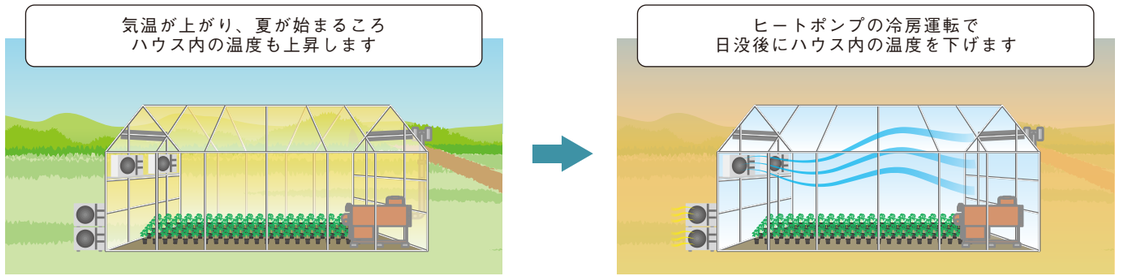
ヒートポンプの運用

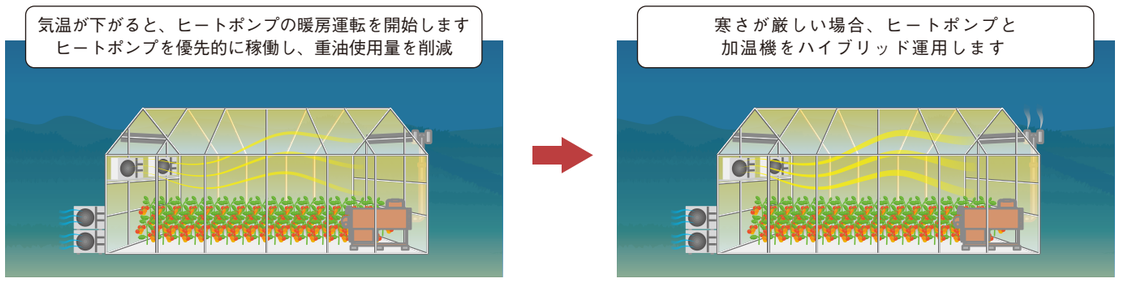
冷房

温暖化の影響による酷暑が続く中、夜間のハウス内の温度を一定に保ち、安定した育苗を行います。



暖房

エネルギー効率のい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事で、重油使用料を削減。効率的に運用してランニングコストを減らします。



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、投入したエネルギーの約３倍の熱エネルギーを作り出す事ができます。



2 暖房に加えて除湿・冷房ができる

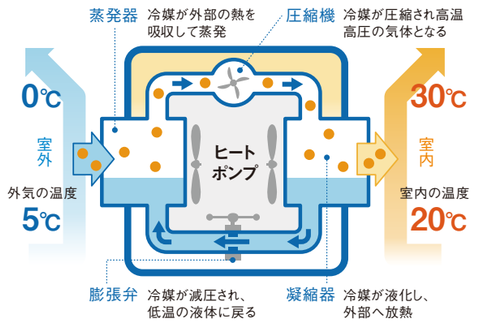
ご家庭で使用しているエアコンのように冷房でハウス内を冷やすこともできます。

3 温度管理が細かく設定できる

様々な作物に対して、最適な栽培環境を作り出せます。

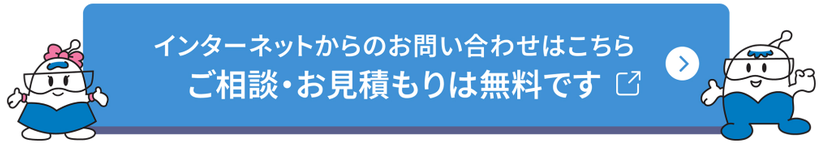
ヒートポンプのしくみ

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。



※暖房の場合のイメージです。 ※冷房の場合はこの逆運転を行います。

九州電力
ずっと先まで、明るくしたい。



農業用ヒートポンプ導入事例

八代地域農業協同組合

JAやつしろ　九州電力 ずっと先まで、明るくしたい。

〒866-0811 熊本県八代市西片町1525-1　　TEL：0965-35-3333(代表)

トマト生産概要　年間生産量：約4万1000t　総栽培面積：約277ha（大玉・ミニ合計）



熊本県八代地域のトマト生産の現状

八代地域（八代市・氷川町）は、冬春トマトの産地として知られ、収穫量は市町村別日本一の64,000t（出典:農林水産省 令和5年産野菜生産出荷統計）を誇ります。温暖な気候と八代平野のミネラル豊富な土壌が濃厚な味わいを育み、なかでも JA やつしろでは黄色灯や蛍光灯（防蛾灯）など使って減農薬栽培を行い、「はちべえトマト」とブランド化し、主に関東・関西に出荷しています。

■大玉トマトの冬春栽培面積及び出荷量[H30]

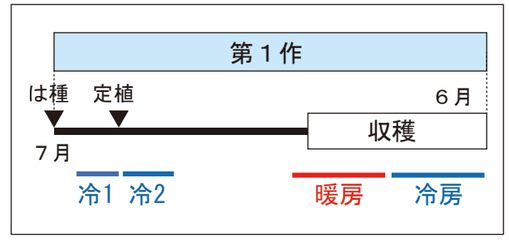
都道府県	面積		出荷量	
	(ha)	(%)	(t)	(%)
熊本	543	19	83,300	28
愛知	273	9	28,200	9
千葉	237	8	13,970	5
栃木	205	7	27,200	9
福岡	119	4	15,642	5
その他	1,533	53	133,788	44
全国	2,910	-	302,100	-
九州	926	32	121,180	40

[出典]農林水産省　H30年産指定野菜の作付面積、収穫量及び出荷量

ヒートポンプ導入の背景

近年は温暖化の影響で、11月頃まで高温が続くこともめずらしくありません。生育期の過度な高温は、生育不良や早熟、裂果や黄変果等の要因となり、生産量減少や品質低下を招きます。これまでビニルハウス内の空調は重油暖房のみでしたが、高温時に冷房を活用できることや、価格高騰が続く重油の使用量を削減できる空調設備としてヒートポンプの導入が検討され、実証実験を行いました。

■ 一年間のヒートポンプの利用イメージ（時期）



※冷1：夜冷育苗、冷2：定植後の夜冷

Interview

夜間冷房の活用で、丈夫で健康な苗が増えた



01

トマト生産者
西田陽平さん

冬トマトを生産する私たちが、近年悩まされていたのは夏場の育苗期の高温です。特にここ数年は11月になっても涼しくならず、苗の品質が安定しないことが課題となっていました。そんな時にJAやつしろの上田さんからヒートポンプの実証試験の話がありました。夏場に冷やすことができればきっと苗の品質がよくなるだろうと考えていたこともあり、参加を決めました。

ヒートポンプは、植え付け前の苗を育てる育苗ハウスに導入しています。暑い時期の育苗時、夜間冷房を行うことで予想通り鉢の中の根張りがよくなりました。また、土が乾燥することでカビを原因とする病気が減り、水をよく吸ってくれるので、健康的な苗ができるようになりました。苗用の鉢に支柱を立てなくても自立するほど丈夫な苗が多く、添え木する作業も軽減されてとても助かっています。植えた後の活着も軟弱な苗に比べて2～3日早く、成長のスピードも速まりました。

ヒートポンプを設置したハウスでは育苗後にトマトを栽培しています。春先に夜間冷房を行ったところ、着色不良の果実が減り、収穫期の品質向上にも役立つことがわかったので、ほかのハウスへの導入も検討したいと思っています。



※お客さまの感想です。効果や性能は機器により異なります。

品質向上に加え、コスト削減にも貢献



02

JAやつしろ
上田 誠さん

八代地域では8月中旬からトマトの定植が行われます。暑い日はハウス内の温度が40度以上になることもあり、高温による障害果の発生や苗の生育不良が近年の大きな課題となっていました。今回のヒートポンプの実証試験により、高温期の冷房が果実の品質向上や苗の充実の助けになることが分かり、今後のトマト栽培における有効性を感じています。またヒートポンプ導入により重油使用量の削減や収量増加の見込みも確認されたため、燃料や資材が高騰する厳しい状況で生産を行う農家さんの手助けになると思っています。さらに脱炭素化やSDGsに貢献するひとつの選択肢としても考えています。

初期費用がかかるので広く導入が進むまでには時間が必要ですが、国や行政の補助も活用しながら、JAやつしろ版のヒートポンプ活用のマニュアルを整えていきたいです。



冷房が収量アップに繋がり、増収も見込める結果に



03

九州電力
栗山 孝浩さん

私が所属する総合研究所農業電化グループでは、電気を使った農業技術の開発やカーボンニュートラルの実現に向けた取り組みを行っています。高温期の夜間冷房及び、ヒートポンプと重油暖房機のハイブリッド運転による暖房について、3期にわたって実証試験を行いました。夜間冷房については、冷やすことで苗質が向上し、収穫時期の早まりや、花芽の充実による収量アップなどが確認されました。また暖房については、重油使用量の70%削減を実現し、コスト低減効果も確認しています。さらに、CO_2排出量は約25%削減となり、脱炭素化の取り組みにも効果が表れています。

今回の実験で得られた結果をもとにトマト栽培でのヒートポンプの有効性を伝え、多くの生産者に興味を持っていただきたいと思っています。

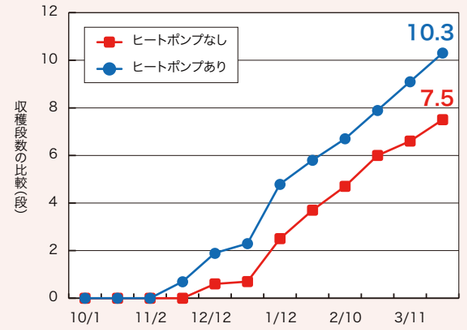


※お客さまの感想です。効果や性能は機器により異なります。

ヒートポンプの導入効果

1 収量増加

実証実験は、ハウスに設置されていた従来の重油暖房とヒートポンプを併用するハイブリッド形式で実施。夏の育苗時の夜間冷房、秋の高温時の夜間冷房、冬の暖房、春以降の夜間冷房と4パターンに分けてヒートポンプの効果を検証しました。効果が顕著だったのは、冷房の使用です。夏の育苗時の夜間冷房により根張りの充実した品質の高い苗ができ、定植後の活着の速さや初期育成の助けに繋がりました。さらに秋や春の夜間冷房が花房の増加や果実品質の向上に役立ち、導入前と比較して約30%の収量増加を見込めることが確認できました。
また、ヒートポンプの使用による除湿作用も品質向上に効果を発揮しました。台風の時期など雨が続く時に送風機能を使用して過湿を解消することで苗の徒長を抑制することを確認しています。



果房の収穫段数の推移



夜冷育苗あり（根張り充実）　夜冷育苗なし（根張り不良）

※効果や性能は機器により異なります。

2 作業の効率化

育苗時に夜間冷房を行った結果、苗の徒長が減って根張りがよくなったことで、自立できる苗が増加。導入前と比べ、定植前の鉢に添木を立てる本数が減少し、効率化を図ることができました。どっしりとした強い苗は定植後の活着もよくスムーズに成長するため、手をかける頻度も減ります。



※効果や性能は機器により異なります。

3 ランニングコストの低減

実証試験では、従来の重油暖房機とヒートポンプの併用によるハイブリッド運転で、重油使用料を70%削減することができました。また、重油単価106円/ℓ以上でコスト削減効果が確認できたため、重油価格が106円/ℓよりも上昇した場合、さらなる削減が期待できます。

※効果や性能は機器により異なります。

4 脱炭素・SDGs

重油暖房機からヒートポンプへの熱源転換は、脱炭素の有効な手立てのひとつです。農林水産省の推進する「みどりの食料システム戦略」でも、ヒートポンプと燃油暖房機のハイブリッド運転等、既存技術を活用したハイブリッド型農芸施設への転換を支援するとともに、ゼロエミッション型園芸施設の実現に向けた研究開発を進めています。

5 今後の展望

温暖化が進行している状況において、ヒートポンプの冷房利用による付加価値を模索しながら普及を図っていきます。また、脱炭素社会の実現はもちろん、限りある資源である化石燃料依存からの脱却の必要性は今後さらに高まると考えられます。