

ピーマンの自動包装機用フィルムの薄膜化による

グリーン化・低コスト化

農業技術センター

[背景・ねらい]

国は「みどりの食料システム戦略」、県は「脱炭素社会推進アクションプラン」において、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、2030年度の温室効果ガス排出量を「2013年度比で47%以上削減(県)」する中期目標を掲げており、プラスチック使用量の削減が求められている。しかし、消費地まで遠い本県の農産物は、鮮度を保つため、ポリエチレン(PE)や二軸延伸ポリプロピレン(OPP)等のプラスチックフィルムによる包装が必須となっている。また、プラスチックフィルムは、原油価格の上昇による大幅な値上げが続いており、資材の高騰は農家の経営を圧迫し、資材の低コスト化が求められている。

そこで、プラスチックの削減や資材のコスト減につなげるため、現行より薄いフィルムを用いたときの鮮度保持効果を検証し、現地への導入を図る。

なお、これまではピーマンでは、厚さ25 μ mの無延伸ポリプロピレン(CPP)(以下、25 μ m-CPP)フィルムが主体で用いられているが、一部の集出荷場では厚さ18 μ mのバイオマス10%含有のOPP(以下、18 μ m-G-OPP)フィルムが用いられている。

[新技術の内容・特徴]

内容

低コストフィルムとして厚さ20 μ mのOPP(以下、20 μ m-OPP)フィルムおよび18 μ m-G-OPPフィルムが利用できる。

特徴

1. 減量率は、20 μ m-OPPは、現行の25 μ m-CPPに対して5日後過ぎから低く推移し、21日後には約0.1%低かった。また、18 μ m-G-OPPに対しては差が見られなかった(図1、2)。
2. 果実の品質は、いずれのフィルムでも果実の肩や先のつぶれによる傷の発生が確認され、集出荷場によっては約25%に見られたがフィルムによる差は見られない。また、20 μ m-OPPでは熟果の発生が少なく腐敗果も発生しなかったのに対し、25 μ m-CPPでは熟果の発生が多かったが腐敗果の発生は見られない。一方で、18 μ m-G-OPPでは、腐敗果や熟果の発生は20 μ m-OPPとの明らかな差は見られない(表1、2)。
3. 包装10日後と20日後(21日後)の果実表面の色彩値に差が見られず、いずれのフィルムも破袋等による溶着不良も見られない(表3、4)。
4. 2023年9月時点の試算で、25 μ m-CPPに対して、フィルム代が20 μ m-OPPは約20%、18 μ m-G-OPPは約10%の包装コスト削減になる(データ省略)。また、両フィルムとも25 μ m-CPPに対して原料のプラスチックの減量にも貢献することができる(データ省略)。

[留意点]

1. JA高知県A集出荷場(以下、A出荷場)およびB集出荷場(以下、B出荷場)において、包装(ピーマン4~5個/袋)後、段ボール箱に梱包(60袋/箱)し、当センターに持ち込んだ。
2. 20 μ m-OPPフィルムを用いた場合には、A出荷場では梱包後の段ボールの膨張やつぶれがよ

り大きいことが確認された(図3、4)。また、いずれのフィルムにおいても果実の肩や先端付近につぶれによる傷が散見されたことから(図5)、梱包時には十分な注意を要する。

3. フィルムは、試験品として両出荷場共にフタムラ化学(株)製の20 μ m-OPP、現行品はA出荷場が同社製の25 μ m-CPP、B出荷場が輸入品の18 μ m-G-OPPを供試し、幅等は同一規格とした。包装は、両出荷場にあるピーマンの自動包装機を用いた。
4. 試験はA出荷場が2023年6月19日から7月10日の21日間、B出荷場が5月10日から5月30日までの20日間実施し、7月の東京市場への輸送シミュレーション(包装後翌日出荷、3日後販売)として、セリ後は5日間量販店等に配置された後、家庭内冷蔵庫を想定した。湿度調節しないインキュベーター内で、15 $^{\circ}$ C・24時間→25 $^{\circ}$ C・6時間→20 $^{\circ}$ C・24時間→25 $^{\circ}$ C・16時間→その後15 $^{\circ}$ C・120時間→10 $^{\circ}$ Cの順に温度を変えながら貯蔵した。
5. B出荷場では、すでに18 μ m-G-OPPから20 μ m-OPPフィルムに切り替えられ、フィルム代の削減につながっており、ほかの集出荷場でも25 μ m-CPPから20 μ m-OPPフィルムへの切り替えが検討される見込みである。
6. 適用範囲は、ピーマンの自動包装機による包装を実施している集出荷場とする。

[評 価]

ピーマンの包装用フィルムを薄膜化することで、農業経費の削減につながる。ただし、バイオマス含有フィルムもグリーン化に有効な資材である。

[具体的データ]

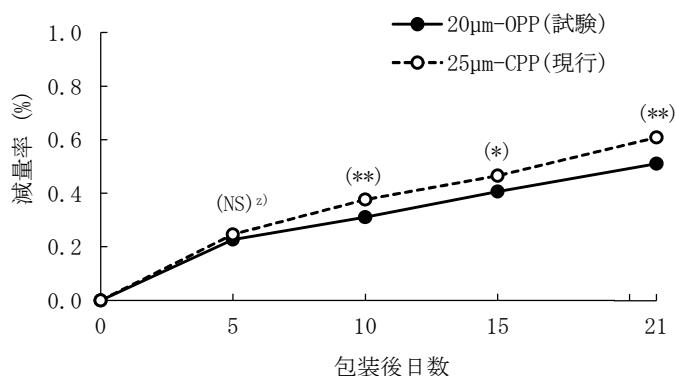


図1 包装フィルムの厚みと種類の違いがピーマンの減量率に及ぼす影響 (2023、A出荷場)

注1) 調査期間：6月19日～7月10日

2) 5日ごとに同じ袋の重量を測定し、包装当日の重量に対して減少した率を算出した(n=39)。

z) 包装当日からの減少量についてt検定により、()内の*は5%水準で、**は1%水準で有意差があり、NSは有意差がない。

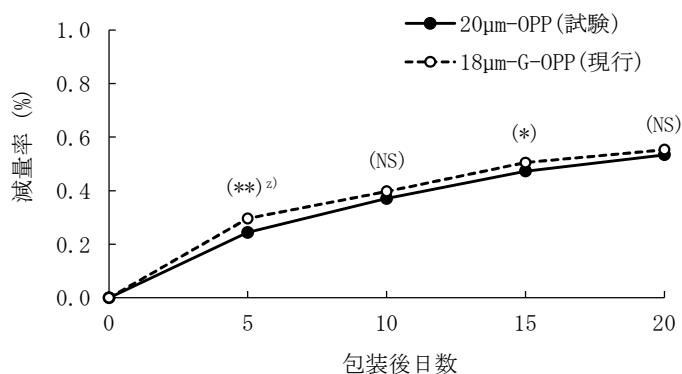


図2 包装フィルムの厚みと種類の違いがピーマンの減量率に及ぼす影響 (2023、B出荷場)

注1) 調査期間：5月10日～30日

2) 図1と同じ (n=40)

z) 図1と同じ。

表1 包装フィルムの厚みおよび種類の違いがピーマンの品質に及ぼす影響(2023)
(A 出荷場、包装 21 日後)

フィルムの厚み および種類	つぶれ・傷		熟果		腐敗果	
	発生果数	発生率	発生果数	発生率	発生果数	発生率
20μm-OPP(試験)	36	23.1	2	0.6	(1)	0
25μm-CPP(現行)	38	24.4	5	3.8	0	0
有意差 ^{z)}	NS		*			

注1) 調査日：7月10日

2) 発生率はピーマン39袋の総果数(156個)に対する割合を示す。単位：％。

3) 20μm-OPPの腐敗果の発生果数(1)は、オオタバコガの影響を受けたものであるため、除外し、発生率は0とした。

z) t 検定により、*は 5%水準で有意差があり、NSは有意差がないことを示す。

表2 包装フィルムの厚みおよび種類の違いがピーマンの品質に及ぼす影響(2023)
(B 出荷場、包装 20 日後)

フィルムの厚み および種類	つぶれ・傷		熟果		腐敗果	
	発生果数	発生率	発生果数	発生率	発生果数	発生率
20μm-OPP(試験)	5	3.1	1	0.6	0	0
18μm-G-OPP(現行)	8	4.7	4	2.4	2	1
有意差 ^{z)}	NS		NS		NS	

注1) 調査日：5月30日

2) 発生率はピーマン40袋の総果数に対する割合を示す。単位：％。

3) 総果数は20μm-OPPが166個、18μm-G-OPPが175個

z) t 検定により NS は有意差がないことを示す。

表3 包装フィルムの厚みおよび種類の違いがピーマンの色彩値と袋の溶着に
及ぼす影響 (2023)
(A 出荷場)

フィルムの厚み および種類	包装10日後				包装21日後			
	色彩値 ^{z)}			溶着 ^{y)} 不良	色彩値 ^{z)}			溶着 ^{y)} 不良
	L*	a*	b*		L*	a*	b*	
20μm-OPP(試験)	36.5	-9.3	20.6	0	36.7	-9.2	22.0	0
25μm-CPP(現行)	36.9	-9.1	21.7	0	36.7	-8.8	22.7	0
有意差 ^{x)}	NS				NS			

注) 5袋を開封し、果実の赤道面より上部の平らな部分3か所を分光測色計(コニカミノルタ社製CM-700dでCIELab表色系における色彩値(L*値、a*値、b*値)を測定した(n=20)。調査日:6月20日および7月10日

z) 色彩値: L*値は明度で、0が黒、100が白を示す。a*値とb*値は色相で、a*値は緑系から赤系の色の变化を示し、-側が緑、+側が赤を、b*値は青系から黄系の色の变化を示し、-側が青、+側が黄色を示す。それぞれ数値が大きくなるほど濃くなる。

y) 溶着不良: 貯蔵時にシール部分が剥がれた袋や包装10日後と20日後にシール部分を手で引っ張って簡単に開いた袋数(n=40)。

x) t 検定により、NSは有意差がないことを示す。

表4 包装フィルムの厚みおよび種類の違いがピーマンの色彩値と袋の溶着に
及ぼす影響 (2023)
(B 出荷場)

フィルムの厚み および種類	包装10日後				包装20日後			
	色彩値 ^{z)}			溶着 ^{y)} 不良	色彩値 ^{z)}			溶着 ^{y)} 不良
	L*	a*	b*		L*	a*	b*	
20μm-OPP(試験)	35.5	-8.7	20.0	0	35.5	-8.6	20.4	0
18μm-G-OPP(現行)	35.2	-8.5	19.7	0	35.0	-8.9	21.8	0
有意差 ^{x)}	NS				NS			

注) 表3と同じ。調査日：5月20日および5月30日

z~x) 表3と同じ



図3 段ボール箱の膨らみ
(手前；20 μ m-OPP、奥；25 μ m-CPP)



図4 段ボール箱のつぶれ

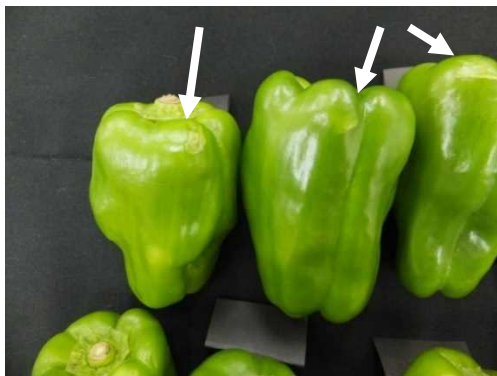


図5 ピーマンのつぶれによる傷

〔その他〕

研究課題名：青果物包装用プラスチックフィルムの薄膜化によるグリーン化・低コスト化

研究期間：令和5年度（課題期間：令和5～6年度）

予算区分：県単

研究担当：品質管理担当

分類：普及