同じグループから Yoshida らは、PMMA や PS を使用したライン&スペース溝での樹脂充てん挙動について、特にパターン構造の後ろに発生する樹脂の巻き込み、ウェルドラインの発生などを観察した。これらウェルドの可視化報告を行った。また、同じグループの Huang らは超高速射出成形における流動挙動の可視化について報告した。PP、PS および熱可塑性エラストマー TPE を用いて可視化実験を行い、ゲート形状や射出速度による流動挙動の違いを議論した。さらに樹脂粘度や射出速度の違いによるゲート付近の慣性流動について整理している。さらに、同じグループの Kai らは、流動樹脂の温度計測について報告した。多数個取り製品のランナーバランスの知見を得るため、新たな計測金型を用いて 3 方向分岐キャビティへの樹脂流動を計測、その温度変化を詳細に調べた。

京都工繊大の Nishi らは、TPE と PP を用いたサンドイッチ成形について、PP を表層に TPE をコア層に配置した様々な成形品についてその減衰挙動や内部モルフォロジーについて、さらに 2 面の界面挙動と減衰挙動の関係をなどを詳細に調べた報告を行った。

同じ京都工繊大の Yokoyama らは、非線形近似法による射出成形金型の最適設計について報告した。この研究では、離散型最適化法のうちの 1 つである遺伝的アルゴリズム GA を用いて、多数個取り射出成形用金型の最適設計を行ったものである。

大阪市工研の Yamada らは、偏光レーザーラマン分光法により PP 射出成形品の分子配向を評価した結果について報告をした。特に 2 種の PP について評価を行い、スキン層から中心部までの分子配向度を評価した結果、表面下のスキン層での配向度が高い様子を示し、射出速度の影響は小さいことも分かった。また、ウェルド部の配向度を評価した結果、表面の一部に配向の様子が観察されるが、ウェルド内部には配向の様子が観察されなかったが、高剛性 PP ではウェルド部での配向の乱れが観察され、力学特性も大きく低下することが明らかとなった。この配向の様子と力

学特性の関連を結論付けている。

タイ・MTEC の Patcharee らは、不均一厚の平板における射出成形の流動解析を報告した。Moldex を用いて、3 次元および 2.5 次元の流動解析を行い、要素モデルの違いによる流動先端挙動や型内圧力の違いなどを実験結果と比較検討している。3 次元解析の重要性を示したもので、新しい知見はあまり見受けられなかった。

2. 構造・物性とその評価

キーノート講演として、シンガポール NanYang 工科大の Lam は、射出成形の解析と最適化というタイトルで講演を行った。特に射出成形品のそり変形について、ゲート位置やウェルドラインの場所の最適化を議論している。ここでは、Moldflow を用いて解析を行っている。あまり目新しい知見が見られなかったのが残念であった。

北陸先端大学の Yamaguchi らは、セルロースアセテートプロピオネートおよびアセテートブチレート薄膜の配向複屈折について報告した。特に複屈折の波長依存性について調べている。エステル基の種および比率が波長分散と同様に配向複屈折の大きさも決定することを示唆した。

金沢大学の Nurhafizah らは、ポリオキシメチレン POM の一軸延伸挙動に対するモルフォロジーの影響を議論した。様々な結晶化度を示す POM での引張挙動を調べている。破壊靱性は、直線的に増加する結晶化度とともに減少すること、延性脆性転移が 62% の結晶化度で生じることなどが分かった。さらに、その靱性は結晶化度と比較して球晶サイズにより影響することが示唆された。

大阪ガスの Nishimura らは、熱水パイプの長時間寿命評価について報告した。酸化誘導時間 (OIT) テストはそれらの相対的な熱的安定性を評価する有用なテストであること、酸化防止剤の最適のセットを加えられた、未架橋の耐熱ポリエチレン (PERT) パイプが有効な長期耐久性を持つことが示唆された。

AWPP 2009 報告 セッション B-110~B-115, B-201~B-212

河 原 成 元*・山 本 祥 正*

1. 『Recycle and Environmental Techniques』セッション (B 110-B 115)

『Recycle and Environmental Techniques』セッションでは、環境低負荷の成形品を作るための成形技術やプラスチックのリサイクル技術に関する報告があった。いずれの報告でも石油外天然資源が使用されており、低コスト、低エネルギー消費、二酸化炭素ゼロエミッション、無害性な

どがキーワードとなっていた。このようなキーワードの中で、ポリ乳酸の補強に関する報告 3 件、ポリ塩化ビニルや PET のリサイクルに関する報告 2 件、タピオカスターチの補強に関する報告 1 件があり、活発な議論が展開された。

ポリ乳酸に関する報告では、脆いポリ乳酸の欠点を改善するために、低密度ポリエチレン、ジュート繊維、コイア樹脂を添加した複合材料が紹介された。低密度ポリエチレンを使用した場合では、その含有量が 10 wt% でポリ乳酸の衝撃強度が 53% 向上することや低密度ポリエチレンの粒子径と衝撃強度の相関が報告された。ジュート繊維を使用した場合では、textile insert injection molding により加工された成形品の衝撃強度、曲げ強度、引張強度が示さ

* Kawahara, Seiichi / Yamamoto, Yoshimasa
長岡技術科学大学 工学部 物質・材料系
長岡市上富岡町 1603-1 (〒940-2188)
2010. 2. 22 受理

れ、ジュート繊維の表面をシェラック樹脂で前処理することでポリ乳酸の補強効果が向上し、天然資源のみを使用した複合材料が得られることが報告された。コイア樹脂を使用した場合には、圧縮モールドイングにより加工された成形品の引張強度が示され、コイア樹脂をシリコンで前処理することでコイア樹脂とポリ乳酸の接着性が向上し、引張強度も向上することが報告された。

ポリ塩化ビニルのリサイクルに関する報告では、さとうきびバガスで補強したポリ塩化ビニルの力学物性が熱履歴の影響を受けるが、リサイクルされた材料を使用した場合には熱履歴の影響が消えることが示された。PETのリサイクルに関する報告では、廃PETから不飽和ポリエステル樹脂をつくる技術が紹介され、2.5 wt%の液状化天然ゴムとブレンドすることで力学物性が向上することが示された。

タピオカスターチの補強に関する報告では、 α -キチンを添加することにより引張強度や曲げ強度が向上することが示された。しかしながら、 α -キチンを添加することで吸水性が低下するため、酵素分解速度が低下する問題点が指摘された。

2. 『Alloys, Blend and Composites』セッション (B 201-B 208)

『Alloys, Blend and Composites』セッションでは、繊維補強プラスチックに関する報告6件とブレンド材料における相溶化剤の効果に関する報告1件があり、活発な議論が展開された。特に、自動車部品、建材、船体などへ応用されている繊維補強プラスチックに関する報告が多くみられた。繊維補強プラスチックを開発する際に、繊維の種類、長さ、含有量、配向性、相溶性など多岐にわたる因子のなかで、どの因子が力学物性に影響を与えるのかが重要となる。このような背景のもとでH. D. Rozmanによる基調講演『Kenaf-polyester composite cured by ultra-violet radiation』が予定されていたが、残念ながらキャンセルとなった。

一般講演では、繊維状のポリ(ブチレンサクシネート)、ポリ(4-メチルペンテン-1)、アルミナ、グラスファイバー、カーボンファイバー、カーボンナノチューブ、炭酸カルシウム、パーム空果房などで補強したプラスチックの力学物性に関する報告があった。ポリ(ブチレンサクシネート)を添加することでポリ乳酸の結晶化度および貯蔵弾性率が向上することや、ポリエチレンテレフタレート/液晶ポリマーの複合材料にアルミナを添加することで加工性が改善されることが示された。また、ポリアミド6、6の補強剤として、衝撃強度の向上にはグラスファイバーが、引張強度の向上にはカーボンファイバーが効果的であるこ

とが示された。炭酸カルシウムを添加したりサイクルポリエチレンテレフタレート/リサイクルポリプロピレンブレンドでは、炭酸カルシウムがリサイクルポリエチレンテレフタレートの結晶化を促進し、塗布性の改善に効果があることが示された。繊維の長さと力学物性の相関に関する報告では、カーボンナノチューブ補強ポリカーボネートのヤング率と引張強度がカーボンナノチューブの長さに比例して向上することが示された。また、パーム空果房-高密度ポリエチレンコンポジットの押出成形工程とモールドイング工程で約60%のパーム空果房繊維が破壊されて短くなり、これに伴い引張強度と曲げ強度も低下することが示された。相溶化剤に関する報告では、ポリスチレングラフト化天然ゴムがポリプロピレン/ポリスチレンブレンドやポリプロピレン/天然ゴムの相溶化剤として効果的であり、衝撃強度や破断時伸びが向上することが示された。

3. 『Emerging Polymer Processing Technologies』セッション (B 209-B 212)

『Emerging Polymer Processing Technologies』セッションでは、発光ダイオードの封止材やコンピュータ内のマイクロチップの低価格化、高性能化、小型化などを旨とした製品開発に関する報告2件と天然繊維補強プラスチックの成型加工技術に関する報告1件があり、活発な議論が展開された。発光ダイオードの封止材は、物理的・化学的に脆弱なチップや接続部を種々の外部ストレス(温度、湿度、応力など)から保護する材料であり、これまでエポキシ樹脂やシリコン樹脂が使用されてきた。エポキシ樹脂は、硬さ、接着強度、低気体透過性に優れているが、高温やUV照射による劣化に弱い欠点があった。また、シリコン樹脂は、紫外線や熱による劣化に強く低価格であるが、接着性、低気体透過性に劣る欠点があった。このような背景のもとで、エポキシ樹脂とシリコン樹脂の長所を併せ持ったハイブリッド材料の創製について報告された。コンピュータ内のマイクロチップに関する報告では、市場トレンドの推移やマイクロチップの小型化の歴史的背景が紹介され、「半導体チップに集積されるトランジスターの数は約2年ごとに倍増する」というムーアの法則が現実のものとなり、低価格化、高性能化、小型化が進んできたことが示された。成型加工技術に関する報告では、補強剤である天然繊維を包むように繊維状の熱可塑性プラスチックを紡いでから圧縮成形する“Micro-braided-yarn”技術が紹介された。従来の天然繊維補強熱可塑性プラスチックは、熱可塑性プラスチックの高い熔融粘度のために天然繊維を分散させることが困難であったが、“Micro-braided-yarn”技術により、ポリ乳酸/ポリオキシメチレンブレンドの曲げ強度が向上することが示された。