, 667 (1998).
- 7) 環境省資料「2007年度(平成19年度)の温室効果ガス排出量(確定値)について」
- 8) T. Tatsumi, K. A. Koyano, Y. Tanaka, S. Nakata, *Chem. Lett.*, **469** (1997).
- 9) K. Yano, Y. Fukushima, *J. Porous Mater.*, **10**, 223 (2003).
- 10) 遠藤明, 小森晃, 稲木由紀, 藤崎里子, 山本拓司, 大森隆夫, 中岩勝, 日本冷凍空調学会論文集., **21**, 329 (2004).

Mass Production and Application for Humidity conditioning of Mesoporous Silica

Masaaki Yanagi, Wataru Fujii, Yuuki Kasama and Hironobu Nanbu

Taiyo Kagaku Co., Ltd., Interface Solution Division R&D Group

Taiyo Kagaku has successfully developed a surfactant template assisted mass production technology of mesoporous silica particularly with two-dimensional hexagonal type pore channels and commercializing under a brand name TMPS (Taiyokagaku Meso Porous Silicas). Designed TMPS are with safe and versatile features and thus, recommended to used in variety of diverse applications such as adsorbent, catalysis support, toiletries, materials for electronic industry, for example, low dielectric materials etc. The current report deals with a specific application of TMPS in a humidity control system due to its unique feature to hold and release a substantial quantity of adsorbed matrices (*i.e.* vapor of water or organic solvents) in desirable range of relative humidity depending on the application. Such features are attributed to its tunable narrow pore size distribution, wherein the humidity control phenomenon could be constantly regulated. TMPS are hydrothermally stable even in humidified ammonia vapors, since we have improved their durability via doping metals in the silica framework. This led us to apply TMPS as adsorbent material for desiccant type air-conditioners. We have successfully established a design of TMPS desiccant rotor with optimized content nearly 45 wt.% of TMPS embedded in thin sheet of papers and corrugated (systematically folded) in to rotor form of desired diameter depending on the scale of desiccant system. Noteworthy to mention that pore blockage problem was dramatically minimized in corrugated TMPS desiccant rotor system, which corresponds to its least occluded mesopores. Fabricated TMPS desiccant units are capable to perform desorption steps under 50 °C. Overall performance were tested under different environmental locations as a field test for more than one year and results revealed that TMPS desiccant constantly maintained an excellent dehumidification performance without any deviations. This clearly implies that TMPS is the promising candidate as an adsorbent for the desiccant type air-conditioning system.

Keywords: mesoporous silica, desiccant, energy-efficient air-conditioning, water vapor endurance, corrugated rotor

平成21・22年度理事会および総会

ゼオライト学会の平成21・22年度新旧合同理事会が平成21年11月24日（火）に西日本総合展示場新館展示場（北九州市）にて、総会が平成21年11月25日（水）にリーガロイヤルホテル小倉（北九州市）にて開催された。

平成21・22年度新旧合同理事会

平成21年度理事および平成22年度理事候補者による合同理事会が開催され、以下の議案が審議された。

1. 平成21年度事業報告

増田前企画委員長から別掲の事業について報告があり、承認された。

ZMPC2009の大久保secretaryからZMPC2009の概要説明、福岡treasurerから同会議の会計報告があり、承認された。

2. 平成21年度会計報告

前田財務担当理事から別掲の本会の決算について報告があり、承認された。辰巳監事より決算内容の確認の報告がされた。

- ・法人会員会費が予算に比べ2社分（200,000円）収入減。
- ・平成21年度途中からニュースレターへの広告掲載を開始したことによる収入増（206,000円／2号分）。
- ・国際交流基金については、ZMPC2009事務局への支出があった。返金分は次年度予算に確定額として組み入れた。

3. 平成21年度編集委員会報告

佐野前編集委員長からゼオライトニュースレターの出版状況等の報告があった。

- ・平成21年度はVol.25, No.4とVol.26, No.1からNo.3まで発行した。
- ・広告掲載を開始した。

4. 平成22年度役員改選

役員推薦委員会の報告に基づき、別掲の平成22年度役員候補者および各担当予定を承認し、総会に諮ることとした。

5. 平成22年度事業計画

大久保企画委員長から別掲の事業計画案についての提案・説明があり、承認された。

6. 平成22年度予算

前田財務担当理事から予算案についての説明があり、承認された。

- ・国際交流基金の取り扱いについて審議した。

(1) 国際交流基金の取り扱い、今年度中に規定を策定

(2) 付帯事項として、一般会計が赤字の際には一部を取り崩すことができることを担保

これら二点を総会で諮ることとした。

平成22年度総会

平成21年度事業報告

1. 第24回ゼオライト研究発表会

第24回実行委員会（実行委員長 窪田 好浩（横浜国立大学））

開催日：2008年11月26日（水）～27日（木）

場所：タワーホール船堀（東京都江戸川区）

共催等：化学工学会、触媒学会、石油学会、日本イオン交換学会、日本エネルギー学会、日本化学会、日本吸着学会、日本セラミックス協会、日本地質学会、日本粘土学会、日本膜学会、有機合成化学協会

特別講演：（11月26日）

「ゼオライトの形状選択性—多環芳香族炭化水素のアルキル化を例として—」 杉 義弘（岐阜大学）

「分子プログラミングによるソフトナノマテリアルの設計と機能」 相田 卓三（東京大学）

発表件数：84件（この他特別講演2件）

参加者：（研究発表会）232名

内訳：正会員147名、学生76名、非会員5名、招待4名、（懇親会）87名（招待4名）

2. 平成21年度ゼオライトフォーラム

世話人：清住嘉道（産業技術総合研究所・東北センター）

開催日：2009年6月19日（金）

場所：産業技術総合研究所・東北センター OSL
棟2階会議室

共催：産総研・東北センターグリーンインキュベ
ーションコンソーシアム

協賛：日本化学会，触媒学会，石油学会，化学工
学会，粘土学会

テーマ：シリケート科学の新しい展開

プログラム

1. 「層状ケイ酸塩のシリル化を利用したナノ空間
設計」 望月 大（東京工業大学）
2. 「フィロシリケートを配向させた自立膜の機能
化」 蛭名 武雄（産業技術総合研究所）
3. 「ハイドロタルサイト様化合物の合成と環境保
全への応用」 手束 聡子（東北大学）
4. 「メソポーラスシリカを利用する酵素の安定化
とその性質」 伊藤 徹二（産業技術総合研究所）

参加者：68名

その他：懇親会参加者 32名（講師を含む）

3. 第16回ゼオライト夏の学校

世話人：松本 明彦（豊橋技術科学大学）

開催日：2009年9月10日（木）午後～9月11日
（金）午後

場所：国立若狭湾青少年自然の家（福井県小浜
市）

協賛：日本化学会，触媒学会，石油学会，化学工
学会，粘土学会

プログラム

＜ゼオライト・多孔体の基礎＞

1. 「透過電子顕微鏡で見るゼオライト」 大砂 哲
（豊田中央研究所）
 2. 「入門XAFS－XAFSを使うと触媒のどうい
うことがわかるのかー」 田中 庸裕（京都大学）
 3. 「ゼオライト合成」 近江 靖則（広島大学）
- ＜最近のトピックス＞

4. 「メソポーラスシリカ（TMPS）の工業生産化
とその応用」 南部 宏暢（太陽化学）
5. 「気体吸着によるゼオライトの相転移」 仲井
和之（日本ベル）

参加者：43名（学生 25名，一般 8名，講師 5名，
世話人 2名，補助 3名）

4. ZMPC2009

4.1 概要（詳細はVol.26, No.4で説明）

コアメンバー：黒田 一幸（委員長，早大），大久
保 達也（総務，東大），福岡 淳（財務，北大），松
方 正彦（プログラム，早大），窪田 好浩（プログ
ラム，横国大），西山憲和（プログラム，阪大）

開催日：2009年8月3日（月）～8月7日（金）

会 場：早稲田大学早稲田キャンパス

主 催：ゼオライト学会・早稲田大学グローバル

COE プログラム（「実践的化学知」教育研究拠点）

協賛等：HP 参照（<http://www.zmpc.org>）

資金援助：井上科学振興財団，泉科学技術振興財
団

参加者：387名（国内 236名，海外 151名）（招
待 26名，会員 170名，一般 92名，学生 88名，
同伴 11名）

・プレシンポジウム：河口湖（Organizer：小倉
賢，里川 重夫）8/1-8/3（参加者 32名）

・ポストシンポジウム：洞爺湖（Organizer：増
田隆夫，共催：北大GCOE）8/8-8/9（参加者 41
名）

（参考）

プレシンポジウム：韓国仁川（Organizer: Prof.
Sang-Eon Park, Prof. Jirí Čejka）7/31-8/1（参
加者 78名）

4.2 会計報告

ZMPC2009 決算報告

収入（単位 円）

登録費

会員（事前）	9,100,000
会員（当日）	1,260,000
一般（事前）	5,195,000
一般（当日）	1,200,000
学生（事前）	1,920,000
学生（当日）	245,000
同伴者	165,000
当日バンケットのみ	10,000
参加費の精算分	20,000

小計 19,115,000

展示料

展示料 620,000

小計 620,000

補助金

ゼオライト学会国際交流基金

285,118

井上学術振興財団	800,000
泉科学技術振興財団	500,000
企業寄付金	291,200
小計	1,876,318
雑収入	
利息	1,935
小計	1,935
合計	21,613,253
支出（単位 円）	
渡航滞在費補助	2,151,400
登録・旅行業務費	3,880,988
会場運営費	2,531,773
広報費	281,025
資料作成費	826,850
会議費	2,369,512
事務費	119,055
議事録出版費	0
飲食料費	1,731,400
ブレ・ポストシンポジウム補助	870,425
Social Program 費	6,850,825
合計	21,613,253
差し引き	0

支出（単位 円）	実績	予算	差引
会誌編集発行、委員会経費	2,978,740	3,005,000	△71,260
総会開催費	0	0	0
研究発表会経費	400,000	400,000	0
ゼオライトフォーラム経費	200,000	200,000	0
夏の学校経費	250,000	250,000	0
学会出版物の電子化作業保守費	173,662	230,000	△56,338
事務局経費	1,557,738	1,638,000	△80,262
交通通信費	134,109	200,000	△65,891
理事会経費	88,620	100,000	△11,380
企画委員会経費	0	250,000	△250,000
広報委員会経費	0	100,000	△100,000
国際交流基金	0	0	0
消耗品費	79,485	80,000	△515
備品費	0	0	0
振込手数料	6,824	5,000	1,824
書籍購入費	0	0	0
予備費	0	42,659	△42,659
合 計	5,869,178	6,545,659	△676,481
次年度繰越金		1,323,228	

差引は予算から実績を引いたもの。

平成21年度ゼオライト学会決算

収入（単位 円）	実績	予算	差引
法人会員会費	3,600,000	3,800,000	△200,000
個人会員費	1,520,000	1,455,000	65,000
学生会員会費	16,000	28,000	△12,000
研究発表会収入	315,928	0	315,928
ゼオライトフォーラム収入	64,784	0	64,784
夏の学校収入	223,085	0	223,085
預金利息	713	100	613
書籍頒布	25,000	35,000	△10,000
雑収入	239,337	40,000	199,337
前年度繰越金	1,187,559	1,187,559	0
合 計	7,192,406	6,545,659	646,747

平成21年度国際交流基金決算

収入（単位 円）	実績	予算	差引
前年度繰越金	16,396,212	16,361,689	34,523
ZMPC 事務局から	0	0	0
預金利息等	11,388	1,000	10,388
合 計	16,407,600	16,362,689	44,911
支出（単位 円）	実績	予算	差引
雑費	1,680	3,000	△1,320
ZMPC2009 事務局へ	5,000,000	1,000,000	4,000,000
次年度繰越金	11,405,920	15,359,689	△3,953,769
合 計	16,407,600	16,362,689	44,911

次年度繰越金 11,405,920

平成22年度事業計画

会 員 数

法人会員	36 社 (前年度比 -1)
個人会員 (国内)	281 名 (+7)
個人会員 (国外)	18 名 (±0)
学生会員	11 名 (-3)
名誉会員	1 名 (±0)
(2009年9月30日現在)	

今年度は法人会員は減少したが、減少しつつあった個人会員が再び増加した。

平成22年度役員

(敬称略)

会 長	黒田 一幸 (早稲田大)
副会長	角田 隆 (旭化成) *
	佐野 庸治 (広島大)
理 事	里川 重夫 (成蹊大)「編集委員長」*
	大久保達也 (東大)「企画委員長」*
	畑中 重人 (新日本石油)「財務委員長」
	福永 哲也 (出光興産)「広報委員長」
	窪田 好浩 (横浜国大)「庶務理事」
	西 宏二 (防衛大)「編集」
	遠藤 明 (産総研)「企画」*
	中野 雅雄 (東ソー)「企画」
	小倉 賢 (東大)「企画」*
	山下 弘巳 (大阪大)「企画」
	辻 秀人 (三菱化学)「企画」*
	前田 和之 (東農工大)「財務」
	野村 淳子 (東工大)「財務」
	北村 勝 (住友化学)「財務」
	近江 靖則 (広島大)「広報」
	南部 宏暢 (太陽化学)「広報」*
	西山 憲和 (大阪大)「広報」
監 事	辰巳 敬 (東工大)
	岡崎 肇 (新日本石油)

*印 新任

1. 第25回ゼオライト研究発表会

第25回実行委員会 (実行委員長 浅岡佐知夫 (北九州市立大学))

開催日: 2009年11月25日 (水) ~ 26日 (木)

場所: 西日本総合展示場新館展示場, リーガロイヤルホテル小倉

共催等: 化学工学会, 触媒学会, 石油学会, 日本イオン交換学会, 日本エネルギー学会, 日本化学会, 日本吸着学会, 日本セラミックス協会, 日本地質学会, 日本粘土学会, 日本膜学会 (順不同)
特別講演 (11月25日)

「重質油の水素化分解 -ゼオライト系DAO水素化分解触媒の開発-」牛尾 賢 (日揮触媒化成)

「ゼオライト合成の多様性を求めて」辰巳 敬 (東工大)

懇親会 11月25日 (水)

2. 2010ゼオライトフォーラム

開催日: 2010年6月頃を予定

3. 第18回ゼオライト夏の学校

開催日: 2010年9月上旬を予定

平成22年度予算

収 入 (単位 円)

法人会員会費	3,600,000
個人会員会費	1,405,000
学生会員会費	22,000
預金利息	100
書籍頒布	0
広告収入	272,000
雑収入	40,000
前年度繰越金	1,323,228
合 計	6,662,328

支 出 (単位 円)

会誌編集発行, 委員会経費

2,900,000

総会開催費 0

研究発表会経費 400,000

ゼオライトフォーラム経費

200,000

夏の学校経費 250,000

学会出版物の電子化作業保守費

110,000

事務局経費 1,575,000

交通通信費 200,000

理事会経費 100,000

企画委員会経費 100,000

広報委員会経費 20,000

国際交流基金 0

消耗品費 80,000

備品費 0

振込手数料 5,000

予備費 722,328

合 計 6,662,328

単年度収支

△600,900

平成22年度国際交流基金予算

収 入 (単位 円)

前年度繰越金 11,405,920

ZMPC2009事務局から 5,714,882

預金利息等 1,000

合 計 17,121,802

支 出 (単位 円)

雑費 3,000

ZMPC2009事務局へ 1,000,000

次年度繰越金 16,118,802

合 計 17,121,802

以下の国際交流基金の取り扱いについて審議し、承認された。

(1) 国際交流基金の取り扱い, 今年度中に規定を策定

(2) 付帯事項として, 一般会計が赤字の際には一部を取り崩すことができることを担保

第26回ゼオライト研究発表会

第26回実行委員会 (実行委員長 里川重夫 (成蹊大学))

開催日: 2010年12月2日 (木) ~ 3日 (金)

場所: タワーホール船堀 (東京都江戸川区)

第25回ゼオライト研究発表会報告

井出裕介（早稲田大学教育・総合科学学術院 助手）

無機ナノポーラス材料の表面修飾に関する研究で博士号を取得してから3年余り、同様の分野の研究を継続して行ってきた者として甚だ恥ずかしい事ではありますが、今回初めてゼオライト学会に参加いたしました（材料の触媒応用で興味深い成果が出始めたこともあり、先のZMPC2009と共にようやく参加に漕ぎつけた、と言い訳すれば若干聞こえが良くなりますでしょうか...）。前置きはさておき、実際に参加し、触媒化学や材料化学、化学工学など幅広い分野の研究機関、産業界から多くの方々が参加されており、それに伴い多様な観点からの活発な質疑応答が行われていた印象を受けました。

言うまでもなくゼオライトをはじめとする新規材料の触媒機能に関する発表が多く見受けましたが（著者がこの手の発表を好んで聴講していた感是否めませんが）、材料化学に携わる者としては、特に現在のように構造評価技術が発達した時代、構造が未知、もしくはその評価が十分に行われていない材

料を用いた触媒試験には一見戸惑いがありました（あくまで素人の印象ですのでご容赦ください）。一方で、使ってみて初めてその良さがわかるのがゼオライトに限らず触媒研究の醍醐味でもあること、そして結果からフィードバックして材料設計を巧みに行うのが我々の仕事であることを改めて痛感いたしました。

材料のヴァリエーションという視点から、メソポーラスシリカに関する発表が少なかったことには驚きました（毎回参加されている方の話では前年と比べても少なかったそうです）。一方、物材機構の山内博士らのナノポーラス貴金属の合成や農工大の中戸先生らによる有機修飾層状ニオブ酸塩の光触媒機能、広島大の犬丸先生らによるヘテロポリ酸塩スポンジ結晶など非シリカ系ナノ構造体に関するご発表が多かったことも印象的でした。私は層状チタン酸塩の表面修飾に関する研究を総合公演として発表いたしました。触媒機能だけでなく、金属微粒子の（層空間を利用した）形態合成にもコメントや質問を頂けたことは、ご専門、ご興味の異なる様々な方が参加されておられたことを表していると思います（予定より発表が早く終わってしまったため、たくさんの方々に助けて頂きました。この場を借りて御礼申し上げます）。今後ともさらに多岐にわたる材料が紹介され、材料の垣根を越えた、それぞれの分野の発展に効果的な議論が行われるものと期待しています。

ゼオライトやその類似化合物は、産業や科学の変化を反映して要求が変わっているとはいえ、興味深い研究例はつきません。今回の発表会でも、面白い触媒活性が得られた興味深い研究例が多く、評価法の進歩、材料化学的な工夫にまだまだ研究の余地があることもあり、ゼオライトの触媒応用に対する興味は増すばかりでした。今回を機に来年以降も引き続き本学会に参加したいと考えております。今まで培ってきた材料化学的な技術や発想と、これから身



一般講演会場の様子（1）



一般講演会場の様子 (2)



講演会場外の一コマ

に付けていくであろう触媒化学的な知識や技術を駆使し、本学会で発表できるような成果をあげたいと思っています。誠に僭越ではございますが、同期の若手研究者と切磋琢磨しながら、また諸先輩方か

ら激励を賜りながら学会を盛り上げていければと考えております。最後に、本学会運営に携わられた全ての方々に御礼を申し上げます。

広告掲載募集

ゼオライト学会会誌編集委員会

ゼオライト学会では本誌「ゼオライト」および本学会ホームページバナーへの有料広告の掲載を行っています。この広告掲載については随時募集を受け付けています。本誌は、ゼオライトやメソ多孔物質をキーワードとして、構造や物性などの基礎研究から触媒などの応用研究まで多くの研究分野にまたがって存在する本会会員を繋ぐ唯一の媒体です。企業の商品のPR等に、ぜひご検討ください。希望される方は下記までお問い合わせください。

《問い合わせ先》

ゼオライト学会事務局

〒101-0032 東京都千代田区岩本町1-6-7 宮沢ビル601

Tel. 03-5821-7120, Fax. 03-5821-7439

E-mail sec@zeo-japan.com

お知らせ

平成22年度 ゼオライトフォーラム
「低炭素社会とゼオライト」

主 催：ゼオライト学会

協 賛：日本化学会，触媒学会，石油学会，化学工
学会，粘土学会，日本吸着学会

会 期：2010年6月4日（金）13時より

会 場：産業技術総合研究所・臨海副都心センター
別館11階会議室

〒135-0064 東京都江東区青海2-4-7

[http://unit.aist.go.jp/waterfront/jp/access_map/
index.html](http://unit.aist.go.jp/waterfront/jp/access_map/index.html)

プログラム：

1. 「低炭素社会における多孔質材料への期待」
（産総研）島田 広道
2. 「ゼオライト分離膜による大規模エネルギー削減
の可能性」
（早稲田大学・先進理工学研究科）松方 正彦
3. 「ゼオライト触媒によるバイオエタノールからの
低級オレフィン合成反応」
（産総研・環境化学技術研究部門）藤谷 忠博
4. 「水蒸気吸着剤AQSOAの開発と低温熱源利用吸
着ヒートポンプ等への応用」
（(株)三菱化学科学技術研究センター）武脇 隆彦
5. 「メソポーラスシリカの量産化とナノ空間材料と
しての魅力」
（太陽化学(株)）南部 宏暢

参加費：無料（当日登録も可能ですが，なるべく事
前登録をお願いいたします）
講演会終了後，簡単な懇親会を行ないます（参加
費：2,000円）

申込み・問い合わせ先：遠藤 明（産業技術総合研究
所 環境化学技術研究部門）

TEL：029-861-4653，FAX：029-861-4660

E-mail：endo-akira@aist.go.jp

講演会および懇親会への参加の有無をお知らせ下
さい。

第26回ゼオライト研究発表会

主 催：ゼオライト学会

会 期：2010年12月2日（木）～3日（金）

会 場：タワーホール船堀（東京都江戸川区）

実行委員長：里川重夫（成蹊大学）

詳細は次号でお知らせします。

日本膜学会第32年会

主 催：日本膜学会

共 催：独立行政法人産業技術総合研究所器官発生
工学研究ラボ

協 賛：ゼオライト学会ほか

会 期：5月13日（木），14日（金）

会 場：産業技術総合研究所臨海副都心センター別
館（東京都江東区青海2-4-16 ゆりかもめテレコ
ムセンター駅下車）

プログラム

- ・人工膜特別講演（産業技術総合研究所）清水敏美
「ポリマーオブジェクト～脂質によるナノチューブ」
- ・生体膜特別講演「生細胞における膜交通のダイナ
ミクス」（理化学研究所）中野明彦
- ・人工膜関連シンポジウム「膜による水処理技術を
展望する」
- ・生体膜関連シンポジウム「膜と膜機能の可視化」
- ・境界領域シンポジウム「材料と細胞および生体成
分との相互作用」
- ・日本膜学会膜学研究奨励賞受賞記念講演2010 2
件

参加登録：会員および協賛学会員 8,000円（当日
9,000円），学生 3,000円，非会員 11,000円（当
日 12,000円），法人登録 30,000円（5名まで入
場可）

懇親会：5月13日（木）18：15～19：45

会場：産業技術総合研究所内

会費：5,000円

問い合わせ・参加申し込み先：

日本膜学会事務局第32年会係 〒113-0033 東京都
文京区本郷5-26-5-702, Tel/Fax: 03-3815-2818,
E-mail：membrane@mua.biglobe.ne.jp

第21回キャタリシススクール

主 催：触媒学会

共 催（順不同）：大倉理研，島津製作所，日本電子，日本分光，日本ベル，日立ハイテクノロジー，シスメックス，リガク，パーキンエルマージャパン

協 賛（予定，順不同）：日本化学会，化学工学会，高分子学会，色材協会，石油学会，電気化学会，日本イオン交換学会，日本エネルギー学会，自動車技術会，日本機械学会，日本吸着学会，日本表面科学会，日本膜学会，有機合成化学協会，粉体工学会，ゼオライト学会

会 期：平成22年6月7日（月）～11日（金）

会 場：スクーリングは東京大学（駒場IIキャンパス）

参加申込締切：5月7日（金）定員（50名）になり次第締切

6月7日（月）

1. 触媒反応とは何か（早大）松方正彦
2. 吸着と反応速度（筑波大）富重圭一
3. 触媒反応工学（宇都宮大）伊藤直次
4. 触媒調製I（千葉大）佐藤智司

6月8日（火）

1. 触媒調製II（横国大）窪田好浩
2. キャラクターゼーションI：担持金属触媒（産総研）白井誠之
3. キャラクターゼーションII：酸・塩基触媒（東工大）小松隆之
4. 触媒劣化（アイシーラボ）室井高城

6月9日（水）

キャラクターゼーション実習（共催分析機器メーカーにおける実習）

6月10日（木）

触媒研究室一日体験（大学の研究室における実習）

6月11日（金）

1. 工業触媒I：不均一系触媒（コスモ石油）藤川貴志
2. 燃料電池（出光興産）松本寛人
3. 工業触媒II：均一系触媒（三菱化学）高橋和成
4. 環境触媒（名大）薩摩篤

参加費：80,000円（主催／協賛学会員），100,000円（一般），テキスト販売 10,000円

申込方法：触媒学会HP（<http://www.shokubai.org/CatSchool2010.html>）より申込書をダウンロードし，下記へFAXにてお送り下さい。

問合・申込先：〒153-8505 目黒区駒場4-6-1 東京大学 生産技術研究所 物質・環境系部門 小倉 賢，
TEL. 03-5452-6321，FAX. 03-5452-6322

日本XAFS研究会 夏の学校

主 催：日本XAFS研究会

共 催：日本分析化学会X線分析研究懇談会

協 賛：ゼオライト学会ほか

会 期：2010年8月5日（木）～7日（土）

会 場：関西セミナーハウス（〒606-8134 京都市左京区一乗寺竹ノ内町23）

<http://www.academy-kansai.com/>

（含む自称）若手への啓蒙や新規ユーザ拡大のために，通常の学会やXAFS討論会では取り上げにくいような内容の自由雰囲気でのフリーディスカッションできる場をご提供します。XAFSを利用しておられる方も，これからの利用を考えておられる方も，ご参加を心からお待ちしています。

講演会：様々な分野でご活躍の先生のご講演や話題提供（学会では聞けないような話）

口頭発表：若手参加者からの口頭発表を10件程度募集します。学会発表ではありませんので，データが不十分でも構いません。解釈の仕方を参加者になげかける・・・といった発表大歓迎です。

Q&A コーナー：メーリングリスト等からXAFS全般に関する話題や質問を事前に募集し，パネルディスカッションにて討論を行う予定です。

プログラム（予定）

1日目（8月5日（木））

13:00 参加受付

14:00 講義：EXAFS解析における落とし穴（立命館大 渡辺巖氏）

15:45 自己紹介

18:00 夕食

20:00 パネルディスカッション：事前に出題した課題の回答

2日目（8月6日（金））

9:00 話題提供：私がXAFS研究に取り組み始めた際の悩み、試料調製について (PF 丹羽尉博氏)

10:30 講義：XAFS解析の実際 (北海道大 朝倉清高氏)

12:00 昼食

13:30 若手参加者からの口頭発表 (15分×10件程度)

16:30 XAFS CAOSの頃 (白岩俊男氏)

18:00 食事、懇親会

20:00 パネルディスカッション：事前に募集した話題・質問への情報提供 (30分×3件程度)

3日目 (8月7日 (土))

9:00 話題提供：FEFF9を使って (講師未定)

10:00 話題提供：ビームライン担当者の立場からのアドバイス (SPring-8 宇留賀朋哉氏または谷田肇氏)

11:00 話題提供：気相・液相中におけるPd/ゼオライト触媒のin situ XAFSによる構造解析 (鳥取大 奥村和氏)

12:00 解散

参加費：一般：21,000円 (内訳：講習会費 6,000円、宿泊費 7,500円×2泊)、学生：10,600円 (内訳：講習会費 1,000円、宿泊費 7,500円×2泊)。懇親会費：1,000円

人数：50名

申込方法：氏名、ふりがな、性別、所属、学年、E-mail、電話番号を、メールまたはファックスにて、7月9日 (金) までに申込下さい。

参加費支払方法：当日お支払い下さい。

参加申込・問い合わせ先：山本 孝 徳島大学大学院 ソシオ・アーツ・アンド・サイエンス研究部
TEL/FAX. 088-656-7263, E-mail: t-yamamo@ias.tokushima-u.ac.jp

木村正雄 新日本製鉄 (株) 先端技術研究所 解析科学研究部, TEL. 0439-80-3130, FAX. 0439-80-2746, E-mail: kimura.masao@nsc.co.jp

第2回役に立つ真空技術入門講座

主催：日本真空協会関西支部

協賛：ゼオライト学会ほか

会期：2010年8月9日 (月)、10日 (火)

会場：大阪市立工業研究所 (〒530-0012 大阪府城東区森之宮 1-6-50)

プログラム：

8月9日 (月)

1. 真空の概念I, II (大阪市立大学大学院) 福田常男
2. 真空系の構成 (神港精機) 講師未定
3. 真空ポンプ (大阪真空機器製作所) 講師未定
4. 真空計測 (大阪電気通信大学) 安江常夫

8月10日 (火)

1. 真空の取扱い (大阪教育大学) 鈴木康文
2. 真空部品と真空機器の保守点検 (アルバックテクノ) 藤屋善大
3. 真空の応用例 低真空分野 (清水電設工業) 講師未定
4. 真空の応用例 中真空分野 (東京エレクトロン) 佐々木勝
5. 真空の応用例 高真空分野 (日本原子力研究開発機構 SPring-8) 寺岡有殿

参加費：一般 22,000円 (非会員)、学生 9,500円 (非会員)、一般 17,000円 (日本真空協会個人会員)、学生 5,500円 (日本真空協会個人会員)、一般 18,000円 (日本真空協会法人会員/協賛団体会員)、学生 6,500円 (日本真空協会法人会員/協賛団体会員)

人数：100名

申込方法：下記ホームページにアクセスし、必要事項を入力してください。

参加申込・問い合わせ先：

日本真空協会関西支部のホームページ

http://www.vacuum-jp.org/KANSAI/kansai_latest.html

E-mail: vsj-kansai@steem.eei.eng.osaka-u.ac.jp

日本真空協会関西支部事務局 真空入門講座 担当 橘 信介

TEL. 06-6397-2284, FAX. 06-6397-1171

**A material world: is seeing believing?
symposium to celebrate the career of
Professor Osamu Terasaki**

Stockholm University
May 26th - 28th, 2010

Osamu Terasaki: Osamu Terasaki is currently Professor, Head of Structural Chemistry, Arrhenius Laboratory, Stockholm University, Sweden and Invited Guest Professor at KAIST, Korea. Since graduating from Tohoku University, Sendai, Osamu's career over the past 42 years has encompassed the major development of the electron microscope as a tool for the study of alloys, inorganic materials and, in particular, nanoporous materials. Much of this career was spent at Tohoku University until he recently moved in 2003 to Stockholm University. He has also spent periods as guest researcher at many institutes including: Univ. of Cambridge; Univ. of Lund; Jilin Univ.; Shanghai Jiao Tong Univ.; Max Planck Inst.; Waseda Univ. His work, in particular in the fields of zeolites and ordered mesoporous materials, has been groundbreaking and lead to an unprecedented understanding of the details of crystal structure, defects and intergrowths. His work is honoured both through the high number of citations that his work receives as well as a number of prestigious awards, listed below. This symposium seeks to further celebrate Osamu's lifetime achievement as he reaches formal retirement.

Venue: The symposium will be held at Stockholm University, Sweden. Lectures will be delivered in the Magnéli Hall, located in the Arrhenius Laboratory.

Programme: The programme will start with a reception at Stockholm University on the evening of Wednesday May 26th 2010. Then there will be one-and-a-half days of seminars, ending at lunchtime on Friday May 28th 2010. On the Thursday evening there will be a cruise and dinner banquet. A provisional program is attached.

Speakers:

- Michael Anderson (The University of Manchester, UK)
- Viveka Alfredsson (Lund University, Sweden)
- Shunai Che (Shanghai Jiaotong University, Shanghai, China)
- Isabel Diaz (Instituto de Catálisis Petroléuquímica, Madrid, Spain)
- Nobuhisa Fujita (Tohoku University, Sendai, Japan)
- Stephen Hyde (Australian National University, Canberra, Australia)
- Jeung Ku Kang (KAIST, Korea)
- Kazuyuki Kuroda (Waseda University, Tokyo, Japan)
- Sven Lidin (Stockholm University, Sweden)
- Lynn McCusker (ETH Zurich, Switzerland)
- Yasuo Nozue (Osaka University, Japan)
- Shilun Qiu (Jilin University, Changchun, China)
- Armin Reller (University Augsburg, Germany)
- Ryong Ryoo (KAIST, Korea)
- Yasuhiro Sakamoto (Osaka Prefecture University, Japan)
- Ferdi Schüth (Max-Planck-Institut für Kohlenforschung, Mülheim, Germany)
- Maria Vallet-Regi (Universidad Complutense de Madrid, Madrid, Spain)
- Jihong Yu (Jilin University, Changchun, China)
- Dongyuan Zhao (Fudan University, China)
- Stacey Zones (Chevron, USA)

Organisers:

Sven Lidin, sven@fos.su.se
 Viveka Alfredsson, viveka.alfredsson@fkem1.lu.se
 Mike Anderson, m.anderson@manchester.ac.uk
 Kazuyuki Kuroda (Japanese contact), kuroda@waseda.jp
 Gunnar Svensson (local organiser), gunnar@struc.su.se
 Xiaodong Zou (local organiser), zou@fos.su.se
 For local information contact symposium secretary Anna Su, annas@fos.su.se

Registration: This event is being partially funded through a combination of the Nobel Foundation,

JSPS and Stockholm University. This will fund the speakers and also for a small number of young scientists to attend the meeting. For others the meeting will be free of charge but there will probably be charges for lunches and coffee (200SEK) and banquet (800SEK). However, at present we are seeking other sources of funding in the hope of being able also to cover for these costs. A second flier will be sent out in due course. Numbers for the banquet will be restricted and consequently places should be reserved by contacting Anna Su, annas@fos.su.se, by 31st Jan 2010. Registration without the banquet should be complete by March 31st 2010.

Register by contacting Anna Su, annas@fos.su.se

Special Issue Solid State Sciences: To complement this symposium we are also organising a special issue of Solid State Sciences.

Posters: We welcome poster presentations at the symposium that will be displayed through the duration of the meeting. Those wishing to display a poster could you please indicate this when you register.

Hotels: There is a wide range of hotels in Stockholm. Please contact the symposium secretary Anna Su (annas@fos.su.se) for help to arrange accommodation.

Provisional Programme

Wednesday 26th Venue

7.00pm Reception

Thursday 27th Magnéli Hall

9.00am Welcome from Kåre Bremer (Rector, Stockholm University)
 9.05am Lynne McCusker (ETH Zurich, Switzerland)
 9.30am Ryong Ryoo (KAIST, Korea)
 9.55am Isabel Diaz (Instituto de Catálisis y Petroleoquímica, Madrid, Spain)
 10.20am coffee break

10.40am Sven Lidin (Stockholm University, Sweden)
 11.05am Shunai Che (Shanghai Jiaotong University, Shanghai, China)
 11.30am Yasuo Nozue (Osaka University, Japan)
 11.55am Dongyuan Zhao (Fudan University, China)
 12.20pm lunch
 2.00pm Armin Reller (University Augsburg, Germany)
 2.25pm Nobuhisa Fujita (Tohoku University, Sendai, Japan)
 2.50pm Shilun Qiu (Jilin University, Changchun, China)
 3.15pm coffee break
 3.45pm Viveka Alfredsson (Lund University, Sweden)
 4.10pm Stacey Zones (Chevron, USA)
 4.35pm Yasuhiro Sakamoto (Osaka Prefecture University, Japan)
 5.00pm end
 6.30pm Bus to cruise
 7.00pm Cruise and banquet

Friday 28th Magnéli Hall

9.00am Stephen Hyde (Australian National University, Canberra, Australia)
 9.25am Michael Anderson (The University of Manchester, UK)
 9.50am Jihong Yu (Jilin University, Changchun, China)
 10.15am coffee break
 10.40am Maria Vallet-Regi (Universidad Complutense de Madrid, Madrid, Spain)
 11.05am Jeung Ku Kang (KAIST, Korea)
 11.30am Kazuyuki Kuroda (Waseda University, Tokyo, Japan)
 11.55am Ferdi Schüth (Max-Planck-Institut für Kohlenforschung, Mülheim, Germany)
 12.20pm lunch

ゼオライト学会会則

(1984年1月11日制定, 2007年11月7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) 会誌の発行
- (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、役員の選任を行う。

(役員の選任および職務)

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、広報など）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、会誌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. 委員の任期は2年とする。ただし、再任を妨げない。

第10条 本会に広報委員会を置く。

2. 広報委員会は、会誌・研究発表会講演予稿集など学会の各種資料のアーカイブ化、およびホームページの維持管理を担当する。
3. 広報委員会の組織および運営については別に定める。
4. 委員の任期は2年とする。ただし、再任を妨げない。

(会員)

第11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ものとする。

(会計)

第12条 本会の経費は、会員が提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 5,000円

(学生) 年額 2,000円

2. 法人会員 年額 1口 100,000円

2. 本会の事業年度は、毎年10月1日に始まり、9月30日に終わる。

(事務局)

第13条 本会の事務局の所在地は下記のとおりとする。

〒101-0032 東京都千代田区岩本町1-6-7 宮沢ビル601, 有限会社 オフィス・ソフィエル

Tel:03-5821-7120, Fax:03-5821-7439

E-mail: sec@zeo-japan.com

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

改訂 平成17年 1月19日

改訂 平成17年11月21日

改訂 平成18年12月 5日

改訂 平成19年11月 7日

「ゼオライト」投稿規定および原稿執筆要項

投稿論文

1. ゼオライト，メソ多孔体およびこれに関連する研究分野で，原著論文に限る。
2. 原則，和文とする。

投稿

1. 投稿資格

投稿者は原則，本学会個人会員および法人会員の企業に属する者に限る。共著の場合には執筆者に本学会会員が含まれていけばよい。

2. 投稿方法および投稿先

原稿は原則，電子投稿（PDFファイルが望ましい）とする。投稿先は，ゼオライト誌編集委員長宛とし，sec@zeo-japan.comへ送付する。また，郵送の場合は，「投稿論文在中」と朱書きし，下記の住所へ送付する。

〒101-0032 東京都千代田区岩本町1-6-7

宮沢ビル601 オフィス・ソフィエル内

ゼオライト学会事務局 気付

ゼオライト誌編集委員長 宛

著作権

本誌に掲載された論文の著作権はゼオライト学会に帰属する。

執筆要領

1. 原稿は，A4版に横書とする。
2. 本文の行間はダブルスペースとし，12ポイントのフォントサイズを用いる。フッターには（ページ数／全ページ数）を入れる。
3. 原稿は以下の順に記載する。
 - (1) 論文題目
 - (2) 著者氏名
 - (3) 所属
 - (4) 投稿責任者の氏名および連絡先（e-mailが望ましい）
 - (5) 和文要約
 - (6) キーワード（5つまで）
 - (7) 本文（緒言，実験，結果および考察，結論等）

(8) 引用文献

(9) 表

(10) 図キャプション

(11) 図

(12) 英文要約

4. 引用文献は，引用順に本文末尾にまとめて，下記の例にしたがって記す。雑誌略名は既刊を参照する。本文中引用の文献が複数の場合は，引用箇所右肩に8), 2,3), 4-6), 5,8,12) のように記す。

1) 雑誌

（洋雑誌）M. E. Davis and R. F. Lobo, *Chem. Mater.*, **4**, 756 (1992).

（和雑誌）板橋慶治，笠原泉司，高石哲男，日本化学会誌，318 (1989).

2) 図書

（洋図書）R. M. Barrer, *The Hydrothermal Chemistry of Zeolites*, Academic Press, London (1982).

（和図書）小野嘉夫，八嶋建明編，ゼオライトの科学と工学，p.143，講談社（2000）.

3) 特許

（外国特許）R. M. Milton, Union Carbide Corporation, US Patent, 2882243 (1959).

（日本特許）***，特開平 18-***** (2006).

5. 図ないし表は，1ページに1つとする。

6. 英文要約には，論文題目，著者氏名，所属，要約（200 words程度），キーワードを英文で記載する。

その他

1. 掲載が決定した場合，別途事務局に電子ファイルを提出する。
2. 本誌に掲載された論文については，PDFファイルを著者に贈呈する。
3. 出版に関わる費用のうち，カラーページ分は著者負担とする。

ゼオライト学会法人会員名簿

(平成22年3月現在, 五十音順)

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| 1. 旭化成ケミカルズ (株) | 19. 帝人ファイバー (株) |
| 2. 出光興産 (株) | 20. 東京ガス (株) |
| 3. イビデン (株) | 21. 東ソー (株) |
| 4. エア・ウォーター (株) | 22. (株) 豊田中央研究所 |
| 5. エヌ・イー ケムキャット (株) | 23. 日揮 (株) |
| 6. 花王 (株) 素材開発研究所 | 24. 日揮触媒化成 (株) |
| 7. コスモ石油 (株) 中央研究所 | 25. 日揮ユニバーサル (株) 研究所 |
| 8. JFE スチール (株) | 26. 日本ガイシ (株) |
| 9. シスメックス (株) | 27. 日本化学工業 (株) |
| 10. (株) ジャパンエナジー 精製技術センター | 28. 日本ケッチェン (株) |
| 11. 昭和電工 (株) 研究開発センター | 29. 日本ベル (株) |
| 12. 新東北化学工業 (株) | 30. 富士化学 (株) |
| 13. 新日本石油 (株) | 31. 水澤化学工業 (株) |
| 14. ズードケミー触媒 (株) | 32. 三井化学 (株) |
| 15. 住友化学 (株) | 33. 三菱化学 (株) |
| 16. 太陽化学 (株) | 34. 三菱樹脂 (株) |
| 17. 大陽日酸 (株) | 35. 三菱レイヨン (株) |
| 18. 千代田化工建設 (株) | 36. ユニオン昭和 (株) |

表紙裏写真の説明

メソポーラスシリカを搭載したデシカント除湿機

(写真提供: 太陽化学株式会社 柳 正明、藤井 亘、笠間 勇輝、南部 宏暢、
産業技術総合研究所 遠藤 明)

メソポーラスシリカ (左上写真) は、高規則性のナノ細孔を有するため、狭い湿度域での水蒸気の吸着・脱着量が多い。このためデシカント除湿機用の吸着剤として優れた特性を持つ。右上写真は、メソポーラスシリカをセラミックファイバー製のハニカム基材に塗布し、作製したデシカントローターである。下写真は、本ローターを装置中央に配置し作製したデシカント除湿試験機である。本機は、ブレイク用冷却器から発生する 50℃以下の低温廃熱をローターの再生用に利用しているため、省エネルギー性の高い除湿システムである。これまでに、1年以上のフィールドテストを実施し、優れた除湿性能を持つことが実証されている。

編集後記

昨年10月から本誌の編集委員長に就任いたしました。本誌が会員諸氏にとって有益なものであり続けられるよう努力していく所存ですが、皆様からのご批判こそが本誌の価値を継続できる唯一の原動力ですので、折に触れ本誌に対するご意見を頂ければ幸いです。

さて、早いもので小職がゼオライトと出会ってから二十数年が経過しました。当時から既に触媒、吸着材、イオン交換体として確固たる地位のあった材料ですが、資源枯渇対策や廃棄物削減など、様々に変化する社会のニーズによく応え、現在でも興味の尽きないユニークな材料であるといえます。最近では、日本を代表する大企業でも倒産してしまうように、「変わらないものは減じる」と言われています。ゼオライトはその役割を常に変化させ、常に我々の興味を引いていることで陳腐化しない材料であるように思います。小職はこれまで複数の企業や大学で、異なる立場からゼオライトの研究開発に携わってきましたが、これを継続できたのもゼオライトの多様性の賜物と思われまます。

今後も様々な分野への応用展開が期待され、多くの異分野の研究者がゼオライトに興味を持つことが予想されます。本誌がゼオライト習熟者の方にも、ゼオライト初学者の方にも有益な情報を提供できるよう、編集委員のメンバー諸氏の努力と会員の皆様のご協力に期待させていただきたいと思います。(S. S.)

ゼオライト／ZEORAITO (Zeolite) 編集委員

委員長

里川重夫 (成蹊大)

Editor-in-Chief

Shigeo Satokawa (*Seikei University, Musashino*)

幹事

西 宏二 (防衛大)

Managing Editor

Koji Nishi (*National Defense Academy, Yokosuka*)

伊藤宏行 (エヌ・イー ケムキャット)

Hiroyuki Itoh (*N. E. CHEMCAT Corp., Numazu*)

稲垣怜史 (横浜国大)

Satoshi Inagaki (*Yokohama National University, Yokohama*)

牛尾 賢 (日揮触媒化成)

Masaru Ushio (*JGC Catal. Chem. Ltd., Kawasaki*)

遠藤 明 (産総研)

Akira Endo (*AIST, Tsukuba*)

近江靖則 (岐阜大)

Yasunori Oumi (*Gifu University, Gifu*)

岡本昌樹 (東工大)

Masaki Okamoto (*Tokyo Institute of Technology, Tokyo*)

小川 宏 (東ソー)

Hiroshi Ogawa (*TOSOH Corp., Shunan*)

杉田修一 (ユニオン昭和)

Shuichi Sugita (*UNION SHOWA K.K., Tokyo*)

杉山和正 (東北大)

Kazumasa Sugiyama (*Tohoku University, Sendai*)

富田俊弘 (日本ガイシ)

Toshihiro Tomita (*NGK Insulators, Ltd., Nagoya*)

中戸晃之 (東京農工大)

Teruyuki Nakato

(*Tokyo University of Agriculture and Technology, Koganei*)

松本明彦 (豊橋技科大)

Akihiko Matsumoto (*Toyohashi Univ. of Tech., Toyohashi*)

山崎淳司 (早稲田大)

Atsushi Yamazaki (*Waseda University, Tokyo*)

山本 純 (住友化学)

Jun Yamamoto (*Sumitomo Chemical Co., Ltd., Sodegaura*)

涌井顕一 (出光興産)

Kenichi Wakui (*Idemitsu Kosan Co., Ltd., Ichihara*)

水熱合成反応装置

Zeolites 合成反応装置

☆仕様条件

- ・設計圧力：3MPa 設計温度：210℃
- ・リアクター材質：外筒SUS304、内筒PTFE

☆主な特徴

- ・リアクターを加熱装置内に設置して回転させる攪拌方式
- ・合成反応中の温度均一性及び内容物の剥離性を重視
- ・異なる試料を同時に（2-12種）実験することができ、比較実験に最適
- ・初めての方にも容易に扱える操作性



特注：2段式



外筒：SUS304 内筒：PTFE

横浜支社 住所：〒231-0013 横浜市中区住吉町 5-64-1

電話：045-350-3436 FAX：045-350-3438

本 社 住所：横浜市港南区大久保2丁目2番26号

E-MAIL：info@hiro-company.co.jp HP：<http://www.hiro-company.co.jp>

H I R O C O M P A N Y



高温加圧酸分解容器

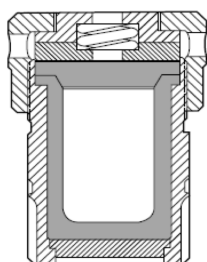
ACID DIGESTION BOMBS



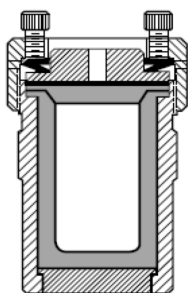
迅速処理

Parr 社製高温加圧酸分解容器は分析用サンプルの前処理に適しています。薬品耐性の高い密閉式 PTFE ライナーとシール性の高い圧力容器を組み合わせることにより、従来のサンプル前処理と比較して様々な利点があり、迅速なサンプルの可溶化や分解可能にします。強酸や強アルカリを通常の沸点よりも高い温度で維持することにより、次の様な利点が生じます。

- ・ 大気圧下では分解速度が遅いサンプルを、迅速に酸分解処理が可能
- ・ フッ化水素や王水などの強酸の使用に耐性有
- ・ 検査物質のロスや容器自身からのコンタミの無い分析サンプルの可溶化
- ・ 処理時間の大幅短縮を可能にする活発な化学反応促進
- ・ 他の方法では困難であったサンプルの分解



Model 4749



Model 4748

製品ラインナップ

安全破裂ディスク（ラブチャーディスク）

高内圧による破裂や危険性から容器や使用者を保護するために、殆どの機種では安全破裂ディスクが装着されております。

Model	4745	4749	4744	4746	4748
内容積(ml)	23	23	45	23	125
推奨最高温度(°C)	150	250	250	275	250
最大圧力(psi)	1200	1800	1800	5000	1900
ラブチャーディスク	無し	あり	あり	あり	あり
締付方法	手締め	スパナ	スパナ	手締め	スクリュー

ユニダックス 株式会社

東京都武蔵野市境南町 5-1-21

特販営業グループ 島崎明

TEL: 0422-31-4250 FAX: 0422-33-1621

ゼオライト／ZEORAITO (Zeolite)

Vol.27, No.1 平成22年3月10日発行

発 行 ゼオライト学会

〒101-0032 東京都千代田区岩本町1-6-7 宮沢ビル601

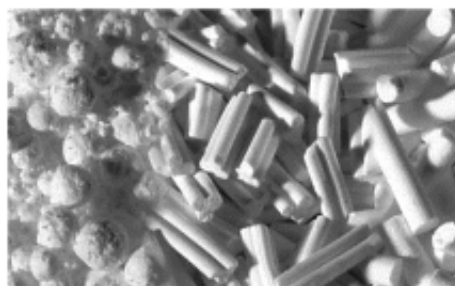
Tel. 03-5821-7120 Fax. 03-5821-7439

e-mail: sec@zeo-japan.com

(連絡はFax またはe-mail にてお願いいたします。)

URL <http://www.jaz-online.org>

印 刷 有限会社 オフィス・ソフィエル



If it's zeolite, it's Zeolyst.

ゼオライトと言えば、ゼオリスト

触媒や吸着剤には、是非ゼオリスト・インターナショナル社製のゼオライトを。品揃えも豊富です。お客様の活性や選択性のご要望に合わせ、細孔径、酸度、シリカ・アルミナのモル比等も各種揃えてございます。ペレット成型も御任せ下さい。特殊仕様のご相談にも応じます。

◆Yタイプ (FAU) ◆モルデナイト (MOR) ◆ベータ (BEA)

◆ZSM-5 (MFI) ◆フェリエライト (FER)



株式会社 東京興業貿易商会 東京支店 第二営業部

〒105-0003 東京都港区西新橋 3-13-3 (西新橋ビル)

電話 03-3436-5601 FAX 03-3436-0272 担当：大畑