【お知らせ】

最新版（平成31年3月発行）の報告資料は下記で公開されています。ぜひご覧ください。

平成30年度　次世代施設園芸地域展開促進事業

・事業報告書（PDFファイル：6999KB）

http://www.jgha.com/jisedai/h30/report/30jigyouhoukokusho.pdf

・（別冊1）「大規模施設園芸・植物工場　実態調査・事例調査」（PDFファイル：3894KB）

http://www.jgha.com/jisedai/h30/report/30bessatsu1.pdf

・（別冊2）「次世代施設園芸・植物工場導入・改善の手引（3．運用編訂正版）」（PDFファイル：6638KB）　http://www.jgha.com/jisedai/h30/report/30bessatsu2.pdf

・（別冊3）「次世代施設園芸の普及拡大に向けた人材の必要性と、その育成方法の検討」（PDFファイル：8603KB）http://www.jgha.com/jisedai/h30/report/30bessatsu3.pdf

・（別冊4）「農業用ハウス設置コスト低減のための事例集」（PDFファイル：5848KB）

http://www.jgha.com/jisedai/h30/report/30bessatsu4.pdf

平成２９年度次世代施設園芸地域展開促進事業

（全国推進事業）

事業報告書

平成３０年３月

一般社団法人日本施設園芸協会

目次

１．全国推進事業の目的　4

２．全国推進事業の概要　4

３．全国推進事業の実施体制

３．１　運営委員会の構成

3.1.1　企画委員会　5

3.1.2　次世代施設園芸検討専門委員会　6

3.1.3　高度環境制御技術研修施設選定審査委員会　6

3.1.4　高度環境制御技術研修検討専門委員会　6

3.1.5　標準化検討専門委員会　6

3.1.6　カリキュラム検討作業部会　7

3.1.7　専門委員　7

３．２　運営委員会の開催

3.2.1　企画委員会　7

3.2.2　次世代検討専門委員会　8

3.2.3　高度環境制御技術研修施設選定審査委員会　8

3.2.4　高度環境制御技術研修検討専門委員会　8

3.2.5　標準化検討専門委員会　9

3.2.6　カリキュラム検討作業部会　9

４．全国的な次世代施設園芸関連情報の発信

４．１　次世代施設園芸の展示・紹介

4.1.1　パンフレット、ホームページ等での情報発信　10

4.1.2　セミナー等での展示・紹介　11

４．２　全国実態調査、優良事例調査　12

４．３　次世代施設園芸フォーラムｉｎ北海道実施報告

4.3.1　次世代施設園芸フォーラムの方針　12

4.3.2　開催概要　12

4.3.3　参加対象者及び申込み方法　13
4.3.4　プログラム構成　13
4.3.5　報告内容の概要　14
4.3.6　フォーラム来場者へのアンケート結果　19

５．次世代施設園芸拠点等における栽培データ等の収集・分析を通じた栽培・経営指導
５．１　次世代施設園芸の課題の洗い出しと解決策の検討　22
５．２　次世代施設園芸拠点への栽培・経営指導　22
5.2.1　北海道拠点　22
5.2.2　宮城県拠点　25
5.2.3　埼玉県拠点　29
5.2.4　静岡県拠点　31
5.2.5　愛知県拠点　34
5.2.6　富山県拠点　36
5.2.7　兵庫県拠点　39
5.2.8　高知県拠点　41
5.2.9　大分県拠点　44
5.2.10　宮崎県拠点　47
５．３　次世代施設園芸のケーススタディーの作成　49
５．４　次世代施設園芸拠点情報交換会の開催　49

６．次世代施設園芸に取り組む意向のある産地・農業者向けの手引きの策定　50
７．次世代施設園芸の指導者育成とコンサルティングビジネスの検討
７．１　指導者育成のための研修の実施　51
7.1.1　北部付こう常拠点における研修　51
7.1.2　研修の案内と計画概要　51
7.1.3　アンケートの実施　60
7.1.4　研修テキスト・資料の公開　61
７．２　コンサルティングビジネスの確立に向けたモデルカリキュラム等の検討　62

１．全国推進事業の目的

実需者ニーズを踏まえた野菜等の周年安定供給に貢献し、所得の向上と地域の雇用創出が見込まれる施設園芸において、さらなる生産性向上を図るよう、高度な環境制御を行い、地域エネルギー等や雇用労働力を活用する次世代施設園芸の取組拡大に向け、次世代施設園芸拠点等で得られた成果等を横断的に取りまとめ情報発信を行う。また取組拡大に必要な指導者の育成を進めるよう、研修の実施やモデルカリキュラム、共通コンテンツ等の検討を行う。これらを一体的に行うことで次世代施設園芸の取組を各地域に展開することを目的とする。

２．全国推進事業の概要

（公募要領より）

次世代施設園芸の地域展開を促進するため、次の取組を支援する。

ア　次世代施設園芸の取組等の横断的な情報発信

次世代施設園芸拠点等の概要及び技術実証で得られた成果をホームページや資料等に取りまとめるとともに、次世代施設園芸拠点等で得られた知見やノウハウを全国に発信するものとする。

また、次世代施設園芸拠点等における取組をはじめとする高度な施設園芸の実態調査を行い、取りまとめるものとする。

さらに、次世代施設園芸拠点等を横断的に比較・分析して情報発信等を行う次世代施設園芸全国展開推進フォーラム及び、次世代施設園芸の要素技術（高度環境制御技術、地域エネルギー活用・省エネルギー化技術、雇用型生産管理技術）を習得した生産者をはじめとする高度な施設園芸に取り組む先進農業者による意見交換会を開催するものとする。

イ　次世代施設園芸拠点等における栽培データ等の収集・分析を通じた栽培・経営指導

次世代施設園芸拠点等における栽培データ等を収集・解析することで、次世代施設園芸の運営における課題を洗い出し、その解決に向けて技術的支援や、労務管理の構築の支援等の栽培・経営指導を行うものとする。

ウ　次世代施設園芸に取り組む意向のある産地・農業者向けの手引きの策定、施設・設備仕様の標準化の検討等

今後、高度環境制御栽培技術、地域エネルギーの活用・省エネルギー技術、雇用型生産管理技術等を導入し、次世代施設園芸に取り組む意向のある産地・農業者向けに次世代施設園芸拠点等で得られた知見や課題・ノウハウを分析・整理した手引きを策定するとともに、コスト低減のための施設・設備仕様の標準化等の検討を行うものとする。

エ　次世代施設園芸の指導者育成とコンサルティングビジネスの検討

大学や試験研究機関等の協力を得て、生育状況に応じた高度環境制御や雇用型生産管

理等を指導することができる指導者を育成するための研修を行うとともに、民間活力を活用した有償のコンサルティングビジネスの確立に向けたモデルカリキュラム・料金体系共通コンテンツ等の検討を行う。

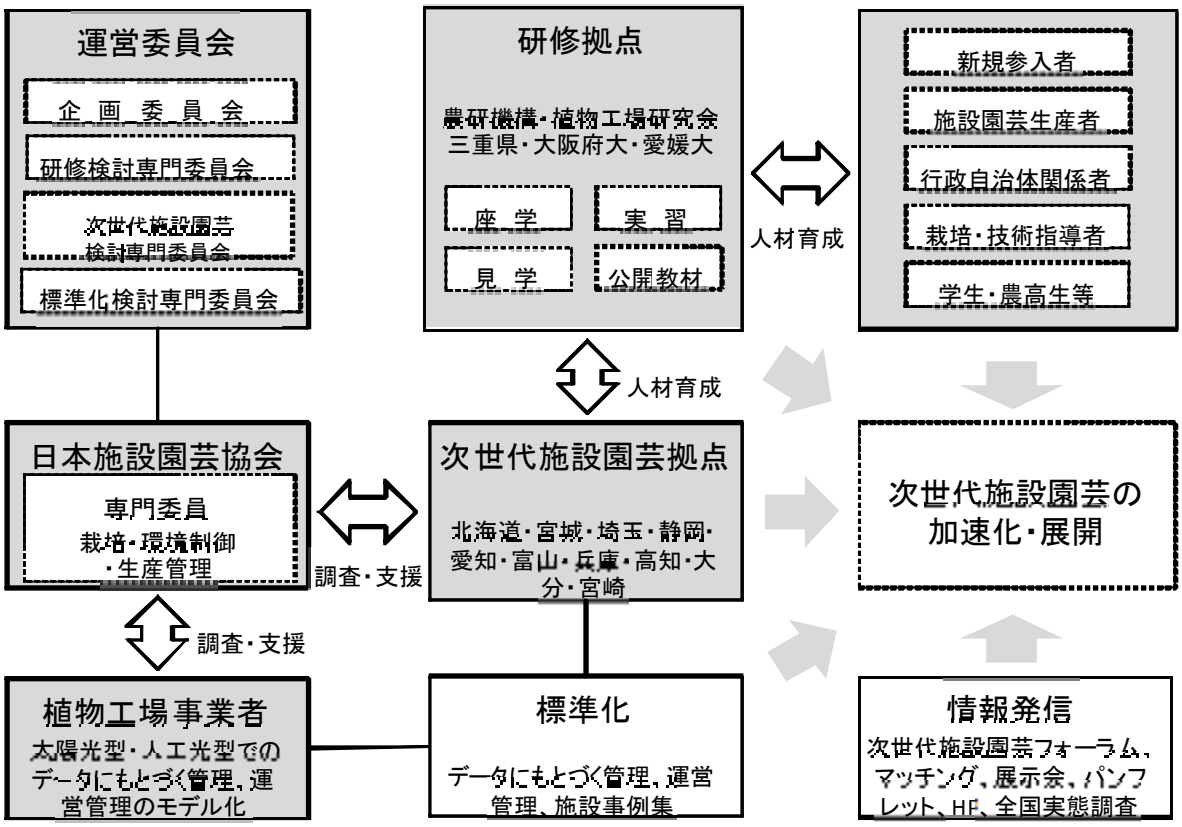


図　全国推進事業の実施概要

３．全国推進事業の実施体制

３．１　運営委員会の構成

3.1.1　企画委員会（４名）

委員氏名		所属・役職名
委員長	高市　益行	農研機構　野菜花き研究部門　企画管理部長
委　員	古在　豊樹	千葉大学名誉教授、NPO 植物工場研究会　理事長
	後藤　英司	国立大学法人　千葉大学　大学院　園芸学研究科　教授
	大山　寛	全国野菜園芸技術研究会　会長

3.1.2　次世代施設園芸検討専門委員会（4名）

委員氏名	所属・役職名
委員長　　東出　忠桐	農研機構　野菜花き研究部門 野菜生産システム研究領域 施設生産ユニット長
副委員長　大山　克己	みのりラボ(株)代表取締役、大阪府立大学植物工場研究センター特認准教授
委　員　　林　真紀夫	東海大学　名誉教授
阪下　利久	オイシックスドット大地（株）戦略調達セクション ファウンダー

3.1.3　高度環境制御技術研修施設選定審査委員会（3名）

委員氏名	所属・役職名
委員長　林　　真紀夫	東海大学名誉教授
委　員　佐瀬　勘紀	日本大学生物資源科学部　教授
板木　利隆	板木技術士事務所　所長

3.1.4　高度環境制御技術研修検討専門委員会（6名）

委員氏名	所属・役職名
委員長　　中野　明正	野菜花き研究部門 野菜生産システム研究領域　生産環境ユニット長
副委員長　和田　光生	大阪府立大学大学院生命環境科学研究科　　講師
委　員　　塚越　覚	千葉大学環境健康フィールド科学センター　　准教授
礒崎　真英	三重県農業研究所野菜園芸研究課　主幹研究員
高山　弘太郎	愛媛大学農学部　准教授
今村　仁	農研機構　九州沖縄農業研究センター　イチゴ栽培グループ上級研究員

3.1.5　標準化検討専門委員会　（３名）

委員氏名	所属・役職名
委員長　　丸尾　達	千葉大学大学院園芸学研究科　　教授
副委員長　岩崎　泰永	農研機構　野菜花き研究部門 野菜生産システム研究領域 生産工学ユニット長
委　員　　鈴木　克己	静岡大学大学院総合科学技術研究科農学専攻　　教授
東馬場　怜司	（株）兵庫ネクストファーム　取締役
島田　悠平	（株）木田屋商店　小浜植物工場グリーンランド 工場長

3.1.6 カリキュラム検討作業部会（5名）

委員氏名	所属・役職名
吉田　征司	全国農業協同組合連合会　生産資材部園芸資材課 主管
林　俊秀	（株）Tedy　代表取締役
岩本　健太郎	栃木県下都賀農業振興事務所　経営普及部野菜課 主任
安　東赫	農研機構野菜花き研究部門 野菜生産システム研究領域　施設生産ユニット 上級研究員

3.1.7 専門委員（4名）

委員氏名	所属・役職名
李　基明	慶北大学　名誉教授
狩野　敦	株式会社ダブルエム　代表取締役
田口　光弘	農研機構　北海道農業研究センター 水田作研究領域　主任研究員
稲山　光男	三菱ケミカルアグリドリーム（株）　技術顧問

３．２　運営委員会の開催

3.2.1 企画委員会

＜事業の効率的な実施を図るため、取り組み内容の検討および進捗状況の確認を行う＞

第１回　開催日：平成29年5月29日
場　所：東京八重洲ホール
出席者：委員、農水省担当官、事務局
検討事項：本事業の実施計画について

第２回　開催日：平成29年10月26日
場　所：東京八重洲ホール
出席者：委員、農水省担当官、事務局
検討事項：本事業の実施状況について

第３回　開催日：平成30年3月9日
場　所：コングレスクエア日本橋
出席者：委員、農水省担当官、事務局
検討事項：本年度の事業実施結果について

3.2.2　次世代検討専門委員会

＜次世代施設園芸関連情報の全国発信と取組意向のある産地への計画策定支援、経営･栽培指導等の検討を行う＞

第１回　開催日：平成29年４月20日
場　所：東京八重洲ホール
出席者：委員４名、農水省担当官１名、事務局４名
検討事項： 本事業の実施計画について

第２回　開催日：平成30年３月２日
場　所：コングレスクエア日本橋
出席者：委員（次世代施設園芸各拠点)、農水省担当官、事務局
検討事項： 本年度の事業実施結果について

3.2.3　高度環境制御技術研修施設選定審査委員会

＜研修施設の選定および成果状況の確認を行う。＞

第１回　開催日：平成29年４月25日
場　所：東京八重洲ホール
出席者：委員３名、農水担当官２名、事務局２名
検討事項：本事業の実施計画について
高度環境制御技術研修施設選定審査について

第２回　開催日：平成30年２月23日
場　所：TKP東京駅八重洲カンファレンスセンター
出席者：委員、農水省担当官、事務局
※第２回研修検討専門委員会と同時開催
検討事項：本年度の事業実施結果について

3.2.4　高度環境制御技術研修検討専門委員会

＜高度環境制御技術研修の実施及び次世代施設園芸に係る人材育成プログラムの構築支援等の検討を行う。＞

第１回　開催日：平成29年５月19日
場　所：東京八重洲ホール
出席者：委員６名、農水省担当官２名、事務局２名
検討事項： 本事業の実施計画について

第２回　開催日：平成30年２月23日
場　所：TKP東京駅八重洲カンファレンスセンター
出席者：委員、農水担当官、事務局
※第２回高度環境制御技術研修施設選定審査委員会と同時開催

検討事項： 本年度の事業実施結果について

3.2.5　標準化検討専門委員会

＜次世代施設園芸に係る栽培データ等の収集･分析、施設・設備の標準化及び施設内環境や生育状況の指標作成等の検討を行う。＞

第 1 回　開催日：平成 29 年 6 月 2 日
場　所：東京八重洲ホール
出席者：委員 5 名、農水担当官 3 名、事務局 3 名
検討事項：事業実施計画について

第 2 回　開催日：平成 29 年 10 月 10 日
場　所：東京八重洲ホール
出席者：委員、農水省担当官、事務局
検討事項：事業実施状況について

第 3 回　開催日：平成 30 年 2 月 7 日
場　所：コングレスクエア日本橋
出席者：委員、農水省担当官、事務局
検討事項：事業実施結果について

3.2.6　カリキュラム検討作業部会

＜大規模施設園芸の運営で必要とされる人材育成の体制やカリキュラムについて検討を行う＞

第 1 回　開催日：平成 29 年 6 月 9 日
場　所：東京八重洲ホール
出席者：委員、農水担当官、事務局
検討事項：本事業の実施計画について

第 2 回　開催日：平成 29 年 8 月 21 日
場　所：東京八重洲ホール
出席者：委員、農水省担当官、事務局
検討事項：カリキュラム検討内容、韓国現地調査計画について

第 3 回　開催日：平成 29 年 11 月 20 日
場　所：東京八重洲ホール
出席者：委員、農水省担当官、事務局
検討事項：カリキュラム検討内容、韓国現地調査結果について

第 4 回　開催日：平成 30 年 3 月 5 日
場　所：東京八重洲ホール
出席者：委員、農水省担当官、事務局
検討事項：スペイン現地調査結果、本年度の事業実施結果について、

４．全国的な次世代施設園芸関連情報の発信

４．１　次世代施設園芸の展示・紹介

4.1.1　パンフレット、ホームページでの情報発信

【パンフレットの作成・配布】

次世代施設園芸拠点の紹介用パンフレット・タペストリー（和文・英文）を作成し、各種展示会やセミナー等での配布・展示、およびホームページでの公開を行った。

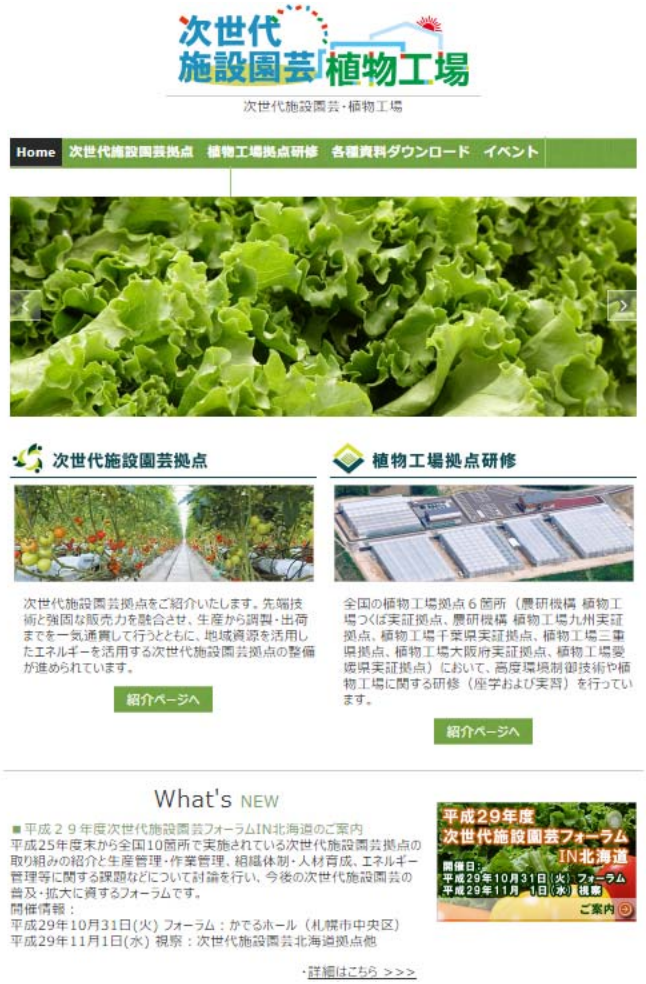
和文紹介

英文紹介

【ホームページでの情報発信】

次世代施設園芸拠点情報の紹介、パンフレットの掲載、及び高度環境制御技術に係わる研修の情報発信（研修情報、研修拠点リンク、共通テキスト公開）を中心に専用ホームページを整備し、随時更新を行っており、また過去の報告や資料等へのリンクも集積させている。

URL：http://plantfactory-japan.com/index.html



次世代施設園芸・植物工場ホームページ

4.1.2　セミナー等での展示・紹介

各種セミナー等での次世代施設園芸への取組みを前述のパンフレット、タペストリー等により展示・紹介し、高度環境制御技術を用いた大規模施設園芸技術や運営等についての情報発信と周知を図った。

【施設園芸新技術セミナー・機器資材展 in 大分での紹介】

日本施設園芸協会主催で平成 29 年 8 月 24～25 日に日田市市民文化会館（大分県日田市）で開催された施設園芸新技術セミナー・機器資材展 in 大分にて紹介を行った。セミナーの受付登録者数は 741 名であった。

【第 38 回施設園芸総合セミナー・機器資材展での紹介】

平成 30 年 2 月 15～16 日に晴海客船ターミナルホール（東京都）で開催された第 38 回施設園芸総合セミナー・機器資材展にて紹介をした。来場者は約 800 名であった。

４．２　全国実態調査、優良事例調査（三菱総合研究所に委託）

次世代施設園芸や大規模施設園芸・植物工場の全国実態調査、事例調査を実施し、本事業報告書（別冊１）として「大規模施設園芸・植物工場　全国実態調査・事例調査」を作成した。本年度の実態調査では、収支分析を行い要因分析や生産面での課題の分析等を行った。

４．３　次世代施設園芸フォーラム in 北海道実施報告（三菱総合研究所に企画委託）

4.3.1　次世代施設園芸フォーラムの方針

次世代施設園芸拠点の多くは栽培開始から数年が経ち、立ち上げ当初の課題を解決し、効率的な運営に向けていくつもの工夫を重ねつつある。また、今年度の開催地候補である北海道は、高度環境制御技術の導入が進みつつあり、また大規模な農場を展開している事業者も多く、それぞれの運営上の課題解決方策が蓄積されているものと見られた。
そのため、今回は以下を目的にフォーラムを開催した。

・高度環境制御技術や経営を見据えた労務管理等で生産性のある栽培や経営により、先進的な取り組みを行っている事業者のノウハウを共有すること
・次世代施設園芸の全国への展開に向けた課題や対応の方向性を協議すること

4.3.2　開催概要

【フォーラム】
a. 日時：平成 29 年 10 月 31 日（火曜日）13:00-17:30
b. 会場：かでるホール（〒060-0002 北海道札幌市中央区北 2 条西 7 丁目）
c. 主催：（一社）日本施設園芸協会
d. 後援：農林水産省、北海道、北海道次世代施設園芸地域展開コンソーシアム、
　　一般社団法人北海道食産業総合振興機構
e. 入場料：無料

【視察】
a. 日時：平成 29 年 11 月 1 日（水曜日）
　　8:00 道庁前庭北門付近集合
　　9：30-11：30 現地視察

b．視察先：苫東ファーム、Ｊファーム
c．視察規模：大型バス４台（最大 49 席/台）
d．解散：新千歳空港、JR 札幌駅

4.3.3　参加対象者及び申し込み方法

次世代施設園芸拠点関係者の他、各農政局、日本施設園芸協会、道庁を通じて広く告知し、原則として先着順に申し込みを受け付ける。

・今後栽培規模の拡大を検討している栽培事業者、一般の施設園芸生産者
・大規模な施設園芸に関連する企業、有識者
・その他次世代施設園芸に関心のある方

4.3.4　プログラム構成

a．開会あいさつ
・(一社) 日本施設園芸協会　会長　篠原温
・北海道農政部生産振興局長　宮田　大氏
・農林水産省生産局園芸作物課　次世代施設園芸推進グループリーダー　川本　憲一氏
b．情勢報告・基調報告
・「次世代施設園芸拠点の取組と今後の地域展開」
　農林水産省生産局園芸作物課　次世代施設園芸推進グループリーダー　川本　憲一氏
・「新技術を活用した施設園芸技術の開発方向」
　農林水産省大臣官房政策課技術政策室　課長補佐　髙橋　宙之氏
・「北海道の農業クラスター構想と次世代施設園芸の展開」
　北海道農政部生産振興局農産振興課　園芸担当課長　坂上　悟氏
c．話題提供
・「苫東ファーム(株)の取り組みについて」
　苫東ファーム(株)　代表取締役社長　櫛田　安良氏
・「(株)Ｊファームの取り組みについて」
　(株)Ｊファーム　札幌事業所　所長　木村　康一氏
・「次世代施設園芸をめぐる状況について」
　農研機構野菜花き研究部門　野菜生産システム研究領域　施設生産ユニット長　東出　忠桐氏
d．討議：ＧＡＰと生産管理の改善
・「JGAP と GGAP の認証取得と生産管理の改善」
　(株) 富山環境整備アグリ事業部生産課　課長　岩田　豊英氏
・「大規模経営組織の整備と生産管理の改善」
　(株)兵庫ネクストファーム　取締役　東馬場　怜司氏

・「若手班長と現場リーダーによる生産管理体制の改善」
（有）ジェイエイファームみやざき中央　企画管理課　課長　有馬　和良氏
・「まとめ」
オイシックスドット大地(株)　戦略調達セクション　ファウンダー　阪下　利久氏
e．討議：化石燃料の削減とエネルギー管理
・「木質チップを利用したトマト・パプリカ栽培」
（株)デ・リーフデ北上　農場長　シャミム・アハメド氏
・「木質ペレットを利用した高糖度トマト栽培」
静岡県経済産業部農業局農芸振興課野菜振興班　主任　望月　達史氏
・「温泉熱を利用したパプリカ栽培」
（株)タカヒコアグロビジネス　専務取締役　松尾　崇史氏
・「まとめ」
東海大学名誉教授　林　真紀夫氏
f．総括および質疑
農研機構野菜花き研究部門企画管理部長　高市　益行氏
g．視察時間配分（11 月 1 日）
07：45　事務局集合
08：00　受け付け開始/順次出発
09：30　順次北海道拠点視察
・苫東ファーム、J ファームでそれぞれ 50 分ずつの視察を予定。
11：30　拠点出発
12：00　空港にて一部解散
13：00　札幌駅にて解散

4.3.5 報告内容の概要
【情勢報告】
農林水産省生産局園芸作物課の次世代施設園芸推進グループリーダー、川本憲一氏から、農林水産省が推進する次世代施設園芸地域展開促進事業の概要について説明があった。施設園芸の現状分析、日本とオランダの生産性の比較、次世代施設園芸の取り組みについての紹介や振興にむけた今後の施策について情勢報告があった。「現在進めている次世代施設園芸地域展開促進事業の取り組みを拡大するため、次世代施設技術習得支援事業にも取り組み、「大規模施設園芸・植物工場　導入・改善の手引き」の作成や、都道府県における施設園芸の取り組み事例、設置コスト低減の取り組みについて紹介があった。
また、農林水産省大臣官房政策課技術政策室課長補佐の高橋宙之氏からは、「新技術を活用した施設園芸技術の開発方向」と題して情報提供があり、施設園芸の現状分析とそれに基づいた、技術開発の方向性について農林水産省の方針を示し、「夏季の高温多湿に対応できる日本型の環境制御

方法の確立、施設園芸の３･コスト（･件費、ハウス整備コスト、エネルギーコスト）低減による次世代施設園芸の横展開が課題である」と強調した。その他に、今後の施設園芸の生産性向上に向け、環境制御技術等による収量向上や、コストダウン、省力化等を進めるためのデータ活用、ロボット開発など、技術開発の新たな取り組みについて紹介があった。

【基調報告】

北海道農政部生産振興局農産振興課園芸担当課長の坂上悟氏から以下の報告があった。

「北海道は日本で唯一、「食」の国際戦略総合特区「北海道フード・コンプレックス国際戦略総合特区」の指定を受け（平成23年）、北海道をオランダのフードバレーに匹敵する食の研究開発・輸出拠点とすることを掲げている。推進母体として一般社団法人北海道食産業総合振興機構（略称フード特区）を設立し、大規模植物工場クラスターの形成による新産業の創出を目的としてさまざまな調査や検討を進めたことが、次世代施設園芸導入加速化支援事業による苫小牧市の次世代施設園芸拠点(4ha)の実現につながった。その事業実施主体は北海道次世代施設園芸コンソーシアムであり、運営主体である苫東ファームや、フード特区など計9団体が参画、オブザーバーとして北海道立総合研究機構・千葉大の2機関が参画している。これはクラスター構想におけるの第1ステップにあたり、採算性のある植物工場のビジネスモデル化をめざしている。また第2ステップとして40ha規模の集積、第3ステップとして200ha規模の集積を想定し、新たな輸出産業の創出を目指し、将来的にはクラスター集積のノウハウ自体をパッケージ化して輸出産業としたい。」と報告した。

【話題提供】

苫東ファーム株式会社代表取締役社長の櫛田安良氏からは、苫東地域は日射量が多く、夏期は冷涼な気象であることや、苫小牧港や新千歳空港など物流インフラが整っていることが紹介された。栽培品目については、国内のイチゴが 6～11 月にかけて供給量が減少するため、その市場を押さえたこと、また出荷しているイチゴは、道内外の菓子業界へ販売されており、品質も高い評価を受けていることが報告された。

（株）Ｊファーム札幌事業所顧問の木村康一氏からは、JFEがプラントエンジニアリングのノウハウやエネルギー利用技術を活かし、就農人口の減少に直面する日本農業の活性化に貢献することを目指していることが報告された。Ｊファームは、高糖度でリコピン等の機能性成分の含有量も高いトマトの栽培を実現している。今後は、スイカやバラ、胡蝶蘭などの新たな品目にも栽培を拡大し、同時に生産から販売までのトータルのシステムとして、世界に展開する旨が報告された。

農研機構野菜花き研究部門野菜生産システム研究領域施設生産ユニット長の東出忠桐氏からは、「次世代施設園芸をめぐる状況について」として、全国の次世代施設園芸拠点を訪問した経験から、大規模な施設園芸における収量の増加と作業時間の削減の重要性について話題提供があった。また、そのための生育データ、環境データから収量予測をする仕組み、作業を標準化し、収量や品質を向上させることの重要性について報告された。

左：討議の様子　　右：会場との質疑応答の様子

【討議】

休憩を挟んで開催された討議では、前半で「GAP と生産管理の改善」をテーマに、富山県拠点、兵庫県拠点、宮崎県拠点が登壇した。

富山県拠点からは、「JGAP と GGAP の認証取得と生産管理の改善」として、GAP 取得によるトマト栽培での改善成果について、従業員の意識付けや作業記録やデータ管理などの取り組みなどの報告がされた。富山環境整備の岩田氏より「富山環境整備では 2015 年から JGAP、2016 年から GGAP に取り組んでいる。競争力強化、生産管理体制の構築の仕組みづくり、みちしるべ、ツールとして GAP を利用した。分担の明確化、生産環境の確認とリスクの検討などに役に立った。農場管理の作業手順をつくり、作業者によるやり方、時間、品質のばらつきを少なくするために役立った。またリスク回避を意識した手順づくりは、作業効率の向上の面でも効果があった。作業の標準化を進めたところ、目に見えて作業方法、時間、品質の統一化が進んだ。作業の計画が立てやすくなり、平準化が可能となった。ルールを周知するために講習会や訓練、掲示を行ったところ、最初は特別なことだったが、これらを繰り返すことであたりまえになった。GAP に取り組み認証を得るという課程の中で、作業管理体制がつくられてきた。認証の取得がゴールではないので、富山環境整備のスタイルを確立してゆきたい」と報告された。

兵庫県拠点からは、「大規模経営組織の整備と生産管理の改善」として、組織と役割分担の明確化と作業効率の改善について報告された。兵庫ネクストファームの東馬場氏から「兵庫ネクストファームは経営 3 年目で，ミニトマトと大玉トマトを生産し，パート従業員が約 110 名いる。当初は作業者のスキルアップのための仕組みづくりや、繁忙期と閑散期の差を調整する労務管理が課題であり、トレーナー制を導入した。これは社員がすべてのパート従業員を指導することはできないためで、リーダー的な存在のパート従業員を重点的に指導しトレーナーとして引き上げ、パート従業員への現場指導をトレーナーが行うことにしている。また栽培管理と選果で作業グループを分け効率化を図りながら、週次や･次で課会・部会・全体会を実施し、社内の連携を強化するようにつとめている」と報告された。

宮崎県拠点から「若手班長と現場リーダーによる生産管理体制の改善」として、班体制を整備したことで指示系統が改善したこと、生産目標を設定したことで責任意識が醸成されたことが報告された。ジェイエイファームみやざき中央の有馬氏より「運営開始当初は社員の経験不足や役割分担の不明確さ、所長の負担の大きさなど多くの問題があった。その対策として、目標作業、目標収量を設定し，班長（社員）の責任分担の明確化にし責任意識を高めるようにした。また職位別に担当業務を明確化した。」と報告された。

このセッションのコーディネーターであるオイシックスドット大地の阪下氏が「GAP の取り組みの目的は付加価値を高めることではなく、生産管理の効率化のためである」と総括した。

後半は「化石燃料の削減とエネルギー管理」をテーマに、宮城県拠点、静岡県拠、大分県拠点が登壇した。

宮城県拠点からは「木質チップを利用したトマト・パプリカ栽培」として、最大で毎日 5t を要する木質チップが地元から安定供給される仕組みと、化石燃料使用量削減率の報告がされた。デ・リーフデ北上農場長のシャミム氏より「10･～4･の加温期間での･質チップボイラーの割合は 11～38％となり，化･燃料使用量削減率は 27％となった」と報告された。

静岡県拠点からは「木質ペレットを利用した高糖度トマト栽培」として、木質ペレットと重油によるハイブリッド暖房での化石燃料使用量削減報告がされた。静岡県経済産業部の望月氏より「ペレットボイラーと重油暖房機のハイブリッド運転により、重油暖房の削減率は 51.8% となり、次年度に向けてハイブリッド暖房のさらなる効率的運用をはかりたい」と報告された。

大分県拠点からは「温泉熱を利用したパプリカ栽培」として、温泉水を熱源とした暖房についての報告があった。タカヒコアグロビジネスの松尾氏より「温泉水の詰まりなどを防止する地熱利用型熱交換システムを開発した。大分県拠点は暖房のための熱源は 100％地熱であり、化石燃料使用量削減率は 100％である。」と報告された。

本セッションのコーディネーターの東海大学名誉教授の林氏が「木質チップ、ペレットなど地域エネルギー利用するときにはコストだけでなく、エネルギー源としての安定供給と、装置の保守や制御性を考慮することが重要である」と結んだ。

最後に農研機構の高市氏の司会により総合討議が行われた。組織の運営形態や責任分担と裁量、情報共有と情報公開について議論され、さらに「今後は次世代施設園芸拠点で得られた技術やノウハウを地域にどのように展開すべきか」といった点に議論が及んだ。

【視察】

視察は、北海道拠点である苫東ファームと隣接するＪファームにそれぞれ 1 時間程度訪問し、実際の栽培施設とチップボイラーやトリジェネレーションシステムなどのエネルギー設備を見ながら、参加者から栽培状況や設備の詳細の質問が投げかけられ、両社の担当者が丁寧に応答した。

左：Ｊファームの第１エネルギー棟
（トリジェネレーションシステム）

右：苫東ファームの栽培施設下屋

【所感】

最後に全国推進事業における標準化検討専門委員会の岩崎泰永委員（農研機構野菜花き研究部門）による所感を以下に記す。

次世代施設園芸フォーラムは今回で３回目となった。前々回の兵庫、前回の高知、今回の北海道と、いずれも会場が満席となる状況で関心の高さかよくわかる。いずれの拠点においても経営が始まり、栽培や収穫、販売などをひととおり経験した。当初は異業種からの参入で初めてハウスで作物を栽培するといった場合も多く、技術的な不安や心配が大きかった。現在は拠点によってはすでに複数回の作付を経験し、不安要素の解消から収益を高めるためにはどうするか、といったことに関心が移っている。拠点担当者をはじめ、支援機関の様々な試行錯誤を記録として残し、後に続く人達に役立つ形にしてほしいと考える。

4.3.6　フォーラム来場者へのアンケート結果（回収数：121 人）

１．回答者の職業・所属

	（人）	（%）	
1.農林水産業（自営）	2	2%	（農林水産業）
2.農林水産業（農業法人等経営者役員）	3	2%	11人
3.農林水産業（農業法人等従業員）	4	3%	9%
4.農林水産業（左記以外）	2	2%	
5.建設業	3	2%	
6.製造業	14	12%	
7.運輸業	0	0%	
8.卸売・小売業（生鮮野菜取り扱い）	0	0%	
9.卸売・小売業（左記以外）	10	8%	
10.学術研究、技術サービス業（農業関連）	8	7%	
11.農業協同組合職員	6	5%	
12.農業系コンサルタント	2	2%	
13.その他のサービス業	0	0%	
14.公務（農業系研究・技術者、普及指導員）	35	29%	（公務）
15.公務（14以外の地方自治体公務員）	15	12%	57人
16.公務（14以外の国家公務員）	7	6%	47%
17.その他の職業	9	7%	
18.個人（但し、個人農業は１を選択）	1	1%	
（合計）	121		

2.フォーラムを知ったきっかけ

	（人）	（%）
1.チラシ、ホームページ	31	26%
2.国や地方農政局から	27	23%
3.道や地元自治体から	37	31%
4.農協や農業者仲間から	3	3%
5.農業資材企業、その他企業からの紹介	13	11%
6.その他	7	6%
（合計）	118	

3.フォーラム内容-関心の有無と感想

	関心あり		役に立った		役に立たなかった	
	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)
1.情勢報告（農林水産省）	17	14%	88	73%	7	6%
2.基調報告（北海道）	20	17%	87	72%	11	9%
3.話題提供（苫東ファーム）	32	26%	103	85%	5	4%
4.話題提供（Jファーム）	32	26%	101	83%	5	4%
5.話題提供（次世代施設園芸全般）	24	20%	98	81%	8	7%
6.討議（GAPと生産管理の改善）	35	29%	93	77%	8	7%
7.討議（化石燃料の削減とエネルギー管理）	29	24%	91	75%	4	3%
8.質疑応答	8	7%	46	38%	4	3%

※割合(%)を求めるときの母数は、回答合計数（121人）とした。

４．次世代施設園芸拠点の取り組み

	(人)	(%)
1.既に参加している	23	20%
2.参加準備している、または検討している	3	3%
3.関心がある	69	61%
4.関心はない	1	1%
5.初めて聞いた	8	7%
6.その他	10	9%
（合計）	114	

５．植物工場ビジネス・次世代施設園芸関心

	（人）	（%）
1.植物工場や施設園芸の概況についての情報	39	32%
2.既存事業者の経営や事業に関する情報	38	31%
3.栽培技術やノウハウに関する情報	55	45%
4.施設や設備、資機材に関する情報	48	40%
5.栽培管理や、生産管理に関する情報	61	50%
6.作業管理や、作業内容に関する情報	41	34%
7.経営や組織体制に関する情報	41	34%
8.栽培に関する人材育成に関する情報	45	37%
9.営業や販路開拓に関する情報	30	25%
10.病害虫対策に関する情報	31	26%
11.環境制御システムに関する情報	54	45%
12.データ管理や活用方法に関する情報	55	45%
13.資金調達に関する情報	26	21%
14.補助金や支援策に関する情報	36	30%
15.植物工場や施設園芸技術の海外情報	21	17%
16.農産物の輸出に関する情報	12	10%
17.植物工場や施設園芸技術の輸出に関する情報	12	10%
18.国の政策に関する情報	19	16%
19.その他	3	2%
20.特にない	2	2%

※割合(%)を求めるときの母数は、回答合計数（121人）とした。

５．次世代施設園芸拠点等における栽培データ等の収集・分析を通じた栽培・経営指導

５．１　次世代施設園芸の課題の洗い出しと解決策の検討

次世代施設園芸拠点等での事例をもとに、生産性や品質の向上とコスト低減に向けた課題と、その解決策や改善プロセスについて整理し、新規参入や規模拡大、日々の改善に参考となるよう、本事業報告書（別冊 2）として「次世代施設園芸・植物工場のケーススタディー」を作成した。ここでは次世代施設園芸拠点や植物工場のケーススタディーを行い、共通的な取り組みや留意すべき事項について取りまとめた。また生産性指標の整理と、主に人工光型植物工場の事例から生産性評価を行い、太陽光型植物工場の生産性評価へとつなげた。

５．２　次世代施設園芸拠点への栽培・経営指導

次世代施設園芸拠点の生産・運営状況について、環境制御、エネルギー管理、栽培技術、生産管理等の専門的な見地での調査、分析を行い、必要に応じ助言や指導を行った。以下に各拠点の概要や課題について記す。

5.2.1　北海道拠点

a. 生産概要

富士電機、清水建設、地元金融機関等の出資による苫東ファーム（株）が事業主体となり、計画収量を 7.5kg/㎡とし 2014 年より生産を開始している。生産施設は苫小牧東部工業基地内にある。26 年度に両屋根型連棟ハウスを１棟（間口 8m×28 連棟×奥行 93m、軒高 4m、約 2ha）先行して設置し、28 年度にさらに１棟（間口 8m×28 連棟×奥行 93m、軒高 3.6m、約 2ha）を増設し、合計 4ha の栽培施設を持ち、国内最大規模のイチゴ栽培施設となっている。各棟とも 7 エリアにわけ、全 14 エリアごとに環境制御を行う。栽植密度を約 5 株/㎡で、高設栽培（かけ流し式、培地：ロックウール粒状綿、有機質培地）により四季成り品種（すずあかね）と一季成り品種（とちおとめ、紅ほっぺ他）を組み合わせた周年生産と連続出荷の体制を構築している。ハウス内から選果施設、保冷庫への果実搬送は無電源の保冷機能を持つ搬送装置により行い、低温を維持し品質の確保に努めている。主な出荷先は道内の業務用途（ケーキ用等）と道の駅である。

四季成り品種のすずあかねは、購入苗（ホクサン）を 2 月末から 4 月中旬にかけ、6 エリアに順に直接定植している。早いエリアで 6 月末より収穫を開始し、2 月まで継続して収穫予定である。収量は四季成り品種では全国トップレベルの 5kg/㎡以上を見込んでいる。なお 7 月末より定植し

た1エリアがあり、ここでは10～11月の収穫が上がっており、前述の6エリア分の収穫を補っている。

一季成り品種は、また、高設栽培による親株育成用パイプハウス（250㎡×2棟）とベンチ育苗用のパイプハウス(166㎡×4棟)や本圃の一部を使ったポット育苗による自家育苗を行っている。自家育苗で不足する分には購入苗も利用している。とちおとめは、自家苗を7月末から8月末にかけ、2エリア半に順に定植し、10月より収穫を開始している。これは本州以南では実現できない早期の作型を含んでいるが、気温や日照も確保され、草勢も良好となっている。紅ほっぺは、購入苗を十分に選別し花芽分化も確認している。9月上旬から下旬にかけ3エリアに順に定植し、12月上旬より収穫を開始している。なお一季成り品種は前作では7月上旬まで収穫を継続しており、今作では5.75kg/㎡程度の収量を目指している。

その他、種子繁殖品種として、よつぼしを購入苗（三好アグリテック、406穴セル苗）から二次育苗後、8月上旬から10エリアに定植し、12月より収穫を開始している。本格的な栽培は今作が初めてであるが、収量、果形とも良好であるため、次作では栽培を増やす予定である。その他、いくつかの品種も栽培中であるが、四季成り品種と一季成り品種、種子繁殖品種を組み合わせた周年の作型が固まりつつある。また次作では栽植密度を高めつつ収量の増加を図る予定である。

b.環境制御とエネルギー管理

富士電機の子会社（富士IT）が開発した複合環境制御装置でのハウス環境制御および養液管理を実施中である。熱源として木質チップボイラー（温湯用、200kW×1台、オヤマダエンジニアリング製、280kw×1台、ノルティング製、道産木質チップ（丹治林業）利用)、電気式空気熱源ヒートポンプ(寒冷地仕様、温湯用(および培地冷却時の冷水用)、160kW×6台、三菱重工製)があり、培地加温冷却用パイプと融雪用パイプ（ハウスの谷下に設置）へ温冷水を供給する。またLPGボイラー（温風用、117kw×4台×7エリア×2棟分、フルタ電機製）があり、地中配管を通じ各ベンチ下のポリダクトへ温風を供給する。またCO_2は液化炭酸ガスを大型タンクより各ベンチ上の多孔質チューブへ供給する。

増設した2haの連棟ハウスは、軒高が低くなったものの、側窓の開口幅を広くし、換気効率を向上している。また細霧冷房装置もヘッダータイプのものを1間口に2列配置しており、冷房効率を向上している。さらに床面散水を可能とし、高温期対策を強化している。

c.生産管理体制

現在、プロパー社員5名、パート50名体制で、生産、選果出荷や設備管理、および営業を行い、生産担当の社員が全体の作業計画を立てている。当初は1か月単位の計画であったが、栽培経験を積むことで基本となる人工数を把握でき、先の見通しが立つようになり、現在では2か月単位となっている。全体作業計画書にはエリアごとの作業別必要人工数が記入され、パートのシフトと合わせ、複数エリアでの作業が同時並行で計画的に進むよう管理をしている。ハウスでの収穫や管理作業は、エリアごとの2グループで分担され、各グループにはパートリーダーを配置し、社員からの作業指示書にもとづきグループ内の作業管理を行っている。なおパートリーダーは交代制とし、一部に負担がかからないようにしている。また力仕事を伴う設備管理のグループに男性のパー

ト 5 名程度、選果のグループに女性のパート 10 名程度を配置している。

栽培が 4 年目に入り、全体の作業能力も向上しており、作業遅れも見られない。また作業計画は多くの作型と育苗や植替が伴う複雑なものであるが、作業が分散されるよう工夫されている。なお定植など人手を要する期間のみ、派遣社員を利用している。普及センターによる作業指導も継続して行われ、定期的な研修と理解度を確認するテストの実施も行っている。

選果機の導入試験（農林水産省経営体強化プロジェクトによる）も行っており、選果作業全体の効率を向上させている。年末のピーク時期にも、選果機により日量 1 トン程度の出荷作業をこなすことができている。

d. 今後の課題

委員による現地調査（計 4 回）を行い、品種選定と作型、定植後の栽培管理や作業管理を中心に調査を行ったところ、以下の課題がみられた。

四季成り品種では、合計 7 エリアでの栽培を行ったが、春定植の作型で定植時期による生育差が見られた。2 月末から 3 月上旬定植の作型では生育、収量とも良好であったが、その後の作型では夏季の高温などの影響を受けた可能性がある。今後は定植時期と開花時期、日射量と気温、および栽植密度について総合的に検討する必要があると思われる。一方で夏定植の作型では生育、収量ともに順調で、リスク分散と労力分散にも役立っている。一季成り品種の促成栽培と同じ作型ではあるが、今後は柱の一つとして位置づけられると考える。

一季成り品種では、8 月初旬からに定植を早めたとちおとめでは、従来の作型に比べ草勢は非常に良好であり、葉面積も確保され、収量は確実に増えると期待され、定植作業の労力分散上からも定着したい作型と考えられる。

また、よつぼし等の新たな品種の試験栽培が行われてきたが、今後も業務用途に適する品種の選定と、周年の生産出荷体系での位置付けを進める必要があろう。

図 1　一季成りいちごの育苗（左）と、定植準備作業（右）　2017 年 8 月 1 日撮影

図 2　四季成りイチゴ　左：2017 年 8 月 1 日、右：2017 年 12 月 26 日撮影

図 3　選果機による選果作業　　※図 3：苫東ファーム(株)提供

5.2.2　宮城県拠点

a. 生産概要

地元出資法人（(株) デ・リーフデ北上）が事業実施主体となり、石巻市橋浦地区にハウスと付帯設備を整備。2 屋根型ガラスフェンローハウス（軒高 5.5m、間口 8m、奥行 124～140m：1.3ha、パプリカ、奥行き 92～108m、1.1ha、トマト）にて、2016 年夏からのトマト栽培（ハイワイヤー、循環式、冬越し、品種：富丸ムーチョ、計画収量 33.6kg/㎡）と、秋からのパプリカ栽培（ハイワイヤー、循環式、夏越し、計画収量 20kg/㎡）を開始した。施設設置場所は、北上川河口付近にあり地下水の原水塩分濃度が高く、雨水利用（タンク容量：7200 ㎥）を行っている。

1 作目の実績収量はトマトが 29kg/㎡程度、パプリカが 26kg/㎡程度であった。トマトでは栽培開始前に他の農場で社員研修を行ったものの、従業員の多くが初心者であり、特に春先などのピーク時の作業に遅れが見られた。一方、パプリカはトマトに比べ生育が緩慢であり、大きな作業遅れは見られなかった。また、三陸沿岸部の豊富な日射量とガラス温室の良好な光線透過、LPG 燃焼と液化 CO_2 ガスによる積極的な CO_2 施用をいかし、計画以上の収量を初年度より達成している。

2作目に入り、2017年8月にトマトを、11月にパプリカを定植した。トマトでは、1作目に見られた作業遅れは従業員の作業能力向上により解消され、1作目では実施できなかった増枝による栽植密度の増加と増収に取り組んでいる。また、生育調査や環境計測によるデータの集計と生育状態の分析と管理方針の策定や収量予測、作業負荷の計測等の取り組みを県試験研究機関、農研機構（経営体強化プロ）とともに進めている。

b.環境制御とエネルギー管理

CONNEXT（Priva製）による統合環境制御を行う。熱源はトマト・パプリカ共用のLPG温湯ボイラー（巴商会製、60万kcal/h×4台）、木質チップボイラー（巴商会製、1200kw×1台、木質チップ：地元森林組合産）、パプリカ用の地中熱源ガスヒートポンプ（ヤンマー製、30馬力×7台）を設置し、その他にCO_2ガス施用装置、人工光型育苗施設（エスペックミック製）を整備している。

主熱源はスギ間伐材を中心とした破砕タイプの木質チップで、石巻森林組合より供給を受ける。輸送距離も近く、価格交渉により安価で安定的な入手を行っているのが特色である。当初より燃焼熱量当たりの燃料単価は、LPGよりも木質チップが安価である。また、最近の化石燃料価格が上昇傾向にある中では、さらにエネルギーコスト面で有利な状況となっている。

大容量(740㎥)の蓄熱タンクもあり、木質チップボイラーを終日運転して、昼間の蓄熱と夜間の暖房に用いている。また補助熱源となるLPGボイラーはCO_2発生用として昼間に使用され同様に蓄熱を行う。放熱用のクーリングタワーは無いため、高温期のCO_2発生には液化CO_2ガスを利用する。特に夜温を高める必要があるパプリカ栽培においても両熱源を用いて温度は確保されている。また冬季はハウスの密閉状態が続き、CO_2濃度も高めやすく、トマト、パプリカとも800～1000ppm程度に高めての栽培がおこなわれている。液化CO_2ガスを利用する期間においては、天窓換気時でも600ppm程度の濃度設定で施用を行っている。パプリカ栽培ハウスのヒートポンプの本格的な運転を、2017年夏より開始し、夜間冷房と冬季のハイブリッド暖房運転を行っている。

エネルギー使用量は、パプリカとトマトを合わせた伝票のデータで月単位での集計が行われている。木質チップの使用割合は、厳寒期に低下し、秋春期に増加しているが、1作目ではほぼ30%となっており、化石燃料削減と栽培に必要十分な温度の確保、およびエネルギーコスト低減の三方両立がなされている。

c.生産管理体制

1作目では、大規模栽培の経験がないこと、作業熟練者がほとんどいないことから、トマトでは誘引を中心として作業遅れが生じた。2作目では、通年で作業を経験した後に作業能力も高まっており、トマトでは高所作業を中心に、リーダー的な役割をパート従業員数名に与えて、初心者への作業指導や現場指示の伝達などを行うようになっている。

組織体制は農場長（外部からの派遣で週4～5日の勤務）のもと、生産部門でトマトとパプリカ担当に社員が各2名と1名が配置され、他に総務部門に社員2名が配置されている。衛生管理上、作業グループはトマトとパプリカに完全に分けた組織となっている。

作業管理のためのレジスターシステム(Priva製、ICタグによる作業記録とデータ集計を行う)

が導入され、個人別の作業記録と集計分析がトマトで先行して行われている。一方で、作業エリアの指示や作業進捗状況の記入は、ほ場マップを用いて現場で行われている。記録用紙での作業時間の記帳と手作業による集計も並行で行われている。当初は双方の集計値が合わず、IC タグへのタッチミスなどが原因とみられたため、操作エラーが疑われる場合には都度指導を行ってきた。現在は、ほぼミスは改善され、データの精度も向上している。また集計結果より標準的な作業時間も算出され、作業計画の策定や改善にも反映されている。

d. 今後の課題

専門委員による現地調査（計 3 回）の中で、栽培管理、生産管理・作業管理、エネルギー管理について調査を行ったところ、以下の課題がみられた。

トマトの栽培については、作業管理体制の構築が進み、従業員の作業能力の向上とともに収量も増加してきている。リーダーを中心とした現場管理体制と、社員を中心としたマニュアル整備や指導体制は構築の途中とみられ、収量の増加や作業ピークに対応できるよう引き続き改善が必要と思われる。

G-GAP の取得を計画し準備作業に着手しており、作業導線や搬送機器類の動線の整理が進められている。また、資材類の管理、保管についても同様に整理を進めている。これらを含めた安全衛生管理面の全社的な推進には、現場を管理する社員が中心となってのルール化や教育訓練の徹底も必要と思われる。

図 1　フェンロー型ハウスの複層ガラスによる屋根面被覆

図 2　トマト栽培

図 3　パプリカ栽培

図 4　作業記録用端末

図 5　作業記録用 IC タグ

図 6　木質チップボイラー

図 7　選果作業

5.2.3　埼玉県拠点

a.生産概要

イオンアグリ創造（株）が取組主体となり、県農業技術研究センター久喜試験場敷地（久喜市）内に2屋根型低コスト耐候性ハウス（間口 9m×3～4連棟×奥行64～96m、軒高4mを計11棟、合計3.3ha）と付帯設備を整備し、低段密植栽培（循環方式、極少量培地方式：Dトレイ栽培、大玉トマト、栽植密度：6株/㎡、4段摘心栽培、年3作程度、計画収量：30kg/㎡）を2017年2月より開始した。自家育苗用に人工光育苗施設（三菱ケミカルアグリドリーム製）を8台用いる。

b.環境制御とエネルギー管理

複合環境制御・養液制御を各棟単位で行う（複合環境制御装置：日本オペレーター製）。熱源は木質ペレット温風暖房機（10万kcal/h×11台、金子農機製、木質ペレット：県内業者から調達）とLPG温風暖房機（10～12万kcal/h×22台、ネポン製）。細霧冷房装置（いけうち製）、換気扇、CO2生ガス施用装置を整備した。夏期の高温対策と飽差の制御には細霧冷房装置を利用している。冬期の加温は、木質ペレットとLPGの温風暖房機でのハイブリッド暖房により行っている。

c.生産管理体制

2017年3月に第1回の定植を行い、その後11棟のハウスで順に定植、収穫、撤去を繰りかえし、現在3巡目となっている。雇用は当初の予定人数を充足し、現在約90名となっており、常時40～50名程度で稼働している。また生産管理システム（富士通製、Akisai）の利用も進め、環境計測データ、選果データなどと合わせ様々なデータが蓄積されている。

d.今後の課題

委員による現地調査（計3回）の中で、環境制御や生産管理体制を中心に調査を行ったところ、以下の課題がみられた。

環境制御については、コンソーシアムによる温度分布の調査とハウス隙間対策が行われている。複数熱源によるハイブリッド暖房制御では、各棟の生育ステージに従い設定温度が決めれている。今後は温度ムラを少なくし、かつ化石燃料削減を進めるよう、設定方法や設定値の検討が求められる。また全11棟での栽培が年間30回程度行われており、そこで蓄積されている栽培データや環境データ、出荷データの活用が重要である。環境制御や生産計画の改善に反映されるよう、仕組み作りが求められる。

生産管理体制について、マニュアル類の整備を行い、パートへ作業指示や指導に活用している。栽培開始当初には作業への不慣れもあり作業遅れが見られたが、現状では計画に沿った作業が進められている。大人数の組織運営の効率化が求められており、今後はパートの中から作業の指導や確認ができる人材を選びながら、現場のリーダーとして登用を進める予定である。またハウス棟数が多く、機器類の数も多く分散しているため、それらの保守管理を専門に行う人材が必要となっている。

図 1　ハウスと木質ペレット用サイロ

図 2　低段密植栽培（3～4段収穫）

図 3　定植後１週間程度の状況

図 4　木質ペレット温風暖房機

図 5　選果作業

図 6　出荷パック

5.2.4　静岡県拠点

a.生産概要

静岡県、長野県で高糖度トマトを生産する㈱サンファーマーズの新たな農場（小山町上野）として、同組織の4社による新たな（株）サンファーム富士小山が事業主体となり、屋根型低コスト耐候性ハウス（軒高3.0m、間口9m×4連棟×奥行55m×20棟、合計4.0ha）により、低段密植栽培による高糖度トマト栽培（かけ流し方式、ヤシガラ培地、大玉トマトとミニトマト、各年 2.5 作程度、各計画収量：7.1kg/㎡、3kg/㎡）を2016年2月に開始し、育苗を人工光型育苗施設（合計6台、三菱ケミカルアグリドリーム製）により行っている。大玉トマトの実績収量は計画値を1年目から上回っているが、品質重視のため収量をむやみに上げないようにしている。ミニトマトは本格的に栽培が初めてであったこともあり、1年目は計画値の8割程度であったが、その後はほぼ計画値に達している。

b.環境制御とエネルギー管理

マキシマイザー（誠和製）による環境制御を行うが、クラウド経由でのデータ管理は行わず、別系統（ネポン製、アグリネット）でのデータ収集管理も行っている。木質ペレット温湯ボイラー（50万 kcal/h×4台（5棟に1台）、丸文製作所製、木質ペレット：地元原木、間伐材産）とグリーンソーラ（温風暖房の送風用、2台×20棟、ネポン製）、および重油温風ボイラー（5万kcal/h×2台×20棟、ネポン製）、CO_2生ガス施用装置を設置する。高冷地のため、冷房装置や強制換気装置は用いない。なお温度ムラ対策のため、360度回転する循環扇を2台/棟、設置し、送風ダクトの利用はない。

木質ペレットは同じ町内の加工工場から供給を受け、単価も比較的安価である。町による木質バイオマス発電の計画があるが、供給側の余力もあるため、今後もペレットは安定供給される見込みである。2016年～17年の冬期は比較的暖かく、燃料使用量も見込みより少なく、化石燃料の削減率も目標の50%を達成している。2017年～2018年の暖房では、厳寒期のハイブリッド暖房と、秋春期の重油暖房機単体での暖房を行っている。これは暖房負荷の低い時期に木質ペレットボイラーが発停を繰り返すことで、着火時のエネルギーロスを避けるためである。木質ペレットボイラーは暖房負荷の高い時期にベース熱源として連続的に利用している。

c.生産管理体制

社員8名とパート27～28名により運営をしている。パートの入れ替わりはあるが、すぐに補い不足することはない。従来のサンファーマーズの農場管理体制を用いており、完成したものとなっている。低段密植栽培のため、高所作業の無く、ほ場での作業性も良い。圃場管理や収穫は4社ごとに行うが、育苗や定植等の作業は共同で行い効率的な運営を行っている。各社がハウス 5 棟を受け持って年間 12 作程度の生産を行う。作業工程は流れや 1 日の作業手順はでき上がっており、迷いなく作業に取り掛かれる仕組みがある。

各社ともマネージャー1名は生産経験豊富であり、もう1名の新規雇用者やパートへの指導も行い、なおかつ毎週1回の合同の勉強会にて、持ち回りで1社の栽培状況を他の 3 社とともに確認し、お互いの栽培方法について意見交換を行い技術レベルの向上に役立てている。さらに月 1 度

程度のサンファーマーズ全体の担当者会議にも参加し、他の農場での取り組みやグループ全体での取り組みについての情報交換を行っている。

サンファーマーズの既存農場の設計をいかし、作業や移送の動線や仕組みについても、高いレベルが保たれている。例えば、軽トラックが屋根付きの通路やハウスの中央通路に自由に行き来できる。またダンプカータイプの軽トラックを利用することで、残渣の搬出作業を効率的に行えている。残渣処理については、堆肥化の場所を設け、残渣と培地、さらに木質ペレットの燃焼灰を混合し切り返すことで、自社での処理を可能にしている。

d. 今後の課題

委員による現地調査（計 3 回）を環境制御や生産管理体制を中心に行ったところ、以下の課題がみられた。

各ハウスは小規模であり、暖房時の温度ムラも小さく、また換気回数測定により断熱性も高いとみられた。一方でセンサー類の艇的な校正などには留意する必要がみられた。また、CO_2施用については、LPG に比べ価格が高い液化CO_2ガスを利用しているものの、ハウスが密閉時には大気並み濃度以上の施用も可能であり、収量向上の可能性を含め、検討の余地がみられた。なお、燃焼式のCO_2施用を行っている他の(株)サンファーマーズの農場に比べ、精度の高い濃度制御が可能となっている。群落内に配置された多孔質チューブからの効率的なガス施用が行われていることもあり、他の農場より生育や収量は良好とのことである。

マキシマイザーによる木質ペレットボイラーと重油温風加温機のハイブリッド制御については、同様な接続事例がなく、メーカーの協力も得ながら調整が行われており、今後は各暖房熱源の稼働状況の確認しつつ、さらに制御方法の調整が必要とみられた。なお 1 年目には、木質バイオマスエネルギーの比率を半分程度であったが、重油の価格が今後も上昇するようであれば、木質ペレットの利用も積極的に行いたいという事業主体の意向がある。

図 1　人工光型育苗

図 2　育苗用土詰めライン

図 3　液化 CO_2 ガスタンク

図 4　360°　回転式循環扇

図 5　高糖度トマトの低段密植栽培と温水から温風への熱交換器（グリーンソーラ）

図 7　舗装された屋根付きハウス間通路

図 8　残さと培地等の堆肥化

5.2.5 愛知県拠点

a.生産概要

豊橋市の豊川浄化センター隣接地にて、ミニトマトを 3 区画にわかれた 2 屋根型フェンローハウス（軒高 5.0m、間口 9m×24 連棟×奥行 133m と間口 9m×12 連棟×奥行 64m、合計 3.6ha）で栽培（ハイワイヤー栽培、循環式ロックウール栽培、3.1 株/㎡、計画収量：21kg/㎡、ピーク時 5t/日程度）を行う。運営はイノチオみらい（株）、販売は（株）イノチオつなぐが担い、すでに 50kg/㎡以上の技術実証を行った IGH プロジェクト（豊橋市）との技術調整等を（株）サイエンスクリエイトが担う。2016 年 8 月より 1 区画にて栽培を開始した。また、1 区画でヒートポンプによる夜冷も取り入れながら夏越し栽培を行うことなど、施設全体での周年生産を行い、1 巡目の通年の出荷量は 18kg/㎡程度である。高温期の品質保持のため、冷蔵庫や保冷車を利用して、近隣出荷先とのコールドチェーンを組み、リードタイム短縮にも努めている。

事業主体はハウスや施設園芸資機材を販売するグループに属しており、一般への普及を前提とした低コストの設備設計や機器選定を行っている。一例としてグループ開発した環境制御コンピューターや潅水機器、温湯暖房や油圧高所台車についても、国内での一般生産圃場に導入が進んでいる温風暖房を採用し、高所作業台車も簡易な設計のものを開発している。

b.環境制御とエネルギー管理

隣接の豊川浄化センターの放流熱水（冬期 18～19℃）を熱源として生産施設まで導入し、熱交換送風方式（ジオマックス、池田テクニカル製：地中配管されたダクト（PE100）への送風と熱交換を行い、ガター下ダクトへ温風送風）、および重油温風加温機（15 万 kcal×12 台、10 万 kcal×3 台）、電気式空気熱源ヒートポンプ（10 馬力×16 台、一区画のみ）による加温を行う。またガター下ダクト送風では、ダンパー切り替えにより外気導入も可能とする。循環扇は上下方向の温度ムラ対策として、縦気流のものを用いる。環境制御装置はエアロビート（イノチオアグリ製）、養液管理装置はアクアビート（イノチオアグリ製）を用い、加湿用の細霧発生装置、CO2 施用の生ガス供給設備を整備している。養液は循環方式であるが、発生する廃液は浄化センターにて処理を行っており、環境負荷の低減に寄与している。

c.生産管理体制

農場長の他、社員 3 名がハウス 3 区画と選果場において、それぞれの管理責任者となっている。現場作業については当初は区画別のチーム体制を敷いていたが、現在は作業種別のチーム体制に移行しており、作業ごとの責任者と担当者をおく形に変更した。パートや研修生は作業別（高所作業、低所作業）に分担体制を敷き全ハウスの作業を行い、その他に選果作業のグループも敷いいている。パートは同じ仕事を続けることにより、作業能力の向上が見られる。準社員やパートリーダーの登用も行い、現場のリーダーとしての業務も行っている。求人は情報誌を中心に進め、現状では 70 名体制となり、春先の繁忙期に向け追加募集中である。

生産管理や作業管理はデータにもとづき精緻に行っており、目標作業時間や個人別の作業記録をもとに週単位、日単位での作業管理を進めている。各作業別にトマト 1 株当たりに要する作業時間として集計を行っており、目標値と個人の実績の差も算出されている。作業能力は 1 年間で

およそ 2 倍程度となっている。また生育調査データや収量予測データと作業計画を突合せて、さらに防除計画や販売計画とも突き合わせることで、様々な要素を反映した作業計画となっている。グループ全体での勤務評定や勤務考課の仕組に中で、今後は作業能力に応じた評価も取り入れていく考えもある。なお、現在はG-GAP の認証取得済である。

d. 今後の課題

委員による現地調査（計 3 回）を、環境制御や生産管理・作業管理についての聞き取りを中心に行ったところ、以下の課題がみられた。

収量に関しては、栽培技術や作業管理能力があり、向上させるポテンシャルもあると思われる。販売計画や作業計画と生産計画を一層連動させ、収量と収益を高めることが望まれる。

環境制御では、放流熱水からの供給熱量の把握を進めながら、効率的な運転方法を検討する必要がみられた。生産管理・作業管理面では、今春以降の本格的な稼働に向け、雇用の拡充や組織体制の整備とともに、新規採用者に対しては作業マニュアル等にもとづく作業指示体制の整備も必要と見られた。

図 1　ハウス全景

図 2　選果施設と冷蔵庫

図 3　　ミニトマトハイワイヤー栽培

図 4　温風暖房機とダクト配管

図 5　残さ処理設備

5.2.6　富山県拠点

a. 生産概要

廃棄物処理業の（株）富山環境整備が事業主体となり、自社隣接地（富山婦中町吉谷地区）にて屋根型単棟ハウス（間口 20～24m、900 ㎡～2448 ㎡、合計 28 棟）により高糖度トマトの長段密植栽培（アイメック方式、品種：フルティカ、18 棟、6～8 株/㎡、計画収量：17.67kg/㎡）と切花栽培（トルコギキョウとラナンキュラス、土耕栽培、一部水耕栽培、10 棟、計画収量：119 本/㎡）を実施中である。各棟の定植時期をずらして周年生産を行い、人工光型育苗施設（三菱ケミカルアグリドリーム製、トマト用 4 台、切り花用 2 台）での 1 次育苗、および育苗ハウスでのベンチ育苗を行う。トマトは 2014 年 11 月に第 1 回定植を行い、現在 4 巡目の生産中である。切り花は 2015 年 6 月にトルコキキョウの第 1 回定植を行い、現在 3 巡目の生産中である。トマトは糖度センサー付き選果装置により、個体別の糖度と重量選果を実施している。

糖度 9～10 程度で、1 作当たり収穫段数は 20 段強であり、収量は年間 10kg/㎡程度（作型により異なる）で計画収量には及んでいない。一方で、糖度選別と良好な食味により、高単価での販売が維持されている。当地での 12 月から 3 月付近の日射量は、5 月から 8 月のピーク時に比べ 1/4 から 1/5 程度と低く、冬期の収量確保は難しいが、栽植密度の調節、一部ハウスでの LED 補光の導入などが行われている。その他の期間では、9 月から 10 月にかけての収量の落ち込みが見られた。これは収穫ピーク時の誘引等の管理作業の遅れが要因となり、時期を跨ぎ収量減につながっていたと考えられ、この点は改善が取り組まれている。また農研機構とワーゲニンゲン UR による共同研究で、適切な環境制御設定と環境状態についての検討が 2017 年初より取り組まれている。

b. 環境制御とエネルギー管理

各棟に環境制御装置（MC6000、ネポン製）が設置され、クラウド（アグリネット）での遠隔管理を行う。既設の廃棄物燃焼設備と発電設備により、社内で電力を利用可能で、各棟にヒートポンプ（イーズ製）が設置され暖冷房と除湿に用いる。一部ハウスで、廃棄物燃焼余熱をオフラインコンテナ輸送し、補助熱源として用いる。CO_2 施用は LPG 燃焼による。夏期の夜冷では室温 15℃程度に

制御され、日中の冷房にもヒートポンプを用いている。ヒートポンプやポンプ類、次に述べる LED などに要する電力料金の負担は実質的にほとんどなく、生産コストに占める光熱費の比率も小さく、この点では経営的な優位性が高い。また電力料金を気にせず、通常では難しい環境制御にも取り組める優位性がある。

切り花では補光（調光機能付き 3 波長 LED と、FR 光 LED）とヒートポンプの夜冷を生かした開花調節や、地温低下による越冬球根栽培での早期定植を行っている。豊富な電力によりヒートポンプや LED を十分利用して、人工光育苗による大苗定植や CO_2 施用等の環境制御技術を組み合わせ、夏秋栽培での開花調節による品質向上、越冬栽培での補光や環境制御によるブラスチング回避や早期収獲と、ここでしかできない栽培を実現している。また水耕栽培では省力化と連作をはかり、あわせて病害発生の回避について実証を進めている。

c. 生産管理体制

トマト部門の社員数は前年度の 15 名より 7 名に大幅減となっており、パート数も 53 名から 50 名程度に微減である。これは作業の手順や指示が定着し、効率化がはかられ適正な人員になったと言える。栽培開始時に見られた作業遅れは、現状では解消されてきている。またトマトと切花部門に分かれ、作業を行っていたが、今年度より両部門で人員を融通しあいながら効率化をはかっている。

昨年度に J-GAP、G-GAP の認証取得を相次いで完了し、本年度も J-GAP の維持審査、G-GAP の更新審査を完了している。これらの認証に必要な管理体制の整備を進めながら、組織と業務の役割分担を進めている。そこで責任を明確化し、やり忘れや見逃しの防止と意識の向上に役立てている。昨年度は作業手順書を作業グループを担当する社員が個別に作成し、勉強も兼ねて図や画像を取り込んだ丁寧なものを用意していた。今年度は、作業の手順や内容の統一化をはかっている。記述方法も文章を中心に簡易な形に変えており、組織的な定着がはかられている。

d. 今後の課題

委員による現地調査（計 4 回）を行い、栽培管理、生産管理・作業管理、エネルギー管理等の聞き取り調査を行ったところ、以下の課題がみられた。

トマトでは誘引等の作業負荷の軽減に向け、栽植密度を低めた栽培を一部で行い、季節ごとの作業性や収量を検証している。この二つの要素はトレードオフとなるため、得失の判断が必要となる。また、年 1 作型の栽培が 28 ハウスで順に切り替わる作型のため、変更のタイミングの判断も必要とみられる。その他、前述の冬期の LED 補光栽培が実証中である。日照不足の中で一定の効果は確認されているが、本格的な導入には現状では多額の初期投資が必要となる。一方で LED の価格低下が急激に進んでいる。近い将来、価格がこなれる可能性もあるため、トマト栽培に適した光質、光量、形状、耐久性等をあわせもつ LED の選定について継続的な調査が必要とみられる。

販売先との関係で、収量予測の精度向上が求められる中、農研機構とワーゲニンゲン UR の協力（経営体強化プロジェクト）を得ながら、環境データと生育モデルにもとづく収量予測について取り組みを進めている。ハウスの環境制御装置からクラウド経由で蓄積される環境データ、調査ハウスでのトマトの生育調査データの他、選果装置から果実単位で得られる重量や糖度データの利用

も将来的には可能である。また、収量予測の精度が向上する中で、作業計画への利用も期待される。

切り花では、自家発電によりヒートポンプ冷暖房や LED 補光に対し電力を自由に投入できることから、栽培の難しい時期での品質向上や、他にない作型も実現され、全国的にも競争力を持っている。一方で 2017 年の夏から秋にかけての長期的な低日照の影響により、樹勢低下と品質低下が起こっている。当地だけでなく各産地でも同様な状況に遭遇していると思われるが、他所には無い CO2 施用や補光、温度調節等の技術や設備を低コストで総合的に利用することで、改善の余地があるかもしれない。新たな試みとして取り組まれているトルコギキョウの水耕栽培では、品質向上と大苗育苗と組み合わせた回転率の向上がはかられている。一方で、水耕栽培特有のピシウム菌による萎れ発生に対し、有機質肥料や登録農薬の利用、栽培装置の改良等で対策を試みている。ピシウム菌は広く存在しているため、育苗段階での消毒、ハウス入退室時の消毒、栽培装置や栽培パネルの熱殺菌等の課題がみられる。

4 回目の現地調査は 2 月上旬に行ったが、北陸地方に連日降雪がある時期で、現地にも多くみられた。単棟ハウスのため、屋根面に雪が降り積もることはないが、ハウス側面への積雪が発生する。そのため重機による除雪が行われていた。これは社内に編成された除雪部隊が、守衛の指示で早朝に積雪箇所を回り、ショベルカーによる除雪とダンプカーによる運搬を繰り返している。このような体制を自社で構築できているため、本年のような豪雪への対処も可能となっている。これも他所では見られない優位性となっている。

一方で、冬期は低温が続き、夜間の温度確保が難しい時が、設定温度の高い切り花ハウスで見られる。これは空気熱源式ヒートポンプが外気温の低下とデフロスト（霜取り）運転のため、暖房能力が低下することが一因となっており、検討が必要とみられる。

図 1　高糖度トマト長段密植栽培

図 2　作業手順書

図 3　平成 30 年 2 月降雪時の除雪状況

図 4　LED 補光トマト栽培試験

図 5　平成 30 年 2 月時点でのトルコキキョウ栽培（左）とラナンキュラス栽培（右）

5.2.7　兵庫県拠点

a. 生産概要

公益社団法人兵庫みどり公社が国費に加え、県費を活用し施設整備を行った。同公社は、運営主体（(株) 兵庫ネクストファーム：JA 兵庫みらい、サラダボウル (山梨県)、東馬場農園 (兵庫県)、ハルディン（千葉県）の出資)）との間で施設賃貸借契約を締結し、運営主体が一括して同施設の運営に取り組んでいる。温室は、2 屋根型フェンローハウス（軒高 6.0m、間口 8m×18 連棟×奥行 124m×2 棟、合計 3.6ha）であり、各棟で大玉トマトとミニトマト（ハイワイヤー栽培、循環式ロックウール栽培、品種：各棟ハウス桃太郎とスプラッシュ、計画収量：大玉で 35kg/㎡、ミニトマトで 20kg/㎡）を 2015 年 8 月末～ 9 月初旬定植し、現在 3 巡目の栽培中である。1 巡目の収量は、大玉トマトが 33kg/㎡、ミニトマトが 21kg/㎡、2 巡目では各々、33kg/㎡、18kg/㎡程度となっている。3 巡目では、新品種の中玉トマト（ごちそうトマト）やミニトマト（カリーナ）を一部で導入している。

b. 環境制御と熱源

iSii（ホーヘンドールン製）による環境制御を行い、LPG 温湯ボイラー（タケザワ製、2326kw×

2 台、CO_2 発生装置兼用）と木質チップ温湯ボイラー（シュミット・巴商会製、700kw×1、木質チップ：北はりま森林組合産）による暖房を行う。

c. 生産管理体制

栽培管理面では、従来は大玉トマトとミニトマトの 2 チーム体制であったが、3 巡目より高所作業と低所作業のチーム体制に変更をし、作業の標準化を進め各作業に特化する形となっている。その他に選果チームがある。社員として栽培責任者と、補佐の労務担当や栽培担当社員を置き、また社員アシスタント（パートリーダー）を置いて、社員にかわり作業指示を行う体制を敷いている。パート従業員は担当制とし、高所作業に 40 名、低所作業に 30 名、選果作業に 35 名程度を雇用している。その他に選果出荷部門、管理部門と営業担当を合わせ、社員を計 12 名置く。パート従業員からパートリーダーに上がるためのキャリアパスを整備し、作業能力や指導実績等を評価して、賃金にも反映させている。

パート従業員の作業記録は個人ごとに終業時に OCR シートの記入と機械読み取りにより即時集計を実施しており、生育調査結果や各種データ（環境データ、養液データ、果実サンプル調査データ、収量等）とともに、週間ミーティングにおける次週の管理方針や作業計画の策定に利用している。

d. 今後の課題

委員による現地調査（計 4 回）を行い、生産管理や栽培管理、エネルギー管理を中心に聞き取り調査を行ったところ、以下の課題がみられた。

生産管理面では 100 名規模のパート雇用があるなかで、作業負荷の季節変動と雇用の維持を考慮しつつ、キャリアパス制度を導入するなど人材育成や処遇面での配慮などを進めている。一方で組織が分化し業務分担が進むなかで、農場全体の様子が見えにくくなる可能性もある。そのため栽培、選果、出荷、営業といった各部門での情報共有を一層進める必要がある。

高温期の栽培では、遮光資材の塗布を 2 巡目から 3 巡目にかけて行っている。今後は生育への影響を考慮しながら遮光資材の塗布や除去の時期を検討する必要がある。エネルギー管理面では、エネルギー消費を抑えるよう、温湯暖房での配管中の設定温度等の検討や調整が進められている。あわせて温度ムラの把握と改善策の検討も進められている。

図 1　ハウス外観

図 2　ミニトマトハウス

図 3　朝礼の様子

図 4　大玉トマトハウス

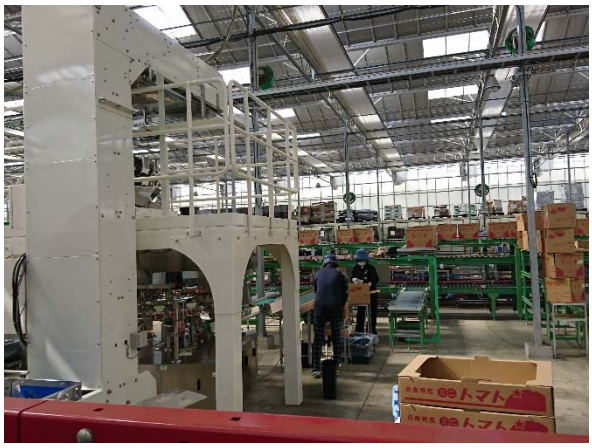


図 5　ミニトマト用選果ライン

図 6　道具類の整理整頓

5.2.8　高知県拠点

a.生産概要

(有)四万十みはら菜園と関連会社の(株)ベストグロウ、異業種からの新規参入の四万十とまと(株)の 3 社が事業主体となり、四万十町の高知県立農業担い手育成センター隣接地にて、2 屋根型フェンローハウス（軒高 6.0m、間口 8m、22 連棟×奥行 88m×1 棟、22 連棟×奥行 80m×1 棟、24 連棟×奥行 72m×1 棟、合計 4.3ha）により、各棟で大玉・中玉・ミニトマトの栽培（ハイワイヤー、循環式、、2.5 本/㎡、計画収量：各 38.4kg/㎡）を 2016 年 7 月より栽培を開始した。別事業で整備した 2 次育苗用育苗施設（四万十あおぞらファーム(株)）より、全施設の定植本数をまかなう苗（接ぎ木 2 本仕立ての大苗）が供給された。

2016 年 9 月から 2017 年 7 月までの 1 作目の収穫では、計画値 1,431t(32.9kg/㎡に相当)に対し、出荷ベースの実績値が 1,415t（計画比 99%）であった。各社別の対計画比では、四万十みはら菜園とベストグロウは 96~97%、四万十とまとは 104%で、量的には計画をほぼ達成している。

1 作目は定植を予定より早期に行ったが、高温の影響による裂果も見られた。そこで 2017 年の 2 作目の定植は 1 作目より 1 週間遅らせ、裂果の発生を抑制している。また栽培期間中の増枝によ

る栽植密度は、果実重量や作業性を考慮し実施時期や本数などを調整している。1 作目に供給された苗はサイズが大きく、運搬中の破損や作業性に問題が見られた。2 作目では、小型の苗を注文している。

四万十みはら菜園とベストグロウでは、カゴメ向けの品種による出荷が主体であるが、カゴメ規格での B 品以下については独自の販路を開拓し販売している。1 作目では高所作業等に不慣れなことで B 品発生が多かったが、2 作目では畝間の調整などにより台車と果実の擦れを防ぐなどし、A 品率を高めている。B 品以下は県内外のスーパーや卸売業などへ直販を行う。規格外品を利用したベストグロウによる加工品（ジュース、マヨネーズ等）の販売も行う。

四万十とまとでは、大玉品種（富丸ムーチョ）を主に外食（サイゼリア等）向けに直販をしている。B 品は地元スーパー向けに、C 品も少量であるが地元販売を行う。

b. 環境制御とエネルギー管理

CONNEXT（Priva 製）による環境制御と、おが粉温湯ボイラー（暁産業製、130 万 kcal/h×1 台×3 棟、おが粉：地元森林組合産）と LPG 温湯ボイラー（巴商会製、80 万 kcal/h×1 台×3 棟）による暖房を行い、CO_2 生ガス施用装置と細霧発生装置を用いる。おが粉ボイラーは夜間暖房を中心に用い、LPG ボイラーは昼間の CO_2 施用を中心に利用している。液化 CO_2 は単価が高く、気温上昇期での利用が中心となる。LPG、液化 CO_2 の総使用量は、流量計により把握がなされている。

標高 250m に位置し、最低気温は平地より-5℃程度低く、冬期は-4~-5℃になる。暖房経費も予想よりかかっているため、固定張りの内張り被覆など保温対策を検討している。昼間の LPG ボイラーの燃焼熱は貯熱タンクに蓄熱し夜間放熱しているが、貯熱容量を超える場合はクーリングタワーによる放熱が行われている。また早朝加温時には、おが粉ボイラーと LPG ボイラーの両方を稼働している。

細霧冷房装置は、春先の乾燥期と定植後の時期を中心に利用している。気温が一定以上でかつ湿度が一定以下になった場合に噴霧が行われ、また CONNEXT の制御機能で噴霧時間を自動調節している。それ以外の時期は遮光専用 1 層カーテンを利用している。四万十みはら菜園とベストグロウでは、2017 年 4 月に遮光資材（商品名：Q4）を屋根面に塗布し、9 月に除去をしている。保温遮光兼用カーテンの利用の場合は夏にもう 1 度塗布を行う場合があるが、ここでは 1 回の塗布で済ませている。なお天窓ネットは防鳥用 20mm メッシュのものを使用し、換気効率を確保している。

c. 生産管理体制

四万十みはら菜園とベストグロウでは、2 社を合わせハウス 2.9ha に対し、フルタイムの従業員が 14 名、準社員（フルタイム勤務のパート）が 19 名、パートが 14 名の体制で、生産の組織は栽培技術課（環境制御・IPM）、生産管理課（誘引班・葉カキ班）、出荷管理課（収穫班・選果班）から構成され、その他に総務課がある。収量や作業実績は週単位で会議にて報告され、週 1 回の生育調査、月 2 回の養液分析、日々の環境データ等とともに、栽培管理の検討に用いられている。その

他に、前週の作業時間と作業効率、収量の報告、当週の作業計画と収量計画の報告を班長から行い、各班の作業効率や目標と実績と差異など、問題点とその理由も班長が報告する。また 1 枚の用紙に各班の作業実績（誘引、収穫、葉かき、選果の作業効率）、収量、A 品率、規格外の内訳（きず、裂果、色等）など品種別、作業別にまとめている。問題発生が作業由来であるか栽培技術由来であるかを班長が報告し、対策は一緒に検討をしている。なお 1 作目ではデータの取り方に問題が見られ判断を誤る可能性もあったため、その点を経営者が厳しく指導している。作業記録と作業集計には、タッチ式の入力装置（Priva FS Performance）を 2 作目より使用している。当初はタッチミスなどのヒューマンエラーがあり紙による記帳と併用していたが、現在は記帳を廃止し一本化している。個人別の作業時間や作業効率の集計を進めている。個人別のデータにもとづき、作業の遅いパートを班長が指導している。また指導ができる班長を育成することに留意している。

四万十とまとはハウス 1.4ha において、社員 7 名、準社員 1 名、パート 20 名の体制を持ち、生産部門は作業別（高所作業：誘引・芽かき、低所作業：葉かき）にグループを分け、その他に環境制御や IPM の担当者を置いている。また選果部門は収穫作業も兼ね、その他に総務部門がある。

d. 今後の課題

委員による現地調査（計 3 回）を行い、栽培管理、生産管理・作業管理、エネルギー管理を中心に調査を行ったところ、以下の課題がみられた。

栽培面においては、苗生産側のスケジュールと定植時期の調整をはかりながら、高温による果実品質低下等の影響をできるだけ避ける作型の検討が引き続き必要である。また定植時や増枝時の栽植密度についても、日射等の気象条件に合わせ、作業労力配分もみながら総合的に決定する必要がある。機械式の作業記録システムの本格的な運用が始まったところであり、これを用いた作業能率等のデータの把握と、作業現場への迅速なフィードバックなど、運用上の工夫がこれから求められる。エネルギー管理面においては、木質バイオマス（おが粉）の供給確保に努め、厳寒期の暖房設備について引き続き安定稼働を進める必要がある。

図 1 四万十とまとでの栽培状況

図 2 作業記録用 IC タグ

図３　ベストグロウでの栽培状況

図４　選果場の状況

5.2.9　大分県拠点

a.生産概要

プラント設備会社（(株）タカフジ）が設立した農業生産法人（(株)タカヒコアグロビジネス）が事業主体となり、九重町野上地区にて、3 屋根型ガラスフェンローハウス（軒高 5,5m、(間口 9.6m×23 連棟+3.2m）×奥行 104m：本圃 4 区画、合計 2.24ha、間口 9.6m×10 連棟×奥行 32m：2 次育苗棟、0.32ha）により、パプリカ栽培（ハイワイヤー、5～8 枝/㎡、循環式、固形培地耕、計画収量：16.4kg/㎡）を行う。人工光型育苗施設（エスペックミック製、1 台）で 1 次育苗後、キューブに移植し 2 次育苗施設でプールベンチにより大苗に育成し本圃回転を高めるとともに、本圃の東西 2 区に順に定植することで周年出荷を行う。2016 年 3 月より本圃西区にて、同年 8 月より西区にて定植した。

2017 年 4 月には西区の、8 月には東区の 2 回目の定植を行った。2017 年秋までの出荷量ベースでの年間実績収量は、13.1kg/㎡となった。西区については高温等の影響による樹勢低下が見られたため予定より早く作替えを行い、2018 年 2 月に 3 回目の定植を予定している。また定植時期の

前進により、高温の影響を受ける期間を限定的にする考えである。なお栽植本数は、蒸散量確保による湿度の安定化や増収を狙い、現在は7～8枝/㎡程度としている。

業務用、青果販売用、直売所向けに販売し、市場出荷は限定的である。選果機により。色別とサイズ別に選果を行う。規格はS,M,Lの3種類で、Lの注文が多い。商品数は10種類未満であり、ほとんどがケース出荷で、他にバラ出荷、単品包装、地元飲食店向けのミックス包装などがある。県外販売が多く、地元が2割、関西が6割、残りが東日本向けである。鮮度を重視し、選果も厳しく行って品質評価を高めており、輸入品のパプリカとの競合は見られない。

b.環境制御とエネルギー管理

CONNEXT（Priva製）による環境制御と、温泉熱の熱交換装置（タカフジ製）と重油温湯ボイラー（80万kcal/h×4台）が設備されており、CO_2生ガス施用装置と細霧発生装置を用いる。温泉熱は敷地内で掘削された井戸より96～97℃程度の温泉水が供給され、熱交換後に貯熱槽（300t）に送られ、さらにハウスへの温湯暖房に利用される。外気温が-7℃の際にでもハウス内を温泉熱の熱交換装置のみで20℃に暖房できている実績もあり、高温性のパプリカの栽培において現状で全ての熱供給は温泉熱により行われ、化石燃料とエネルギーコストの削減に大きく寄与している。CO_2施用は450～500ppm程度を目標に液化CO_2ガスにより行っていたが2018年からは600～800ppm程度をターゲットに変更した。

ヘッダー式の細霧発生装置が装備され、湿度調整によるウドンコ病発生の抑制に効果をあげている。高温期の細霧冷房は、天窓防虫ネットが換気効率に影響を及ぼし、側窓換気もないため、効果が限定的である。そのため試験的に行ったガラス面への遮光剤塗布を2018年は夏作エリアにのみ本格的に行う予定である。

c.生産管理体制

農場長と社員で6名、パート従業員33名の体制で、選果出荷グループとパプリカ（及び育苗棟を活用した副産物）とトマトハウス作業グループによる運営を行っている。ハウス作業グループはハウスの東西（パプリカ）南（トマト）区画単位で組織され、各区画とも社員の指示により作業を行っているが、グループのリーダーを設置するには至っていない。2017年の2回目の作替え作業では、作業項目と作業手順、作業時間の洗い出しと綿密な計画化を行った。そのことで予定通りの作替えが実現された。また、日常のハウス内作業は2巡目に入って習熟度が増したことで、遅れも見られない。従業員による作業記録や社員による作業集計の仕組みを作り標準的な作業時間も算定されている。また誘引等の作業品質の確認も社員が巡回し行っている。

生産管理体制の整備として、用紙1枚に生産や販売、作業にかかわる諸情報をまとめ、毎日の打ち合わせや週間の会議にて情報を共有化している。また振興局（普及センター）等の支援により週次での生育調査やデータ集計と生育指標との比較検討も進められ、社員による調査やデータの検討、および生育状況の見える化の取り組みも開始されている。

2017年9月には、G-GAPを認証取得した。取得のために特別なプロジェクトを組んでいないが、日常業務の中で取得が短期間で行われたことを特記する。これは親会社を含めた社内の管理体制が整備されていたことによるものと考えられる。

d. 今後の課題

委員による現地調査（計４回）を行い、栽培管理、生産管理・作業管理等を中心に調査を行ったところ、以下の課題がみられた。

栽培管理について、栽培開始当初より、栽植密度と葉面積が確保されてきて、湿度の保持と病害予防も進展が見られる。今後の増収のためには、高温期を中心とした環境制御を適切に行うとともに、適正な着果数の確保や、樹勢の維持、培地水分量の調整など、栽培管理面の技術向上が必要とみられる。なお、農林水産省の経営体強化プロジェクトにより、農研機構とワーゲニンゲンURによる調査分析が行われている。そこでは、環境データと葉面積や伸長量等の生育調査データから、収量予測が試みられ、また上記のような環境管理上の問題点や改善点が指摘され、コンソーシアム側に取り入れられている。

生産管理体制の整備では、手作業で行われている作業計画作成や作業時間集計のシステム化が課題であり、システム導入が検討されている。また組織体制そのものを見直すことで、統一的な生産管理体制を指向している。地域エネルギー資源に恵まれ、日射も確保され、夏季も比較的冷涼な環境であることから、これらの課題を解決しつつ、生産能力を向上することが期待される。

図１　ハウス外周

図２　温泉熱交換・貯熱槽と温泉熱源（奥）

図 3　パプリカ定植後

図 4　選果状況

図 5　パプリカ栽培状況

図 6　個別包装

5.2.10　宮崎県拠点

a.生産概要

JA 宮崎中央が事業主体、子会社の（有）ジェイエイファームみやざき中央が運営主体である。30～50a の丸屋根型低コスト耐候性ハウス（軒高 2.5m、間口 5.4m、奥行 90m、11 連棟（約 54a）×２棟、10 連棟（約 49a）×5 棟、6 連棟（約 30a）×２棟）の計 9 棟（合計 4.1ha））を国富町向高地区に整備し、2015 年 1 月より 50a×2 棟でのキュウリ試行栽培を開始した。また接ぎ木養生施設を備えた育苗施設を整備し、自家育苗を行う。運営主体による栽培（ピーマン 50a×4 棟+30a×1 棟、キュウリ 50a×1 棟+30a×1 棟）が行われており、計画収量はキュウリが 25kg/㎡、ピーマンが 15kg/㎡である。ピーマンでは年 1 作型で栽培中である。キュウリでは摘心栽培による年 2 作型で栽培し、2016 年秋から 2017 年夏までの年間収量は出荷量ベースでキュウリが 17.3kg/㎡、ピーマンが 11.9kg/㎡であった。キュウリでは 2017 年秋定植からは、つるおろし栽培による年 1 作型に

変更している。

b. 環境制御とエネルギー管理

SaaS（富士通製、UECS）による環境制御を行い、木質ペレット温風暖房機（ネポン製および九州オリンピア製、10 万 kcal/h×41 台：各棟に 10a 当たり 1 台、木質ペレット：地元産）による暖房を行い、灯油式 CO_2 発生装置（ネポン製）や細霧冷房装置（サンクールシステム製）を用いる。群落が小さく乾燥しやすい時期には、一定の湿度を維持するよう SaaS によりミスト噴霧の時間や湿度制御帯を調整している。また CO_2 濃度は換気時にも大気濃度を維持するよう制御を行い、またセンサーの校正やセンサー素子の交換も定期的に行っている。また温度ムラによる生育ムラや病害発生に対処するよう、温度分布の測定と送風ダクト調整によるムラの軽減も進めている。SaaS でクラウド管理された計測制御データは、農業試験場等のコンソーシアムメンバーと共有され、データの検討と制御方法の改善が行われている。また農研機構とオランダ・ワーゲニンゲン UR による経営体強化プロジェクトでの支援があり、日中と夜間の温度選定、および日平均気温の適切な管理について検討がされ、省エネルギーと生育と収量の向上を目指している。

c. 生産管理体制

ジェイエイファームみやざき中央による経営では所長を含めた社員 5 名と顧問 1 名及びパート等の従業員の合計 38 名体制で進めている。各班長のもとにはパートがグループでおかれ、全体で 4 グループ体制となる。また責任者とパートの間には、年間雇用者（パートリーダー）と呼ばれる比較的年長のパート従業員がおかれ、班長の指示を各パートに伝え、作業内容のチェックも行う役割をもっている。前年実績をもとに全体作業計画が策定されるが、週間の作業計画は各作物の責任者が作成と指示を行う。なお、クラウド型データベース（Kintone）を利用し、作業日報や収量、病害虫情報などを集計、共有化が昨年度より行われ、毎日のデータ更新と、日次の打ち合わせ等で利用されている。

外国人技能実習生の受入により全体の作業能力が増強されている。また一般のパートも、作業能力が向上し、通常の作業では遅れは見られない。春先の繁忙期には一時的に派遣社員を導入しており、収穫や管理作業の遅れが出ないようにしている。

d. 今後の課題

委員による現地調査（計 4 回）を行い、生産管理体制と栽培管理、環境制御を中心に調査を行ったところ、以下の課題がみられた。

生産管理体制の整備が進み、的確な作業指示と実施が行われているが、なお作業ピーク時期には要員計画にもとづいた人員の配置や調整が必要である。特にピーマンに比べ生育速度が速いキュウリでは、計画収量の達成において収量増に応じた作業配分が重要とみられる。さらに群落や葉面積確保、適切な草姿の管理と樹勢の確保などの課題がみられる。また豊富な日射量を活かした平均気温の確保と、省エネのための夜温管理、群落量に応じた湿度の確保、積極的な CO_2 施用なども引き続きモニタリングと日常的な改善が必要である。

図１ 木質ペレットタンクのあるハウス群

図２ 群落へのダクト送風状況

図３ キュウリハウス

図４ ピーマンハウス

５．３　次世代施設園芸のケーススタディーの作成

前章の５．２における調査内容をふまえ、今後の地域展開に資するようケーススタディーを行い、本事業報告書（別冊２）として次世代施設園芸のケーススタディーを作成した。

５．４　次世代施設園芸拠点情報交換会の開催

全国 10 拠点のコンソーシアム関係者が毎回各拠点に集まり、今後の拠点の運営や日常業務の改善等の参考となるよう、共通する課題についての意見交換、情報交換を行った。

第１回　開催日：平成 29 年７月７日
　　場　所：次世代施設園芸　富山県拠点
　　出席者：拠点関係者 15 名、委員２名　他
　　検討事項：GAP 導入による生産管理体制の構築
第２回　開催日：平成 29 年 11 月１日
　　場　所：千歳アルカディアプラザ多目的ホール（北海道千歳市）

出席者：拠点関係者 20 名、委員 2 名　他
検討事項：労務管理
第 3 回　開催日：平成 30 年 1 月 19 日
場　所：石巻市河北総合センタービッグバン（宮城県石巻市）
出席者：拠点関係者 29 名、委員 5 名　他
検討事項：エネルギー管理、生産管理、雇用労務管理他
第 4 回　開催日：平成 30 年 3 月 19 日
場　所：東京八重洲ホール（東京都千代田区）
出席者：拠点関係者 20 名、委員 2 名　他
検討事項：エネルギー管理、生産管理、雇用労務管理他

６．次世代施設園芸に取り組む意向のある産地・農業者向けの手引きの策定

高度環境制御技術、エネルギー管理技術、生産管理技術等に関して、次世代施設園芸拠点等で得られた知見やノウハウを分析・整理し、本事業報告書（別冊３）「大規模施設園芸・植物工場　導入・運用の手引き」の改訂を行った。今年度の改訂では、新規参入や規模拡大における、用地選定取得、インフラ整備、施設設備仕様等での検討事項を導入編にまとめた。また、大規模施設導入後の実際の運営管理での生産管理面と、各種データの管理活用面について運用編にまとめた。

また高度環境制御施設や植物工場における生産性に関しての各種指標を検討し、前述の本事業報告書（別冊２）「次世代施設園芸のケーススタディー」の「6 章　植物工場における生産性指標」にまとめた。

７．次世代施設園芸の指導者育成とコンサルティングビジネスの検討

７．１　指導者育成のための研修の実施

全国 10 拠点のコンソーシアム関係者が毎回各拠点に集まり、今後の拠点の運営や日常業務の改善等の参考となるよう、共通する課題についての意見交換、情報交換を行った。

7.1.1　植物工場拠点における研修

高度環境制御に係る栽培技術者や指導者の育成を目的とした研修については、平成 29 年 4 月開催にされた高度環境制御研修施設選定審査委員会において、実施計画を審議の上、各研修拠点地区に研修の一部を委託して実施した。

研修拠点地区は、農研機構（植物工場つくば実証拠点、植物工場九州実証拠点）、ＮＰＯ植物工場研究会（千葉大学環境健康フィールド科学センター内）、三重県（農業研究所）、大阪府立大学（植物工場研究センター）、愛媛大学（植物工場研究センター）の５機関・６拠点である。各研修拠点地区においては、各々の特徴を生かしたカリキュラムや研修方法により研修を実施した。

7.1.2　研修の案内と計画概要

研修開催の案内については、各研修拠点で発信しているほか、具体的な研修計画が固まり順次、ホームページに更新を繰り返しながら掲載した。最終的な研修計画については、下表の一覧表のとおりであり、さらに詳細な内容についても、詳細版として当協会のホームページに掲載した。

平成２９年度　植物工場拠点研修　一覧

番号	区分	研修名	種類	日程	日数	募集人数	研修拠点	レベル	受講料(円)
1	共通	第１回農研機構植物工場研修会 ・野菜の高付加価値化のための品質に関する技術開発	座学、見学	6 月 2 日	1	80	つくば実証拠点	上級	無料

		・野菜と人の健康を考える							
2	人工	人工光型初級研修	座学、実習、質疑応答	6月6日～9日	4	30	NPO植物工場研究会	初級	58，000 (46，000)
3	共通	培養液管理研修	座学、実習、演習	6月21日～23日	3	20	NPO植物工場研究会	中級	50,000
4	共通	Dコース 植物工場の経営者育成 （トマト栽培のWeb実況中継）	実習（実習定員15名、聴講生は無制限）	6月14日、21日、28日、7月5日	実習4回(Web 6～2月）	無制限	愛媛大学	中級	無料
5	共通	Aコース［基礎編］ 栽培技術者および栽培指導者のための植物工場技術入門	座学	6月30日	1	40	愛媛大学	初級	1,000
6	共通	あなたの栽培現場における最適培養液管理を共に作り上げます 【培地なし】	・45～60点分析・評価付 ・3回のスクーリング ・在宅の培養液コンサルタント	スクーリング 7月4日 9月8日 11月7日	全4ヶ月	8	NPO植物工場研究会	上級	250,000

7	太陽	生産管理研修	座学・演習	7月24日～28日	5	20	NPO植物工場研究会	中級	70,000
8	太陽	太陽光型生産管理者育成長期研修	座学（7月） 実習（8月～1月） 演習（2月～3月）	7月24日～28日 8月14日～18日 10月16日～20日 12月4日～8日 1月3日～5日 1月8日～9日 2月13日 3月5日～6日	全8ヶ月	8	NPO植物工場研究会	中・上級	500,000
9	共通	①養液栽培での培養液管理 ②実習	座学、実習	7月11日	1	15	大阪府立大学（大分県）	中級	3,000
10	共通	植物工場における計測・制御 （初～中級） ①人工光型植物工場における環境計測・制御の基礎 ②太陽光型植物工場における環境計測・制御の基礎 ③実習・演習	座学、演習	7月14日	1	30	大阪府立大学	中級	3,000

11	共通	Ｅコース 光合成蒸散の基礎と環境応答・生体情報を活用した栽培管理	実習	7月19日～20日	2	22	愛媛大学	上級	無料
12	太陽	太陽光型初級研修	座学・実習・質疑応答	8月7日～10日	4	30	NPO植物工場研究会	初級	58，000 (46,000)
13	共通	養液栽培での培養液管理（中級） ①これだけは知っておきたい養液栽培 ②培養液管理のための基礎知識 ③実習：培養液管理のための計算	座学、実習	8月18日	1	30	大阪府立大学	中級	3,000
14	共通	Ｅコース 生体情報計測に基づいた栽培管理 （キュウリ・ピーマン実践編）	実習	8月28日	1	10（受付終了）	愛媛大学（宮崎）	上級	無料
15	太陽	光合成産物の動態とそれに基づく環境制御	座学	9月5日～6日	2	30	NPO植物工場研究会	中・上級	28，000 (22，000)
16	太陽	太陽光型栽培実践者研修（全3回）	実習・座学・質疑応答	9月20日～22日 10月18日～20日 11月15日～17日	3日×3回	10	NPO植物工場研究会	初・中級	150,000
17	共通	環境制御の実際① 「温度制御の考え方」	座学、実習、見学	9月8日	1	15	三重県農業研究所	初・中級	1,000円 (資料代)

18	太陽	太陽光型植物工場における生育診断と環境制御(中級) ①作物栽培管理の課題と解決法 ②植物の生体情報を活用した環境制御 ③実習：植物の生育診断	座学、実習	9月15日	1	30	大阪府立大学	中級	3,000
19	共通	Ｅコース 光合成蒸散の基礎と環境応答・生体情報を活用した栽培管理	実習	9月20日～21日	2	16（受付終了）	愛媛大学（愛知県）	上級	無料
20	人工	農研機構植物工場研修会（人工光型植物工場におけるレタス栽培）	座学・実習	10月17日～18日	2	5	九州実証拠点	初・中級	無料
21	人工	第２回農研機構植物工場研修会（人工光型植物工場におけるスプラウト栽培）	座学、実習	10月18日～19日	2	5	九州実証拠点	初・中級	無料
22	太陽	植物工場経営研修	演習、ワークショップ	10月24日～26日	3	20	NPO植物工場研究会	中級	50，000（40，000）
23	共通	環境制御の実際②「低超コスト環境制御システム」	座学、実習、植物工場見学	10月19日	1	20	三重県農業研究所	中・上級	16,000円（資料代、材料費）
24	共通	植物工場における生産管理（中級） ①生産管理の重要性（ＧＡＰ取得の観点から） ②人工光型植物工場における生産管理の実際 ③太陽光型植物工場における生産管理の実際	座学	10月13日	1	30	大阪府立大学	中級	3,000

25	共通	植物工場での実用技術	座学	10月26日	1	80	大阪府立大学（福島県）	中級	3,000
26	共通	先進的植物工場見学	見学	10月27日	1	50	大阪府立大学（福島県）	中級	3,000
27	共通	Ｅコース 光合成蒸散の基礎と環境応答・生体情報を活用した栽培管理	実習	10月25日	1	11名（受付終了）	愛媛大学	上級	無料
28	共通	あなたの栽培現場における最適培養液管理を共に作り上げます 【培地あり】	・60～80点分析・評価付 ・3回のスクリーング ・在宅の培養液コンサルタント	11月6日 1月11日～12日 3月6日	全5ヶ月	8	NPO植物工場研究会	上級	300,000
29	共通	施設園芸・スマート農業関係合同研修会 海外の施設園芸「韓国」、「スペイン」、「オランダ」	座学	11月24日	1	60	三重県合同ビル	初・中級	無料

30	人工	人工光型植物工場の事業計画 （中～上級） ①事業計画の重要性と立案の方法 ②実習・演習	座学、実習	11 月 10 日	1	30	大阪府立大学	中級	3,000
31	共通	先進的植物工場の見学	見学	11 月 22 日	1	20	大阪府立大学（福井県）	中級	3,000
32	共通	B コース 太陽光植物工場における生体情報計測と環境制御	実習（１日のみの参加も可）	11 月 6 日 11 月 13 日 11 月 20 日 11 月 27 日 12 月 4 日	5	5	愛媛大学	上級	21,000
33	太陽	Ｄコース 植物工場の経営者育成	座学	11 月 10 日 12 月 1 日	2	30 30	愛媛大学	中級	1,000
34	共通	A コース［発展編］栽培技術者および栽培指導者のための植物工場技術入門	座学	11 月 14 日～15 日	2	30	愛媛大学	上級	1,000
35	共通	Ｅコース 光合成蒸散の基礎と環境応答・生体情報を活用した栽培管理	実習	11 月 29 日	1	63	愛媛大学(愛知県)	上級	無料
36	共通	第２回農研機構植物工場研修会 ・生産現場への技術普及をめざした植物工場の展開、 ・先端的技術開発の現状と実践的植物工場の事例紹介	座学、見学	12 月 7 日	1	100	つくば実証拠点	上級	無料

37	人工	経営としての人工光型植物工場の事業計画策定	座学・演習・ワークショップ	12月6日～7日	2	20	NPO植物工場研究会	中級	40，000（32,000）
38	共通	栽培環境と植物の反応	座学・演習	12月20日	1	20	NPO植物工場研究会	中・上級	20,000
39	共通	養液栽培における病害虫防除 「実用的な天敵利用」	座学、実習、植物工場見学	12月18日	1	15	三重県農業研究所	初・中級	1,000円（資料代）
40	共通	生産工場実習 ①移植実習 ②収穫実習	工場実習	12月13日 12月15日 12月20日	3（3日のうち1日）	各日10	大阪府立大学	初級	3,000
41	太陽	Cコース 太陽光利用型植物工場における作物生産技術実習	実習	12月20日～22日	3	5	愛媛大学	初級	無料
42	共通	Ｅコース 生育スケルトンを用いた栽培管理	実習	12月20日	1	13	愛媛大学（宮崎）	上級	無料
43	人工	人工光型栽培実践者研修（全2回）	実習・座学・質疑応答	1月17日～19日 2月21日～23日	3日×2回	10名程度	NPO植物工場研究会	初・中級	100,000
44	共通	環境モニタの組立実習	実習	1月30日	半日	15	NPO植物工場研究会	初～上級	34,800（材料費込み）

45	共通	環境制御による成長制御	座学・演習	2月20日	1	20	NPO植物工場研究会	中・上級	20,000
46	共通	環境制御の実際③「キュウリの環境制御」	座学、実習、植物工場見学	2月1日	1	20	三重県農業研究所	初・中級	1,000円（資料代）
47	共通	【先端技術セミナー 】太陽光植物工場の今後５～１０年間の展望２０１８	座学	2月12日	1	100名	愛媛大学	上級	1,000円（資料代）
48	共通	Eコース　栽培管理のための生体情報活用	座学	2月13日	1	100名程度	愛媛大学（愛知県）	上級	無料
49	共通	Eコース　栽培管理のための生体情報活用	座学	2月16日	1	100名程度	愛媛大学（愛知県）	上級	無料
50	共通	Bコース 高精度植物生体情報を用いた光合成機能評価	座学・実習	2月26日	1	4	愛媛大学	上級	無料
51	共通	【先端技術セミナー 】施設園芸における”環境+労務+生育”情報活用の展望	座学		1	100名（一般公募30名）	愛媛大学（愛知県）	上級	無料
52	共通	個別培養液フォローアップ研修	在宅の培養液コンサルタント	随時	－	－	NPO植物工場研究会	上級	要問合せ

注：高度環境制御に係る研修については、委託事業に該当しない研修でも趣旨に鑑み、ホームページに掲載した。

7.1.3 アンケートの実施

各研修においては、受講者に対してアンケートを実施した。アンケート結果の概要は次のとおり。（なお、複数回答があったので、合計数は一致しない。）

1　受講生の所属　　単位：名、%

	個人経営	企業等経営	次世代拠点	ＪＡ等	普及・試験研究機関	行政機関	民間企業	その他	未記入等	合計
農研機構	2	3	2	4	19	9	54	14		107
植物工場研究会	4	17	3	2	1	1	29	6	5	68
三重農研	35	-	-	6	7	24	14	8	37	131
大阪府大	18	42	17	2	55	2	89	32	31	288
愛媛大学	86	-	-	57	16	5	40	108	1	313
合計	145	62	22	71	98	41	226	168	74	907
	(16.0)	(6.8)	(2.4)	(7.8)	(10.8)	(4.5)	(24.9)	(18.5)	(8.2)	

注：個人経営、企業等経営、次世代拠点については、農業生産者又は農業従事者。

2　研修に期待したこと　　単位：名、%

	現在取り組む業務等の改善	これから取り組む業務等の参考	将来に取り組む業務等の参考	その他	未記入等	合計
農研機構	31	41	32	6		110
植物工場研究会	33	28	15	2		78
三重農研	45	28	11	6	41	131
大阪府大	123	87	93	6	20	329
愛媛大学	50	60	75	63	122	370
合計	282	244	226	83	183	1,018
	(27.7)	(24.0)	(22.2)	(8.2)	(18.0)	

3　研修に対する満足度　　単位：名、%

	大変満足した	満足した	普通であった	期待どおりではなかった	未記入等	合　計
農研機構	26	55	21	4	1	107
植物工場研究会	33	26	7	1		67
三重農研	36	41	14	2	38	131
大阪府大	95	134	28	3	28	288
愛媛大学	144	139	23	2	5	313
合　　計	334	395	93	12	72	906
	(36.9)	(43.6)	(10.3)	(1.3)	(7.9)	

4　研修開催案内の情報源　　単位：名、%

	メール	ホームページ	その他	未記入等	合　計
農研機構	34	50	33		117
植物工場研究会	44	9	14		67
三重農研	—	—	—	—	—
大阪府大	67	69	119	33	288
愛媛大学	56	22	108	127	313
合　　計	201	150	274	160	785
	(25.6)	(19.1)	(34.9)	(20.4)	

注：三重農研については、この問をアンケートに設けていないのでデータはない。

7.1.4 研修テキスト・資料の公開

研修に使用したテキスト・資料については、整理して、当協会ホームページの掲載する予定である。現時点での掲載予定は次のとおりである。

①「人工型植物工場の事業計画」（研修日：平成 29 年 11 月 10 日）（浦勇和也：旭テクノプラント株式会社）

②「生産管理の重要性（ＧＡＰ取得の観点から（研修日：平成 29 年 10 月 13 日）（阪下利久：オイシックスドット大地株式会社）

③「これだけは知っておきたい養液栽培」（研修日：平成 29 年 8 月 18 日）（寺林敏：京都府立

大学大学院 ）

④「三進金属工業（株）の取組（第二部）　植物工場は平成生まれの新しい農法」（研修日：平成 29 年 10 月 27 日）（小倉　東一：三進金属工業株式会社植物工場グループ　テクニカルアドバイザー・日本生物環境工学会）

⑤「植物工場の運営管理」（研修日：平成 29 年 10 月 26 日）（大山克己：大阪府立大学）

⑥「野菜ハウス栽培の新しい技術　化学的根拠に基づく施設野菜の増収法（年間売上 1000 万円／10a を達成するデータ農業について」（研修日：平成 29 年 9 月 15 日）（池田英男：大阪府立大学名誉教授・技術士・合同会社つくばソリューション　代表社員）

⑦「太陽光型植物工場における環境計測・制御の基礎」（研修日：平成 29 年 7 月 14 日）（東出忠桐：農研機構野菜花き研究部門　野菜生産システム研究領域　施設生産ユニット長）

⑧「水耕病害の診断と防除」（研修日：平成 29 年 10 月 26 日）（東條元昭：大阪府立大学生命環境科学研究科）

７．２　コンサルティングビジネスの確立に向けたモデルカリキュラム等の検討

大規模施設園芸や高度環境制御による栽培に関する指導者育成のためのモデルカリキュラムや、今後の人材育成の仕組み等について検討し、本事業報告書（別冊４）「大規模施設園芸での技術コンサルティングと人材育成の検討（大韓民国・スペイン実態調査）」にまとめた。ここでは、施設園芸先進国で官民による技術支援も活発に行われている大韓民国とスペインの現地調査も行い、日本での今後の取り組みの参考にした。

平成２９年度次世代施設園芸地域展開促進事業（全国推進事業）事業報告書

発行　平成３０年３月

一般社団法人日本施設園芸協会

〒103-0004　東京都中央区東日本橋 3-6-17　山一ビル４F