

投稿論文要旨 2007年10月1日～2008年9月30日

放射光X線回折を用いたY-TZPの結晶構造と水熱劣化の研究 (Study on the Crystal Structure and Hydrothermal Degradation of Y-TZP Ceramics with Synchrotron Radiation X-ray Diffractometry)

山下勲、津久間孝次、東條壮男*、川路均*、阿竹徹*
Journal of the American Ceramic Society, 91 [5] 1634-1639 (2008)

2 mol%, 3 mol%, 4 mol% Y_2O_3 - ZrO_2 セラミックス (2Y, 3Y, 4Y) における相分離と水熱劣化を放射光X線回折法を用いたリートベルト解析により検討した。3Y, 4Y焼結体の結晶構造は高温で著しく変化し、焼結温度の上昇と共に高Y濃度および低Y濃度領域に相分離する。それらの領域はいずれも正方晶として解析でき、高Y濃度領域についてもc/a = 1の正方晶として解析できた。また3Yと4Yの結晶構造の差異は、高Y濃度領域と低Y濃度領域の分率の違いに起因することがわかった。一方2Yは正方晶単相で解析可能であった。正方晶から単斜晶への相転移の経時変化を、Johnson-Mehl-Avrami式を用いて解析した結果、水熱劣化による転移可能な単斜相の量は、低Y濃度領域の量と一致することがわかった。

ITO代替材料としてのZnO:Al膜の開発

内海健太郎、満俊宏、倉持豪人、鈴木祐一、飯草仁志、尾身健治、市田正典
㈱テクノタイムズ社「月刊ディスプレイ」別冊「FPDの光学材料」

ITO代替材料の候補と考えられるZAO (Al添加酸化亜鉛) 薄膜の特性についてまとめた。ZAO薄膜は、抵抗率ではITOに及ばないものの透過率は同等からそれ以上であり、ウエットプロセスによるエッチングも可能となった。全ITOをに取って替わることは困難であっても、デバイスの設計あるいはスペックを見直すことにより使用可能な分野もあると考えられる。

耐熱性アミノトランスフェラーゼを用いたアミノ酸の不斉合成

半澤敏

月刊ファインケミカル

超好熱菌由来の広域基質アミノトランスフェラーゼを用いて、グルタミン酸からピルビン酸誘導体への不斉アミノ基転移によりL-2-ナフチルアラニンの様な非天然型アミノ酸を不斉合成する方法を開発した。この

方法ではL-2-ナフチルアラニンの様な疎水性アミノ酸の合成の場合、生成物が等電点沈殿により反応系から除去されるので効率よく合成することができた。しかし、L-チアゾリルアラニンの様な親水的なアミノ酸の合成の場合は高収率に得られないという欠点があった。その改善のため、副生成物の γ -ケトグルタミン酸を別の耐熱性アミノトランスフェラーゼを用いた直鎖ジアミンからアミノ基転移によりグルタミン酸に再生する方法を開発した。この2つの反応の組み合わせにより、多様なL-体の非天然アミノ酸を合成する方法を提供した。

熔融石英ガラス中の欠陥によるプラズマエッチング時の発塵への影響

原田美德、山田修輔、高畑努

東ソー研究・技術報告、第51巻、P3 (2007)

天然珪石を原料とする熔融石英ガラスの重要な用途にプラズマエッチング工程用治具が挙げられる。近年の半導体素子の微細化に伴いプラズマエッチング工程では発塵低減が重要課題となっているが、一般的にこれまでは装置内部に付着した反応生成物が脱離して生じる発塵に注意が集中しており、石英ガラス素材自体からの発塵については全く考慮されていなかったのが実情である。そこで我々は石英ガラス素材自体からの発塵に着目し、そのメカニズムを検証した。ハロゲンガス系のプラズマに曝されると石英ガラスは揮発・損耗するが、これに対し石英ガラス中に存在する天然珪石原料由来の $ZrSiO_4$ 等異物は極めて揮発しにくい。そのため、これら異物は最終的に土台である周辺の石英ガラスを失い、脱離・発塵を生じることが推測された。また、このような現象は、異物が熔湯流動により伸展・希薄化した当社製法の石英ガラスでは生じにくいことも確認された。

3mol% イットリアドーピングジルコニア粉末の焼結メカニズム: アルミナの効果 (Sintering Mechanism of 3 mol% Yttria-Doped Zirconia Powder: Effect of Alumina)

松井光二

東ソー研究・技術報告、第51巻、P9 (2007)

ジルコニア焼結挙動に及ぼす Al_2O_3 の効果を明らかにするために、微量の Al_2O_3 を含有する3 mol% Y_2O_3 ドーピング ZrO_2 粉末の焼結挙動を調査した。定速昇温

(CRH)法で成形体の収縮挙動を測定すると、収縮速度は Al_2O_3 の存在下で著しく増大することが分かった。収縮曲線の解析により、初期焼結段階での拡散の活性化エネルギーを求めた。その結果、 Al_2O_3 の存在下で、拡散の活性化エネルギーは低下することが分かった。この要因を調べるために、拡散機構を決定できる解析式を導出して、物質輸送の拡散経路を実験的に求めると、拡散経路は Al_2O_3 の存在によって粒界拡散から体積拡散型に変化していることが分かった。従って、 Al_2O_3 の効果は、初期焼結過程での体積拡散の活性化エネルギーを減少させ、その結果として焼結速度を増大させていると結論される。この焼結促進メカニズムは、ジルコニア粒界での Al_2O_3 の偏析固溶によって合理的に説明される。

A Novel MOCVD Precursor for Tantalum Containing Film

関本謙一、古川泰志、大島憲昭、山川哲*、多田賢一*

東ソー研究・技術報告、第51巻、P75 (2007)

半導体デバイスにおいてCu配線のバリア膜/密着層として使われているTaN/Ta積層膜、あるいはゲート電極への使用が検討されているTaC膜をMOCVD法により形成するための材料として、 $\text{Ta}(\text{EtCp})(\text{CO})\text{H}$ [カルボニルビス(エチルシクロペンタジエニル)ヒドリドタンタル]を合成した。この化合物は融点が15で室温において紫色の液体である。酸化特性をTG、熱分解特性をDSCにより測定した結果、130付近より酸化し、232で88%重量減少した。また、240付近から熱分解がみられた。これらの結果よりこの化合物はMOCVD材料として適した酸化・分解特性を持つことが確認された。この化合物を原料としたTa含有膜の形成を検討した結果、熱分解による成膜では膜中にはタンタルより炭素が多く含まれていたが、ECRプラズマを使用することにより膜中炭素は低減され、タンタルを60atom%含む、抵抗値:109 $\mu\text{m} \cdot \text{cm}$ (膜厚14nm)の低抵抗タンタル含有膜が得られた。

透明導電膜用ターゲットの最新動向

内海健太郎、渋谷見哲夫

東ソー研究・技術報告、第51巻、p63-68 (2007)

現在透明導電膜として広く使用されているITO(酸化スズ添加酸化インジウム)は、希少金属であるインジウムの資源的問題により、安定供給に対する不安が指摘されている。こうした背景から、ITOターゲットの

使用効率を増加させる試みや、ITO代替透明導電膜材料の検討が必要となっている。本稿ではITOターゲットの使用効率向上を可能にする円筒形ITOターゲットおよびITO代替材料の特徴と開発状況について紹介する。円筒ターゲットは回転しながらスパッタすることが可能な円筒形状のターゲットである。全面がエロージョン部となるため、従来の平板形と比べターゲット寿命の増加が可能である。東ソーでは、長年培ってきたFPD分野での豊富な技術ノウハウを生かし、高品質なITOターゲットの開発に成功した。独自のボンディング技術により、スパッタ中に発生するターゲットとバックリングチューブ間応力を効率よく緩和させることが可能になっている。一方、ITO代替透明導電膜の開発も活発化している。代替透明導電膜の中でも特に酸化亜鉛系は安価で資源に富むという利点がある。東ソーはこれまで、Alを添加したZnO膜(ZAO膜)の特性評価と改良を進めてきた。特に耐熱・耐湿性を改善させたZAO-S1グレードは、ITOと同等の耐熱・耐湿特性有し、ITO代替候補の一番手として注目される。

アスタキサンチンの微生物合成

今泉暢、半澤敏、井出輝彦

東ソー研究・技術報告、第51巻、P69 (2007)

アスタキサンチン(Ax)は養殖魚用試料添加物として約250億円(世界)の市場を形成する色素である。従来Axは従来化学合成法(全8工程)により製造されてきたが、消費者の天然品嗜好の高まりから天然品の供給が求められている。しかしながら従来の酵母培養法や藻類培養法では化学合成品に比較してコスト競争力が劣るという問題があった。我々は海洋細菌N-81106に(海洋バイオ研発見)に着目し、その育種により細胞中のAx含量を約20倍に向上させ、さらに菌体収量が100g/Lに及ぶ高密度培養技術を構築した(通常の培養では5-6g/L)。これにより化学合成品に対してもコスト競争力を持つ生産法の基礎技術を構築した。本技術による製品は真鯛に対して良好な飼料効果を示すことと、魚類や哺乳類に対して毒性がないことを確認した。すなわち、我々の構築した技術によれば経済性・機能性に優れた天然Axを供給することが可能となる。

透明8Yセラミックス(Transparent 8 mol% $\text{Y}_2\text{O}_3 \cdot \text{ZrO}_2$ (8Y)Ceramics)

津久間孝次、山下勲、楠瀬尚史*

Journal of the American Ceramic Society, 91 [3] 813-818 (2008)

熱間等方圧プレス (HIP) により透明8Y (8 mol% $Y_2O_3 \cdot ZrO_2$) 焼結体を作製した。HIP焼結体の透明性は、一次焼結温度の低下と共に向上した。透明性は、一次焼結体の微構造と密接に関連し、より微細な組織ほど高い透明性となった。組織観察の結果、微細組織一次焼結体には粒内気孔が存在せず、ほとんどが粒界気孔であった。一方、粗大組織のものでは、粒内気孔が多数観測され、一次焼結体中の粒内気孔の多寡がHIP焼結体の透光性を支配することを見出した。HIP焼結体の残留気孔による光散乱をMie散乱モデルを用いてシミュレーションした結果、単結晶と同等の透明性を得るには、気孔率 $\ll 100$ ppmとする必要があることがわかった。

東ソーの有機EL材料

田中剛、望月修、本間陽子、高森真由美、宮下佑一、佐藤優

雑誌「2008有機ELテクノロジー大全」

次世代のフラットパネルディスプレイとして注目されている有機EL用新規電子輸送材料を開発した。開発した2種類の電子輸送材料は、 $2 \times 10^{-5} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 以上の高い電子移動度、120 以上の高いTg (ガラス転移温度)、サイクリックボルタンメトリー法による電気化学的な安定性などの良好な特徴を有する。この材料を有機EL素子に用いた場合は、既存の電子輸送材料Alq3 (トリス (8-ヒドロキシキノリネート) アルミニウム) と比べて、約2Vの低電圧化と3倍の長寿命化を達成した。

マイクロリアクター入門

外輪健一郎*、川井明、松本進一、桐谷英昭、及川智之、原克幸、大川朋裕、二見達、片山晃治、西澤恵一郎

マイクロリアクター入門

マイクロ空間を利用したマイクロ化学技術について概説し、マイクロリアクターの作製法、マイクロリアクターの特徴そして実際の応用例について紹介。マイクロスケールでの移動現象、反応工学を概説し、マイクロリアクターの作成方法のほか、気相反応や有機合成反応への適用事例を解説しておりマイクロリアクターの基礎から応用までを幅広く、かつ易しく解説した入門書である。具体的応用例として、東ソーにて検討を行った微小流路での液滴化技術を用いた均一粒子製造技術としてY字流路による液滴化現象及び初期集積化パターン、試作機外観図を紹介。

仮想スクリーニングによる新規4-ヒドロキシフェニルピルビン酸ジオキシゲナーゼ (4-HPPD) 阻害剤の探索

柿谷均、平井憲次*、佐藤幸治*

玉川大学学術研究所紀要、第13号、19-24 (2007)

4-ヒドロキシフェニルピルビン酸ジオキシゲナーゼ (4-HPPD) 阻害剤として作用機が確立している除草剤はいずれもジケトンあるいはトリケトン構造を有するか、もしくはジケトンあるいはトリケトンのプロドラッグ体である。我々は他の骨格を有する4-HPPD阻害剤の可能性を探索する目的で、ドッキングシミュレーションソフトGOLDと化合物データベースZINCを組み合わせた仮想スクリーニングを行った。その結果、高いドッキングスコアを示す化合物が多数見出され、特に3-アシルアミノ-5-メチル-1H-ピラゾール構造を持った化合物は酵素の鉄原子と安定な配位結合を形成する可能性が示唆された。ここで示したアプローチは高度な計算化学の知識や高価なソフトウェアを必要としないことから、実験化学者が新規生理活性化合物を設計するツールとして有用性が高い。

Comparative study between anion-exchange HPLC and homogeneous assay methods in regard to the accuracy of high- and low-density lipoprotein cholesterol measurement

H Kurosawa*, H Yoshida*, H Yanai*, Y Ogura, Y Hirowatari, N Tada*

Clinical Biochemistry, 40, 1291-1296 (2007)

イオン交換クロマトグラフィーによるリポ蛋白分析法 (以下、HPLC法) は、血液中のHDL、LDL、IDL、VLDL、カイロミクロンのコレステロールを定量することが出来る。このHPLC法とHDL直接法およびLDL直接法との比較を行った。HDL直接法とHPLC法との比較では、同様の測定値が得られた。LDL直接法とHPLC法との比較では、高コレステロール血症の患者において、HPLC法に比べLDL直接法で高値を示した。このような患者において、HPLC法の結果を確認すると、IDLおよびVLDLのコレステロール値が高値を示していた。LDL直説法は、IDLおよびVLDLのコレステロールの一部を測り込むようである。

Effects of diacylglycerol on glucose, lipid metabolism, and plasma serotonin levels in lean Japanese.

H Yanai*, H Yoshida*, Y Tomono*, Y Hirowatari, H Kurosawa*, A Matsumoto*, N Tada*

Obesity (Silver Spring), 16, 47-51 (2008)

ジアシルグリセロールまたはトリアシルグリセロールを負荷したときの、血中の脂質、インシュリン、セロトニンの変動を評価した。負荷後2時間のVLDLコレステロール、負荷後4時間のインシュリンにおいて、ジアシルグリセロール負荷ではトリアシルグリセロール負荷に比べて低値を示した。また、負荷後2時間のセロトニンにおいては、ジアシルグリセロールの方が高値を示した。これは、ジアシルグリセロールの負荷により、エネルギー消費が増加していることを示している。

Characteristic comparison of triglyceride-rich lipoprotein measurement between a new homogenous assay (RemL-C) and a conventional immunoseparation method (RPL-C)

H Yoshida*, H Kurosawa*, Y Hirowatari, Y Ogura, K Ikewaki*, I Abe*, S Saikawa*, K Domitsu*, K Ito*, H Yanai*, N Tada*

Lipids in Health and Disease, 7, 18-22 (2008)

レムナントリボ蛋白様コレステロールの測定キットには、選択的な界面活性剤を用いた直説法 (RemL-C) と抗体を用いて分離する測定法 (RPL-C) の2つがある。これらのキットを比較したところ、乖離した症例が確認された。乖離した症例について、イオン交換クロマトグラフィーによるリボ蛋白分析法で評価したところ、RPL-Cに比べRemL-Cが高値であった症例は、IDLコレステロールについて高値を示し、RemL-Cに比べRPL-Cが高値であった症例は、カイロミクロンコレステロールについて高値を示した。RemL-CはRPL-Cに比べ、IDLを反映しているようである。

リボソーム崩壊法による膜脂質作用性タンパク質の解析法 (分子間相互作用解析ハンドブック タンパク質とタンパク質・核酸・糖・脂質・低分子間のネットワーク解析)

五十嵐浩二、梅田郷真*

実験医学別冊、羊土社、263-268 (2007)

脂質よりなるリボソームを利用したリン脂質などの目的物質に対し、抗リン脂質抗体などの反応性の有無を定量的かつ高感度に検出する実験方法およびその応用方法に関する実験解説書。リボソーム表面に目的物質を提示させ、目的物質に反応性を有する物質と溶液中で接触させる。例えばリン脂質抗原に対する、抗リン脂質抗体の反応性を補体を添加することによりリボソーム崩壊を惹起し、リボソーム内部に封入したトレ-

ーを検出することにより、高感度な定量方法を紹介した。

Validation of an Autotaxin Enzyme Immunoassay in Human Serum Samples and its Application to Hypoalbuminemia Differentiation

K. Nakamura*, K. Igarashi, K. Ide, R. Ohkawa*, S. Okubo*, H. Yokota*, A. Masuda*, N. Oshima*, T. Takeuchi*, M. Nangaku*, S. Okudaira*, H. Arai*, H. Ikeda*, J. Aoki*, Y. Yatomi*

Clinica Chimica Acta, 388, 51-58 (2008)

癌細胞の増殖、分化、浸潤、血管新生などの細胞機能を制御するリン脂質であるリゾフォスファチジン酸産生酵素であるオートタキシン (Autotaxin) の免疫測定方法を確立し、自動測定装置への適用を実施した。本オートタキシン自動測定試薬は臨床現場での使用に耐えうる特異性、再現性、安定性等の性能を有しておりオートタキシンの酵素活性であるリゾホスフォリパーゼD活性とも良好な相関性を示した。本試薬を用い、健常者血清のオートタキシン濃度を定量し、濃度分布を解析し健常者参考基準値を決定した。本参考基準値を指標に慢性肝疾患患者でオートタキシン濃度が上昇することを見出した。

Quantitative Assay for Autotaxin Using Monoclonal Antibodies Specific to Conformational Epitope

五十嵐浩二、井手和史、三苫恵民、井上益男

東ソー研究・技術報告、51巻、37-46 (2007)

癌細胞の増殖、分化、浸潤、血管新生などの細胞機能を制御するリン脂質であるリゾフォスファチジン酸産生酵素であるオートタキシン (Autotaxin) ののに対する抗体を、ユニークな抗原補足スクリーニング方法を利用することによりオートタキシン蛋白質の立体構造を特異的に認識するモノクローナル抗体の取得に成功した。本立体構造特異的抗体を利用することにより、汎用性の高い酵素免疫測定方法の確立に至り、AIA システム (TOSOH) 用免疫診断試薬を開発に至った。

Serum autotaxin measurement in haematological malignancies: a promising marker for follicular lymphoma

A. Masuda*, K. Nakamura*, K. Izutsu*, K. Igarashi, R. Ohkawa*, M. Jona*, K. Higashi*, H. Yokota*, S. Okudaira*, T. Kishimoto*, T. Watanabe*, Y. Koike*, H. Ikeda*, Y. Kozai*, M. Kurokawa*, J. Aoki*, Y. Yatomi*

British Journal of Haematology, 143, 60-70 (2008)

血清中のオートタキシンを測定することにより、濾胞性リンパ腫の診断が可能であることを示した。現在、悪性リンパ腫診断の診断や治療モニターは可溶性IL2受容体やLDHが使用されているがこれらは悪性リンパ腫を特異的に診断するマーカーではなく、例えば炎症などの頻発する症状で高値を示すなど悪性リンパ腫の診断に有効なマーカーは存在しなかった。オートタキシンは炎症などの他の疾患の影響を受けることなく悪性リンパ腫、特に濾胞性リンパ腫を診断可能なマーカーである。また、B細胞性悪性リンパ腫の治療方法であるR-CHOP療法の診断効果のモニターにも利用でき濾胞性リンパ腫診断ならびに治療モニターに有効な血清マーカーであることを示した。

ターフェニレン化合物の合成及び溶液プロセスに適応可能なTFT用ターフェニレン半導体材料

渡辺真人、大橋知一、山本敏秀

東ソー研究・技術報告、51巻、21-25 (2007)

種々のターフェニレン化合物をテトラプロモターフェニルのリチオ化/CuCl₂による酸化的閉環反応で初めて合成できることを見出した。これらターフェニレン化合物のトランジスタ半導体としての評価は、HMDS処理したSi/SiO₂基板上に真空蒸着により半導体層を、その上に金電極を乗せたトップ・コンタクト型素子とすることで行った。ナフトターフェニレンは0.0058cm²/V・sとp型の移動度を示した。溶解性を向上させるために、ジヘキシル基及びジドデシル基を導入したナフトターフェニレンを半導体層として用いた場合は、移動度はそれぞれ0.022及び0.055となり、置換基の導入により移動度が向上した。さらにトルエン溶液を用いて作製した塗布膜は、2.9×10⁻³の移動度を示し、溶液プロセスの可能性を得ることができた。

光学機器マスキングフィルム用EVAの開発

古田 啓、幸田 真吾、永野 洋介

東ソー研究・技術報告、51巻、83-86 (2007)

近年のフラットパネルディスプレイの市場拡大を背景に、この表面保護に用いられるEVA系マスキングフィルムに対する要求も高度化している。マスキングフィルムには、粘着力が高く、加熱処理においても安定した粘着性を示し、かつ被着体への糊残りのないといった性能が求められるものの、従来のEVA系フィルムでは加熱処理による粘着力の上昇が問題視されていた。本報では、粘着力上昇を解決したEVAフィルムグレードの性能について紹介した。

PPS高熱伝導グレードの開発

植田雅治

東ソー研究・技術報告、51巻、87-90 (2007)

PPS樹脂“サスティール”にカーボン系フィラーをメインに配合した、高熱伝導グレードを開発した。開発グレードは、熱伝導性を高める熱伝導路の形成を目的に、複数の熱伝導性フィラーを最適な比率で配合した。開発した高熱伝導グレードは、熱伝導性、成形加工性、寸法特性などの物性バランスを考慮し、熱伝導率17, 15, 23W/m・Kの3グレードを用意した。開発グレードは電気導電性タイプであるが、電気絶縁性タイプも検討しており、5W/m・Kを越える熱伝導率を達成している。

ポリオレフィン表面のナノ構造解析

古田 啓、西尾 省治

九州大学ナノテクノロジー総合支援プロジェクト実施報告書(2008)

EVAマスキングフィルムの粘着機構を明らかにするため、弾性率と表面エネルギーの異なるエチレン系材料からなるフィルムを用い、これらの性質と粘着特性の関係を調べた。フィルム貼合直後の剥離強度はフィルム表面の弾性率、表面エネルギーの水素結合成分の影響を受けるが、これを加熱した場合の剥離強度は表面エネルギーの水素結合成分のみの影響を受けることを明らかにした。

Prediction of Processability at Extrusion Coating for Low-Density Polyethylene

Shingo Kouda

Polymer Engineering and Science, 48(6), 1094-1102 (2008)

LDPEの押出ラミネート加工性(ネックイン、ドロウダウン)に及ぼす溶融粘弾性および希薄溶液物性の影響について考察した。ラミネート加工性はLDPEの粘性や希薄溶液物性を反映しないものの、弾性とはよく相関する。特に、非線形領域における弾性、すなわち溶融張力や伸長粘度のひずみ硬化性の影響が強いことが示唆された。これらの物性から押出ラミネート加工性の予測が可能であることを明らかにすると共に、簡便な評価方法を提案した。

医療容器用ポリエチレンの開発

坂野博英、渡邊 憲、雪岡 聡、茂呂 義幸

包装技術、VOL46、No.7、58-63 (2008)

ガラス素材からの転換が期待されるプラスチックアン

ブル用途においては、ブロー成形と同時に薬液を充填する同時充填ブロー成形法が開発され主流となりつつある。近年、医療容器用のポリエチレンには衛生性の観点から低溶出性（低微粒子数、低全有機炭素（低TOC））が求められている。微粒子数、TOCの要因検討の結果、ポリエチレン中の低分子量成分、含酸素化合物が影響していることが判明した。本課題を解決すべくポリエチレンの重合方法を変更することにより低溶出性のグレードを開発した。本報告ではLDPE低微粒子グレードの低溶出性（低微粒子数、低TOC）、滅菌処理後の透明性を中心に解説し、併せて加工性（溶融粘度、溶融張力、ドロウダウン性）、物性（材料強度特性、ESCR）についても広く紹介する。

フレキシブルディスプレイ用透明プラスチック基板材料の開発とその特性

牧田健一

工業材料、Vol.56、No.6、50-53 (2008)

現在フラットパネルディスプレイ（FPD）で使用されているガラス基板がプラスチック基板へ替わることに、ガラス基板にはない新たな特徴を有するディスプレイへの展開が期待される。本稿では当社が独自に開発中の透明プラスチックの特性および、プラスチック基板用途としてのフィルム特性について紹介する。

Structural and Electrochemical properties of $\text{Li}[\text{Ni}_{1/2-x/2}\text{Mn}_{1/2-x/2}\text{Li}_x]\text{O}_2$

Y. Fujii, N. Suzuki, H. Miure, T. Shouji, M. Okada*
Transactions of the Materials Research Society of Japan, 32, 661-664 (2007)

$\text{Li}[\text{Ni}_{1/2-x/2}\text{Mn}_{1/2-x/2}\text{Li}_x]\text{O}_2$ の電気化学特性を詳細に評価した。その結果、Li置換量の増大にともない、充放電サイクル特性の改善効果が確認された。出力特性については、Li置換量； $x = 1/13$ で極大値を示した。出力特性の向上については、3a-site（Li主体層）のNi含有量減少に伴うLiイオンの拡散性向上に起因する可能性がある。また、電子解析の結果、超格子反射（ 3×3 規則配列）がLi置換量に応じて明瞭に観察された。Li置換により、遷移金属主体層のLi組成が増大することからも、 $\text{Li}[\text{Ni}_{1/2-x/2}\text{Mn}_{1/2-x/2}\text{Li}_x]\text{O}_2$ にみられる超格子構造に対するLi原子の寄与は大きい。これらのLi過剰相については、今後、中性子線を用いた二体分布関数法、リバースモンテカルロ法などを用いた陽イオン原子位置の解析が望まれる。

Very low amplified spontaneous emission threshold

and electroluminescence characteristics of 1,1'-diphenyl substituted fluorene derivatives

中野谷一*、松本直樹、内生蔵広幸*、西山正一、八尋正幸*、安達千波矢*

Optical Materials, 30, 630-636 (2007)

9,9-bis(4-biphenyl)fluoreneをコア骨格とする新規な青色発光材料について、薄膜状態での発光特性、有機EL特性、有機FET特性を解析した。分子末端にアミノ基を導入した2,7-bis(4'-diphenylamino-1,1'-biphenyl-4-yl)-9,9-bis(4-biphenyl)fluorene(BDF2)を4,4'-bis(N-carbazole)-biphenyl(CBP)ホスト中に6wt%ドープしたところ、蛍光量子収率 = $90 \pm 1\%$ 、ASE (amplified spontaneous emission) 発振閾値 = $0.17 \pm 0.04 \mu\text{J}/\text{cm}^2$ が得られ、非常に優れた発光特性を有することが明らかになった。また、BDF2をCBPにドープした薄膜を発光層に用いた有機EL素子では、外部量子効率4.5%の純青色発光を得ることができた。

第12章 有機/有機界面の相互作用

松本直樹、西山正一、安達千波矢*

(株)シーエムシー出版 有機ELのデバイス物理・材料化学・デバイス応用

有機EL素子では、電荷輸送層と発光層を積層した有機多層構造が広く採用されている。一方、有機多層構造では、層界面での分子間相互作用が素子の発光効率や耐久性に大きく影響する。層界面における重要な分子間相互作用としては電子ドナー分子と電子アクセプター分子間のエキシプレックス形成が知られている。我々は、正孔輸送層/発光層界面のエキシプレックス形成について解析し、有機EL特性に及ぼす影響を明らかにした。

「腐食事例解析と腐食診断法」第5章 高温腐食の基礎第1節 高温腐食 浸炭および水素腐食6. 浸炭および水素侵食（榊 孝）

榊 孝

書籍「腐食事例解析と腐食診断法」/発行所：テクノシステム

1. 浸炭

石油精製や石油化学プラントにおいてリフォーマー、ナフサ分解炉、エチレン、エタン分解炉などでは高温でしかも取り扱う流体が炭化水素類であることから浸炭やコーキングといった腐食事例がみられる。ここでは、浸炭の発生機構、腐食損傷事例、非破壊的検出方法、対策方法などについて概説した。

2. 水素侵食

炭化水素を原料としたスチームリフォーミング法による水素製造設備、アンモニア合成塔、メタノール変成塔などにおいては高温高圧水素環境下にさらされるため水素侵食による損傷事例がみられる。ここでは、水素侵食の発生機構、損傷事例、非破壊的検出方法、対策方法などについて概説した。

Exciplex Formations between Tri(8-hydroxyquinolate) aluminum and Hole Transport Materials and Their Photoluminescence and Electroluminescence Characteristics

松本直樹、西山正一、安達千波矢*

The Journal of Physical Chemistry C 112 (20), 7735-7741 (2008)

積層型有機EL素子において、有機層界面の分子間相互作用は素子の発光効率や耐久性に大きく影響する。中でも、電子ドナー分子と電子アクセプター分子間で形成するエキシプレックスは、EL発光の長波長化と発光効率の低下原因となるため、回避すべき相互作用と言える。我々は、様々な正孔輸送材料を用いて発光材料Alq₃とのエキシプレックス形成を解析し、ELスペクトルが変化しないエキシプレックスが存在することを見出した。更に、発光スペクトルの変化を伴わないエキシプレックスについて、電界下での発光特性、EL発光効率への影響を明かにした。

クロロプレンのリビングラジカル重合

尾添真治

東ソー研究・技術報告、51巻、27-35 (2007)

リビングラジカル重合法の一つである、可逆的付加開裂移動(RAFT)重合のクロロブタジエン類への適用性を検討した。その結果、Q値が高く、単独重合性が極めて高い2-クロロ-1,3-ブタジエン(CPM)及び2,3-ジクロロ-1,3-ブタジエン(DCB)でも、適当なジチオエステル化合物(RAFT試薬)の選択により、重合がリビング的に進行することが判った。従来困難だった狭分子量分布のブロック共重合体を合成することも可能であり、CR特有の性質を活かした熱可塑性エラストマー及びソープフリー乳化重合のための両親媒性ポリマーへの応用が期待できる。

硬質ポリイソシアヌレートフォーム用高活性触媒

木曾浩之

東ソー研究・技術報告、51巻、101-105 (2007)

ポリウレタン(PU)樹脂は、ポリオールとポリイソシアネートを主原料に製造され、その優れた特性から

様々な分野で利用されている。一般に、ポリウレタン樹脂の製造には、反応の促進や調整のため触媒が使用される。近年、世界各国で難燃規制が強化され、建築物の難燃化に対する要求が一段と高まっている。イソシアネートの三量化反応から生成するイソシアヌレート環は、ウレタン、ウレア結合などに比べて結合の熱安定性が高い。このため、ポリイソシアネートをポリオールに対して過剰量使用し製造されるイソシアヌレート変性硬質ポリウレタンフォーム(PIR)は、イソシアヌレート環が部分的に導入されるため、高い難燃性を有する。このPIRフォームは、建築物のパネルやボード、更にはスプレー施工される断熱材として広く利用されている。一般に、PIRフォームの製造は、三量化反応を促進させる触媒(三量化触媒)とウレタン化触媒を併用して使用される。我々は、種々の三量化能を有するアミン化合物を探索した結果、高い三量化能をもつTOYOCAT・TRシリーズ(TOYOCAT・TR20、TRX、TRV)を開発した。TOYOCAT・TRシリーズは、従来のカリウム塩や四級アンモニウム塩の問題点であった成形性の悪化を改良し、高い難燃性を有するフォームを与えることができる。

黒色ジルコニア焼結体用粉末

藤崎浩之

東ソー研究・技術報告、51巻、91-93 (2007)

呈色元素の添加による着色ジルコニアは古くから知られていたが、焼結時に割れやクラックが生じ易く、焼結体内部や表面にポアが発生する等の品質問題を抱えていた。近年、欧州のメーカーを中心に着色セラミックスを使用した高級腕時計をはじめとする装飾品が多種販売され、関心が高まっている中で上記品質問題の解決が望まれていた。黒色ジルコニア焼結体用粉末として開発したTZ・Blackは、顔料にCrを含まず、ジルコニアの焼結性を損なわない元素の選択とスピネル構造としたことにより、1350 ~ 1500 の広い焼結温度範囲で割れを生じない高密度な焼結体を得られ、焼結体色調、強度は焼結温度依存性が無く安定である。また、これまで着色ジルコニアの焼結時に起こっていた呈色元素の揮散を防止することができた。

Cs修飾ゼオライトHC吸着機能改善

高光泰之

東ソー研究・技術報告、51巻、95-99 (2007)

ハイシリカゼオライトは、自動車排ガス中の炭化水素(HC)吸着剤として利用が進められている。排ガス中HCの代表成分としてトルエンを用い、各種ゼオライ

トのHC吸脱着特性を昇温脱離法 (TPD) で評価した。中でもCs修飾ゼオライトは水共存下におけるHC吸着選択性および吸着保持力に優れており、その吸脱着機構の解明を行った。その結果、HC脱離温度はゼオライト骨格酸素のルイス塩基性と相関があり、骨格酸素のルイス塩基性は、交換アルカリ金属の種類で制御できることを明らかにした。交換金属種と、ゼオライト骨格構造、 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ 比の選択により、必要な吸着能力を有するHC吸着剤を調製することが可能となる。また、ZSM-5構造を有するCs修飾ゼオライトは、1000 耐久処理後も吸着特性を維持しており、耐久性にも優れている。Cs修飾ゼオライトでは骨格Alの脱離が抑制されており、Cs修飾はHC吸着量の増加や脱離温度の高温化のみでなく、耐熱性向上にも効果があることを明らかにした。

Sintering Kinetics at Isothermal Shrinkage: Effect of Specific Surface Area on the Initial Sintering Stage of Fine Zirconia Powder

K. Matsui, A. Matsumoto*, M. Uehara*, N. Enomoto*, J. Hojo*

J. Am. Ceram. Soc., 90(1), 44-49 (2007)

ジルコニアの初期焼結段階に及ぼす比表面積の効果を明らかにするために、 $6\text{m}^2/\text{g}$ 及び $16\text{m}^2/\text{g}$ の比表面積を有する $3\text{mol}\% \text{Y}_2\text{O}_3$ ドープジルコニア微粉末の等温収縮挙動について調べた。1000~1100 範囲で一定温度の条件下で成形体の収縮率変化を測定した。比表面積の増加は、温度上昇とともに緻密化速度を増大させた。等温収縮データに焼結速度式を適用して、初期焼結での拡散の活性化エネルギーと頻度因子を求めた。その結果、比表面積が増加すると、拡散の活性化エネルギーはほとんど変化せず、しかし頻度因子は増大していくことが分かった。ゆえに、ジルコニア微粉末の比表面積が増加すると、初期焼結段階での頻度因子が増加するために焼結速度が増大したと結論される。

Sintering Kinetics at Isothermal Shrinkage: II, Effect of Y_2O_3 Concentration on the Initial Sintering Stage of Fine Zirconia Powder

K. Matsui, K. Tanaka*, T. Yamakawa*, M. Uehara*, N. Enomoto*, J. Hojo*

J. Am. Ceram. Soc., 90(2) 443-447 (2007)

ジルコニアの初期焼結過程に及ぼす Y_2O_3 濃度の効果を解明するために、 $3\text{mol}\%$ 及び $8\text{mol}\% \text{Y}_2\text{O}_3$ ドープジルコニア微粉末の等温収縮挙動を調べた。成形体の収縮率変化は、定速昇温 (CRH) 及び一定温度の両条件

で測定した。CRH測定の結果では、 Y_2O_3 濃度が増加すると、収縮の開始温度が高温側にシフトした。等温収縮測定では、 Y_2O_3 濃度の増加は、収縮速度を減少させていることが分かった。等温収縮データに焼結速度式を適用して、初期焼結での拡散の活性化エネルギーと頻度因子を求めた。拡散の活性化エネルギーと頻度因子は、両方とも Y_2O_3 濃度の増加に伴って増大していくことが分かった。ゆえに、ジルコニア微粉末の Y_2O_3 濃度が増加すると、初期焼結段階での活性化エネルギーの増加のために焼結速度が減少したと結論される。

Sintering Mechanism of Fine Zirconia Powders with Alumina Added by Various Ways

K. Matsui, T. Yamakawa*, M. Uehara*, N. Enomoto*, J. Hojo*

Key Engineering Materials, 352, 219-222 (2007)

粉末混合、アルコキッド加水分解及び均一沈殿の方法で少量の Al_2O_3 をジルコニア微粉末に添加した。定速昇温測定では、 Al_2O_3 添加によって成形体の緻密化開始温度が僅かに高くなり、約1100 以上で緻密化が著しく増大することが分かった。等温収縮測定では、収縮開始後、緻密化速度は Al_2O_3 添加によって著しく増大した。これらの結果は、 Al_2O_3 粒子が初期段階で成形体の収縮をピン止めし、そして焼結を促進するために粒子表面に拡散することを示している。焼結機構は、 Al_2O_3 無添加で粒界拡散、 Al_2O_3 添加で体積拡散であることが分かった。均一沈殿とアルコキッド法は、緻密化速度が粉末混合法よりも増大した。焼結機構は、 Al_2O_3 添加方法の違いによって変化しなかった。均一沈殿とアルコキッド法は、ジルコニアの粒成長が増大したものの、化学プロセスによる Al_2O_3 の均一添加のために一様な微構造が形成された。

Grain-Boundary Structure and Phase-Transformation Mechanism in Ytria-Stabilized Tetragonal Zirconia Polycrystal

K. Matsui, H. Yoshida*, Y. Ikuhara*

Mater. Sci. Forum, 558-559, 921-26 (2007)

$3\text{mol}\% \text{Y}_2\text{O}_3$ 安定化正方晶ジルコニア多結晶 (Y-TZP) の微構造を、焼結過程での正方晶-立方晶相変態挙動を明らかにするために調べた。Y-TZPの立方晶は1300 より形成され始め、焼結温度の上昇とともに増大した。高分解能電子顕微鏡とナノプローブX線エネルギー分散型分光法 (EDS) の測定は、Y-TZPの粒界面にはアモルファス層は存在せず、 Y^{3+} が粒界に偏析していることを示した。走査型透過型電子顕微鏡と

ナノプローブEDSの測定から、1300 まではY-TZPの粒子内部での Y^{3+} 分布はほぼ均一であり、1500 では Y^{3+} 濃度の高い立方晶領域が粒子内部に形成されていることが分かった。これらの結果は、立方晶領域が Y^{3+} の偏析している粒界及び三重点から形成されていることを示している。本著者らは、この新しい拡散相変態現象に“粒界偏析誘起相変態 (GBSIPT)”と名づけた。

3Y-TZP粉末の内部構造と Y_2O_3 の濃度分布

井誠一郎*, 吉田英弘*, 松井光二、幾原雄一*

まてりあ、45(12)、875 (2006)

本研究では、代表的な高強度・高靱性セラミック材料の一つである3mol% Y_2O_3 ・ ZrO_2 (3Y-TZP) 粉末の内部構造および Y_2O_3 の濃度分布をHRTEMおよびEDSにより調査した。粒径が約50nmの3Y-TZP粉末をイオンミリング法によって薄片化することにより、全体にわたり均一に研磨され、その表面から内部まで明瞭な2次元格子像を得ることができた。このことから、本手法が粉末の微細構造観察に対して非常に有効であることがわかる。さらに、1nm以下のナノプローブを用いたEDS測定により得られた Y_2O_3 の濃度プロファイルから、1nm程度の極表面近傍に Y_2O_3 が偏析するものの、粉末内部では Y_2O_3 が均一に固溶していることが明らかになった。

Sintering Kinetics at Constant Rates of Heating: Effect of GeO_2 Addition on the Initial Sintering Stage of 3 mol% Y_2O_3 -Doped Zirconia Powder

K. Matsui, J. Hojo*

J. Mater. Sci., 43(3) 852-859 (2008)

ジルコニアの初期焼結段階に及ぼす GeO_2 添加の効果を解明するために、0-0.77 mass% GeO_2 を含有する3 mol% Y_2O_3 ドープジルコニア粉末の焼結挙動を調べた。成形体の収縮は、定速昇温 (CRH) 法で測定された。焼結速度は、 GeO_2 添加によって促進され、 GeO_2 濃度の増加とともに増大した。初期焼結段階での拡散経路及び拡散の見掛けの活性化エネルギー (nQ) と頻度因子 (ρ^n) を、CRHデータに適用できる焼結速度式を用いて見積った。初期焼結機構は、 GeO_2 添加によって粒界拡散 (BGD) から体積拡散 (VD) に変化し、 nQ と ρ^n の両方の値は、 GeO_2 の増加に伴って増大した。本結果により、 GeO_2 添加による焼結促進メカニズムは、初期焼結段階でのGBD VD変化と、 nQ 及び ρ^n の両方の値の増加によって説明されることが分かった。

Grain-Boundary Structure and Microstructure Development Mechanism in 2-8 mol% Yttria-stabilized Zirconia Polycrystals

K. Matsuia, H. Yoshida*, Y. Ikuhara*

Acta Mater., 56(6) 1315-1325 (2008)

2, 3mol% Y_2O_3 安定化正方晶ジルコニア多結晶体 (2Y-TZP, 3Y-TZP) 及び8mol% Y_2O_3 安定化立方晶ジルコニア (8Y-CSZ) の焼結過程での微構造発達は、ジルコニアの粒成長挙動を明らかにするために調べた。1200 以上で、8Y-CSZの粒成長は、2Y-及び3Y-TZPよりもはるかに速くなった。これらの焼結体の粒界面では、アモルファス層は存在せず、しかし、 Y^{3+} は、約10nmの幅で粒界に偏析していた。8Y-CSZの Y^{3+} 偏析量は、2Y-及び3Y-TZPよりも非常に少ない量であった。これは、 Y^{3+} 偏析量の増加は、粒成長を遅らせていることを示している。従って、焼結過程での粒成長挙動は、粒界に沿って偏析している Y^{3+} の Solute-drag効果によって合理的に説明される。粒成長に直接影響を及ぼす Y^{3+} の粒界偏析は、粒界偏析誘起相変態 (GBSIPT) の駆動力に密接に関係していることが分かった。

Sintering Mechanism of Fine Zirconia Powders with Alumina Added by Powder Mixing and Chemical Processes

K. Matsui, T. Yamakawa*, M. Uehara*, N. Enomoto*, J. Hojo*

J. Mater. Sci., 43(8) 2745-2753 (2008)

本研究では、異なる方法 (粉末混合 (PM), 均一沈殿 (HP), アルコキシド加水分解 (HA)) で添加した少量の Al_2O_3 を含有するジルコニア微粉末 (Y_2O_3 濃度3mol%) の焼結挙動を調べた。初期焼結挙動は、定速昇温と等温収縮の両方の測定方法によって調べた。PM法では、 Al_2O_3 粒子は、初期段階でジルコニア成形体の収縮をピン止めし、そして焼結を高めるためにジルコニア表面に対して拡散していくことが分かった。この初期焼結メカニズムは、 Al_2O_3 無添加粉末に対して粒界拡散、 Al_2O_3 添加粉末に対して体積拡散で説明された。HP及びHA法で Al_2O_3 をジルコニア粉末に添加すると、緻密化速度はPM法に比べてさらに増大した。しかし、初期焼結メカニズムは、 Al_2O_3 添加方法によって変化しなかった。HP及びHA法の化学プロセスによる Al_2O_3 添加は、ジルコニアの粒成長を増大させる傾向を示したが、得られたような微構造は、これらの Al_2O_3 均一添加法によって達成することができた。

Mechanism of Alumina-Enhanced Sintering of Fine Zirconia Powder: Influence of Alumina Concentration on the Initial Stage Sintering

K. Matsui, T. Yamakawa*, M. Uehara*, N. Enomoto*, J. Hojo*

J. Am. Ceram. Soc., **91**(6) 1888-1897 (2008)

0.1 mass% Al_2O_3 を含有する3 mol% Y_2O_3 ドープ ZrO_2 粉末の等温収縮焼結は、初期焼結段階に及ぼす Al_2O_3 濃度の効果を明らかにするために調べられた。成形体の収縮挙動は、950-1050 の範囲で一定温度の条件下で測定された。 Al_2O_3 添加は、焼結温度の増加とともに緻密化速度を増大させることが分かった。等温収縮データに焼結速度式を適用して、初期焼結段階での拡散の見掛けの活性化エネルギー (nQ) と見掛けの頻度因子項 (ρ^n) (n : 拡散機構に依存する次数) を求めると、 Al_2O_3 添加によって拡散機構は粒界拡散 (GBD) から体積拡散 (VD) に変化し、 nQ と ρ^n の両方の値は Al_2O_3 濃度の増加に伴って増大していくことが分かった。本焼結速度論的解析の結果では、 Al_2O_3 添加による緻密化速度の増大は、 Al_2O_3 添加とともに nQ は増加するけれども、 ρ^n の増加に大きく依存する(即ち、GBD VD変化による n の増加と Al_2O_3 濃度の増加に伴う ρ^n の増加) ことが示唆された。この焼結増大メカニズムは、 ZrO_2 粒界での Al_2O_3 の偏析固溶によって合理的に説明される。

Sintering Kinetics at Constant Rates of Heating: Mechanism of Silica-Enhanced Sintering of Fine Zirconia Powder

K. Matsui

J. Am. Ceram. Soc., **91**(8) 2534-2539 (2008)

ジルコニアの初期焼結段階に及ぼす SiO_2 添加の効果を明らかにするために、微量 SiO_2 添加及び無添加の3 mol% Y_2O_3 ドープ ZrO_2 粉末の焼結挙動を調べた。成形体の収縮挙動は、定速昇温 (CRH) の条件で測定された。焼結速度は、微量の SiO_2 添加によって著しく増大した。初期焼結過程での拡散の見掛けの活性化エネルギー (nQ) と見掛けの頻度因子 (ρ^n) (n : 拡散機構に依存する次数) の値は、得られたCRHデータに焼結速度式を適用することによって求めた。拡散機構は、 SiO_2 添加によって粒界拡散 (GBD) から体積拡散 (VD) に変化し、 nQ と ρ^n は両方ともGBD VD変化に伴って増大した。本解析結果により、 SiO_2 添加による焼結速度の増大作用は、 nQ よりも ρ^n の増加が大きく依存して生じていることが明らかになった。

高吸着容量型イオン交換クロマトグラフィー用充填剤の開発

久保雄二

分離技術、第38巻(4) 16-19 (2008年)

医薬品用途等で生体高分子であるタンパク質、酵素、核酸等に対する需要が急激に増加している。バイオ医薬品の製造は、培養による生産工程と、その後の分離・精製工程とに大別される。その分離・精製工程は、一般的に3ステップ(キャプチャー工程、中間精製工程、最終精製工程などのクロマトグラフィー工程)で実施されている。本節では、キャプチャー工程で使用するために開発した高い抗体吸着容量を有するTOYOPEARL GigaCap®シリーズについて紹介する。

Synthesis and structural properties of four Rb-aluminosilicate zeolites

K. Itabashi, T. Ikeda*, A. Matsumoto*, K. Kamioka, M. Kato*, K. Tsutsumi*

Microporous and Mesoporous Materials, **114**, 495-506 (2008)

有機構造指向剤を用いないRbアルミノシリケートゲルを攪拌下で水熱処理することにより4種類のRbゼオライトを単一相として初めて合成することができた。各々のゼオライトの結晶構造をX線回折データのRietveld解析によって精密化した。試料RMA-1、RMA-2、RMA-3及びRMA-4のそれぞれの結晶構造はRb-mordenite、Rb-merlinoite、ATT骨格構造を持つ新規ゼオライト及びRb-offretiteであった。MOR構造を持つRMA-1のSi/Al比は5.3-8.0で変化し、他のゼオライトSi/Al比の範囲はより小さかった。RMA-2の結晶系は空間群I4/mmmの正方晶で8員環の中心に二つのRbサイトを持っていた。一方、RMA-3における二つのRbサイトは、二つの小さなケージにある8員環の中央であった。RMA-4の構造は、少量のERI相の互生による局所的な不規則または欠陥を含むOFFタイプと考えられた。

廃ポリエチレン、ポリエステル樹脂容器の分析例
香川信之

“においの分析・測定・評価と脱・防・消臭技術および製品開発”, pp107-112、技術情報協会(2008)

人間が悪臭として感じる成分は一般的にppbレベル以下であることから、分析機器で検出することが困難な場合が多い。またGC法等による分析の場合、検出されるガス成分の量と臭気の強度とは必ず相関関係にあるとは限らない。このような問題点を解決する手段と

して「におい嗅ぎガスクロマトグラフ法」が確立された。そこで、ポリマー材料について、におい嗅ぎGC-MS法を用いた臭気分析を行った例について紹介した。

濃度1点での固有粘度の測定 - SEC・連続粘度計による固有粘度について -

高取永一、志村尚俊

日本ゴム協会誌、81(6)、211-217(2008)

サイズ排除クロマトグラフ(SEC)の検出器として連続粘度計を用い、溶出時間と固有粘度[]の関係を探るためには濃度1点の測定で固有粘度を算出する必要がある。これまで提案された1点法の算出方法とその考え方および適合性の検討結果を示した後、代表的な算出式の適合性とSEC・連続粘度計への適用を調べた結果を示した。SEC・連続粘度計から[]を得るには、 η_{sp}/c が十分であるが、経験的なパラメータの要らないSolomon-Cuita式が最も優れている。なお、分析に際しては比粘度 η_{sp} と濃度 c のデータを確認しておくことが重要である。

工業用ポリエチレンの材料特性の分子量分布依存性

高取永一、志村尚俊、山本武志

日本レオロジー学会誌、36(3)、175-180(2008)

ポリマー材料の物性試験では、引張強度、衝撃強度、ESCRなどの分子量や分子量分布への依存性について定性的に示すことが多い。しかし、物性試験全般にわたり、分子量や分子量分布との関係を定量的に整理したデータの報告例は乏しい。そこで、高密度ポリエチレンを例に取り、分子量分布をGPCを用いて測定した場合に材料特性と平均分子量との関係を定量的に表す指標を実験的に論じることを試みた。その結果、分子量分布は対数正規分布に近いことが示された。また、末端メチル数のように高分子の端に關係する特性は調和平均である数平均分子量に依存し、MIなどの高分子鎖の流動や拡散が關係している特性は高分子の長さに關係する算術平均である重量平均分子量に依存し、シャルピー衝撃強度や降伏応力などの高分子鎖の量に關係すると考えられる特性は相乗平均である対数分布の平均に依存する結果を得た。

Buchwald-Hartwigアミノ化反応

花崎保彰

書籍「創業支援研究の展望」(シーエムシー出版)、第4章、151-159(2008)

芳香族アミン類は医薬品、農業、電子材料用途に広く

利用されているが、アミノ基の導入法には限りがあった。1983年の小杉、右田らによる触媒的芳香族アミノ化反応の発見、1995年のBuchwaldとHartwigによる実用的な芳香族アミノ化反応の発見、1998年の東ソー(株)のグループによる革新的な配位子の発見を経て、数々の有用な芳香族アミノ化反応が見出され、比較的容易に望みの位置にアミノ基を導入できるようになってきた。本報では、芳香族アミノ化反応についてあまり知見を持たない研究者の方々の理解の一助になることを意図し概説した。