

電気エネルギー  
導入事例  
ダイジェスト

これからの時代 ものづくりに電気

トマト農園

## 株式会社八ヶ岳みらい菜園 さま



冷温水同時取出し型空冷ヒートポンプチラー

# 熱回収可能なヒートポンプ導入により 隣接する工場の排温水を活用し 高地のハウス農園において 高効率な暖房を実現

カゴメグループである(株)八ヶ岳みらい菜園では、隣接するカゴメ(株)富士見工場の排温水からヒートポンプで熱回収し、ハウス農園での生鮮トマト栽培の暖房に活用することで省エネを達成した。さらに、夏期には同ヒートポンプで夜間冷房を行うことで、収量アップにも繋がった。

### 導入の決め手

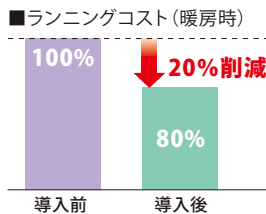
#### 工場の排温水を活用することで、高地においても暖房コストの削減が可能

トマト栽培では、夏期において涼しい高地が最適ではあるものの、暖房費の抑制が大きな課題であった。大型のハウス農園では、1ha以上もの大空間を暖房する必要があり、ボイラによる加温では相当なエネルギーを要し、ガス代が高くなる。しかし、単純に空冷ヒートポンプチラーなどを導入しても、冬期に氷点下まで下がる高地では、デフロスト等による能力・効率低下、さらには電気代の増大が懸念される。そこで同社では、隣接する工場の排温水をうまく活用するため、熱回収可能な冷温水同時取り出し型空冷ヒートポンプチラーを新たに採用し、冬期における加熱効率を大幅に向上させることに成功した。

### メリット

#### ランニングコスト(暖房時)の削減

排温水から熱回収可能なヒートポンプを導入したことで、2019年11、12月の実績ではボイラと比較してランニングコストを約20%削減できた。



※グラフ数値は(株)八ヶ岳みらい菜園提供資料より

#### 夜間冷房による収量アップ

冷房が無いハウス栽培に比べ、トマトの収量アップに手応えが得られた。夏場に猛暑が続くと市場価格が上がるため、この時期の収量アップはビジネス面でも非常に大きなメリットにつながる。



栽培中のトマト(新たな夜間冷房により夏場の収量アップを目指す)



八ヶ岳みらい菜園から出荷される「カゴメ高リコンビントマト」

八ヶ岳みらい菜園は、カゴメ富士見工場に隣接する遊休農地を地元の気候風土を利用した新しい農地利用に変革していくという狙いのもと、2015年10月に設立された。約9haに及ぶ園内では、生鮮トマト「カゴメ高リコンビントマト」の栽培のほか、ブロッコリーや寒締めホウレンソウなど、八ヶ岳の高原野菜の露地栽培と販売が行われている。このうち生鮮トマトは1.1ha(セミクローズド式の周年型大型温室)と0.2ha(夏秋のみ生産する夏作型温室)の二つのハウスで栽培されている。



### Company Profile

事業所名 株式会社八ヶ岳みらい菜園  
所在地 長野県諏訪郡富士見町富士見15808番地  
電話番号 0266-75-2788

<https://www.ym-farm.com/>

## ボイラのみでの加温では 相当なエネルギーを要する

ハウス栽培では年間を通じて生鮮トマトが出荷できるが、夏野菜のイメージがあるトマトでも、暑すぎれば収量が落ちるため、安定した収量を確保するためには綿密な温度管理が重要になる。そこで、多くのハウス農園では、夏期は外気を取り込んで室温を下げたり、冬期は暖房により最も収量が得られる室温に加温したりする。カゴメが運営するハウス農園では、年間を通じて室温20℃を目標に設定しており、従来はLPG 焚温水ボイラを暖房の熱源とし、ハウス内で温水と熱交換して温風を供給するほか、ハウスの床付近に敷設した配管に直接通水することで、対流効果により室温を昇温・維持していた。

「標高 920m で 1.1ha ものハウスの空間を暖めるわけですから、ボイラのみでの加温では相当なエネルギーを要し、LPG 費用が大きくなってしまいます。そこで、工場の排熱をうまく活用できる仕組みを作れば、省エネ型のハウス農園を実現できると考えました」



カゴメ(株)  
東京本社  
野菜事業本部 農生産部  
栽培技術グループ 部長  
原田 聡氏

## 冷温水同時取り出し型 空冷ヒートポンプチラーを採用

吸収式冷温水器も含め、様々な方策を検討した結果、排熱の回収はヒートポンプで行うことになった。暖房利用後に温度低下した温水(還)は、ボイラの前段にヒートポンプがプレヒートすることで省エネを実現出来る。さらに、夏期には空冷で運転すれば、従来は行っていなかったハウス内の冷房に活用することも可能になるからだ。

ヒートポンプの熱源として利用するのは、隣接する富士見工場の排温水である。「カゴメ 野菜生活 100」シリーズを始めとした紙パック飲料やペットボトル飲料を製造する同工場では、製品を加熱・殺菌後、直ちに冷却するため、12~13℃の地下水で粗熱を取っている。冷却後に40℃前後まで昇温されるこの地下水は、従来は使い道が無く、そのまま排水していたが、外気温が氷点下まで下がる冬季でも比較的安定した温度と量が得られる排水は、ヒートポンプの熱源としては最適であった。東京電力エネルギーパートナー(株)の協力の下、数社の中から最終的に採用が決定されたのは、ダイキン工業(株)製の冷温水同時取り出し型空冷ヒートポンプチラー「CHESBAC(チェスバック)」だった。一般的な水熱源タイプの冷温水同時取り出しヒートポンプでは、加熱側(凝縮器)と冷却側(蒸発器)で熱量のバランスが取れていないと安定した運転ができないが、同機種はこうした課題をクリアした。例えば、暖房時に回収する排熱が不足した場合、ヒートポンプの加熱能力は低下する恐れがある。だが、同機種には内部に空気熱交換器が別途設けられており、これを介して熱源の不足分だけを大気から熱吸収するため、加熱能力の低下を回避できるというわけだ。

## ランニングコスト削減と収量アップ

「19年11月から約2カ月間の実績で見ると、排温水の熱回収でヒートポンプを暖房に活用した場合、電気代を含めたエネルギーのランニングコストの試算では約2割

の削減効果となっています。LPG 単価は入札により定期的に変動するので、当然、同単価が上がるほど削減効果は上がります」部長 原田氏

また、冷房がなかったハウス栽培に比べ、トマトの収量アップに手応えを感じているという。

「この高地でも夏場の気温は相当に上がります。7月と8月に猛暑が続くと9月・10月に収量が落ちるのですが、夜間に冷房が出来るようになったことで、こうした状況は抑えられるようになっていきます。猛暑が続くと市場価格が上がるため、この時期の収量アップはビジネス面でも非常に大きなメリットにつながるのです」(同) 今後は冬場に短くなる日照時間を補うため、LEDでの補光も検討する考えで、さらなる収量アップを目指す。

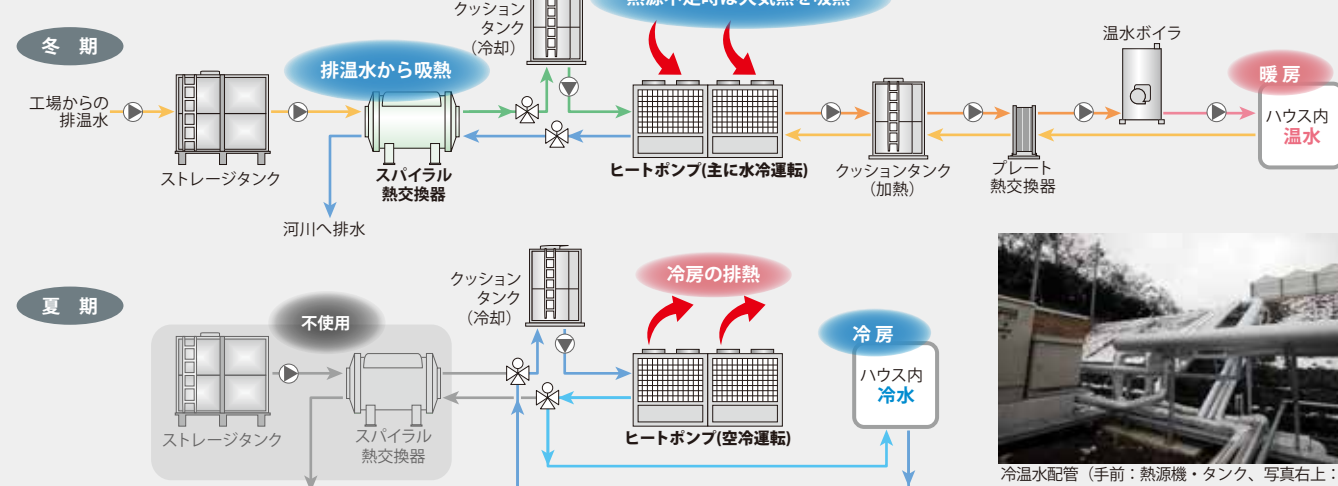


排温水は一旦このストレージタンクに集められヒートポンプ側に送り込む流量を調整する



排温水が直接ヒートポンプに流れ込まないように縁切りを目的としたスパイラル熱交換器

### ■システムフロー図



冷温水配管 (手前:熱源機・タンク、写真右上:ハウス)

【取材:2019年12月】