

「植物工場」見聞録

トリジェネを採用したJファームのスマートアグリ

電気・熱供給に加え、排ガス中のCO₂も活用するガスエンジントリジェネレーション設備等を用いた最新のスマートアグリプラントで農産物を生産販売する株式会社Jファーム取材した。

株式会社Jファームは2013年11月、内発協の会員であるプラント設計・施工企業の「JFEエンジニアリング株式会社」と農産物の栽培技術のノウハウを有する農業生産法人「株式会社アド・ワン・ファーム」の異業種の共同出資により設立された。

同社は北海道苫小牧市東部に位置する苫東工業地域の一隅に最新の太陽光利用型植物工場を建設し、2014年8月から主にトマトとベビーリーフの生産および販売を開始している。

冬季の積雪は少ないものの平均最低気温がマイナス10℃近くまで下がるという苫小牧市の厳しい自然環境のなかで、同社はこの植物工場に導入された「オランダ型高度栽培制御システム」により温室内の環境を最適化し、年間を通じ高い品質の農産物の安定した供給を可能としている。

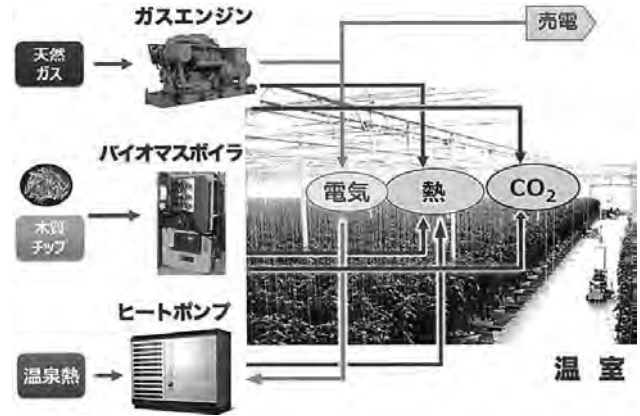
スマートアグリプラントとは

植物は光合成をおこなう事により成長するが、光合成に必要な光、CO₂に加えて、温度や養分量を最適にすることにより光合成を最大化し植物の成長を促進させる。世界有数の農業国であるオランダPriva社の高度栽培環境制御システムを導入し、日射や風向きなどの天候データはもとより、温室内の温度・湿度などの数多くのデータを取り込み、植物の生育に最適な条件となるよう制御している。

施設概要

敷地面積62,784m²の土地に、第1工場から第3工場の温室、第1エネルギー棟、第2エネルギー棟、バイオマスボイラ棟からなるエネルギー関連施設、および出荷管理棟、PRセンター等の各建屋がある。PRセンターの中にはコントロールルームがあり、温室内の環境をモニタリングし、すべての設備を管理している。

特筆すべき特徴はそのエネルギー利用技術にある。天然ガス、バイオマス燃料である木質チップおよび温泉熱をエネルギー源とし、電気、熱および光合成に必要なCO₂を効率よく供給している。



植物工場エネルギー供給システム
(株式会社Jファーム資料から抜粋)

ガスエンジントリジェネレーション設備

都市ガス13Aを燃料とするガスエンジン自家発電設備が導入されており、発電電力230kW、廃熱回収による350kWの熱、および毎時140kgのCO₂を植物工場に供給するトリジェネレーション設備となっている。

ガスエンジン設備はJFEエンジニアリング製VGFシリーズで理論混合比燃焼+三元触媒により超低NO_xを達成している。ガスエンジン本体は米国Waukesha社製、発電機は大洋電機株式会社製である。

排ガスを温室に供給するに当たり三元触媒入口、出口の酸素濃度をセンシングするなど、高精度の制御システムにより空気と燃料の比率などを制御している。それにより、NO_xを数10ppmレベルまで低減している。



ガスエンジン発電装置

また、人体や植物に悪影響を及ぼさぬようCO濃度についても細心の注意が払われており、三元触媒以外の後処理装置を必要とせず、排ガスを温室に供給することが可能である。

冷却方式は補給水が不要であるラジエータ冷却方式を採用しており、過給機により高温となった空気を冷却する冷却器冷却水温度が54℃でもノッキングしないよう燃焼系のチューニングが行われている。

バイオマスボイラ

温室への熱源供給のため建築廃材の木質チップを燃料とするバイオマスボイラが設置されている。

300kWの熱と毎時150kgのCO₂を温室に供給している。

従来バイオマスボイラの排ガスは植物や人体への影響がある成分を含むため温室への供給は行われていなかった。

このボイラではバグフィルター、脱硝触媒、および酸化触媒により浄化し、これまで未利用だった排ガス中のCO₂を世界で初めて有効利用することで経済性を向上させ、また環境負荷の低減を図っている。



バイオマスボイラ

温泉熱の有効利用

温泉熱は最も入手しやすい経済的な熱源である。

2015年より当地域では、温泉熱を利用しヒートポンプで温水を80℃まで昇温、263kWの暖房熱を賄っている。

温泉熱利用の経済効果については、従来の温風暖房機などによる熱供給と比較して約50%のコスト削減を見込んでいる。



温泉熱利用設備

温室設備

温室は広さ1haの第1工場と第3工場、0.5haの



特殊樹脂フィルムで被覆された第一植物工場温室

第2工場からなる。鋼製パイプ等の構造体をガラスより透過率が約10%高い特殊樹脂フィルムで被覆しており、風速40mにも耐えうる構造である。屋根の形状は国内で一般的な丸型ではなく欧州で主流の三角型屋根を採用している。

付加価値の高い農産物

株式会社Jファーム 苫小牧農場で栽培している作物はNFT養液栽培によるルッコラ、ターサイ、水菜などのベビーリーフ、およびロックウール型養液栽培による「Red Jewel Sapporo」というブランド名のミニトマトである。

特にミニトマトは糖度10以上で、かつ酸度0.8以上のバランスが取れた味覚となっている。さらにリコピンやビタミンCが通常の約2倍含まれている（同社調べ）。またマンゴーやドラゴンフルーツといった南洋果実の試験栽培を行っている。



温室内で栽培されているミニトマト
(株式会社Jファーム提供)

今後の展開

生産物は道内だけではなく首都圏や一部海外へも輸出している。今後株式会社JファームはJFEエンジニアリング株式会社とともに、これら様々な実証生産を通じて技術やノウハウを蓄積し、生産から販売に至るまでの新しい農業ビジネスモデルを国内のみならず海外へ提案していく計画である。今後ますますの発展が期待される。