

農業用ヒートポンプを活用した 地球温暖化適応策に係る情報提供

九電グループのカーボンニュートラルに向けた取組み

2026年2月26日

九州電力株式会社
熊本支店

2050年 CO₂排出実質ゼロに向けて「電化」の推進でCO₂削減

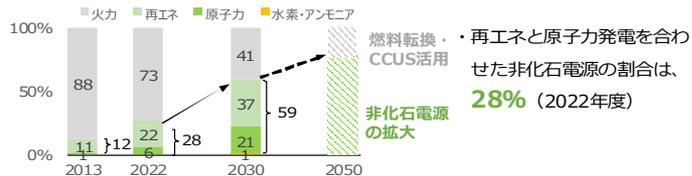
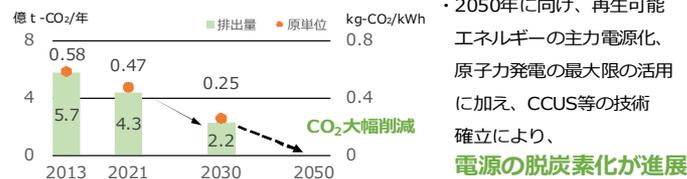
- 2020年10月、日本政府が、脱炭素社会の実現に向けて「2050年温室効果ガス排出量実質ゼロ」とする目標を表明しました。2050年CO₂排出実質ゼロに向けた取組みには、「電気空調」「電化厨房」「電気給湯」の活用が有効です。
- 目標の達成に向けて、エネルギーを「つくる」～「つかう」までの様々な場面で、CO₂排出ゼロの取組みが必要となります。

 つくる時に、CO₂排出削減
 電源の『脱炭素化』


再エネ主力電源化 原子力発電の活用 火力燃料転換 CCUS※技術

 ※CCUSとは「Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage」の略で、分離・貯留したCO₂を有効利用する技術

■ 電源構成の推移（発電電力量）

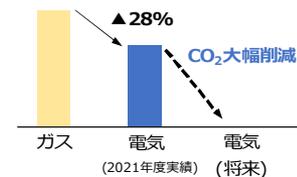

 （出典）資源エネルギー庁「総合エネルギー統計2022年度」（2023年11月）
 「2030年度における17時～需給の見通し関連資料」（2021年11月）をもとに作成
■ 電力由来のCO₂排出量と原単位の推移（使用端）
 （出典）環境省「2021年度（令和3年度）温室効果ガス排出・吸収量」（2023年4月）
 及び資源エネルギー庁「2030年度における17時～需給の見通し関連資料」（2021年11月）をもとに作成

×

脱炭素化した電気の供給

 つかう時に、CO₂排出ゼロ
 『電化』の推進


電気空調 電化厨房

■ 空調の環境性比較（CO₂排出量）
 *事務所の冷房負荷（199MWh/年）及び暖房負荷（86MWh/年）をもとに、各機器の効率（A P F）にてエネルギー消費量を算定して比較
 *CO₂排出原単位
 電気 0.435kg-CO₂/kWh
 （電気事業低炭素社会協議会「2021年度全電源平均（全国）」）
 ガス 2.23kg-CO₂/Nm³
 （環境省「温室効果ガス排出量算定・報告公表制度」）

■ 分野別の電化率（2022年）

分野	電化率
家庭	53%
運輸	2%
業務	58%
産業	22%
全体	27%

（出典）資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」

- ・電気は使用時にCO₂を排出しないエネルギー
- ・高効率な電気機器の中で、ヒートポンプ機器は、石油やガスなどの化石燃料を使用する機器に比べ、**大幅なCO₂削減が可能**
- ・将来的に、**電源の脱炭素化**でできた電気をつかうことで、**更なるCO₂削減を実現**
- ・日本の電化率は約27%、これからの時代は、『電化』がキーワード？

カーボンニュートラルの実現に向けて

様々な施設において、電化はエネルギー効率の向上や、CO2排出量の削減など多くのメリットがあります。



カーボンニュートラル実現に向け、電化しませんか？

1 空調 冷暖房の電化

電気式空調は、省エネ性能の向上に加えて、環境負荷の少ない冷媒やデジタル技術の活用などにより、その機能が年々進化し、高効率と環境性能向上の両方を実現



大風量スポットエアコンは狙った範囲を効果的に冷暖房することができます。

2 給湯 温水の電化

業務用エコキュートは、自然冷媒とヒートポンプ技術を活用し、電気瞬間湯沸器は、必要な時に必要な分だけ水を瞬時に沸かすことで、高い省エネ性能を実現



電気瞬間湯沸器は、給湯室や調理場などの手洗いにオススメ

3 厨房 調理の電化

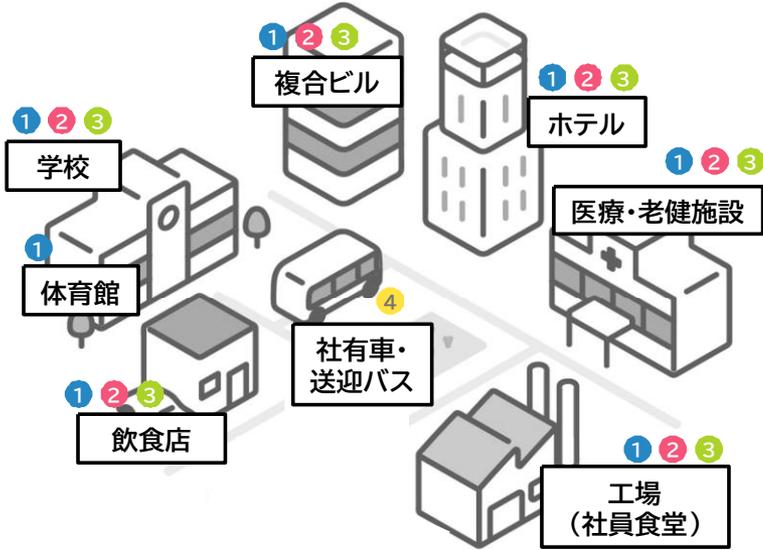
電化厨房は、火を使わない調理のため、燃焼排ガスの発生がなく、換気量の低減が可能



清掃がしやすく、床のドライ化(ドライシステム)が容易です



燃焼機器がないため、厨房室内の温度・湿度管理が容易です



4 EV・EVバス

EVは、環境面の価値、モビリティとしての価値に加え、非常用電源として利用でき、レジリエンスの向上に貢献



可搬型外部給電器は、EV/PHVに繋ぐことでどこでも電気を供給することができます。



※一部外部給電器に対応していないEV車もあります。

★ 電化によるお得な割引メニュー *ご加入には条件がございます。

蓄熱調整契約



電化厨房契約



オール電化割引



詳しくはコチラから



電化厨房採用事例や、セミナー情報などをHPにて随時更新しております？



ひなたいちご園さま（宮崎県宮崎市；2018年導入；ヒートポンプ栽培面積35a）

- ・ヒートポンプ+重油加温器で**ハイブリッドハウス**。ランニングコスト低減とCO₂排出力削減に貢献！



農業用ヒートポンプ 22.4kW×12台 [ダイキン製]

ヒートポンプと加温機の『ハイブリッド運用』

エネルギー効率の良い**ヒートポンプ**を優先的に稼働
加温機の稼働を極力減らす事で**重油使用量を削減**

■ヒートポンプ導入【付加価値】

○光熱費削減（重油高騰対応）

- ・良い栽培のため加温温度を我慢しなくてよい

○除湿による病気予防

○作業性向上

- ・ダクト張り作業減
- ・重油残量管理作業減
- ・重油煤清掃作業減

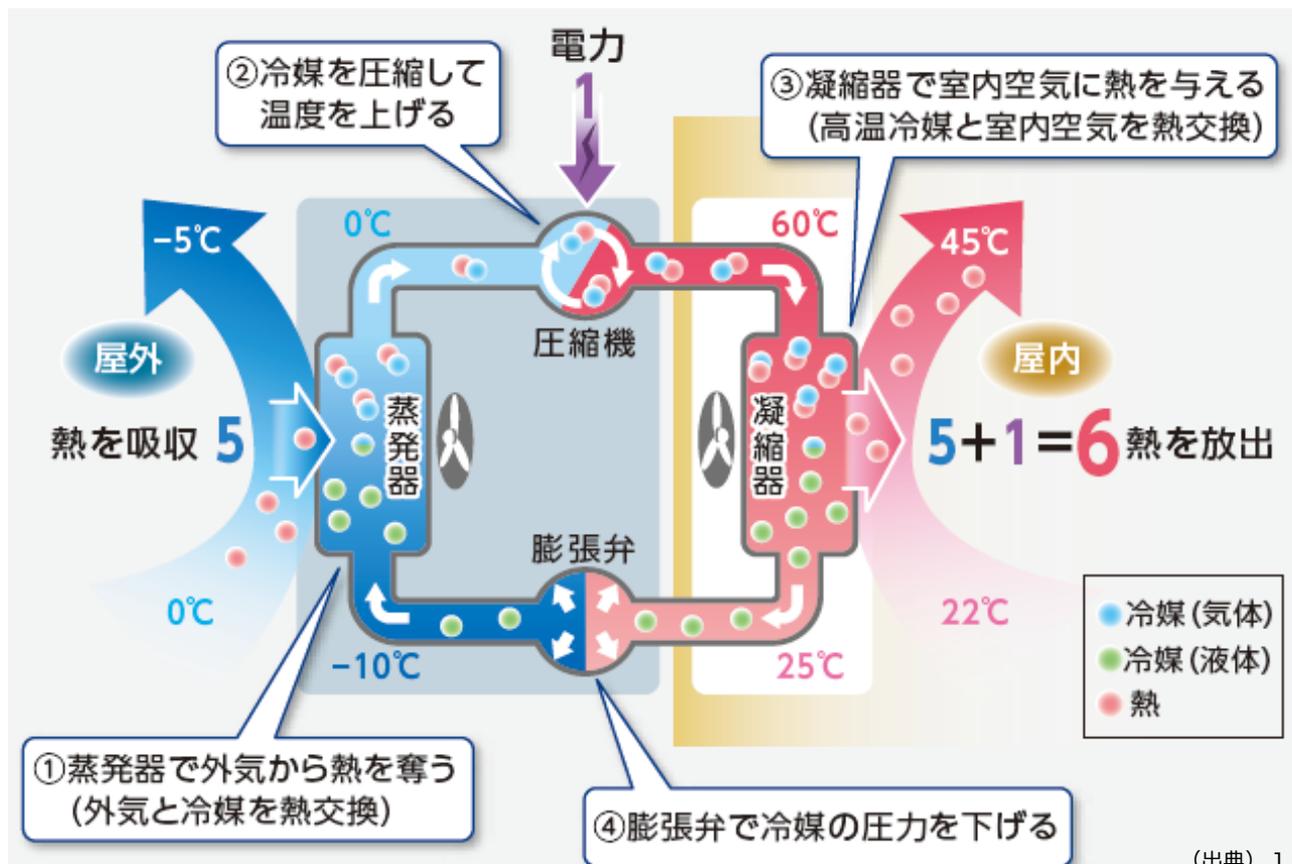
○環境に配慮した栽培



高効率なヒートポンプを利用することで省エネルギー・CO₂の削減を図ることができます。

- ✓ 空気や廃熱などの既存エネルギーを吸収し、冷媒などを利用して熱に変換する仕組み
- ✓ 投入するエネルギーは冷媒の圧力を変えるのに必要な電力のみで、少ないエネルギーで大きな熱エネルギーを得ることができます。

【エネルギー効率が6の場合】 5の大気の熱 + 1の電力 → 6の熱エネルギー



九州電力(株) 上寺いちご園 (福岡県朝倉市；2019年導入；栽培面積921m²)

- ・ オール電化の太陽光利用型植物工場。温度や給液管理などを自動化して**収穫時期をコントロール**。高収穫量で高品質の**イチゴ栽培を検証**しています！



図1 太陽光利用型植物工場 (イメージ)

表1 主な機能

①	屋外の気温や日射量などのデータを統合環境制御に活用
②	ハウス内の温度、湿度、CO ₂ 濃度のデータを統合環境制御に活用
③	ハウス内の温度調節を行う冷暖房機器
④	ハウス内の空気を循環させ温度を均一化
⑤	太陽光に応じて自動開閉し温度調節 冬場の暖房効果を高め自動開閉
⑥	株元を局所で温度調節
⑦	日射量に応じて水、液肥を自動供給
⑧	光合成促進のためにCO ₂ 供給

- ・ **記録的な猛暑の中で支障なく早期収穫が実現**できた反響は大きく、全国からのイチゴ関係者の問い合わせが殺到した。

表2 「通常栽培」と「超促成栽培」の栽培スケジュールの比較

	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
通常栽培 (冬春仔)			定植			収穫 (6か月)						
超促成栽培		定植		早期収穫 (2か月)		高品質・多収量 (5か月)						



図2 上寺いちご園「農家向けスマート栽培ハウス」



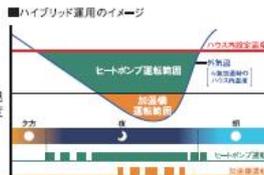
図3 栽培ハウス (内部)

項目	9月	10月	11月	12月	年内計 (kg)
目標	-	600	300	800	1,700
実績	70	538	639	452	1,699

事例紹介（唐津農業協同組合さま）①

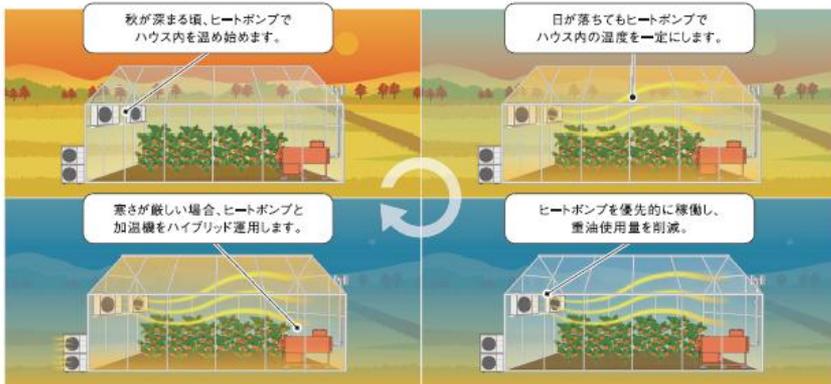
ヒートポンプと加温機のハイブリッド運用

外気が冷えてきても、ヒートポンプでハウス内の温度を一定に保ちます。寒さが厳しい夜は、ヒートポンプと加温機をハイブリッド運用します。エネルギー効率の良いヒートポンプを優先的に稼働させ、加温機の稼働を極力減らすことで、重油使用量を削減。効率的に運用して、光熱費を減らします。



ハイブリッド 運転

エネルギー効率の良いヒートポンプを優先的に運転し、ヒートポンプのみでは空温維持が困難となる低温時に加温機と併用運転する方法です。



ヒートポンプの特徴

1 エネルギー効率が良い

電気式ヒートポンプは、大気中の熱を上手に利用し、投入されたエネルギーに対し3倍以上のエネルギーが得られる優れた機器です。



2 暖房に加えて除湿・冷房ができる

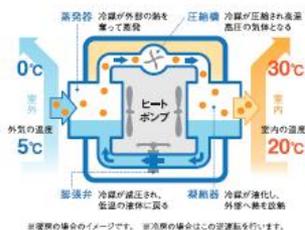
ご家庭で使用しているエアコンのように冷房でハウス内を冷やすこともできます。

3 温度管理が細かく設定できる

送風ダクトの配置や循環機の設置場所を工夫することで、ヒートポンプ導入後の温度格差を1°C程度に抑制できます。

ヒートポンプのしくみ

ハウス内を温める場合、外気から熱を集め、熱を運ぶ「冷媒」を圧縮。そこで発生した高温の熱をハウス内に放出します。冷媒を膨張させ冷まし、外気からまた熱を集める。このサイクルでハウス内を温めます。



農業用ヒートポンプ導入事例

唐津農業協同組合 (JAからつ)

〒849-5131 佐賀県唐津市浜玉町浜崎598-1
TEL:0955-70-5222 FAX:0955-70-5259

JAからつハウスみかん生産概要 (令和4年時点)
年間生産量:約4,500t 栽培面積:約80ha 栽培戸数:約160戸



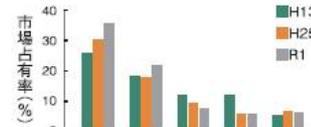
JAからつのハウスみかん事業の現状

玄界灘と脊振山地に囲まれた、九州北部、佐賀県唐津地域。昔から露地みかんづくりが盛んでした。昭和48年からハウスみかんの栽培が始まり、現在はハウスみかんの栽培面積は約80ha、生産量は約4,500トン(令和4年時点)。ハウスみかん生産量日本一[※]の産地です。その味は、消費者はもちろん、青果業界関係者からも大変に高い評価を受け、令和4年東京都の大田市場で行われたセールイベントでは、過去最高額となる1ケース(48個入り5キロ)130万円で落札されたことも。

ハウスみかん生産が盛んな唐津ですが、他産地と同様に、重油高騰の影響で栽培面積は減少傾向となりました。しかしながらヒートポンプの導入により経営基盤が強化されたこともあり、減少率は他産地より格段に低く、全国的に見た市場占有率は年々増加しています。

※令和3年農林水産省農樹生産出荷統計より

ハウスみかんの県別市場占有率の推移



出典(一社)農業電化協会「令和2年度生産局長賞表彰事例」

ヒートポンプ導入の背景

A重油の価格高騰に伴い、ハウスみかん経営は危機的状況に陥りました。全国的に重油使用量の少ない作型への転換が進み栽培面積が減少していく中、JAからつではハウスみかんの生産コスト削減に徹底して取り組みました。平成24年に試験的に導入したヒートポンプの経営改善効果の高さから、平成26年~27年に部会全体で大規模導入を実施。農林水産省の燃油高騰対策事業を活用して、約1,300台を設置しました。これは当時の栽培面積の約60%に上り、農業分野では全国最大規模の事例です。



ずっと先まで、明るくしたい。

各支店営業部
技術提案グループ
☐北九州支店
TEL:093-533-8707
☐福岡支店
TEL:092-733-6509

☐佐賀支店
TEL:0952-33-1199
☐長崎支店
TEL:095-864-1893
☐大分支店
TEL:097-537-8009

☐熊本支店
TEL:096-386-2223
☐宮崎支店
TEL:0985-26-9095
☐鹿児島支店
TEL:099-285-6341

詳しくは【検索】、または【QR】からアクセス!

※QRコードからアクセスできない場合はご検索ください。



九州電力 農業電化

検索

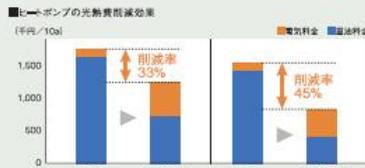
事例紹介（唐津農業協同組合さま）②

環境性や経済性に優れた電気空調

ヒートポンプの導入効果

1 光熱費の削減

エネルギー効率の良いヒートポンプを使用することで重油使用量が削減でき、光熱費削減につながります。
また、重油使用量が削減されたことで、年間光熱費は燃料価格変動に比較的左右されにくくなるため、経営の予算化が比較的容易にできるというメリットもあります。



出典：「一社」農業協同組合「令和2年度生産者長表彰事例」
※光熱費のみの比較であり、機器本体の費用は別途必要となります。
※光熱費は地域・機器効率・使用状況等によって異なります。

2 品質の向上

ヒートポンプの夜間冷房により品質の向上も期待できます。7～8月収穫作型のハウスみかんでは高温による着色遅れや浮皮が問題となっており、ヒートポンプでハウス内の夜間温度を下げることで果実の着色が促進されます。

■夜間冷房による果実の着色促進効果

	着色面積(%)	*紅色(a値)
ヒートポンプ冷房	8.8	5.9
自然温度	7.6	1.8

*色相測定値。数値が大きいほど紅色が濃いことを示す。
出典：「一社」農業協同組合「令和2年度生産者長表彰事例」



3 脱炭素化

重油の使用量が削減されることで、CO₂排出量削減にもつながります。JAからつでは、ヒートポンプを導入することで年間約8,000tのCO₂削減が見込まれます。農林水産省が掲げるみどりの食料システム戦略に沿うことができます。

みどりの食料システム戦略

農林水産省では、持続可能な食料システムの構築に向け、中長期的な観点からカーボンニュートラル等の環境負荷軽減のイノベーションを推進しています。

【目標(施設園芸部分抜粋)】



出典：(農林水産省)「園芸用施設の設定等の状況(2)」



Interview

ヒートポンプ導入の経緯とその効果についてお聞きしました。



ハウスみかん栽培に尽力されている生産者の方に、ヒートポンプの使い勝手や効果をお聞きしました。



ハウスみかんは、秋ごろからハウスの加温を始め、11月中旬には白く可憐な花が満開に咲き誇ります。1月ごろは初夏のような気象の中、みかんは約3センチ程度に成長。この時にハウス内の温度を微調整し、養分の分散を防ぐために成長途中の果実を落とす間引きをします。この間引きがうまくいかず、たくさんの果実が残ってしまうと、思ったようにみかんが育たず、収穫量が変動してしまうため、この時の温度管理は万全

私には営農担当者として現場を巡回し、生産者の方に営農生産に関するアドバイス、支援などを行っていました。現在は、相談役として、さが園芸生産888億円推進運動の促進運動に取り組んでいます。

ハウスみかん農家の方々からヒートポンプを導入したきっかけは、平成20年代A重油が著しく高騰したことでした。JAからつとして、販売高で5億円減。JAとしても、生産者とともにどうするか、本当に瀬戸際に立たされていた。その後、JAからつ管内で平成24年にヒートポンプの試験導入を決めました。平成25年から農林水産省の燃油高騰対策事業を活用し、燃油消費量の削減効果が高いヒートポンプを導入開始。その当時私は、営農担当者としてメーカー側と協議を重ね、その結果これだけから経費削減が見込めるという判断のもと、JAと生産者がいっしょになって、事業に取り組み

の注意を払います。4月ごろになるとみかんはオレンジ色に変化し、収穫の時を待ちます。JAからつは点数評価をとり、糖度や酸味、果形の美しさを判定します。現在、私のハウスでは発熱効率の高いヒートポンプと既設の燃油暖房をハイブリッド運転しています。ハイブリッド運転させることで、効率よく暖房できるため、光熱費・CO₂排出量削減にも貢献しています。重油使えだけの暖房よりも、みかんの品質も向上しているように感じます。

高品質でおいしいハウスみかんに仕上げるためには、徹底した温度管理や繊細な水調整などの高度な栽培管理が必要です。ハウスみかんは1℃、2℃の差で品質が大きく影響するため、ヒートポンプの安定した温度管理が欠かせません。ヒートポンプ導入前も、できるだけハウスの中の温度の差を少なくできるように調整はしていましたが、どうしてもムラが出てしまっていました。



ことができました。

また、産地一体となったヒートポンプ導入によるハウスみかん生産の経営基盤強化を進めました。平成26年から27年にかけてヒートポンプを約1,300台導入した結果、重油消費量を最高で70%削減、暖房光熱費を約40%削減できたことに加え、年間約8,000tのCO₂削減を見込んでいます。さらに農業電化による効率的な経営や省エネルギー技術の向上・改善に対し、意欲的に取り組む地域発展に貢献した農業者を表彰する農業電化推進コンクールにおいて、JAからつ農産部会が令和2年度「農林水産省生産者長賞」の大賞を受賞することができました。今後も、ハウスみかんの栽培管理技術向上、作業効率の向上を目指して、産地活性化につながる取り組みを、農家さんと一緒に続けていきたいと考えています。



今は、温度調整が安定するようになってきたため理想的な栽培環境には近づけているので、より望んだ品質が狙えるのかなと思います。なによりお客さんの求める品質に近づけるので、お客さんの喜んでもらえる姿を想像したら、モチベーションにつながります。JAからつの部会でも、密に連携し、技術向上に向けて情報交換を行っています。JAからつは若手の農家が多いため特徴です。今ではほとんどハウスマン農家がヒートポンプを導入しています。今後は、もっと高品質のみかん栽培を目指すとともに作物面積を増やすために効率の良い栽培方法の確立に努めています。

江川さんのハウスみかん施設概要

■栽培面積	110a
■ヒートポンプ 暖房能力	28kW×21台
暖房能力	16kW×6台
■加温機 暖房能力	150Mcal/h×9台
暖房能力	125Mcal/h×2台

※2023年1月に取材し、取材当時の情報を掲載しています。

ヒートポンプの周年的な活用

ハウスみかんの他にもイチゴ、キュウリ、トマトや花き栽培など様々な生産現場でヒートポンプが活用できます。除温により病害の発生率が減少した事例や夜間の冷房利用により収穫量が増加した事例もあります。

■夜間冷房・除温利用による研究成果(例) 出典：農林水産省生産局「施設園芸省エネルギー生産管理マニュアル(改定2版)」

品目	実施方法	効果
バラ	夏季に夜間冷房(8/1～9/15、設定温度20℃)を実施	夜間冷房期間(8～9月)の切り花重量が約5割、切り花長が約1割増加
ユリ	高温期(8月中旬～9月中旬)に定植する作型において夜間冷房(設定温度22℃または19℃、18時～翌6時)を実施	切り花長が長くなり、ぐく割れが減少することで品質が向上(19℃の方が割れが大きい)
トマト	夏秋期の夜間(17時半～翌8時半)に冷房(8/10～10/8、設定温度20℃)と除温(10/9～12/22、相対湿度80%以下)を実施	製薬や所産果の発生が抑制され、可販果収量が約2倍に増加
ミディトマト	8月上旬定植から約1ヶ月間(8/8～9/7)の夜間冷房(22時～翌4時、設定温度20℃)を実施	草丈が伸び、芯止まりが減少して、株当たり果実数、平均果重が増加
マンゴー	満開50日以降の16時～翌7時にかけて除温(80%以下)を実施	ヤニ果の発生が減り A品率が向上

- ・イチゴの他にも、みかん、トマトや花き栽培など様々な生産現場でヒートポンプが活用できます。**夜間冷房**による収穫量増加、**除湿**による病害発生率減少など、**研究成果**があります！

■夜間冷房・除湿利用による研究成果(例)

出典:農林水産省生産局「施設園芸省エネルギー生産管理マニュアル(改定2版)」

品目	実施方法	効果
バラ	夏季に夜間冷房(8/1～9/15、設定温度20℃)を実施	夜間冷房期間(8～9月)の切り花重量が約5割、切り花長が約1割増加
ユリ	高温期(8月中旬～9月中旬)に定植する作型において夜間冷房(設定温度22℃または19℃、18時～翌6時)を実施	切り花長が長くなり、がく割れが減少することで品質が向上(19℃の方が効果が大きい)
トマト	夏秋期の夜間(17時半～翌8時半)に冷房(8/10～10/8、設定温度20℃)と除湿(10/9～12/22、相対湿度80%以下)を実施	裂果や尻腐れ果の発生が抑制され、可販果収量が約2倍に増加
ミディトマト	8月上旬定植から約1ヶ月間(8/8～9/7)の夜間冷房(22時～翌4時、設定温度20℃)を実施	草丈が伸び、芯止まりが減少して、株当たりの果実数、平均果重が増加
マンゴー	満開50日以降の16時～翌7時にかけて除湿(80%以下)を実施	ヤニ果の発生が減りA品率が向上