

合成樹脂工業協会 第66回ネットワークポリマー 講演討論会

合成樹脂工業協会は昨年10月19～21日、千葉大学で日本接着学会共催、日本化学会等17機関協賛、千葉大学後援のもと「構造制御によるネットワークポリマーの機能化（硬いネットワークから柔らかいネットワーク・超高分子まで）」と題し表記を主催、受賞講演3、特別講演2、特定講演8、一般講演19、ポスター発表31件を報告した。一部を紹介する。

〔受賞講演〕

柔軟性をもつノボラック樹脂の合成とポジ型フォトレジスト材としての応用（宇部高専／山崎博人氏）；エレクトロニクス製品の軽薄短小化・高機能化進行で、フレキシブル基板でのファインピッチ化が要請。アクリル系フォトレジストの解像度30～300 μm に対し、1～10 μm のクレゾール/HCHOノボラック樹脂で柔軟性向上、微細加工5 μm 以下、残膜率90%以上のリソグラフィ機能を達成。

有機-無機ハイブリダイゼーションの研究（金沢工大／西田裕文氏）；①高透明樹脂；青色発光素子封止にはnUV～可視光域吸収のない耐久性透明材料が必要。Si-O結合封止材は低粘度で、加熱エージング後450nm透過率は99%以上維持。②高屈折率樹脂；チタノキサンオリゴマーに有機官能基を導入の新規樹脂。高屈折率-S-基を入れ脱アルコールで体積収縮し、Ti-O連鎖濃度が上がり屈折率1.96、ヘイズ値0.00%、透過率99.4%。③高温耐久性熱硬化性樹脂；主鎖・架橋点とも高結合エネルギーのシロキサン結合でネットワークポリマー形成。開環重合型は400℃で硬化物保持。

高分子ネットワーク構造を利用したナノ材料の複合化とスマートマテリアル開発（新潟大／山内健氏）；ナノC表面を高分子でグラフトし、①マイクロコイル複合NWPのDDS；本コイル包括高分子ゲルの対温度体積変化率は高分子ゲルと同程度、32℃付近で元の10%程度に収縮、主成分の水に抗生物質等機能性物質を含浸しDDS等に期待。②C60フラーレン複合NWPで可撓性PV；C60-PEG膜、C60-PEG/PEDOT複合膜へUVを照射し導電

率が増加、停止で減少をする性質を利用。

〔特別講演〕

BTレジンの高機能化（三菱ガス化学／十亀政伸氏）；T成分、イソシアネート樹脂とB成分、マレイミド等または他の改質化合物で構成、高耐熱性・高接着性・低誘電性・耐放射線性・機械特性・耐磨耗性・耐原子移動性に優れ、宇宙航空・情報通信・電気電子分野等に用い銅張積層版等を上市。骨格分子のシアネート基濃度の高い高架橋密度樹脂硬化物は高Tgを、ビフェニール等の剛直構造導入で低架橋密度でも高Tgを示し、アラルキル構造をもつシアネートは低吸水性・高難燃性。

高耐熱性エポキシ樹脂の分子設計における基礎物性指針（DIC／有田和郎氏）；NWPの耐熱性指標は、①Tg等機械強度や熱膨張率等の物理特性保持の物理的耐熱性、②長期的に何℃まで熱分解等の化学劣化がなく物性保持可能かの化学的耐熱性。パソコン等に搭載電子デバイスは前者重視、長期信頼性重視の車載向けパワーデバイス等には物理的・化学的両耐熱性が必要。表記についてエポキシ基濃度・基数と物性、Tgとの関係等検討し200℃程度の高耐熱性特殊エポキシ樹脂を開発。

〔特定講演〕

エポキシモノリスを用いる異種材料接合（大阪府大院／松本章一氏）；ポリマーモノリスは3次元的にそれぞれ連続した貫通孔と共連続の網目骨格をもつ多孔材料で、高空隙率・高強度のため触媒担持材料等に利用。重合誘起相分離を利用し金属板上に表記薄膜層形成、多孔構造をもつ高表面自由エネルギーと投錨効果による異種材料接合の有効性を検討。

セミIPN化法によるウレタン樹脂の親水化（DIC／小松崎邦彦氏）；塗料／接着剤／合成皮革等に用いる本樹脂は設計自由度の高さから、ポリオールとイソシアネートの組合せで各種機能付与が可能。ポリオール種に親水性PEGを主骨格に組み込む通常の親水化法は、水に接触すると膨潤し、皮膜強度低下やエーテル結合導入由来耐光性低下が問題。親水性

アクリル樹脂を用いたセミInterpenetrating Polymer Network化法を用いた検討では、ポリエス系芳香族型ウレタンでは水膨張率を抑制しつつ透湿度が向上、ポリカーボネート系脂肪族型はセミIPN型のみで向上。

〔一般講演〕

フラン樹脂の縮合水制御による高強度の全植物由来天然繊維強化複合材料の創製（東大院／中井潤氏）；NFRPは強化材に植物繊維使用し焼却処分可能。植物由来熱硬化性フラン樹脂をマトリックスとし、高CO₂固定能のケナフ繊維で強化した複合材料は生分解性はないが、熱安定性・耐久性に優れ長期利用可能。先にH₂O₂添加で高強度のフラン基NFRP作製を示したがフラン樹脂は硬化時縮合水を生成、これが樹脂のボイド形成や繊維との接着強度低下原因となり検討。天然繊維に水を含ませ作製すると、含ませないものに比べて機械的強度が大幅に低下、樹脂と繊維界面にクラック発生。水混入を防ぐ必要がある。

〔ポスター発表〕

リグニンフェノール樹脂のブレーキ用摩擦材への応用（曙ブレーキ／中村奏美氏）；ソーダ蒸解リグニンで表記樹脂を合成、カシューナッツ殻から抽出カルダノールを添加し、変性同樹脂を合成。作製摩擦材のフェード試験では、ディスクローターの温度上昇とともに摩擦係数が低下。本フェード現象で結合剤に使用するフェノール樹脂より生成した液相の熱分解が摩擦面を潤滑し発生する機構を検討。

変性リグニンを活用した熱硬化性樹脂の高性能化（大阪市工研／木村肇氏）；草本系リグニンは木本系比フェノール骨格のオルソ位が比較的フリーな構造が多い。ソーダリグニンで反応性向上にベンゾオキサジンを導入、加熱処理しフェノール性水酸基の結合が多い変性品作製、o-クレゾールノボラック型エポキシ樹脂と組み合わせシリカとロール混練し成形材料作製。一般的草本系リグニンを含むエポキシ樹脂より反応が若干早く高Tgで、荷重たわみ温度や熱分解特性等が向上。