

# 第6章 エネルギー管理

## 1. 次世代施設園芸導入加速支援事業実施拠点の暖房エネルギー

標題事業(平成25年補正～平成28年)による次世代施設園芸拠点が全国10か所に整備され、稼動している。事業目的の一つが、地域エネルギーの活用、化石燃料依存からの脱却であり、すべての拠点で地域エネルギーを暖房に活用している。このため、めずらしい暖房システム構成が多い。これら暖房システムの概要や特徴、利用状況などについて述べる。

### 1) 地域エネルギーの種類

地域エネルギーとして、10拠点のうち、7拠点は木質燃料を利用している。木質燃料は、カーボンニュートラル(燃焼により発生するCO<sub>2</sub>は、木の成長過程で空気中から吸収したCO<sub>2</sub>に由来するので、大気中のCO<sub>2</sub>増加につながらない)に近く、環境負荷は小さい。それ以外の地域エネルギーとしては、廃棄物燃焼による発電電力、下水処理場放流水熱、温泉熱である。多くの拠点は、安定的な暖房を担保するために、化石エネルギーを組み合わせ利用している(表)。

表 次世代施設園芸拠点の暖房概要

	北海道	宮城	埼玉	静岡	富山	愛知	兵庫	高知	大分	宮崎
作物	イチゴ	トマト パプリカ	トマト	高糖度 トマト 高糖度 ミニトマト	フルーツ トマト 切り花	ミニトマト	トマト ミニトマト	トマト	パプリカ	ピーマン キュウリ
栽培方式	高設周年	長期多段	低段密植	低段密植	長段密植 土耕/NFT	長期多段	長期多段	長期多段	長期多段	土耕
施設面積 (ha)	4	2.4	3.3	4	4.1	3.6	3.6	4.3	2.4	4.1
ハウス形状	屋根型 連棟	フェン ロー	丸屋根型 連棟	屋根型 連棟	屋根型 単棟	フェン ロー	フェン ロー	フェン ロー	フェン ロー	丸屋根型 連棟
地域資源	木質 チップ	木質 チップ	木質 ペレット	木質 ペレット	廃棄物 (発電)	下水処理場 放流水	木質 チップ	木質 おが粉	温泉熱	木質 ペレット
加温設備	木質温湯	木質温湯	木質温風	木質温湯	空気熱源 HP温風	熱交換 温風	木質温湯	木質温湯	温泉熱 温湯	木質温風
	LPG 温風	LPG 温湯*1)	LPG 温風	重油温風		重油温風	LPG 温湯*1)	LPG 温湯*1)	重油温湯	
	空気熱源 HP温湯*2)	地中熱源 HP温風*3)				空気熱源 HP温風*3)				

\*1) CO<sub>2</sub>施用にも利用 \*2) 培地冷却にも利用 \*3) 夜間冷房にも利用

### 2) 木質燃料

利用されている木質燃料は、地域の間伐材などを利用した木質チップ(3拠点)、木質ペレット(3拠点)、おが粉(1拠点)の3種類である。木質チップはその形状から燃料供給装置などが大きくなるので大型ボイラーで利用されている。木質ペレットは小型で一定形状であり、中小型の専用温風暖房機で利用されている。

木質チップおよびおが粉燃料は、大型フェンロー温室(3拠点)および大型屋根型連棟温室(1拠点)の温湯暖房に利用している。大型フェンロー温室の3拠点は、LPGボイラーと組み合わせたハイブリッド方式である。LPGボイラーは昼間のCO<sub>2</sub>施用にも利用しており、蓄熱タンクを設置してある場合は、燃焼排熱の蓄熱利用が可能である。蓄熱タンクの有無や容量は、システム全体の運転方式へも影響する。システムが複雑化すると、運転パターンが多くなり、運転制御ロジックも複雑化する。有効なシステム構成と制御法の確立が必要となる。木質ペレットは、中型温室で構成される拠点の温風暖房に利用している。重油またはLPG温風暖房機などとのハイブリッド方式である。木質ペレット暖房のみの拠点も1か所ある。

木質燃料は、着火消火に時間がかかり、燃焼量の調整が難しいこともあり、ベース熱源として連続使用し、不足熱量を燃油暖房などで補う方法が多くとられる。化石燃料の削減率は、30%を切る拠点もある一方、木質ペレット暖房のみの拠点では100%近くである。木質燃料のバイオマス発電などでの使用も増えており、燃料の安定供給確保が課題である。各燃料とも価

格変動があるので、化石燃料価格が下がると木質燃料が相対的に割高になる場合があり、化石燃料削減と暖房コスト削減が対立することがある。

### 3) 廃棄物発電電力

廃棄物発電電力によりヒートポンプを運転し、冬期は暖房、夏期は冷房利用する(富山県拠点)。豊富な電力を利用して、夏期の夜間冷房のみならず、昼間も冷房も行い、安定生産を目指している。利用エネルギーのほとんどが廃棄物発電によるものである。

### 4) 下水処理場放流水熱

下水処理場放流水を温室床面下に埋設された熱交換装置に送水し、室内空気と熱交換する方式である(愛知県拠点)。重油暖房機とのハイブリッド方式である。暖房に利用できる熱量は、放流水温度と暖房室温の温度差に左右される。放流水温度が低いと利用熱量が低下するので、放流水温度が利用上の鍵となる。

### 5) 温泉熱

温泉水(95℃以上)・蒸気を熱交換装置で温室側暖房循環水と熱交換し、温湯暖房に利用する(大分県拠点)。重油ボイラーとのハイブリッド方式である。現状では温泉熱のみで足りており、化石燃料の100%削減を達成している。

### 6) おわりに

地域エネルギーを組み合わせた目新しい暖房システム構成が多い。利用上の改善が進められ、大きな問題もなく利用できる状況にある。多くの拠点でスタート時に温度ムラの問題が生じたが、可能な改善は概ねなされている。

(林 真紀夫=東海大学)

#### 参考文献

- 1) 日本施設園芸協会、平成26年度次世代施設園芸地域展開促進事業(全国推進事業)事業報告、2015
- 2) 日本施設園芸協会、平成28年度次世代施設園芸地域展開促進事業(全国推進事業)事業報告、2017
- 3) 次世代施設園芸の全国展開リーフレット、日本施設園芸協会、2018