

農林水産省

令和4年度SDGs対応型施設園芸事例普及事業

# SDGs 対応型施設園芸事例マニュアル

令和5年3月

戦略農業振興支援ネットワーク合同会社

## はじめに

このたび、農林水産省において「みどりの食料システム戦略環境構築推進事業のうちSDGs対応型施設園芸事例普及事業」が実施され、私共はSDGs対応型施設園芸の先行事例調査を行うとともに、SDGs対応型施設園芸への転換に向けてのシンポジウムを開催いたしました。

本マニュアルは、調査等で得られた先行事例を紹介するとともに、得られた知見、課題を分析し、農業関係者等にSDGs対応型施設園芸への転換を促進することを目的に作成しております。

# 目次

第I章 本マニュアルの目的と趣旨 .....	5
1 本マニュアルとみどりの食料システム戦略 .....	6
2 みどりの食料システム戦略の概要 .....	6
3 みどりの食料システム戦略のKPIと目標設定 .....	8
第II章 施設園芸の現状とSDGs対応型施設園芸への転換 .....	10
1 施設園芸の現状と課題 .....	11
2 加温施設園芸の現状と課題 .....	14
第III章 SDGs対応型施設園芸による生産性向上 .....	16
1 施設園芸の省エネ設備について .....	17
1-1 施設園芸のイニシャルコスト .....	18
1-2 施設園芸のランニングコスト .....	19
1-3 露地と施設のコスト構造比較 .....	20
1-4 エネルギーコストの上昇影響度 .....	22
2 SDGs対応型施設園芸の農業経営メリット .....	23
3 SDGs対応型施設園芸転換のきっかけ .....	24
3-1 省エネ・脱炭素をすすめる施設園芸 .....	24
3-2 メリット追究型グループの転換のきっかけ .....	24
3-3 SDGs対応型施設園芸に移行しないときのデメリット .....	27
3-4 SDGs対応型施設園芸の省エネの取組の例 .....	27
第IV章 調査結果の分析・考察 .....	35
1 調査結果 .....	36
1-1 売上一従業員数 .....	36

1-2	施設面積ー化石燃料消費量 .....	37
1-3	再生可能エネルギーで加温している施設園芸 .....	37
1-4	経営意識と経営理念の有無 .....	38
1-5	経営理念の有無とヒートポンプによる脱化石燃料の取組状況.....	38
1-6	経営理念の有無と化石燃料利用率 .....	39
1-7	経営理念と情報収集.....	39
2	経営理念を立て経営意識を持つことが 脱化石燃料の第一歩.....	41
3	SDGs 対応型施設園芸への到達度別の特徴.....	42
	1st クラス.....	43
	2nd クラス .....	43
	3rd クラス .....	43
	4th クラス .....	44
4	SDGs 対応型施設園芸への手順 .....	45
第V章	事例集.....	49
1	被覆断熱や温度制御による省エネの取り組み .....	50
2	ヒートポンプ導入による省エネ・脱炭素に向けた取り組み.....	60
3	再生可能エネルギー 地中熱ヒートポンプの活用 .....	69
4	再生可能エネルギー 焼却場の排熱・CO2 利用 .....	74
5	再生可能エネルギー 焼却場や浄化センターの排熱利用.....	79
6	再生可能エネルギー バイオマス加温の利用 .....	93
7	再生可能エネルギー 地熱の活用.....	103
8	再生可能エネルギー 温泉熱利用.....	109

## 第 I 章 本マニュアルの目的と趣旨

## 1 本マニュアルとみどりの食料システム戦略

農山漁村や食料・農林水産業は、自然災害や気候変動に伴う影響、生産者の減少等による生産基盤の脆弱化や農山漁村の地域コミュニティの衰退、近年の新型コロナを契機とした人手不足などの課題に直面しています。加えてSDGsや環境の重要性が国内外で高まっており、持続可能な食料システムの構築は急務となっています。

このため、食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現する「みどりの食料システム戦略」を推進するに当たり、農林水産省では、みどりの食料システム戦略の「2050年までに化石燃料を使用しない施設への完全移行を目指す。」というKPI達成に向けた取り組みを行っております。いわゆる脱炭素・カーボンニュートラルの農業を目指すということです。

本マニュアルは、省エネを推し進める産地・施設の取組みに関する課題分析を行い、現場レベルで利用可能な事例ノウハウを提供いたします。

なお、調査にあたっては省エネルギーを進める上での、間接的な課題についても情報収集を行っております。施設園芸にかかわるすべての人が持続的な農業を実施できるような参考事例になり得ると考えております。

なお、本マニュアルにおいて「SDGs」とは、特に化石燃料の使用量削減と生産性向上の両立を目指すことを指すものとしています。

## 2 みどりの食料システム戦略の概要

みどりの食料システム戦略（以下、本戦略と記載します）は、国内農林水産業の生産力強化や持続可能性の向上を目指し、2021年5月に農林水産省が策定した方針です。農林水産業に伴う温室効果ガスの削減や、化石燃料由来の肥料の使用量を減らすといった環境負荷の低減策が中心となっています。

本戦略は、国連の持続可能な開発目標（SDGs）への関心の高まりや、EUの Farm to Fork 戦略、アメリカの農業イノベーションアジェンダなどの外部環境の変化に対応する潮流のなかで策定されました。

2022年7月には本戦略を全国の生産者に普及させるための「みどりの食料システム法」（正式名称：環境と調和のとれた食料システムの確立のための環境負荷低減事業活動の促進等に関する法律）が施行され、37の都道府県が基本計画を策定しています。（2023年3月29日時点）

本戦略の基本コンセプトは「食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現すること」です。本戦略では、現状の取り組みの延長線上での検討（フォアキャスト）ではなく、まず、2050年までに目指す姿としての目標（バックキャスト）を掲げています。その目標実現に向けて、以下の取組が加速します。

①生産だけでなく、その前の調達から始まり、加工・流通、消費の各段階で意欲的な取り組みを引き出すこと

②将来に向けて、既存の優れた技術の横展開・持続的な改良と、革新的な技術・生産体系の開発・社会実装を進めていくこと

□みどりの食料システム戦略の概要

**みどりの食料システム戦略（概要）**  
 ~食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現~  
 Measures for achievement of Decarbonization and Resilience with Innovation. (MeaDRI)

**現状と今後の課題**

- 生産者の減少・高齢化、地域コミュニティの衰退
- 高齢化、大規模自然災害
- コロナを契機としたサプライチェーン混乱、内食拡大
- SDGsや環境への対応強化
- 国際ルールメイキングへの参画

**「Farm to Fork戦略」(20.5)**  
 2030年までに化学農薬の使用及びリスクを50%減、有機農業を25%に拡大

**「農業イノベーションアジェンダ」(20.2)**  
 2050年までに農業生産量40%増加と環境フットプリント半減

**農林水産業や地域の将来も見据えた持続可能な食料システムの構築が急務**

**持続可能な食料システムの構築に向け、「みどりの食料システム戦略」を策定し、中長期的な視点から、調達、生産、加工・流通、消費の各段階の取組と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**

**目指す姿と取組方向**

**2050年までに目指す姿**

- 農林水産業のCO2ゼロエミッション化の実現
- 但しつ農業への転換、総合的な病害虫管理体系の確立・普及に加え、ネオニコチノイド系を含む従来の殺虫剤に代わる新規農薬等の開発により化学農薬の使用量（リスク換算）を50%低減
- 輸入原料や化石燃料を原料とした化学肥料の使用量を30%低減
- 耕地面積に占める有機農業の取組面積の割合を25%(100万ha)に拡大
- 2030年までに食品製造業の労働生産性を最低3割向上
- 2030年までに食品企業における持続可能性に配慮した輸入原材料調達の実現を目指す
- エリートツリー等を林業用苗木の9割以上に拡大
- ニホンウナギ、クロマグロ等の養殖において人工種苗比率100%を実現

**戦略的な取組方向**

- 2040年までに革新的な技術・生産体系を順次開発（技術開発目標）
- 2050年までに革新的な技術・生産体系の開発を踏まえ、今後、「政策手法のグリーン化」を推進し、その社会実装を実現（社会実装目標）
- ※政策手法のグリーン化：2030年までに農業の各段階を対象とした持続可能な食料・農林水産業を行う事に集中し、2040年までに技術開発が状況が進めつつ、補助事業についてカーボンニュートラルに対応することを目指す。継続的拡充、環境負荷軽減メニューの充実とセットでクロスセクターアプローチを充実。
- ※革新的技術・生産体系の社会実装は、持続可能な取組を確保する観点から、その観点において必要な規制を見直し、地域地産型エシカルシステムの構築に向けて必要な規制を促進。

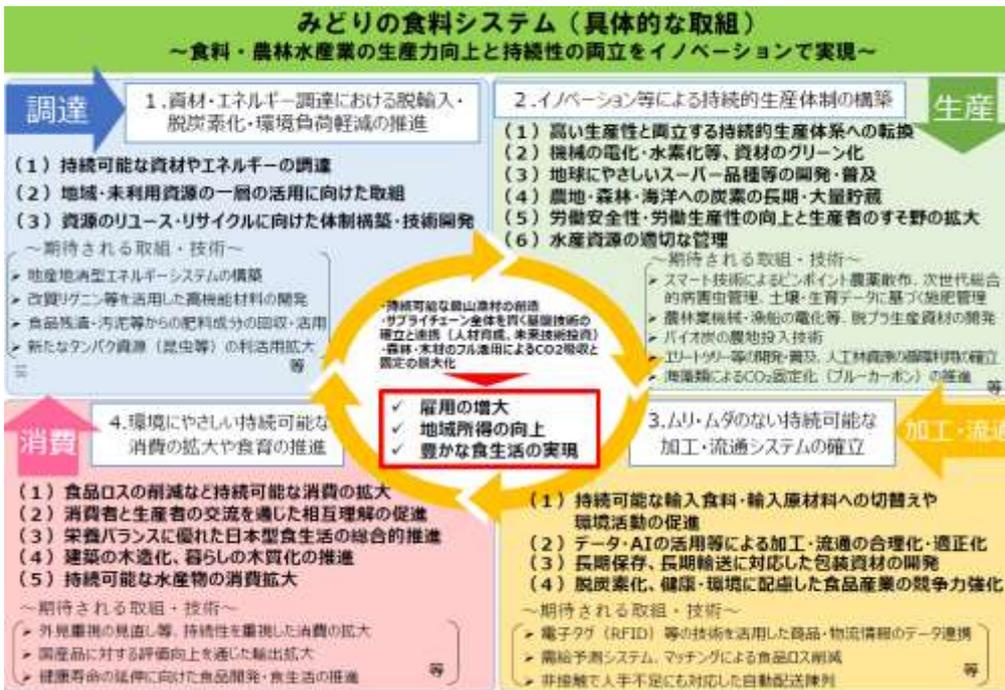
**期待される効果**

経済	社会	環境
<b>持続的な産業基盤の構築</b> ・輸入から国内生産への転換（肥料・飼料・原料調達） ・国産品の評価向上による輸出拡大 ・新技術を活かした多様な働き方、生産者のすそ野の拡大	<b>国民の豊かな食生活 地域の雇用・所得増大</b> ・生産者・消費者が連携した健康的な日本型食生活 ・地域資源を活かした地域経済循環 ・多様な人々が共生する地域社会	<b>将来にわたり安心して暮らせる地球環境の継承</b> ・環境と調和した食料・農林水産業 ・化石燃料からの脱却によるカーボンニュートラルへの貢献 ・化学農薬・化学肥料の削減によるコスト削減

アジアモンスーン地域の持続可能な食料システムのモデルとして打ち出し、国際ルールメイキングに参画（国連食料システムサミット（2021年9月）など）

出典：みどりの食料システム戦略（本体） 農林水産省

□みどりの食料システム（具体的な取り組み）



出典：みどりの食料システム戦略（本体） 農林水産省

### 3 みどりの食料システム戦略のKPIと目標設定

みどりの食料システム戦略にて2050年を目標年次とした施設園芸に関するKPIは以下のように設定されました。このうち、下の表の③にあるように、温室効果ガス削減目標としては、2050年までに化石燃料を使用しない施設園芸への完全移行がKPIとして示されています。また、中間目標として2030年は、加温面積に占めるハイブリッド型施設園芸などの割合を50%することが掲げられました。

温室効果ガス削減					
KPI	個別指標	基準値	2030年目標	2050年目標	
①	農林水産業のCO <sub>2</sub> ゼロエミ	燃料燃焼によるCO <sub>2</sub> 排出量	1,659万t-CO <sub>2</sub> (2013年)	1,484万t-CO <sub>2</sub> (10.6%)	0万t-CO <sub>2</sub> (100%)

	ツシヨン化(2050)					
②	農林業機械の電化・水素化等技術の確立 (2040)	(農業機械) 化石燃料使用量削減に資する農機の担い手の普及率	-	既に実用化されている化石燃料使用量削減に資する電動草刈機、自動操舵システムの普及率:50%	2040年技術確立	
③	化石燃料を使用しない施設園芸への完全移行 (2050)	加温面積に占めるハイブリッド型施設園芸等の割合	-	加温面積に占めるハイブリッド型施設園芸等の割合:50%		化石燃料を使用しない施設への完全移行
④	我が国の再エネ導入拡大に歩調を合わせた、農山漁村における再エネの導入 (2050)	-	-	2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、農林漁業の健全な発展に資する形で、我が国の再生可能エネルギーの導入拡大に歩調を合わせた、農山漁村における再生可能エネルギーの導入を目指す		同左

## 第Ⅱ章 施設園芸の現状と

### SDGs 対応型施設園芸への転換

# 1 施設園芸の現状と課題

施設園芸では、天候や外気温等の影響を減らし、栽培条件に関して人工的に温度・湿度や光量等を調整しながら、比較的安定した生産又は冬野菜・果物を夏に収穫する様に作る等の付加価値の高い作物の生産を可能としてきました。

特に露地栽培との違いは、ビニールハウス・ガラス室などの人工的な構造物を必要とするため、施設や設備の建設コスト等の負担が生じることです。

施設園芸の形態は、単なるビニールハウスと呼ばれるものから、天窓やカーテンの開閉を自動で操作できるもの、ボイラーなどの加温設備があるもの、炭酸ガス発生装置や溶液栽培施設等を有する高度な環境制御装置を備えるもの、更にはセンサーで計測されたデータを基に複数の機器を組み合わせ環境制御を行うことができる「複合環境制御装置」を備えたものに至るまで、様々な施設が存在しています。

2020年の施設園芸を含む温室の設置実面積は40,500haで、1989年の44,200haより2000年の53,400haまで拡大傾向を続けているものの以降は減少に転じています。



出典:農林水産省 園芸用施設設置等の状況の資料より、執筆者が作成。

わが国の施設園芸を営む農家戸数は、2000年では約22.6万戸であったものが2015年は約16.8万戸と減少していますが、農家1戸当たりの施設実面積は約0.2ha前後と変化していません。これは、施設園芸を営む農家が高齢化等の要因によって全体戸数

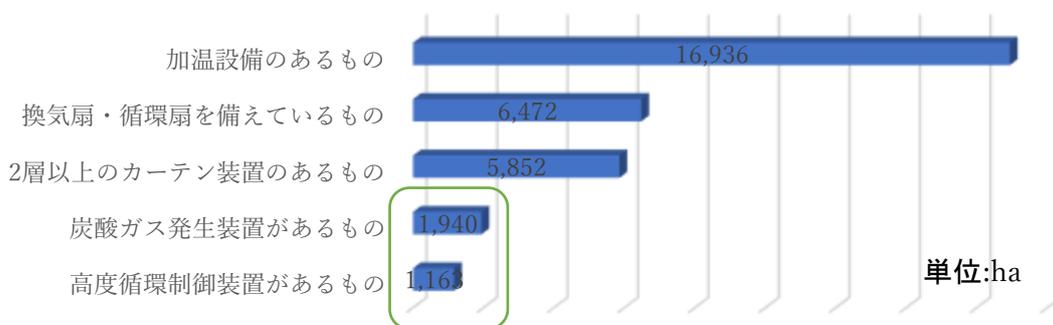
が減少(離農)しているのに対して、施設園芸の施設の大規模化が一向に進んでいないための数値だと考えられます。



出典:農林水産省「施設園芸をめぐる情勢」より、抜粋。

わが国の現状に対し、オランダでは農家1戸当たりの施設実面積は年々増加し、2000年では約1.1万戸に対して1.0haであったものが2015年には約0.4万戸と減少しているにもかかわらず施設園芸の大規模化が進行し、農家1戸当たりの施設実面積は2.2haと増加しています。

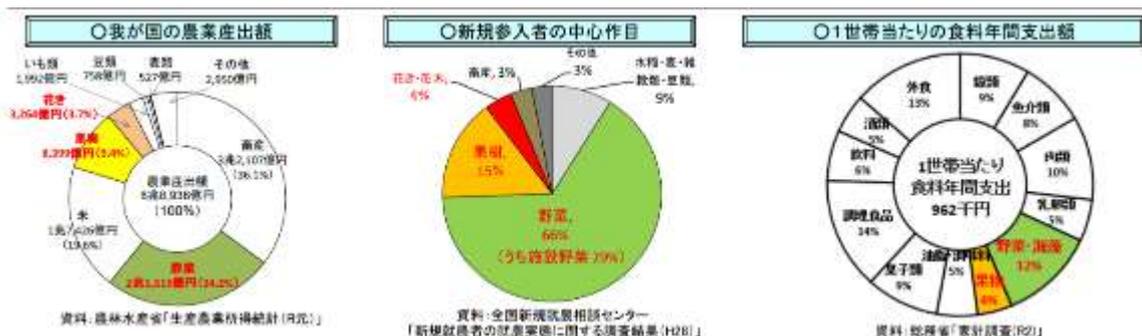
### 省エネルギー装置等の普及状況(2020年度)



出典:農林水産省「園芸用施設の設置状況」資料より、執筆者が作成。

省エネルギー装置などの普及状況（2020年度）のグラフを見ると、全国では、40,500haの施設のうち、加温設備のあるものは、16,936haで全体の約4割でした。炭酸ガス発生装置の導入施設まで備えた施設は約5%、高度循環装置等の高度な設備を備えている施設に至っては約3%と、高度な設備・施設を有する施設園芸は、まだまだその戸数も少ないのが現状です。

### 【施設園芸の魅力とニーズ】



出典：農林水産省「施設園芸をめぐる情勢」より、抜粋。

施設園芸による野菜・果樹・花き等の園芸作物は、既にわが国の農業産出額の約40%を占めるまでに至っており、更に施設園芸は自らの工夫しだいで高付加価値(高収益)が得やすいため、新規就農者の約85%が施設園芸による野菜・果樹・花き等の園芸作物を中心作物として選択するほどの魅力ある分野に成長しています。

食料の支出総金額(1世帯当たり食料年間支出962千円)に占める野菜・果物類の割合は合計約16%と他の品目と比べて最も高くなっています。野菜・果物は、一年間通した安定供給が求められています。旬以外の野菜・果物の供給には施設園芸が欠く事の出来ないものとなっています。

### 【施設園芸の今後の課題】

施設園芸は、天候や外気温等の影響を減らし、栽培条件に関して人工的に温度・湿度や光量等を調整しながら、比較的安定(品質や量)し、露地栽培と比べても付加価値の高い作物の生産を可能としています。

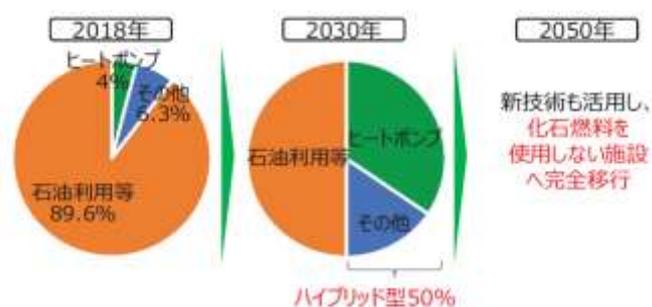
しかし、施設園芸の農家戸数と施設実設置面積を見ると2000年以降は施設園芸の農家は高齢化の進展や後継者不在等の問題で検証し、施設の大規模化や設備機械の高度化も遅れている状況です。

これらは、施設園芸では露地栽培に比べて単位面積当たりの粗収益は高くなりますが、施設設備への投資額や多額な運営経費(水道光熱費や人件費等)が必要となるため、スケールメリットによる利益の確保や更なる施設園芸の普及又は経営規模拡大を実施するためには、何れのケースでも資金面が最大の障壁になるものと言えます。

## 2 加温施設園芸の現状と課題

施設園芸のうち加温設備のある施設の設置面積（2018年）は農水省の調べによると17,388haであり、その約9割（15,656ha）が重油等の化石燃料を主に使用しています。2050年目標である、化石燃料を使用しない施設園芸への完全移行に向けては、加温設備の転換を図っていく必要がありますが、ヒートポンプ、木質バイオマス暖房機等の既存技術には低温時の加温性能や導入コストなどの課題が存在しています。このため、これらの課題を解決する技術開発を進めるとともに、CO<sub>2</sub>排出量の削減に向けて、施設園芸の省エネルギー対策を強力に推進していく必要があります。

□2050年の化石燃料を使用しない施設への完全移行達成に向けた道筋



出典：「みどりの食料システム戦略」KPI2030年目標の設定について 農林水産省

SDGs 対応型施設園芸の目標として、みどりの食料システム戦略では「2050年までに化石燃料を使用しない施設への完全移行を目指す」を掲げています。本目標については、地球温暖化対策計画（2021年10月閣議決定）における施設園芸の省エネルギー

一対策による 2030 年の CO2 排出削減見込量（155 万 t-CO2）を踏まえた上で、化石燃料のみに依存しない施設（ハイブリッド型施設園芸等）の面積を推計して、中間目標（2030 年にハイブリッド型施設園芸等の割合を 50%）を設定しています。

2030 年までは、ヒートポンプや高効率蓄熱・移送技術など、ゼロエミッション型施設園芸の実現に向けた研究開発を進め、目標達成を目指していきます。2030 年以降は、新たに開発された技術の実証・普及により、2050 年の目標に向けて国は取り組みを加速しようとしています。

2030 年に向けて、ヒートポンプと燃油暖房機のハイブリッド運転や環境センサ取得データを利用した適温管理による無駄の削減等、既存技術を活用したハイブリッド型施設園芸への展開を支援するとともに、ゼロエミッション型施設園芸の実現に向けた研究開発が進んでいます。

### 第Ⅲ章 SDGs 対応型施設園芸による

生産性向上

農業経営においては、一般の企業経営と同様に、収益を上げ、コストを削減して生産性向上を図り、利益を着実に挙げるビジネスモデルを構築していくことが必要です。

施設園芸のコストを分析すると、材料費などの変動費以外の固定費のうち、労務費が大半を占めています。すなわち農業経営の中でも施設園芸は労働集約的であるため、規模のメリットを生かすには限界があると言えます。

そのため施設園芸では、生産性向上の手立てとして SDGS 対応型の施設園芸に転換することによって、労務費に次ぐコストである燃料費の削減を行うことが最も有効な手段であることが分かります。燃料費の削減にはそれなりの設備投資が必要でイニシャルコストがかかることはやむをえません。

すでに現在においても生産性向上のための省エネ技術がいくつか存在しますので、本章で紹介することになります。

## 1 施設園芸の省エネ設備について

施設園芸は、人工的な施設に覆われた環境下で作物を育てることを言います。施設の代表例はビニールハウスですが、その他にも耐候性に優れたガラスで覆われた太陽光型植物工場、工業用工場と思わせるような外観の完全密閉型植物工場等の施設等が該当します。従って、施設園芸の定義としては「何らかの人工物で被覆された環境下で生育した野菜、果樹、花卉」ということになります。近年は温度や二酸化炭素濃度等を自動でモニタリングし、調整する装置を備え付けて環境制御できる施設のことを「植物工場」と呼んでいます。ただし、植物工場は大規模な施設も多く目立つ存在ではありますが、施設園芸全体の中に占める割合は小さい（ガラス室・ハウス設置面積のうち高度環境制御装置のあるものは3%弱。）ことから、本マニュアルでは区別することなく施設園芸全般の中に包含し説明していきます。令和4年10月に公表された「園芸用施設の設置などの状況」によりますと、ガラス室・ハウス設置面積は平成30年は42.164haであり令和2年には40.615haと3年間で96.3%に縮小しました。そのうち、加温設備のあるものは97.4%に縮小しました。ガラス室・ハウス設置面積の縮小率に比べ加温設備の縮小幅は小さく、加温設備率は高まったということです。また、

高度環境制御や2層以上カーテン装置のある施設の面積は増えており、施設の高度化が進んでいることが分かります。

□省エネルギー設備等の設置実面積（単位：ha）

区 分	令和2年	平成30年	前回比
ガラス室・ハウス設置面積	40,615	42,164	96.3%
① 加温設備のあるもの	16,936	17,388	97.4%
② ①のうち日射量等に基づく高度環境制御装置のあるもの	1,163	1,134	102.6%
③ 炭酸ガス発生装置のあるもの	1,940	1,742	111.4%
④ 2層以上のカーテン装置のあるもの	5,852	5,570	105.1%
⑤ 換気扇のあるもの	6,472	6,796	95.2%

出展：農林水産省「園芸用施設の設置等の状況（R4.10月公表）」

## 1-1 施設園芸のイニシャルコスト

施設園芸を行うためには、規模の違いはありますが、必ず何らかの設備が必要になります。つまりコストをかけてでも施設を造るメリットがあるということになります。そのメリットを確認すると、外部環境から切り離され、天候不順や病虫害被害を受けにくいことから、年間を通して作物の生産が可能であり、また出荷時期を早める、遅らせる等の調整も可能である。面積当たりの収量が安定する。品質が安定する等々があげられます。また、露地栽培に比べて、環境制御装置等の先端技術を導入しやすいことから生産性の向上も図れます。メリットを、端的にまとめれば、収量が安定し、生産性が高いことから単収が向上することが期待できるということが言えます。

逆にデメリットについては、設備を準備するためのイニシャルコストがかかるということになります。ビニールやハウスの骨格材は必須ですし、灌漑設備や冬場の加温設備、害虫対策等も一般的には設置されています。さらに、本格的な設備としては、

ヒートポンプ、LED 等照明機器、CO2 調整機器等が大規模化、高度化するにつれて、設備投資額も大きくなります。また、栽培時にも施設内に病虫害を持ち込まない工夫、例えば防除ネットの2重化や施設内に入る時の除菌対策等々の運営面での細やかな対応も必要になります。

施設を大規模化する場合には、設置コストに関しては、当然資金負担額も大きくなります。全額を自己資金と補助金等で賄えればいいのですが、借入金にて投資する場合には、借入金の返済速度を睨みつつ収益化しなければなりません。結果としては、収益性の高い作物を戦略的に選択し栽培する必要があります。特に果菜類は「実がなる高さを揃えて管理しやすい」「付加価値を付けやすい」「長期間収穫ができて、狭い圃場でも多くの収穫が可能であり収益性が高くできる」等の理由で施設栽培に向いています。

## 1-2 施設園芸のランニングコスト

次にランニングコストです。特に加温・冷房設備、照明施設等は電気代や燃料代が年間をとおしてかかります。昨今は原油価格の高騰によりエネルギーコストが大きく増加し、経営を圧迫しています。施設栽培は収益性の高い作物を栽培すると記載しましたが、少々収益性が高い作物を栽培していても、こうしたエネルギーコストの上昇分を価格で吸収するのは容易ではありません。園芸作物の場合は、個々の生産者の規模が小さいうえに「業界」としてまとまった動きをすることがないため、例えば施設トマト業界全体として、コスト転嫁を働きかけるようなことはできません。これが米や生乳の場合だと、業界団体が生産者のコスト上昇を勘案し、生産者からの買取価格を引き上げることが可能になります。実際、2022年は全農県本部や県経済連等の米価概算金は引き上げられていますし、生乳についても各生乳販連が買取価格を引き上げています。生産者全員がこうした団体に所属しているわけではありませんが、業界全体の動きとして結果的に恩恵は受けているのではないかと思います。残念ながら、施設園芸の世界では、こうした全国一律的な動きはいまのところなく、コスト転嫁には時間を要すると考えられます。

### 1-3 露地と施設のコスト構造比較

次に露地栽培と施設園芸のコスト構造について記した2つのデータを記します。一つ目は日本政策金融公庫のデータ、二つ目は農林水産省のデータです。

□露地と施設のコスト比較図表①（日本政策金融公庫データ）

公庫法人経営(R3)		施設		露地	
				(千円)	
売上		146,755		138,574	
	原価	107,693		105,439	
	労務費	33,210	30.8%	27,850	26.4%
	燃料動力費	4,732	4.4%	1,208	1.1%
	償却費	10,254	9.5%	10,024	9.5%
	材料費	19,294	17.9%	27,668	26.2%
売上総利益		39,062	26.6%	33,135	23.9%
販管費		49,739	33.9%	37,749	27.2%
	人件費	18,017		16,363	
	償却費	3,264		2,406	
営業利益		-10,677	-7.3%	-4,614	-3.3%
作付面積		15,745 (㎡)		1,551 (a)	

原価内訳は原価に対する比率

利益・販管費は売上に対する比率

出典：日本政策金融公庫 「令和3年 農業経営動向分析結果」を基に筆者作成

□露地と施設のコスト比較図表②（農林水産省データ）

経営形態別経営統計(法人)		施設		露地	
				(千円)	
農業粗収益		58,255		66,850	
	農業経営費	59,789		67,377	
	労務費	23,808	39.8%	24,552	36.4%
	燃料動力費	6,088	10.2%	2,183	3.2%
	償却費	4,796	8.0%	2,593	3.8%
	肥料費	1,786	3.0%	4,193	6.2%
	農業衛生費	1,193	2.0%	3,065	4.5%
	その他	22,118	37.0%	30,791	45.7%
農業所得		-1,534	-2.6%	-527	-0.8%
作付面積		14,009 (㎡)		1,185 (a)	

農業経営費内訳は原価に対する比率

農業所得は売上に対する比率

出典：農林水産省「経営形態別経営統計」（令和3年実績）を基に筆者作成

露地と施設のコスト比較図表①の日本政策金融公庫（以下公庫）のデータは公庫から借入のある経営体の決算データの集計です。農林水産省の統計データと比較すると、施設園芸の作付面積は、公庫データの方が農林水産省データと比べ 1.1 倍にも拘わらず、収入規模は 2.6 倍、償却費も 2 倍以上の開きがあることから、公庫データは施設園芸の中でも高度な設備を持ち、生産性の高い経営体のサンプルデータであると類推されます。なお、それに関連して注目すべきなことは、燃料動力費が公庫データでは農林水産省データに比べて原価に占めるウエイトはもちろんのこと実額でも少額であるということです。個別経営体のデータが確認できないため、詳細な分析はできないものの、おそらく高度な設備をもつ植物工場においては、同時にヒートポンプ等の省エネ設備等も具備している可能性が高いことから、燃料動力費が低く抑えられているのではないかと考えられます。

経営数値のデータからは栽培作物や栽培方法が分からないため、単純な比較はできないものの、2つのデータで共通していることは施設栽培においては、原価に占める償却費と燃料動力費のウエイトが露地栽培よりも大きいということです。農林水産省のデータしかありませんが、逆に施設栽培は農薬衛生費と肥料費のウエイトが低くなっており、整合性はとれています。公庫データでは、露地栽培の減価償却費が施設栽培と同じ程度に計上されており、売上単価が高い作物を作っていると思われる施設栽培と同等であること、圃場面積が施設栽培の 10 倍程度であることから大規模農場での重量作物中心に収量を上げる農業形態である可能性が高く、大型かつ高性能の農業機械を利用していることが理由であると推察されます。

施設栽培は、公庫データでは営業利益がマイナスに、農林水産省データでは農業所得がマイナスになっており、露地栽培よりも売り上げに占める赤字額の比率が大きくなっています。償却前利益で見れば黒字であるので、資金繰りに窮するというものではありませんが、定期的に設備更新が必要な状況を勘案すれば、決して経営上は楽観できないと考えられます。

## 1-4 エネルギーコストの上昇影響度

先述のとおり、全般的に運営コストが上昇していることから、コスト上昇の経営に与える影響について試算したのが以下の表です。重油と電力価格は22年の実績値は21年に比べ各々18%、33%上昇しています。その他に資材価格や肥料も価格が上昇していることから、農業形態別経営統計（法人）を使い、燃料動力費20%、減価償却費と肥料費10%の上昇を前提に収益試算をしました。農業所得はマイナス3.4百万円まで赤字幅拡大します。コスト上昇の影響度合いは露地栽培よりも大きくなることが分かります。

### □コスト上昇影響試算

A重油価格の推移  
(大型ローリー、全国平均)

(円/ℓ)			
2020年	2021年 b	2022/1~11月 a	a/b
58.5	76.1	89.6	1.18

出典: 資源エネルギー庁

電力価格の推移  
(高圧、全国平均)

(円/ℓ)			
2020年	2021年 b	2022/1~9月 a	a/b
14.69	14.25	18.9	1.33

出典: 新電力ネット

### 試算結果

経営形態別経営統計(法人)		(千円)			
		施設		露地	
農業粗収益		58,255.00		66,850.00	
農業経営費		61,664.80		68,492.20	
労務費		23,808.00	38.6%	24,552.00	35.8%
燃料動力費		7,305.60	11.8%	2,619.60	3.8%
償却費		5,275.60	8.6%	2,852.30	4.2%
肥料費		1,964.60	3.2%	4,612.30	6.7%
農薬衛生費		1,193.00	1.9%	3,065.00	4.5%
その他		22,118.00	35.9%	30,791.00	45.0%
農業所得		-3,409.80	-5.9%	-1,642.20	-2.5%

作付面積 14,009 (㎡) 1,185 (a)

農業経営費内訳は原価に対する比率

農業所得は売上に対する比率

出典: 筆者作成

## 2 SDGs 対応型施設園芸の農業経営メリット

前項では施設栽培と露地栽培のコストの話をしました。先ほど触れなかった農業における大変重要なコストに農薬や肥料があります。比較すると農薬も肥料も施設栽培では大きく抑制されており、その分だけ環境負荷少ない生産であると言えます。また、施設栽培は気候変動条件に対しては相対的に耐性が高く、生産の再現性も高いことから農業分野の中では、持続可能性も高いと言えます。また、施設に限った話ではありませんが、一般的に規模の拡大や設備が高度化するにつれ、作業の分業化が進み、個人が長時間労働する形態から組織的な運営への移行が進むため、農業従事者にとっては働きやすい環境が整う方向にあります。一方で、施設は老朽化等により設備等の廃棄処理が必要になり環境負荷が増大します。持続可能な施設園芸を進めるには経済的にも働く人にとっても負担の少ない方法を見出す必要があります。農薬や肥料の使用量を徹底的に抑制する栽培技術、作業の効率化や分業化、機械化を推し進め、高齢者や障がい者の方たちが安全安心に働ける職場づくり、環境にやさしい素材による施設づくり等々いろいろな方向から「SDGs 対応型」というキーワードで施設園芸の将来性を検討できそうです。そして、何よりも個々の現場レベルで「SDGs を意識した取組」を創意工夫する事こそが、「SDGs 対応型」ということになるのだと思います。

しかしながら、本マニュアルでは、そうした SDGs 対応型の様々な発展性を網羅的に拾い上げ検討するのではなく、みどりの食料システム戦略における「2050 年までに化石燃料を使用しない施設への完全移行を目指す」という視点、即ち脱炭素農業の実現という目標を達成するというプロセスの中での施設園芸の運営を検討することとします。具体的には、現行の施設園芸を行っている生産者が設備改修等により SDGs 対応型へ設備を改良する、新規に施設園芸を始める生産者は最初から SDGs 対応型の設備を行う、となることを目的に現行施設園芸との対比でメリットを考えることとします。

### 3 SDGs 対応型施設園芸転換のきっかけ

#### 3-1 省エネ・脱炭素をすすめる施設園芸

SDGs 対応型施設園芸は、「脱炭素農業の実現という目標を達成するというプロセスの中での施設園芸の高度な運営」が求められます。最終的には 2050 年の二酸化炭素の排出ゼロを目指す政府目標達成に向けて、段階的に CO2 排出量を削減するステップを踏むということですが、これはあくまでも政府の目標であって、農業生産者個々の経営目標ではありません。生産者が全員、政策目標を正しく理解し、自主的に取り組む姿が理想なのでしょうが、実態としては相当困難です。個々の農業者が自らの経営として SDGs 対応型施設園芸に取り組むには何らかのドライバーが必要になります。

生産者の視点に立って、SDGs 対応型施設園芸に取り組む誘因について考えてみます。まずは、自らが SDGs に対する関心が高い人たち。このグループは何もなくとも積極的に SDGs に取り組むことが期待できる層であり、脱炭素やカーボンニュートラルはもちろん環境に優しい資材の活用や労働環境の整備等々 SDGs に適合するいろいろな施策に自主的に取り組む可能性が高いと思われます。次は SDGs 対応型施設園芸に取り組むことで自分の利益を追求する人たち。このグループは何らかのメリットがあれば、メリットを享受するためにやはり自主的に取り組むグループです。そして、SDGs 対応型施設園芸に取り組まないと何らかのデメリット（ペナルティ）が生じるために、渋々取り組む人たち。最後はとにかく何もしない人たち。この最後のグループは廃業を考えているとか経営が厳しく余裕がないといった理由が考えられます。本マニュアルで取り上げるのは、当然のことながら、メリット追求型とデメリット回避型のグループになります。

#### 3-2 メリット追求型グループの転換のきっかけ

まずは、メリット追求型のグループについて考察します。メリット追求型グループの期待事項として考えられることとしては、①販売価格の上昇②収量の増加があげら

れます。しかしながら、前項で説明した通り、日本の流通市場のこれまでの歴史を振り返れば、「SDGs 対応施設で栽培した人参」がプレミアム価格で売れるとは到底思えません。もちろん、世界的な潮流は SDGs への積極的な取組であり、日本においても Z 世代は既に SDGs ネイティブであることから、過去に比べれば「SDGs」に対しプレミアムをつける環境にはなっていることは確かです。とは言え、それが生鮮食料品において一般的な消費行動にすぐ結びつくかと言われれば、やはりもう少し先の話であり、そうした状況を期待しての投資は難しいと言えます。次に収量の増加ですが、これは少々話が複雑です。高度な環境制御技術の向上と栽培方法の組み合わせ等により先進的な植物工場では単収が飛躍的に向上している作物もあります（既述の公庫データ対象の経営体に多く含まれていると思われます）。しかしながら、それは施設園芸の高度化≒植物工場運営のとしての成果であり、国内の施設園芸に占める割合は極々少数です（前掲農林水産省「園芸用施設の設置等の状況（R4.10 月公表）」では 3%程度）。最先端の植物工場では、ヒートポンプの利用や冷却システムの新技術等が導入されており、省エネ対策も十分ですし、高度な CO2 濃度制御や栽培技術の組合せ等によりエネルギー単位の収量も単純なハウス栽培の比ではありません。従って、植物工場トータルとしては究極的な SDGs 対応型と言えるのですが、そこを目指すのは最先端の設備に投資できる極めて限られた農業者と言えます。もしかしたら、将来的には多数の施設園芸が何らかの CO2 制御を施すことになるのかもしれませんが、その道筋は現段階では見出しにくいと思います。従って、ここでは「省エネ効果の見込める投資」を中心に議論を進めます。そして、この省エネ投資に限れば投資に見合う単収の増加は期待できません。将来的には終了増加技術への発展の可能性は否定できませんが、現在の技術トレンドはひたすら環境負荷の低減です。

このように SDGs 対応型施設への投資に見合う売上の増加は期待薄であり、やはり化石燃料使用量の低減によるエネルギーコストの低下が投資のインセンティブとして残ります。施設の運営に欠かせない暖房機器等に省エネ機器を導入することにより生産コストを低下させることができれば、生産者にとって直接的なメリットになります。もちろん省エネ機器の導入は一般的な暖房機器に比べ価格が高いことから、償却負担も増加します。従って、償却負担の増加分を上回るエネルギーコスト低下部分が SDGs 対応型転換の直接的なメリットになります。一体どの程度がメリットになるのか、気になるところですが、そもそも施設に限らず農業生産全体に言えることですが、生産性やコストは、生産する作物・品種、産地の気候、栽培地（施設）の立地等々に大きく影響されます。従って、工業生産のように直感的に分かりやすい試算を

行うのは大変困難です。ここでは、農研機構が作成した「バイオマスボイラーによる温室暖房システムの手引き」（2020年3月）に記載の事例に基づき説明します。なお、バイオマスボイラーにかかるシステム概要は後段で別途説明しています。

トマトとピーマンの生産に関する試算となっていますが、燃料費は2007年度の茨城県のデータを使用しており、A重油価格は70円/ℓ、木質チップ15円/kg（チップ2kgでA重油相当熱量として30円/ℓ換算）として試算しています。温室暖房システムの導入費用が従来型の石油暖房機器に比べ2～4倍ほど高いものの、石油に比べ安価な木質チップを燃料として使うことで、設備導入費の差額を回収します。本試算結果では、20a規模での5割代替の場合を除き、温室暖房システムの設備導入費の差は回収できる試算となります。設備規模が大きくなるほど、また木質チップでの代替率が高くなるほど、燃料費の節減額は大きくなります。そして、足元のA重油価格を前提にすれば、経済的なメリットはより大きくなると想定されます。なお、少々分かり難いですが、ピーマンの方がトマトよりも導入効果は高く出ており、作物ごとに効果が違うことも確認できます。

#### □バイオマスボイラーによる温室暖房システム導入効果試算

設置規模 [a]	設備導入費 [万円]		減価償却費 [万円]			燃料費(A重油) [万円/作]			燃料費(木質チップ) [万円/作]			チップ利用の節減額 [万円]		
	温室暖房システム	石油暖房機	温室暖房システム	灯油暖房機	差額	トマト冬春作	ピーマン冬春作	合計	トマト冬春作	ピーマン冬春作	合計	5割代替	8割代替	10割代替
20	780	200	111	29	82	79	138	217	34	59	93	62	99	124
60	1,850	600	264	86	178	237	413	650	102	177	279	186	297	371
100	2,725	1,000	389	143	246	395	688	1,083	169	295	464	310	495	619
200	4,175	2,000	596	286	310	790	1,376	2,166	339	590	929	619	990	1,237

- ・システム価格には補助金を含まず、普及が進んだ場合の価格で試算
- ・減価償却費は償却年限7年で計算
- ・A重油70円/L、木質チップ15円/kg（2kgでA重油相当熱量として30円/L）として計算

出典：農研機構「バイオマスボイラーによる温室暖房システムの手引き」

### 3-3 SDGs 対応型施設園芸に移行しないときのデメリット

では、次に SDGs 対応型施設園芸に移行しない場合のデメリットを見てみます。つまり省エネや脱炭素に取り組まない施設園芸では、エネルギーコストが高止まりし、一方で前項の取組をする農業経営体の原価が下がりコスト競争力が高まるため、市場の中で劣勢に立たされてしまいます。

将来的には、SDGs に対応していない農産物は一般的な流通経路には乗らなくなり、売れなくなる恐れもあります。現状ではその傾向はみられません。おそらく今の潮流の延長線上はこうした世の中になることだと思いますし、政策的な目標の方向性もこちらの方向だと言えます。ポイントはこうした世の中がいつ実現するのかということです。政策目標によれば 2050 年にはこうした世の中が実現しているということになります。従って、今後 30 年弱の時間軸の中で、施設園芸農業を継続していくためには SDGs への対応は必須ということになります。デメリットとはちょっと違いますが、SDGs が普及するにつれて、おそらく意識の高い人たちがいち早く「SDGs を意識して生産された農産物」を取り扱う可能性があると思います。その場合、想定されることは有機や GAP 等の認証農産物が自然食品等を扱う専門業者や意識の高いシェフが経営するレストラン等中心に広がっていく可能性があります。イチゴの事例でも述べた通り、個々の生産者が個々の消費者に訴求することは難易度の高い取組になります。しかしながら、こうした意識の高い系で小さな市場でも徐々に影響を持つ人たちが増えてくれば、プレミアム価格での取引の可能性もありうると思います。

### 3-4 SDGs 対応型施設園芸の省エネの取組の例

さて、SDGs 対応型施設を省エネの取組として捉えると、方法論としては①ヒートポンプの活用②内張カーテンの多層化③EOD 加温処理④短時間冷房 等が代表例としてあげられます。

#### 【ヒートポンプの活用事例】

施設園芸における暖房は、周年生産のためには不可欠ですが、脱炭素化にむけて効果が大きいと考えられるのがヒートポンプの活用です。ヒートポンプの省エネ効果は

高いといわれる一方で、普及が進まない要因の一つにコストの高さがあげられます。従って、暖房の全てをヒートポンプで賄うのは現実的ではありません。既存の燃油暖房機との併用により、ヒートポンプを優先的に運転するハイブリッド方式が主流になっています。

□ヒートポンプ設置イメージ



ヒートポンプと燃油暖房機のハイブリッド運転

農林水産省「施設園芸省エネ生産管理マニュアル（改定2版）」

ハイブリッド方式は、エネルギー効率の良いヒートポンプを優先して運転し、ヒートポンプのみでは室温維持が困難となる低温時に燃油暖房機と併用運転する方法です。こうした運用をすることによりヒートポンプの規模を抑えることが可能になることから導入のコストや電力の基本料金を軽減できる他、デフロスト（除霜）運転の際に燃油暖房機で補完できる、大雪等による室外機停止時のリスク回避になる等のメリットがあります。なお、ハイブリッド方式では、ヒートポンプと燃油暖房機の連携運転により適切な温度管理を実現し省エネ効果に繋がります。

□バラ栽培におけるハイブリッド運用イメージ

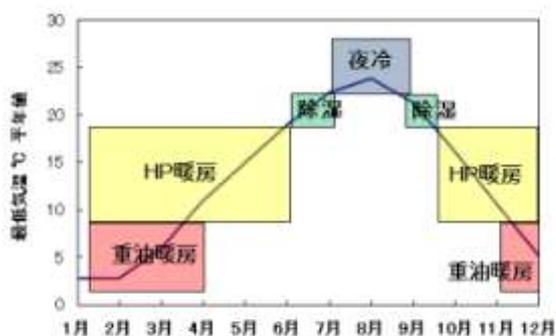


図2 ヒートポンプの年間利用方法

出典：静岡県経済産業部「暖房費が削減できるバラ栽培のヒートポンプ利用方法」

ヒートポンプと暖房機器のハイブリッド運転による効果については、作物、栽培方法、立地、気候条件等々により千差万別ですが、静岡県によるバラ栽培における実証実験の結果としては、従来の重油燃焼式温風暖房機との比較において、年間暖房費が20～25%削減、CO2は30～40%程度削減との結果が報告されています（静岡県経済産業部「暖房費が削減できるバラ栽培のヒートポンプ利用方法」）。静岡県の実証実践報告は平成22年と少々古いものですが、平成29年の農林水産省のレポートでは、暖房費の6割削減の事例等多くの成功事例が報告されています。

□ヒートポンプ導入による改善事例

品目	省エネ対策	効果
メロン	ヒートポンプ導入 1棟（10a）	燃油使用量9割削減（52kl→6kl） 暖房費6割削減360万円→140万円
きゅうり	ヒートポンプ2台 炭酸ガス発生装置 環境測定装置	10aあたり燃料使用量7割削減（9.8kl→2.5kl） 電気代は増加するも、暖房コストはほぼ5割削減。 CO2排出量も17.5t削減。
ベゴニア	全8棟 ヒートポンプ8台、 循環扇16台 うち1棟 内張多層化設備、環境制御 装置	燃油使用量8割削減（48kl→9kl） 電気代は3倍となるもエネルギー経費100万円減

出典：農林水産省「省エネ設備で施設園芸の収益力向上を（ヒートポンプの導入による営農改善事例）」

【木質バイオマス暖房機】

木質バイオマスを利用した暖房機は、燃焼で発生するCO2が大気中に放出されま  
す。しかしながら、排出するのは樹木の時に吸収したCO2だけで、ネットでCO2を  
増加させるものではない（＝カーボンニュートラル）ことから、温暖化対策として有  
効です。木質バイオマス燃料には薪、木質チップ、木質ペレット等がありますが、施  
設園芸では主に木質ペレットや木質チップを燃料とした温風機やボイラーが導入され  
ている他、比較的設備費が安価な薪ストーブも導入されています。木質バイオマス暖

房機は着火から安定燃焼にはいるまでに時間を要するため、ヒートポンプ同様、既存燃油暖房機と組み合わせたハイブリッド運転等が必要です。

□木質バイオマス暖房機運転イメージ



木質ペレット暖房機



薪ストーブ

出典：農林水産省「施設園芸省エネ生産管理マニュアル（改定2版）」

木質バイオマス暖房機導入によるコスト削減効果についても、ヒートポンプ同様様々な条件により結果も大きく変わり得ます。効果試算は既述のとおりです。

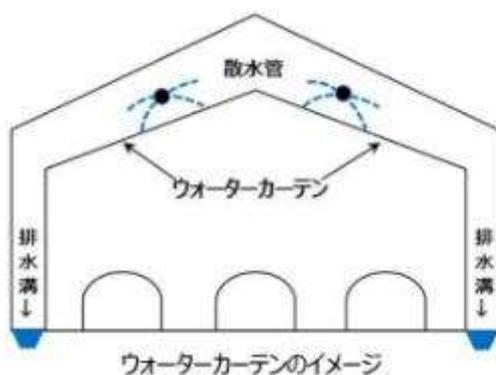
【地下水・地中熱の利用】

地中深層の地下水や地中の温度は、年間を通してその地域の年平均気温で安定しており、冬季は外気より暖かい熱源になります。この熱源を利用して省エネを図る技術として、ウォーターカーテン、地中熱ヒートポンプがあります。

○ウォーターカーテン

地下水を散水ノズルで温室内の内張カーテン上部に散水し、被覆面の温度を高め、温室内からの放熱を抑制して室内温度を維持する技術です。

□ウォーターカーテンイメージ



散水管より地下水を散水している様子

出典：農林水産省「施設園芸省エネ生産管理マニュアル（改定2版）」

○地中熱ヒートポンプ

地下水または地中の熱を熱源に利用するヒートポンプです。冬期は外気温より高い気温で安定している地下熱源を利用することで、効率的な運転が可能で、デフロスト（霜取り）運転が発生しないことからランニングコストを抑えることが可能です。一方で井戸の採掘等の土木工事が必要となることから導入コストは高額になります。

なお、地下水熱源ヒートポンプ導入により東北電力ホームページに掲載されている「サングリアしわひめ」では年間34%のランニングコスト差削減した事例も報告されています。

令和5年2月のシンポジウムでは、地中熱ヒートポンプが、農業施設で175件導入されているとの報告がありました。今後、導入コストの低減と更なる高効率化を目指した研究開発が期待されます。



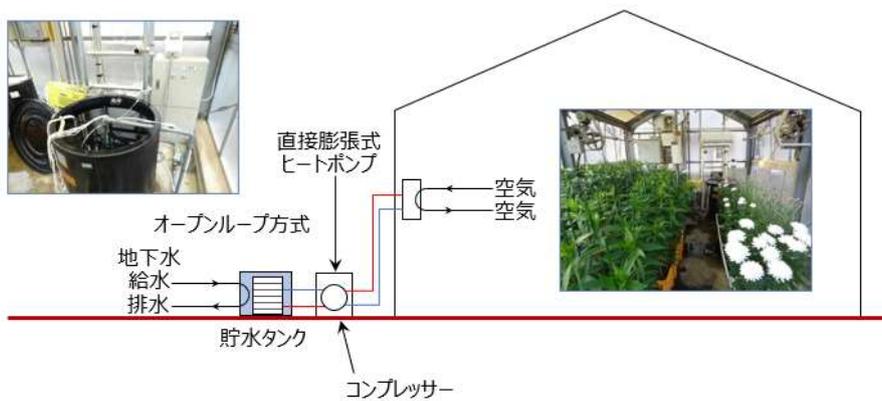
図3 地中熱ヒートポンプシステムの導入箇所別設置件数 (2019年度末)

出典：環境省 令和2年度地中熱利用状況調査の集計結果

## 研究開発中の新型ヒートポンプ

- ▶ 地中熱源ヒートポンプをオープンループ方式直接膨張式に改良して、熱交換箇所 1カ所にし、熱交換効率の低下を減らした。
- ▶ 貯水タンクとヒートポンプ本体のブライン循環系を削除し、エネルギー消費を削減した。

地中熱源ヒートポンプ（オープンループ型直接膨張式）



出展：農研機構 2023 年 2 月 SDGs 対応型施設園芸事例普及事業シンポジウム資料

### 【温度管理技術】

#### ○内張カーテンの多層化

ハウス内の内張カーテンの展張による保温効果は多層被覆とするほど高くなり、また、天井だけでなく側面や妻面も一体的に多層化することでより高い保温効果が得られます。一定の条件の下では、1層カーテンを設置した場合のガラス室は熱節減率（熱の放出量）30%削減されるとの試算結果が報告されています。

#### □内張カーテンの多層化による省エネルギー効果

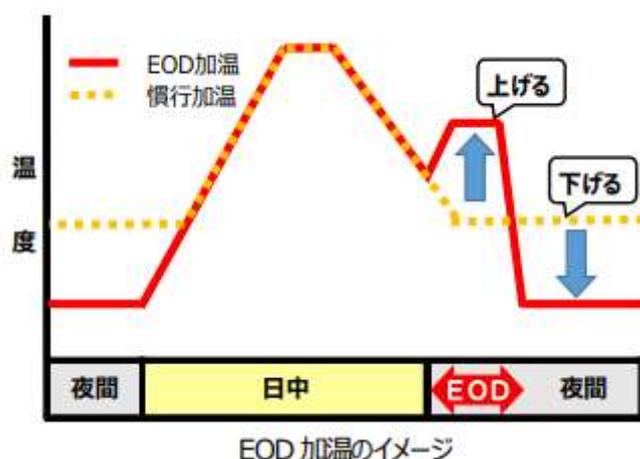
区分	カーテンの種類	熱節減率	
		ガラス室	ビニールハウス
1層カーテン	農PO（ポリエチレンフィルム）	0.30	0.35
	LS同等品（シルバ1：透明1）	0.35	0.40
2層カーテン	農PO+農PO	0.45	0.50
	農PO+LS同等品（シルバ1：透明1）	0.50	0.55
3層カーテン	農PO（農ビ）+農PO+不織布	0.50	0.55
	LS同等品（シルバ1：透明1）2層+通気性資材	0.55	0.60

出典：農林水産省「施設園芸省エネ生産管理マニュアル（改定2版）」

## ○EOD 加温技術

花卉生産においては、音素や光に対する感受性の高いに没後の時間帯（End of Day:EOD）に短時間（3～4 時間程度）温室内の設定温度を高め、その後の夜間の時間帯は慣行よりも低温で管理する技術であり、燃料使用量の削減が可能になります。実証実験では重油や電力の消費量が 30%程度削減の報告がなされています。

### □EOD 加温管理イメージ



出典：農林水産省「施設園芸省エネ生産管理マニュアル（改定2版）」

### 【その他の一般的な技術】

その他に大きな投資等を行わなくとも、日常のオペレーションの中でのちょっとした工夫が省エネに繋がります。以下は数値による効果検証は行われていませんが、省エネに効果がある代表的な施策をご紹介します。

#### ○気密性の向上

室内の保温効果を高めるためには、被覆面に隙間を作らないことが大切です。被覆資材や内張カーテンの隙間をなくし気密性を高めることは、経費をかけずにできる放熱抑制策になります。

#### ○採光条件の確保

温室内では、昼間は太陽光により熱が蓄えられ、夜間には放出されるため、太陽光

の蓄熱量を増加させることにより暖房エネルギーを節約できます。温室内外に採光を妨げる資機材が無いよう確認します。また被覆資材の汚れも影響があります。

○温度センサーの適切な設置

暖房機は設定された室内温度になるように自動運転しますが、温度センサーが正しく室内温度を測定できないと暖房機が正しく運転できません。温度センサーが適切に設置されているか、正常に作動しているか、点検が必要です。

## 第Ⅳ章 調査結果の分析・考察

令和4年12月から令和5年3月にかけて、全国47都道府県の77件の事例調査を実施しました。

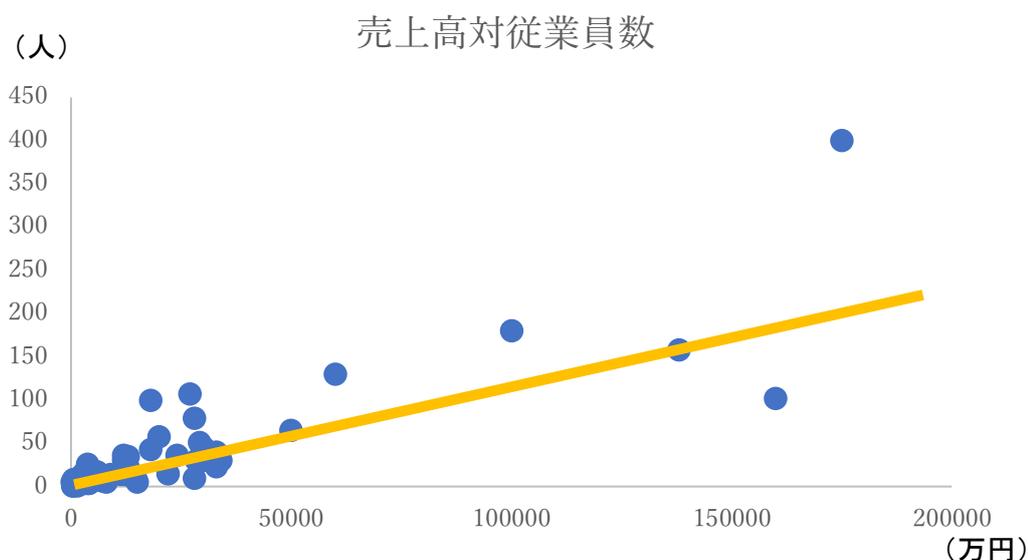
調査先は、SDGs対応型施設園芸にふさわしい農業経営体を、都道府県の施設園芸担当部署、JA、公益財団中部圏社会経済研究所、金融・投資機関出身者、メーカーから推薦していただきました。省エネ・脱炭素や生産性向上の取組状況を経営者に伺うと、すべての農業経営体にて取り組まれていましたが、その取り組みには強弱があることが分かりました。インタビューの中から取組に差が生まれている要因を分解すると、経営意識と省エネ意識の2つの要素において差が生じていました。

省エネ・脱炭素を進める上で要となる調査結果を示し、農業経営体の進捗に合わせて4段階に分類しました。そして、段階ごとに有効な省エネ・脱炭素に資する経営施策について、説明いたします。

## 1 調査結果

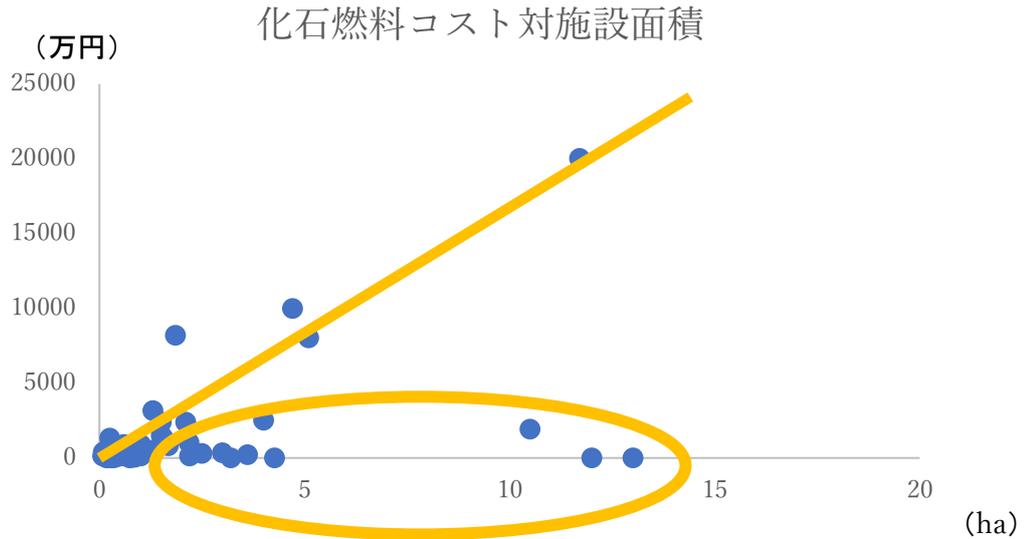
### 1-1 売上一従業員数

売上は、従業員数に比例する傾向にあります。売上規模が大きくなっても、その拡大した分の人手がかかり、多くの従業員の支えがあって事業が成り立っていることがわかります。



## 1-2 施設面積—化石燃料消費量

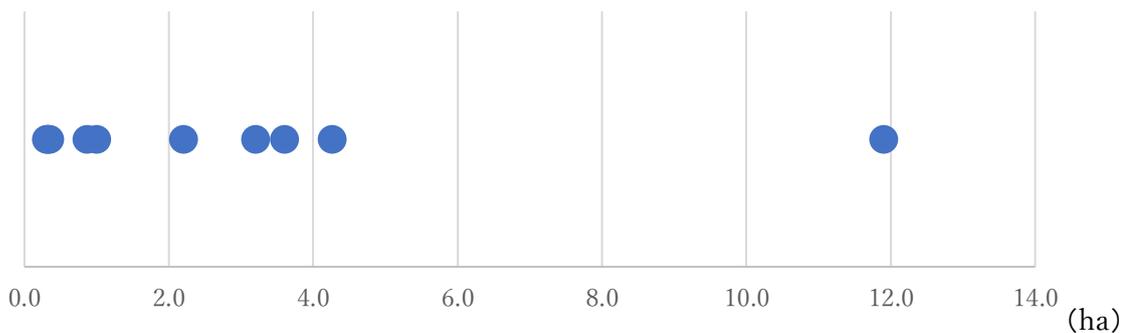
施設面積は、化石燃料消費量に比例する傾向にあります。一方で、グラフ下部分の丸で囲っている所で示されるように、化石燃料の使用を低減している農業経営体があります。大幅に低減できた要因の一つとして、再生可能エネルギーや排熱利用による効果が挙げられます。



## 1-3 再生可能エネルギーで加温している施設園芸

今回の調査で加温している施設園芸は73件あり、そのうち再生可能エネルギーや排熱で加温している施設園芸の農業経営体は10社ありました。その10社は施設面積0.3haから13haまで幅広く分布しており、規模に関係なく取り組まれています。

再生可能エネルギーや排熱利用施設園芸の規模



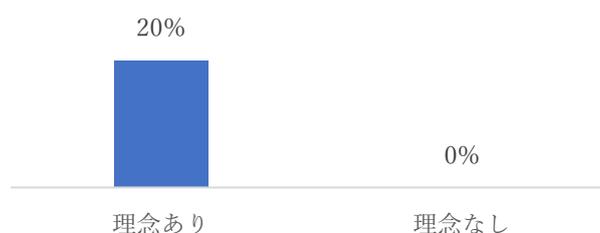
省エネルギーや脱炭素に取り組んでいる農業経営体の特徴を調べたところ、推薦を受けた施設園芸のうち経営理念を有していない農業経営体は、再生可能エネルギーの導入実績がゼロでした。

#### 1-4 経営意識と経営理念の有無

経営理念のあるなしは、農業経営体としての発展意識のあるなしに直結しているものです。

投資対効果からみると採算のとりづらい再生可能エネルギーの導入は、経営理念が無ければ実施が難しいようです。大きな志が心の中にあり、地域のため、地球環境のため、持続的な農業を実施しようと思っていたとしても経営理念が打ち出されて無ければ導入されていないという実態が明らかになりました。経営理念として示されていることが、再生可能エネルギー導入に必要であると考えられます。

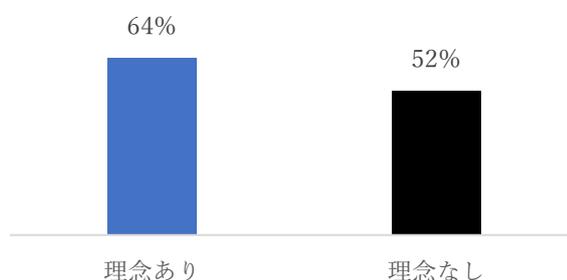
再生可能エネルギー導入比率



#### 1-5 経営理念の有無とヒートポンプによる脱化石燃料の取組状況

脱化石燃料の進み具合をヒートポンプの導入比率で見ますと、経営理念ありの場合 64%、理念なしの場合 52%の割合で加温施設においてヒートポンプを導入されていました。経営理念の有無で加温施設にヒートポンプの導入比率に違いが生じています。

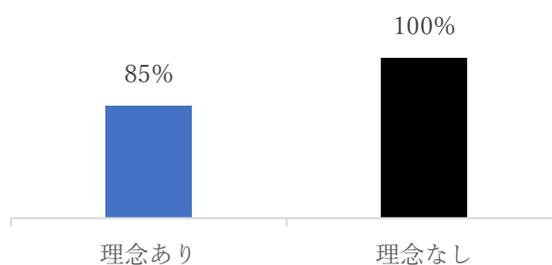
## 加温施設へのヒートポンプ 導入比率



### 1-6 経営理念の有無と化石燃料利用率

脱化石燃料の進み具合を化石燃料利用率でみてみますと、理念ありの場合 85%、理念なしの場合 100%の割合で加温施設において化石燃料を利用していることが分かりました。今回の調査対象は、推薦された農業経営体ではありますが、いまだ化石燃料の利用比率は高い状況であることが分かります。

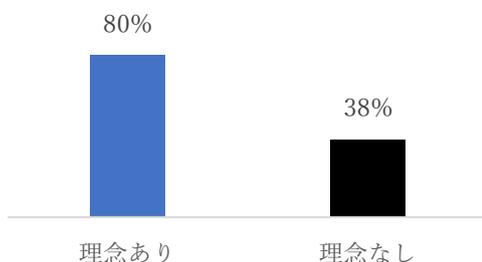
## 化石燃料利用率



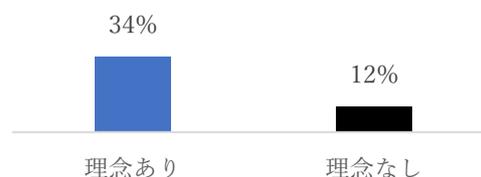
### 1-7 経営理念と情報収集

次に、日頃の情報収集状況についてみてみますと、みどりの食料システム戦略の認知度は理念ありの場合 80%、理念なしの場合 38%であり、経営理念の有無であきらかに違いが見えました。一方で、J-CREDIT の認知度は、理念有の場合 34%、理念なしの場合 12%と総じて低い結果となりました。たとえば、みどりの食料システム戦略の言葉は知っていても、内容まで把握している農業経営体が少ないことを示していると考えられます。

### みどりの食料システム 戦略の認知度

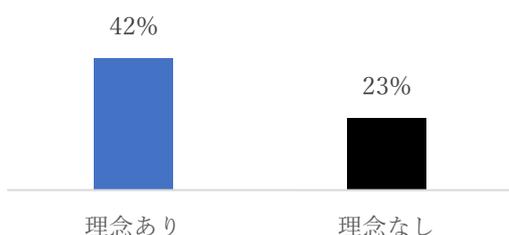


### J-CREDITの 認知度

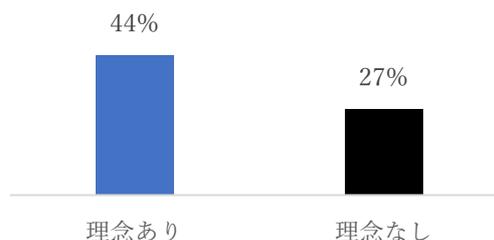


SDGs や省エネセミナーの活用状況を見てみますと、経営理念ありの場合 42%、44%、理念なしの場合 23%、27%であり、経営理念を有する農業経営体は、ない場合に比べ SDGs や省エネセミナーなどへの比較的積極的な参加が見られ情報を収集している事がわかりました。しかしながら、理念を有している農業経営体でもセミナーからの情報収集は4割程度にとどまっています。みどりの食料システム戦略の言葉は知っていても内容は理解されていない状況では、セミナー活用の余地はあると考えられます。

### SDGsセミナーへの参加



### 省エネセミナーへの参加



## 2 経営理念を立て経営意識を持つことが 脱化石燃料の第一歩

施設園芸は、露地栽培に比べ労働集約的であり、規模の利益を享受しづらい業態です。そのため、施設園芸の生産性を高めるための原価改善には、人件費を低減するのは限界があり、その次に大きなランニングコストである燃料費の低減が重要です。

燃料費の低減には、脱化石燃料のエネルギー転換が効果的であり、A 重油や灯油の代替りとなるエネルギー源を利用し、A 重油や灯油の利用を縮小、廃止することで実現する事ができます。脱化石燃料には、再生可能エネルギーの利用が最も効果的です。しかし、再生可能エネルギーが利用できるかどうかは地域性があります。例えば、焼却場や工場の排熱、温泉熱を利用するには、その近くに圃場がなければ、熱エネルギーの供給は難しくなります。再生可能エネルギーの中でも、利用可能性が高いのは、地中熱エネルギーであり、これは地中熱ヒートポンプにより概ねどちらの地域でも利用ができると考えられます。地中熱エネルギーの活用状況や更なる可能性については、2023年2月に開催したシンポジウムでも大きく取り上げられました。

現在、施設園芸を営む農業経営体は、省エネ・脱炭素に関心は持っているものの、その取り組み状況には差があり、脱化石燃料の実践をしていない農業経営体がほとんどでありました。再生可能エネルギーを利用している農業経営体と、利用していない農業経営体の特徴として、経営理念の有無がありました。経営理念の有無を掘り下げ、その農業経営体の特徴を見ていくと、ヒートポンプ導入や化石燃料の利用にも差があらわれており、経営理念があると脱炭素への実践が進んでいることがわかりました。意識面に目を向けると、経営理念を有している農業経営体は、情報収集も行われており、普段の忙しい業務の中でも、生産以外の分野にも時間を費やし、経営のバランスをとっておられることがわかりました。化石燃料の使用量削減と生産性向上の両立するためのポイントを次の項で説明します。

### 3 SDGs 対応型施設園芸への到達度別の特徴

SDGs 対応型施設園芸の到達度は4段階に類型化する事ができました。到達度ごとの特徴は、以下の通りです。

図表 SDGs 対応型施設園芸の到達度四段階

出展：AMU 経営研究所にて作成

---

## 1st クラス

脱化石燃料を達成した農業経営体です。加温施設 73 件のうち 10 件において、経営意識が高く、省エネに積極的で再生可能エネルギーを利用されていました。該当する農業経営体は、施設面積 0.3ha～13ha と幅広く、最北は青森県～最南は大分県で見られました。再生可能エネルギーを活用している施設園芸数は、加温している施設園芸のうち全国では 5%程度存在すると考えられます。

このクラスは、すでにカーボンニュートラルに向け取り組んでおり、自律的に省エネや脱炭素は進んでいくと考えられます。その取り組みをさらに加速するためには、新たな高効率システムの開発や実証実験の主体や協力者として、行政のサポートを得ながら、業界の先導者として取り組まれることが肝要です。

---

## 2nd クラス

合理化の余地が大きいクラスです。省エネ意識は高いものの、脱化石燃料という観点からするとまだ至っていないところです。経営合理化の意識があり、ヒートポンプの導入を検討、部分的な導入をすすめられていると考えられます。しかしながら、脱化石燃料への意識までは有していません。これらの施設園芸の農業経営体は全国のうち約 1～2 割程度と考えられます。

このクラスは、経営について学習し、計画に落とし込むことが必要です。また、脱化石燃料の取り組みは部分的ですので、さらなる設備投資には、行政の支援を活用しながら、長期視点で実践することが肝要です。

---

## 3rd クラス

比較的弱い体質のクラスです。この 3rd クラスは、農業経営に必要な原価管理や収益管理の意識は低く、加温はほぼ化石燃料に頼っているクラスです。省エネの意識は有しており、散発的に実施しておられます。今回の調査で行った脱化石燃料やそれらの情報に対する認知はありませんでした。全国では、施設園芸の農業経営体の 3 割程

度ではないかと推測されます。

このクラスは、経営の基礎について学習し、経営のバランスについて理解することが必要です。経営理念の策定をすすめ社内への浸透もすすめてください。現状は、化石燃料に依存している状況ですので、まずは部分的にヒートポンプなどを導入し、脱化石燃料の取組の経験を積むことが肝要です。

---

## 4 th クラス

経営意識も低く、省エネに対する取組みにも消極的なクラスです。今回の調査では、省エネを実施している施設園芸を推薦していただいたため、この4th クラスに該当する施設はありませんでしたが、全国で5割程度が当てはまると考えられます。

このクラスは、省エネの啓蒙活動が必要です。セミナーの参加を促し、省エネに対する意識づけが求められます。省エネをしたくてもやり方が分からない場合は、専門家と共に自社の省エネの取組み方について検討することが望ましいです。

## 4 SDGs 対応型施設園芸への手順

2050年までに、化石燃料を使用しない1stクラスのSDGs対応型施設園芸へと近づくためには、次の6つのSTEPを踏むことです。

# STEP 1

### 理想を描き経営意識を強く持つ

自社にとって目指したい施設園芸の姿を描くことが第一歩です。目指す姿を描ければ、現在自社が置かれている状況と比較してください。足りていない所が課題です。自社の課題を解決するためには、経営者として、時間をどの分野にどれだけ費やすべきかを考えることが重要です。



事業は生産だけで成り立っていません。販売、人事、財務などすべての業務に注ぐ力のバランスを検討しましょう。自社の持っているヒト・モノ・カネをいつどのように配置すべきか意識してください。

## STEP 2

### 省エネ意識の醸成

加温をしている施設園芸では、エネルギーは欠かせませんが、SDGs 対応型施設園芸の 2nd 以下のクラスでは、多くの化石燃料を消費しています。そのような施設園芸にとって、エネルギーコストは人件費の次に大きな原価です。人件費は毎年大きな価格変動は起こりにくいですが、一方でエネルギーは農産物の価格と同じように大きく変動します。エネルギーコストが乱高下をすれば経営は不安定になります。そのため経営を安定させ、自社が持続的な発展をするために、省エネが必要になってきます。まずは経営者が省エネを意識し、社員へも浸透させることです。日々の業務の改善や設備投資において、省エネが経営判断を下す判断材料になり、社員全体が省エネ意識を持つことを目指してください。



## STEP 3

### 現状把握 経費とエネルギーコスト

経営意識と省エネ意識が醸成されれば、自社の現在の経費の状況を数字で把握することが必要です。数字があれば、他社の省エネ事例は自社で効果を発揮するのかどうか、損得を判断することができます。



# STEP 4

## 目標を立てる

脱炭素が最終目標であっても、いきなり大きすぎる目標では、現状とのギャップが大きく現実味がなくなり、遂行意欲がなくなってしまう恐れがあります。そこで、中間目標を立てることをお奨めします。ポイントは、数字と期限を決めることです。例えば1年1%という風に、目標を社員と共に約束します。当然ながら天気によって前年に比べエネルギーの消費量は変動しますので、その変動を加味した対策を立てなければなりません。自分に甘えを無くすために、目標には数字と期限を決めるのです。

省エネ目標  
前年比1%減！



# STEP 5

## 比較検討、導入

目標を達成するための方策を検討します。目標を達成させるためには、温度調整などの運用面でクリアできる場合もありますが、施設園芸では設備投資の検討が欠かせません。先端事例など情報を収集し比較します。SDGs 対応型施設園芸の到達度が2ndクラスになってくると、国内での事例が少ない場合が出てきますので、海外の情報にも耳を傾けてください。（下図：比較イメージ）



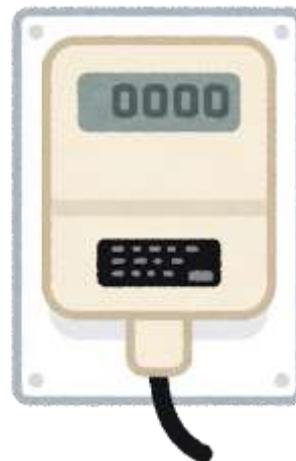
	A 重油焚き ヒーター	ヒートポンプ	再生可能エネルギー ヒートポンプ
イニシャルコスト	◎	○	△
ランニングコスト	×	○	◎
20年 トータルコスト	×	○	◎

# STEP 6

## 検証・運用改善

省エネ・脱炭素の取組を実施した後、計測や記録を行い効果の検証が重要です。目標と実績の差異を分析し、差異が生じた原因を探ります。目標が達成できた場合は、成功のポイントを探り、次の目標を達成するためのヒントとします。達成できなかった場合は、次回は成功できるように対策を練ります。

目標を立て、省エネに取り組み、検証と改善を重ねることが、SDGs対応型施設園芸として脱化石燃料を達成している1stクラスに近づく方法です。



化石燃料の使用量削減と  
生産性向上の両立

## 第 V 章 事例集

## 1 被覆断熱や温度制御による省エネの取り組み

## 事例 1 - 1 : よしよし畑株式会社

栽培品目 トマト ナス 施設面積 13a

### 【当社概況】

省エネ・脱炭素の取り組みにおいて、2重被覆による断熱やパッキンを用い徹底した密閉を行うことで、燃料消費量を22%削減した事例です。

現社長が商社・農薬メーカーを経て2018年に新規就農。大学時代に経験したオランダでのトマト農家での研修の影響からトマト栽培を開始し、現在は合計13aの温室ハウスでは大玉、中玉、ミニトマトを栽培しています。露地野菜として、なす、ほうれん草、とうもろこしを栽培しています。主な取引先は「ヤマダストア」「ボンマルシェ」などの小売業と農協の直売所です。社名の由来は「『よしよし』と丁寧にストレスを与えずに育てた野菜は、食べた人の心と体を『よしよし』といわってくれる」という思いから名付けられました。また「飛びぬけた農業で幸せをつくる」という思いをもっており、その実現のための柱として「デザイン」「先端技術」「組織化」「パートナーシップ」の4つを掲げています。



写真左：ハウス外観 写真右：作業の様子

### 【当社の強み】

当社のマーケティングにおける強みは、主に以下の3つを挙げることができます。

#### 1). デザイン力

農産物栽培だけでなく流通～販売までを自社のドメインとしてみた時に、自社ブ



ランドの構築に欠かせない要素となっています。友人が育てた野菜のような親しみと安心感を感じてもらうため、デザイナーである奥様がロゴやパッケージなどの商品デザインから、SNSなどを活用したコミュニケーションまで顧客の体験を一貫してデザインすることで、自社ファンの獲得に大きく寄与していると考えられます。

## 2). 営業力

農業を「食品製造メーカー」として定義し、そこを目指すために組織化を行っています。上述の通り流通～販売までを自社ドメインと設定したため、創業当初から社長自ら営業活動を行い複数取引先を獲得しました。

## 3). 情報発信力

SNS など様々なツールをフル活用し情報発信に努めています。これらの活動を通じて、当社ブランドは本当の意味での「生産者の顔がみえる農産物」となっており、多くの消費者から親しみやすい存在となっています。



写真：ブログでの情報発信も奥様のデザイン力が活用されている

### 【SDGs の取り組み】

当社が現在取り組んでいると考えられる SDGs（省エネ関連は後述）のターゲットと内容は、次の3つとなります

ターゲット 8.5「2030 年までに、若者や障害者を含む全ての男性及び女性の、完全かつ生産的な雇用及び働きがいのある人間らしい仕事、並びに同一労働同一賃金を達成する。」

パートに子育てママさんを積極的に採用しています。採用人数にバッファを持つことにより働き方に柔軟性を持たせて、子育て中でも働きやすい環境の提供に注力しています。

ターゲット 6.4 「2030 年までに、全セクターにおいて水利用の効率を大幅に改善し、淡水の持続可能な採取及び供給を確保し水不足に対処するとともに、水不足に悩む人々の数を大幅に減少させる。」

ターゲット 2.3 「2030 年までに、土地、その他の生産資源や、投入財、知識、金融サービス、市場及び高付加価値化や非農業雇用の機会への確実かつ平等なアクセスの確保などを通じて、女性、先住民、家族農家、牧畜民及び漁業者をはじめとする小規模食料生産者の農業生産性及び所得を倍増させる」



「カナダ製の温室ハウスの導入」「複合環境制御システムの導入」「灌水、施肥に AI 技術の活用」などの細かいところまで先端技術を導入することにより、生産性向上に努めています。

写真：複合環境制御システム

ターゲット 6.3 「2030 年までに、汚染の減少、投棄の廃絶と有害な化学物・物質の放出の最小化、未処理の排水の割合半減及び再生利用と安全な再利用の世界的規模で大幅に増加させることにより、水質を改善する。」

ターゲット 14.1 「2025 年までに、海洋ごみや富栄養化を含む、特に陸上活動による汚染など、あらゆる種類の海洋汚染を防止し、大幅に削減する。」

全体の 6~8 割程を化学肥料から有機肥料に変えています。これにより資源の循環に配慮しています。また EC センサーや土壌分析を活用して施肥量を最適化することで余剰放出窒素量の削減に努め、環境に配慮しています。

#### 【省エネへの取り組み】

当社の省エネへの取り組みは、以下の SDGs ターゲットの達成に貢献します。

ターゲット 7.3 「エネルギー効率を向上させる」

ターゲット 3.9 「2030 年までに、有害化学物質、並びに大気、水質及び土壌の汚染による死亡及び疾病の件数を大幅に減少させる」

ターゲット 8.4 「2030 年までに、世界の消費と生産における資源効率を漸進的に改善させ、先進国主導の下、持続可能な消費と生産に関する 10 年計

## 画枠組みに従い、経済成長と環境悪化の分断を図る」

ターゲットに紐づく具体的な取り組み内容は以下の2つとなります。

- ハウス保温の効率化

ハウスに「空気膜2重被覆」構造の採用とシートの接続部分や開閉時に重なる部分などへパッキンを用いて密閉することによりハウス保温の効率化を図っています。これによりエネルギー効率が導入前に比べ約22%改善されています。

- 電気自動車の活用

商品配達に電気自動車を使用していることにより、輸送時の排出CO<sub>2</sub>の削減に繋がっています。

このようなSDGsや省エネに対する取り組みの背景について、長期的な視点で社会の発展、自社の発展を考えたときにSDGsの17のゴールは「原則」であると考えに基づいています。つまり推奨されたから行うのではなく、当たり前のことをやっているという意識が強く働いています。

### 【その他】

当社は今後のビジョンとして、「消費地のそばで農産物を育て、流通コストをできるだけ抑えてスーパーに直接に届ける」という「ビール工場」を参考にしたビジネスモデルの横展開を目指しています。その為にも当社が大事にしている4つの柱の強化を図っていきたくと仰っておりました。また、「8.働きがいも 経済成長も」の実現のためにパートさんの時給2,000円を目指し、生産性向上を図っています。

### 【結論】

SDGs活動を「持続的な社会の発展の原則」と捉える考えは他社にとって非常に参考になる考えではないでしょうか。また「定義づけ」と「原則」を上手く活用しておりそのことが当社の発展につながっていると考えます。物事を「定義」し、それを実現するための「原則」を探していくという考えは多方面で応用が効くと考えられます。

---

## 事例 1 - 2 : 農業生産法人 こもろ布引いちご園 株式会社

栽培品目 イチゴ 施設面積 2.5ha

### 【当社概況】

省エネ・脱炭素の取り組みにおいて、外張被膜のスプリング留め具や温度管理などにより、A 重油の使用量を 60%削減した事例です。

当社は、いちご生産発祥の地とも言われる長野県小諸市で 1998 年に就農され、1999 年に法人化、2011 年に株式会社化しました。「いちご狩り」、「いちごの生産販売」「苗の生産販売」を中心に事業を行っています。

経営理念「Family Communication ～いちごを通じて人に笑顔を提供しよう～」  
「日本一のいちごを作り続けよう」のもと、「お客様の満足」「ブランド」「工程管理」「品質管理」を 4 つの軸に据えてこれまで事業を拡大してきました。

現在、いちご生産販売事業における温室は 36 棟で栽培面積は 2.5ha。直近の収穫量は 80 t（観光 35 t 出荷 45t）となっています。また販路として農協出荷はなく、リゾートホテルや地元スーパー、地元のケーキ屋などに直販を行っています。



ハウス外観



ハウス内観

## 【当社の強み】

当社のマーケティングにおける強みは、主に以下の3つを挙げることができます。

- 1). 温度や日射量、二酸化炭素濃度、養液濃度などをセンサーで測定し、いちごの生育に適した気候や養液濃度になるよう自動的に調整するなど、データに基づいた生産管理を行っています。また「Global GAP」認証取得し消費者に対しての安心・安全を担保しています。

- 2). 地元ホテルやコンビニなどの有名ブランドへの納入や商品開発を通じて自社ブランドの認知度を向上させています。

(写真：取扱商品)



- 3). 「Google マイビジネス」などのツールを用いて積極的に情報発信を行っています。また、「Google レビュー」の評価を社内での共通言語とし顧客満足度向上にむけた施策を全社で取り組んでいます。

## 【SDGsの取り組み】

現在取り組んでいると考えられるSDGs（省エネ関連は後述）のターゲットと内容は、次の4つとなります。

- 1). ターゲット 6.3「2030年までに、汚染の減少、投棄の廃絶と有害な化学物・物質の放出の最小化、未処理の排水の割合半減及び再生利用と安全な再利用の世界的規模で大幅に増加させることにより、水質を改善する。」

農薬散布についてIPMの観点に基づき天敵昆虫の導入や当社が開発した「門型噴霧機」（左写真）などを活用して効率性を高め、農薬使用量の削減に努めています。



- 2). ターゲット 6.4「2030 年までに、全セクターにおいて水利用の効率を大幅に改善し、淡水の持続可能な採取及び供給を確保し水不足に対処するとともに、水不足に悩む人々の数を大幅に減少させる。」

データに基づき日射比例による給液を行っています。これにより大幅な節水に繋がっていると考えられます。

- 3). ターゲット 4.4「2030 年までに、技術的・職業的スキルなど、雇用、働きがいのある人間らしい仕事及び起業に必要な技能を備えた若者と成人の割合を大幅に増加させる。」

ターゲット 8.5「2030 年までに、若者や障害者を含む全ての男性及び女性の、完全かつ生産的な雇用及び働きがいのある人間らしい仕事、並びに同一労働同一賃金を達成する。」

ターゲット 2.3「2030 年までに、土地、その他の生産資源や、投入財、知識、金融サービス、市場及び高付加価値化や非農業雇用の機会への確実かつ平等なアクセスの確保などを通じて、女性、先住民、家族農家、牧畜民及び漁業者をはじめとする小規模食料生産者の農業生産性及び所得を倍増させる」

「風通しが良く、ものが言える」職場環境を目指し、どのようにすれば社会保障制度を遵守できるかを常に意識しています。有給消化率 75%の背景には、「有給取得の理由を聞かない」「学校行事や家庭事情を優先して欲しい」などのメッセージを働く方に伝えていることが挙げられます。そして社会保険加入への積極的な取り組みや外部と連携してメンタルヘルスを推進するなど、従業員の心と体にも配慮しています。また、県が主催した「トヨタ式カイゼン塾」の参加をきっかけに、トヨタ自動車の現場改善を取り入れ、そのノウハウを現場に落とし込み、ムダの徹底的な排除をする事で生産性向上に努めています。

- 4). ターゲット 12.5 「2030 年までに、予防、削減、リサイクル、および再利用（リユース）により廃棄物の排出量を大幅に削減する。」

ゴミの分別方法を社内でルール化し徹底しています。

#### 【省エネへの取り組み】

省エネへの取り組みは、以下の SDGs ターゲットの達成に貢献します。

ターゲット 7.3 「エネルギー効率を向上させる」

ターゲット 3.9 「2030 年までに、有害化学物質、並びに大気、水質及び土壌の汚染による死亡及び疾病の件数を大幅に減少させる」

ターゲット 8.4 「2030 年までに、世界の消費と生産における資源効率を漸進的に改善させ、先進国主導の下、持続可能な消費と生産に関する 10 年計画枠組みに従い、経済成長と環境悪化の分断を図る」

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」を基にターゲットに紐づく具体的な取り組みを行3つ行っています。

##### 1). 気密性の向上

ハウス全面の外張被膜をスプリング留め具で固定することにより、保温効果が飛躍的に向上しました。

(写真参照)



##### 2). 温度ムラの改善

送風ダクトの配置を、できるだけ多くの送風量を確保するよう心がけました。

### 3). 暖房温度の変温管理

多段サーモ装置を活用することで作物の生理に合わせて1日の温度管理を柔軟に行っています。

(写真：センサー)



これらの取り組みの背景には、社長が「ゴーイングコンサーン」を強く意識している点にあると考えられます。今後、国内だけでなく海外市場にも目を向けた際に、SDGs や Global GAP のような取り組みは企業が存続していく上では必要なことであると考えています。また、経営面で考えても「いちご」は今後、国内・海外ともに伸びる市場であると考えており、投資に対するリターンは見込めると仰っていました。

#### 【その他】

今現在、当社は長野県内でのイチゴ産出量のシェアが2~3%と見積もっており、プライスリーダーとなるためにも6%まで市場シェアを伸ばしたいと仰っていました。そのために現在、補助金等を活用して加工部門を設立しており利益率の高い「へたどり冷凍イチゴ」の生産・販売を試みています。

#### 【結論】

農業における生産面・経営面の両方で「ゴーイングコンサーン」を常に念頭においている印象です。今回のレポートでは触れませんでした「観光農園事業」でもその意識は感じられました。省エネ・生産性向上の施策についても、高額な投資をするのではなく小さなカイゼンを繰り返すことでも4年間で燃料費を約66%削減できるお手本といえます。

以上

## 2 ヒートポンプ導入による省エネ・脱炭素に向けた取り組み

## 事例 2 - 1 : 有限会社宮川洋蘭

栽培品目 胡蝶蘭 施設面積 1.2ha

### 【当社概況】

省エネ・脱炭素の取り組みにおいて、ヒートポンプを導入し、A 重油の使用をやめ化石燃料ゼロを達成した事例です。

当社は、花生産者として三代、1972 年に二代目が洋ラン栽培を始めて 50 年となる、洋ラン生産者です。三代目となる現社長の宮川将人さんは 2007 年からインターネット販売をスタートしました。当初は売上が上がらず苦労するも、6 次産業化ボトルフラワーの開発などを経て、2017 年には楽天市場の年間 MVP を受賞し、今では売上の 8~9 割を占める



宮川代表、作業場にて

までにインターネット販売を伸ばしています。近年は SDGs に対する取り組みを強め、花業界で初めて、環境省から「地球にやさしい商品」として GREEN LIFE 認定を受けています。また、宮川社長はイノシシの獣害を解決するために「農家ハンター」事業を農家の若手とともに立ち上げるなど、地域貢献を目指し、さまざまな活動を行っています。

### 【当社の強み】

当社は、企業のような商品開発力と IT も活用しながら栽培から販売まで取り組んでいる点を強みとし、世界園芸博金賞やジャパンフラワーセレクションを受賞するなど花自体を育成することに優れているのに加え、ボトルフラワーから家庭で楽しめるミニ欄などの花を活用する商品を幅広く開発、高く評価されています。地域の活性化を目指し、昨年からは隣の若手農家と協力して、イチゴ栽培にも取り組んでいます。これからの農業は体験に価値を出すことが大事との考えから、地元を賑わせるには家族連れ向けの観光農園をしようとのアイデアです。地元戸馳島には稼働していないビニールハウスやボイラーがあり、若手の仲間と、わずか 1 年で出荷できるまでに立ち

上げました。また栽培はポットにすることで、イチゴ狩りを楽しんだ観光客には、持って帰れるポットのイチゴをお土産にするなど、地元のチームで盛り上げるアイデアをたくさん持っています。



昨年からはじめたイチゴのハウス栽培

### 【SDGsの取り組み】

従来の洋ラン栽培について、宮川社長は、ビジネスとしての持続性の点から大きな危機感を感じていると言います。なぜなら、主力である大輪胡蝶蘭はほとんどが法人の贈答用であり、さらに多くの企業がとりあえず送っておくような形式的なものという理解があるからです。極論ですが、贈り主の札さえ付いていれば双方に事足りるギフトではないかと考えているほどです。



大輪胡蝶蘭の鉢の植替え作業

胡蝶蘭は出荷までに小型で3年半、大型のものは5年かかり、国内で育てるにはその長い間加温し続ける必要があります。その間に発生する燃料費またCO<sub>2</sub>は大変多いものになります。この環境に対する悪影響と需要の実際を天秤にかければ、長続きせず急になくなる可能性もあるほどの状況と考えているそうです。

そうした環境分析から当社の胡蝶蘭育成は、①育成期間の大半を温暖な台湾で育てる、②ビニールハウスでのボイラー（重油）をやめ、ヒートポンプで気温をコントロール、③従来鉄製である花茎を支える支柱をメーカーと共同開発し竹製に切り替える、④陶器鉢を竹とトウモロコシの芯で作った素材の鉢を使用する、などの取り組みを行い、環境省の認定を受けるに至っています。これらは決してコストダウンにはならず手間がかかることも多いですが、当社としては、やれることはやるのだという切迫感をもって、サステナブルな胡蝶蘭育成に取り組んでいるのです。

### 【省エネの取り組み】

省エネに対し、大きくは上述したとおり、育成期間の大半を温暖な台湾で育てたり、ビニールハウスでのボイラー（重油）をやめ、ヒートポンプで気温をコントロールしています。さらに、電力はソーシャルビジネスに取り組むボーダレス・ジャパン社の一事業であるCO<sub>2</sub>ゼロの自然電力（ハチドリ電力）を使用しており、それは電気代の1%を環境活動に寄付することにもつながっています。

### 【その他】

アイデアと思いは豊富にあるが、資金調達が課題であるとのこともお聞きしました。洋ランや農家ハンター事業では過去にクラウドファンディングを6回行ってきましたが、まだアイデアの実現には足りないのです。様々なSDGsへの取り組みを活かすようなESG投資の対象とすることも一案です。そのためには、こうした取り組みをしながら利益を出すという努力も必要であるし、ESG投資につながる仕組みもあると良いと言います。自社の精一杯の取り組みを業界に広げていくことも今後の大きな課題だそうです。



農家ハンター事業「イノP」の仲間

### 【結論】

彼らの思いの原点は「先義後利」です。地球環境のために、胡蝶蘭の育成を環境負荷の少ない仕組みとし、ヒートポンプ、自然エネルギー、支柱や鉢を生分解性素材とする取り組みを行ってきました。また、地域の発展のために、地元の仲間と協力し、

既存設備を活用し体験型観光農園を目指したイチゴ農園を立ち上げ、イノシシ獣害の解決事業を始めるなども、アイデアを実現した活動でした。まだまだ課題も多いと言いますが、「微力でも無力ではない」ということを信じて取り組む姿は大きな波になっていくと考えられます。

以上

## 事例 2 - 2 : 有限会社エフ・エフ・ヒライデ

栽培品目 ユリ 施設面積 1.6ha

### 【当社概況】

省エネ・脱炭素の取り組みにおいて、太陽光発電やヒートポンプを導入し、重油の使用量を4年間で30%削減した事例です。

当社は1970年、会長（現代表の父）が家業である農業に就き、従来のお米に加えて、施設トマトを導入しました。米1俵2万円の時代に「今後米の価格は下がる」と予測し、新たな作物としてトマトを導入しました。1972年には花の消費が増えている社会状況を鑑み、冬場に低温で生産できる花きとしてフリージアを導入しました。その後ユリの生産を始め、1988年に周年栽培体制を確立します。時を経て2001年に法人化し、2015年に現代表の平出賢司氏が代表取締役に就任、「花を通じて豊かな暮らしに貢献する」を経営理念に、消費者のみならず、従業員の豊かな暮らしにも会社として貢献に努められています。



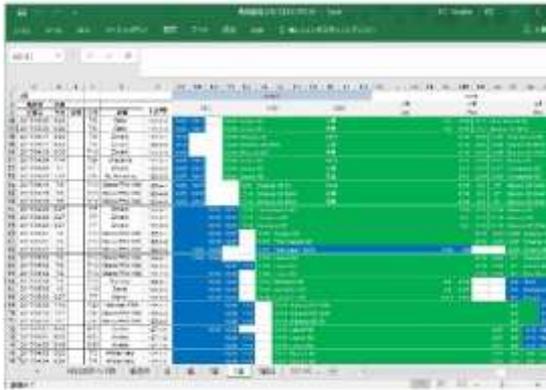
ハウス内部



店舗

### 【当社の強み】

当社の強みは、データ管理を徹底して行っていることです。例えば、ハウスの稼働率を高めるため、畝ごとに定植計画を立て、空いてしまう期間が極力少なくなるようにしています。また、現代表が作成した Access による栽培履歴データベースにより、定植の段階で採花時期が予測可能となっています。



定植計画・履歴 (Excel)



栽培履歴データベース (Access)

【SDGsの取り組み】

SDGsの取り組みとしては、当社は花き産業総合認証環境認証のMPS-ABCに参加し、MPS-ABCの仕組みに則る形でPDCAサイクルを回してきたことで、最高位であるMPS-A+を取得、以下のSDGsに繋がる取り組みを行ってきました。

<ゴール12 つくる責任、つかう責任>

ターゲット12.4

2020年までに、合意された国際的な枠組みに従い、製品ライフサイクルを通じ、環境上適正な化学物質やすべての廃棄物の管理を実現し、人の健康や環境への悪影響を最小化するため、化学物質や廃棄物の大気、水、土壌への放出を大幅に削減する。



出典：MPS-ABC 説明資料



熱水土壌消毒機

農薬使用量の見える化、MPS-ABCでの評価を通じ、熱水土壌消毒を取り入れるなど改善を重ねることで減農薬に成功しています。農薬使用量の削減により、人の健康や環

境への悪影響を最小化しています。

#### <ゴール8 働きがいも経済成長も>

ターゲット：8.8

移住労働者、特に女性の移住労働者や不安定な雇用状態にある労働者など、すべての労働者の権利を保護し、安全・安心な労働環境を促進する。

季節的な雇用も多い農業において、周年栽培を確立したことで周年雇用が可能となりました。また、「働いている人も豊かな暮らしを」の考えのもと、安全・安心な労働環境づくりを促進しています。

#### <ゴール7 エネルギーをみんなに。そしてクリーンに>

ターゲット：7.2

2030年までに、世界のエネルギーミックスにおける再生可能エネルギーの割合を大幅に拡大させる。

ターゲット：7.3

2030年までに、世界全体のエネルギー効率の改善率を倍増させる。

太陽光発電やヒートポンプを導入し、エネルギーの使用量を削減。再生可能エネルギーの割合拡大に寄与すると共に、エネルギー効率の改善に貢献しています。



太陽光発電



ヒートポンプ

#### 【省エネへの取り組み】

上述のとおり、太陽光発電の導入、ヒートポンプと重油暖房機とのハイブリッドシ

ステム導入により、4年間で重油の使用量を30%削減、CO2排出量を28t削減しました。

#### 【結論】

当社は「20年後、30年後も花を作るために、今、何ができるか」という長期的な視点と短期的な視点で経営を考えるなか、環境に対して当社ができることをMPS-ABCの仕組みを活用しながら実践しています。結果として、CO2の排出量削減に成功しています。

また、データ分析、改善を繰り返す経営を行っていることで、安定的に高収益を実現しています。

以上

### 3 再生可能エネルギー 地中熱ヒートポンプの活用

---

### 事例 3 : 農事組合法人 ENEX de AGRI

栽培品目 菌床シイタケ かぼちゃ 施設面積 30a

#### 【当社概況】

省エネ・脱炭素の取り組みにおいて、地中熱ヒートポンプを利用し重油の使用量をゼロにした事例です。

当社は、2018年（平成30年）1月にENEX株式会社の農業事業として、秋田県美郷町に設立しました。本社の拠点は、旧六郷東根小学校の空き校舎を利活用しています。

関連会社のENEX株式会社は、地下水熱を利用した最先端のシステムを提供し、省エネ・省力化・生産性向上に寄与している企業です。当社は、本システムを自社の農業事業へ応用、具体的には、地域資源の地下水と複合的ヒートポンプシステムを活用した、菌床しいたけを栽培の実証試験場を立ち上げ、現在、施設を15棟に拡大しています。また、本実証で培った技術・ノウハウを、トマト、イチゴ、花きを栽培する施設園芸農家へも展開し、業界での省エネに貢献しています。



「菌床しいたけを栽培するハウスの外観と施設内」

#### 【当社の強み】

秋田県美郷町は奥羽山脈を水源とする小河川が扇状地を形成、その扇状地ある六郷に清水が湧出しており、全国名水百選「六郷湧水群」として選定されています。当社は「この名水のチカラを活かした」農業を実践しています。

また、地下水熱を活用するための井戸を掘るさく井・管工事の細井技研工業とヒートポンプシステム事業のENEXとグループ経営を行っており、自社での最先端のシス

テム開発や新たな工事技術を活用できる強みがあります。

更には、主要取引先の東芝キャリア株式会社と人的な交流を通し、最新のヒートポンプや制御技術等の情報を入手し、施設園芸用の製品を開発する体制を構築しています。



「施設園芸用空調システム」 「IoTハウスコントローラー」

#### 【SDGsの取り組み】

「11.住み続けられるまちづくりを」をSDGsの主要なテーマとしています。

当社のある秋田県の人口減少が進む中、農業の活性化と儲かる農業経営の確立し、より住み続けられるまちづくりに貢献することです。

具体的には、名水のある質の高い水を利用する農業を経営することで、他の地域と差別化していくことです。また、旧六郷東根小学校の空き校舎の入札において、地元で農業に関わる仕事を増やし、地元の雇用を増やす想いが評価され、本社拠点として利活用の機会を頂いたと感じております。

#### 【省エネへの取り組み】

当社施設は、脱化石燃料として、施設栽培に必要な温度管理は、効率の良いヒートポンプを利用し、電化しています。また、自社開発、製造の地下水熱のヒートポンプを利用した菌床しいたけの栽培において、省エネ、CO2削減とランニングコストの同時削減を実現しています。具体的には、化石燃料『ゼロ』でハウス内温度をコントロールしており、CO2削減も重油と比較し、60%の削減効果があります。これらの取り組みは、環境省や秋田県から評価され、多くの受賞の機会を頂戴しております（詳細は下記を参照）。

- ・「ストップ温暖化大賞 低炭素杯」審査員特別賞 2011年(平成23年)2月

- ・「平成 23 年度秋田県環境大賞」地球温暖化防止部門大賞 2011 年(平成 23 年)9 月
- ・「低炭素杯 2012」特別賞 節電対策貢献活動賞 2012 年(平成 24 年)2 月
- ・「地球温暖化防止活動 環境大臣表彰」対策活動実践・普及部門」2015 年(平成 27 年)12 月



「ストップ温暖化大賞における、当社作成の資料より抜粋」

#### 【その他】

当社で培った地下水とヒートポンプを活用した省エネの技術・ノウハウは、現在、多くの農家で利用されています。具体的には、宮城県栗原市にある、トマト温室栽培施設（ロックウール養液栽培、6000 坪ガラス温室）では、豊かな地下水を利用したハイブリッド運転により省エネ効果を実現しています。

千葉県旭市にある、胡蝶蘭栽培用大規模ハウス（790 坪ガラス温室）でも大型ガラス温室へのヒートポンプシステムの導入で最適な空調&環境コントロールを実現しています。



「トマト温室栽培施設」



「胡蝶蘭栽培用ハウス」

## 【結論】

当社は、創業時から「水のチカラを活かした農業」を理念に掲げ、地元の秋田県を起点に国内農業の発展を目指し、経営しています。地域資源の地下水と複合的ヒートポンプシステムを活用した施設を自社で作り上げ、省エネの効果を実証し、トマト、洋ラン、イチゴ等、多くの施設園芸の農家に展開しています。加温を必要とする施設園芸の省エネを強化するため、高効率の地中熱ヒートポンプの製品開発の動向は注目すべき情報です。

以上

#### 4 再生可能エネルギー 焼却場の排熱・CO<sub>2</sub> 利用

---

## 事例 4 : ゆめファーム全農 SAGA

栽培品目 キュウリ 施設面積 1ha

### 【当社概況】

省エネ・脱炭素の取り組みにおいて、焼却場の排熱と CO2 を利用し化石燃料の使用を低減した事例です。

当施設は、JA 全農が JA さがと佐賀市と連携し、キュウリの大規模多収栽培実証施設として設置されました。農業経験の有無を問わず高収益を実現できる経営モデルの構築を目標に掲げています。軒高 5m、14 棟の連棟ハウスで構成され、施設面積は約 1ha です。作業従事者のほぼ全員が未経験者でスタートした農園ですが、10a あたりの可販果収量は土耕区で 54.7t、養液区では 56.2t を稼働 1 年目で達成したことで話題になりました。キュウリにとって最高の環境に近づくよう探究しています。

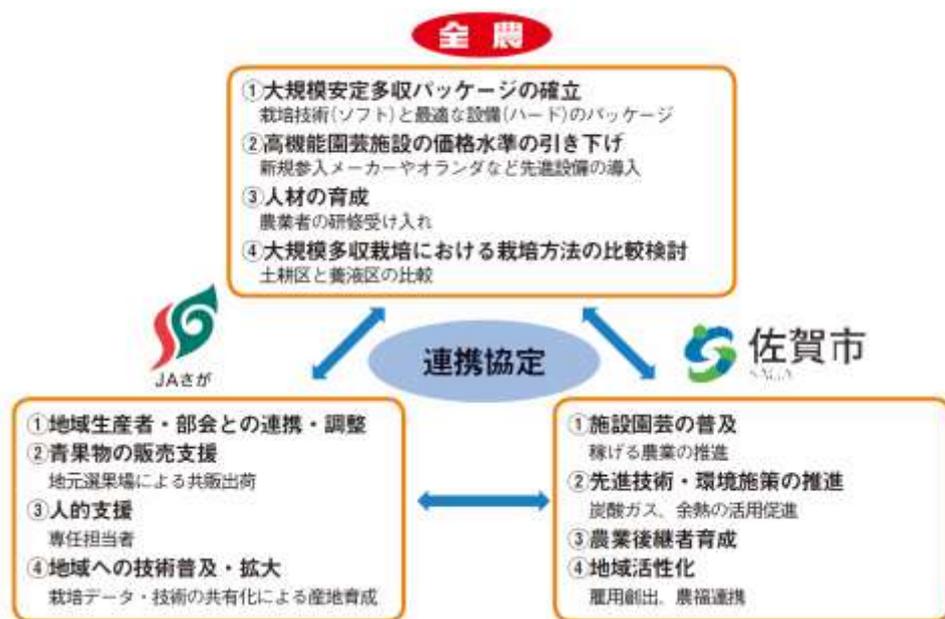


施設外観

### 【当施設の強み】

オランダのデータ駆動環境制御だけでなく篤農家の優れた観察力や栽培管理を掛け合わせることで、変化の多い日本の気候に応じた現場の調整力が強みです。データを用いて PDCA を繰り返し、生産性向上に取り組んでいます。

また、隣接する佐賀市清掃工場から排熱及び CO2 の供給を受け、地域循環型の農業を行えるところです。地域を巻き込み、佐賀市、JA さが、全農が連携し、ハードとソフトの両面において新しいビジネスモデルにチャレンジする体制を整え、持続可能な農業に取り組んでいます。



包括連携協定イメージ

【SDGs の取り組み】

ゴール4 「質の高い教育をみんなに」

研修生を受け入れ、当社で得られたノウハウの普及に尽力されています。特に、担い手や新規就農者育成では、手取り収入を如何に向上させるかに重点を置き、生産基盤の維持向上に取り組まれています。

ゴール8 「働きがいも経済成長も」

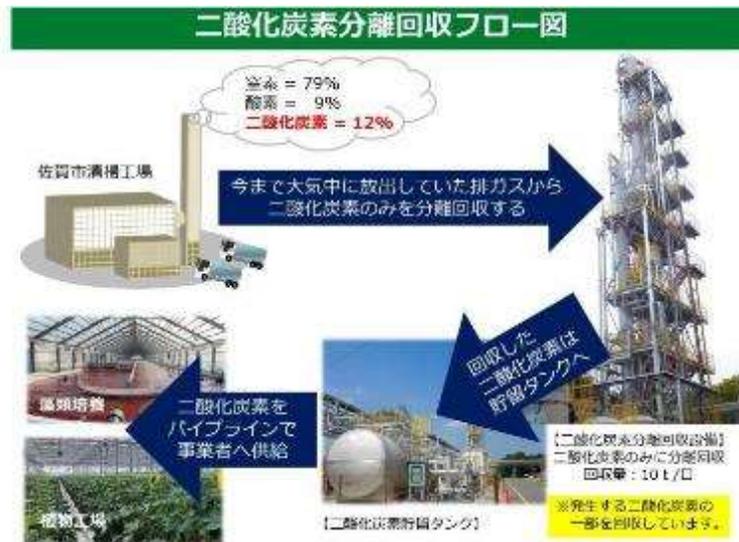
ロックウール養液区でハイワイヤーつるおろし栽培を取り入れ、作業性を高めています。また、社員の有給休暇取得推奨や労働時間の平準化に取り組み、働きやすい職場づくりに取り組んでいます。



養液栽培（左） 土耕栽培（右）

## 【省エネへの取り組み】

- 1). 清掃工場の排熱や捨てられていたCO<sub>2</sub>を資源化し、地域循環型の農業を実践されています。



佐賀市清掃工場のホームページより

- 2). 夏場の温度上昇を避ける取り組みをしています。施設面では、軒高にすることで、夏の温度上昇を低減する事ができます。さらに、天窓は、天井部の両面全体が開き、通常よりも開口部面積を大きくしています（両面全天窓）。
- 3) 採光性を高め収穫量を高める工夫をしています。採光性に優れた硬質フィルムの採用、強度の高い骨材でピッチを幅広く取り、使用本数を通常の半分にして太陽光を遮る面積を減らしています。カーテンも光を遮らないよう小さくたためるように配慮しています。

## 【その他】

栽培管理は、環境管理、灌水管理、作業管理の三つの基本を大事にして取り組んでいます。キュウリにとって最適な温度、光、風、CO<sub>2</sub>、灌水（EC、pH、量、回数）、廃液リサイクル、適時の作業とは何かを探究しています。農場をスタートした際、施設や装置のハードを導入しただけでは、収益を上げることは難しいことを実感しました。そこで、いかに社員の技術力、作業スピードを高められるかソフト面での改善を行っていくか検討を重ね、データを活用しつつ社内研修や情報交換を経て、作

業スピード大きく向上させることに成功しています。

#### 【結論】

通常栽培の2~4倍の収量を挙げるという高い目標を掲げ、協力体制を構築し、養液栽培と土耕栽培の両方において達成され、多収記録を作られてきました。昨今は、海外情勢が不安定で、輸入品の高騰や輸送の停滞が生じ、国内自給の重要性がより高まってきております。当社で培った大規模多収技術を普及させることは、施設野菜をリーズナブルな価格で安定的に供給することに繋がると考えられます。日本の食料安全保障を高めるために、今後も高い目標をかかげ達成に向け関係者が協力し、そこで培った技術を普及させることが重要です。高い目標設定と関係者の協力体制構築の参考例と言えます。

以上

## 5 再生可能エネルギー 焼却場や浄化センターの排熱利用

## 事例 5 - 1 : 株式会社富山環境整備

栽培品目 トマト トルコキキョウ イチゴ 施設面積 4.3ha

### 【会社概況】

省エネ・脱炭素の取り組みにおいて、廃棄物処理場の排熱や電力を利用し、脱化石燃料を実現した事例です。

株式会社富山環境整備は、昭和 47 年に創業し、廃棄物の収集運搬から中間処理、最終処分まで一括して行なっています。さらにプラスチックのリサイクル原料化とリサイクル製品づくりや、廃棄物処理施設から発生する電気や熱を利用し、ICT を活用した新しい農業に取り組んでいます。廃棄物を埋め立てた処分場跡地の活用の一環として、平成 13 年にイチゴの栽培からアグリプロダクト事業がスタートしました。その後、徐々に規模を拡大し、平成 27 年より本格的に稼働し始め、現在は 30 棟のハウスで主にトマト、花卉、イチゴなどを栽培しています。



ハウス外観



廃棄物処理設備

### 【会社の強み】

廃棄物処理業は、歴史的な背景から周囲の理解が中々得られない業種とされているが、(株)富山環境整備は地域の人たちのご理解のもと長年事業を行っています。

「廃棄物は資源」と捉え、出来る限り廃棄物を資源に変えようという意識のもと、単純に焼却するのではなく、焼却から発生する排熱を利用した発電施設を併設することで、廃棄物由来のエネルギーを使用した農業へとつながりました。廃棄物を活かすという強い意識と廃棄物を一気通貫で処理しエネルギーを生み、それらエネルギーを供給する設備を場内の近い場所に大規模に集約していることが強みとなっています。

また、これらアグリ施設で栽培したトマトやイチゴを使ったパンの製造・加工販売を自社で自ら行う店舗「& BREAD」や、EC サイトでのトマト・花卉・トマト加工

品・お米の販売も行っています。廃棄物処理で得られた電気・廃熱エネルギーを、異業種間利用として農業へと展開し、作られた作物を消費者の元へ届け、また廃棄物が出され、処理へと循環していく持続可能型農業を作り出しています。



&BREAD でのパンの販売



自社トマトの販売

#### 【SDGs の取り組み】

社会インフラの一環として貢献できるよう、積極的に SDGs への取り組みを行っています。

- 埋め立て処分場の跡地を利用して農業を行う取り組み  
ゴール 15. 「陸の豊かさを守ろう」
- 地域雇用の創出と地域の活性化  
ゴール 11 「住み続けられるまちづくりを」
- 企業イメージの向上による、従業員満足の上昇と売上拡大  
ゴール 8 「働き甲斐も経済成長も」
- 再生エネルギーの有効活用  
ゴール 7 「エネルギーをみんなに」、ゴール 13 「気候変動に具体的な対策を」
- 障がい者との農福連携  
ゴール 10 「人や国の不平等をなくそう」、ゴール 11 「住み続けられるまちづくりを」
- フレキシブルなシフト体制、育休制度の充実、希望休を前もって聞くなど育休後

も休みを取りやすい環境づくり、女性でもやりやすい収穫作業などを中心とした役割分担を行うなど、女性も活躍しやすい職場環境

ゴール5「ジェンダー平等を実現しよう」

- 外部からの見学の受け入れ（コロナ禍以前の多いときは1000人ほどの見学者）

ゴール4「質の高い教育をみんなに」

- ミーティングや、作業ごとの細かな作業指示書の作成など、パート従業員も含めた教育

ゴール8「働きがいも経済成長も」



危険な箇所や作業、ルールなどを共有する張り紙

以上のように、様々な取り組みが積極的に行われています。

#### 【省エネへの取り組み】

可燃系廃棄物を焼却した際のエネルギーにより発電し、その電気と排熱を活用した空調設備を農業に利用しているため、化石燃料の使用量を減らし、温室効果ガス排出の軽減につながっています。発電設備2炉を配置しており、どちらかが停止しても、もう1炉が運転可能なため、常に発電を行えるように設備を整えています。



排熱を利用した熱供給システム（トランスヒートコンテナ）

### 【その他】

地域共生の中で、2年前から水稲の耕作放棄地を任せられ、水稲や野菜の露地栽培にも取り組んでいます。我が国の基幹的農業従事者は、65歳以上が約70%と高齢化が問題となっています。5年後～10年後には引退する人も増え、さらにそういった土地が増えていくと予想されます。現在、会社では約10haの露地栽培に取り組んでいますが、そうして預かる農地が今後5倍ほど拡大していくのではと見込んでいます。



左：花卉を栽培するハウス 右：栽培中のトマト

### 【結論】

今後の取組みとしては、「廃棄物は資源」を軸に、早生樹を活用した再生可能エネルギーの発電に向けた実証実験を行い、あらゆる可能性を探っています。そうしたエネルギーを活用した水産物の養殖や畜産も計画されており、さらにSDGsへの取組みが拡大し、持続可能な社会の構築に大きく貢献されていくことと期待します。廃棄物を活用しエネルギーや食に変えていくといったSDGsにつながる取組みによって、社会に貢献している事例です。

---

## 事例 5 - 2 : イノチオみらい株式会社

栽培品目 ミニトマト 施設面積 3.6ha

### 【当社概況】

省エネ・脱炭素の取り組みにおいて、浄化センターの排熱源を利用したヒートポンプや環境制御により 5 年間で A 重油消費量を 46%削減した事例です。

イノチオグループは 1909 年に愛知県渥美郡田原町で「石黒薬局」として始まりました。石黒薬局は農薬、農材業界にビジネスを拡大し、現在の農業を総合的に支援するグループに発展しました。「自分のいのちは、世のため人のため、他に尽くすためにあるとしか思えない」そう語った創業者の想いを大切に、農業分野での持続可能な循環型社会の実現のため、環境にやさしく人に配慮した農業の実践と、新たな農業技術の開発、普及を行っています。同グループの中でも当社の「イノチオファーム豊橋」では、愛知県の施設園芸をより一層進行するため、次世代施設園芸推進コンソーシアムを組織し、地域の先進的技術普及の一翼を担うことを目指しています。



イノチオファーム豊橋 空撮風景

イノチオファーム豊橋では、3.6ha の栽培棟でミニトマトの生産を行っており、高度な環境制御技術により計画的、安定的な生産を実現しています。最適な環境の中で、たっぷりと太陽の光を浴びたミニトマトは、鮮赤色で美しいツヤがあり、果形はきれいな球形で、生鮮ミニトマトで日本初の「機能性表示食品」の届出をしています。また、年間収量は 21t/10a を達成しましたが、現在は過剰生産をせず、外気導入と夜間冷

房をすることで夏越し栽培を確立させた周年収穫の計画生産に切り替えるなど、地域の先進的技術普及の一翼を担っています。



機能性表示食品「野菜で元気 GABA」ミニトマト

#### 【当社の強み】

当社の経営上の強みは、主に以下の2つあると考えられます。

#### 4). グループ全体での SDGs への取り組み

経営理念「全社員一人ひとりの成長と、生活を支え、やり甲斐のある仕事を実現し、お客さま、地域社会に役立ち、持続可能な循環型社会の実現に貢献します。」にあるように、イノチオグループ全体で、積極的な SDGs の取り組みを推進しています。特に、持続可能で循環型の農業を実現すべく、様々な技術開発と先進技術の普及に取り組んでいます。

#### 5). GLOBAL G.A.P.認証圃場

GLOBAL G.A.P.は GFSI(国際食品イニシアチブ)が認める認証制度の一つで、イノチオファーム豊橋は持続可能な農業を実践しながら世界基準に適合した作物を栽培する補助として、2017年4月にGLOBAL G.A.P.認証を取得しました。



当社の圃場

## 【SDGs の取り組み】

当社が現在取り組んでいると考えられる SDGs（省エネ関連は後述）のターゲットと内容は多数あるものの、代表的なものは次の3つとなります。

- 1). ターゲット 2.4 「2030 年までに、生産性を向上させ、生産量を増やし、生態系を維持し、気候変動や極端な気象現象、干ばつ、洪水及びその他の災害に対する適応能力を向上させ、漸進的に土地と土壌の質を改善させるような、持続可能な食料生産システムを確保し、強靱（レジリエント）な農業を実践する。」

先進的な技術を積極的に取り入れ、徹底した環境管理を行うことで生産性向上を実現しています。具体的には、複合環境制御装置「エアロビート」によりハウス内の環境をモニタリングし、各設備を複合して制御しています。また、培地重量センサ「スラブサイト」により、培地内水分をモニタリングし、灌水制御システム「アクアビート」による灌水・液肥管理に活用しています。



左：エアロビート 右：スラブサイト

- 2). ターゲット 4.4 「2030 年までに、技術的・職業的スキルなど、雇用、働きがいのある人間らしい仕事及び起業に必要な技能を備えた若者と成人の割合を大幅に増加させる。」

当社では、従業員の働きやすい環境づくりを追求しています。具体的には、パート従業員は家庭を持つ女性が多いことから、始業時間を 8:00,8:30,9:00 と3つの時間帯から選べるようにし、終業時間は各々の都合に合わせた設定としています。



作業道具置き場

また、半年毎に全従業員に対して面談を行うことで従業員の意見を聞き、雇用環境の改善に勤めています。従業員の意見を取り入れ改善した事例として、道具を共用から個人管理とすることで道具の管理状況が改善されたことが挙げられます。さらに、農業法人を含む民間企業、公的機関、教育機関等からの研修や社会見学等を積極的に受け入れて、農業技術やGAP・SDGsへの取り組みを紹介するなど「農育」にも取り組んでいます。

- 3). ターゲット 6.3 「2030 年までに、汚染の減少、投棄の廃絶と有害な化学物・物質の放出の最小化、未処理の排水の割合半減及び再生利用と安全な再利用の世界的規模で大幅に増加させることにより、水質を改善する。」

当社では、余剰溶液（排液）を回収し、ろ過・殺菌後、再利用しています。また、場内の排液は浄化センターで最終処理され、有害物質を排出しない仕組みとなっています。

#### 【省エネへの取り組み】

当社の省エネへの取り組みは、以下の SDGs ターゲットの達成に貢献します。

ターゲット 7.3 「2030 年までに、世界全体のエネルギー効率の改善率を倍増させる」

ターゲット 12.2 「2030 年までに天然資源の持続可能な管理及び効率的な利用を達成する。」

ターゲットに紐づく具体的な取り組み内容は以下の 2 つとなります。

#### ● 浄化センター放流水熱の利用

イノチオファーム豊橋では、隣接する浄化センターからの放流水（19℃）を熱源と

して活用し、従来型暖房のみと比較し重油消費量の30%削減を目指しています。同装置は、地中に埋設された直径80cmのポリエチレン管の外周に放流水を流し、管内部に空気を送り込むことで温風を取り出すことのできる省エネ型暖房システムです。面積当たりの重油使用料は、5年間で46%削減しました。

## 2) 生産効率の向上

上述の取り組みや内気循環や外気の入力、生育が促進される時間帯に限定した炭酸ガス施用などの栽培技術の組み合わせにより、2021年はトマト1kgあたりの生産で発生するCO<sub>2</sub>排出量（化石燃料・電力等をCO<sub>2</sub>換算）は1.74 kg/kgであり5年間で66.6%削減しています。



栽培の様子

### 【結論】

現時点でもかなり高い水準で持続可能な農業を実現しているにも関わらず、さらに高みを目指し、研究開発を続けるのと同時に、積極的に従業員の声を聞き、改善につなげている点が印象的でした。企業理念が持続可能な農業に直結していることがわかる事例です。

以上

### 事例 5-3 : 有限会社まごころ農場

栽培品目 ミニトマト 施設面積 1ha

#### 【概況】

省エネ・脱炭素の取り組みにおいて、廃タイヤを燃料としたボイラーの活用により灯油の使用量を7割低減した事例です。

有限会社まごころ農場（以下当社）は青森県でミニトマト栽培、加工、販売を行う6次化事業体です。斎藤社長は元JA職員でしたが、つくば科学博でトマトの水耕栽培の可能性に魅せられ、平成元年に就農しました。新規就農に当たり既存のトマトプラントの購入ではコストが嵩むことからハウスを自分で施設した他、水耕栽培システムも独学で工夫を凝らしながら作り上げました。平成8年に法人成りし、平成17年にミニトマトを活用した加工事業に進出、平成24年には新工場を建設、ドライフルーツ製造ラインを導入し、現在の経営体制が出来上がりました。当社のトマトは大手コンビニチェーンの商材にも採用される等品質の良さは折り紙付きです。農場部門については、ハウス24棟、年間生産量は110t強、従業員は7名（社長は除く。パート2名）になります。



#### 【当社の強み】

当社の強みは、徹底的なローコスト生産を指向する斎藤社長の意欲と創意工夫にあります。24棟のハウスは全て手作りである上に、水耕栽培システムも独自に考案した「手作り」のシステムになります。更に、廃タイヤを活用した暖房システムの導入や、トマトだけでなく、地元のリンゴを活用した加工事業への参入等社長の優れたアイデアとチャレンジ精神が当社の発展を支えていると言えます。今では、当社の強みを学びに近隣農家の研修を受け入れるまでになっています。

なお、人手がかかるトマトの作業員を通年で確保する必要があるものの、当地にお

ける冬場の生産では加温にコストがかかり過ぎることから、人員の有効活用の観点から加工事業へ進出したとのこと。

#### 【SDGs の取り組み】

当社の SDGs の取組においてユニークなものは、廃タイヤを活用した暖房システムです。地元で捨てるだけであった廃タイヤをプラスチック燃料として温水と蒸気を作り出し、クリーンなエネルギーに変換し活用しています。なお、廃タイヤの燃焼は高温で行われるため、大気汚染防止法の排ガス規制はクリアーしています。

次に、社長が独自に開発した水耕栽培システムも大変特徴があります。リンゴのアイスボックスを活用した独自のロックウールシステムは、市販品の 2 割程度という驚くべき低コストですが、性能は極めて実践的で優れており、培地を分離構造とすることで、万一病害が発生した場合でも、病害が発生したボックスを撤去するだけで、システム全体への蔓延を防止することができます。また、培地全体を発泡スチロールで覆う構造のため、外気温の影響を最小限に抑え、夏場の高温期にも特に外部から冷却する必要なくベッド内の温度は 25℃以下に保つことができます。そして、養液についてですが、独自に分析を重ね、最適な肥料配合体系を確立したことで、養液使用量を削減すると同時に廃液をなくすことも可能にしました。

病害防除については、できるだけ化学農薬を減らすことを心がけており、バチルス菌やトリコデルマ菌、天敵昆虫などの土壌改良剤や生物農薬を利用することで化学農薬の使用量を大幅に減らしています。

人材関連では、農場において障害者を雇用しており、いわゆる農福連携を実現しています。さらには、地域ではトマトのハウス栽培を行いたい農家を受け入れて研修を実施する、加工事業を行うことで雇用を生み出している等地域との結びつきを強めています。



(左：培地全体を発泡スチロールで覆う構造。右：分離構造)

#### 【省エネへの取り組み】

廃タイヤボイラーの活用により、A 重油ボイラーに比べエネルギーコストを大幅に削減しています。

また、当社独自の発泡スチロールを活用した栽培システムの活用により夏場の冷却設備も不要です。

また何よりも、冬は暖房コストが大きく嵩むことから、冬季間はトマトの生産を行わないことも省エネの取組として特筆できます。就農当初は通年でトマト栽培を行っていましたが、寒冷地での生産にはエネルギーコストも大きくかかることから、加工事業へ進出することにより生産条件が不利になる冬期のトマト栽培を停止することができています。



(廃タイヤボイラーシステム)

## 【その他】

当社は今年からリンゴ栽培にも取り組みます。これまで加工用のリンゴは仕入れ品で対応してきましたが、これからはリンゴ生産も自社で行うことで、6次産業化を完成させる予定です。

## 【結論】

独学で就農し、事業を拡大させてきた社長の創意工夫が随所にみられる経営です。特に独自の水耕栽培システムはコスト抑制が動機だったのかもしれませんが、養液や排水の抑制および夏場の冷却設備も不要にする優れた栽培システムです。SDGsの取組は儲からないと考える人も相応にいますが、コスト抑制の積み重ねが結果として環境負荷低減につながっています。そして、事業を発展させることで周辺農家への影響や雇用を通じて地域経済へ貢献できていることも含め、優良な取組事例と言えます。

以上

## 6 再生可能エネルギー バイオマス加温の利用

## 事例 6 - 1 : 株式会社オーガニック nico

栽培品目 トマト ベビーリーフ イチゴ 施設面積 70a

### 【当社概況】

省エネ・脱炭素の取り組みにおいて、木質ペレットを利用したバイオマス加温機を用い、脱化石燃料を実現した事例です。

当社は2010年に「自然と人間と技術の調和を図り、人間と地球が真に健康でいられる社会づくりに貢献する」という基本理念を持ち創業しました。有機農産物の普及のために「有機野菜の生産と販売」「有機農業生産技術の開発と普及」の2つを事業の軸としています。現在は「有機野菜事業」「アグリサイエンス事業」「有機イチゴ苗事業」を行っています。

現在稼働している温室施設は21棟で、主に「ミニトマト」「ベビーリーフ」「いちご」の栽培を行っており、直近の年間収穫量は3つ合計で21.6t/反。その6~7割は京都府に流通しています。



写真：ハウス外観



写真：取扱商品

## 【当社の強み】

当社のマーケティングにおける強みは、主に以下の4つを挙げることができます。

### 1). 標準化された有機農業の技術

当社は「持続可能な農業に関する技術開発と普及」をミッションに掲げ、2021年にアグリサイエンス事業部を設立。経験や勘にたよるのではなくデータを活用し独自の農業技術を研究開発し現場に落とし込んでいます。

### 2). 複数の収益機会

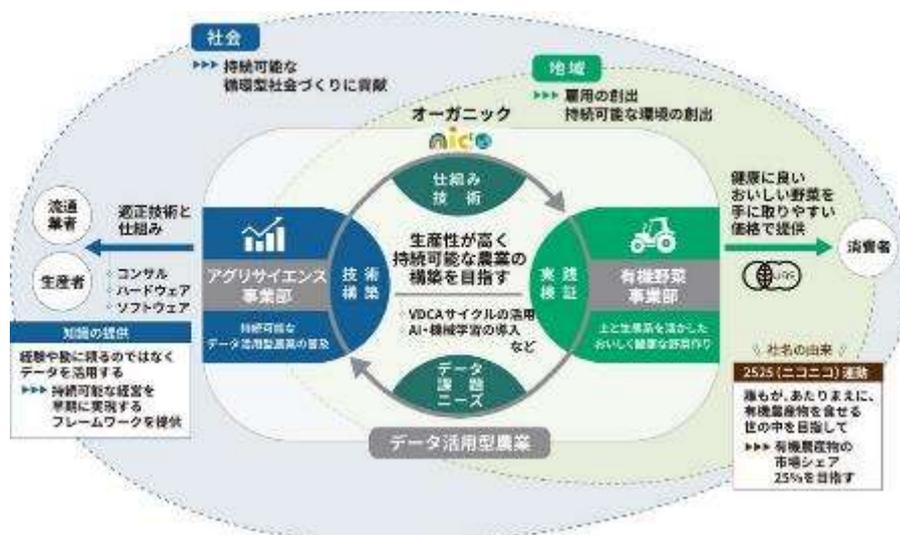
農産物の販売だけでなく、「セミナー講演」「農業コンサルティング」「受託研究」など複数の収益機会を持つことで経営の安定化が図られています。

### 3). 国内と中国に市場がある

2020年に上海に迪福洛企業発展有限公司を設立。農業の生産受託事業などを請け負うことで日本国内だけでなく中国でも収益機会を広げています。

### 4). 生産現場と研究開発現場を保有している

アグリサイエンス事業部で研究開発された技術を自社農場で実践。PDCAサイクルを回すことでその技術をブラッシュアップさせていくことが可能となっています。



図：当社の事業内容（当社 HP より）

## 【SDGsの取り組み】

当社が現在取り組んでいると考えられるSDGs（省エネ関連は後述）のターゲットと内容は、次の3つとなります。

- 1). ターゲット 6.3 「2030年までに、汚染の減少、投棄の廃絶と有害な化学物・物質の放出の最小化、未処理の排水の割合半減及び再生利用と安全な再利用の世界的規模で大幅に増加させることにより、水質を改善する。」

当社の社名の由来となっている、国内有機農産物のシェアを25%まで引き上げて有機農産物があたりまえになるようにしようという取り組みを「ニコニコ運動」と名付けています。有機栽培農産物がどこの量販店でも当たり前のように一般消費者の目に付くよう有機栽培技術の向上を図っています。

又、有機農法で土づくりを行っていくと土中炭素が増えて土の浄化力が上がっていきます。そのため安全な水を地下水や川に流すことが可能となっております。



更に、燃料に木質ペレットを使用したバイオマス加温機を活用することで環境に配慮したハウス暖房を行っています。

写真：ペレット加温機

- 2). ターゲット 8.5 「2030年までに、若者や障害者を含む全ての男性及び女性の、完全かつ生産的な雇用及び働きがいのある人間らしい仕事、並びに同一労働同一賃金を達成する。」

社員・パートに女性を積極的に採用しています。また採用した女性が働きやすいように新たに女性専用のトイレを増設するなどの施策も行っています。

写真：休憩の様子



- 3). ターゲット 9.5 「2030 年までにイノベーションを促進させることや 100 万人当たりの研究開発従事者数を大幅に増加させ、また官民研究開発の支出を拡大させるなど、開発途上国をはじめとする全ての国々の産業セクターにおける科学研究を促進し、技術能力を向上させる。」



アグリサイエンス事業部を立ち上げ、ハウスや環境制御システムにこだわらない独自の有機栽培技術の研究開発をしています。

(左写真：ベンチャー企業評価認定書)

#### 【省エネへの取り組み】

当社の省エネへの取り組みは、次の SDGs ターゲットの達成に貢献します。

ターゲット 7.3 「エネルギー効率を向上させる」

ターゲット 3.9 「2030 年までに、有害化学物質、並びに大気、水質及び土壌の汚染による死亡及び疾病の件数を大幅に減少させる」

ターゲット 8.4 「2030 年までに、世界の消費と生産における資源効率を漸進的に改善させ、先進国主導の下、持続可能な消費と生産に関する 10 年計画枠組みに従い、経済成長と環境悪化の分断を図る」

これらターゲットに紐づく具体的な取り組み内容は以下の 2 つとなります

- 自然エネルギーの有効活用

前述【SDGs の取り組み】で記した通りハウス暖房に木質ペレットを利用したバイオマス加温機を活用することで自然エネルギーの有効活用を図っている。

- ハウス保温の効率化

「複層屋根パネルの導入」や「保温カーテンの隙間処理の改善」などの創意工夫でハウス保温の効率化を図っています。これにより unnecessary エネルギー利用の削減に取り組んでいます。

写真：保温カーテンの隙間処理



このような省エネの取り組みを行っている背景には社長の父親が大きく影響を与えています。父親が農学者であったため幼い頃から農業に触れる機会が多く、環境保護やエネルギー問題についても語り合うことも多々ありました。そのため当社を創業した目的の一つに「地球の健康・人間の健康を守る」ことを掲げました。そういった背景から省エネに対する取り組みを続けているが現状では「コストとの兼ね合いが合わない」と言った苦労もあります。今後は排出 CO2 の定量化にも取り組んでいきたいと仰っていました。

#### 【その他】

今後、当社の目標としてまずは「有機野菜事業部の営業利益の黒字化」を目指すとのこと。現状では助成金を活用して成り立っている部分があります。真の意味で「持続可能な農業」を目指すためにも今後も、「データ活用型有機農業」の体系化・構築に注力していくとのこと。そして新しい取り組みとして米などの「土地利用型作物」でカーボンニュートラルかつオーガニックで栽培する技術にも挑戦していきたいと仰っていました。

#### 【結論】

社名ともなっている「国内有機農産物のシェアを25%まで引き上げて有機農産物があたりまえになるようにしよう」という思いを実現するために、バイオマス加温の活用や、さまざまな独自技術の研究開発を行っています。コスト面で苦労がありながらも環境面への配慮にも常に注力しています。「理念」「起業家精神」という定性的な側面と「データ活用」という定量的側面が見事に噛み合った事例です。

以上

---

## 事例 6 - 2 : 高松農園

栽培品目 トマト

施設面積 22a

### 【当社概況】

省エネ・脱炭素の取り組みにおいて、木質ペレットを利用したバイオマス加温機を用いて、大幅に A 重油の消費量を低減した事例です。

当農園の創業は 1964 年で、現経営者の父がトマト作りを始めました。当初からハウスにより栽培していましたが、最初は土耕栽培でした。1980 年代に入り、土耕栽培から当時としては珍しかった水耕栽培に変更します。現経営者の父が、土耕栽培よりも水耕栽培の方がトマトの生命力を活かせると思ったことによります。つくば万博（1985 年開催）で展示されていた水耕栽培と同じ栽培方法を取り入れました。



水耕栽培のトマトを手にする当農園代表高松氏

2005 年頃、それまでは大玉トマトだけを栽培していましたが、スーパーに直接販売するなかで、大規模産地と競争せざるを得なくなり、活路を見出そうと特徴の出せるフルーツトマトの導入に踏み切りました。現在の栽培は、すべてフルーツトマトです。手がかかっても、ちょっと大変でも、すべては「おいしい！」の笑顔のために、我が子を育てるように大事にトマトを育てています。

### 【当社の強み】

当農園の強みは、創意工夫を凝らし、新しいことを積極的に取り入れている点が挙げられます。現経営者の父は、水耕栽培を始めただけでなく、例えば、作業効率をあげるため、水平移動するハウス内張カーテンを考案し、特許を取得しています。また、父の影響を受けた現経営者も、今ほど環境問題が注目されていなかった頃から、

先方の許可を得た上で、出荷用の段ボール箱に使用済み段ボール箱を再利用してい

ます。出入りするスーパーの使用済みかん箱を見て「しっかりしていて、きれいなのに、もったいない」と思ったことがきっかけとのこと。環境問題への関心の高まりもあってか、レストランや個人の宅配において、使用済みボール箱を選択なさる方も多いそうです。



ブランド化したフルーツマト商品一覧



代表と家族従業者



水平移動のハウス内張カーテン

#### 【SDGs の取り組み】

SDGs の取組としては、当社はお客様の声、社会の要請を敏感にキャッチして経営を行ってきたなかで、以下の SDGs に繋がる取り組みを実践してきました。

<ゴール 12 つくる責任、つかう責任>

ターゲット 12.5 : 2030 年までに、廃棄物の発生防止、削減、再生利用及び再利用により、廃棄物の発生を大幅に削減する。

上述した通り、出荷用段ボール箱に使用済み段ボール箱を再利用することにより、廃

棄物の発生を大幅に削減しています。また今後、自農園の自動販売機において、ビニール袋に入れず皿盛りでのトマトを販売する予定です。

#### <ゴール 8 働きがいも経済成長も>

ターゲット 8.8：移住労働者、特に女性の移住労働者や不安定な雇用状態にある労働者など、すべての労働者の権利を保護し、安全・安心な労働環境を促進する。

腰を曲げず立ったまま収穫できるように垂直栽培に変更し、また早くから高所作業台車を導入し、安全・安心な労働環境づくりを進めています。



自農園に設置している自動販売機



高所作業台車で作業をする現経営者の父

#### 【省エネへの取り組み】

当農園は、A 重油暖房機からペレット焚き暖房機に変更しました。ペレット焚き暖房機導入当初の測定によると、1 シーズンで A 重油 10,000L 削減、CO<sub>2</sub> を 25,100g 排出削減しています。灰掃除に手間がかかるものの、次に現在使っている A 重油暖房機を買い換える際も、ペレット焚き暖房機を導入する予定です。



ペレット焚き暖房機



木質ペレット

## 【結論】

当農園は、SDGsを「特別なこと」ではなく「当たり前のこと」として取り組んでいます。当たり前であることから、管理に手間がかかるものの、ペレット焚き暖房機は導入すべきものとの考えで、CO<sub>2</sub>の排出量削減を実現しています。脱炭素を目指すために求められる経営意識の参考となる事例です。

以上

## 7 再生可能エネルギー 地熱の活用

## 事例7：株式会社タカヒコアグロビジネス（愛彩ファーム九重）

栽培品目 パプリカ トマト 施設面積 3.2ha

### 【同社概況】

省エネ・脱炭素の取り組みにおいて、地熱の活用により脱炭素を実現した事例です。

株式会社タカヒコアグロビジネスは、大型プラント建設会社である親会社・株式会社タカフジの子会社として創業しました。家業の農家を継ぐため退職した、ひとりの社員が語る「農家の厳しさ」を皮切りに、国内農業の実情を調査。多くの課題があることを知りました。更に調査範囲を広げ、国内の農家はもちろん、世界の先進的な農業を参考にし、オランダの生産法人とパートナ契約を結んでいます。オランダでは、国営のガス会社とトマト農家が排熱を共有している事例があり、創業にあたり大きなヒントを得ました。そして、エネルギー事業を得意分野としている親会社のノウハウを活かした、新しい農業ビジネスを叶える場として「愛彩ファーム九重」を立ち上げました。



32,000 m<sup>2</sup>の栽培面積を持つ「愛彩ファーム九重」

経営理念は「夢を持ち、夢をかなえていく、人や組織をつくる」こと。大分らしさを活かした農業について考え、地熱を活かした栽培方法により、施設園芸のエネルギーコストゼロを実現しています。

主力栽培種目はパプリカで、収穫量の9割を占めます。続いてトマト、少量ですがバジルなども栽培しています。販売先は全国を対象としており、A級品・B級品は仲卸業者や小売量販店に販売。パプリカとトマトの売り上げは約3億2,000万円にのぼります。C級品は、経営しているレストランで料理として提供し、同飲食店内でC級品野菜の販売も行っています。



蒸気と温水を巡らせ地熱を効率的に利用している

#### 【同社の強み】

同社では、親会社で培った組織風土、得意分野である「エネルギー」を活かした栽培方法、C級品までお客様に愛される販路の形成が強みとなっています。

#### 6). 親会社で培った組織風土

同社は、匠の技術が必要となる一般的な農業、いわゆる「その人『しか』できない」農業とは異なります。技術マニュアルの作成や工程管理を行った上で、安全を維持するため、親会社の高所作業有資格者から講習を受ける等、全体のスキル向上・品質向上に取り組んでいます。

#### 7). エネルギーを活かした栽培方法

同社の調査によると、農家のエネルギーコストは30%を越えているという結果が出ました。同社では、温泉熱を利用した栽培を行うことで、施設園芸にかかるエネルギーコストゼロを実現しています。建設時に配管を敷設し、余剰熱がハウスに送られる仕組みです。地熱井戸を2本有し、無料の熱源があること、また、メンテナンスはグループ会社で実施できることにより、更なるコストカットに繋がっています。

8). C級品までお客様に愛される販路の形成

大分市内にある飲食店（1店舗）は、同社のグループ会社が経営を行っています。提供される料理には、規格外であるC級品の農産物が利用されています。また、店内にはC級品野菜の販売スペースを設けており、その売り上げは2割を占めています。実際に農産物の美味しさを味わった上で、野菜を購入できるこの仕組みは、C級品の廃棄を限りなくゼロに近づけています。



C級品野菜を調理し提供、店舗の敷地内で販売も行われている

【SDGsの取り組み】

同社のSDGsの取り組みは、主に「栄養ニーズへの対処」「持続可能な開発にもたらす貢献の理解などの教育」「再生可能エネルギー・資源利用効率の向上」「廃棄物の排出量を削減」です。

4). 栄養ニーズへの対処

温泉を混ぜ、養液栽培を行っている同社。医学系の大学や製薬企業の協力を得て、栄養価の高い作物ができていることを確認し、機能性表示食品となっています。

5). 持続可能な開発にもたらす貢献の理解などの教育

イベントでは、野菜ソムリエを呼び、生産者のこだわりを伝え、商品の価値を高めるとともに、食を通じて農業への関心を高める努力を行っています。また、調理師学校に通う学生向けに、大分県産品だけでフレンチを作る等、生産者のことまで理解した状態で調理する意識づけを行っています。

6). 再生可能エネルギー・資源利用効率の向上

施設栽培の熱源には、敷地内に設置した地下数百メートル以上の地熱井戸から出た蒸気と温水を利用しています。既に存在しているエネルギーを最大限に活かし、施設栽培のエネルギーコストゼロを実現しています。

7). 廃棄物の排出量を削減

量販店に販売できないC級品は、グループが営業している飲食店の食材として利用しています。レストラン顧客の6~8割は、店内で販売しているC級品野菜を購入するため、売り上げの2割はC級品野菜が占めています。また、協力関係のある農家にも声掛けを積極的に行い、自社以外の廃棄物排出量削減にも繋がっています。

【省エネへの取り組み】

同社の省エネに対しての取り組みは、主に「地熱の利用」と「物流コスト（燃料等）削減」が挙げられます。通常時の施設の加温には化石燃料の使用は無く、100%削減されています。

● 地熱の活用

一般的な農家では、およそ30%がエネルギーコストである調査結果を得ていますが、同社では大分ならではの地熱を活かしたエネルギーを利用することで、それを可能な限りゼロに近づけています。

● 物流コスト削減

販売先のニーズを物流企業に伝え、同社から販売先までの産地の商品を同時に集荷するよう働きかけ、物流企業の積載率を高めています。それにより、同社の物流コストカットはもちろん、間接的に輸送車の燃料削減にも繋がっています。



地熱を利用している様子

#### 【その他】

コロナ禍前は、年3回程度オランダに行き、従業員研修を行うなど、更なる発展に積極的です。国内であれば、次世代事業を活用する研究ベースの事例を、どうすれば実装できるかを考える意見交換の場に参加し、成功事例になるよう実際にテストを行うなど、農業そのものの発展に繋がる活動も行っています。

#### 【結論】

地域の熱資源を活用した事例です。ロシア・ウクライナの問題があるため保留となっていますが、ハウスを増設し、1ha以上敷地を広げる計画があります。パプリカは栽培すればする程販売できるニーズを確認しており、状況次第で更なる事業拡大が期待できます。また、海外や国内で積極的な情報収集を行い、土地ならではのエネルギー資源を活かした栽培方法は、持続可能な施設園芸のモデルケースです。

## 8 再生可能エネルギー 温泉熱利用

## 事例 8 : 株式会社アグリイーな田んぼアートの里

栽培品目 イチゴ 施設面積 32a

### 【概況】

省エネ・脱炭素の取り組みにおいて、温泉熱を利用し化石燃料ゼロを実現された事例です。

株式会社アグリイーな田んぼアートの里（以下当社）は、田舎館村の活性化を目的にした田んぼアートの里ブランド化推進事業におけるパイロットファーム整備事業から生み出された会社です。田舎館村では平成5年から始めた「田んぼアート」がふるさとイベント大賞を受賞し、観光農業の里として知名度を得る一方で、昔からの主産業であるコメとイチゴについては、生産者数が減少傾向にあったことから、農業の高付加価値化と雇用拡大、そして観光農園として通年稼働することで観光客を呼び込み、地域ブランド力の向上を目指し平成30年に設立されました。当社は観光農園用のハウス13棟の他育苗用ハウス等があります。昨年の年間の入場者数は4,000人強で、冬イチゴの入場が8割を占めます。従業員は8名のうちパートが5名になっています。



（当社外観：左 当社 HP より。右 今回撮影 雪景色の中で営業中）

### 【当社の強み】

当社の強みは、夜間の気温低下や雪の降り積もる冬場も、近隣にある温泉施設の温泉熱を利用することで通年でイチゴの生産を行い、観光農園の運営ができることです。12月～6月は甘く粒の大きい冬イチゴ、7月～11月は甘酸っぱい夏イチゴの生産

と季節により種類を分けており、リピート需要も取り込んでいます。また、現在利用は少ないものの、観光いちご園ではイチゴオーナー制度も実施しており、当社のファンづくりを目指しています。

#### 【SDGsの取り組み】

当社は地域活性化プロジェクトから生まれた会社です。従って、設立当初からSDGsのゴールの「8.働きがいも経済成長も」、「9.産業と技術革新の基盤をつくろう」「11.住み続けられるまちづくりを」の達成を目的にしています。官民一体のプロジェクトとしてスタートしたことから、社名には村の一大イベントである「田んぼアート」を冠し、農園の場所も田んぼアート会場に隣接と、地域の観光産業の一翼を担う存在として位置づけられています。従って、温泉熱を利用した暖房システムについても、当社の設立プロジェクト検討段階からシステムとして取り込まれていました。プロジェクトを通じ、雇用を確保するとともに、昔からのイチゴの産地として存続を目指しています。現状イチゴは外販等することなくほぼいちご狩りで消費されており、今後もハウスを増棟予定と事業は順調に拡大しています。

生産面で特に気を配っていることは、化学由来の農薬使用の抑制です。うどん粉病に悩まされていましたが、植物由来の活力剤を使用してからは、うどん粉病の発生が少なくなり、農薬散布量も減らすことができています。

また、観光農園だからという面もありますが、当社の施設は全て高設栽培であり、農園で作業する人たちが作業しやすい環境も実現できています。



(佐藤社長と従業員：当社 HP より)

(イチゴ狩りの風景：当社 HP 写真を加工)

### 【省エネへの取り組み】

当社の最大の特徴は温泉熱を利用した省化石燃料の暖房システムです。概ね11月から3月までの期間は、近隣の温泉施設から温泉を引き込み、ハウス内を循環させて暖房として利用しています（地域活性化プロジェクト支援により温泉使用量はポンプ稼働の電気代のみとなっています）。当初は温泉熱をハウス地面に通していましたが、温泉熱の温度だけでは厳冬期に十分な室温を確保できなかったことから、現在は地中だけでなく、培地ベンチ直下で温泉を循環することで室温を確保するようにしています。また、ハウスの外張りを2重被覆化する他、培地ベンチそのものを直接被覆する等の工夫により、エネルギー消費を抑制しつつ最適な生育環境を整えています。夏場の暑熱対策としては、特に冷房システム等は使用せず、ハウスの側面開放のみで十分対応可能となっています。



（培地ベンチを被覆）

（培地ベンチ直下の温泉循環システム）

### 【その他】

当社の生産したイチゴのほとんどはイチゴ狩りで消費される等観光農園として事業は好調です。今後は冬イチゴ中心に徐々に農園を拡張していく予定です。

### 【結論】

村の活性化を目指したプロジェクトから誕生した当社は、正に地域一体となった取組が功を奏し、地域のリピーター需要に支えられ順調に事業を拡張しています。イチゴの産地としての存続、雇用の創出、観光需要の拡大等、過疎化に悩む地域における持続可能な産業育成化の優良な取組事例と言えます。

以上

中小企業診断士	谷川	大致
中小企業診断士	伊沢	豊
中小企業診断士	佐藤	純
中小企業診断士	小林	雅彦
中小企業診断士	内田	泰裕
中小企業診断士	吉川	順子
中小企業診断士	木下	壮平
中小企業診断士	山崎紫穂子	
中小企業診断士	野村	元治
中小企業診断士	水越	嘉隆
中小企業診断士	平林	丈晴
中小企業診断士	本田	一也
中小企業診断士	楠木	一央
中小企業診断士	森川	泰裕
中小企業診断士	新井	孝彦
中小企業診断士	村田	祐己
中小企業診断士	音辻	哲也

農林水産省

令和4年度SDGs対応型施設園芸事例普及事業

SDGs対応型施設園芸事例マニュアル

令和5年3月16日

戦略農業振興支援ネットワーク合同会社

合同会社AMU経営研究所