

[成果情報名]ガーベラ周年栽培におけるヒートポンプ導入評価

[要約]ガーベラの1年間の収量は品種間差があるものの、ヒートポンプ区で高かった。夏季の冷房によるプラス効果が同区の収量増の要因として大きかった。暖房時のCOP（成績係数）は3.0前後で、石油暖房に比べエネルギー的には60%以上の省エネとなる。

[キーワード]水熱源ヒートポンプ、冷房、暖房、高温対策、ガーベラ

[担当部署名]東京農総研・園芸技術科

[代表連絡先]電話 042-528-0505

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

比較的小規模なパイプハウスでも導入できる東京型の水熱源ヒートポンプシステムを開発した。このシステムでどれだけ省エネと高温期における栽培環境の好適化が図れるかを検証するため、周年作物であるガーベラを用い、周年を通じたヒートポンプの実用性を評価した。

[成果の内容・特徴]

1. 年間収量を比較すると、「シュクレ」、「アマチ」ともに対照区（以下 cont 区）と比べヒートポンプを導入した区（以下 HP 区）で多くなる。収量の違いは品種間で差がみられる。両品種とも7～9月の高温期に cont 区と HP 区の差が大きく、それが全体の収量に影響を与えている（図1）。
2. 日中ミスト冷房と夜間ヒートポンプ冷房の併用で、一日を通じて cont 区よりも温度を低く制御できる（図2）。
3. 高温期7～9月においては、cont 区と比べ HP 区で品種に関係なく、1本あたりの切花重などが有意に高くなる（表1、「アマチ」：データ略）。
4. 市場単価をもとに計算すると、冷房コストは売上高の5～10%程度で、いずれの品種においても十分採算がとれる実用性の高いものである（表2）。
4. 冬季の暖房に掛かるCOPは3.0前後である（図3）。これは、石油暖房機と比べ、エネルギー的には60%以上、ランニングコストは35%削減〔A重油価格71.0円（2010年11月データ：石油情報センター）、電力料金1kwh=16円の場合〕できることを意味する。

[成果の活用面・留意点]

1. 冷房はヒートポンプだけでなく、ミスト冷房と併用した結果である。
2. 暖房設定温度はヒートポンプ導入した区、温風暖房機を用いた対照区ともに15℃とした結果である。

[具体的データ]

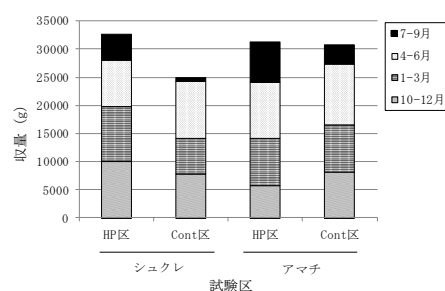


図1 ヒートポンプの収量への影響

データは2010年10月～2011年9月
各区20鉢の合計値

表1 2011年7～9月の冷房が「シュクレ」の生育に及ぼす影響

品種名	試験区	調査項目	調査月		
			7月	8月	9月
シュクレ	HP区	切花長 (cm)	45.3	51.9	52.3
		切花重 (g/本)	9.2	10.3	12.8
		花径 (cm)	6.1	6.2	6.6
		茎径 (mm)	5.2	5.0	5.3
	Cont区	切花長 (cm)	44.8	45.6	50.1
		切花重 (g/本)	7.4	7.8	10.7
		花径 (cm)	5.5	5.7	6.4
		茎径 (mm)	4.8	4.6	5.2
t-test		切花長 (cm)	NS	**	NS
		切花重 (g/本)	**	**	**
		花径 (cm)	**	*	NS
		茎径 (mm)	*	*	NS

月ごとの試験区間で検定 (n=20)

NS: 有意差なし, *: 5%有意差あり, **: 1%有意差あり

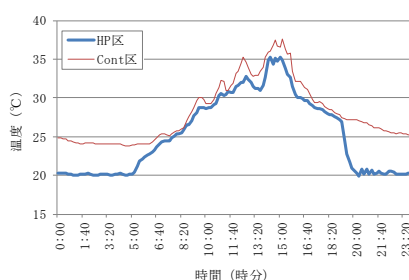


図2 冷房による温度制御

日中はミスト冷房, 夜間 HP 冷房は20℃設定
2011年7月27日のデータ

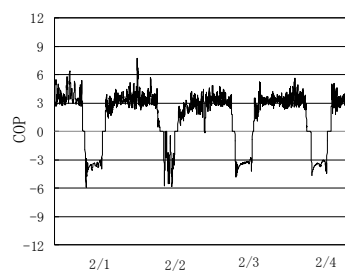


図3 暖房運転時のCOP (成績係数)

マイナス値は日中の冷房蓄熱
グラフは20分間毎の移動平均値

表2 冷房による増収効果, および売上高に占める冷房費の割合

品種名	試験区	7～9月 収量(g)	7～9月 収穫本数(本)	売上高 ^a (円) (A)	冷房消費電力料金 ^b (円)(B)		売上高に占める冷房費の割合 A/B*100(%)
					ヒートポンプ本体	井戸水 ^c	
シュクレ	Cont区	21,400	2,463	69,519	0	0	0
	HP区	123,973	10,847	322,003	23,365	10,222	10.4
アマチ	Cont区	91,825	12,366	350,944	0	0	0
	HP区	190,537	20,908	610,408	23,365	10,222	5.5

データはヒートポンプハウス 86.4m² (5.4m×16m) に換算 (栽植密度 20 株/3.3m²)。小数点以下切り上げ

a) 売上高は H22 年東京都中央卸売市場年報で算出 (7 月 25.2 円/本, 8 月 21.6 円/本, 9 月 35.9 円/本)

b) 冷房消費電力はヒートポンプは 7 月 584.1kWh, 8 月 539.1kWh, 9 月 337.1kWh。冷房熱源となる井戸水は湧水量 60L/分, 約 8℃の温度差で 10t/日で計算。井戸ポンプは定格出力 250W, 電力料金は 1 kWh=16 円

c) 日中ミスト冷房に使用する井戸水量は 7.5L/時とわずかであったため, コスト計算から除外した

(岡澤立夫)

[その他]

中課題名: 低炭素時代にむけた自然エネルギー利用率を最大限に高める施設栽培用ヒートポンプシステムの開発

予算区分: 交付金

研究期間: 2009-2011

研究担当者: 岡澤立夫、島地英夫、田旗裕也

発表論文等: 岡澤立夫ら (2012) 園芸学研究 11(別冊 2) 267