

食品包装用バイオマスプラスチックの低温環境下における物性

生物生産工学講座 食品加工工学分野

山本 将史

【背景と目的】

石油の枯渇、廃棄物や温暖化ガス抑制など様々な環境問題が起こっており、石油由来プラスチックの代替としてバイオマスプラスチックが注目されている。バイオマスプラスチックの中でもポリ乳酸は、生分解性と高い透明性を持つため注目されている。ポリ乳酸は、安全性も認められており、食品包装への利用が考えられる。プラスチックは温度によって物性が変化するため、使用する温度での物性を調べる必要がある。食品は鮮度保持や広域流通のため、コールドチェーンという低温流通がされており、食品包装用として利用するためには低温度環境下での物性を知る必要がある。しかし、低温度におけるポリ乳酸の物性は十分には知られていない。そこで本研究では食品包装用途を目指したポリ乳酸の低温環境下における物性を明らかにすることを目的とした。

【方法】

各フィルムを JIS 規格に基づく試験片に打ち抜き、状態調節を 48 時間以上行った。その後、23℃、5℃、-20℃の各実験温度条件に置き、万能材料試験機を用い 200mm/min の速度で引張試験、引裂試験を行った。応力-ひずみ線図より各物性を計算した。

【結果と考察】

ポリ乳酸単一フィルムは、低密度ポリエチレンやポリプロピレンと同様に低温ほど降伏応力は増加、伸びは減少する傾向を示した。ポリ乳酸単一フィルムは、包装に利用可能な降伏応力と直角形試験による引裂力があるが、低密度ポリエチレンやポリプロピレンと比べ伸び、予め切れ目のある状態での引裂力が小さかった。そのため、輸送中にフィルムに切れや穴が生じた場合、包装が裂け、内包物が落下や露出する危険性があるため、突き刺し等の起こる物の包装には適さない。

そこで、ポリ乳酸単一フィルムの裂かれやすい物性の改質を行ったフィルムを用い実験を行った。添加剤を加える、他のプラスチックとブレンド又はラミネートするなどの改質を行ったフィルムは、ポリ乳酸単一フィルムと同様に低温ほど降伏応力が増加する傾向を示した。また、改質を行ったすべてのフィルムは、ポリ乳酸単一フィルムより降伏応力減少したが、伸びと予め切れ目のある状態での引裂力の向上がみられた。特に伸びの向上には、添加剤や他のプラスチックとブレンドの効果が大きく、予め切れ目のある状態での引裂力の向上には、他のプラスチックとのラミネート効果が大きかった。

【結論】

本研究では、低温環境下でのポリ乳酸フィルムの物性を明らかにすることを目的とし実験を行った。ポリ乳酸単一フィルムは、低温環境下において包装に利用可能な降伏応力、引裂力があるが、切れ目を入れた状態での引裂力が低いため用途が限定される。改質を行うことで、それらの物性を向上させることが出来ていた。添加剤や他のプラスチックをブレンドしたフィルムは単一フィルムと比べ透明性が落ちるが、-20℃では、ポリプロピレンフィルムと比べ、降伏応力、伸び、直角形引裂力が同程度以上ある。また、トラウザー引裂力がポリプロピレンフィルムより機械製袋適性の値に近く、製袋性に優っており、ポリプロピレンの代替として食品包装用フィルムに利用が可能といえる。