

試験研究成果普及情報

部門	野菜	対象	普及
課題名：暖房用ヒートポンプのピーマンにおける経済性評価			
<p>[要約] ヒートポンプの利用により、温風暖房機による加温と同様のハウス内環境条件が維持され、ピーマンの生育や収量に影響はみられない。温風暖房機に対して、電力消費量は増大するが、CO₂排出量は約3割に減少し、環境負荷が大幅に軽減される。コスト面からは不足熱量を温風暖房機で補う併用方式が効率的で、初期コストは6年目で回収できる。</p>			
キーワード ヒートポンプ、CO ₂ 排出量、暖房コスト、ピーマン			
実施機関名	主 査 農林総合研究センター・北総園芸研究所・東総野菜研究室 協力機関 (株)イーズ、(株)東電ホームサービス、千葉大学		
実施期間	2009年度～2011年度		

[目的及び背景]

高騰する重油代等暖房経費削減のため、ヒートポンプの経済性の評価が望まれ、印旛農林振興センターから平成20年度要望課題として提起された。園芸施設において、石油燃焼式暖房から高効率ヒートポンプに代替することで暖房コストとCO₂排出量の削減が見込める。そこで、高夜温が必要とされるピーマン促成栽培においてヒートポンプ利用による暖房コスト及びCO₂排出量削減程度を評価する。

[成果内容]

- 1 ヒートポンプの利用により、温風暖房機による加温と同様のハウス内環境条件が維持され（表1）、ピーマンの生育や収量に影響はみられない（図表略）。
- 2 ヒートポンプは温風暖房機に対して、電力消費量は6,636kWhと多くなるものの、CO₂排出量は2,508kgに減少し、環境負荷が大幅に軽減する（表2）。
- 3 温風暖房機を既存で所有している加温施設において、ヒートポンプの導入によるコストの試算では、ヒートポンプのみで加温を行うことでランニングコストは最小となるが、イニシャルコストが大きくなる。ヒートポンプを10a当たり3台導入して、最も運転効率の良い定格運転時間を長く取り、不足熱量を温風暖房機で補う併用方式とすることでランニングコストが低減し、初期コストの回収は5.6年と計算され、6年目で回収できる（表3）。

[留意事項]

- 1 ヒートポンプとして、「アグリmoグッピー」（イーズ社製）を用いた。
- 2 ヒートポンプを暖房機として使用したときの試算である。冷房機能使用時のコストは年間の稼働率が異なるために、新たに試算が必要である。また、ハウスの構造、被覆資材の種類、外気温等によって試算値は異なる。
- 3 重油価格、電力料金の変動によってコスト試算の結果は異なってくる。

[普及対象地域] 県内全域

[行政上の措置]

[普及状況] 電力需給状況の変化により、今後の普及性は不透明である。

[成果の概要]

表1 冬季の暖房時におけるハウス内外の温湿度（平成21年度）

月	外気		ヒートポンプ		温風暖房（灯油）	
	気温 （℃）	相対湿度 （%）	気温 （℃）	相対湿度 （%）	気温 （℃）	相対湿度 （%）
11月	10.5	94	18.9	83	19.0	84
12月	5.7	88	17.4	72	17.8	74
1月	2.5	77	17.1	62	17.4	67
2月	4.3	88	17.4	73	17.7	79

注1) ハウス内は暖房機制御用サーモセンサー付近に温湿度計を設置した

2) 外気はハウス付近の高さ1mの位置に温湿度計を設置した

3) 16時～翌8時の平均値で示した

表2 暖房に消費したエネルギー量（平成21年度）

項目	電力消費量	燃油（灯油）	CO ₂ 排出量
	(kWh)	使用量 (L)	(kg)
ヒートポンプ	6,636	-	2,508
温風暖房（灯油）	381	2,885	7,299

注) 平成21年11月2日から平成22年5月18日までの実測値から算出した

表3 重油式温風暖房機を装備した加温施設へのヒートポンプ導入台数によるコスト試算（10a当たり）

項目	ヒートポンプ	ヒートポンプと温風暖房機の併用			温風暖房機のみ
	のみ（6台）	3台	2台	1台	
総暖房負荷 (kWh)		77,845			
ヒートポンプ					
設置台数 (台)	6	3	2	1	0
負担熱量 (kWh)	77,845	65,944	52,355	30,809	0
電気料金 (千円)	440	320	257	155	0
イニシャルコスト (千円)	4,800	2,400	1,600	800	0
温風暖房機					
負担熱量 (kWh)	0	11,901	25,490	47,037	77,845
重油代 (千円)	0	135	289	533	883
ランニングコスト合計 (千円)	440	455	546	688	883
ランニングコスト低減額 (千円)	443	428	337	195	0
イニシャルコスト回収年数 (年)	10.8	5.6	4.7	4.1	-

注) 暖房設定温度を18℃、暖房期間11月～4月、暖房時間18時～8時とし、間口20m、奥行き50m、

平均軒高2.5mの農P0被覆ハウスにポリエチレンの二層カーテンを展張した際の試算

電気代は低圧電力契約とし、基本料金1,071円/kWh、電力量料金12.16円/kWhと想定した

温風暖房機は重油式を既存で所有し、A重油単価を79円/Lと想定した

ヒートポンプの併用は、1台目の使用時間が長く、台数を増やすごとに増設したヒートポンプの

運転時間が短くなるために台数と負担熱量、電気料金は比例しない

[発表及び関連文献]

促成ピーマンにおける高効率ヒートポンプの省エネルギー性能及び加温特性の解明と栽培の実証、小林理・大山克己・吉田俊郎、千葉県農林総合研究センター研究報告第4号、平成24年

[その他] 平成20年度試験研究要望課題（提起機関：印旛農業事務所）