

投稿論文要旨 2012年10月1日～2013年9月30日

Relevance of intermediate-density lipoprotein cholesterol to Framingham risk score of coronary heart disease in middle-aged men with increased non-HDL cholesterol.

K. Ito*, H. Yoshida*, H. Yanai*, H. Kurosawa*,
R. Sato*, D. Manita, T. Hirowatari, N. Tada*

Int J Cardiol., S0167-5273 (13), 01077-2 (2013)

健診患者 487 名に対して、日常検査による脂質プロファイル、イオン交換クロマトグラフィーによるリポ蛋白定量法 (AEX-HPLC) によりリポ蛋白プロファイルを測定し、10 年間の心筋梗塞のリスクスコアである Framingham Risk Score (FRS) との関連性を調べた。FRS と強い関連性が認められたのは、日常検査による総コレステロール、Non-HDL コレステロール、中性脂肪、AEX-HPLC による IDL コレステロール、VLDL コレステロールであった。特に関連性が強く認められたのは IDL コレステロールであった。これらの関係は、投薬治療を受けていない健診患者を除いた群 (348 名) での解析でも同様であった。これらの結果は、IDL コレステロールが心筋梗塞のリスクマーカーとして有用であることを示唆している。

高速液体クロマトグラフィーによるリポ蛋白定量法 (特集: 血清脂質検査領域における臨床化学の発展—迅速自動検査と精密分析の現状と将来)

廣渡祐史、吉田 博*

臨床化学 41, 327-335 (2012)

高速液体クロマトグラフィーによるリポ蛋白分析法には、ゲルろ過クロマトグラフィーによる方法と、イオン交換クロマトグラフィーによる方法の 2 種類がある。ゲルろ過クロマトグラフィーによる方法では、リポ蛋白の濃度だけでなく、その粒子径の情報が得られるが、VLDL と LDL の間の分離能が十分でない。イオン交換クロマトグラフィーによる方法は、分離能が高く HDL、LDL、IDL、VLDL の定量が可能であり、超遠心分離法との相関も良好である。今後、これらの分析法の測定時間が短縮されれば、診療前検査などを含め、実際の臨床現場で適用することが可能となるだろう。

学会賞受賞報告 動脈硬化病態を把握するための新規検査法の構築

廣渡祐史

臨床化学 42, 151-160 (2013)

我々は、動脈硬化病態を評価することを目的として、2つの新規検査法を確立した。イオン交換クロマトグラフィーによるリポ蛋白定量法 (AEX-HPLC) とカラムスイッチングおよび蛍光ラベル検出法による血漿セロトニン定量法 (HT-HPLC) である。AEX-HPLC は、HDL、LDL、IDL、VLDL のコレステロール値を簡便に定量できる。血液中の主要なリポ蛋白分画を同時に定量することにより、脂質代謝の状態を把握し異常なリポ蛋白の蓄積を推測できる。HT-HPLC は、血小板の活性化の指標となる血漿セロトニンを定量できる。これら 2つの新規検査法を用いることにより、動脈硬化の進展に関して詳細な情報が得られることが期待される。

全自動サイログロブリン測定試薬の開発

三澤孝一、遠田容子、新谷晃司

東ソー研究・技術報告 (第 56 巻、29-34、2012)

血中サイログロブリン (Tg) の測定において甲状腺自己抗体である抗 Tg 抗体 (TgAb) の影響により正確な測定結果が得られないという問題がある。そこで血中 TgAb 存在の有無にかかわらず精度よく測定できるように抗 Tg モノクローナル抗体を組み合わせて、AIA 試薬を構築した。その結果、自動免疫測定装置 (AIA-2000、AIA-1800、AIA-900 及び AIA-600 II) を用いて短時間で高感度なサイログロブリン測定試薬を開発することができた。本報告では、開発の経緯とともに試薬性能を報告する。

Decrease in Circulating Autotaxin by Oral Administration of Prednisolone

H. Sumida*, K. Nakamura*, K. Yanagida*,
R. Ohkawa*, Y. Asano*, T. Kadono*, K. Tamaki*,
K. Igarashi, J. Aoki*, S. Sato*, S. Ishii*, T. Shimizu*,
Y. Yatomi*

Clinica Chimica Acta 415, 74-80, (2012)

本論文では、最近開発されたオートタキシン (ATX) 自動測定法を使用して、様々な自己免疫疾患患者の血清 ATX 濃度を測定した。その結果、血清 ATX 濃度はプレドニゾロン (PSL) による治療開始後から観察され、疾患活動性との相関性はなく PSL 用量依存的に低下した。血清 ATX の濃度変化に及ぼす PSL の効果は培養マウス脂肪組織で ATX mRNA の発現減少を確認したことより、脂肪組織 ATX 発現の変化に起因している

可能性が示唆された。本結果は、血清中の ATX 測定がステロイド治療効果や服薬コンプライアンスの評価のための臨床的に有用であることを示す結果である。

Sphingosine 1-phosphate Release from Platelets during Clot Formation: Close Correlation between Platelet Count and Serum Sphingosine 1-phosphate Concentration.

Y. Ono*, M. Kurano*, R. Ohkawa*, H. Yokota*, K. Igarashi, J. Aoki*, M. Tozuka*, Y. Yatomi*

Lipids Health Dis. 12(1): 20-26 (2013)

本論文では、血液疾患の有無を指標に2群に分けた血清サンプル中のスフィンゴシン-1-リン酸 (SPH-1-P) 及びジヒドロ-1-リン酸 (DHSph-1-P) の定量を HPLC にて実施した結果、血小板数と SPH-1-P 及び DHSph-1-P いずれとも相関性を見出した。本現象ならびにこれまでの知見より血小板より放出された SPH-1-P が動脈硬化の充進に関与していることが示唆される結果を得た。また、SPH-1-P、DHSph-1-P 濃度とオートタキシン (ATX) 濃度は緩やかな負の相関関係を示すことが明らかとなったが要因は特定できず、また SPH-1-P 濃度に及ぼす ATX の関与は少ないと考えられる。

Clinical Introduction of Lysophosphatidic Acid (LPA) and Autotaxin Assays

Y. Yatomi*, K. Igarashi, K. Nakamura*, R. Ohkawa*, A. Masuda*, A. Suzuki*, T. Kishimoto*, H. Ikeda*, J. Aoki*

Lysophospholipid Receptors: Signaling and Biochemistry 709-736 (2013)

オートタキシンの体外診断薬としての総説。これまでに得られているオートタキシン測定の臨床的意義を解説。またリゾホスファチジルコリン、オートタキシン、リゾホスファチジン酸、そのレセプターの関連性を臨床評価結果から生物学的に説明し、オートタキシンの体外診断薬としての優れた有用性を示している。

変異導入による抗体の交叉反応性改善

武藤 悠、松葉隆雄

東ソー研究・技術報告 (第 56 巻、3-9、2012)

低分子の化合物に対する高親和性、高特異性のモノクローナル抗体を作製することは非常に困難である。今回我々は、抗原認識に直接関与しない CDR 領域のアミノ酸に変異導入を行うことで、抗体の高親和性を維持したまま、交叉反応性を改善する技術を開発した。

ジクロフェナク代謝物へ交叉反応性を示す抗 T 3 抗体に本技術を適応した結果、抗体の親和性を維持したまま交叉反応性を改善することに成功した。この技術は、他の抗体にも適応可能であり、高親和性と高特異性を有した抗体を効率よく取得できるようになる。

カチオン交換型ミックスモードゲル TOYOPEARL MX-Trp-650M の性能

久保雄二、中村孝司

東ソー研究・技術報告 (第 56 巻、35-41、2012)

抗体などのバイオ医薬品精製用として開発したミックスモード型充填剤 TOYOPEARL MX-Trp-650M は、疎水性アミノ酸の一種であるトリプトファンをリガンドとして用いている。トリプトファンは弱カチオン交換基と疎水性官能基を有しているため、高塩濃度下でもタンパク質に対する吸着能が高い。また、細胞培養液からモノクローナル抗体を高純度で分離可能である。本充填剤は、抗体に広く用いられている Protein A 充填剤と比べ、高吸着容量、高耐久性であることから、抗体の生産性向上に寄与するものと期待される。

小型グリコヘモグロビン分析計 HLC-723GX の開発

村上卓司、青柳雄大、江藤 享、河村真成

東ソー研究・技術報告 (第 56 巻、43-46、2012)

自動グリコヘモグロビン分析計 HLC-723 シリーズは、高速液体クロマトグラフィー法 (HPLC 法) を用いて糖尿病の臨床検査項目であるグリコヘモグロビン (HbA1c) を測定する自動分析計である。HLC-723GX は、検体数が少なく HPLC 法を利用できなかった施設向けに新たに開発した小型 HbA1c 分析計である。本機は小型分析計でありながら、多検体用機種と同様に高い再現性を有し、修飾ヘモグロビンや干渉物質の影響を受けずに安定型グリコヘモグロビン (s-A1c) を測定可能である。また、3 種の異常ヘモグロビンも分離可能であり、信頼性の高い測定が可能である。前モデルと高い相関性を維持しているため、これまで HPLC 法を利用していなかった施設においても幅広く利用されるものと期待される。

ジルコニアセラミックスにおける微細組織形成過程とその制御

吉田英弘*、松井光二、幾原雄一*

マテリアルインテグレーション, 25(11), 64-70 (2012)

著者はナノ粒子プロセスの高強度化によるセラミックスの高次構造化・高機能化を目指し、多結晶体の結晶粒界ナノ構造に基づく機能・構造セラミックスの開発

を進めている。種々のエンジニアリングセラミックスを対象とした著者らの研究で、ナノスケールの粒界構造設計により、セラミックス母相の特性を生かしつつ高機能化または特性の重畳が可能であることが明らかになってきた。これは、セラミックス多結晶体の微細組織や機能特性が、結晶粒界の化学組成や原子構造に大きく依存しているという事実起因している。ナノ粒界構造設計という立場から改めてエンジニアリングセラミックスについて考えると、セラミックス多結晶体の物質輸送現象や微細組織形成過程に対して、従来とは異なる新たな知見が得られ、とりもなおさず新たな材料開発に繋がるものと期待される。本稿では、代表的なエンジニアリングセラミックスの一つである Y_2O_3 安定化 ZrO_2 多結晶体の焼結緻密化に伴う微細構造形成に関する研究と、 ZrO_2 の微細組織制御による特性発現の例として、ナノ粒子径正方晶 ZrO_2 多結晶体の緻密化と低温超塑性の発現について紹介する。

Development of Novel Al-Doped Zinc Oxide Films Fabricated on Etched Glass and Their Application to Solar Cells

A. Hongsingthong*, A. Aino*, P. Sihanugrist*, M. Konagai*, H. Kuramochi, R. Akiike, H. Iigusa, K. Utsumi, T. Shibutami

Jpn. J. Applied Phys., 51(10), 10NB09 (2012)

エッチングしたガラス基板と湿式エッチングで高ヘイズ率とした新規な Al 添加酸化亜鉛膜の組み合わせで、高い光散乱能を有する透明導電膜付基板を開発し、その特性を調べた。このような独自の組み合わせを行うことで新規な Al 添加酸化亜鉛膜のテクスチャサイズと表面粗さが増加し、より一層の高ヘイズ率化の方法として有力な方法であることが示された。次に、太陽電池の表面透明導電酸化物層としての適用を検討した結果、特に長波長領域の量子効率の向上が確認され、太陽電池用の表面透明導電酸化物層として有望であることが判明した。

Development of Novel Aluminum-Doped Zinc Oxide Film and Its Application to Solar Cells

H. Kuramochi, R. Akiike, H. Iigusa, K. Tamano, K. Utsumi, T. Shibutami, P. Sihanugrist*, M. Konagai*

Jpn. J. Applied Phys., 51(10), 10NB13 (2012)

湿式エッチングすることにより高ヘイズ率となるスパッタ法で成膜した新規な Al 添加酸化亜鉛膜を開発し、その電気特性、光学特性、高温高湿下での耐久性、

表面形態について調べた。本開発の高ヘイズ率膜は赤外領域の高透過性と高湿下での高い耐久性を両立した。さらに、太陽電池の表面電極への適用を検討するため、非晶質シリコン太陽電池セルを作製して評価した結果、高い変換効率を得た。

銅ナノ粒子の表面酸化制御による表面改質・低温銅薄膜合成

矢吹彰広*, 原 靖, 川畑貴裕

導電性ペースト/インクの粘土調整・フィラー表面処理と課題解決の新技术 (出版社: 株式会社 And Tech)

銅ナノ粒子を用いたペーストの酸化および還元処理による導電性薄膜の低温焼成について述べる。さらに、銅ナノ粒子の酸化挙動、特に粒子表面における酸化プロセスについて述べる。導電性薄膜合成の別のアプローチとして、銅錯体の低温熱分解により得られる銅薄膜の特性について述べる。

ジルコニアセラミックスの原料技術による高信頼性化

松井光二

セラミックス, 48(1), 13-17 (2013)
 ファインセラミックス材料の一つとして、高強度を特長とする Y_2O_3 安定化 ZrO_2 (YSZ) が知られている。この YSZ は、1975 年に Garvie らの変態強化の発見がきっかけとなり、80 年代に入って構造用部材等で実用化された。YSZ は、当時の新素材ブームを牽引する材料として注目され、用途開発が活発に行われたが、バブル崩壊とともに期待された予測とは程遠い年間 100 トン程度の市場規模でブームは終わった。その後、90 年代の新素材の冬の時期に、粘り強く研究開発が行われたことで用途開発が促進され、光ファイバー用接続部品、粉碎ボール、歯科材料、産業機器材料、生活・日用品、環境・エネルギー製品等で着実に実用化が進み、YSZ 関連の市場が年間 2000 ~ 3000 トン規模に拡大した。本稿では、この YSZ に着目して原料技術と焼結メカニズムを解説するとともに、焼結メカニズムの知識をベースに原料技術を応用して YSZ の信頼性や機能性を向上させた例を紹介する。

月刊ディスプレイ 特集 1 「有機 EL」 有機 EL 用輸送材料の開発

田中 剛, 石川真一, 本間陽子, 古川泰志, 宮下佑一, 新井信道, 内田直樹, 飯田尚志, 岡 祐児, 松本直樹, 松村光三良, 米谷博行

月刊ディスプレイ 2013 年 9 月号

有機ELは、高画質、低消費電力、薄型などの特徴によりスマートフォンに採用されヒットしている。有機ELは電流を有機物に流して発光させる発光デバイスであり、有機EL素子の基本構成は、発光層を正孔輸送層、電子輸送層によって挟んだ構造である。ここで正孔輸送層や電子輸送層は、発光層に正孔や電子を効率よく、安定に輸送する役割を担っている。我々の開発した正孔輸送材料や電子輸送材料は、既存材料に比べて高い移動度や耐久性を持ち、有機EL素子の低消費電力化および長寿命化を達成する。また最近開発した新規電子輸送材料は、当社商品の2倍の寿命を達成した。更に発光効率の高い燐光素子にも適用できることを確認した。

Development of Novel Silicon Precursors for Low-Temperature CVD/ALD Processes

岩永宏平、山本俊樹、摩庭 篤、多田賢一

東ソー研究・技術報告(第56巻、17-22、2012)

新規なCVD/ALD用材料として、ジアザシラシクロペンテン骨格を有するSi-TBES(2)及びSi-TBAS(4)を合成した。熱分析により、いずれの材料も良好な気化特性を有し、比較材料として用いたSi(OEt)₄(TEOS)及びSiH(NMe₂)₃(TDMAS)に比べ熱分解温度が低いことが明らかになった。これらの材料について、SiO₂薄膜のCVD成膜特性を検討した。新規材料はTDMASに比べ成膜速度が高く、酸素分圧依存性より、ジアザシラシクロペンテン骨格の酸素との高い反応性が成膜速度に寄与していることが示唆された。作製した薄膜をXPS、AFM及びSIMSで分析したところ、Si-TBASが高効率で平滑なSiO₂膜を作製できること、またSi-TBESが炭素、窒素不純物が少ない膜を得られる材料であることが明らかとなった。

トリアジン系電子輸送材料のドーピング特性

宮下佑一、阿部真由美、田中 剛、本間陽子、相原秀典、松島敏則*、村田英幸*

東ソー研究・技術報告(第56巻、47-52、2012)

有機EL素子は、低消費電力や高コントラストという特徴から、スマートフォンへの採用が加速している。一方で、液晶パネルに対抗し、普及を拡大させるためには、更なる低消費電力や長寿命化などの性能向上が必須である。近年、有機EL素子の消費電力を下げる手法としてドーピングがある。

これまで我々は、有機EL素子の低電圧、長寿命を達成した電子輸送材料を報告してきた。今回、この電子輸送材料に、CsCO₃をn-ドーパントとして加え、そ

の素子特性を確認した。その結果、更なる低電圧化と長寿命化を達成した。

ドーパントであるCsと電子輸送材料との間で、効率的なキャリアー(電子)が発生したためと考えられる。但し、ドーパント濃度を増加させたときは、発光効率が低下するため最適値(10~15%)が存在することも確認した。

Development of highly transparent zirconia ceramics.-Mechanical and optical properties- 高透明ジルコニアセラミックスの開発-機械的、光学的特性-

山下 勲、工藤正行、津久間孝次

東ソー研究・技術報告(第56巻、11-16、2012)

高透明ジルコニアセラミックスを開発し、光学的、機械的特性を系統的に調査した。高純度ジルコニア粉末および新規の高密度焼結法によってヘイズ値<1.0%(拡散透過率/全光線透過率)程度の高透明ジルコニアセラミックスを得た。紫外域から赤外領域の広い範囲で理論透過率と同等の透過率(74%)となり、吸収端は紫外域で350nm、赤外域で8μmに観察された。得られた透明セラミックスの屈折率はnd=2.23、アッペ数ρd=27.8であり、高屈折率かつ高アッペ数を有することがわかった。また他の透明無機材料と比較して非常に高い誘電率(ε=32.7)が観測された。更に適切な顔料を添加することで様々なカラー透明ジルコニアセラミックスを作製することができた。透明ジルコニアセラミックスは、高屈折率、高誘電率特性を利用した光学、電子素子や赤外線窓、更には複雑形状を有する装飾部材等への利用が期待される。

The binding of soluble recombinant human Fcγ receptor I for human immunoglobulin G is conferred by its first and second extracellular domains

Y. Asaoka, K. Hatayama*, T. Ide, K. Tsumoto*, M. Tomita*

Molecular Immunology, 54, 403-407 (2013)

ヒトFc受容体(FcγRI)はヒトイムノグロブリン(IgG)に対して高い親和性を有する受容体であり、3つの領域(細胞外領域、膜貫通領域、細胞内領域)から構成されている。これらのうち、細胞外領域がIgGの結合に関与している。FcγRIと同じファミリーに属する低親和性の受容体であるFcγRIIやFcγRIIIの細胞外領域が2つのドメインから構成されているのに対し、FcγRIの細胞外領域には第3のドメインが存在する。

そのため、これまでFc γ R IのIgGに対する高い親和性は、この第3ドメインが寄与していると考えられてきた。他方、Fc γ R IとIgGの複合体の結晶構造が解かれ、Fc γ R IとIgGの結合には第3ドメインが関与していないことが示唆されていた。本研究では、Fc γ R Iの第3ドメインがIgGとの結合に関与しているかを明らかにするために、Fc γ R Iの細胞外領域(rhFc γ R I) およびその第3ドメイン欠損体(rhFc γ R I-D1D2)を組換えタンパク質として大腸菌にて発現させた。発現タンパク質のIgGへの親和性を表面プラズモン共鳴にて測定したところ、それぞれ同程度の親和性を示したことから、Fc γ R Iの第3ドメインはIgGとの結合に関与していないことが明らかとなった。

バイオ医薬品の生産

柿谷 均、村上 聖*

新バイオの扉

バイオ医薬品の生産に関する近年の技術動向を解説。抗体医薬を例にとり、培養工程、回収・精製工程、製剤工程におけるポイントと留意点を述べ、将来展望につなげた。

金属接合用 PPS とその応用

山野直樹

月刊 MATERIAL STAGE、12(7)、31-33 (2012)

金属と樹脂とを射出成形で一体化する射出接合技術が高生産性等の点から注目されている。当社では射出接合技術である Nano Molding Technology (NMT) に適した金属接合用 PPS を開発した。本報では、金属接合用 PPS とアルミニウムとの接合強度、金属接合用 PPS のグレードラインナップ、金属接合用 PPS を使用した用途例について紹介した。

ポリエチレン/ポリプロピレン共押出フィルムの層間接着性

増田 淳、永野洋介

東ソー研究・技術報告 (第56巻、23-27、2012)

密度の異なるポリエチレン (PE) を用いた PE/ポリプロピレン (PP) 共押出フィルムについて、PE/PPの層間接着性について検討した。PEの密度が920 kg/m³以下では、密度の低下に伴い、接着強度は向上した。また、密度920~950 kg/m³の領域では、密度に依らず、PPとの接着強度は概ね同等であった。一方、密度963 kg/m³の高密度ポリエチレン (HDPE) では、PPと著しく高い接着性を示した。この高い接着性は、HDPEがPPとの結晶核剤として働き、PPの結晶化速度が向

上したためと推測した。以上の結果から、PE/PP共押出フィルムの層間接着性は、PEの分岐構造及び密度などのPEの性状だけでなく、PPの結晶化挙動を制御する必要もあることが判明した。

耐トラッキング性 PPS

尾崎 想、田中保巳、春成 武、宗藤俊彦、雪岡 聡
東ソー研究・技術報告 (第56巻、53-56、2012)

電力変換装置に用いられているパワーデバイスの主要素子である Insulated Gate Bipolar Transistor (IGBT) は、鉄道車両用途や、太陽光、風力発電などの新エネルギー分野に用いられている。IGBT パワーモジュールには高い耐トラッキング性が必要である。トラッキング現象とは、有機絶縁体表面が湿気や塩分、埃などで汚染された状態で電圧が印加された際に、微小放電が生じ、表面が燃焼あるいは分解し、炭化物が形成され導電路ができることである。PPS は一般的に耐トラッキング電圧が低い。今回我々は、PPS の耐トラッキング性を改良するために、分解吸熱フィラーと、新たに見出した炭化抑制剤を組み合わせることで、著しく耐トラッキング性を改良することを可能にした。この組み合わせにより、従来困難であった高い耐トラッキング性と成形加工性を両立した PPS の開発に成功した。

Liquid-Crystalline Polymer and Block Copolymer Domain Alignment Controlled by Free-Surface Segregation

K. Fukuhara *, Y. Fujii, M. Hara *, S. Nagano *, T. Seki *

Angewandte Chemie International Edition, 52, (23), 5988-5991 (2013)

スメクチック液晶性アゾベンゼンポリマー (PAz) およびポリスチレンとの共重合体 (PS-b-PAz) に、ポリブチルメタクリレート (PBMA)-b-PAz を10%添加して薄膜を作成した。通常、アニール後のPAz液晶相はホメオトロピック配向を形成するが、PBMA-b-PAz を添加することによりプレーナー配向を形成し、偏光照射による動的配向制御を可能にした。また、PBMA-b-PAz(10%)/PS-b-PAz 薄膜では、僅かな偏光照射によりPSシリンダー構造が面内一軸配向した。これは、空気界面にPBMAが偏析するためであり、液晶メソゲンのホメオトロピックからプレーナーへの配向変化やマイクロ相分離構造ドメインの配向変化を、スキン層の形成により達成した。また、この手法により、シリンダードメイン構造の効率的な面内配向制御を可能にした。スキン層の形成手法は簡便であり、種々

の液晶材料の配向制御への展開が期待される。

Hydrocracking of 1-methylnaphthalene / decahydronaphthalene Mixture Catalyzed by Zeolite-Alumina Composite Supported NiMo Catalysts

A. Ishihara *, T. Itoh *, H. Nasu *, T. Hashimoto *, T. Doi

Fuel Processing Technology, 116, 222-227 (2013)

メソ孔を有するアルミナに種々のゼオライト類を分散させた複合体に、Ni および Mo を担持した触媒を調製した。これらの触媒を用いて1-メチルナフタレン (1-MN) のデカヒドロナフタレン (デカリン) 溶液 (10 重量%) の水素化分解を検討し、水素化分解反応に加えて、1-MN の異性化反応および水素化反応についても評価を行った。2-MN への異性化は殆んど全ての触媒において観察されたのに対して、メチルテトラリンを生成する水素化反応の触媒活性は、 β -ゼオライト ($\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = 37$) $>$ β -ゼオライト (500) $>$ Y-ゼオライト (5.5) $>$ Y-ゼオライト (14) $>$ Y-ゼオライト (400) $>$ ZSM-5 ゼオライト (1500) の順で低下した。また、ベンゼン、トルエンおよびキシレンを発生する水素化分解反応に関しては、 β -ゼオライトを含む触媒でのみ 360°C において観察されることから、これらの反応には金属種の均一分散性、酸強度が重要なファクターになっていることが明らかになった。さらに、アルミナ比率 35% で水素化分解活性が最大値を示すことから、メソ孔の存在も有効であることが分かった。

世代交代による若年者の教育

末裕徹也

第 12 回危険物事故防止対策論文

私たちの職場でも団塊の世代の退職に伴い、人員構成が係員 36 名に対して運転経験の浅い新入社員・20代が 6 割を占めています。この若年者が退職されたベテラン運転員に知識・技能等、何一つ勝るものは無く運転レベルが低下しているのも事実です。しかし、プラントは日々稼働しており待った無しの状況下に置かれています。

プラントの事故・災害は、設備の老朽化や作業環境の不安定な状態と運転員の不安全行動とが重なった時に発生するケースが多々あります。たとえば、作業マニュアルが充実していても設備の老朽化、あるいは人的要因に起因する事故・トラブルは無くなる事はありません。

また、私たちのプラントは連続運転職場であり、バッチ運転とは異なり頻繁に、起動・停止の作業がなく、

これらの作業を経験する事が少なく、たとえ作業基準書を理解していても、いざトラブルが発生した場合、経験の浅い若年者は「自分はどうか対応していいのか」分からないのが実情です。こうした事を改善する意味でも若年者への教育は急務であり、「事故をおこさない」「事故をおこさせない」ためにも日々、若年者の教育を実施しており、運転の知識、技能の向上を行っています。そこで私たちが行っている教育内容を、いくつか紹介します。

環境・エネルギー分野へのゼオライト利用

小川 宏

ファインセラミックス リポート (日本セラミックス協会) 特集/環境とセラミックス

ゼオライトは、骨格元素の配列秩序性が高く、結晶構造の多様性に富む材料である。また、ゼオライト骨格組成の拡がり (シリカ/アルミナモル比、電荷補償カチオン)、規格化された均一な細孔分布、一次元~三次元の細孔ディメンジョンなどはゼオライト吸着機能に大きな影響を与える。本稿では、環境・エネルギー分野でのゼオライトの利用技術として、揮発性有機化合物 (VOC) の排出低減処理、自動車排ガス浄化処理、低温排熱の有効活用法の検討例を紹介した。

Combustion of Volatile organic compounds over composite catalyst of Pt/ γ -Al₂O₃ and beta zeolite

Y. Takamitsu, S. Yoshida, W. Kobayashi, H. Ogawa, T. Sano *

Journal of Environmental Science and Health, Part A

白金アルミナ触媒と H 型ゼオライトを混合した触媒を用いて、種々の VOC 燃焼を行った。ゼオライト混合によって、特定の VOC 燃焼温度が顕著に低温化することを見出した。Ethyl acetate, 2-propanol, 1,2-dichloroethane において効果は顕著であった。副生成物組成から、ゼオライトは酸触媒として機能し VOC を燃焼しやすい化合物に転換していることが確認された。白金アルミナとゼオライトの混合ではなくゼオライトに Pt を直接担持した触媒でも高い初期活性が得られるが、耐久性に劣っていた。これに対して、H 型ゼオライトを混合した白金アルミナでは長時間高い転化率が維持された。

IR 分析 テクニック事例集

木曾浩之

(株)技術情報協会

FT-IR による硬質ポリウレタンフォームの構造解析方

法を紹介。イソシアヌレート結合及びウレタン結合に起因するピークを帰属し、構造解析を行う方法を解説。

歯科材料に適した透光感ジルコニア焼結体用粉末「Zpex」

藤崎浩之、河村清隆、今井紘平

東ソー研究・技術報告 (第56巻、57-61、2012)

ジルコニア焼結体の審美性や優れた焼結体特性から歯科材料への関心が高まり、歯科修復材料の中心となりつつある。従来のジルコニア焼結体は自然歯と比較した場合に透光感が不足しており、透光感の付与が求められていた。本報では、粉体物性と添加物組成の改良により、常圧焼結下、かつ短時間の焼結で透光感に優れたジルコニア焼結体が得られる粉末「Zpex」について紹介する。

ナノサイズゼオライトの開発とその触媒機能

高光泰之、吉田 智、山本和明、小川 宏

東ソー研究・技術報告 (第56巻、63-66、2012)

数十 nm の微細結晶で構成される ZSM-5、 β 型ゼオライトを合成し、そのうち ZSM-5 の特性を詳細に評価した。微細ゼオライトは高い外表面積を有するため耐熱性に劣ることが懸念されたが、微細 ZSM-5 は一般的なミクロンサイズの ZSM-5 と同等の耐熱性を示した。また触媒反応 (エタノールを原料としたプロピレン合成) では、ミクロンサイズの ZSM-5 に比べて非常に長い触媒寿命を示した。これは結晶の微細化に伴ってコーキング劣化が抑制されたためであった。触媒性能はコークの燃焼除去後も維持されており、2 回の再生操作後も同等のプロピレン収率を示した。

〈解説〉有機 SDA とゼオライト骨格の相互作用解析 岡 秀行

ゼオライト、30(2)、45-51 (2013)

ハイシリカゼオライトの合成において、有機アミンなどの構造指向剤 (Structure-Directing Agent: SDA) が用いられている。ゼオライト結晶化の際、SDA がどのように作用し、最終的に結晶構造を形成するのか詳細は明らかでない。本解説では、主に固体 NMR を用いて、2 種類の異なる有機 SDA (ピリジン、ピペリジン) を含むハイシリカフェリエライトをモデルに、ホスト-ゲスト間相互作用を解析し、SDA のテンプレート作用と構造安定化の役割を明らかにした結果を紹介する。ピリジンはゼオライト中で主に細孔充填しているが、ピペリジンはカウンターカチオンとして骨格と結合し電気的中性を保つ SDA の存在を示した。ピペ

リジンを用いて合成した H^+ 型 FER は、ピリジンを用いて合成した FER よりも耐熱水安定性が低い。これは、ピペリジン-FER 合成時により多くの構造欠陥が生成したためと考えられた。

溶媒グラジエント HPLC によるスチレン-メタクリル酸メチル共重合体の解析

香川信之

分析化学、62(4)、325-332 (2013)

逆相モードの溶媒グラジエント高速液体クロマトグラフィーを用いて、共重合組成の異なるスチレン-メタクリル酸メチル共重合体の溶出挙動を解析した。スチレン含有量が 12 ~ 91 mol% のランダム共重合体、およびブロック共重合体、さらにホモポリマーであるポリスチレン (PS) とポリメタクリル酸メチル (PMMA) について、移動相の組成を貧溶媒であるアセトニトリル 100 % から良溶媒であるテトラヒドロフラン 100 % に直線的に変化させると、PMMA、ついでスチレン含有量の低い共重合体から順次溶出し、最後に PS が溶出した。また、ランダム共重合体とブロック共重合体では溶出挙動が異なり、同じスチレン含有量のブロック共重合体はランダム共重合体よりも遅れて溶出した。組成分布の広い共重合体について、2 次元 HPLC 法を用いて、共重合組成の分子量依存性についても解析を行った。

押出成形時におけるメルトフラクチャー・シャークスキンの解析と対策

高取永一

技術情報協会『フィルム成形・加工とトラブル対策-プロセス改善・条件設定便覧-』、391-396 (2013)

メルトフラクチャーやシャークスキンの解析事例と対策の公知文献で知られていることをレビューした。

プラスチック成形品の分析

高取永一

成形加工、25(7)、42-347 (2013)

プラスチック成形品の分析に関して、過去 1 ~ 2 年の文献が中心に重要な文献を紹介し、研究動向について報告すした。特に、プラスチック成形品使用上のトラブルとして、原因の解析を求められることの多い、異臭、異味、耐熱性、耐久性の問題についても言及した。

The inner structure and mechanical properties of recycled polypropylene

S. Yao *, A. Tominaga *, Y. Fujikawa *, H. Sekiguchi *

E. Takatori

Nihon Reoroji Gakkaishi, 41(3), 173-178 (2013)

再生プラスチックは未使用ペレットと比較して特に力学的な物性値が著しく劣るとされ、その用途は限定されているのが現状である。一方、物性値が劣る原因は不明確な場合が多い。特に成形時に付随して出てくる不用物などからの再利用の物性に関しては、検討例が見られない。本報告では、ポリプロピレンに関し、成形時の不用物から再生ペレットを作成し、未使用ペレットと分子物性および成形品の物性の相互評価を行った。さらにこの力学特性がUV劣化処理による変化についても検討したので報告した。

Diastereoselective addition of some carbanions to an optically active trifluoromethyl imine derivative

T. Kagawa, K. Fujita, K. Kawada

Journal of Fluorine Chemistry, 152, 77-80 (2013)

光学活性 2-エトキシ-1-フェニルエチルアミン及び 2,2,2-トリフルオロアセトアルデヒドより誘導される光学活性トリフルオロメチルイミン誘導体を用い、トリフルオロメチル基含有光学活性化合物の合成検討を実施した。Danishefsky's diene との hetero Diels-Alder 付加反応においては、触媒としてハロゲン化亜鉛を用いた系において、最高で 98% de の高光学選択性を発現した。また、リチウムエステルエノラートを用いた Mannich 反応においては、多くの基質において > 98% de の高光学選択性を示した。これらの結果より、本光学活性トリフルオロメチルイミン誘導体が、トリフルオロメチル基含有光学活性化合物の合成原料として有用であることが判明した。

超音波マイクロスペクトロスコピー技術による石英ガラスの評価法

荒川元孝*, 大橋雄二*, 丸山由子*, 櫛引淳一*, 堀越秀春, 森山賢二

電子情報通信学会技術研究報告, 112 (213), 27-32 (2012)

超音波マイクロスペクトロスコピー技術により石英ガラスの評価方法について検討を行った。OH 濃度および Cl 濃度が異なる 6 種類の合成石英ガラスを用意した。試料を異なる温度で熱処理することにより、仮想温度の異なる試料を用意した。試料に対して、縦波音波、漏洩弾性表面波速度、密度を測定した。音響特性の仮想温度依存性、OH 濃度依存性、Cl 濃度依存性を求めた。その結果、音響特性は仮想温度に対する感度が高く、OH 濃度や Cl 濃度による影響は小さいことが

わかった。縦波音速測定は、石英ガラスの仮想温度分布を評価するのに有用であることが明らかになった。

KrF- and ArF-excimer-laser-induced absorption in silica glasses produced by melting synthetic silica powder

N. Kuzuu*, T. Sasaki*, T. Kojima*, J. Tanaka, T. Nakamura, H. Horikoshi

J. Appl. Phys., 114, 014902 (2013)

合成シリカ粉を原料として製造したシリカガラスの、KrF 及び ArF エキシマレーザー照射誘起吸収に関して検討を行った。KrF レーザー照射誘起吸収は、ArF レーザー照射誘起吸収と比べて、ゆっくりと増加した。約 5.8 eV に観察される吸収は、その位置及び半値幅 (FWHM) が試料によりわずかに変化した。また、ArF 照射による吸収は、KrF 照射時と比べて FWHM が広いことが分かった。KrF 照射により生成する吸収は、ピーク位置 5.80 eV、FWHM 0.62 eV とピーク位置 6.50 eV、FWHM 0.74 eV の 2 つのピークで再現できることが明らかとなった。ArF 照射時の吸収は、前記 2 つのピークと、ピーク位置 5.41 eV、FWHM 0.62 eV の 3 つのピークにより再現できる。レーザー照射による各ピークの強度変化及びシリカガラスの構造変化から、E' センターと呼ばれる 5.8 eV ($\equiv \text{Si} \cdot$) の吸収の前駆体は、 $\equiv \text{Si}-\text{O}-\text{Si} \equiv$ 結合と格子間 H_2 とが反応して生成した $\equiv \text{Si}-\text{H}$ HO-Si \equiv 構造であると考えられる。