ポリオレフィン利用技術 の進歩①包装分野

井坂 勤 Tsutomu Isaka
東洋紡績（株）

1. ま え が き

この数年間におけるポリオレフィンは重合触媒技術、分子設計、重合プロセス開発、複合化技術と多層化成形、延伸加工技術、表面処理技術などの著しい進歩により包装分野でも数多くの進展がみられる。

本報では極性の置換基をもつ広義のオレフィン重合体も含めて包装分野での最近の開発状況と今後の方向について記す。

2. 包装分野での最近の技術開発状況

最近の樹脂製造技術と製品化加工技術の進歩により表1に示すような数多くの開発を促した。

2-1. 高透明フィルム、シート、容器

PP にソルビトール系誘導体からなる造核剤やさらに高度な技術としてビニルシクロアルカンモノマーを重合反応させた高融点ポリマーの造核作用で高透明フィルムが開発された¹⁾。特に肉厚容器など、急冷が困難な製品の高透明化に大きく寄与している。

2-2. 高剛性フィルム、および成形物

高活性、高立体規則性触媒によって重合された PP は高 IPF (isotactic pentad fraction) を示し、強度、耐熱性、高剛性、寸法安定性などで優れたフィルムや成形品が得られるようになった。

2-3. ヒートシール性の向上

分子設計技術の進歩により C_2-C_3 共重合体による品質改良や、 α オレフィン共重合が、ヒートシール性の向上に著しい貢献を果たした。特に低温ヒートシール性の向上^{2)~4)}、 C_4 から C_8 のコモノマーを共重合した LLDPE にみられる高いホットタック性、タフネスなど熱接着時の特性を大きく向上させた。

2-4. 鮮度保持性フィルム

表1の各種加工技術開発を中心に開発され、用途拡大に寄与した。

防曇フィルムは特に青果物が発生する水蒸気による曇り防止と、 CO_2 による呼吸作用の抑制効果による簡易 CA 効果 (controled atmosphere) で鮮度保持も実現し、この数年間に飛躍的に成長した^{5),6)}。

2-5. マット化フィルム^{7),8)}

C_2-C_3 ブロック共重合体そのものは不透明化しやすいため、半透明フィルムに活用されている。これらはむしろ加工技術開発によって高品質化、高機能化がはかれることが多い。

2-6. 複合バリアー性、多層シート類

ポリオレフィンは無極性であるからバリアー性のある材料とは接着しない。したがって極性置換基を有する各種の共重合体⁹⁾、例えば不飽和酸変成グラフト共重合体、エチレンにアクリル酸、メタアクリル酸を共重合したポリマーを熔融状態で接着層として用い複合化に寄与している。

2-7. 易引裂、易開封性の付与

分子配向を利用した引裂性包材、異種ポリマー間の親和性の差を利用し層間接着を適度に設計したピーラブル包装が実現し利便性の要求に応えている。

2-8. ストレッチ包装

非塩素系ラップフィルムとしてポリオレフィンは注目され、特に LLDPE, EVA, ポリブテン-1 などが用いられている。

3. 今後の展望

汎用化されたポリオレフィンもこの数年間の触媒技術と新規なポリマーの合成技術開発の進歩によって、より高精度なポリマーが合成されるであろう。加えて成形および加工技術の進歩により、包装用途で要求される表1に例示した物理的、化学的特性の充足度の向上による用途拡大が期待される。高立体規則性により高剛性、耐熱性、寸法安定性が向上し、多元共重合体の導入により低温から高温まで広い温度域での実用性能が向上し、極性基の導入による接着性、相溶性を向上させ、ポリマーアロイによるオレフィンへの新機能、多機能付与、複合化が可能となり、表面機能性付加な

井坂 勤 東洋紡績（株）（530
大阪市北区堂島浜 2-2-8）
フィルム開発第1部長
1956年松阪工業高校卒、1963
年名工大機械工学科卒。1956
年東洋紡績（株）入社、フィル
ム研究開発に従事。専門は高分
子流動、成形加工、延伸、製品
設計など。現在の研究は機能性
フィルム開発。
<趣味>読書、テニス、ゴルフ

表 1 オレフィン利用技術と用途、機能例

用途および機能	原材料面の進歩	加工技術面の進歩
高透明	低結晶化, 造核剤球晶制御	
高剛性	高活性触媒, 高立体規則性, 気相法重合	
高機能ヒートシール	各種ランダム共重合体, 三元共重合体 LLDPE 分子設計	共押出, 同二軸延伸技術, インラインラミネート, LLDPE 押出成形技術
複合バリアー性	易接着共重合体, 官能基含有共重合体	共押出成形, 押出およびドライラミネーション
鮮度保持性フィルム 防曇性 有害ガス吸着 抗菌性 防黴性 ガスコントロール	ランダム共重合体, 防曇剤混合 ゼオライト, 大谷石など混合 ゼオライト/金属イオン結合体 防黴剤練込	共押出, プリードコントロール技術 穿孔技術
高タフネス, 耐破袋	C ₂ - α オレフィン共重合体, LLDPE	押出成形技術, 高速製膜
耐熱性シーラント	C ₂ , C ₃ - α オレフィン共重合体	
オーバーラップ	C ₂ , C ₃ - α オレフィン共重合体 気相法重合, ポリマーブレンド	PVDC, アクリルコート OPP, 共押出技術
熱収縮フィルム	三元共重合体	等方性, 異方性配向コントロール
マット化	ブロック共重合体, β 晶生成核剤	延伸発泡, 複合製膜紙化技術
不透明化, 合成紙	非相溶ポリマーブレンド, 無機物混合	延伸発泡, 複合製膜紙化技術
易引裂性	低分子ポリマー	縦または横, 両方向性配向コントロール
易開封性	各種ポリマー間相溶性の差利用, LDPE, C ₄ 系ポリマーブレンド, LLDPE, EVA	共押出
防湿性 OPP	炭化水素系石油樹脂混合	
易接着性 OPP (親水性)		特殊雰囲気下コロナ放電処理
ストレッチフィルム	C ₂ , C ₄ 系共重合体, 自己粘着剤混合	
多層シート 耐熱トレー ラミネートチューブ ラミネート紙器	無機質充填 PP, 低発泡 PP 低臭化オレフィン, C ₂ 系共重合体	共押出 多層共押出, ラミネート サンドラミ, サーマルラミネートなど
防錆, 電磁波遮断他	気化性防錆剤, CB 練込, 帯電防止	コーティング, 金属蒸着など

どの加工技術開発との組み合わせにより, ますますポ
リオレフィンの使用範囲も広がるものと期待される。

文 献

- 1) 特開昭 60-139428, 住友化学
- 2) 特公昭 59-033307, 東洋紡績
- 3) 特公平 1-24816, 三井石油化学工業
- 4) 特公昭 61-50974, 三菱油化
- 5) 井坂 勤: ジャパンフードサイエンス, 10 月号, 63, (1985)
- 6) 近藤浩司, 横山理雄監修: 機能性・食品包装技術ハンドブック, サイエンスフォーラム (1989) p.140
- 7) 豊田 昂: プラスチックスエージ, 5 月号, 199 (1990)
- 8) 特公昭 54-31032, 東洋紡績
- 9) 高橋 享: コンバーテック, 12, 6 (1987)