

## 投稿論文要旨 2016年10月1日～2017年9月30日

### Cholesterol Levels of Six Fractionated Serum Lipoproteins and Its Relevance to Coronary Heart Disease Risk Scores

D. Manita, H. Yoshida\*, Y. Hirowatari\*

J Atheroscler Thromb, 24(9), 928-939 (2017)

日本人健常男性を対象にリポタンパク質プロファイルの評価を実施した。本研究では、吹田スコアをはじめとする日本人を対象とした冠動脈疾患発症予測モデルおよび慢性腎機能障害のマーカーである推算 GFR 値とリポタンパク質プロファイルとの関連性を評価した。GFR 値に対して、LDL-C、IDL-C、VLDL-C、CM-C が有意な負の相関を示した。多変量解析では、VLDL-C が独立した予測因子であった。また、吹田スコア、NIPPON DATA 80、久山リスクのいずれの予測モデルに関しても、カイロミクロン中のコレステロール量が有意な正の相関を示した。これらの結果は、VLDL-C やカイロミクロンコレステロールが初期の腎障害や動脈硬化性疾患のリスクマーカーとして有用であることを示唆すると考える。

### Cholesterol Concentrations in Lipoprotein Fractions Separated by Anion-Exchange-High-Performance Liquid Chromatography in Healthy Dogs and Dogs with Hypercholesterolemia

H. Oda\*, A. Mori\*, Y. Hirowatari\*, T. Takoura, D. Manita, T. Takahashi\*, S. Shono\*, E. Onozawa\*, H. Mizutani\*, Y. Miki\*, Y. Itabashi\*, T. Sako\*

Res Vet Sci, 8(114), 163-169 (2017)

陰イオン交換液体クロマトグラフィー (AEX-HPLC) によるリポタンパク質分画法が開発されてきたが、獣医分野への適用例は報告されていない。本研究では、健常犬と脂質異常症犬に関して、AEX-HPLC とゲル濾過 HPLC 法におけるそれぞれのリポタンパク質中のコレステロール量に関して相関を確認した。健常な犬を対象として、参考基準範囲を設定した。健常犬と脂質異常症犬では、リポタンパク質プロファイルに有意な差が確認された。これらの結果から、AEX-HPLC 法によるリポタンパク質プロファイルの測定が犬を対象とした脂質異常症の診断に関して臨床的に有用であると考えられた。

2016年度 学会賞受賞報告 (技術賞) 自動リポ蛋白分析計 HLC-729LPII の開発

真仁田大輔

臨床化学, 46(3), 223-230 (2017)

リポ蛋白は、超遠心分離法を適用して比重により分類され、比重 (密度) に応じた分類の名称が設定されている。現在でも、超遠心分離法はリポタンパク質の基準的な分離・分析法として、研究用途で使われている。しかしながら、超遠心分離法は手技が煩雑で時間も要し、さらに必要とする検体量も多く臨床検査として広く用いられていない。リポ蛋白分画の臨床検査では電気泳動法が広く使用されている。電気泳動法は比較的簡便ではあるが、超遠心分離法に比べて分離能が低く、脂質異常を持つ一部の糖尿病患者で LDL と VLDL の分離不良が生じる。超遠心分離法に匹敵する分離能を有し、電気泳動法のように日常の臨床検査に適用できるリポ蛋白の新たな分離・分析法を創出することを目的として陰イオン交換液体クロマトグラフィー (AEX-HPLC) による分析法の開発を行ってきた。AEX-HPLC を原理とする迅速な測定を可能とする自動リポ蛋白分析計 HLC-729LPII を開発した。本法の測定結果は、超遠心分離法や電気泳動法と良好な相関を示した。本法で測定された HDL-C や LDL-C は直接法の測定結果とも良好な相関を示し、HDL-C、LDL-C、そして総コレステロールは国際脂質標準化への対応も実施している。本法を用いた臨床評価でも有用性も少しずつ明らかになってきた。本法によるリポ蛋白分画 (HPLC 法) は 2013 年に保険収載された。

### 低分子化抗体精製向けアフィニティークロマトグラフィー充填剤 TOYOPEARL® AF-rProtein L-650F の開発

小林秀峰、荒木康祐

東ソー研究・技術報告 (第60巻、55-58、2016)

抗体医薬品は近年大きな伸びをしめしている。抗体は細胞培養法により製造され、抗体に対して特異的吸着を示す Protein A リガンドを有する充填剤を用いた液体クロマトグラフィー法により、精製されている。近年抗体医薬の性能を改善するため、抗体を種々改変する検討がなされている。その中には旧来の Protein A 充填剤に吸着しない抗体が開発されるようになった。新規 Protein L 充填剤 TOYOPEARL® AF-rProtein L-650F は、改良組換え Protein L をリガンドとしており、Protein A 充填剤では精製が困難な Fc 領域を含まない抗体断片や低分子化抗体の精製用途として商品開発を

行った。本商品は、市販 Protein L 充填剤と比較して、高い吸着量とアルカリ安定性能を持つことから、 $\kappa$  軽鎖を含む抗体や抗体断片などに対して効率的な精製を可能にすることが示された。

#### 抗体定量用アフィニティークロマトグラフィーカラム TSKgel® Protein A – 5PW の開発

藤井 智、荒木康祐

東ソー研究・技術報告 (第 60 巻、59-63、2016)

抗体医薬品は細胞培養法により製造されている。細胞培養において抗体は細胞外に分泌されることから、培養状態をモニタリングする手法として培養液中の抗体濃度を測定することが広く行われている。抗体濃度の測定法は、抗体に対して特異的吸着を示す Protein A リガンドを結合した分析カラムを用いた液体クロマトグラフィー法が広く用いられており、高速化、測定再現性、広い定量範囲等への要望が高まっている。新規 TSKgel® Protein A-5PW はこれらのニーズに対応したカラムとして商品開発を行った。本分析カラムは分析時間 2 分以内の分析時間において、広い定量範囲を持つことが示され、アルカリ洗浄も可能なことから、夾雑物を多く含む細胞培養液中の抗体の迅速かつ高精度な定量に適していることが示された。

#### Development and Evaluation of a Quantitative Assay Detecting Cytomegalovirus Transcripts for Preemptive Therapy in Allogeneic Hematopoietic Stem Cell Transplant Recipients

K. Ishii\*, Y. Onishi\*, N. Miyamura\*, N. Fukuhara\*, K. Ishizawa\*, M. Nakanishi, S. Ohnaka, T. Miyasaka\*, E. Kanno\*, K. Kawakami\*, H. Harigae\*, M. Kaku\*

Journal of Medical Virology, 89(7), 1265-1273 (2017)  
造血幹細胞移植 (HSCT) において移植後サイトメガロウイルス (CMV) 感染症は重要な課題である。HSCT 後の効果的な予防治療を行うために、早期治療導入を可能とする迅速かつ高感度な CMV 検査が望まれている。現在、この目的のためにアンチジェネミア・アッセイ (抗原検査) および定量的リアルタイム PCR (qPCR) が広く使用されるようになったが、アンチジェネミア法は感度に、qPCR は迅速性に、それぞれ課題があった。本研究は、転写-逆転写協奏反応 (TRC) を用いた新規な CMV 検査法 (CMV-TRC) の開発と評価を目的とした。CMV-TRC は、CMV  $\beta$  2.7 転写物を広レンジにわたり迅速に測定することが可能である。24 例の同種 HSCT レシピエントから得られた 219 検体を用いて評価した結果、qPCR と良好な相

関性を示し、アンチジェネミア・アッセイよりも高感度であることが示された。CMV-TRC は HSCT レシピエントに対する迅速な抗 CMV 治療のために有用であると考えられる。

#### Clinical Significance of Tissue Factor Pathway Inhibitor 2, a Serum Biomarker Candidate for Ovarian Clear Cell Carcinoma

N. Arakawa\*, H. Kobayashi\*, N. Yonemoto\*, Y. Masuishi\*, Y. Ino\*, H. Shigetomi\*, N. Furukawa\*, N. Ohtake, Y. Miyagi\*, F. Hirahara\*, H. Hirano\*, E. Miyagi\*

PLOS ONE, 11(10), e0165609 (2016)

Tissue factor pathway inhibitor 2 (TFPI2) は卵巣明細胞癌の特異的マーカーとしての有用性が示唆されている。本研究では、計 424 症例の婦人科腫瘍検体 (子宮内膜症含む卵巣良性腫瘍、子宮腫瘍) を用いて TFPI2 の卵巣明細胞癌検出性能を検証した。TFPI2 は婦人科腫瘍において卵巣明細胞癌を明瞭に鑑別可能 (AUC 0.891) であり、卵巣明細胞癌の初期ステージ (FIGO I および II) であっても卵巣明細胞癌の発生母地とされる子宮内膜症と卵巣明細胞癌を明瞭に鑑別可能 (AUC 0.879) であった。更に、既存の卵巣癌マーカー CA125 と組み合わせることで卵巣明細胞癌の検出性能が向上し、約 9 割の卵巣明細胞癌を検出可能となった。TFPI2 は卵巣明細胞癌の術前診断に有用であり、CA125 と組み合わせることで卵巣癌診療への貢献が期待される。

#### 全自動化学発光酵素免疫測定装置 AIA® – CL1200 の開発

土本健太郎

東ソー研究・技術報告 (第 60 巻、49-53、2016)

「All-in-One 凍結乾燥試薬」のコンセプトを採用し、化学発光、磁性微粒子、2 ステップ法を基本測定系とする高感度、迅速測定可能な AIA – CL システムの準大型装置として、大病院から中病院の幅広いユーザー向けの、処理能力最大 120 検体/時間で、装置横幅 1310mm とコンパクトな AIA – CL1200 を開発した。本装置の各種機構は大型機 AIA – CL2400 と共通設計とし、AIA – パック CL 試薬を使用した際に同等の性能が得られる設計となっている。また、自動調液ユニットをオプション化することで設置場所の面積的な制限を減らした。

#### Different Origins of Lysophospholipid Mediators

### between Coronary and Peripheral Arteries in Acute Coronary Syndrome

M. Kurano \*, K. Kano \*, T. Dohi \*, H. Matsumoto \*, K. Igarashi, M. Nishikawa \*, R. Ohkawa \*, H. Ikeda \*, K. Miyauchi \*, H. Daida \*, J. Aoki \*, Y. Yatomi \*

J. Lipid Res., 58(2), 433-442 (2017)

急性冠症候群 (ACS) におけるリゾリン脂質メディエーターの関与を検証するため患者の冠状動脈および末梢動脈から同時採血試料中のリゾリン脂質濃度を測定した。冠状動脈、末梢動脈血においてリゾリン脂質類の脂肪酸や極性頭部の分子種を詳細に解析した結果、基質、酵素、産生されたリゾリン脂質の濃度差異からリゾホスファチジン酸 (LPA) およびリゾホスファチジルセリンの産生経路が冠状動脈と末梢動脈とで異なることを明らかとし、各動脈部位での基質となるリゾリン脂質の分子種の差異が ACS における LPA の産生、病態への関与に重要であると考えられる。

### Plasma Levels of Natriuretic Peptides and Year-by-year Blood Pressure Variability: a Population-based Study

J. Kato \*, Y. Kawagoe \*, D. Jiang \*, K. Kuwasako \*, S. Shimamoto, K. Igarashi, M. Tokashiki \*, K. Kitamura \*

J. Hum. Hypertens., 31(8), 525-529 (2017)

血圧 (BP) 変動と心房および B 型ナトリウム利尿ペプチド (ANP および BNP) との関連性を検証した。314 人の被験者の解析により BP は ANP および BNP レベルと有意に相関し、さらに多変量解析により BP の変動性は ANP および BNP レベルの独立した決定要因であることが明らかになった。経年 BP の増加は、ANP および BNP の上昇と関連しており心臓負荷との関係を示唆している。

### Analysis of Glycero-lysophospholipids in Gastric Cancerous Ascites

S. Emoto \*, M. Kurano \*, K. Kano \*, K. Matsusaki \*, H. Yamashita \*, M. Nishikawa \*, K. Igarashi, H. Ikeda \*, J. Aoki \*, J. Kitayama \*, Y. Yatomi \*

J. Lipid Res., 58(4), 763-771 (2017)

胃癌患者腹水中のリゾリン脂質類、オートタキシン (ATX)、およびホスファチジルセリン特異的ホスホリパーゼ A1 (PS-PLA1) を測定し、胃癌の病因への関与を検証した。対照群に比較しリゾホスファチジルセリン (LPS) およびリゾホスファチジルグリセロール (LPG) レベルは有意に高く、LPA および ATX レベル

は低かった。重回帰分析により LPS とその産生酵素である PS-PLA1 の間で有意な正相関が認められた。癌との関連性が示されている LPA 以外のリゾリン脂質も、直接、あるいはさらに LPA に変換されることによって、癌の病因に関与している可能性がある。

### Association of Serum Autotaxin Levels with Liver Fibrosis in Patients with Chronic Hepatitis C

T. Yamazaki \*, S. Joshita \*, T. Umemura \*, Y. Usami \*, A. Sugiura \*, N. Fujimori \*, S. Shibata \*, Y. Ichikawa \*, M. Komatsu \*, A. Matsumoto \*, K. Igarashi,

E. Tanaka \*

Sci. Rep., 7, 46705 (2017)

593 人の C 型肝炎ウイルス (HCV) 感染患者における肝線維症に対する ATX の診断能力を Mac-2 結合タンパク質糖鎖修飾異性体、FIB-4 index、Forn's index と比較した。ATX の肝線維化ステージ  $\geq F1$ 、 $\geq F2$ 、 $\geq F3$ 、および F4 のカットオフ値は、男性患者ではそれぞれ 0.8, 1.1, 1.3, 1.7 mg/L、女性患者では 0.9, 1.7, 1.8 および 2.0 mg/L であった。男性患者における  $\geq F2$  診断能は有意差をもって FIB-4 index、Forn's index ( $P < 0.001$ ) よりも優れており、女性患者 (0.801) 他のマーカーと同等であった。ATX は、HCV 感染患者における肝線維症のための新規な非侵襲的バイオマーカーである。

### 実現象を通じた体験学習のための化学プラント実習装置の設置

宮原浩和

アロマティックス、69 (夏季号)、39-42 (2017)

南陽事業所 (山口県周南市) に、教育研修用の化学プラント実習装置を新設しました。このプラントを活用した実習を通じて、理論上の知識を実現象として考察し、通常時および異常状態におけるプラントの挙動やその制御方法などを学びます。この実体験を通じ、製造現場の操作感覚の醸成や異常訓練 (トラブルシューティング) を通じたリスク感性の強化を図り、弊社が目指している「安心・安全な化学メーカー」の確立に繋がります。

### 高性能ガスバリア材料「TG-4E」

徳久賢治、千葉洋一

コンバーテック、44(10)、46-49 (2016)

PECVD 用ガスバリア材料「TG-4E」を用いて高いガスバリア性・平滑性・フレキシビリティを示し、無色透明であるガスバリア膜を作製した。作製したガスバ

リア膜は他のガスバリア材料を用いて作製したガスバリア膜と比較し、一桁低い水分透過率 (WVTR) を示す事を確認した。今後有機 EL 素子用ガスバリア膜としての利用が期待できる。

#### ガスバリア膜用新規 PECVD 材料 TG-41 の開発

千葉洋一、岩永宏平、徳久賢治

TOSOH Research & Technology Review, 60, 3-6(2016)

非常に高いガスバリア性を示す薄膜を作製可能な PECVD 用ガスバリア材料「TG-41」を開発した。この材料は室温で液体であり、86℃で 100Torr という高い蒸気圧を示し、PECVD プロセス用材料として優れた物性を持つことを明らかにした。TG-41 を用いて PEN フィルム上に作製した膜厚 800nm のガスバリア膜は無色透明であり、40℃, 90% RH 条件下でガスクロマトグラフィー法により測定した水分透過率 (WVTR) が  $2.0 \times 10^{-4} \text{ g/m}^2/\text{day}$  以下と非常に高いガスバリア性能を示した。また、膜物性について他材料より作製した薄膜との比較を行った。

#### 透明・透光性ジルコニアセラミックス

山下 勲

セラミックス, 52 (4), 254-257 (2017)

立方晶型高透明ジルコニアおよびランタン添加高透光性・高強度ジルコニアの光学的、機械的特性を紹介すると共に透明・透光性セラミックスの材質設計にとって重要な残留気孔の影響を Mie 散乱理論により解析した事例を紹介した。更にナノ組織制御により開発に成功したランタン添加ジルコニアセラミックスの高透光性・高強度化メカニズムについて言及した。従来用いられることのなかったランタン (La) を新規の安定化剤として使用し、きわめて微細なナノサイズ正方晶・立方晶の混相構造を実現した。混相構造は光波長よりも微細であり、かつ正方晶が応力誘起相転移 (正方晶→単斜晶) することが高透光性、高強度メカニズムである。これらの素材は射出成型による複雑形状化も可能であり汎用的な透光性部材として利用が期待される。

#### Eu(III) Chiral Coordination Polymer with a Structural Transformation System

N. Koiso, Y. Kitagawa\*, T. Nakanishi\*, K. Fushimi\*, Y. Hasegawa\*

Inorganic Chemistry, 56(10), 5741-5747 (2017)

キラリビナフル誘導体が導入された希土類錯体ポリマーを開発した。希土類錯体は有機ポリマーに均一に

分散可能で高効率発光を実現でき、光機能材料として有用である。特にキラリ配位子を有する希土類錯体は良好な円偏光発光特性を有するものの、耐熱性が産業応用上の課題となっている。開発した希土類錯体ポリマーは特異ならせん構造に由来する高耐熱性と良好な発光特性を有し、溶液状態のキラリ構造に由来した円偏光発光を示した。

#### 新規高屈折率膜用スパッタリングターゲットの開発

原 浩之、原 慎一、伊藤謙一

TOSOH Research & Technology Review, 60, 65-68 (2016)

光学デバイスに用いられる新たな高屈折率膜用スパッタリングターゲット材料を開発した。このターゲット材料の成膜レートは、現在広く用いられている還元 Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> と比較して、30-50%高い成膜レートである。さらに、このターゲット材料を用いて作製した薄膜は、屈折率が 2 以上であり、光学特性も可視光領域において還元 Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> と同等の高い透過率を示した。このような特性を有する高屈折率膜を作製可能な新規開発ターゲットは、光学デバイスの生産性の向上が期待される材料である。

#### Highly translucent, high strength La-doped zirconia ceramics.

I. Yamashita, Y. Machida, S. Yamauchi

TOSOH Research & Technology Review, 60, 69-72 (2016)

ランタン添加高透光性・高強度ジルコニアの光学的、機械的特性を紹介した。ランタン (La) を新規の安定化剤として使用し、きわめて微細なナノサイズ正方晶・立方晶の混相構造を実現した。光の波長よりも微細な混相組織のために焼結体は高い透光性を示し、可視光の全光線透過率は 60% (1mm, D65 光線) 到達した。La 添加ジルコニアセラミックスは、高強度の起源となる正方晶を含有し応力誘起相転移 (正方晶→単斜晶) による高靱性化機構が発現する。従来のジルコニアと同様に射出成型による複雑形状化も可能であり、透光性・強度が必要とされる汎用構造部材への展開が期待される。

#### ジルコニア二色焼結体の開発

伊藤武志、山内正一、永山仁士

TOSOH Research & Technology Review, 60, 73-76 (2016)

カラージルコニアを用いた二色成形技術を開発した。

カラージルコニア装飾部品の意匠性は物品形状と色調選択で表現するが、特に色調については単一色に限定されていた。我々は、新しい意匠・機能価値を創造する方法として、二色（多色）成形技術に着目した。セラミックスの二色成形では、樹脂成形と異なり、脱脂・焼結時に伴う各種課題が存在するため実用化の実績はほとんどなかった。我々は用いる二材の原料設計から焼結技術までの各種検討を行い、微細且つ複雑形状デザインに対応可能なカラージルコニアの二色成形技術を確立した。

### 誘電泳動力を利用した血中循環がん細胞検出技術の開発

二見 達

化学工学, 81 巻, 3 号, 126-128 (2017)

がん早期検査事業の創出を目指して、血中循環がん細胞 (CTC: Circulating Tumor Cell) 検出技術を開発した。検出プロセスとして、①血液前処理、②誘電泳動力を利用した微細孔への細胞トラップ、③ CTC の標識と検出、④ CTC の採取、の 4 工程の解説と、試作した CTC 検出システムを紹介した。

### 誘電泳動を応用した CTC 検出・解析システム

二見 達

リキッドバイオプシー ー 体液中腫瘍マーカーの検出・解析技術一, 123-130 (2017)、2017 年 8 月 31 日刊行 (シーエムシー出版)

がん早期検査事業の創出を目指して、血中循環がん細胞 (CTC: Circulating Tumor Cell) 検出技術を開発した。検出プロセスとして、①血液前処理、②誘電泳動力を利用した微細孔への細胞トラップ、③ CTC の標識と検出、④ CTC の採取の 4 工程の解説と試作した CTC 検出システムを紹介した。また採取した CTC の遺伝子解析結果を紹介した。

### ポリビニレンカーボネート及びその誘導体の合成と血小板粘着特性

金城木綿、山田 悟、松野寿生\*、田中敬二\*

東ソー研究・技術報告 (第 60 巻, 13-19, 2016)

血液に対する抗血栓性を示す生体適合性材料の創出を目指し、ポリビニレンカーボネート (PVCA) および PVCA 誘導体すなわちポリ (N 置換カルバミン酸  $\beta$ -ヒドロキシビニル) (PHCs) を合成し、各ポリマーをコーティングしたシリコン基板上の血小板の粘着挙動を観察した。PHC 膜上では、PHC 膜の表面自由エネルギーに基づく疎水性の順序が血小板の粘着数と活性

化挙動と相関し、一方、PVCA 膜では PVCA の環骨格を考慮した付加的要因により PHC 膜とは異なる挙動を示した。

### Printed 2 V - operating organic inverter arrays employing a smallmolecule / polymer blend

R.Shiwaku \*, Y.Takeda \*, T.Fukuda, K.Fukuda \*, H.Matsui \*, D.Kumaki \*, and S.Tokito \*

Scientific Reports. 6, 34723 (2016)

印刷により作製される有機薄膜トランジスタ (OTFT) は、プロセスの簡略化、コスト低減が期待されており、無線周波数識別 (RFID) タグおよびセンサへの応用が考えられている。当該用途への OTFT の実用化のためには高いキャリア移動度と均一な特性が必要不可欠となる。そこで半導体層に DTBBDT-C6 にポリスチレンをブレンドしたインクを用いて印刷で OTFT を作製した結果、短チャンネル長  $9 \mu\text{m}$ 、低電圧  $-5 \text{V}$  で高い飽和領域移動度  $1.0 \text{cm}^2/\text{Vs}$  が得られた。この OTFT を用いて疑似 CMOS インバーター回路を作製したところ動作電圧  $2 \text{V}$ 、閾値電圧ばらつき  $0.35 \text{V}$  と低バラつき特性を示した。

### Printed Organic Inverter Circuits with Ultra - Low Operating Voltages

R.Shiwaku \*, H.Matsui \*, K.Hayasaka \*, Y.Takeda \*, T.Fukuda, D.Kumaki \*, and S.Tokito \*

Adv. Electron. Mater. 3, 1600557 (2017)

IoT 向けセンサーなどの電源が限られる用途でプリンテッドエレクトロニクスを実用化するためには低電圧駆動できる回路の作製技術が必要とされる。P 型半導体である DTBBDT-C6 にポリスチレンを混合したインクを用いて BGBC 型の有機インバーター回路アレイを作製した。その結果、再現性良くスイッチング電圧  $0.3\text{V}$ 、ヒステリシスフリー、利得 10 以上、レイルツーレイル動作を確認でき有機回路では世界最低電圧駆動を達成。これらの特性は DTBBDT-C6 にポリスチレンをブレンドすることで、 $0\text{V}$  付近の  $V_{th}$ 、 $V_{on}$  の優れた均一性、半導体/電極間のオーミック伝導、半導体/絶縁膜界面のトラップ密度の低減を実現できたことに起因する。今後、低電圧の太陽電池、バイオ燃料電池、熱電発電機で駆動できるデバイスへの応用が期待される。

脂肪族/芳香族共重合石油樹脂ペトロタック  
服部晃幸、遠藤 徹

アロマティックス,69 (新年号), 19 (2017)  
国内唯一の脂肪族/芳香族(C5/C9)系石油樹脂として、当社が独自に開発した石油樹脂(ペトロタック)の特長を報告。新たに、C5樹脂並みの高C5比率を有するペトロタック90HS、90V、100V、C9樹脂並みの高軟化点を示すペトロタック120V、130Vを開発した。また、各種用途における適性を評価し、低燃費タイヤ用途ではウエットグリップ性能が改良、粘着テープ用途ではタック、保持力が著しく向上した。

#### 121°C滅菌対応メディカル容器用ポリエチレン

菊地元三、濱 晋平、中尾英誉  
東ソー研究・技術報告(第60巻、77-81、2016)  
透明性と耐熱性を高度に両立したポリエチレンを開発したため、拡販に向け、技術報告を行った。開発品は、添加剤不使用であり、耐寒衝撃性にも優れるため、注射剤容器などのメディカル用途に応用可能であることを紹介した。また、従来、ポリエチレンでは相反すると考えられていた透明性と耐熱性は、高次構造の制御により両立可能であることを示した。

#### Biaxially Melt-Drawing of Ultra-High Molecular Weight Polyethylene and Obtained Membrane Structure

上野雅彦\*、上原宏樹\*、山延 健\*、若林保武、  
稲富 敬、阿部成彦  
高分子,66(4), 152 (2017)  
超高分子量PEを同時二軸延伸した溶融延伸膜において、生成する結晶について報告。同延伸膜には、延伸時に生成する配向結晶、冷却時にその周りに生成する延伸方向に垂直な折り畳み鎖結晶、さらには、延伸方向から60°歪んだ方向に生成する折り畳み鎖結晶の3種類の結晶が存在する。分子量分布が狭い超高分子量PEは、超高分子量チーグラマーPEと比較して、配向結晶量が多い。また、同時二軸延伸に特有の、延伸方向から60°歪んだ方向に生成する結晶は、延伸時の膜表裏間における捻れの影響で生成したと推測される。

#### 加湿技術を用いた発泡紙カップの改善による発泡紙カップの改善—薄膜化によるコスト削減—

増田 淳  
包装専士論文集 Vo. 22 (2017年度)  
即席麺などの容器に用いられている発泡紙カップの新しい成形技術を報告した。紙/PEの貼り合せ工程(押出ラミネート成形工程)で、LDPEを発泡させる駆動力となる水分を紙に付与することにより、紙の薄膜化

や発泡倍率向上、発泡成形時間の短縮などが可能となることを示した。発泡紙カップの大幅なコストダウンのみならず、環境負荷低減に貢献できる方法として、今後の普及が期待される。

#### ポリフェニレンサルファイド/炭酸カルシウムコンポジット絶縁材料の直流部分放電特性

川島朋裕\*、山田倫弘\*、村上義信\*、長尾雅行\*、  
尾崎 想、春成 武  
電気学会論文誌A, Vol.137, No.9, pp.536-541 (2017)  
PPSの長期絶縁寿命の支配要素の一つである耐部分放電特性については十分に検討されていない。本研究では、PPS単体とPPS/CaCO<sub>3</sub>コンポジット絶縁材料の直流部分放電特性について検討した。結果として、一般的なコンポジット材料と同様にCaCO<sub>3</sub>の添加によって部分放電は発生し易くなった。ところが、長期絶縁寿命の観点においては、部分放電によって材料表面が劣化しても露出したCaCO<sub>3</sub>の表面電気伝導特性によって耐部分放電性が向上することが明らかとなった。以上より、PPSにCaCO<sub>3</sub>を添加することで長期絶縁寿命が延びる可能性が示唆された。

#### 耐水性・耐酸性に優れるクロロスルホン化ポリエチレン新規配合

小川貴大、齋藤俊裕  
東ソー研究・技術報告(第60巻、83-86、2016)  
耐水性・耐酸性に優れるクロロスルホン化ポリエチレン(CSM)の新規配合を紹介した。受酸剤としてエポキシ化ポリブタジエンを使用することで、従来の受酸剤を使用した場合よりも大幅に耐水性・耐酸性を改善することが可能となった。本配合技術により高度な耐水性・耐酸性が必要な用途へもCSMの適用範囲が広がり、CSMの市場拡大が期待できる。

#### ジルコニアの低温劣化と微構造制御による高耐久性化

松井光二  
Journal of the Society of Inorganic Materials, Japan 23, 452-459 (2016)  
ファイン・セラミックスの一つとして、ジルコニアが知られている。特に、力学特性に優れたイットリア安定化正方晶ジルコニア多結晶体(Y-TZP)は、歯科材料、装飾品、光ファイバー接続部品、粉碎用メディア、酸素センサ、産業機器材料、環境・エネルギー製品等、様々な分野で実用化されている。一方で、このY-TZPを150~400°Cの大気や100°C以上の熱水中の厳しい環境下に長時間放置すると、力学特性が低下する低温劣

化 (LTD) 現象が生じること知られている。これは Y-TZP の本質的な弱点であり、用途を制限する最大の要因でもある。本稿では、Y-TZP の LTD 現象とそのメカニズムを解説するとともに、焼結体微細組織の知識を基に原料技術を応用して LTD 耐性を驚異的に向上させた超高耐久性を特長とする新型 Y-TZP を紹介する。

#### ZTS-1 and ZTS-2: Novel intergrowth zeolites with AFX/CHA structure

Y. Naraki, K. Ariga, K. Nakamura, K. Okushita, T. Sano \*

Microporous and Mesoporous Materials, 254, 160-169 (2017)

新規な AFX/CHA 連晶体アルミノシリケートゼオライトを混合テンプレート法により合成した。生成物の TEM 格子像観察により、連晶構造の存在を確認した。XRD シミュレーション及び  $^{13}\text{C}$  DD/MAS NMR によるゼオライト細孔内のテンプレート定量等により AFX 相及び CHA 相の割合を AFX:CHA=85:15 から 80:20 と見積もった。生成物はアンモニアによる窒素酸化物の選択還元 ( $\text{NH}_3$ -SCR) 評価において、同等のシリカアルミナ比組成を有する AFX 型ゼオライトよりも良好な耐熱性を示した。

#### An Isomorphously Substituted Fe-BEA Zeolite with High

##### Fe Content: Facile Synthesis and Characterization

Y. Naraki, K. Ariga, H. Oka, H. Kurashige, T. Sano \*

Journal of Nanoscience and Nanotechnology, 18, 11-19 (2017)

極めて高い Fe 含有率 (~7wt%) を有する高結晶性の Fe 骨格置換ベータ型ゼオライトを、フッ素及び過剰量のテンプレートを用いることなく合成した。Fe の状態を UV-Vis, EPR 及び XAFS 等により解析した。得られたゼオライトは 700°C の水熱耐久処理後も 53% の  $\text{Fe}^{3+}$  を 4 配位状態で保持した。高分散な Fe を大量に含有することにより、アンモニアによる窒素酸化物の選択還元 ( $\text{NH}_3$ -SCR) 評価において、当該ゼオライトはフッ素を用いて合成したりファレンスよりも高い性能を示した。

#### 正孔輸送材料

松本直樹

最先端の有機 EL ー基礎物理・材料化学・デバイス応

用と解析技術ー、55-62 (2017)

有機 EL の正孔輸送材料について、技術動向及び要求特性を解説した。また、当社の開発事例として、低電圧化を実現する低分子正孔輸送材料の設計について示した。更に、次世代材料として塗布プロセスに対応可能なアリールアミンポリマーの開発状況についても述べた。

#### 排水用重金属処理剤の技術と特徴

増田隆洋、疋田英樹、服部正寛

エネルギー・化学・プラントの総合誌 JETI, 65 (3), 44-47 (2017)

重金属処理剤は用途毎 (飛灰用、排水用) に異なる特徴が要求される。この内、新規排水用重金属処理剤 TX-55 は、①高い重金属処理能 (新排水基準対応)、②高い作業安全性 ( $\text{H}_2\text{S}$  発生なし)、③大きな排水処理速度 (スラッジ沈降速度が大きい) の特徴を有し、業界トップ剤の代替が進んでいる。本報では、上記特徴及び業界トップ剤との性能比較結果を詳細に解説した。

#### ポリウレタンディスパージョンの高耐久化と応用

高橋 優、千葉 充、城野孝喜

JETI, 64(12), 62-65 (2016)

ポリウレタン樹脂の原料となるポリオール的一种であるポリカーボネートジオール (PCD) は、ポリエステルやポリエーテル骨格よりも耐水性、耐熱性など優れた特性を有している。更に、ポリウレタンディスパージョン (PUD) に使用することで貯蔵安定性や被覆材料の耐水性などの性能に優れた製品の創出が期待される。独自の架橋構造や熱解離型ブロックイソシアネートの導入にて得られた高耐久 PUD の開発製品を紹介した。

#### 自己修復塗料用硬化剤の開発

長岡 毅、岸本龍介、城野孝喜

東ソー研究・技術報告 (第 60 巻、29-37、2016)

自己修復性能に有効なポリイソシアネート構造について、計算機化学による自己修復メカニズムの考察を混じえ最適化を行った。また、塗料用樹脂の架橋構造との関係を考察し、最適な樹脂骨格を設計した。それらの内容と、新規自己修復塗料用イソシアネート硬化剤について報告した。

#### 分子量分布と共重合体における組成分布

香川信之

“機能性モノマーの選び方・使い方 事例集”，pp492-499, (2017), (株)技術情報協会  
共重合体の分子量と組成分布の測定方法について紹介した。特に GPC の検出器として FT-IR を用いた GPC-FTIR 法は、共重合体の組成分布解析にとって、非常に有効な手法である。そこで GPC-FTIR による共重合体の組成分布解析例を中心として記述した。

#### 自動車におけるプラスチックマテリアルリサイクルを目指したリサイクルプラスチックの物性評価

高取永一

工業材料 (第 65 卷 No.49-53,2017)

主に環境省の公表資料を下に、自動車でのプラスチックのマテリアルリサイクルの現状を概観した。その後、マテリアルリサイクルプラスチックの基礎的な観点から行われた研究結果の一部について、これまで我々が関わった物性評価に関する結果を中心に記述した。

#### 触媒的な気相ヨウ素化反応による CF<sub>3</sub>I の合成とメカニズム

長崎順隆

ヨウ素化学会会報、第 20 号、114-123

CF<sub>3</sub>I の製造法は、CF<sub>3</sub>CO<sub>2</sub>M + I<sub>2</sub> の反応等が知られているが、これまでの製法は工業的規模での大量スケールでの製造に適しておらず、さらに等モル量のヨウ化物塩を副生するという問題があった。そこで CF<sub>3</sub>I の工業的製法の検討を行い、CF<sub>3</sub>H を原料とし、酸素及び塩基性触媒存在下、ヨウ素と反応させることによりヨウ素が全て CF<sub>3</sub>I に変換される新たな気相触媒連続製法を見出した。