



### ③循環扇の利用による暖房経費の低減

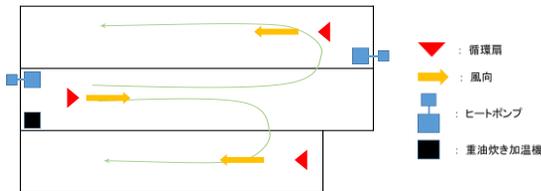
温室内の温度ムラをなくすことで、暖房効率上がる。「施設園芸省エネルギー生産管理マニュアル(H25年12月改定版)」、「施設園芸省エネルギー生産管理チェックシート(改定版)」を参考に、循環扇の利用による暖房費の低減を図る。また、葉・花に結露ができにくくなることで好湿性病害の発生が減少し、農薬使用量が低減が図れる。さらに、光合成によってCO<sub>2</sub>濃度が著しく低下した植物群落内への送風は、CO<sub>2</sub>欠乏を緩和する効果もある。

#### 取組の成果・事例

- 導入している生産者によると施設内の温度ムラがなくなり、生育が均一になる。
- 病害の発生が軽減される。

#### 普及に当たっての留意事項

- ・温風機からの温風を施設内に循環するよう設置方法に留意する。



- ・過度の気流は、作物のストレスや萎れにもつながるので、設置位置に留意する。



循環扇

### ④変温管理による暖房経費の低減

作物の生理に合わせて1日の中で管理温度の変更を行うことで、一定温度(変温なしの恒温管理)管理では難しい省エネルギーと生育促進の両立を図る技術。「施設園芸省エネルギー生産管理マニュアル(H25年12月改定版)」、「施設園芸省エネルギー生産管理チェックシート(改定版)」を参考に、変夜温管理による暖房費の低減を図る。

#### 取組の成果・事例

- 秋田県農業試験場で実施された輪菊に対する日没後短期昇温処理(EOD-Heating)試験結果によると、寒冷地の輪菊抑制栽培(12月収穫)において、34%程度の動力光熱費削減効果ができた。
- 長崎県農林技術開発センターの試験によると、秋輪ギク「神馬1号」及び「長崎4号」の12月開花作型において、花芽分化期EOD-Heating処理を実施すると、夜温一定管理と比較して、ほぼ同等の切花品質を確保できるほか、花芽分化期における暖房コストを約5割削減できる。

#### 普及に当たっての留意事項

- ・適正な温度管理を行うため、定期的に施設内の温度を確認する。



多段式サーモ装置

## ⑤省電力電球の利用による消費電力の低減

地球温暖化対策の一環として、政府はエネルギー消費効率が高い電照製品の普及促進を進めているが、きく栽培においても、白熱球・蛍光球の設備をそのまま活用できるLEDの利用により、消費電力低減によるコスト削減が期待できる。

また、赤色LEDの利用により、誘虫作用が激減することから農薬使用量が低減が期待できる。

### 取組の成果・事例

○代表的な電球型光源の主な特徴  
(光源選定・導入のてびきより引用)

	白熱電球	蛍光球	LED
色	電球色	電球色、温白色、白色 昼白色、昼白色、ピンク色など	可視光から目に見えない光(紫外線、近赤外線)まで
消費電力	大 (60~100W程度)	中 (13~23W程度)	小 (6~13W程度)
定格寿命	短い (1,000~2,000時間)	中 (5,000~13,000時間)	長い (40,000時間)
防水性	○ (完全密閉)	△ (熱対策が必要)	○~△ (熱対策が必要)
効率	高い (1.0)	やや劣る (0.5~0.8程度)	やや劣る~高い (0.5~0.9程度)

○鹿児島県農業開発総合センター花き部の成績では、光源別(白熱電球、赤色蛍光灯及び赤色LED)による昆虫誘引数を比較すると、赤色LEDが著しく少なかった。

表1 発光方式の異なる光源における昆虫の誘引数(6月18日)

光源	夜蛾類	コガネムシ	カメムシ	他	計
白熱電球	13	0	11	77	101
赤色蛍光灯	33	12	41	87	173
赤色LED	1	0	0	15	16

### 普及に当たっての留意事項

・価格が従来の白熱電球の数倍程度であり、初期投資が大きくなる。



赤色LED

## ⑥ヒートポンプの導入による暖房経費の低減と安定出荷

ヒートポンプは従来の燃料を燃やして熱を得るシステムに比べて発熱効率がよく、CO<sub>2</sub>の発生を削減するなど環境への負荷が低い。

きくへの利用については、冬季の重油炊き暖房機とのハイブリッド運転による暖房費削減効果と併せて、夏季の冷房・除湿運転による奇形花発生や開花遅延の防止効果も期待できる。

### 取組の成果・事例

○12月、3月の2度切り栽培の作型で、低温開花性品種(系統)の導入、重油価格が100円/リットル、10aあたり1台のハイブリット型ヒートポンプ導入の条件で試算すると、重油暖房機のみとの比較で、約20%の暖房費の削減が期待できる。

○本県現地試験の成績では、夏秋菊「精の一世」の9月出荷作型において、ヒートポンプによる夜間冷房処理を行うことにより、消灯後56日目には開化し、高温による開花遅延や奇形花の発生は見られなかった。

### 普及に当たっての留意事項

・導入コストが高いため、導入する場合は、設定温度、施設の形状、面積、台数、使用目的等を十分検討する。



ヒートポンプ

## 2)省力化対策

### ①灌水同時施肥システムの導入による灌水、施肥作業の軽減

灌水及び施肥が自動化にできる灌水同時施肥システムは、日常的な灌水、施肥作業をシステムで自動的に行うため、定期的な作業から解放されるとともに、大幅な労力削減が可能になる。

#### 取組の成果・事例

○島原、県央地区の生産者を中心に導入されており、灌水、施肥作業が自動化されることにより、特に経営者の負担が軽減され、労力が通常の灌水作業が約1/3に軽減できる。また頭上灌水を併用することで、生育ステージにあった灌水が可能となる。

#### 普及に当たっての留意事項

・様々なシステムや灌水(点滴)チューブが販売されており、導入にあたっては、使用方法などを十分検討し、導入する。

### ②防虫ネットの被覆による防除作業の軽減

害虫が侵入できない目合いのネットをハウスの開口部に展張することにより、害虫の施設内への侵入を防止でき、防除作業の軽減と農薬使用量が低減される。

また、風害による葉傷や茎の曲がりの軽減が期待できる。

#### 取組の成果・事例

○群馬県の実証試験によると、赤色防虫ネット(0.8mm目合い)によるアザミウマ類のハウス内侵入抑制効果は、白色防虫ネット(0.4mm目合い)と同等の効果が認められた。特に、きくの場合、アザミウマ類がウイルス病を媒介することから、赤色防虫ネットは高い導入効果が期待できる。

#### 普及に当たっての留意事項

・対象害虫によってネットの目合いが異なる(ヨトウムシ類:1.0mm以下、ハモグリバエ:0.6mm以下、コナジラミ:0.4mm以下)  
・ネットの目合いが細かいと換気不良により施設内が高温になりやすい。



灌水同時施肥システム



赤色防虫ネット

### ③自動換気装置の導入による換気作業の軽減

施設内の温度、降雨の有無によって谷換気を自動で行う装置。換気を自動にすることにより、気温や天候などに左右される換気作業から解放されるとともに、大幅な労力削減が可能になる。

#### 取組の成果・事例

○県下の生産者で導入されており、換気作業が自動化されることにより、特に経営者の負担が軽減され、またこまめな換気作業が自動化により可能になる。

#### 普及に当たっての留意事項

・被覆資材の巻き込みや故障などに注意する。



自動谷換気装置



自動側換気装置

### ④夏場における無側枝性品種の導入による摘芽、摘蕾作業の軽減

摘芽、摘蕾作業は輪ぎくの労働時間の中で最も多い約1/4を占めており、側枝の発生が少ない無側枝性品種の導入は、大幅な労力軽減が可能になる。また、夏場の高温期での摘芽・摘蕾作業が軽減され、作業環境が大きく改善される。

#### 取組の成果・事例

○長崎県農林技術開発センターで育成された白色夏秋輪ギク「白涼」は、「岩の白扇」の重イオンビーム照射による変異系統であるため、開花にシェード設備を必要とせず、無側枝性を有する省力品種である。また、9月開花作型において奇形花の発生率が「岩の白扇」よりも少ない特性を持つ。

#### 普及に当たっての留意事項

・高温で側枝が飛びやすいため、ビーエー剤の処理や輸入苗の利用などで穂の確保を行う必要がある。  
・秋ギクを利用した9月までの出荷の作型では、短日処理のためのシェード施設が必要である。



白色夏秋輪ギク「白涼」

## 2. 今後導入及び普及が期待される取組み

### 2) 省力化対策

#### ① 自走式防除機の導入による防除作業の軽減

施設内に取り付けられたノズルが自動的に作動して防除を行う自走式防除機は、防除の作業を行う人が施設内に入らず、作業ができ、大幅な労力削減が図れる。特に夏場の高温期での防除作業から解放され、作業者の農薬の被爆も軽減され、特に経営者の労力軽減が図れる。

##### 取組の成果・事例

○島原、県央地区の生産者を中心に導入されており、防除作業が自動化されることにより、特に経営者の負担が軽減され、労力が通常の防除作業が約1/3に軽減できる。

##### 普及に当たっての留意事項

- ・様々な防除機が販売されており、導入にあたっては、施設の形状、価格などを十分検討し、導入する。
- ・葉の裏側に散布するダニの防除については効果が劣るため、手散布による防除を行う。



自走式防除機

#### ② 全自動選別結束機による選花、選別作業の軽減

切花長、切花重を計測し、定寸カット、下葉取り、自動結束の一連の作業を自動的に行う選花機。

選別から結束作業を少人数ででき、従来の選花機を利用した選花作業と比べ大幅な省力化が可能になる。

##### 取組の成果・事例

○県下の生産者で導入されており、選花、選別に係る労力の約85%の削減が可能になり、規模拡大や雇用費の削減に結びついている。

##### 普及に当たっての留意事項

- ・導入コストが高いため、導入する場合は、経営面積を十分検討する。



全自動選別結束機

### 3)生産安定対策

#### ②環境制御技術の導入 (炭酸ガス発生装置、自動換気、環境モニタリング装置)による収量・品質向上

光合成を考慮した栽培管理を行うことで、更なる収量の向上が可能となる。

環境モニタリング装置によりハウス内の環境を確認しながら、炭酸ガス施用、温度管理等を効率的に行っていく必要がある。

##### 取組の成果・事例

○愛知県田原農業改良普及課の成績では、1月開花作型において炭酸ガス施用栽培を実施したところ、無施用区と比べて到花日数が5日、収穫期間が3日長くなったものの、ロス率11%低下し、切花重量も20%増加した。当地では現在でも様々な実証を試験しており、今後は更なる技術発展が期待できる。

○愛知県田原市では、輪菊生産者による炭酸ガス勉強会が立ち上げられ、炭酸ガスの有効な施用方法の実証や定期的な勉強会など活発な活動が実施されている。

##### 普及に当たっての留意事項

- ・環境制御による管理は、経験、知識等の総合的判断が必要となるので、技術の研鑽が必要。
- ・より効率的に技術向上を図るためには、複数の生産者がデータ等を持ち寄っての勉強会の開催が効果が高い。
- ・集約的な管理が可能な統合環境制御機器の導入により、さらに収量向上が可能となる。

#### ②立枯れ症対策と長期栽培による排水不良改善のための土壌環境改善(客土・暗渠等)による安定出荷

本県では、夏季の主力品種として市場性の高い品種「精の一世」が栽培されているが、当品種は高温期における土壌多湿条件下において「立枯れ症」が発生し、著しく出荷量が減少する。

また、同一圃場で栽培される施設輪キクの土壌は、長期栽培による排水不良や塩類集積が原因で生育不良が起こっている。

そこで、深耕や暗渠整備等の実施による排水対策と併せて、客土による不良用土の改善を図る。

##### 普及に当たっての留意事項

- ・客土を実施する場合は、使用する土壌のpHとECを測定し、適正なものを使用する。



CO2発生機



モニタリング装置  
(誠和 プロファインダー)

### 3. 生産コスト縮減に向けた取り組み(経営シミュレーション)

						(千円/10a)
項(費)目	H29現状		改善後		削減率	主要な取組
	費用	割合	費用	割合		
種苗費	245	6.6%	245	6.3%		
肥料費	128	3.4%	128	3.3%		
農業薬剤費	228	6.1%	228	5.9%		
動力光熱費	503	13.5%	583	15.0%	-15.9%	*ヒートポンプの導入 *低温開花性品種(系統)の導入 *多層被覆(シェード設備) *循環扇の導入 *変温管理 <b>CO2発生装置の導入</b>
諸材料費	73	2.0%	73	1.9%		
減価償却費	1,256	33.6%	1,324	34.1%	-5.4%	*ヒートポンプの導入 *自走式防除機の導入 *全自動選別機の導入 *灌水同時施肥システムの導入 *自動谷換気装置の導入 <b>CO2発生装置の導入</b> <b>モニタリング装置の導入</b>
雇用労働費	325	8.7%	325	8.4%		*省力械等導入による雇用費の削減。
その他経費	978	26.2%	978	25.2%		CO2発生機及びモニタリング装置導入に係る修繕費等の増加
計	3,736	100.0%	3,884	100.0%	-4.0%	
H29現状 対比	100%		104%			

項(費)目	H29現状	改善後	増加率	主要な取組
販売額	6,123	6,862	112.1%	<b>環境制御技術の導入による販売量及び商品化率の増加</b>

(注釈)

\*は、平成25年度長崎県農林業基準技術で採用した技術である。

主要な取り組みの赤字は、今後導入及び普及が期待される取り組み(技術)である。

各費目毎の削減率は、主要なコスト縮減の取組を組み合わせた際の削減率である。