

1. 大課題名 IV 環境保全を配慮した生産技術の評価・確立
2. 課題名 ガスヒートポンプを利用した施設園芸用ヒートポンプ式エアコンの効果確認
3. 実証担当機関・担当者名
愛知県農業総合試験場 企画普及部広域指導室 主任専門員 小川理恵
愛知県東三河農林水産事務所田原農業改良普及課 課長補佐 山内和明
4. 実施期間 平成29年度（平成29年9月～平成30年2月）、新規
5. 実証場所 愛知県田原市村松町

6. 成果の要約

GHPと重油暖房機の併用でランニングコスト削減は可能と考えられるが、設備費を含めた経費では重油暖房機の場合より増加するため、GHPを他の栽培期間にも活用して経営効率を高める必要がある。CO₂排出量は、GHP導入で削減できる。

7. 目的

施設園芸では、暖房経費が経営に占める割合が大きい。近年の燃油価格高騰により増大した暖房経費の削減を目的として、電気を動力源としたヒートポンプ式エアコンが導入されている。しかし、燃油ほどではないが電気料による経費の変動と、除霜運転時の暖房能力の低下が問題となっている。そこで、LPガスを動力源としたガスヒートポンプに着目し、キク施設栽培の環境制御、経費削減等の効果を実証する。

8. 主要成果の概要及び考察

- (1) 本試験のGHPの能力では、GHPのみでは外気温が6℃に低下したときに室温16℃以上を安定して維持するのは難しく、重油暖房機との併用が必要と考えられる(図1)。重油暖房機との併用にあたっては、温度センサーをGHPと重油暖房機で共有するなどして、GHPのみでは室温が確保できない場合にスムーズに重油暖房機が稼働するように調整する必要がある(図2)。
- (2) 栽培期間は、定植から消灯までは試験区が対照区より3日短かったが、消灯から開花始めまでは試験区が対照区より7日長かった。キク1作の栽培期間は試験区126日、対照区122日で、試験区が4日長かった。3.3㎡当たりの収量は、試験区が137本、対照区が144本で対照区の方が多かった。秀品率は差が無かった。階級発生率では、2L発生率は試験区の方が大きかった(表1)。
- (3) ランニングコスト及び栽培期間に係る減価償却費を含めた経費ともに試験区が大きくなった。最大暖房負荷は温室表面積の違いなどから試験区が対照区の1.2倍と計算され、冬季キク1作の試験区のランニングコストは対照区の約1.1倍であることから、対照区と同施設で行った場合はランニングコストの削減は可能であると考えられる。しかし、GHPの取得価格は324万円で減価償却費を含めた経費は試験区が対照区の約1.4倍であり、LPG単価224.6円/㎡、A重油単価75.6円/Lではトータルの経費削減は難しいと考えられる(表2・3)。
- (4) GHPのみでは外気温が低下したときにキク栽培に必要な室温を維持するのは難しいと考えられ、重油暖房機との併用が必要である。LPGはA重油ほど単価の変動幅は大きくないと考えられるため、GHPと重油暖房機の併用でランニングコスト削減は可能と考えられる。しかし、設備費を含めた経費では重油暖房機の場合より増加するため、GHPを他の栽培期間にも活用して経営効率を高める必要がある。

両区の暖房設備によるCO₂排出量は、最大暖房負荷を考慮すると試験区が対照区より少なく、GHPを導入することで環境保全への効果があると考えられる(表2・3)。

9. 問題点と次年度の計画

- (1) GHPと重油暖房機の併用での設定温度を検討し、重油使用量を削減して経費削減するとともに、キクの生育や花芽分化発達に必要な室温が確保できるように調整する必要がある。他のキクの栽培期間でのGHPの効率的な活用を検討する必要がある。

10. 主なデータ

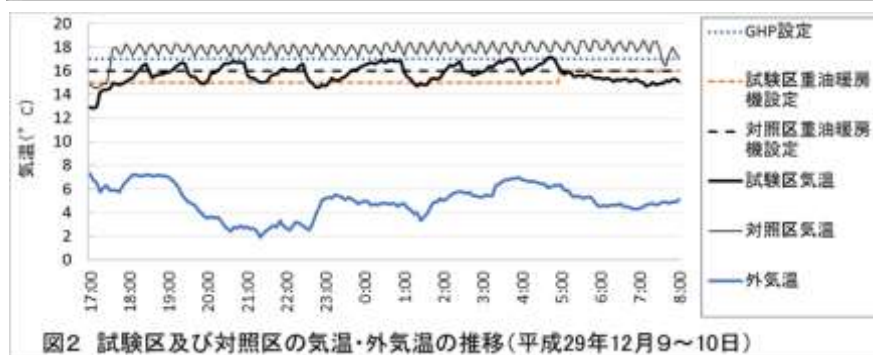
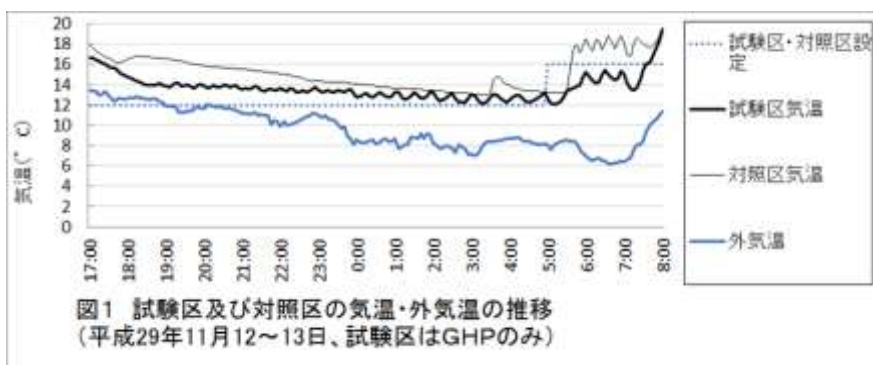


表1 試験区及び対照区の階級別収穫本数・発生率

区別	階級別収穫本数					3.3㎡当たり 収穫本数	ロス 率	秀品 率	階級発生率			
	2L	L	M	S	計				2L	L	M	S
試験区	9,525	8,053	4,468	2,518	24,564	137	9	86	39	33	18	10
対照区	6,725	8,903	4,713	2,704	23,045	144	4	87	29	39	20	12

注) 2L:73～100g, L:60～72g, M:50～59g, S:38g～49g

表2 1日当たり暖房経費・CO₂排出量(キクの花芽発達前期:平成29年12月9～10日)

区別	最大暖房 負荷 ¹⁾	暖房機械	稼働時 間	LPG・A重 油消費量	電力消費 量	ランニング コスト ⁵⁾	減価償却 費 ⁶⁾	経費計	CO ₂ 排 出量 ⁷⁾
試験区	47.2	KW	時間	m ³ ・L	kWh	円	円	円	kg
		GHP ²⁾	13	10	19	2,606	1,268	3,874	77
		重油暖房機 ³⁾	1	13	2	985	423	1,408	35
計	—	—	—	21	3,591	1,691	5,282	113	
対照区	39.3	重油暖房機 ⁴⁾	3	44	7	3,415	338	3,753	122

表3 冬季キク1作の暖房経費・CO₂排出量

区別	最大暖房 負荷 ¹⁾	暖房機械	稼働時 間	LPG・A重 油消費量	電力消費 量	ランニング コスト ⁵⁾	減価償却 費 ⁶⁾	経費計	CO ₂ 排 出量 ⁷⁾
試験区	47.2	KW	時間	m ³ ・L	kWh	千円	千円	千円	kg
		GHP ²⁾	829	580	1,226	149	160	309	4,430
		重油暖房機 ³⁾	89	1,121	192	88	53	141	3,138
計	—	—	—	1,418	237	213	450	7,568	
対照区	39.3	重油暖房機 ⁴⁾	208	2,710	427	211	41	253	7,565

1) 計算式は施設園芸ハンドブック等より、設定室温15℃、最低気温0℃

2) 消費電力1.48kW、取得価格324万円(価格・単価は全て税込み)

3) 燃料消費量12.6L/h、消費電力2.16kW、取得価格108万円

4) 燃料消費量13L/h、消費電力2.05kW、取得価格86.4万円

5) 電力単価15.21円/kWh(基本料金は両区同じのため除く)、LPG単価224.6円/m³、A重油単価:75.6円/L

7) LPG 2.183kg/m³、単位量当たりCO₂排出量は環境省ガイドラインによる

6) 耐用年数7年、栽培期間分