

省エネ設備で 施設園芸の収益力向上を (ヒートポンプの導入による営農改善事例)



平成29年8月

農林水産省生産局農業環境対策課

はじめに

施設園芸における加温栽培は、石油燃料を多く消費するため経営費に占める燃料費の割合が大きく、燃油価格高騰の影響を受けやすい経営構造になっています。また、農業分野の中で、石油燃料消費に由来する温室効果ガス（二酸化炭素）排出量が多い営農体系です。

このため、燃料費の節減や燃油価格高騰による経営への影響低減に加え、地球温暖化対策への貢献の面からも、省エネルギー対策による石油燃料消費の削減が重要です。

農林水産省では、地球温暖化対策計画（平成28年5月13日 閣議決定）に基づき、施設園芸においては、ヒートポンプ等の省エネ設備導入などの省エネルギー対策により、2030年度までに2013年度と比較して124万トンのCO2排出を削減することとしています。

現在、省エネ設備の中では最も効率的とされているヒートポンプの普及率は加温温室全体の6%程度と依然として広く普及が進んでいる状況にはなっていません。

ヒートポンプを導入している生産者の取組をみると、暖房用の燃油使用量削減の効果のほかに、ヒートポンプの冷房や除湿機能も活用して、生産量や品質の向上、栽培期間の延伸、病虫害の発生抑制や農薬使用量の削減、さらには、労働環境の改善などの効果についても確認されています。

この事例集は、ヒートポンプを導入して、燃油使用量の削減に加え、収益力の向上にも効果を上げている生産者の方々の取組事例や関連する試験・研究事例を整理したもので、ヒートポンプ等を活用した省エネ化を目指す生産者の皆様の参考情報として活用いただければ幸いです。

平成29年8月

農林水産省生産局農業環境対策課

目 次

1	ヒートポンプを活用した収益力向上の取組事例	
	<野菜>	
	トマト（あかい菜園：福島県いわき市）	1
	メロン（モリタ農園：千葉県富津市）	2
	きゅうり（中山 道德 氏：佐賀県伊万里市）	2
	<花き>	
	ベゴニア（ヨシオカ園芸：群馬県富岡市）	3
	キンギョソウ（内田園芸：埼玉県川越市）	4
	きく（JAひまわりスプレーム部会：愛知県豊川市）	4
	<果樹>	
	みかん（寺田 徹 氏：佐賀県玄海町）	5
	みかん（八代 良一 氏：静岡県東伊豆町）	6
	ぶどう（三次ピオーネ生産組合：広島県三次市）	6
2	ヒートポンプの冷房・防除機能に関する試験・研究事例	
	ヒートポンプによる冷房や除湿の効果①（トマト・バラ）	7
	ヒートポンプによる冷房や除湿の効果②（みかん・マンゴー）	8
	ヒートポンプを活用した高温障害への対応技術	9
	参考 ヒートポンプとは	10

【掲載情報について】

省エネや営農改善の効果の把握時点は様々で、掲載している情報が必ずしも最新のものとは限らないことをご了承ください。

【キーワード】：夜間冷房、高価格期生産、品質向上、病害抑制

経営の概要

- ▶ あかい菜園は、平成19年に設立。平成21年度と26年度に建設したハウス2棟（約1.5ha）でトマトを栽培。
- ▶ 養液栽培により大玉からミニトマトまで15品種のトマトを生産し、10月～6月までの9ヶ月間で年間約300tを生産。
- ▶ 選果設備も併設しており、栽培から出荷までの一貫生産方式。直売所も設置。



省エネ対策の概要

- ▶ 燃油削減によるコスト低減や除湿による病気リスクの軽減などのメリットから、当初からヒートポンプと燃油加温機を組み合わせた加温方式を採用しており、2棟のハウスで計22台のヒートポンプを導入。
- ▶ 最適な栽培環境をコントロールできるように、循環扇やCO2発生装置などを導入するとともに、平成26年には愛媛大学や企業と共同開発した複合環境制御システム（ミニリタス）を導入。
- ▶ 複合環境制御システムで温湿度、日射量、CO2濃度などの環境情報に基づきヒートポンプ、CO2発生装置、換気装置などを総合的に自動制御。
- ▶ 販売単価の高まる9月～10月の収量確保を目指して、7月から定植・栽培を行うためにヒートポンプによる夜間冷房と除湿を実施。



省エネの効果

- ▶ 燃油暖房機のみで暖房した場合と比較すると、暖房期間（11月～5月）の燃油削減量は約140Kℓと試算される。
- ▶ デマンド監視制御装置を設置し、デマンドコントロールと複合環境制御システムを連動させることにより、冬場のピーク電力使用量も抑制されている。

営農改善の効果

- ▶ 従来は、高温多湿の時期を避けて、8月中旬以降に定植していたが、7月～9月にかけて夜間冷房を行った結果、高価格期の9月～11月の生産量は約4割向上。
- ▶ 病害もなく肥大が良好で、慣行ではSサイズが多いのに対し、Mサイズが中心となった。また、Aランク品率も73%となり、慣行（65%）よりも高品質化が図られている。
- ▶ 夜間冷房したケースでは、病害の発生はほとんどなく、病害による苗の入れ替えは8本/haで、慣行（277本/ha）に比べ著しく減少。苗の購入費や農薬使用量の削減によりコストも削減。
- ▶ 環境制御の自動化により、高品質化のための栽培管理に集中できるようになっている。



今後の展望

- ▶ これまでも取り組んできたが、見学者の受け入れ等を積極的に行い、複合環境制御システムを中心とした新技術の導入による低コストな生産技術の普及活動を行っていく。

メロン

モリタ農園（千葉県富津市）

【キーワード】：正品率向上、夜間冷房、高品質化、J-VER

経営の概要

- ▶ モリタ農園は、ハウス8棟（約23a）でマスクメロンを栽培。自家採種にこだわり「秘伝の種」を用いて年間約1.2万個を生産。
- ▶ 燃油価格に左右されず最適な栽培環境での生産を目指して、平成21年度にハウス1棟（約10a）にヒートポンプを導入。その効果も確認した上で翌年には全てのハウスにヒートポンプを導入。

省エネ対策の概要

- ▶ 既設の燃油暖房機とのハイブリッド運転により、高品質を保つために冬場でも日中25℃、夜間23℃の高めの設定温度を維持。
- ▶ ポリダクトを張り巡らせたり、暖房機の送風装置を活用して、ハウス内にムラなく温風を拡散させている。



省エネの効果

- ▶ ヒートポンプの導入により燃油使用量は大幅に削減（約52kℓ→約6kℓ）。これにより、電気代は増加したものの暖房費は約360万円から約140万円に約6割の削減。
- ▶ これまでに削減したCO2排出量の一部はオフセット・クレジット（J-VER）制度にも登録しており、排出削減量をクレジット化して売却。

営農改善の効果

- ▶ 従来の暖房に比べ加温時の湿度が低下。つる枯病等の病害の発生もほとんどなくなり、正品率が1割以上増加して収益性が向上。
- ▶ 育苗ハウスでは、夏季に夜間冷房（23時～3時）を行っており、花つきの良い良質な苗の安定生産が可能となり、高品質メロンの生産に大きく貢献。



きゅうり

中山 道徳 氏（佐賀県伊万里市）

【キーワード】：日中加温、夜間冷房、収量向上、ブランド化

経営の概要

- ▶ 中山氏は、平成23年に就農。加温ハウス（10a）と無加温ハウス（10a）の2棟のハウスできゅうりの周年栽培を行っている。
- ▶ 有機物の施用、太陽熱消毒などによる土づくり、天敵利用防除などに取り組み減農薬栽培を実施。

省エネ対策の概要

- ▶ 平成26年にヒートポンプ2台のほか、炭酸ガス発生機、環境測定装置を導入。環境測定装置での観測結果をもとに、ヒートポンプ、換気装置による細やかな温度管理を実施。
- ▶ 生育促進、収量向上を目指して、ヒートポンプを活用した冬季の日中加温、夏季の夜間冷房にも取り組み、省エネと収益性の向上の両立を図っている。



省エネの効果

- ▶ ヒートポンプの導入により10aあたりの燃油使用量は約74%削減（9.8kℓ→2.5kℓ）。
- ▶ 電気使用量は増加したものの、暖房コストとしては約半分の55万円となり、CO2排出量も約17.5tの削減と算定される。

営農改善の効果

- ▶ ヒートポンプ、炭酸ガス発生機等を組み合わせることで温湿度、炭酸ガス濃度の管理を徹底したことで収量は2割以上増加（約37t/10a）。
- ▶ 夏季の夜間冷房では、徒長防止や褐斑病発生抑制等の効果が確認され生育や品質向上にも結びついている。
- ▶ ヒートポンプによるコスト低減効果や増収効果はきゅうり部会内で共有化し、「伊万里きゅうり」のブランド化にも貢献。



【キーワード】：夜間冷房、短日処理、品質向上、安定出荷

経営の概要

- ▶ ヨシオカ園芸は、8棟（28a）のハウスでベゴニアを栽培し、9月～翌7月にかけて出荷。
- ▶ 出荷先や出荷時期により異なる需要（ニーズ）に合わせて様々な品種（30種）やサイズの鉢花を生産。
- ▶ 省エネ設備のほかにも、底面給水設備の整備や直挿し栽培技術の導入による省力化にも取り組んでいる。



省エネ対策の概要

- ▶ 燃油の高騰が続いたことから、平成25年度と26年度にヒートポンプ8台と循環扇16台を導入。このうち1棟（8a）では温室側面も含めて内張多層化設備も導入し、複合環境制御装置で温室内の環境をコントロールしている。
- ▶ 既存の燃油暖房機と組み合わせたハイブリッド運転により、ヒートポンプを主体とした暖房を行い、燃油暖房機の使用を低減。
- ▶ 内張の多層化により保温性を向上させるとともに、加温空間が縮小されることにより空調負荷も低減。
- ▶ 秋出荷用の品種の安定生産を目指して、内張を用いた短日処理とあわせ、7月～9月にかけて、ヒートポンプの冷房機能を活用して夜間冷房を実施。



省エネの効果

- ▶ ヒートポンプの導入により燃油使用量は大幅に削減（約48kℓ→約9kℓ）。
- ▶ 冷房利用も含め電気代は約3倍（約50万円→約150万円）に増加したが、エネルギー経費は約100万円の節減。
- ▶ 燃油暖房機の運転時間が大幅に減少したことから、暖房機の「持ち」が良くなり清掃等のメンテナンスに係る労力も減少。

営農改善の効果

- ▶ 夜間冷房の実施によって花芽形成が促進されボリュームある商品が生産。市場でも高値で取引されるようになってきている。
- ▶ 内張を活用した短日処理と夜間冷房とを組み合わせた栽培方式としたことにより、従来は難しかった秋出荷（9月～10月）品種も安定して栽培できるようになり、安定生産と品質向上が図られている。
- ▶ ヨトウムシ・コナガ類などの飛来性害虫の侵入により新芽が食べられ商品価値を失う被害もあったが、夜間冷房時にはハウスを閉め切るため食害を受けることがなくなり、正品率が向上している。



今後の展望

- ▶ 今後も、さらなる高品質なベゴニアの安定生産を目指して、ヒートポンプ等の省エネ設備の運用方法について試行錯誤しながら、最適な栽培方式を確立していく。

キンギョソウ

内田園芸（埼玉県川越市）

【キーワード】：出荷調整、生産量増加、労働平準化、殺虫剤使用低減

経営の概要

- ▶ 内田園芸は、ハウス4棟（40a）でキンギョソウを栽培。オゾン水の土中点滴かん水など常に新たな技術を導入しながら年間約26.5万本を生産。
- ▶ 除湿に加えて温度調整による出荷量の調整を行うことを目的に、燃油使用量の削減も期待できるヒートポンプを導入。

省エネ対策の概要

- ▶ 平成26年に2棟のハウスにヒートポンプ6台を導入。ヒートポンプによる温度調整を行うことで、出荷回数の増加や出荷時期の延長を目指す。
- ▶ 平成27年からは、さらに茎のしっかりした高品質なキンギョソウを生産するために9月に夜間冷房を実施。



省エネの効果

- ▶ ヒートポンプの導入により燃油使用量が約30%減少（約23kℓ→約16kℓ）。
- ▶ 電気代は約2倍に増えたが年間のエネルギー使用量は907GJから635GJに減少。CO2排出量も約17tから約12tに減少と算定される。

営農改善の効果

- ▶ 除湿機とヒートポンプを利用した温湿度調整で生産量が増加（26万本→26.5万本）。
- ▶ 出荷量の減少する1月～2月にも高品質の安定出荷が可能となり出荷額は約20%増加。
- ▶ 年間を通じた安定出荷となり労働時間が平準化。
- ▶ 夜間冷房によりハウスを閉塞できることから殺虫剤の使用量も低減。



きく

JAひまわりスプレーナム部会（愛知県豊川市）

【キーワード】：品質向上、回転率向上、ブランド力向上

経営の概要

- ▶ JAひまわりスプレーナム部会は、農家60戸で構成され、約18haのハウスでスプレーギクを栽培。年間販売額は11億円にのぼる。
- ▶ 品質の高いスプレーギクを生産するため積極的に加温を行っているが、燃油価格の高騰を受けて平成25年にヒートポンプを導入。

省エネ対策の概要

- ▶ 平成25年に18戸の農家がヒートポンプを導入。既存の燃油暖房機とのハイブリッド運転を実施。導入効果を測定し、そのデータを部会内で共有して普及を進めた。
- ▶ その結果、現在では部会内の25戸が計191台、約6haのハウスでヒートポンプを導入してハイブリッド運転により燃油削減に取り組んでいる。



省エネの効果

- ▶ ヒートポンプ導入により燃油使用量が大きく減少（75～100%減）。これにより節約される年間の暖房費は、燃油価格90円/ℓの場合で約26万円（8aのハウスの事例）と試算。

営農改善の効果

- ▶ ヒートポンプを導入したハウスでは、きめ細かな温度管理により、開花揃いが良くなった、生育（伸長）が良くなった、品質（花色、花型、草姿）が良くなった等の効果が確認されている。
- ▶ しっかりと加温できることで栽培期間が短縮され、作付け回転率が年3作から3.3作に向上し、生産量も増加。
- ▶ 今後は、夏季の冷房での活用も取り入れ、さらなる産地のブランド力向上を進めていく。

