
[成果情報] ヒートポンプ周年利用による促成ナス収益性向上技術

[要約] 高温期（定植後から9月まで）にヒートポンプを用いて夜間冷房すると9月のつやなし果が減少し、商品果率が向上する。また、ヒートポンプと加温機とのハイブリッド暖房により暖房コストを削減できる。ヒートポンプを周年利用すると、慣行栽培と同等の商品果収量を確保しつつ、年間CO₂排出量を削減できる。

[キーワード] 促成ナス、ヒートポンプ、夜冷、ハイブリッド暖房

[担当部署] 筑後分場；野菜チーム

[連絡先] 0944-32-1029

[対象項目] 野菜

[専門項目] 栽培

[成果分類] 技術改良

[背景・ねらい]

本県の促成ナスは栽培期間が9月～6月と長期にわたるため、ハウス内の気温制御による多収を目指すには、高温期には昇温抑制、低温期には暖房が必須である。しかし、近年の夏秋季の高温により樹勢や果実品質の低下が顕著となっているとともに、暖房に要する燃油の価格高騰が経営を圧迫しており、化石燃料に依存しないヒートポンプの利用技術の確立が求められている。

そこで、ヒートポンプを高温期は夜間冷房、低温期はハイブリッド暖房として周年利用することで収益性向上を図る栽培技術を開発する。

（要望機関名：JA 全農ふくれん、JA みなみ筑後、JA 柳川、南筑後普(R3)）

[成果の内容・特徴]

1. ヒートポンプを用いて夜間冷房を行い、定植後から9月まで夜間（19時～6時）の温度を20℃に制御することにより、9月のつやなし果が減少し、商品果率が高まる（図1、表1）。
2. ヒートポンプと重油加温機とのハイブリッド暖房により、暖房コストを8%削減できる。また、11～5月の化石燃料由来の重油消費量を74%削減できる（図1、表2）。
3. ヒートポンプを周年利用すると、栽培期間中の商品果収量は慣行区と同等で、CO₂排出量を37%削減できる（表2、表3）。

[成果の活用場面・留意点]

1. 促成ナスにおけるヒートポンプによる夜間冷房およびハイブリッド暖房技術の基礎資料として活用できる。
2. 冷房効果を高めるため、夜間冷房中はハウスを閉める。
3. 8月定植作型では夜間冷房によるつやなし果低減効果が期待できるが、現状の電気料金ではコストメリットが小さい。
4. 夜間冷房の電力消費量およびハイブリッド暖房の重油消費量は気象条件により年次変動する。

[具体的データ]

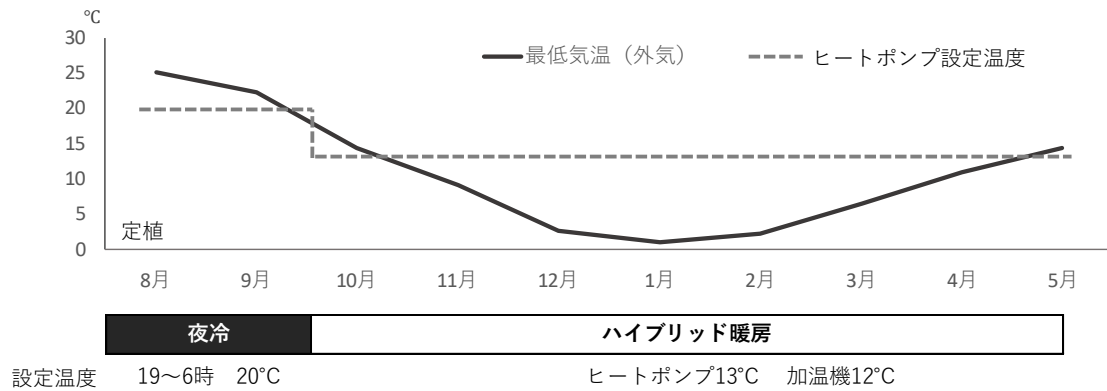


図1 ヒートポンプ周年利用の方法

注) 最低気温(外気)は大牟田アメダスのR4~6平均値

表1 夜間冷房が9月の果実品質に及ぼす影響(令和5年、6年)

		つやなし果数 (本/株)	商品果率 (%)
R6	夜冷区	0.0	100
	慣行区	0.6	68
R5	夜冷区	0.0	100
	慣行区	0.6	78
夜冷有無		**	**
分散分析	年次	n.s.	n.s.
夜冷×年次		n.s.	n.s.

注) 1. R5、R6ともに定植日は8月30日
2. 二元配置分散分析により、**は1%水準で有意差あり、n.s.は有意差なしを示す

表3 ヒートポンプ周年利用が商品果収量に及ぼす影響(令和5年、6年)

		商品果収量 (kg/m ²)		
		合計	9~10月	11~6月
R6	HP区	28.1	3.2	24.9
	慣行区	27.6	3.6	24.0
R5	HP区	30.5	2.8	27.7
	慣行区	29.9	2.7	27.2
HP有無		n.s.	n.s.	n.s.
分散分析	年次	n.s.	n.s.	n.s.
HP×年次		n.s.	n.s.	n.s.

注) 1. 収量はJA全農ふくれん出荷基準のAB品
2. 二元配置分散分析により、n.s.は有意差なしを示す
3. HP区はヒートポンプ使用区(表2も同様)

表2 ハイブリッド暖房コスト削減効果とCO₂排出量削減効果(令和5年、6年)

	暖房コスト(千円/10a)				年間CO ₂ 排出量 (t-CO ₂)
	電気代	A重油代	減価償却費	合計	
HP区	677	340 (26)	285	1,302 (92)	21.3 (63)
慣行区	37	1307	71	1,415	33.6

注) 1. 電力消費量、A重油消費量はR5、R6の試験結果および大牟田アメダス気温をもとに算出
2. 電気代は18.09円/kWh、A重油代は109円/L(ともにR5、R6の平均値)で算出
3. 減価償却費は、ヒートポンプ(最大消費電力14kW)3台および重油加温機(800型)1台、補助事業(1/2補助)活用、耐用年数7年で算出
4. 電力のCO₂排出係数は0.000402t-CO₂/kWh、A重油の炭素排出係数は19.18gC/MJで算出

[その他]

研究課題名: ヒートポンプ周年利用による促成ナス増収技術の開発

予算区分: 経常

研究期間: 令和6年度(令和4~6年)

研究担当者: 末安小百合、石橋正文、河野励、龍勝利、森山貴仁