

## 第64回ネットワークポリマー講演討論会 若手最優秀発表賞, ベストプレゼンテーション賞とベストポスター賞

選考委員長 越智 光一 (編集委員)

ネットワークポリマー講演討論会では、ベストプレゼンテーション賞とベストポスター賞という二つの賞を設け、それぞれ口頭発表とポスター発表の中から優れた発表を顕彰しています。また、本学会の功労賞受賞者である鶴田先生からのご寄付を原資に若手最優秀発表賞を設け、ネットワークポリマー講演討論会の発表のなかで特に優れた研究を若手最優秀発表賞として顕彰しています。これらの賞は、独創性、有用性、新規性などと発表のわかりやすさ、表現力などを総合的に判断して、選考委員の厳正な審査により選考・決定しています。選考委員はネットワークポリマー誌編集委員が担当しています。

なお、最近3年間の受賞者は、同一賞の選考対象から除外しておりますが、受賞者の所属や身分が変わられた場合には3年以内でも選考の対象としております。

これらの賞が発表者およびこの分野に携わるすべての技術者、研究者の励みとなって、より優れた研究、より優れた発表へと繋がることを期待しております。

以下に第64回ネットワークポリマー講演討論会の若手最優秀発表賞、ベストプレゼンテーション賞、ベストポスター賞の受賞発表と選考委員コメントを紹介致します。(掲載は発表順、氏名は敬称略)

### [若手最優秀発表賞 (1件)]

一般 04 アルキルボラン開始剤による熱硬化性樹脂の修復機能付与

プレゼンター：(株式会社日立製作所) 布重 純

共同研究者：(株式会社日立製作所) 梶原 ゆり・村木 孝仁

本研究では、アルキルボランによるドーマント形成に着目し、樹脂硬化物の修復機能の付与および修復挙動について検討した。アルキルボランを開始剤とする樹脂硬化物を破断後、モノマーを塗布した破断面を密着、加熱した結果、破断面同士の再接着(修復)が生じた。これは、破断面に存在するドーマント種の働きにより、モノマーが再重合して生じたものと考えられる。また、修復処理後の樹脂硬化物は、修復前と同等の引張り強度、熱特性を示し、樹脂硬化物としての性能も同様に修復することが明らかとなった。熱硬化性樹脂の修復機能付与により、樹脂硬化物の長寿命化、新しい材料設計につながる研究として、広範な分野での応用が期待される。

### [ベストプレゼンテーション賞 (4件)]

一般 13 分子量分布の異なるエポキシ樹脂の構造と力学特性

プレゼンター：(兵庫県立大学 大学院 工学研究科) 村岡 智裕

共同研究者：(兵庫県立大学 大学院 工学研究科) 松田 聡・岸 肇

本研究は、分子量分布が異なるエポキシ樹脂硬化物のゲル構造と力学特性の関係を検討したものである。分子量分布の幅が広いほどミクロゲルの集合構造が不均質となり、破壊靱性が高くなる機構を明らかにした。ミクロゲルの集合により生じる高次構造を制御することでより高性能な樹脂が得られることを示唆しており、今後の展開が期待される研究である。

一般 32 myo- イノシトールを原料とする側鎖にアリル基をもつポリスピロケタールの合成と架橋反応  
プレゼンター：(近畿大学大学院 総合理工学研究科) 石田 大

共同研究者：(近畿大学大学院 総合理工学研究科) 吉田 新・佐野 太一・原田 誠人・須藤 篤

天然の環状ヘキサオールである myo- イノシトールを位置選択的にアリル化することで対応するテトラオールを合成し、これと 1,4-シクロヘキサジオンの重縮合によって側鎖にアリル基をもつポリスピロケタールを合成した。さらに、側鎖のアリル基とジチオールのラジカル付加反応を行うことでネットワークポリマーが生成することを明らかにした。ポリスピロケタールは剛直棒状の主鎖構造をもち、そのような高分子のネットワーク化は高性能高分子材料を開発するうえで有用な手法となると考えられ、今後の展開が期待される。

一般 37 C-メチルカリックス [4] レゾルシンアレーンの化学修飾によるエポキシ樹脂用新規硬化剤の開発

プレゼンター：(日立化成株式会社) 中村 真也

共同研究者：(日立化成株式会社) 田中 賢治・萩原 弘邦

(関西大学 化学生命工学部) 工藤 宏人

(神奈川大学) 西久保 忠臣・南部 洋子

本研究では、エポキシ樹脂の硬化剤として高架橋密度化が可能であるが、溶解性が低いカリックスアレーンのフェノール性水酸基を部分的に化学修飾することにより、溶解性を向上させている。特に、部分的にアリルエーテル化することにより大幅に溶解性向上と低粘度化が可能である。硬化反応時にクライゼン転位が起こり、架橋点が再生するので、エポキシ樹脂の硬化剤として用いた時に、高流動性と高耐熱性を両立することができる。今後、パワー半導体用封止材としての応用が期待される。

一般 42 ジルコニウムアルコキシドの In-situ 重合によるエポキシ/ジルコニアハイブリッド材料の創製及び物性

プレゼンター：(関西大学大学院 理工学研究科) 古川 淳士

共同研究者 (関西大学大学院 理工学研究科) 越智 光一・荒川 恵介・原田 美由紀

本研究は、ジルコニア ( $ZrO_2$ ) ナノ粒子による脂環式エポキシ樹脂の高屈折率化を目的としている。ジルコニア粒子は、エポキシ樹脂中での In-situ 重合により Zr アルコキシドから合成される。発表者らは、 $ZrO_2$  ナノ粒子が脂環式エポキシ樹脂の開環重合触媒として作用することを見だし、硬化剤を添加しなくてもエーテル結合によるネットワークが形成されると報告している。また、 $ZrO_2$  含有量が約 15 wt% で屈折率は 1.537 に達し、脂環式エポキシ樹脂としては比較的高い値を示している。この研究は、 $ZrO_2$  ナノ粒子が、高屈折率充填剤である同時に脂環式エポキシ樹脂の硬化触媒としての機能を持つことを見いだしており、新規性の高い大変興味深い研究であると考えられる。

[ベストポスター賞 (6 件)]

ポー 04 ボランとアミンの環化縮合反応にもとづく含ボラジンネットワークポリマーの合成

プレゼンター：(近畿大学大学院 総合理工学研究科) 渡邊 公士

共同研究者：(近畿大学大学院 総合理工学研究科) 須藤 篤

ボランとアミンが脱水素環化縮合反応によってボラジン類 (ホウ素と窒素からなる 6 員環の芳香族化合物) を与えることに着目し、ジアミンを用いて同反応を行うことでボラジン環を構成要素とするネットワークポリマーが得られることを見出した。得られた含ボラジンネットワークポリマーは 500 °C においてもほとんど重量減少しないほど耐熱性に優れており、また適切な条件で反応を行うことで透明なフィルム状に形成できる可能性が示唆されていることから、今後の展開が期待される興味深い研究と言える。

#### ポ-06 高分子ロタキサン架橋剤を用いるロタキサン架橋高分子の合成とその物性

プレゼンター：(東京工業大学 理工学研究科) 澤田 隼

共同研究者 (東京工業大学 理工学研究科) 青木 大輔・打田 聖・高田 十志和

ロタキサン架橋構造を汎用ビニルポリマーへ導入するため、軸成分と輪成分上にビニル基をもち、ポリエステルを主鎖とする高分子 [2] ロタキサン架橋剤を合成し、ビニルモノマーのラジカル重合系へ添加することでロタキサン架橋高分子 (RCP) を合成した。RCP の特性を評価したところ、RCP はロタキサン架橋構造に基づく特異な力学物性を示すことが分かった。本研究をさらに発展させることで、新しい高分子材料の開発が期待される。

#### ポ-12 高分子量フェノールノボラック樹脂の合成と物性

プレゼンター：(日立化成株式会社) 坂井 絵厘

共同研究者：(日立化成株式会社) 増田 克之・波江野 滋・平田 和広

架橋剤として2種のアルデヒド類を併用することによって、重量平均分子量が10万を超す、高分子量のノボラック樹脂を合成した。この樹脂は高分子量にもかかわらず、熔融粘度が低く有機溶剤への溶解性は良好であった。さらに、この樹脂は引っ張り強度が強く強靱なフィルム物性を示した。この新たなネットワーク構築による高分子量化は、フェノール樹脂のより広い用途への展開が期待される研究である。

#### ポ-14 球状フェノール樹脂の物性制御に関する研究

プレゼンター：(リグナイト株式会社) 根本 紀彦

共同研究者：(リグナイト株式会社) 井出 勇・西川 昌信

本研究では、球状フェノール樹脂の合成において、反応型触媒として用いるヘキサメチレンテトラミンの使用量を変化させることにより、得られた球状フェノール樹脂の内部構造、例えば気泡の制御が可能であることを見出した。得た球状フェノール樹脂を炭化したり、さらに賦活することで、異なった特性を発現することができるため、球状の炭素材料として活用することが可能である。今後の展開が期待される興味深い研究と言える。

#### ポ-24 複合型光重合開始系と光硬化物の架橋密度変化

プレゼンター：(千葉大院・融合研究科) 深町 智紀

共同研究者：(千葉大院・融合研究科) 宮川 信一

光ラジカル重合によるアクリレート系モノマーの硬化には、通常、反応性から $\alpha$ -解裂型 (Norrish I 型) の光ラジカル開始剤が用いられることが多いが、本研究ではこれに水素引き抜き型の開始剤を少量添加することで、光硬化物の溶解性・膨潤率が下がることを見出した。開始剤間で、エネルギー的に増感が起こらない系でもこの現象が認められている。このことは、モノマー種を多官能モノマーに変更する等のモノマー組成を変えることなく、架橋度を向上させることが可能であることを示し、多くの光重合を用いている分野で応用が期待される。

#### ポ-27 PF<sub>6</sub><sup>-</sup>をアニオンとするアシル基をもつスルホニウム塩の評価とエポキシドとの重合挙動 (硬化への展開) ~ MO 計算を指標として~

プレゼンター：(三新化学工業株式会社) 板本 吉弘

共同研究者：(三新化学工業株式会社) 河岡 良明・高下 勝滋 (近畿大学 分子工学研究所) 遠藤 剛

PF<sub>6</sub><sup>-</sup>をアニオンとするベンジルスルホニウム塩において、アシル基とその置換基効果についての検討をした。半経験的分子軌道計算法により反応性の予測をし、単官能のエポキシドでの重合性能の評価から、双方に高い相関性が確認され、本法による構造設計が可能であることを見出した。PF<sub>6</sub><sup>-</sup>を持つものは、他のアニオンと比較して硬化物が耐熱透明性に優れ、更には、アンチモン化合物にみられるような毒性の問題が無いことから、電子材料分野での封止材やフィルムへの応用が期待される研究である。