平成 27 年度次世代施設園芸導入加速化支援事業

（全国推進事業）

事業報告書

平成 28 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 5
３．２　運営委員会の開催 8
４．次世代施設園芸の事業推進支援
４．１　次世代施設園芸拠点への技術支援・経営支援
4.1.1　技術支援・経営支援の実施 12
4.1.2　施設設備の性能評価と改善 12
4.1.3　生産管理体制の構築 12
4.1.4　熱源管理の評価と改善 26
4.1.5　IPM の構築 26
４．２　次世代施設園芸拠点の状況と今後の課題
4.2.1　北海道拠点 31
4.2.2　宮城県拠点 33
4.2.3　埼玉県拠点 34
4.2.4　静岡県拠点 35
4.2.5　愛知県拠点 37
4.2.6　富山県拠点 38
4.2.7　兵庫県拠点 40
4.2.8　高知県拠点 42
4.2.9　大分県拠点 43
4.2.10　宮崎県拠点 44
４．３　施設・設備の標準化と各種指標の検討
4.3.1　各拠点の施設・設備の調査と標準化 46
4.3.2　運営管理における標準化 46
4.3.3　施設園芸ハウス建築事例集の作成 53
５．次世代施設園芸関連情報の収集・発信

５．１　次世代施設園芸の展示・紹介
5.1.1　ホームページでの情報発信　54
5.1.2　展示会等での紹介　54
５．２　次世代施設園芸フォーラムの開催　55
５．３　実需者とのマッチング支援　58
５．４　全国実態調査、優良事例調査の実施
5.4.1　全国実態調査　58
5.4.2　優良事例調査　78
６．次世代施設園芸に係わる人材育成
６．１　高度環境制御に係る研修の実施
6.1.1　研修施設における研修の実施　79
6.1.2　共通的な研修内容の検討　86
6.1.3　研修成果事例集の作成　88
6.1.4　経営者への栽培・経営指導の実施　89
６．２　先進地の視察・調査　90

１．全国推進事業の目的

次世代施設園芸拠点整備に関し、取組を実施したり取組意向のある産地への技術的･経営的な改善のための専門家の派遣を行い次世代施設園芸の事業推進を支援する。

また次世代施設園芸関連情報の発信、高度環境制御施設で栽培された農産物の販路拡大のための実需者と生産者とのマッチング支援、高度環境制御技術が行える栽培技術者や指導者の育成のための研修の実施、高度環境制御による生産を行う経営者への専門家の派遣による栽培・経営指導を行う。

さらに次世代施設園芸拠点で得られたデータをもとにコスト低減のための施設・設備の標準化の取組みや環境や生育状況の客観評価のための指標作成の検討を進める。

これらの取組を一体的に行うことで次世代施設園芸拠点整備の全国展開を加速化させ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）

次世代施設園芸拠点整備の全国展開を加速化するため、以下の取組を支援する。

<u>ア　次世代施設園芸の事業推進支援</u>

次世代施設園芸拠点の運営において中心となる経営者･生産者を対象とし、高度環境制御を実施する上での技術的支援や労務管理の構築支援等を実施する。また、拠点の生産・運営状況を調査・分析し、技術的・経営的に改善が必要と判断される拠点には、専門家を派遣し、解決を図る。

さらに、拠点で得られたデータから、コスト低減のための施設・設備の標準化及び施設内環境や生育状況を客観的に評価できる指標作成のための検討を行う。

このほか、学識経験者、施設園芸に関する有識者等で構成される運営委員会を開催し、効率的な事業実施を図る。

<u>イ　次世代施設園芸関連情報の収集・発信</u>

次世代施設園芸拠点の概要や導入されている高度環境制御技術をホームページや展示会等で紹介するとともに、既に事業を開始している拠点において、次世代施設園芸に係る取組の情報・意見交換を行う次世代施設園芸フォーラムを開催する。

また、高度環境制御施設で栽培された農産物の販路拡大のため、実需者と生産者のマッチング支援を実施する。

さらに、全国における高度環境制御技術を有する施設の実態･優良事例調査を実施する。

<u>ウ　次世代施設園芸に係る人材育成</u>

高度環境制御技術の修得が可能な施設において、生育状況に応じた高度環境制御等が行える栽培技術者や指導者を育成するための研修を実施するとともに、高度環境制御による

生産を実践している経営者に対して専門家を派遣して、栽培・経営指導を行う。

また、次世代施設園芸拠点の生産責任者を対象に、高度環境制御技術や経営管理の手法を学ぶための先進地の視察・調査を実施する。

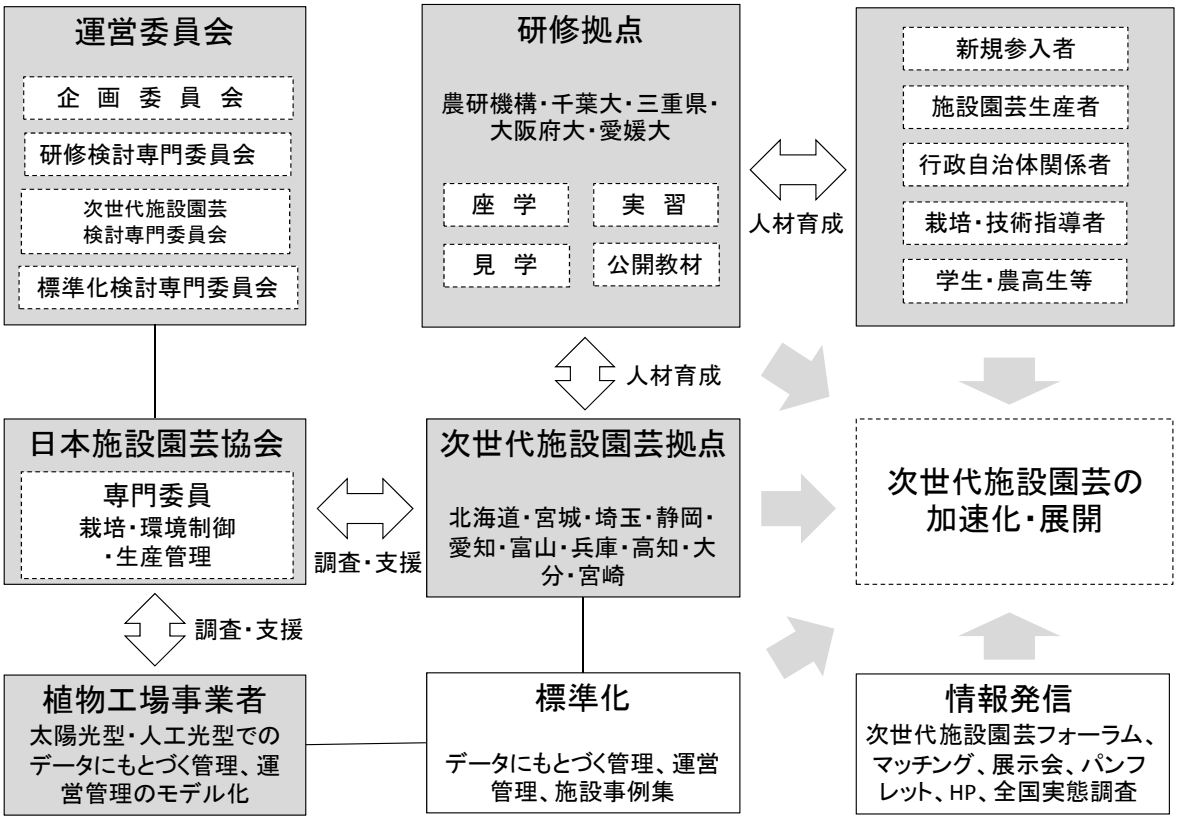


図　全国推進事業の実施概要

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（5 名）

委員氏名		所属・役職名
委員長	高市　益行	農研機構　野菜茶業研究所　野菜生産技術研究領域長
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
	林　真紀夫	東海大学　非常勤講師（前東海大学工学部教授）
	星　岳彦	近畿大学生物理工学部　教授
	大山　寛	全国野菜園芸技術研究会　会長、 サンファーム・オオヤマ（有）　取締役会長

3.1.2　次世代施設園芸検討専門委員会（15 名）

委員氏名		所属・役職名
委員長	東出　忠桐	農研機構　野菜茶業研究所　野菜生産技術研究領域 主任研究員
副委員長	大山　克己	みのりラボ(株)代表取締役、千葉大学環境健康フィールド 科学センター特任准教授
委　員	後藤　英司	千葉大学大学院園芸学研究科 教授
	大場　龍夫	森のエネルギー研究所(株) 代表取締役
	阪下　利久	オイシックス（株）商品本部　技術開発チームリーダー
	滝野　元信	北海道農政部生産振興局農産振興課園芸グループ　主査
	北奥　真一	宮城県農林水産部農産園芸環境課園芸振興班　技術補佐
	戸井田　幸夫	埼玉県農林部生産振興課野菜担当　主幹
	大場　聖司	静岡県経済産業部農林業局みかん園芸課野菜振興班 主査
	高田　健一郎	富山県農林水産部農産食品課園芸振興係　主任
	中山　博文	愛知県農林水産部園芸農産課　主査
	渡邉　直樹	兵庫県農政環境部農政企画局総合農政課農イノベーション班 班長
	田中　悠起	高知県農業振興部産地･流通支援課次世代園芸推進室　主幹
	宇留嶋　美奈	大分県農林水産部園芸振興室野菜班　主幹
	古川　智久	宮崎県農政水産部農産園芸課野菜担当　主査

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　非常勤講師（前東海大学工学部教授）
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	農研機構　野菜茶業研究所　野菜生産技術研究領域 上席研究員
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　園芸研究領域 主任研究員

3.1.5　施設・設備標準化検討専門委員会　（5 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　野菜茶業研究所　野菜生産技術研究領域 上席研究員
委　員　　鈴木　克己	静岡大学大学院農学研究科　　教授
安場　健一郎	岡山大学農学部　准教授
高須　康仁	デンソー(株)　農業支援事業室長

3.1.6　専門委員（7 名）

no.	委員氏名	所属・役職	専門分野	現地指導先	備考
1	大山克己	みのりラボ(株)　代表取締役	環境制御、生産管理	一苺一笑、各次世代拠点	博士（学術）、千葉大学特任准教授
2	菊地郁	宮城大学食産業科学部　准教授	植物生理	一苺一笑	博士（農学）
3	白石秀樹	白石農業TQM事務所　所長	生産管理、TQM、GAP	一苺一笑、宮城県拠点	元パナソニック、技術士（機械部門）、JGAP指導員
4	岩崎泰永	野菜茶業研究所野菜生産技術研究領域　上席研究員	養液栽培、イチゴ栽培	一苺一笑、北海道拠点	博士（農学）
5	吉田征司	JA全農生産資材部　主管	養液栽培	各次世代拠点	博士（理学）、元日東紡
6	篠崎紀美子	NPO植物工場研究会	養液栽培	木田屋商店	元園芸植物育種研究所、千葉大学
7	高山弘太郎	愛媛大学農学部　准教授	生体計測	愛媛大学植物工場研究センター（ベルグアース）	博士（農学）

３．２　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 27 年 7 月 3 日
場　所：東実年金会館　小会議室
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 27 年 11 月 2 日
場　所：コングレスクエア日本橋　3F カンファレンスルームＢ
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 28 年 3 月 11 日
場　所：コングレスクエア日本橋　3F カンファレンスルームＢ
出席者：委員、農水省担当官、事務局
検討事項：本事業のとりまとめについて

3.2.2　次世代施設園芸検討専門委員会

＜次世代施設園芸拠点整備を検討している都道府県等への計画策定支援および拠点整備地区へ現地調査を実施し進捗状況の確認を行う＞

第１回　　開催日：平成 27 年 6 月 10 日

場　所：東実年金会館　小会議室

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

① 次世代施設園芸拠点への技術的、経営的支援

② 次世代施設園芸の展示・紹介

③ 次世代施設園芸フォーラムの開催

④ 実需者とのマッチング支援

⑤ 先進地の視察・調査

第２回　　開催日：平成 27 年 10 月 5 日

場　所：コングレスクエア日本橋　3F カンファレンスルームＢ

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：　本事業の実施状況について

① 各拠点の推進状況と今後の課題

② 次世代施設園芸推進フォーラムの開催

③ 運営管理における標準化

第３回　　開催日：平成 28 年 3 月 3 日

場　所：東京八重洲ホール

出席者：委員（次世代施設園芸各拠点）、次世代施設園芸各拠点生産担当者、農水省担当官、事務局

検討事項：　本事業の実施結果について

① 拠点への技術支援･経営支援の実施、フォーラムの開催、マッチングの支援、高度環境制御に関する研修の実施結果

② 各拠点の生産管理等に関する情報交換、共通課題の整理

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 27 年 4 月 24 日

場　所：東実年金会館　小会議室

出席者：委員 3 名、農水担当官 1 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
①５実施機関（千葉大学、農研機構、大阪府立大学、
愛媛大学, 三重県農業研究所）を選定
②専門委員委嘱了承

第２回　開催日：平成 28 年 3 月 7 日
場　所：コングレスクエア日本橋　3F カンファレンスルームＢ
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：本事業の実施結果について
① 各実施機関における研修の実施内容と参加者、アンケート実施結果
② 共通テキスト「次世代日本の施設園芸」の作成
③ 各実施機関の研修用テキストの公開
④ 経営者への栽培・経営指導の実施結果

3.2.4　高度環境制御技術研修検討専門委員会
＜高度環境制御技術の研修および専門家による生産者指導の内容と進捗の検討を行う。＞

第１回　開催日：平成 27 年 6 月 15 日
場　所：東実年金会館　小会議室
出席者：委員６名、農水省担当官１名、事務局２名
検討事項：本事業の実施計画について
① 高度環境制御に係る研修の実施
② 専門家派遣による栽培・経営指導の実施

第２回　開催日：平成 28 年 3 月 7 日
場　所：コングレスクエア日本橋　3F カンファレンスルームＢ
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：本事業の実施結果について
① 各実施機関における研修の実施内容と参加者、アンケート実施結果
② 共通テキスト「次世代日本の施設園芸」の作成
③ 各実施機関の研修用テキストの公開
④ 経営者への技術支援・経営支援の実施結果

3.2.5　施設・設備標準化検討専門委員会
＜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の検討を行う。＞

第１回　　開催日：平成 27 年 6 月 11 日
場　所：東実年金会館　小会議室
出席者：委員 4 名、農水担当官 1 名、事務局 2 名
検討事項：　事業実施計画について
① 各拠点の施設・設備等の調査、標準化
② 運営管理における標準化
③ 施設園芸ハウス建築事例集の作成

第２回　　開催日：平成 28 年 3 月 9 日
場　所：コングレスクエア日本橋　3F カンファレンスルーム C
出席者：委員、農水省担当官、事務局
検討事項：本事業の実施結果について
① 各拠点の施設・設備の調査結果
② 拠点実証成果評価項目、生育調査項目、運営管理の標準化結果
③ 大規模園芸用プラスチックフィルムハウス設置事例集の作成

４．次世代施設園芸の事業推進支援

４．１　次世代施設園芸拠点への技術・経営支援

4.1.1　技術支援・経営支援の実施

次世代施設園芸拠点での高度環境制御による大規模施設生産を推進するため、各拠点を訪問し、生産面、設備面、および運営管理面を中心とした現地調査を行い、チェックシートにもとづく現状の把握や改善点の洗い出しを進めた。また必要に応じ、専門委員等による技術支援や経営支援を実施した。以下に主な支援内容を示す。

4.1.2　施設設備の性能評価と改善

竣工後のハウス性能について評価や改善を進めた。ここでハウス壁面の熱貫流率が想定よりも大きい場合、暖房負荷は増大し、暖房コストが上昇する。またハウスの換気回数が大きい場合、暖房コストとともに、CO_2 施用コストも上昇する。これら熱貫流率や換気回数を定量的に把握しておくことは経営的にも必要である。なお、ほとんどの場合、それらの調査がされていない。今後は発注側と受注側が協議の上、ハウス仕様に内容を盛り込み、引き渡し時に値を明確にすることが、望まれる。昨年度の北海道拠点に続き、本年度は富山県拠点と宮崎県拠点の換気回数調査を実施した。換気回数が比較的高い場合、原因となる隙間を探すとともに、隙間を埋めることで改善をはかった。

なおハウス内の温度等の環境ムラは、植物の生育ムラを引き起こす可能性がある。どの程度のムラがあるのか栽培前に多点計測等で把握するのが望ましい。温度ムラが見られた拠点では、ダクトや循環扇による送風方法の改善で対処を進めている。

4.1.3　生産管理体制の構築（次世代施設園芸検討専門委員会副委員長　大山克己）

施設園芸の経営において、技術は、環境調節や水分管理、肥料管理、さらに誘引や葉かき、芽かきといった「作物に対する技術」と、組織運営や人材育成、作業管理、設備管理といった「ヒトやモノに対する技術」とに大別される（図 1）。ここで、経営が大規模化するほど前者よりも後者の役割が大きくなり、経営の律速因子となりやすい。しかし、「ヒトやモノに対する技術」、すなわち生産管理に関する情報はあまり提供されてこなかった。

他方、これまでの作物生産では、日々の作業はその日に決めざるを得ず、作業計画を立てることは困難であるという風潮があった。それに起因して、要員管理も大まかであり、10 a あたり 1 人いればよい、といった計算がされる傾向にあった。小規模施設の場合、上記のような対応で十分であったかもしれない。しかし、大規模施設では、作業ピークや要員の変動幅が大きくなり、その結果として作業遅れが発生しやすくなる。作業遅れの発生は、成育の遅延や病害虫の発生の原因となり、ひいては収量低下を引き起こす。そこで本事業では、大

規模施設園芸における生産管理に着目し、その実施および現場の改善に取り組んだ。

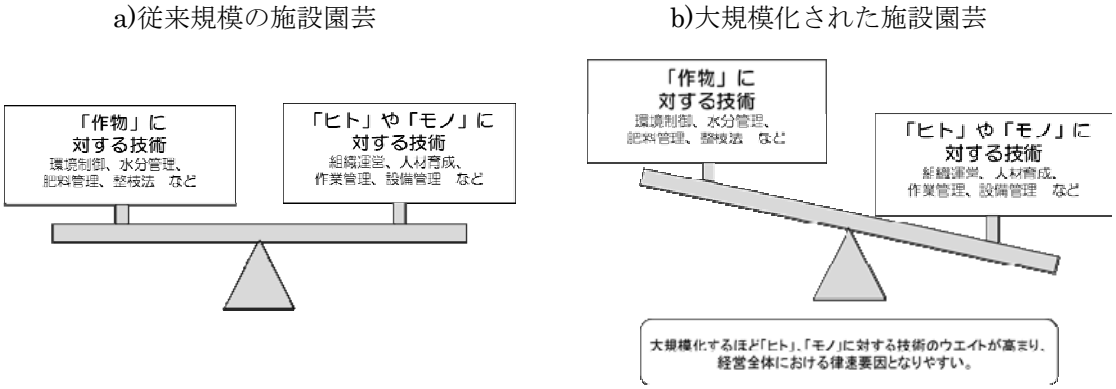


図１　a）従来規模と b）大規模な施設園芸における技術の重要性を表す模式図。
大規模化により「作物に対する技術」より「ヒトやモノに対する技術」の役割が相対的に大きくなる。

拠点の現地調査において、施設竣工後の生産管理などが十分に計画されていない場合、生産開始後に表１の問題が散見された。

表１　大規模施設で見られる生産管理上の問題

1. 必要な工数が不明確なため、要員に過不足が生じる。
2. 作業計画が立てられていないため、現場で混乱が生じる。
3. 作業記録がないため、作業計画や要員計画の精度を高められない。
4. データを取得しているが、生産に反映していない。
5. 設備管理・保全に注意が払われず、ときとしてトラブルが発生する。

上述のような混乱を回避する、または、軽減するため、竣工後（稼働開始後）の生産管理を視野に入れた事前準備の必要がある。またすでに生産が開始した一部の拠点において、生産管理体制の構築のため、表２の帳票類についての作成および現場への導入を進めた。以下では、それぞれの概要と実例について記載することとする。

表２　生産管理体制の構築のための帳票類

1. 作業一覧表
2. 週間作業計画・進捗管理シート
3. 作業記録シート
4. ウイークリーレポート
5. 設定値一覧表
6. チェックシート

a. 作業管理体制の構築（作業一覧表、週間作業計画・進捗管理シート、作業記録シート）

作業一覧表は、作業の種類と作業スピード（＝作業時間／人／㎡または畝）を取りまとめた表である（図 2）。作業の種類は、大まかなカテゴリ（たとえば、準備、管理、収穫、防除および保守）とそのカテゴリ内の具体的な作業を洗い出し、リスト化する。その後、それぞれの作業スピードを記入する。ここで、施設稼働当初では、作業一覧表の作業スピードは大まかに決めざるを得ない。比較的正確であり、簡便な方法として、作業ごとにストップウォッチを利用して作業スピードを記録するストップウォッチ法が有効かもしれない。ただし、稼働を開始してからしばらく時間がたった場合には、以下で述べる作業記録シートにもとづいて作業スピードを求める方が、ストップウォッチ法と比べて、実態に即している。それゆえ、当初はストップウォッチ法で、ある程度安定してきたら作業記録シートにもとづいて、作業スピードを求めるのが好ましいと考える。

作業計画・進捗管理シートは、1 週間単位の作業計画を立てるとともに、進捗を管理するためのシートである（図 3）。作業を 5 種類（準備、管理、収穫、防除および保守）とし、作業ごとに目標値（この例では、畝数）を記載する。これとあわせ、作業終了後、それぞれの実績を入力すると、進捗率が自動計算され、進捗率が低い場合には、シート上にマーク（「!」や「✘」）を表示しするとともに色を変更して、注意を払うようにした。上述とともに、作業内容（葉かき、芽かき、など）別の目標値と作業一覧表に記載されている標準作業時間より、必要とされる人工を計算した。その横ではパート作業員の勤務予定から、実際に提供される人工を計算し、両者の比較より人員の過不足を推定した。

なお、作業計画・進捗管理シートは単に作成するのみでは意味がなく、このシートを利用して週 2 回の会議を実施することで、はじめて意味を持ったものとなる。まず、週の初めの会議において、前週の結果を評価する。あわせて、その週の目標値を全員に周知する。その後、週半ばに再度会議を実施し、進捗率が低く、作業が遅れている項目を洗い出し、それに対する処置を実施する。この会議では、進捗率を高く維持するための方策を考えるとともに、他のハウスでの余剰人員を割り振る、応援を依頼する、といった作業員の融通も、このシートにもとづいて実施する。

作業記録シートは、実施した作業の内容、時間および場所をそれぞれの作業員が記録するためのシートである（図 4）。施設内のどの畝を誰が担当したのか、作業を終了するまでにどれだけの時間がかかったのかを記録する。現場において短時間で記入できるよう、シンプルな内容とし、記入項目は作業者名、収穫済みか否かのチェック、収穫ケース数、開始および終了時刻とした。

作業一覧表（案）					
	時間	単位	人工	単位	備考
定植準備					
耕うん	0.192	分/m^2	16.0	時間・人／棟	
緑肥播種	0.048	分/m^2	4.0	時間・人／棟	
細断・腐熟	0.192	分/m^2	16.0	時間・人／棟	腐熟には3～4週間必要
堆肥散布	1.152	分/m^2	96.0	時間・人／棟	50kg/m2の場合
耕うん	0.192	分/m^2	16.0	時間・人／棟	
土壌消毒	0.192	分/m^2	16.0	時間・人／棟	
鎮圧	0.384	分/m^2	32.0	時間・人／棟	
耕うん・ガス抜き	0.192	分/m^2	16.0	時間・人／棟	ガス抜きには10日前後必要（サンプル採取し確認）
元肥散布	0.768	分/m^2	64.0	時間・人／棟	
耕うん	0.192	分/m^2	16.0	時間・人／棟	
畝たて・均し	1.536	分/m^2	128.0	時間・人／棟	
かん水チューブ設置	0.768	分/m^2	64.0	時間・人／棟	
マルチ張り	0.576	分/m^2	48.0	時間・人／棟	
主枝支柱設置	0.192	分/m^2	16.0	時間・人／棟	
かん水	0.192	分/m^2	16.0	時間・人／棟	手かん水
定植					
苗の輸送＋配置	0.576	分/m^2	48.0	時間・人／棟	前日までに。トラックで7回輸送
定植	0.384	分/m^2	32.0	時間・人／棟	
薬剤散布	0.192	分/m^2	16.0	時間・人／棟	株元に1～2 g散布
かん水	0.192	分/m^2	16.0	時間・人／棟	やや多めにかん水する
栽培					
仮支柱設置	0.192	分/m^2	16.0	時間・人／棟	
誘引紐設置	3.373	分/m^2	281.1	時間・人／棟	
ホリバー設置	0.096	分/m^2	8.0	時間・人／棟	
芽かき	0.192	分/m^2	16.0	時間・人／棟	
誘引	0.192	分/m^2	16.0	時間・人／棟	
摘芯	0.192	分/m^2	16.0	時間・人／棟	
摘葉	0.192	分/m^2	16.0	時間・人／棟	
整枝	0.192	分/m^2	16.0	時間・人／棟	
かん水	0.000	分/m^2	0.0	時間・人／棟	1回あたり。UECSにより自動制御
液肥管理	0.006	分/m^2	0.5	時間・人／棟	1回あたり
葉面散布	0.012	分/m^2	1.0	時間・人／棟	1回あたり。細霧装置利用
病害虫防除	0.192	分/m^2	16.0	時間・人／棟	1回あたり。タンクへの薬剤補給を含む
収穫・選果作業					
収穫・選果	0.518	分/m^2	43.2	時間・人／棟	1回の収穫あたり。日量140kg/10aの場合
集荷・出荷	0.036	分/m^2	3.0	時間・人／棟	1回の収穫あたり。日量140kg/10a（10ケース）の場合
栽培終了					
抜根	0.192	分/m^2	16.0	時間・人／棟	
薬剤散布	0.012	分/m^2	1.0	時間・人／棟	
マルチ除去	0.576	分/m^2	48.0	時間・人／棟	
かん水チューブ撤去	0.576	分/m^2	48.0	時間・人／棟	
支柱撤去	1.440	分/m^2	120.0	時間・人／棟	
残渣細断、腐熟	0.192	分/m^2	16.0	時間・人／棟	腐熟には3～4週間必要
設備					
ハウス被覆材点検	0.006	分/m^2	0.5	時間・人／棟	外周・内周を目視して点検、週1回
防虫ネット点検	0.006	分/m^2	0.5	時間・人／棟	外周・内周を目視して点検、週1回
谷換気開閉点検	0.006	分/m^2	0.5	時間・人／棟	手動で谷換気装置を開閉して点検、週1回
カーテン開閉点検	0.006	分/m^2	0.5	時間・人／棟	手動でカーテンを開閉して点検、週1回
養液作成装置点検	0.006	分/m^2	0.5	時間・人／棟	EC、pHを計測、週1回
細霧装置点検	0.006	分/m^2	0.5	時間・人／棟	手動で細霧発生、週1回
木質チップボイラ点検	0.006	分/m^2	0.5	時間・人／棟	シーズン中、毎日
木質チップボイラ整備	0.048	分/m^2	4.0	時間・人／棟	灰の掃除など、2か月に1回
CO_2供給装置点検	0.006	分/m^2	0.5	時間・人／棟	取り扱い説明書にもとづいて清掃・点検、週1回
センサ類点検	0.006	分/m^2	0.5	時間・人／棟	基準測器と比較して点検、週1回
データ検討					
環境データ検討	0.012	分/m^2	1.0	時間・人／棟	UECSよりデータをダウンロードし、ふりかえり、週1回
作業データ検討	0.012	分/m^2	1.0	時間・人／棟	進捗状況確認、習熟度管理、週1回

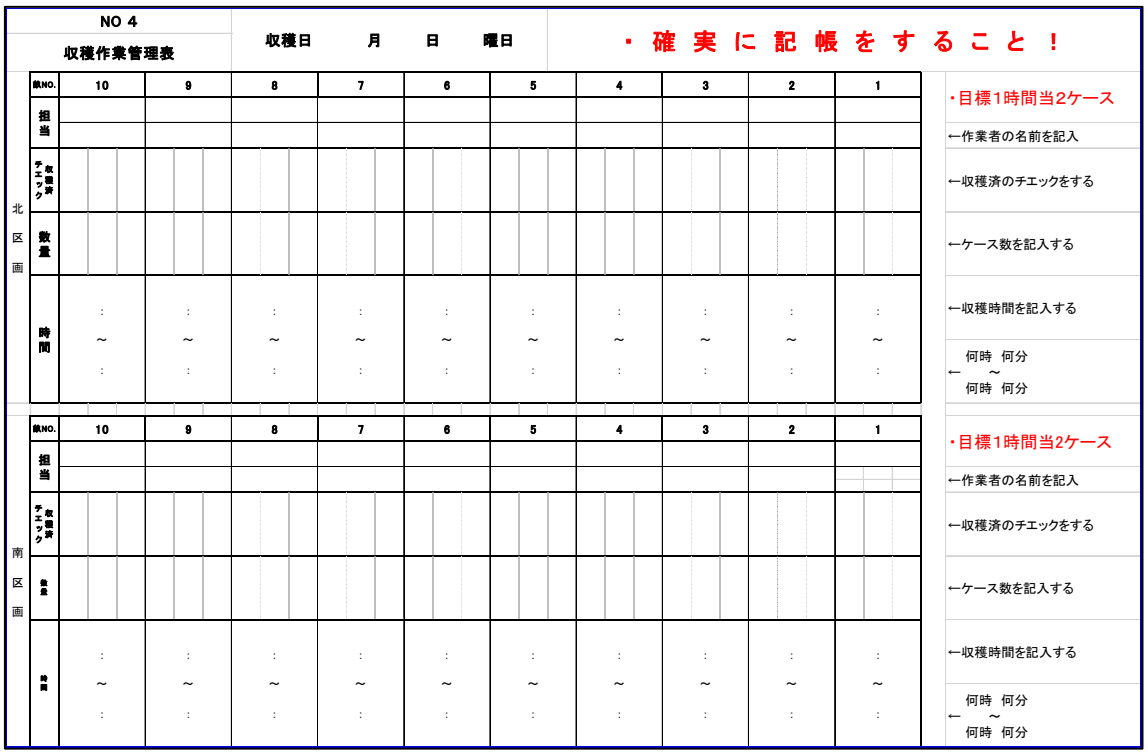
図２　作業一覧表（例）

作業を分野別に洗い出すとともに、m^2 あたりでかかった時間より、ハウス１棟で必要とされる人工（時間・人）を推定している。

○○ファーム　作業実施計画および進捗状況

No	日にち	曜日	作業	目標値（畝）	実績値（畝）	日進捗率（%）	作業名	標準時間（分/(畝・人)）	人工（時間・人）	必要人数（目安）	パート A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	人員過不足	出勤計画	過不足
8	12月7日	月	準備						0	0.0													OK	8	−1
			管理						0	0.0													OK		
			収穫	60	60	100%	収穫	30	30	5.0	○		○	○	○			○					OK		
			防除						0	0.0													OK		
			保守						0	0.0													OK		
			収穫目標	403	185	46%																			
9	12月7日	月	準備						0	0.0													OK		
			管理						0	0.0													OK		
			収穫	38	38	100%	収穫	30	19.0	3.2									○	○	○		NG		
			防除						0	0.0													OK		
			保守						0	0.0													OK		
			収穫目標	242	165	68%																			
8	12月8日	火	準備						0	0.0													OK	9	−2
			管理	60	60	100%	摘葉	12	12	2.0													NG		
			収穫	60	60	100%	収穫	30	30	5.0	○	○	○	○			○						OK		
			防除						0	0.0													OK		
			保守						0	0.0													OK		
			収穫目標	403	275	68%																			
9	12月8日	火	準備						0	0.0													OK		
			管理						0	0.0													OK		
			収穫	38	38	100%	収穫	30	19.0	3.2								○		○	○	○	OK		
			防除						0	0.0													OK		
			保守						0	0.0													OK		
			収穫目標	242	154	64%																			
8	12月9日	水	準備						0	0.0													OK	9	−2
			管理						0	0.0													OK		
			収穫	60	60	100%	収穫	30	30	5.0				○			○	○					NG		
			防除	60	60	100%	防除	12	12	2.0	○	○											OK		
			保守						0	0.0													OK		
			収穫目標	403	380	94%																			
9	12月9日	水	準備						0	0.0													OK		
			管理						0	0.0													OK		
			収穫	38	38	100%	収穫	30	19.0	3.2									○	○	○	○	OK		
			防除						0	0.0													OK		
			保守						0	0.0													OK		
			収穫目標	242	242	100%																			
8	12月10日	木	準備						0	0.0													OK	9	0
			管理						0	0.0													OK		
			収穫	60	60	100%	収穫	30	30	5.0	○		○		○		○	○					OK		
			防除						0	0.0													OK		
			保守						0	0.0													OK		
			収穫目標	403	325	81%																			
9	12月10日	木	準備						0	0.0													OK		
			管理						0	0.0													OK		
			収穫	38	38	100%	収穫	30	19.0	3.2									○	○	○	○	OK		
			防除						0	0.0													OK		
			保守						0	0.0													OK		
			収穫目標	242	253	105%																			
8	12月11日	金	準備						0	0.0													OK	9	0
			管理						0	0.0													OK		
			収穫	60	60	100%	収穫	30	30	5.0	○	○	○		○	○							OK		
			防除						0	0.0													OK		
			保守						0	0.0													OK		
			収穫目標	403	195	48%																			
9	12月11日	金	準備						0	0.0													OK		
			管理						0	0.0													OK		
			収穫	38	38	100%	収穫	30	19.0	3.2							○	○	○			○	OK		
			防除						0	0.0													OK		
			保守						0	0.0													OK		
			収穫目標	242	176	73%																			
8	12月12日	土	準備						0	0.0													OK	9	−2
			管理	60	60	100%	摘葉	12	12	2.0													NG		
			収穫	60	60	100%	収穫	30	30	5.0		○		○	○	○	○						OK		
			防除						0	0.0													OK		
			保守						0	0.0													OK		
			収穫目標	403	250	62%																			
9	12月12日	土	準備						0	0.0													OK		
			管理						0	0.0													OK		
			収穫	38	38	100%	収穫	30	19.0	3.2								○	○	○		○	OK		
			防除						0	0.0													OK		
			保守						0	0.0													OK		
			収穫目標	242	242	100%																			
8	12月13日	日	準備						0	0.0													OK	9	0
			管理						0	0.0													OK		
			収穫	60	60	100%	収穫	30	30	5.0	○		○	○		○	○						OK		
			防除						0	0.0													OK		
			保守						0	0.0													OK		
			収穫目標	403	340	84%																			
9	12月13日	日	準備						0	0.0													OK		
			管理						0	0.0													OK		
			収穫	38	38	100%	収穫	30	19.0	3.2									○	○	○	○	OK		
			防除						0	0.0													OK		
			保守						0	0.0													OK		
			収穫目標	242	176	73%																			
8	計		準備	0	0																				
			管理	120	120	100%																			
			収穫	420	420	100%					24	12	18	18	12	0	18	24	18	24	24	18			
			防除	60	60	100%																			
			保守	0	0																				
			収穫目標	2821	1814	64%																			
9	計		準備	0	0																				
			管理	0	0																				
			収穫	266	266	100%					24	18	18	12	12	6	18	18	18	24	24	18			
			防除	60	60	100%																			
			保守	0	0																				
			収穫目標	1694	1714	101%																			

図３　週間作業計画・進捗管理シート（例）



NO 4 収穫作業管理表	収穫日　月　日　曜日	・確実に記帳をすること！

	株NO.	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
北区画	担当											・目標1時間当2ケース ←作業者の名前を記入
	収穫済チェック											←収穫済のチエックをする
	数量											←ケース数を記入する
	時間	: ~ :	: ~ :	: ~ :	: ~ :	: ~ :	: ~ :	: ~ :	: ~ :	: ~ :	: ~ :	←収穫時間を記入する ← 何時 何分 ~ 何時 何分

	株NO.	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
南区画	担当											・目標1時間当2ケース ←作業者の名前を記入
	収穫済チェック											←収穫済のチエックをする
	数量											←ケース数を記入する
	時間	: ~ :	: ~ :	: ~ :	: ~ :	: ~ :	: ~ :	: ~ :	: ~ :	: ~ :	: ~ :	←収穫時間を記入する ← 何時 何分 ~ 何時 何分

図 4　作業記録シート（例）

作業の種類、収穫の場合は収穫したケース数、作業開始および終了時間を記入する。

このデータにもとづいて作業一覧表をアップデートする。

b. 計測および制御体制の構築（ウイークリーレポート）

ウイークリーレポートは、環境（たとえば、日射、内外気温、相対湿度（飽差）、CO_2 濃度）や養液の状態（たとえば、EC、pH）の計測値を、1 週間の最高、最低、平均値に集計し、表形式で A4 用紙 1 枚に出力するようにしたものである（図 5）。また、1 週間に 1 回、作物の生育調査を実施し、その計測値も同一用紙内に記載する。このウイークリーレポートにより 1 週間ごとの状況を俯瞰し、問題点の把握と今後の環境や養液制御の方針を検討できるようになる。

設定値一覧表では、期間ごとに、1 日の中での制御設定値（天窓・側窓開閉気温、暖房開始気温）を一覧にする（たとえば、図 6）。ここで、ある期間において設定値とウイークリーレポートの実測値との間にずれが生じた場合は、次の期間の設定に反映させて補正する。また、作物の状態（たとえば、栄養成長・生殖成長のバランス）によっても、設定値を変更する場合もある。

大規模施設では、作業記録シートの導入とともに、ウイークリーレポートや設定値一覧表の導入は必須と考える。これは、施設規模が大きいがゆえに、従来の勘や経験による制御では、失敗したときのリスクが大きすぎるからである。ここで、

1）作物や環境についてのあるべき状態を定める・あるべき状態に向けて制御等を行う
2）環境や作物の成育などのデータを取得する
3）データをウイークリーレポートやグラフにまとめ、考察する
4）必要に応じて設定値一覧表に記載された制御設定値等を変更する

という流れのサイクル（PDCA サイクル、図 7）を続けることにより、そのようなリスクは回避もしくは緩和できる。他方、ウイークリーレポートや設定値一覧表の蓄積は、勘や経験の代替になり、また、考察を加える際の貴重な材料になる。

11月　第45週～第49週　週次環境条件記録票				品種	もういっこ	
				定植日	8/31,9/1	
担当者		A	A	A	A	A
確認		B	B	B	B	B
週期間		第45週	第46週	第47週	第48週	第49週
環境条件						
期　間		[2015/11/5]～	[2015/11/12]～	[2015/11/19]～	[2015/11/26]～	[2015/12/3]～
期　間		[2015/11/11]	[2015/11/18]	[2015/11/25]	[2015/12/2]	[2015/12/9]
日　照	日出	6:37	6:44	6:49	6:54	6:57
	日入	16:34	16:28	16:24	16:21	16:19
	日照時間	9:57	9:44	9:34	9:26	9:22
日　射	最高　kw/㎡	0.57 kw/㎡	0.45 kw/㎡	0.42 kw/㎡	0.49 kw/㎡	0.51 kw/㎡
	平均　kw/㎡	0.18 kw/㎡	0.15 kw/㎡	0.14 kw/㎡	0.19 kw/㎡	0.19 kw/㎡
	積算　MJ/㎡・日(平均)	7.2 MJ/㎡	6.1 MJ/㎡	5.7 MJ/㎡	7.5 MJ/㎡	7.3 MJ/㎡
降　雨	降雨時間 (積算)	22:53:32	35:48:20	27:01:08	19:28:42	12:28:06
外気温	最高　℃	23.9 ℃	22.9 ℃	20.1 ℃	15.7 ℃	19.4 ℃
	最低　℃	5.1 ℃	5.0 ℃	1.5 ℃	-0.4 ℃	-1.6 ℃
	平均　℃	12.9 ℃	13.1 ℃	9.4 ℃	7.2 ℃	6.5 ℃
室　温	最高　℃	29.9 ℃	31.1 ℃	30.3 ℃	27.7 ℃	31.2 ℃
	最低　℃	8.0 ℃	11.0 ℃	10.9 ℃	7.5 ℃	7.3 ℃
	平均　℃	16.5 ℃	18.0 ℃	16.2 ℃	15.2 ℃	14.7 ℃
地　温	最高　℃	20.2 ℃	21.7 ℃	20.3 ℃	18.8 ℃	18.5 ℃
	最低　℃	14.1 ℃	15.9 ℃	14.7 ℃	13.0 ℃	14.7 ℃
	平均　℃	17.1 ℃	18.6 ℃	17.2 ℃	15.6 ℃	16.4 ℃
相対湿度	最高　%	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %
	最低　%	28.0 %	27.0 %	41.0 %	42.0 %	34.0 %
	平均　%	81.5 %	86.7 %	85.0 %	80.7 %	81.0 %
CO2濃度	最高　ppm	1109 ppm	1048 ppm	1014 ppm	1000 ppm	1016 ppm
(日出～日没)	最低　ppm	408 ppm	336 ppm	427 ppm	395 ppm	409 ppm
	平均　ppm	602 ppm	633 ppm	666 ppm	652 ppm	671 ppm
養　液	給液EC　ms/cm	0.55 ms/cm	0.63 ms/cm	0.65 ms/cm	0.69 ms/cm	0.71 ms/cm
	給液pH	6.78 pH	6.22 pH	6.74 pH	6.64 pH	6.73 pH
	給液量　㍑/株・日(平均)	0.132 ㍑/株	0.137 ㍑/株	0.138 ㍑/株	0.132 ㍑/株	0.146 ㍑/株
	廃液EC　ms/cm	0.12 ms/cm	0.14 ms/cm	0.18 ms/cm	0.19 ms/cm	0.19 ms/cm
	廃液pH	7.70 pH	7.60 pH	6.80 pH	6.70 pH	6.80 pH
	廃液量　㍑/株・日(平均)	0.077 ㍑/株	0.084 ㍑/株	0.095 ㍑/株	0.076 ㍑/株	0.091 ㍑/株
	廃液率　%	57.9 %	61.2 %	69.2 %	57.8 %	62.6 %
機器動作状況						
加温機	動作時間 (積算)	0:02:41	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:56:34
培地加温	動作時間 (積算)	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	7:28:47
炭酸ガス発生機	動作時間 (積算)	1:05:20	1:13:33	3:13:54	5:52:47	5:47:12
電照	動作時間 (積算)	0:12:28	0:00:00	2:48:15	7:05:45	6:57:59
生　育						
草　勢		23.0	23.7	22.5	24.8	26.5
葉枚数		11.0	12.0	12.7	13.0	14.0
花　数		0.3	0.0	1.3	0.7	0.7
収　量						
目標収量	収量　kg	139	304	366	304	180
	積算収量　kg	139	443	809	1,113	1,293
昨年度実績	収量　kg				298	292
	積算収量　kg	0	0	0	298	589
収　量	繰り越し収量　kg		43	173	280	508
	収量　kg	43	173	108	228	135
	積算収量　kg	43	173	280	508	643
作業時間						
作業人数	人/週					
平均作業時間	時間/日・人					
のべ作業時間	時間/週					
備　考						

図５　ウイークリーレポート（例）

環境および養液データに関しては、週の最高、最低および平均を記載するようにしている。また、成育や収量に関しては、その週の値を記載するようにしている。

時間帯毎の換気基準温度（谷開閉装置）

時間	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
～1時	20℃	20℃	10℃	11℃	13℃	20℃	21℃	22℃	21℃	18℃	17℃	17℃
～2時	20℃	20℃	10℃	11℃	13℃	20℃	21℃	22℃	21℃	18℃	17℃	17℃
～3時	20℃	20℃	10℃	11℃	13℃	20℃	21℃	22℃	21℃	18℃	17℃	17℃
～4時	20℃	20℃	10℃	11℃	13℃	20℃	21℃	22℃	21℃	18℃	17℃	17℃
～5時	20℃	20℃	26℃	26℃	27℃	28℃	27℃	26℃	24℃	24℃	25℃	25℃
～6時	20℃	20℃	26℃	26℃	27℃	28℃	27℃	26℃	25℃	25℃	25℃	25℃
～7時	20℃	20℃	26℃	26℃	27℃	28℃	28℃	27℃	26℃	25℃	25℃	25℃
～8時	20℃	20℃	26℃	26℃	27℃	28℃	28℃	27℃	26℃	25℃	25℃	25℃
～9時	20℃	20℃	26℃	26℃	27℃	28℃	28℃	27℃	26℃	25℃	25℃	25℃
～10時	20℃	20℃	26℃	26℃	27℃	28℃	28℃	27℃	26℃	25℃	25℃	25℃
～11時	20℃	20℃	26℃	26℃	27℃	28℃	28℃	27℃	26℃	25℃	25℃	25℃
～12時	20℃	20℃	26℃	26℃	27℃	28℃	28℃	27℃	26℃	25℃	25℃	25℃
～13時	20℃	20℃	23℃	23℃	24℃	28℃	28℃	27℃	25℃	25℃	24℃	24℃
～14時	20℃	20℃	21℃	21℃	22℃	26℃	27℃	26℃	25℃	24℃	24℃	24℃
～15時	20℃	20℃	18℃	18℃	19℃	24℃	26℃	26℃	24℃	22℃	22℃	22℃
～16時	20℃	20℃	16℃	16℃	16℃	20℃	24℃	24℃	22℃	20℃	20℃	19℃
～17時	20℃	20℃	14℃	14℃	14℃	20℃	22℃	23℃	21℃	19℃	19℃	17℃
～18時	20℃	20℃	10℃	13℃	13℃	20℃	21℃	22℃	21℃	19℃	18℃	17℃
～19時	20℃	20℃	10℃	12℃	13℃	20℃	21℃	22℃	21℃	19℃	17℃	17℃
～20時	20℃	20℃	10℃	11℃	13℃	20℃	21℃	22℃	21℃	19℃	17℃	17℃
～21時	20℃	20℃	10℃	11℃	13℃	20℃	21℃	22℃	21℃	19℃	17℃	17℃
～22時	20℃	20℃	10℃	11℃	13℃	20℃	21℃	22℃	21℃	19℃	17℃	17℃
～23時	20℃	20℃	10℃	11℃	13℃	20℃	21℃	22℃	21℃	19℃	17℃	17℃
～24時	20℃	20℃	10℃	11℃	13℃	20℃	21℃	22℃	21℃	19℃	17℃	17℃

図 6　設定値一覧表（谷換気開閉気温の例）

この例では、月ごとの時間帯別設定値を取りまとめて、表にしている。

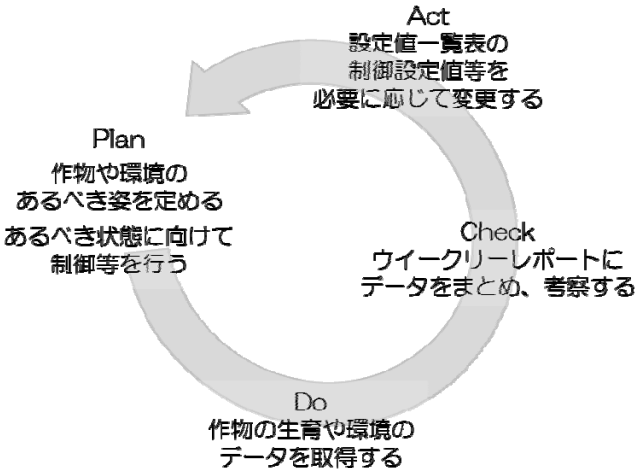


図 7　ウイークリーレポートと設定値一覧表を利用する際の PDCA サイクル

c. 設備保全

設備保全のために、チェックシート（たとえば、図 8）を作成した。チェックシートでは、施設内で使用している設備をリストアップし、それぞれの点検項目やその頻度に応じてまと

める。大規模施設の主要設備として、天窓・側窓開閉用のモーター、温風暖房機、CO2 発生機、養液装置、細霧発生装置、循環扇などがある。これらの稼働状態について、ある頻度で点検する必要がある。また、定期メンテナンスが必要な設備もある。この点検やメンテナンスをし忘れないようにしたのが、このチェックシートである。

d. 実施上の課題

本稿で紹介した帳票類で、まず、作業記録シートの有効活用が重要と考える。ここで、記録した作業員ごとの作業量と作業時間より、日々の作業スピードを推定できる。生産開始直後は、作業員ごとの作業スピードに大きなばらつきが生じるかもしれない。このばらつきを小さくし、かつ、作業スピードを速めることが、従業員教育の観点より必要となってくる。また、求めた作業スピードと作業一覧表に記載されている作業スピードとを照らし合わせて定期的にアップデートしていくことは、必要な作業員数を推算する上で重要となる。これらゆえ、作業記録シートに記載された記録の解析は、次世代施設園芸拠点のような大規模施設園芸においては、今後必要不可欠となる。

ウイークリーレポートは、俯瞰して週のデータを把握できるものの、それ自体は数値が単に表になっただけである。重要な項目に関しては、表だけではなくグラフにより視覚化した方が好ましい場合もある。ただし、データを表やグラフにしただけでは意味はない。それを読み解いて、設定値を変更し、作物や環境をあるべき状態にし続けていくことが求められる。それゆえ、今後、ウイークリーレポートの作物や環境に関する数値を読み解くことのできる人材の確保も、大規模施設園芸においては必須となる。

設備管理・保全は、次世代施設園芸拠点のような大規模施設園芸において必須である。大規模施設では、構成している設備の種類および数が従来と比して多いので、それを体系的に管理する必要がある。さらに、それぞれで求められている定期メンテナンス（たとえば、重油温風暖房機の場合、バーナーの年 1 回程度の清掃）を洗い出し、実施する必要もある。設備管理・保全が実施されていない場合、トラブルが生じやすくなるだけではなく、寿命が短くなってしまう可能性が高い。この結果、作物の生産に悪影響をおよぼしてしまう可能性もある（たとえば、冬季に暖房が実施できないために、生育が遅れる）。影響が出た場合、大規模施設ではその範囲は大きい。それを回避するために、非常に地道な作業ではあるが、図 8 のようなチェックシートを用いた設備管理・保全が必要とされる。

設備機器チェックリスト			JAファームみやざき中央	
			実施日	
点検対象ハウス	キュウリNo.6 ・ キュウリNo.7 ・ キュウリNo.8		担当	確認
	キュウリNo.9 ・ ピーマンNo.3 ・ ピーマンNo.4			

調査機器	調査項目	チェック	備考
被覆材			
天井面	破損・よごれはないか		
	雨漏りはないか		
壁面	破損・よごれはないか		
換気窓			
谷換気	破損・よごれはないか		
	防虫ネットは破れていないか		
	開閉モータは正常に動作するか		
側窓	破損・よごれはないか		
	防虫ネットは破れていないか		
	巻き上げは正常に実施できるか		
	パッカーははずれていないか		
カーテン			
天井面	破損・よごれはないか		
	隙間はないか		
	ひっかかりはないか		
側面	破損・よごれはないか		
	隙間はないか		
ペレットボイラ	異音はしないか		
南側2ヶ所	燃焼用空気取り入れ口は開放されているか		
北側3ヶ所	ダクトのつぶれ・破損はないか		
	木質ペレットの残量は適切か		
	オイルタンクの残量は適切か		
	サイクロン集塵機の灰を清掃したか		
	煙室・缶体の灰を清掃したか		
	火炎検出器を清掃したか		
	オイルストレーナによごれ・つまりは発生していないか		
	ノズルを清掃・交換したか		
	点火装置の点検・清掃を実施したか		
CO2発生器	異音がしないか		
南側2ヶ所	灯油タンクの残量は適切か		
北側1ヶ所	エアがかんでいないか		
	オイルストレーナによごれ・つまりは発生していないか		
	内部の清掃を実施したか		
	ノズルを清掃・交換したか		
養液作成装置	井水組み上げポンプは正常に稼働するか		
	吐出圧力は正常範囲（0.4k）か		
	ディスクフィルタによごれ・つまりはないか		
細霧ノズル	ノズルにつまりはないか		
	動噴は正常に動作するか（ベルトの状態を含む）		
	吐出圧力は正常範囲（0.5）か		
	ディスクフィルタ（2ヶ所）によごれ・つまりはないか		
	貯水タンクの水位は適切か		
循環扇	正常に稼働するか		
	本体やフィンによごれがたまっていないか		
	異音がしないか		
リレーボックス	スイッチの設定は適切か		

図８　チェックシート（例）

月に１回、このシートを利用して設備管理・保全を実施する。なお、月ごとのシートとともに、週ごとや年ごとのシートも作成することが好ましい。

e.生産管理体制の構築事例

兵庫県拠点では、図 7 で示した PDCA サイクルを意識し、事前準備を行い、稼働直後より運用している。とくに、作業記録シートに関しては、より実態に即したシートの現場での使用が徹底されていた（図 9）。また、作業時間を記録する専用用紙を用意し、記入後に OCR（光学文字認識）装置で処理するといったような先進的な取り組みが実施されている（図 10）。この結果は、標準作業時間の正確な把握だけではなく、精度の高い作業計画の立案にも反映されていた。また、作業員の確保も早い段階で得られ、稼働当初よりスムースに生産活動が開始されていた。

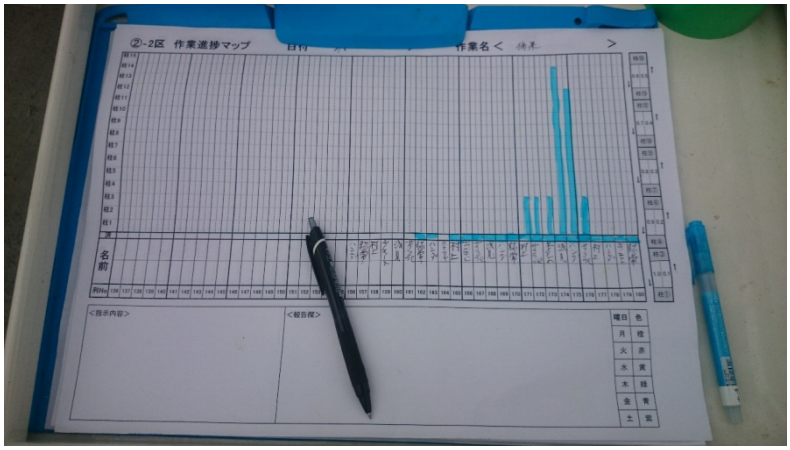


図 9　作業記録シートと記録状況の例

すべての列が終了した場合、名前を記載する欄の直上の欄をマーカーで塗りつぶす。作業が途中で終わってしまった場合には、列のその場所までをマーカーで塗りつぶす。

図 10　作業時間記入シートの例

記入後は OCR（光学文字認識）装置にかけられ、自動的にデータ化される。

f.　生産管理体制の構築支援事例

宮崎県拠点に対して実施した支援内容について、以下に示す。

1）改善項目の洗い出しと改善の実施

まず運営管理チェックシート（P48 参照）を利用して、宮崎拠点における実態をチェックした。評点が低い項目に関しては、その状況を改善するために、取り組むべき項目の洗い出しや実施期限、担当者をリストアップし、それぞれの項目について、目的、目標、方法、責任者および達成期限を明確にするためのプロジェクトシート（図 11）とともに、その進捗を把握するための進捗状況確認表（図 12）を作成した。

2）作業管理と要員管理体制の構築支援

業務の中でとくに問題となっていた作業・要員管理に着目することとした。まず、作業計画を立て、より精度の高い要員計画を実施するために、作業ごとの作業スピードを記載した作業一覧表（図 2）を作成した。実際の栽培前には正確な作業スピードは不明であるが、これまで経験的に得られているそれをあてはめて作成した。この作業一覧表を利用して、50 a のハウスでキュウリを栽培した場合の要員数の推移を推定した（図 13）。その結果、要員数は作業の重なりによって変動し、従来のような 1 人／10 a で要員を計算した場合には過不足が生じることが示された。

つづいて、週間の作業および要員計画を立案し、また、進捗状況を把握するための作業計画・進捗管理シート（図 3）を作成した。現在、作業計画・進捗管理シートの活用によって、要員の過不足が生じることは少なくなった。また、進捗を管理するようになり、作業遅れの発生も生じなくなってきた。以前は作業遅れ（とくに、防除の遅れ）に起因した病害虫の発生、ひいては収量の低下が引き起こされてしまった場合があったが、現在そのような問題は生じなくなってきつつある。

さらに、作業一覧表に記載の作業スピードは従業員の習熟度により異なることから、それを把握するとともに、現場での進捗を管理するための作業管理表（図 4）を作成した。現在、収穫に関する作業スピードは把握できるようになってきた。しかし、その他の作業に関しては未実施であり、今後実施する必要がある。

業務改善の取り組み

タイトル	
プロジェクト番号	

目的：

目標：

方法：

責任者：

達成期限：

備考：

※業務改善の取組内容は、詳細に記録されるとともに、経営層により承認されている必要がある。

図 11　プロジェクトシートの一例

一つの改善項目に関して、1 枚のシート上に、目的、目標、方法、責任者、達成期限を書き込む。改善項目数に応じて、このプロジェクトシートは作成されることになる。

業務改善進捗状況確認表

作成日：　　年　　月

プロジェクト番号	タイトル	計画日	開始日	終了予定日	進捗（%）					
					0	20	40	60	80	100

※それぞれの取組内容は、責任を有する管理者が毎月確認し、経営者に報告しなければならない。

図 12　進捗状況確認表の例

プロジェクトシートに記載した項目名と計画日、開始日（着手日）、終了予定日を記載する。
マーカーなどを使用して進捗率を表示し、それを周知する。

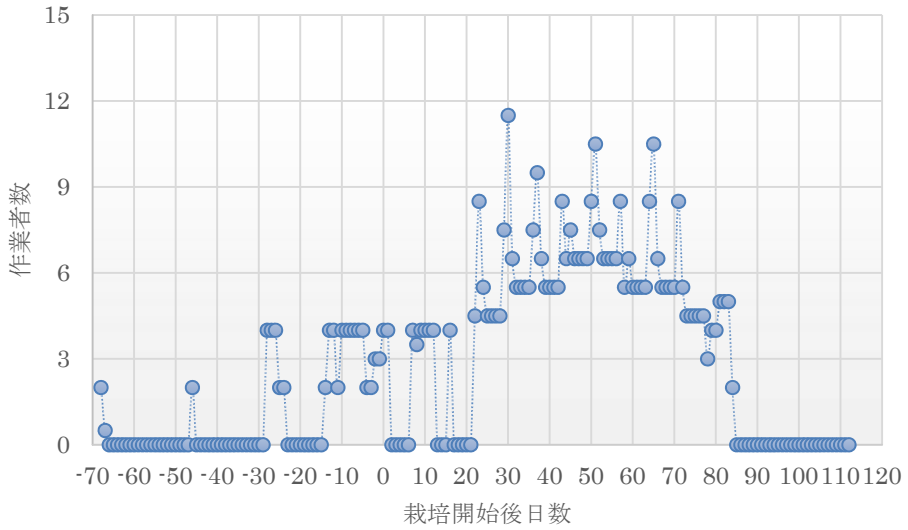


図 13　キュウリ（50 a）を栽培した際の必要な従業員数

1 作（115 日間）で必要とされる作業を想定し、作業一覧表を参照して、必要な従業員数を推定した。収穫時期に必要な従業員数は、作業の重なり具合によって、5～11 人の間で変動する結果が得られた。

4.1.4　熱源管理の評価と改善

拠点によっては木質チップボイラーのみの場合もあるが、いくつかの拠点では複数の熱源利用（たとえば、木質チップボイラーと LPG ボイラーまたは温風暖房機の併用）がおこなわれる。その場合の適切な配分は明確にはなっていないが、ベース熱源に木質バイオマスボイラーを利用し、不足分を LPG ボイラーで追加する拠点が多い。熱源を適切に配分しなかった場合、同じ暖房効果を得る場合でも暖房コストが上昇する場合も想定される。今後、複数の熱源を利用する拠点においては、稼働状況や熱源別のコスト（木質バイオマス、重油、LPG、電気等、それぞれのコスト）を注意深く見守る必要がある。

4.1.5　IPM の構築支援

a.概要

次世代施設園芸に代表される大規模施設園芸・植物工場における IPM は重要であり、また専門的人材の不足もあり、IPM 構築に向けた標準的手法の確立、全国的な IPM 構築に向けた支援ネットワークの構築等が必要と考えられる。昨年度に続き、IPM 構築支援に関する実態把握と評価、あり方等の検討を行った（三菱総合研究所への業務委託）。

b.実施結果

1）次世代施設園芸拠点おける IPM 取組の状況と課題について

栽培を開始した各拠点を訪問、実態についての聞き取りを行い、また宮崎県拠点にて専門

家（農研機構野菜茶業研究所　野菜病害虫・品質研究領域長　武田光能氏）による現地調査を行った。各拠点とも大規模施設園芸の経験は初めてであり、栽培管理面では苗質に由来する生育不良や、温湿度管理が原因となる病害の発生が見られ、設備管理面では物理的に病害虫の侵入を防ぐための前室や防虫ネットの設置について指摘がされた。これらの問題については個別対応ではなく、総合的な対応によって持続的な病害虫対策が可能になると考える。平成 28 年 1 月 19 日に兵庫県姫路市で開催した次世代施設園芸フォーラムにおいて、武田氏により「大規模施設 IPM のポイント」として、入れない、増やさない、出さないの他、環境衛生（Sanitation）として、施設内や施設周辺の清浄化、施設周辺の雑草除去や病害虫が残存する植物残渣の処理を行うことの重要性も提起された。またモニタリング担当者によって週に 1 度は施設内の病害虫の発生状況を確認することも提起された。

IPM では日常的な管理も必要なため、施設で働くスタッフの研修機会の充実や衛生管理等に向けた日々の意識向上も必要である。一方で、事業者による対応だけではなくコンソーシアム等メンバー間の連携・協力体制の充実も求められる。今回視察した拠点では、普及指導員による定期訪問と日々の取組状況や問題点の確認、各種相談など、きめ細かな支援体制を敷いている拠点が見られた。また実際に病害虫発生も頻度が減少するなどその効果がみられた。特に栽培開始後はスタッフの習熟度が低く、病害虫を発生・拡大させるリスクも高いため、栽培や病害虫管理に習熟した専門家による支援が有効と考えられた。

また、大規模施設園芸が地域内で初例であった場合、従来想定していなかった病害虫の発生や拡大等に見舞われ、さらに同定や初期対応の遅れにつながる可能性がみられた。こうしたことに対し、全国の病害虫防除所や普及センター等が相互に情報交換を進め経験を共有しあうほか、国の研究機関や支援機関とも連携することで、全国的なネットワークにより大規模施設園芸の IPM 支援体制の構築が必要になると考える。

2) チェックシートの作成

次ページに示す IPM チェックシート（案）は、IPM に対する取り組み状況の評価、および今後の重点実施事項の洗い出し等に用いるものとして作成した。

次世代施設園芸拠点　IPM チェックシート（案）

<table>
<tr><th colspan="2">段階</th><th>大目的</th><th colspan="2">中目的</th><th colspan="2">作業内容詳細</th></tr>
<tr><td rowspan="29">栽培開始前</td><td rowspan="22">施設設計段階</td><td rowspan="3">発生の予防（施設周縁）</td><td colspan="2">菌類の発生の予防</td><td>1</td><td>施設周辺への排水路の設備</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">雑草、害虫（ウイルス）の発生の予防</td><td>2</td><td>囲い込み栽培（水ナス）</td></tr>
<tr><td>3</td><td>近紫外線カットフィルム、光反射資材の施設周縁への敷設</td></tr>
<tr><td rowspan="7">侵入の防止（境界部）</td><td colspan="2" rowspan="3">開口部からの侵入遮断</td><td>4</td><td>出入り口の二重化</td></tr>
<tr><td>5</td><td>施設開口部への防虫ネット展張</td></tr>
<tr><td>6</td><td>黄色灯の設置（チョウ目害虫の忌避；トマト）</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">人による持ち込みの遮断</td><td>7</td><td>消毒マットの敷設</td></tr>
<tr><td>8</td><td>注意喚起を促すような掲示板等の設置</td></tr>
<tr><td colspan="2">持ち込み資材による侵入の遮断</td><td>9</td><td>農業用水の殺菌設備の設置</td></tr>
<tr><td rowspan="9">繁殖・感染の抑制（施設内部）</td><td rowspan="6">繁殖環境の制御による抑制</td><td rowspan="2">生育環境的制御</td><td>10</td><td>循環扇や送風ファンの設置</td></tr>
<tr><td>11</td><td>ヒートポンプなどの除湿設備の設置</td></tr>
<tr><td rowspan="4">物理的制御</td><td>12</td><td>高畝栽培の導入</td></tr>
<tr><td>13</td><td>施設内へのコンクリート敷設</td></tr>
<tr><td>14</td><td>圃場の区画化（リスクの分散化）</td></tr>
<tr><td>15</td><td>区画ごとの灌水（リスクの分散化）</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">定常的防除による抑制</td><td>16</td><td>色彩粘着板等の利用</td></tr>
<tr><td>17</td><td>植物残渣の処分施設の設置</td></tr>
<tr><td rowspan="7">栽培開始準備段階</td><td rowspan="2">発生の予防（施設周縁）</td><td colspan="2">菌類の発生の予防</td><td>18</td><td>（もしあれば）</td></tr>
<tr><td colspan="2">雑草、害虫（ウイルス）の発生の予防</td><td>19</td><td>施設周辺への防草シートの敷設</td></tr>
<tr><td rowspan="4">侵入の防止（境界部）</td><td colspan="2" rowspan="4">持ち込み資材による侵入の遮断</td><td>20</td><td>【自家育苗の場合】健全種子の確保</td></tr>
<tr><td>21</td><td>【外部調達苗の場合】健全な親株（苗）の確保</td></tr>
<tr><td>22</td><td>土壌、育苗トレイ、栽培棚の清浄・消毒</td></tr>
<tr><td>23</td><td>水源の明らかな水の利用、および必要に応じた殺菌</td></tr>
<tr><td rowspan="4">繁殖・感染の抑制（施設内部）</td><td colspan="2">作物の抵抗性向上による抑制</td><td>24</td><td>病害抵抗性の高い品種の選択</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">定常的防除による抑制</td><td>25</td><td>マルチの使用</td></tr>
<tr><td>26</td><td>施設内不作付地への防草・防湿シートの敷設</td></tr>
<tr><td>27</td><td>吸湿性フィルムの内張への利用</td></tr>
<tr><td rowspan="2">休作中</td><td rowspan="2">繁殖・感染の抑制（施設内</td><td colspan="2" rowspan="2">利用資材、土壌の清浄化による抑制</td><td>28</td><td>資材の消毒処理</td></tr>
<tr><td>29</td><td>栽培終了後の施設内の蒸しこみ</td></tr>
</table>

段階		大目的	中目的	作業内容詳細	
		部）		30	土壌の消毒（太陽熱、熱水、蒸気、還元消毒）
			定常的防除による抑制	31	施設内の不作付地への防草シートの敷設
		モニタリング（施設内部）	病原体、害虫のモニタリング	32	フェロモントラップ、色彩粘着板等の定期的な観察・記録
				33	土壌中のウイルス診断
栽培開始後	栽培管理・運用段階	発生の予防（施設周縁）	雑草、害虫（ウイルス）の発生の予防	34	施設周辺の除草
		侵入の防止（境界部）	開口部からの侵入遮断	35	出入り口の適切な利用（開け放しにしない等）
				36	施設開口部の防虫ネットの点検・補修
				37	黄色灯の適時点灯（チョウ目害虫の忌避；トマト）
			人による持ち込みの遮断	38	付着病原体の除去
				39	見学者への指導
				40	従業員による施設内持ち込み禁止品の設定と指導
		繁殖・感染の抑制（施設内部）	繁殖環境の制御による抑制	41	施設内の温度の適切な管理・モニタリング
				42	施設内の湿度・空気循環の適切な管理・モニタリング
				43	地域の気象情報の把握
				44	土壌のモニタリングと適切な pH 管理
			作業手順における防除による抑制	45	鋏等の用具の消毒・手洗いなどの衛生管理
				46	定植後の生育期間が短い区間から作業を行う
				47	品種及び施設規模に応じた適正な栽植密度で定植
				48	生育に応じた適正な摘葉・整枝を行う
				49	植物残渣の適切な処分（焼却、土壌埋設）
			作物の抵抗性向上による抑制	50	病害抵抗性の高い品種の選択
				51	【自家育苗の場合】健全苗の育成（特に施肥、灌水において）
				52	生育の進んだ苗の定植
				53	健全な植物体の育成
			定常的防除による抑制	54	除草作業→施設内の除草？
				55	性フェロモン剤の活用
				56	農薬（予防剤）の適切な利用

段階		大目的	中目的	作業内容詳細	
				57	農薬の付着しやすい草姿や風通しの良い状態の確保
				58	下葉かき（農薬付着性の向上）（ex.イチゴ；ハダニ類の除去）
				59	農薬飛散防止処置
				60	生物農薬（天敵）の活用
				61	対抗作物の作付
				62	天敵の活動環境の確保
				63	マルチの点検・補修
				64	防草・防湿シートの点検・補修
				65	吸湿性フィルム（内張）の点検・補修
		モニタリング（施設内部）	作物のモニタリング	66	病虫害発生株がないか定期観察
				67	粘着板下の作物について病害虫の有無を確認
			病原体、害虫のモニタリング	68	フェロモントラップ、色彩粘着板等の定期的な観察・記録
				69	土壌中のウイルス診断
病虫害重大被害発生時		繁殖・感染の抑制（施設内部）	感染源の除去	70	病原体の同定
				71	農薬（治療剤）の活用
				72	汚染株の隔離、処分
				73	土壌の消毒（太陽熱、熱水、蒸気、還元消毒）
			繁殖環境の制御による抑制	74	上に同じ
		モニタリング（施設内部）	作物のモニタリング	75	上に同じ
			病原体、害虫のモニタリング	76	上に同じ
マネジメント		IPMプログラムの計画	計画の策定	77	年間の具体的な病害虫防除計画の作成
		IPMプログラムの定着	人材教育	78	IPM管理責任者への教育
				79	作業員の教育
				80	病害虫防除所の発生予察情報や、普及センターが発表する病害虫に関する情報等の作業員への周知
			チェック体制の確保	81	作業日誌、防除日誌への記帳
		周辺機関との連携	周辺の病虫害発生状況の共有（周辺施設との連携・情報共有）	82	生産指導情報等の確認
				83	病害虫防除所の発生予察情報や、普及センターが発表する病害虫に関する情報等の確認
				84	病害発生時の同定等を依頼できる機関の確保

参考：施設園芸・植物工場ハンドブック（日本施設園芸協会） p.437～446

４．２　次世代施設園芸拠点の状況と今後の課題

4.2.1　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。生産施設は苫小牧市東部工業基地内にある。屋根型連棟ハウス（間口 8m×28 連棟、奥行 93m、軒高 4m、約 2ha）を 7 エリアにわけ、エリアごとに環境制御を行う。栽植密度を約 7 株/㎡で、高設栽培（かけ流し式、培地：ロックウール粒状綿）を行う。2014 年 9 月より 3 エリアで試験栽培（四季なりと一季なり品種）を行い、2015 年 3 月より本格的な栽培を 3 エリアで開始（四季なり品種：すずあかね）し、2015 年 6 月下旬より 2016 年 1 月末まで収獲し、ピーク時の日量は 200～300kg 程度であった。また一季なり品種（とちおとめ、紅ほっぺ）を 2015 年 9 月に 4 エリアに定植し、2016 年 3 月現在も収穫中であり、品種や作型を組み合わせた周年生産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、低温の維持に努めている。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。

四季なり品種のすずあかねは、購入苗（ホクサン）を本圃に直接定植している。育苗施設として、培養苗育成用の人工光育苗施設（三菱樹脂アグリドリーム製）1 台と、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）がある。ベンチ育苗用ハウスでは一季なり品種（紅ほっぺ、とちおとめ）のポット育苗（挿し苗、合計 8 万株）を行い、自家育苗に用いる。現地における一季なり品種の定植適期は、気温の関係で短期間となるため、充実した苗をピンポイントで供給できるよう、計画的な育苗管理が重要となる。

今後は二期工事として本圃 2ha と育苗施設の増設を 2016 年中に行い、合計 4ha での本圃生産を開始予定である。

b.環境制御とエネルギー管理

コンソーシアムメンバーの富士電機の子会社（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。各機器類の制御設定値は、天候や制御結果を見ながら調整を進めており、制御装置の調整や改良も都度行われている。外気温が低い中での換気や、昼夜温格差が大きい中での冷房と暖房の切り替えなど、北海道の気象条件下で特有な制御も見受けられる。

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、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）、640kW、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、100kw×2 台×7 エリア、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。

2014 年～2015 年の各燃料の使用量、コストを集計、検討したところ、エネルギーコストは計画の範囲内であったものの、融雪パイプでの温湯加温を積極的に行ったことでヒートポンプ関連の電気料金が想定以上となっており、2015 年秋より道総研北方建築総研を中心にヒートポンプや循環ポンプを含むシステム COP について調査を進めている。また木質チップボイラーは運転時間をなるべく長く取りつつ、能力確認等を行っている。木質チップは近隣の製紙工場原料由来のもので、チップヤードの容量から 4～5 日置きの配送となっている。

今後は、温湯温度調節や環境調整をきめ細かに行い省エネを進める予定である。また増設 2ha 分の熱源設備仕様について、上記の 3 熱源を採用しつつ、暖房負荷のピークに十分対応するよう木質チップボイラー及び温湯供給能力を高める予定である。また猛暑に対するハウス内の高温対策も必要とみこまれ、ヒートポンプの冷水による培地冷却とともに細霧装置の能力増強等をはかる予定である。

c.生産管理体制

現在、プロパー社員 4 名、パート 30 名体制で、生産、選果出荷や設備管理を行っている。また、生産部長－社員－パートリーダー（3 名）－パートのラインを構築しグループ単位で作業を行い、日曜日休業としている。月単位の作業計画をエリアごとに作成し、日単位での計画の修正や作業指示を行っている。作業報告用の帳票を整備し、作業時間や作業速度等のデータ集計をグループ単位で行い、個人ごとの把握も進めている。また作業工程を 10 数個に分割し、個々の工程や工数の把握も進め、作業計画の策定に活かす予定である。

環境制御装置により蓄積されるデータ以外に、生育調査やポイントごとの環境データの調査が普及センターや道総研等のイチゴ栽培プロジェクトチームにより詳細に進められている。また作業指導等も普及センターが担当し、パート従業員を含めた指導が行われている。

今後の増設時には従業員 50 名体制を予定し、社員も増強し、収獲・選果・育苗等の担当分けを進める予定である。

d.今後の課題

委員、専門委員による現地調査（計 8 回）の中で、栽培面を中心に育苗方法や養液管理、電照や環境管理等の助言を行っている。以下は現地調査結果をもとに整理した課題である。

育苗について、本圃 4ha に増設後の作業負担も増し、本圃作業との競合時期もあるため、総合的な生産・作業計画や作業管理が一層必要と見込まれる。また四季なり品種の定植時期から逆算した、綿密な育苗計画や育苗管理も重要と考えられる。

本年度の栽培において、普及センターの指導のもと、養液濃度や電照等の管理指標の構築が進んでいる。今後は環境データや生育調査データ、収量データ等の紐づけを進めながら、品種別に収量アップのための要因解析を進め、総合的な管理指標の構築が重要と考えられる。

エネルギー管理において、暖房負荷低減のための環境制御での調整や改善が進められており、増設時の設備設計の改善と合わせ、総合的な暖房コストの低減が一層必要と思われる。

作業速度や作業内容の改善、個人ごとの能力把握や改善指導といった、日常管理を進め、全体の作業効率を高めることで、増設時の作業負荷や作業ピークに対応できるよう準備が必要である。

一季なりイチゴの収獲

保冷機能を持つ無電源の運搬装置

低温管理された選果場

エネルギー関連施設

4.2.2　宮城県拠点

a.生産概要

地元出資法人（(株）デ・リーフデ北上）が事業主体となり、石巻市橋浦地区にハウスと付帯設備を整備中。2 屋根型ガラスフェンローハウス（軒高 5.5m、間口 8m、奥行 126～140m：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（1 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、その後のパプリカ栽培（ハイワイヤー、循環式、夏越し、計画収量 20kg/㎡）とを計画中。北上川河口付近にあり原水塩分濃度が高く、雨水利用予定（タンク容量：7200 ㎥）である。現在社員 5 名がトマト栽培実習（未来彩園・大衡村）、パプリカ栽培実習（リッチフィールド栗原・栗原市）を実施中である。

b.環境制御とエネルギー管理

CONNEXT（Priva 製、労務管理システム含む）による環境制御を行う。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）、トマト用の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×6 台）を設置し、その他に CO_2 生ガス施用装置と細霧発生装置、人工光型育苗施設（エスペックミック製）を整備予定。

建設予定地

c.生産管理体制

研修先農場より農場長派遣（週 3 日）や技術支援を受ける予定である。社員 5 名が現場リーダーとなるが、農場規模からいってトマト、パプリカ各 1 名のリーダー体制が適正規模と見られ、今夏の生産開始に向けた組織構築と役割分担の策定、パート雇用準備、生産計画と作業計画策定、技術習得と人材育成等を進める段階にある。

d.今後の課題

専門委員による現地調査（計 4 回）の中で、実施設計内容（環境制御設備、育苗施設、熱源管理等）および、組織体制、生産計画と作業計画、研修状況、雇用計画等について調査を行い、以下の課題を整理した。

組織体制について、外部から派遣される農場長の元で、現場リーダーが具体的な生産計画や作業計画を策定、実行し、パート従業員を指導管理できるよう、体制構築と事前準備が必要となる。具体的には社員の役割分担と責任体制を定め、事前の研修成果をもとに作業一覧や作業標準時間を整理し、長期の生産計画から短期の作業計画に落とし込むため、必要な作業量と人員を時期別に算定する必要がある。

また生産技術習得のため、農場研修とともに、作業手順（育苗、収獲、管理、選果等）や管理指標（環境制御、養液制御、植物制御等）の整理と習得を社員が行い、パート従業員に指導する内容について、指導ができるよう社員レベルアップを進める必要がある。新設農場のためパート従業員についても即戦力となるよう事前研修の実施が望ましい。

なお新人研修を兼ね、農研機構や宮城県の協力を得ながら、周辺のトマト生産法人における生育調査を中心に、栽培管理データの整理活用方法の習得を 2015 年末より開始している。

エネルギー管理について、複数熱源の管理方針（優先順位付け等）を策定し、環境制御の手順や設定に落とし込む必要がある。またその他の環境制御についても、時期別の管理指標策定と制御設定への落とし込みが必要である。

4.2.3　埼玉県拠点

a.生産概要

イオンアグリ創造（株）が事業主体となり、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 96m、軒高 4m を計 11 棟、合計 3.3ha）と付帯設備を整備中。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/㎡、年 3 作程度、計画収量：30kg/㎡）を 2016 度末より開始予定。自家育苗用の人工光育苗施設（三菱樹脂アグリドリーム製）を 8 台整備予定。

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：県内産）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、CO_2 生ガス施用装置を整備予定。

c.生産管理体制

栽培開始に向けた事前準備として社員による農場研修を進め、年間生産計画と本圃を 3 区画、および選果作業にわけた作業計画の策定に着手している。

d.今後の課題

委員、専門委員による現地調査（計 3 回）の中で、実施設計内容（熱源配置、送風設備、環境制御設備等）について調査を行い、技術的な助言を行いながら以下の課題を整理した。

熱源配置と送風設備については、30a 程度で奥行が約 100m の小型ハウスのため、熱源配置を極力均等とするとともに、送風ダクト利用を中心とした温度ムラ対策について予算を考慮しながら検討し、また他の次世代拠点における温度ムラ対策も参考にして、事前の検討と設備稼働後の検証や改善を進める。なお低段密植栽培を周年で行う場合、長段栽培に比べ、温度ムラによる生育ムラにより、ハウス内の斉一な開花～収獲～撤去に至る工程にバラつきを生じ、生産計画の達成が困難になる場合もあるため、注意が必要である。

環境制御設備については、CO_2 濃度制御や湿度制御について、日射量や温度等との複合環境制御により実施することや、11 棟の多棟管理やデータ管理を統一的に実施することなど、ソフト面の事前準備や稼働後の検証も必要となる。

生産管理体制について、現状は未定のため、前述の宮城県拠点と同様な内容の事前準備や支援が必要と考える。

建設予定地

4.2.4　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（小山町湯船

原地区）として、同組織の 4 社による新たな農業生産法人（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 3.5m、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/㎡）を計画している。施設整備が 2016 年 1 月に完了し、育苗を人工光型育苗施設（合計 6 台、三菱樹脂アグリドリーム製）により開始している。

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、別系統でのデータ収集管理を計画中。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）とグリーンソーラー（温風暖房の送風用、1 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。

c.生産管理体制

社員 8 名を含め全 38 名による運営を予定する。従来のサンファーマーズの農場管理体制を用いる予定で、圃場管理や収獲は 4 社ごとに行うが、育苗や定植等の作業は合同で行い、パート従業員も共有する。低段密植栽培による周年栽培で、各社とも 5 ハウスを受け持って年間 10 作程度の生産を行う予定である。各社とも生産経験豊富であり、徐々に作付を増やしながら新規雇用者への教育を進める見込みである。

d.今後の課題

委員による現地調査（計 2 回）を行い、換気回数測定等のハウス性能評価について支援予定である。サンファーマーズ内でもこれから高度環境制御に関する取組みを進めるとのことで、環境制御にかかわる技術習得やデータ活用が今後の課題と思われる。また栽培開始前の今冬に暖房稼働試験を検討中とのことで、温度ムラの評価や改善も同時に進めるものと考える。

拠点全景

ハウス群と CO2 タンク

ペレットボイラー棟とサイロ

4.2.5　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、3.2 株/㎡、品種：CF 千果、オレンジ千果、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）デュアルバランスが担い、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。現在、施設整備中で、2016 年 8 月より 1 区画にて栽培開始予定である。また、1 区画では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で、施設全体での周年生産を実現する。育苗施設として人工光型育苗施設（三菱樹脂アグリドリーム製、2 台）および 2 次育苗ハウス（床面プール育苗施設）により、1 区画分の育苗を行う。

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、CO_2 施用の生ガス供給設備を整備予定である。養液は循環方式とするが、発生する廃液は浄化センターにて処理を行う。

c.生産管理体制

農場長+社員リーダー3 名による管理体制で、研修生やパート従業員を作業別（高所、低所、選果）に分担体制を敷き、また高所作業（誘引）専門の男性作業者も雇用予定で、地域の誘引作業を請け負う構想もある。高所作業の習得まで 3 か月、その他の作業は 1 か月程度を見

込む。雇用は地元生産法人等からの受入れも可能とし、人材の供給元となるよう考える。IGH プロジェクト等で用いた生産管理体制を大規模施設管理に応用する。

d.今後の課題

委員による現地調査（計 1 回）を行った。今後は、放流熱水の熱交換による暖房利用という新たな仕組みについて総合的な評価が必要と考える。また完成後のハウス換気回数等の性能面を調査予定である。また人材育成に関し、募集や OJT 実施について調査予定である。

熱交換用ダクトの埋設

ガター下ダクト立ち上げ

ハウス内部

浄化センター屋上からの全景

4.2.6　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 24m、900 ㎡～2448 ㎡、合計 29 棟）により高糖度トマトの長段密植栽培（メビオール方式、品種：フルティカ、18 棟、8 株/㎡、計画収量：17.67kg/㎡）と切花栽培（トルコキ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（三菱樹脂アグリドリーム製、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 10 月に第 1 回定植を行い、2 巡目の生産に入った。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、すべてのハウスで生産中である。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、

日量で 500～700kg 程度を出荷中である。

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電力を利用可能で、各棟にヒートポンプ（イーズ製）、および除湿機（同）が設置され暖冷房と除湿を行う。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。

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 CO2 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と早期収獲と、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

トマトと切花部門に分かれ、各部門に農場長が置かれる。トマトでは作業班体制を構築し 2 名のリーダー（社員、パート）とパート作業者のチームを作り合計 25 名で運営する。また栽培管理・収穫と選果をチームで作業分担する。週単位での生産管理体制を敷き、各班で作成した作業計画を持ち寄り農場長が班別（ハウス別）の人員の割り振り等を行う。作業記録はハウスごとにレーン図上に行い、終業時に個人別日報を提出、作業速度の把握を進めている。開始当初より作業速度のバラつきは小さくなり、2～3 割程度の範囲となっており、遅い作業者にはリーダーによる指導を進めている。また作業内容の一覧化と内容の整理を行い、ワークフロー（作業フロー）を作成、作業の注意点を写真や絵、文章で示し、勉強会をパート向けに開始した。春先のピーク時には日量 800～900kg 程度の見込みであり、一時雇用や社内応援により 15 名分の労力補強も予定するが、作業計画の精度も上げながら、前倒しで誘引作業を進めるなど、作業遅れの回避に努める。さらに数多いハウスの中でチャンピオンハウスを設定し、優先的に作業を進める考えである。

d.今後の課題

委員、専門委員による現地調査（計 8 回）を行い、トマトについての作業記録や作業管理方法、環境管理と病虫害管理方法等、人材募集と組織作り等についての助言を行っている。以下は調査により整理した課題である。

トマトでは誘引の作業負荷が大きい長段密植栽培であり、収穫に追われ誘引作業等が追いつかず、7 月の収穫ピーク後に減収が発生している。今後は上記のような作業管理体制の構築を進めるとともに、その時期に優先すべき作業を決めて実施する必要がある。また誘引作業の簡略化、省力化のため、誘引器具や誘引方法の見直しを一部ハウスで進めている。

一部のハウスではトマトの生育調査を実施しており、今後はクラウド経由で蓄積された環

境データの集計と活用､選果機より蓄積されるハウス別の収穫量や糖度データの集計と活用、これら 3 群のデータの紐づけによる総合的なデータ管理が、増収のために不可欠と考える。

トマトではヒートポンプ利用によりハウス内が乾燥傾向にあるめ、湿度低下に起因した病害発生も見られる。またサビダニ発生も高温期に見られ、発見と報告、確認と対処の体制作りと、湿度管理等の環境制御を含めた IPM の体制作りが必要と考える。また奥行 100m 程度のハウスで、ダクト送風を行なっていないことで、温度ムラの発生が見られ、温度分布の計測を改めて行っている。その結果により、温度ムラ対策が必要となる。

切り花では農場長が計画策定を行っており、今後は他の社員との分業体制が望まれる。またトマトと同様に複数作型が同時進行するため、計画策定と進捗管理の仕組みが今後とも必要と考える。

トマト栽培

ヒートポンプ室外機

トルコキキョウ水耕栽培

切り花用 LED 補光装置

4.2.7　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、2.5 本/㎡、品種：各ハウス桃太郎とスプラッシュ、計画収量：大玉で 35kg/㎡）を 2015 年８月末～９月初旬定植し、10 月後半より収穫開始している。2016 年 2 月中旬において、大玉トマトは 2t/日、ミニトマトは 1.2t/日程度の収量があり、ほぼ計画の収量となっている。

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（竹沢産業製、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

栽培は大玉トマトとミニトマトの 2 チーム体制で、全体を取締役 1 名が管理する。各チームにクロップマネージャーと呼ぶ社員 1 名と、補佐の社員 1 名、およびパートリーダー数名を置き、選果作業を含めたパート従業員は約 100 名を雇用している。その他に管理部門と営業担当の社員を計 4 名置く。

クロップマネージャー2 名は、１年以上の栽培研修を所属する自社農場や研修先農場、オランダ等でを事前に経験しており、生産開始の半年ほど前から作業内容の一覧化や個々の作業時間の見積もりを行い、具体的な作業計画の作成を進めた。生産開始時には出資者（サラダボウル）からの応援のもと、初年度より全施設での定植を行った。平均的な作業時間は経験値を元に作成しており、現在では母数は少ないが実際の測定値から初心者と慣れた人との差異もつかんでいる。各作業方法は事前に社員が行いながら決定し、パートに個別指導している。計画的な作業により週休 2 日体制（水曜と日曜）としている。

ハウス内ではレーン図に作業結果を記録するとともに、個人ごとに作業時間等を記録し、終業時に OCR シートに作業結果を記帳、機械読み取りによる即時集計を実施している。

生産担当社員を中心とした週 1 回のミーティング時に、生育調査結果と各種データ（環境データ、養液データ、収量等）をもとに次週の管理方針や作業計画を策定するとともに、必要に応じて、日々の修正も行っている。

d.今後の課題

委員、専門委員による現地調査（計 5 回）を行い、開始からの栽培状況や生産管理、エネルギー管理について調査を進めている。エネルギー管理において、暖房負荷の変動に応じた 2 つの熱源のバランス管理や、総合的なエネルギー利用効率を算定しながら効率向上をはかる方策の検討などが必要と考える。またハウス内の温度分布を計測中で、その結果により温度ムラの軽減対策が必要となる。

ハウスとボイラー室

ミニトマト栽培エリア

木質チップボイラー

選果ライン（大玉トマト）

4.2.8　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(株)四万十とまとの 3 社が事業主体となり、四万十町の県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、各棟で大玉トマト栽培（ハイワイヤー、循環式、、2.5 本/㎡、計画収量：各 38.4kg/㎡）を 2016 年夏より定植予定。人工光型育苗施設（三菱樹脂アグリドリーム製、1 台）の他、別事業で整備した 2 次育苗用育苗施設（(株)四万十あおぞらファーム）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）を供給する。

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。

c.生産管理体制

合計 9 名の社員を雇用し、四万十みはら菜園で研修を 2016 年 2 月まで約 1 年間行った。四万十みはら菜園（2.7ha）でのトマト生産管理の方式をもとに、開始までに生産管理体制等の事前準備を進める。週休 2 日体制を予定し、3 社で 66 名採用予定のパート従業員も募集を進めている。

d.今後の課題

委員、専門委員による現地調査（計 1 回）を行い、設備設計、エネルギー管理を中心に調査をした。エネルギー管理では、大型のおが粉ボイラーと LPG ボイラーの運転について、暖房負荷に応じた制御の方針を検討する必要がある。すでに生産販売で実績のある 2 社と新規参入の 1 社では、品種や出荷先も異なる見込みであるが、栽培技術や運営管理体制等を共有し、全体のレベル向上をはかる必要があると考える。

建設中のハウス

管理施設（事務室、選果施設、ボイラー施設）

4.2.9　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、○株/㎡、循環式、ポット耕、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、ポットに移植し 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 4 区に順に定植することで周年出荷を計画する。施設整備が 2016 年 2 月に完了し、3 月より順次開始予定である。

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）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。温泉熱利用は既設施設（20a、フェンローハウス）で実証中である。

c.生産管理体制

農場長（地権者でトマト生産者）と社員 4 名、パート従業員 26 名の体制で、4 作業グループによる運営を計画。2015 年 11 月現在では、すでに雇用した従業員によるトマトハイワイヤー栽培を既設施設において実施中で、これら従業員をリーダーとしてパプリカ栽培に望み、近隣のリッチフィールド由布でのパプリカ栽培研修も予定している。

d.今後の課題

委員による現地調査（計 2 回）を行い、設備設計や栽培方式を中心に調査をした。パプリカ栽培では珍しいポットを利用した 2 次育苗と本圃栽培を計画しており、実際の栽培状況に応じ、評価や改善が必要になると思われる。

既設ハウスと温泉熱源

建設中のハウス

4.2.10　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、11 連棟（約 50a）×7 棟、6 連棟（約 30a）×2 棟、合計約 4.1ha）を国富町向高地区に整備し、2015 年 1 月より 50a×2 棟でのキュウリ栽培を初年度実施した。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。2015 年 8 月より入植者（1 戸、2 法人）が加わり 50a×3 棟でのピーマン栽培、およびジェイエイファームみやざき中央による栽培（ピーマン 50a×1 棟+30a×1 棟、キュウリ 50a×4 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。キュウリでは年 2 作と 3 作の作型を試行中である。

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。Saas による湿度制御や CO_2 濃度制御を 2015 年秋より取り組みを開始した。群落量や潅水状況、換気状況によりハウス内が乾燥することがあり、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。また厳冬期になり、日中の密閉時間が増すため、CO_2 制御を積極的に開始している。また温度ムラによる生育ムラや病害発生も見られたため、細密な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おり、生育にプラスとなる環境状態を作ることで、今後の増収が期待される。また暖房機の動作状況やペレット消費量の記録も行い、今後のエネルギー利用効率の把握等を進める予定である。

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 1 名と社員 1 名、および顧問 1 名が中心となり、さらに管理者 3 名（キュウリ担当 2 名、ピーマン担当 1 名）とパートおよび派遣の従業員約 40 名の体制で進めている。作業記録と作業時間の見積もりや作業計画の策定と進捗管理について、2015 年秋頃から具体的な取り組みを進めている。毎日の作業別の目標値に対し、必要な人工数を標準作業時間から割りだし作業者の割り当てを行うとともに、実績に対する進捗率を計算し、翌日以降の計画に反映している。また個人別の作業速度の把握やレベルアップにも着手し、繁忙期や増収に向けた準備も進めている。作業手順やマニュアル整備を進め、初心者が多い従業員の指導に活用を始めている。施設の安定稼働のため、機器設備のチェックリストの整備と運用も進めている。

d.今後の課題

委員による現地調査（計 11 回）を行い、生産管理体制と環境制御を中心に助言を行った。生産管理体制の基礎が固まりつつあるが、従業員間のバラつきが見られ、作業計画の精度向上が課題となっている。そのため作業能力が安定するよう、個々の能力に応じた作業指導が必要と見られる。また複数作業を同時にこなして効率を向上することが、次の段階で必要と思われる。

環境制御では、Saas の操作性や機能について改善の余地があり、コンソーシアムから要望を出している。また温度ムラ対策を完了し、冬季の栽培を安定するとともに、湿度制御と CO2 制御を中心に環境制御の活用を進めるよう、目的の環境に制御が行われ、生育や収量に寄与しているか確認をしながら調整が求められる。さらに普及センターが行う樹液分析や生育調査と収量等のデータと環境データを紐づけし、総合的な検討を進めることで、増収が期待される。

ペレットサイロ

循環扇上のミストノズルライン

キュウリ栽培

ピーマン栽培

４．３　施設・設備の標準化と各種指標の検討

4.3.1　各拠点の施設・設備の調査と標準化

各拠点の立地や気象条件、生産販売計画、ハウスと付帯設備、環境制御装置、熱源と暖冷房設備、育苗設備等について調査を行い、作物作型と地域の環境に応じた標準的仕様として概要を一覧に整理した。

4.3.2　運営管理における標準化

大規模施設園芸を効率的に運営管理するための生育調査項目、運営管理チェックシートを標準的に整備し、また実証成果を評価するための項目を統一的に整備した。

a.生育調査項目

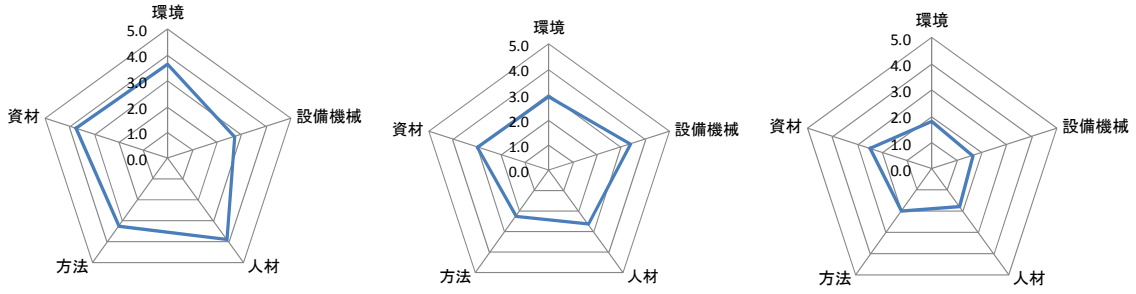
データにもとづく栽培管理で欠かせない作物の生育調査について、調査項目や計測方法の標準化をすすめた。昨年度は下表のトマトについてまとめたが、本年度はトマト栽培が開始された拠点で生育調査が開始され、下表項目が概ね利用されている。今後の開始拠点においても利用を進め、拠点間の状況比較等での活用をはかる。

表　生育調査項目（トマト）

no	調査項目	サンプル数	計測間隔	計測方法	単位	用途	備考
1	茎伸長速度	最大8株	毎週	前週の生長点位置から現在の生長点間の距離	mm	栄養成長の目安	誘引ヒモ等に前週位置を記し測定
2	茎径			生長点から15cm下の外周をテープメジャーで測定	mm	樹勢強弱の目安	節位置に当たった場合は、その上下で測定
3	開花果房～生長点距離			1花でも黄色い花が見えた花房と生長点間の距離	mm	栄養成長と生殖成長バランスの目安	
4	開花段数			1花でも黄色い花が見えた花房の段数	段	生殖生長の目安	
5	葉数			開花花房から下の葉数	枚	繁茂、摘葉の目安	
6	葉面積			葉の長さと幅をテープメジャーで計測	cm	繁茂状態の目安	茎頂から50cm内の上、中、下の3葉

b.運営管理チェックシート

一般製造業の生産工程の管理項目である 4M（Man, Machine, Material, Method）に加え、施設園芸特有の項目の 1E(Envaironment)を加えた５つの管理要素について、大規模施設園芸である次世代施設園芸拠点向けに運営管理状況の把握のためのチェックシートを案として整理した。こうしたチェックシートをもとに課題を明らかにし、重点指向により今後の改善計画の立案と支援を図った（4.1.3 参照）。具体的には、評価の低い項目について改善目標や計画を優先順位をつけ立てて、確実に改善が実施されるよう支援をするものである。



A 拠点　　B 拠点　　C 拠点

図　運営管理チェックシートによるレーダーチャート（例）

表　運営管理チェックシート（記入例）

評価項目			評点	評価基準	コメント
1.環境 Environment	1.1. 計測	1.1.1. 気象環境（気温、相対湿度、CO2濃度、日射量、風向風速等）	1	計測をしている。	毎日確認している
			2	センサーを設置位置や通風について、留意して計測している。	
			3	上記に加え、センサー精度を確認し、定期的な校正も行い計測している。	
			4	上記に加え、計測値を確認し、制御が目標通りかの確認もしている。	
			5	上記に加え、計測結果を集計・グラフ化し、関係者で共有している。	
		1.1.2. 培地環境（EC、pH、培地温度、水分率等）	1	計測をしている。	毎日確認している（RW培地の水分率測定は未実施）
			2	センサーを設置位置について留意して計測している。	
			3	上記に加え、センサー精度を確認し、定期的な校正も行い計測している。	
			4	上記に加え、計測値を確認し、制御が目標通りかの確認もしている。	
			5	上記に加え、計測結果を集計・グラフ化し、関係者で共有している。	
		1.1.3. 植物成育情報（茎径、伸長量、開花、着果数等）	1	計測をしていない。	試験研究用の測定項目を利用（近く再検討）
			2	計測をしている。	
			3	上記に加え、植物成育に関する計測を基準にもとづき行っている。	
			4	上記に加え、計測値を確認し、植物の成育状態を把握している。	
			5	上記に加え、計測結果や成育状態について集計し、関係者で共有している。	
	1.2. 制御	1.2.1. 環境制御（気温、相対湿度、CO2濃度等）	1	機械的に設定値を定めて、制御している。	日々調整している（異常気象発生については、手動で対処する）
			2	経験や知見をもとに設定値を決めて、制御している。	
			3	上記に加え、天候や植物の状態を踏まえ設定値を決めて、制御している。	
			4	上記に加え、制御の結果を常に確認し、問題があれば修正をはかっている。	
			5	上記に加え、設定値と制御の結果を集計・グラフ化し、関係者で共有している。	
		1.2.2. 養液制御（給液時間、回数、EC、pH、液温、水分率等）	1	機械的に設定値を定めて、制御している。	日々調整している（育苗については試行中）
			2	経験や知見をもとに設定値を決めて、制御している。	
			3	上記に加え、天候や植物の状態を踏まえ設定値を決めて、制御している。	
			4	上記に加え、制御の結果を常に確認し、問題があれば修正をはかっている。	
			5	上記に加え、設定値と制御の結果を集計・グラフ化し、関係者で共有している。	
		1.2.3. 植物制御（芽かき、葉かき、摘果等の作業管理）	1	機械的に管理をしている。	病徴等を確認しながら作業をすすめている
			2	経験や知見をもとに基準を決めて、管理している。	
			3	上記に加え、天候や植物の状態を踏まえ設定値を決めて、制御している。	
			4	上記に加え、制御の結果を常に確認し、問題があれば修正をはかっている。	
			5	上記に加え、設定値と制御の結果を集計・グラフ化し、関係者で共有している。	

評価項目			評点	評価基準	コメント
2.設備・機械 Machine	2.1. 設備保全	2.1.1. 計測器、センサー類	1	点検、校正等を実施していない。	機器導入後のルール化は未実施
			2	点検、校正等を気が付いたときに実施している。	
			3	点検、校正等をチェックリストを作り定期的に実施している。	
			4	上記に加え、問題があればすぐに修繕等の対策を講じている。	
			5	上記に加え、補修用品も在庫している。	
		2.1.2. 環境制御設備（ハウス、天窓、ボイラー、カーテン、制御装置等）	1	点検、校正等を実施していない。	チェックリストによる点検を一部で実施している
			2	点検、校正等を気が付いたときに実施している。	
			3	点検、校正等をチェックリストを作り定期的に実施している。	
			4	上記に加え、問題があればすぐに修繕等の対策を講じている。	
			5	上記に加え、補修用品も在庫している。	
		2.1.3. 潅水設備（タンク、ポンプ、混入器、フィルター、制御装置等）	1	点検、校正等を実施していない。	チェックリストによる点検を一部で実施している
			2	点検、校正等を気が付いたときに実施している。	
			3	点検、校正等をチェックリストを作り定期的に実施している。	
			4	上記に加え、問題があればすぐに修繕等の対策を講じている。	
			5	上記に加え、補修用品も在庫している。	
		2.1.4. 選果予冷設備（選果機、予冷庫、包装機等）	1	点検、校正等を実施していない。	チェックリストによる点検を一部で実施している
			2	点検、校正等を気が付いたときに実施している。	
			3	点検、校正等をチェックリストを作り定期的に実施している。	
			4	上記に加え、問題があればすぐに修繕等の対策を講じている。	
			5	上記に加え、補修用品も在庫している。	
	2.2. 整理整頓	2.2.1. 施設内外の清掃、整理整頓	1	気が付いたときに実施している。	資機材置き場を決めている
			2	担当者を決め定期的に実施している。	
			3	上記に加え、実施状況を確認している。	
			4	上記に加え、資機材の保管場所等を決めている。	
			5	上記に加え、資機材の表示も整備している。	
3.人材 Man	3.1. 組織体制	3.1.1. 組織体制の整備	1	組織の体制が整備されていない。	朝礼で日々の目標を共有しており、各自の力量評価も始めている
			2	組織の体制と役割が決まっている。	
			3	上記に加え、組織のメンバーの役割が決まり、組織の目標を共有している。	
			4	上記に加え、組織のメンバーの成果の管理や評価をしている。	
			5	上記に加え、評価に従った処遇や指導をしている。	
		3.1.2. 人材の確保	1	人材の募集ルートが定まっていない。	（能力には向上の余地がある）
			2	人材の不足に対して、都度、募集を行い、応募を受けつけている。	
			3	人材の不足に対応できるよう、常時、応募を受け付け可能な体制を有している。	
			4	上記に加え、人材の補充を遅滞無く行えるような募集条件や募集ルートを有している。	
			5	上記に加え、人材を過不足無く確保している。	
	3.2. 従業員教育	3.2.1. OJT（ハウスや選果場での作業の指導や習得）の実施	1	OJTを時々実施している。	実際に作業をしながらの指導を行っている
			2	OJTを担当者と内容を決め実施している。	
			3	上記に加え、レベルに応じたOJTを実施し、実施後の状況を確認している。	
			4	上記に加え、標準（作業標準、標準作業時間等）に従いOJTを実施している。	
			5	上記に加え、常に作業能力の向上がはかられ、その成果が業務に反映されている。	
		3.2.2. 研修（社外研修、視察参加等）の実施	1	実施していない。	作業ごとに研修を行っている（管理者レベルの研修はこれから）
			2	ときどき実施している。	
			3	新規採用者の技能、技術習得のための研修を、社内・社外の農場や研修機関等で実施している。	
			4	上記に加え、従業員向けの日常の視察や勉強会も実施している。	
			5	上記に加え、その成果が業務に反映されている。	

評価項目			評点	評価基準	コメント
4.方法 Method	4.1. 生産管理	4.1.1. 作業記録の実施	1	実施していない。	グループでの作業工数を把握している
			2	従業員の作業記録(作業時間、作業内容、作業結果)をしている。	
			3	上記に加え、作業記録を集計し、作業内容ごとに平均的な工数を把握している。	
			4	上記に加え、作業内容ごとにレベルに応じた工数を把握している。	
			5	上記に加え、生産計画の策定や、従業員教育やレベルアップ等に活用している。	
		4.1.2. 作業計画の策定	1	作業の予定や進み具合に応じて、従業員におおまかな指示をしている。	一部作業で派遣労働者を導入している
			2	作業の予定や進み具合に応じて、従業員に指示書等で具体的な指示をしている。	
			3	週間作業計画などから日々の必要な人員を割出し、具体的な指示をしている。	
			4	上記に加え、作業の進捗や気象要因、注文数等を加味しながら、計画の修正を行っている。	
			5	上記に加え、作業の進捗や気象要因、注文数等に対応した作業計画を実施、実現できている。	
		4.1.3. 生産計画の策定と管理	1	実施していない。	今後、システマチックに進める予定
			2	月間や週間の生産計画を策定し、実施している。	
			3	上記に加え、生産条件(1.1.計測、1.2.制御、4.1.1.作業記録など)の記録管理も行っている。	
			4	上記に加え、生産計画の実施結果に対する評価や、生産条件の影響についての検討が行われている。	
			5	上記に加え、生産計画や生産条件の改善をはかり生産性を向上している。	
	4.2. 品質管理	4.2.1. 品質管理の実施	1	実施していない。	品質面で顧客の要求にこたえている(歩留りの向上や数量確保は今後)
			2	顧客の要求品質を具体的に定めているが、実現できていない。	
			3	顧客の要求品質が実現に向け生産計画を策定し、結果を評価をしている。	
			4	上記に加え、顧客の要求品質の実現に向けた生産条件の見直しや改善を実施している。	
			5	上記に加え、顧客の高い要求品質にもこたえている。	
5.資材 Material	5.1. エネルギー管理	5.1.1. エネルギー(電気、燃油、ガス等)管理	1	実施していない。	過去の気象データを元にエネルギー管理基準を検討している
			2	気が付いたときに使用量の確認や在庫管理を実施している。	
			3	年に何回か使用量の確認や在庫管理のをしている。	
			4	担当者を決め日常的に使用量の確認や在庫管理を実施している。	
			5	日常的な使用量の確認や在庫管理と、利用効率やコスト計算を行い、効率的な利用を行っている。	
	5.2. 水質管理	5.2.1. 原水(井水、上水、雨水)管理	1	実施していない。	定期的に確認している
			2	気が付いたときに水質(EC、pH、成分)、使用量の確認を実施している。	
			3	年に何回か水質、使用量の確認をしている。	
			4	担当者を決め日常的に水質、使用量の確認を実施している。	
			5	日常的な水質、使用量の確認と、利用効率やコスト計算を行い、効率的な利用を行っている。	
		5.2.2. 排水管理	1	実施していない。	排水量の記録をしている
			2	気が付いたときに水質、排水量の確認を実施し、法令準拠も確認している。	
			3	年に何回か水質、排水量の確認をし、法令準拠も確認している。	
			4	担当者を決め日常的に水質、排水量の確認をし、法令準拠も確認している。	
			5	日常的な水質、使用量の確認と、法令準拠も確認し、排水処理のコスト計算を行っている。	
	5.3. 資材管理	5.3.1. 資材(種苗、農薬、肥料、培地、副資材等)管理	1	実施していない。	
			2	気が付いたときに使用量の確認や在庫管理を実施している。	
			3	年に何回か使用量の確認や在庫管理をしている。	
			4	担当者を決め日常的に使用量の確認や在庫管理を実施している。	
			5	日常的な使用量の確認や在庫管理と、利用効率やコスト計算を行い、効率的な利用を行っている。	

c. 拠点実証成果評価項目

経営シミュレーションへの活用もはかるため、次世代施設園芸拠点の実証栽培に関するデータ（耕種概要、終了、エネルギー使用量とエネルギー単価、投入労力と単価、資材費、固

定費）をまとめ、損益分岐点や収益性の評価等に活用する。収量は品質を示す可販果やＡ品等の分類を用い、また㎡当たり収量で表す。その際に主要通路の面積を除外し換算する。また低段密植栽培など作型が組み合わさる場合もあり、年間を通じた収量を集計する。

栽培が実施された拠点において１年単位の成果として以下の拠点実証成果評価項目を整理し、今後の大規模経営のシミュレーションの基礎としながら、次世代施設園芸の横展開に資するものとして活用を検討する。

表　拠点実証成果評価項目

拠点名			ハウス名称	
no	項目	値	単位	備考
1	品種（穂木）			
2	品種（台木）			
3	栽培開始日		yyyy/mm/dd	短期栽培では、年間を通した期間として記載。
4	栽培終了日		yyyy/mm/dd	
5	栽培面積		㎡	作業通路面積は除く。ベッド間通路面積は含む。
6				栽培ベンチ長＋1.0m分を追加（ターンバック分）可
7	栽植密度		株/㎡	総株数（主枝数）/栽培面積
8	㎡当たり収穫量		kg/㎡	複数作型の組み合わせの場合は、年間を通算する（以下の使用量や費用についても同じ）。
9	うちA品		kg/㎡	
10	うちB品		kg/㎡	
11	うち廃棄		kg/㎡	
12	㎡当たり売上金額		¥/㎡	
13	㎡当たり重油使用量		L/㎡	
14	㎡当たり木質燃料使用量		kg/㎡	
15	㎡当たりLPG使用量		kg/㎡	
16	㎡当たり液化CO2使用量		kg/㎡	
17	㎡当たり灯油使用量		L/㎡	
18	㎡当たり原水使用量（給液）		L/㎡	
19	㎡当たり排水使用量（排液）		L/㎡	
20	㎡当たり原水使用量（その他）		L/㎡	ミスト等
21	㎡当たり高圧電力使用量		kWh/㎡	生産以外の電力（出荷調整保冷事務等）含む。
22	㎡当たり低圧電力使用量（動力）		kWh/㎡	生産以外の電力（出荷調整保冷事務等）含む。
23	㎡当たり電灯電力使用量		kWh/㎡	生産以外の電力（出荷調整保冷事務等）含む。
24	重油平均単価		¥/L	
25	木質燃料平均単価		¥/kg	
26	LPG平均単価		¥/kg	
27	灯油平均単価		¥/L	
28	液化CO2平均単価		¥/kg	
29	高圧電力平均単価		¥/kWh	
30	低圧電力平均単価		¥/kWh	
31	電灯電力平均単価		¥/kWh	
32	㎡当たり延べ人工数		人･h/㎡	
33	うちハウス作業		人･h/㎡	
34	うち出荷調整作業		人･h/㎡	
35	ハウス作業平均単価		¥/h	
36	選果出荷作業平均単価		¥/h	
37	㎡当たり変動費		¥/㎡	
38	うち光熱水費		¥/㎡	
39	うち労務費		¥/㎡	
40	うち種苗費		¥/㎡	自家育苗の場合は育苗施設経費から積算する。
41	うち培地費		¥/㎡	
42	うち肥料費		¥/㎡	
43	うち消耗品費		¥/㎡	
44	うち修繕費		¥/㎡	
45	うちその他費用		¥/㎡	
46	㎡当たり固定費		¥/㎡	
47	うち賃金（社員・役員）		¥/㎡	
48	うち賃金（パート）		¥/㎡	
49	うち年間減価償却費		¥/㎡	法定償却年数で試算。

4.3.3　施設園芸ハウス建築事例集の作成

施設園芸ハウスの設置にあたり、自治体建築主事の判断により建築確認申請が必要なケースが見られ、構造強化によるコスト増等が生じており、一方で統一的な判断基準は無い。次世代施設園芸を始め、今後の大規模施設園芸の普及拡大に向け、その設置の際の参考となるよう、大規模な施設園芸ハウスの設置事例集を、作業部会を設け作成した。

＜大規模施設園芸プラスチックハウス設置事例集作成作業部会＞

a.　作業部会委員

委員氏名	所属・役職名
委員長 丸尾　達	千葉大学大学院　教授　標準化検討委員会　委員長
委　員 森山英樹	農研機構　農村工学研究所　主任研究員
田中　進	株式会社サラダボウル　代表取締役
大山　寛	全国野菜園芸技術研究会　会長
荒島裕重	株式会社大仙　札幌支店　営業事業本部
竹村修一	川崎市まちづくり局指導部建築管理課　担当係長
大草　努	愛知県建設部建築局建築指導課　主査
今井忠海	大阪府住宅まちづくり部建築指導室審査指導課　統括主査

b. 委員会開催

第 1 回　作業部会

日　時：　平成 27 年 11 月 30 日（月）13:30～16:30

場　所：　コングレスクエア日本橋　ルーム B

c.事例集の作成

作業部会にて事例集内容検討を行い、13 事例について事業報告書別冊 1「大規模園芸用プラスチックフィルムハウス設置事例集」としてまとめた。

５．次世代施設園芸関連情報の収集・発信

５．１　次世代施設園芸の展示・紹介

5.1.1　ホームページでの情報発信

次世代施設園芸拠点の情報発信（次世代拠点リンク、パンフレット情報、最新情報等）、およ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

5.1.2　展示会等での紹介

各種展示会等での次世代施設園芸への取組みを紹介し、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はかる。

全国野菜園芸技術研究会主催で平成 27 年 7 月 15 日に愛媛県で開催された全国野菜園芸技術研究会愛媛大会にて次世代施設園芸の紹介ブースを設け、事業内容の説明や資料配布等を行った。同様な紹介を日本施設園芸協会主催で平成 27 年 10 月 1 日～2 日に香川県三木町で開催された施設園芸新技術セミナー・機器資材展 in 香川、および平成 28 年 2 月 18～19 日に東京都で開催された施設園芸総合セミナー･機器資材展にて行った。

５．２　次世代施設園芸フォーラムの開催（三菱総合研究所に開催企画を業務委託）

5.2.1　開催目的

次世代施設園芸拠点現地での情報交換や意見交換、現地視察を実施することで、

① 国の次世代施設園芸拠点で、より一層の事業推進の加速化や事業内容の充実

② 全国で、次世代施設園芸拠点をモデルとした施設園芸形成に向けた取組支援に資するプログラムを開催し、事業全体の推進や展開を加速化する。

5.2.2　開催時期、会場

月日：平成 28 年 1 月 19 日（火）～20 日（水）

会場：1 日目（フォーラム）：姫路市男女共同参画推進センター「あいめっせホール」

2 日目（現地視察）：次世代施設園芸兵庫県拠点（(株)兵庫ネクストファーム）

5.2.3　開催内容

本フォーラムは、次世代施設園芸拠点が設置され生産が開始された兵庫県で開催し、次世代施設園芸の将来の展開に向けて意見交換等を行う。先行して生産が開始した拠点の報告を受け、これからの次世代施設園芸の推進において重要な課題である、労務管理、人材育成、販路確保、エネルギー管理、大規模化、IPM 等について検討を行い、それぞれの拠点の特徴を理解するとともに、今後の拠点形成の参考に資する。

a. 1 日目（参加者 240 名）

・主催者あいさつ（(一社) 日本施設園芸協会会長　篠原温）

・来賓あいさつ（農林水産省生産局園芸作物課花き産業・施設園芸振興室長　綱沢幹夫氏、兵庫県農政環境部長　新岡史朗氏）

・基調講演「兵庫県拠点の取り組み報告」　兵庫県農政環境部農政企画局総合農政課農イノベーション班主査の西川毅氏より講演があり、拠点整備のねらい、事業実施スキーム、運営主体の構成、施設立地と整備概要、工事状況、施設概要等と県内の普及拡大に向けた取り組みについて報告された。次に、(株)兵庫ネクストファーム代表取締役の田中進氏より、オランダ型の高軒高施設やハイワイヤー栽培によるトマト生産の特徴、木質チップを用いた暖房設備、選果等の付帯設備、運営体制と労務管理の仕組み、栽培検討会の実施体制、地域雇用や地域農業への貢献等について報告された。

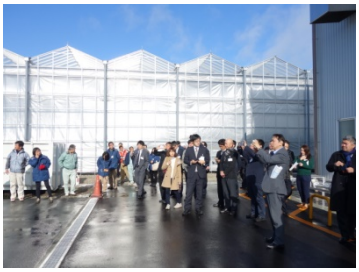
・拠点講演「北海道拠点の取り組み報告」　(株)苫東ファーム代表取締役社長の櫛田安良氏より、北海道における植物工場クラスター構想と事業化の経緯、事業体制、事業計画、施設整備状況と生産状況等について報告された。

・次世代施設園芸検討専門委員会委員による報告と意見交換　同委員会の東出忠桐委員長他 4 名より、次世代施設園芸等の大規模化における課題を、設備導入段階、実践段

階、拡大段階、出口段階について各委員より報告がされ、特に実践では栽培技術と管理技術の両輪によるデータにもとづく管理の必要性、拡大では人材の発掘と早期育成、出口では大量の農産物を低コストで作り、高品質や付加価値と安定生産のもと販路を拡大し収益を上げる必要性が示された。また農研機構野菜茶業研究所野菜病害虫・品質研究領域長の武田光能氏より、大規模施設園芸における IPM の重要性、および専門機関や全国のネットワーク構築による大規模化への対応等の必要性が示された。

b. 2 日目（150 名参加）

兵庫県拠点（兵庫県加西市）における現地視察を行い、トマト栽培施設、エネルギー管理施設、選果施設、養液管理施設について 3 班にわかれ、兵庫ネクストファームの社員の説明により各施設の内容や利用状況についての説明を受けた。



5.2.4　来場者アンケート結果

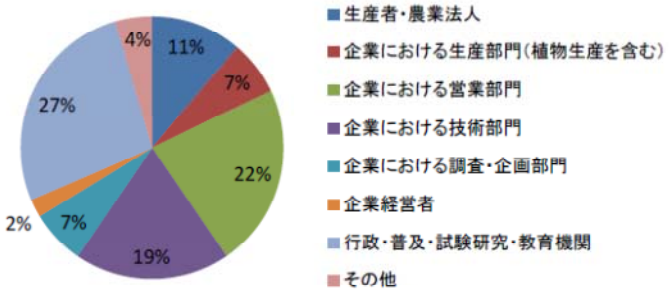


図　参加者内訳　　（回答数 89）

表　参加者の内容についての理解度について（回答数 89）

項目	良く理解	普通	理解できない
次世代施設園芸拠点の設備･資材について	16%	75%	9%
次世代施設園芸拠点の栽培状況について	28%	62%	9%
次世代施設園芸拠点の青果物販売状況について	29%	47%	24%
次世代施設縁起江拠点の生産、労務管理について	34%	55%	11%
次世代施設園芸拠点で必要な人材について	32%	51%	16%
次世代施設園芸拠点のエネルギー管理について	26%	68%	12%
次世代施設園芸拠点への技術支援について	24%	65%	12%
次世代施設園芸の今後の展開について	37%	60%	4%
次世代施設園芸の事業性について	28%	64%	8%
次世代施設園芸の経営のポイントについて	36%	52%	11%
農林水産省の今後の施策について	29%	60%	11%

5.2.5　フォーラム開催総括

高度な環境制御を行う大規模な施設園芸や植物工場に関するフォーラムは、毎年秋に東京で開催していたが、今回ははじめての地方都市開催、しかも栽培を開始した次世代施設園芸兵庫拠点の所在する県で開催された。また２日間の日程となり、２日目には現地視察を開催した。このように例年と違う環境であり、また会場の制約等はあったが、１日目のフォーラム出席者が 240 人、２日目の拠点視察が 150 名という参加であり、また実際の参加希望者はこれらの参加者を上回る結果となった。

特に本年は、例年ほとんど参加のない生産者・農業法人の参加が 11%、企業等の植物工場生産部門関係者が 7%と、合わせて 18%近くが実際に農業に携わっている人員で占められたことは、大きな特徴であった。これはフォーラムの内容が農林水産省が推進する「次世代施設園芸」に絞られ、事業内容や成果、課題点を中心に具体的な議論が行われることを期待したものと思われる。

本フォーラムでは具体的な施設に関する特徴や現状、課題点などをはじめとして、今後の施設整備に向けた提案など、例年に比べて具体的な農産物生産に関わる内容が多く含まれた。こうした点はフォーラムに関する理解度を調査したアンケート結果にも現れており、次世代施設園芸の今後の展開や、事業性、設備・資材、栽培状況などの点については「理解できない」との否定的な回答が 4～9%と低くなっており、施設整備や栽培技術、事業性や国の考え方について一定程度理解が図られたとみられる。

一方で、青果物販売状況では「理解できない」が 24%、必要な人材は「理解できない」が 16%となっているが、これは各拠点とも栽培が始まったばかりで販売実績に乏しく、具体的に販売先や販売上のポイントなどについて十分な検証結果が得られていないことが反映しているとみられる。また人材についても栽培が始まったばかりで、今後は数年程度の実績を積むことで具体的な必要となる人材などがより明確化され、理解度も高ま

るとみられる。

以上の点から、フォーラムの地域開催は今後も効果が期待でき、より具体的な内容に絞ることで参加者の理解も高まることが明らかになった。

５．３　実需者とのマッチング支援

各種の商談会を通じた実需者とのマッチングを支援する。日本政策金融公庫主催で平成27年8月19～20日に東京ビッグサイトにて開催予定のアグリフードEXPO東京2015に、次世代施設園芸拠点（北海道、富山県、静岡県、兵庫県、高知県）および人工光型植物工場事業者（(株）木田屋商店、福井県、レタス）の6者の出展を行った。

また、野菜流通カット事業協議会と農畜産業振興機構の主催で平成27年10月22日に北九州市で開催された実需者と生産者のマッチングフェアin小倉への大分県拠点等の出展を行った。さらに平成28年2月18～19日にATCアジア太平洋トレードセンター（大阪府）で開催されたアグリフードEXPO大阪2016に愛知県、兵庫県、高知県、大分県拠点の出展を行った。また平成28年3月15日に東京流通センター(東京都）で開催の実需者とのマッチングフェアin東京にも同4拠点の出展を行った。以上の出展により、加工業務用途や生鮮小売用途向けに、次世代施設園芸拠点や植物工場で生産される野菜のマッチングを進めている。

５．４　全国実態調査、優良事例調査の実施（三菱総合研究所に業務委託）

5.4.1　全国実態調査

全国実態調査は、昨年度調査状況を踏まえ、経年で把握すべき基本的な事項と今年度の重点事項に関するものに絞り、可能な限り簡素化して回収率の向上を図った。

特に、毎年継続的に調査して経年変化等を把握すべき項目とトピックス的に調査する項目に絞り込むことで、負担の軽減を図った。

なお調査対象としては、人工光利用型の施設及び施設面積1ha以上の太陽光利用型の施設とした。配布先については、各種新聞情報、リリース情報や、一般社団法人日本施設園芸協会が持つ情報をもとにした。以上の経緯から、昨年度までの結果と異なる点があることに注意が必要である。以下に調査結果を示す。また、施設園芸および大規模施

設園芸の施設数、一覧等については、事業報告書別冊 2「大規模施設園芸・植物工場　実態調査・事例集」として取りまとめた。

a.調査概要

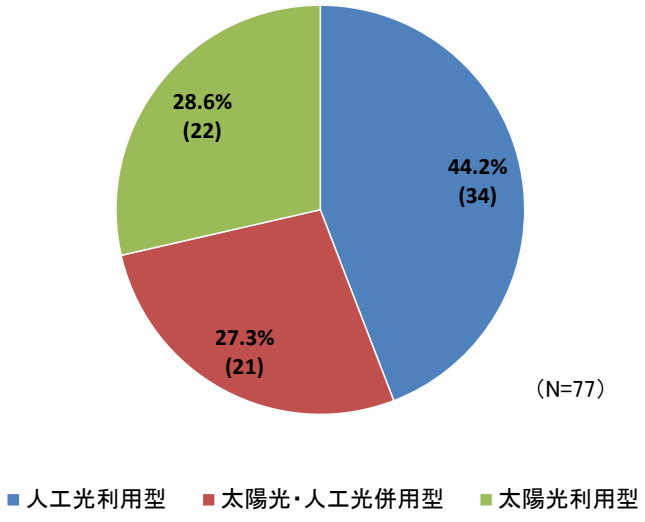
全国実態調査では、前述の方法で抽出した事業者に対し、調査票を郵送またはメール添付で計 443 票を配布し、95 票を回収、78 票の有効回答（有効回答率 17.6%）を得た。

なお、各設問は当該質問への有効回答を元に集計しているため、設問毎に集計母数（以下、N 値）が異なっている。

対　　象	全国の植物工場及び大規模施設園芸事業者（ただし、太陽光利用型は施設面積 1ha 以上の事業者）
調査期間	2015 年 11 月から 2016 年 1 月
発　送　数	443 票（内、郵送 383 票、メール添付 60 票）
回　収　数	95 票（内、集計対象外 17 票）
有効回答数	78 票
有効回答率	17.6%

b.回答事業者の施設及び組織形態

アンケートで有効回答を得た施設形態の割合は、人工光利用型が 44.2%、太陽光利用型が 28.6%、太陽光・人工光併用型が 27.3%となっている。



注：図中の数字は割合を、かっこ（）内の数字は回答実数を記載。以下同じ

図　施設形態

組織形態は、株式会社・有限会社（農業生産法人を除く　以下同じ）が 60.0%で、次いで農業生産法人・農業者が 30.7%、その他が 9.3%となっている。なお「その他」は社会福祉法人、一般財団法人、協同組合、特定非営利活動法人等が含まれている。

人工光利用型の組織形態は、株式会社・有限会社が 76.5%と 3/4 以上を占めている。これに対して、農業生産法人・農業者は 8.8%、その他は 14.7%となっている。

太陽光・人工光併用型の組織形態は、農業生産法人・農業者が 52.4%で過半を占め、株式会社・有限会社が 47.6%となっている。

太陽光利用型の組織形態は、農業生産法人・農業者が 45.0%、株式会社・有限会社が 45.0%、その他が 10.0%となっている。

以上のように、組織形態では株式会社・有限会社の占める割合が、人工光利用型と、太陽光・人工光併用型や太陽光利用型では異なっている。その理由として、人工光利用型では、企業が新規事業として農業参入する際に、自社有地などの農地以外に施設を整備する例が多く、農業生産法人や農業者となる必要性が低いためと推察される。これに対して、太陽光・人工光併用型や太陽光利用型で農業生産法人が多いのは、農地に施設を整備する事例が多いためとみられる。

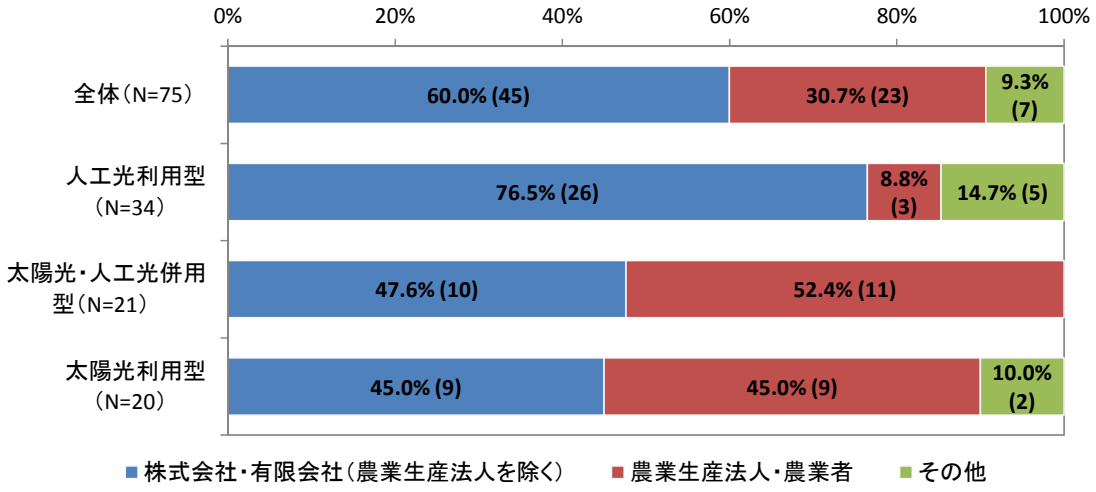


図　組織形態

栽培を開始した時期は、全体では 2010 年（平成 22 年）以降が 49.3%と半数近くを占める。

人工光利用型では、2010 年（平成 22 年）以降に開始した割合が 67.6%となっており、新しい施設が多い。

太陽光・人工光併用型は 1994 年（平成 6 年）以前から栽培している割合が 19.0%となっており、他の施設形態に比べて長い期間運営している施設が多い傾向にある。

太陽光利用型は 2010 年（平成 22 年）以降の割合が 45.0%を占めるが、これは主として近年、農林水産省の政策により、施設園芸において農地の集約や大規模化の動きが広がっており、太陽光利用型の調査対象を施設面積 1ha 以上としているためと思われる。

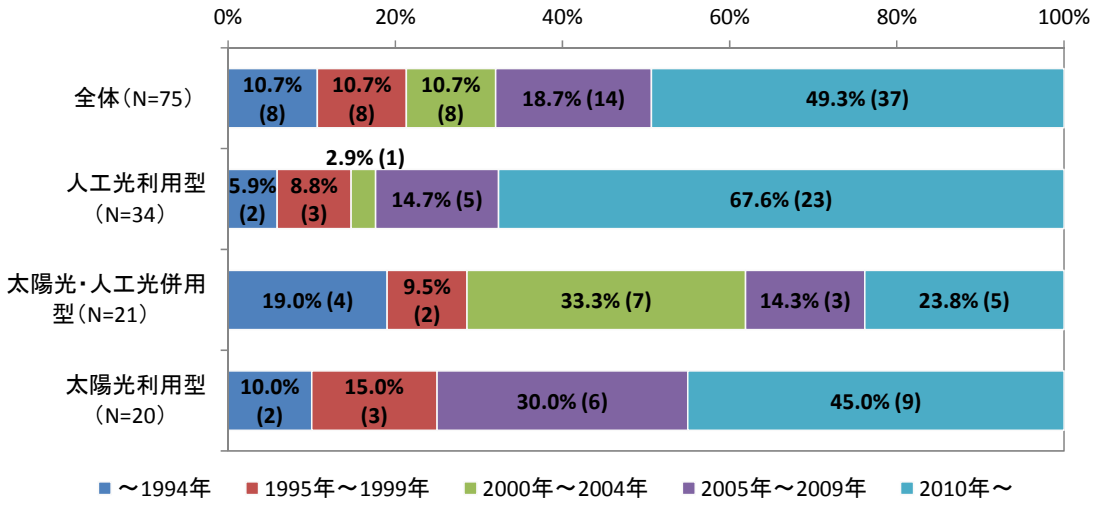


図　栽培開始年

人工光利用型では、1～5 人が 30.3%で、次いで 11～20 人が 24.2%を占めるが、10 人以下の合計が 54.5%を占めており、少人数による運営が多いとみられる。

太陽光・人工光併用型では、11～20 人が 42.9%を占める一方、10 人以下の割合が 33.4%となっている。なお、51 人以上が 14.3%を占めている。

太陽光利用型では、21～50 人が 50.0%を占める一方、10 人以下の割合は合計で 22.7%と、人工光利用型や太陽光・人工光併用型に比べて少人数の施設が少ない。

以上のように、施設形態別の雇用者数では、太陽光利用型に比べて、人工光利用型の方が小規模な施設が多いとみられる。

さらに、栽培施設実面積別の雇用者数をみたところ、栽培実面積が大きくなるほど雇用者数も多くなる傾向がみられ、栽培実面積が大きくなると、雇用者を増やす必要があることが読みとれる。

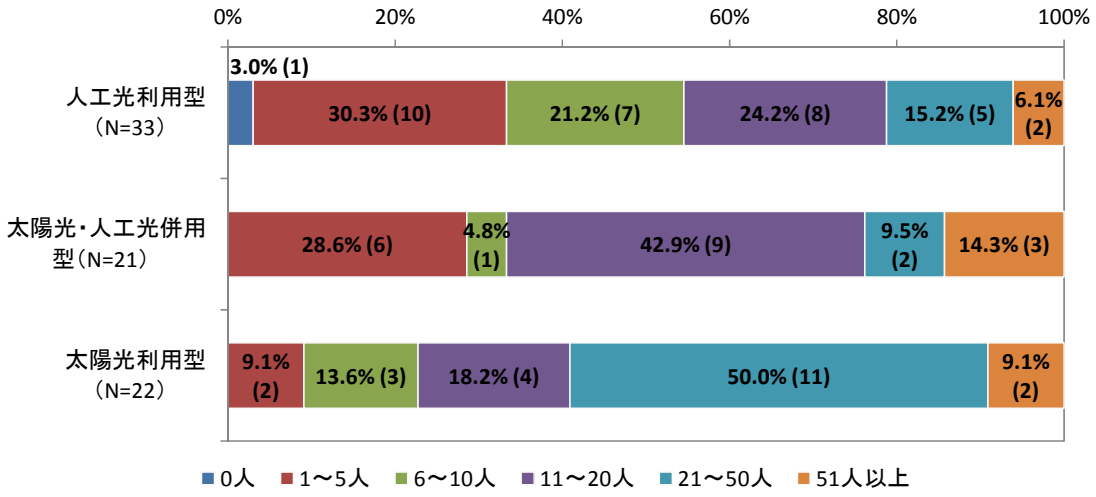


図　雇用者数

次に施設面積ごとの雇用者数を見ると、全体的に施設面積に比例して雇用者数が増加傾向にあることがわかる。

施設の型別・施設面積別の傾向では、全体の傾向と同様、太陽光利用型、太陽光・人工光併用型で、広くなるほど雇用者数が多くなる傾向があることがわかったが、人工光利用型の傾向はつかめなかった。

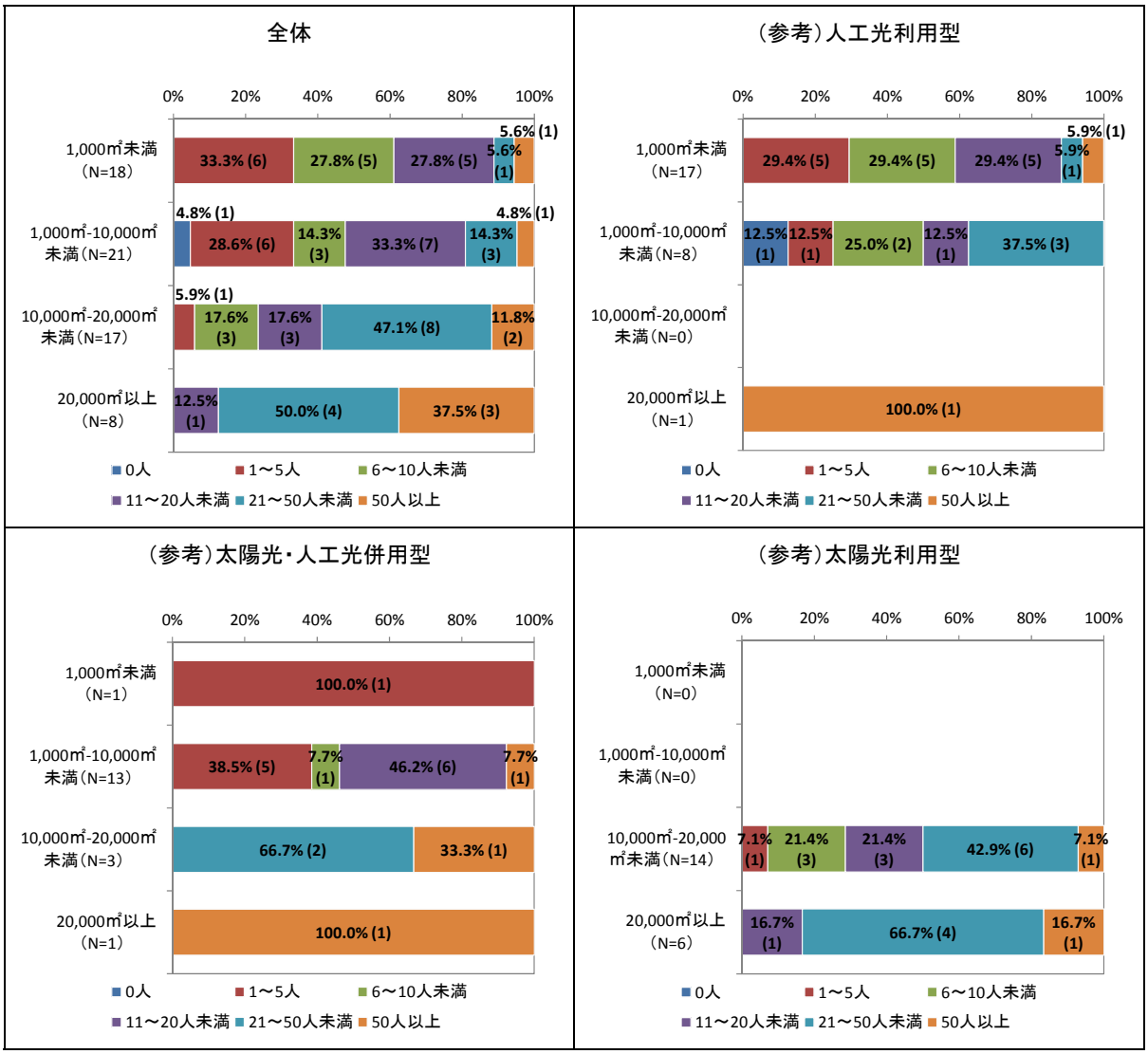


図　栽培面積別雇用者数

生産量ごとの雇用者数では、N 値が少ないため施設ごとの傾向はつかめないが、全体では比較的収穫量が多いところほど、雇用者数が多いことがわかる。

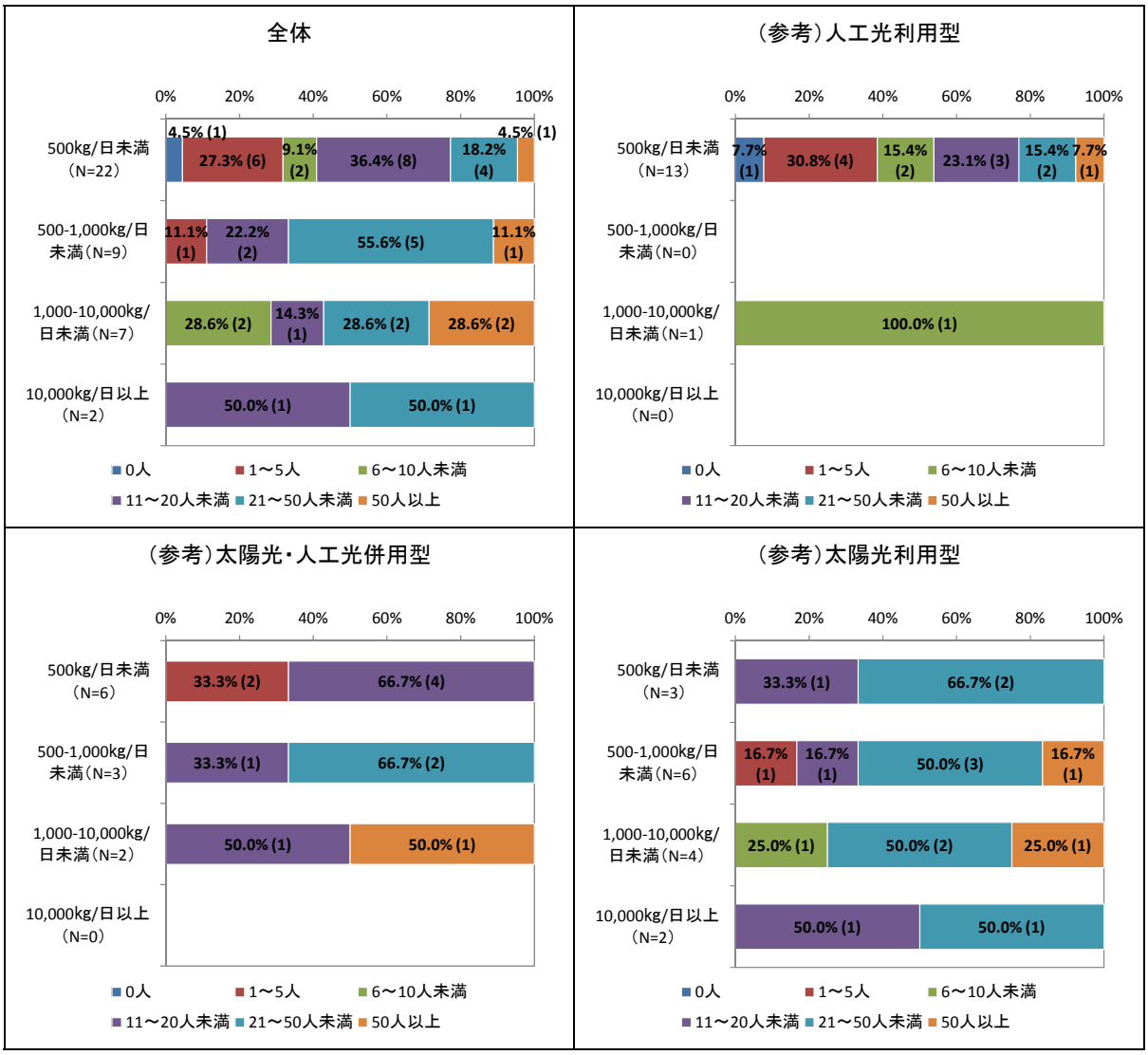


図　生産量（kg/日）別雇用者数

c.施設の概要

栽培施設実面積とは育苗室を含む栽培に使用する施設の実面積(栽培施設実面積)をいう。

人工光利用型は、500 ㎡未満が 48.4%、次いで 500 ㎡～1,000 ㎡未満が 22.6%、1,000 ㎡～5,000 ㎡未満 12.9%で、小規模な施設が多数を占めているが、一方で 20,000 ㎡を超える施設も存在する。

太陽光・人工光併用型は、1,000 ㎡～5,000 ㎡未満が 52.4%で過半を占めている。次いで 10,000～20,000 ㎡未満が 23.8%、5,000～10,000 ㎡未満が 14.3%となっており、人工光利用型に比べて規模の大きな施設が多い傾向にある。

太陽光利用型は、調査対象が施設面積 10,000 ㎡以上の施設であるため、10,000 ㎡未満は調査対象外となっているため、10,000～20,000 ㎡未満が 61.9%、20,000 ㎡以上は 38.1%であった。20,000 ㎡以上の事業者が栽培する主要品目はトマトが最も多かった。

このように栽培用施設面積でみると、人工光利用型は小規模な施設が多いが、栽培期間の短い葉菜類を年間を通じて何度も栽培することで、1 年間に収穫できる面積あたり生産量を拡大している。また、小規模な人工光利用型の中には、野菜の生産・販売が主な収入源ではなく、栽培システムを販売するためのモデルルーム的な利用等も兼ねているケースもあるものとみられる。

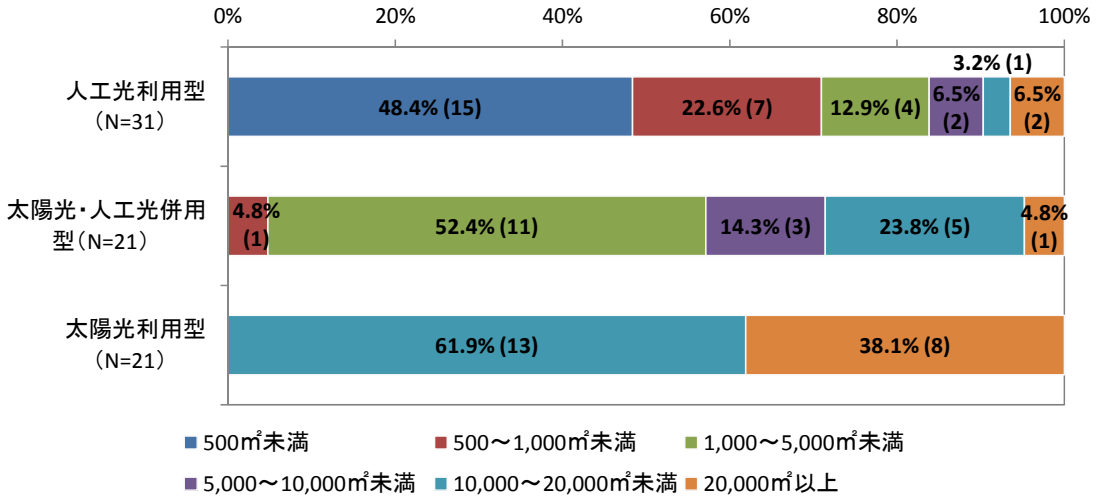


図　栽培施設実面積

栽培品目では、全体ではレタス類が 46.6%で、次いで果菜類が 31.2%となっている。

人工光利用型では、レタス類を栽培している割合が 79.4%を占めており、多くの事業者が葉菜類のなかでもレタス栽培に集中していることが伺える。

太陽光・人工光併用型では、レタス、レタス以外の葉菜類と、果菜類が 28.6%で同程度となっている。人工光利用型に比べてレタスの割合が低下し、その他の葉菜類や果菜類などに栽培が広がっていることがわかる。また他形態と比較して、バラ等の花きが 14.3%あるのも併用型の特徴である。

太陽光利用型は果菜類の割合が 68.2%である。これは主にトマトやパプリカなどが中心となっている。

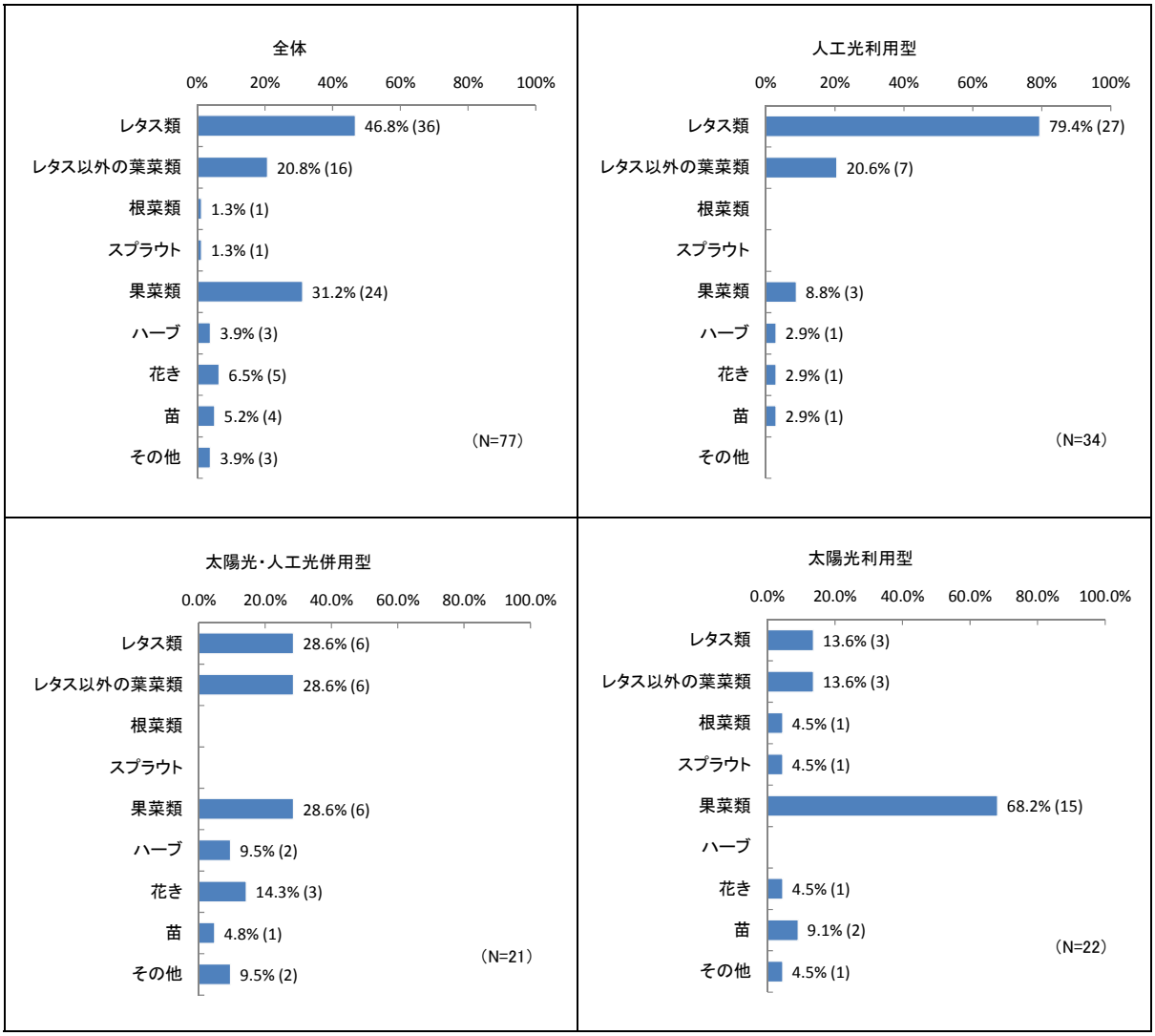


図　主要品目

d.収支状況

収支状況は、全体では赤字が 42.1%、収支均衡が 32.9%、黒字が 25%と続く。

人工光利用型では赤字が 55.9%と過半を占め、赤字の割合が多い。

太陽光・人工光併用型では、黒字との回答が 35.0%、収支均衡との回答が 55.0%を占めており、これらを合計すると 90.0%となる

太陽光利用型では、赤字が 50.0%で、人工光利用型と同様、赤字の割合が多い。

また、サンプル数が少なくなり、精緻な分析とはならないが、参考までにこれらの回答施設について栽培開始年別の収支傾向をみた。

人工光利用型では、2009 年以前に栽培開始した 11 施設では、黒字が 36.4%、赤字が 45.5%、収支均衡が 18.1%である。これに対して、2010 年以降に栽培開始した 23 施設では、黒字が 13.0%、赤字が 60.9%、収支均衡が 26.1%であり、栽培開始からの年月の浅い施設では赤字の施設が多く、長年栽培を経験している施設では、黒字の割合が多くなっている。

太陽光・人工光併用型では、2009 年以前に栽培開始した 16 施設で黒字が 43.8%である。これに対して 2010 年以降に栽培開始した施設は 4 施設だが、黒字施設が無く、人工光利用型と同様に栽培年数の長い施設では黒字の割合が多い。

太陽光利用型では、2009 年以前に栽培開始した 11 施設のうち、黒字が 27.3%、赤字が 54.5%、収支均衡が 18.2%、2010 年以降に栽培開始した 9 施設のうち、黒字が 11.1%、赤字が 55.6%、収支均衡が 33.3%で、若干ではあるが、年数の長い施設では黒字の割合が多い。

以上のことから、経営が安定している事業者は施設形態に関わらず、稼働期間が長い傾向があり、太陽光・人工光併用型の経営が他の形態と比べて安定的とみられるのもそのためと思われる。大規模施設園芸・植物工場の経営を安定化するためには、生産量の安定化や販路開拓などに時間を要すると思われる。

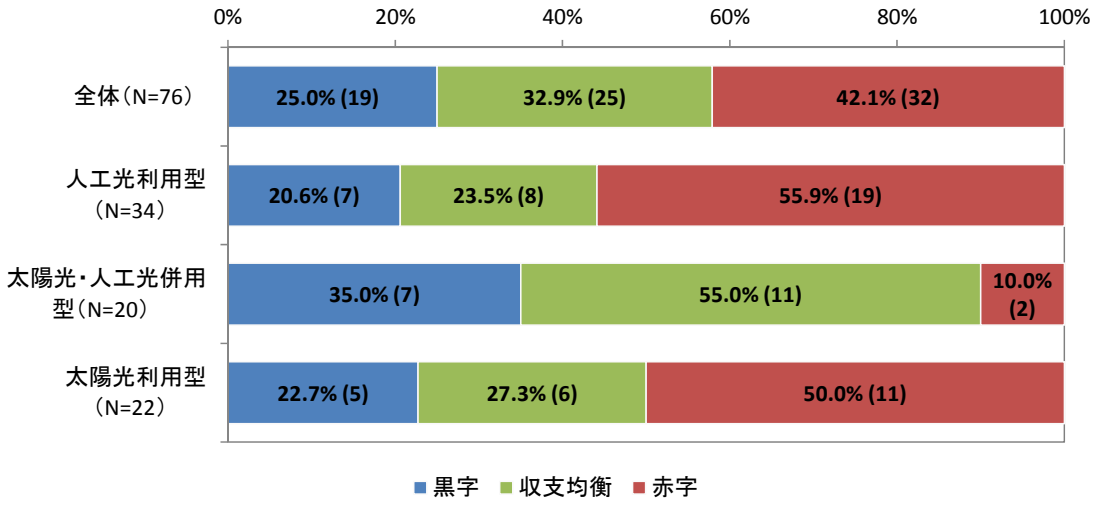


図　経営収支

直近 4 年の収支の状況を見てみると、年によってばらつきがある。平成 24 年度、平成 26 年度は黒字と答えた事業者が最も多いが、平成 25 年、27 年は赤字と答えた事業者最も多い。収支の状況は年によって変動が大きく、回答者が毎年同じではないこと、今年度からは調査対象者も変わっていること、重油等のエネルギーコストが流動的なことなどから、一定の傾向をつかむことは難しい。

施設の型別では、人工光利用型は赤字が増加傾向にあり、今年度は 55.9%と過半数が赤字と答えている。太陽光・人工光併用型では昨年度まで 7 割前後が黒字と答えており、黒字が増加していたが、今年度は黒字が 35.0%と半減している。

太陽光利用型は、年々黒字が減り、赤字が増えており、経営が以前より厳しくなってきている様子がうかがえる。

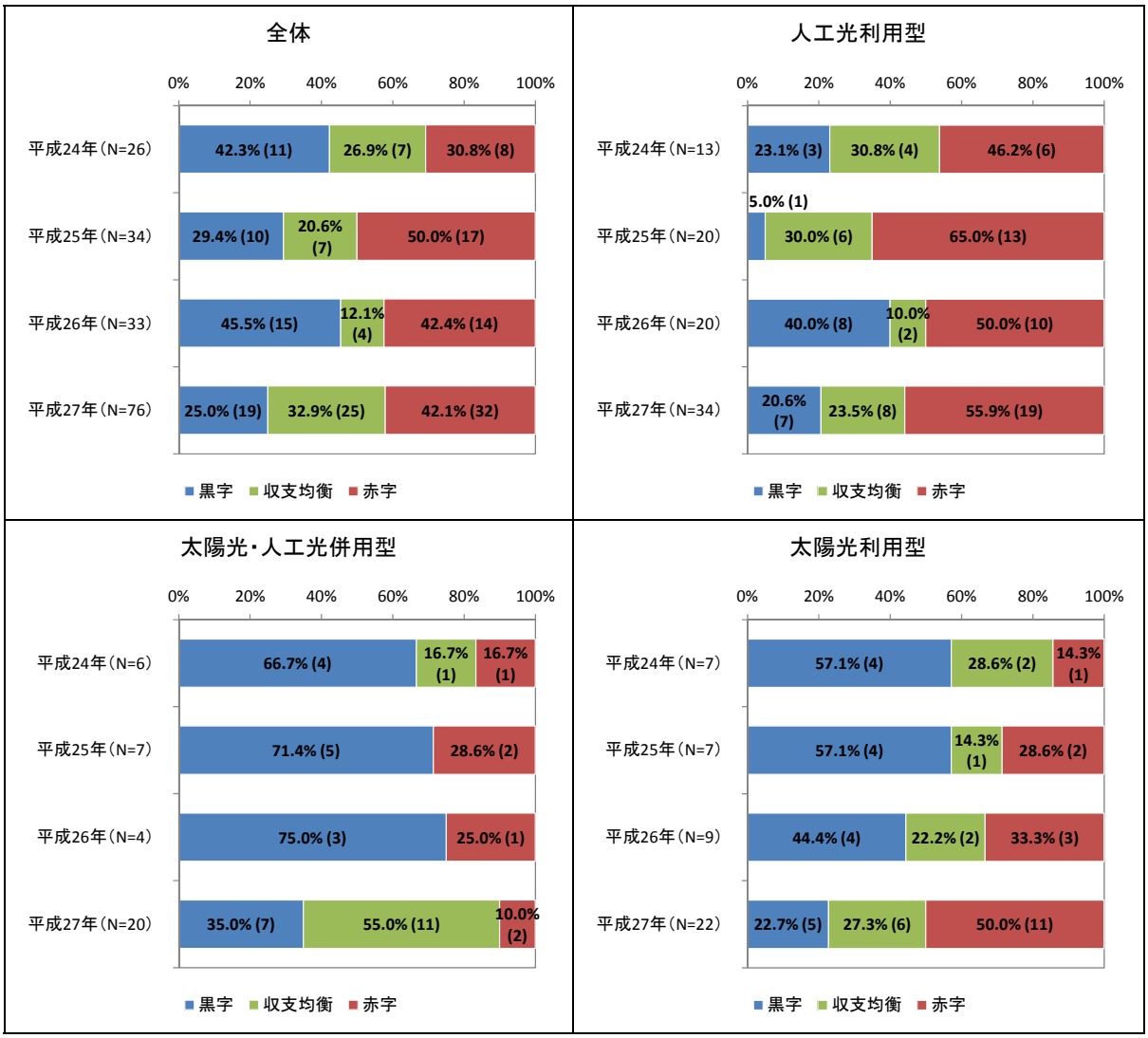


図　経営収支（平成 24 年～平成 27 年）

栽培面積別の経営収支は、1,000 ㎡未満の栽培面積では、平成 24 年から年々赤字と答える事業者が増え、平成 26 年度には 76.9%（N=13）全体の 3/4 が赤字であったが、平成 27 年度は 57.9%と 20 ポイント近く下がっている。

1,000 ㎡以上では、N 値が一定以上ないため、経年の傾向は明確ではない。直近の平成 27 年度は、黒字とする割合は各分類とも最も少なくなっている。

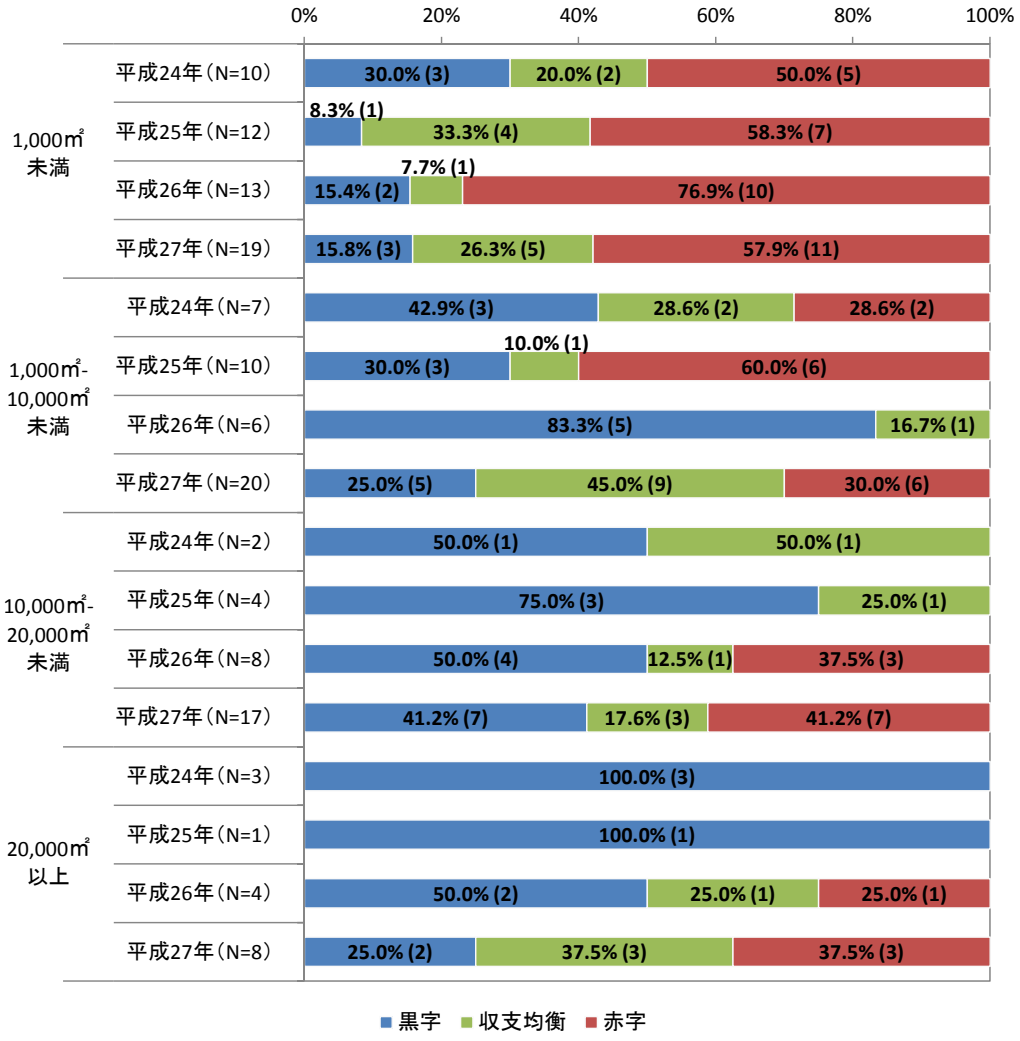


図　栽培面積別経営収支（全体）

主な栽培品目別の経営収支は、トマトや花きでは例年他の品目より黒字の割合が多い傾向があるが、直近 2 年を見ると減少傾向にある。レタス類では、赤字の割合は依然として多いものの、直近 3 年では減少傾向にある。

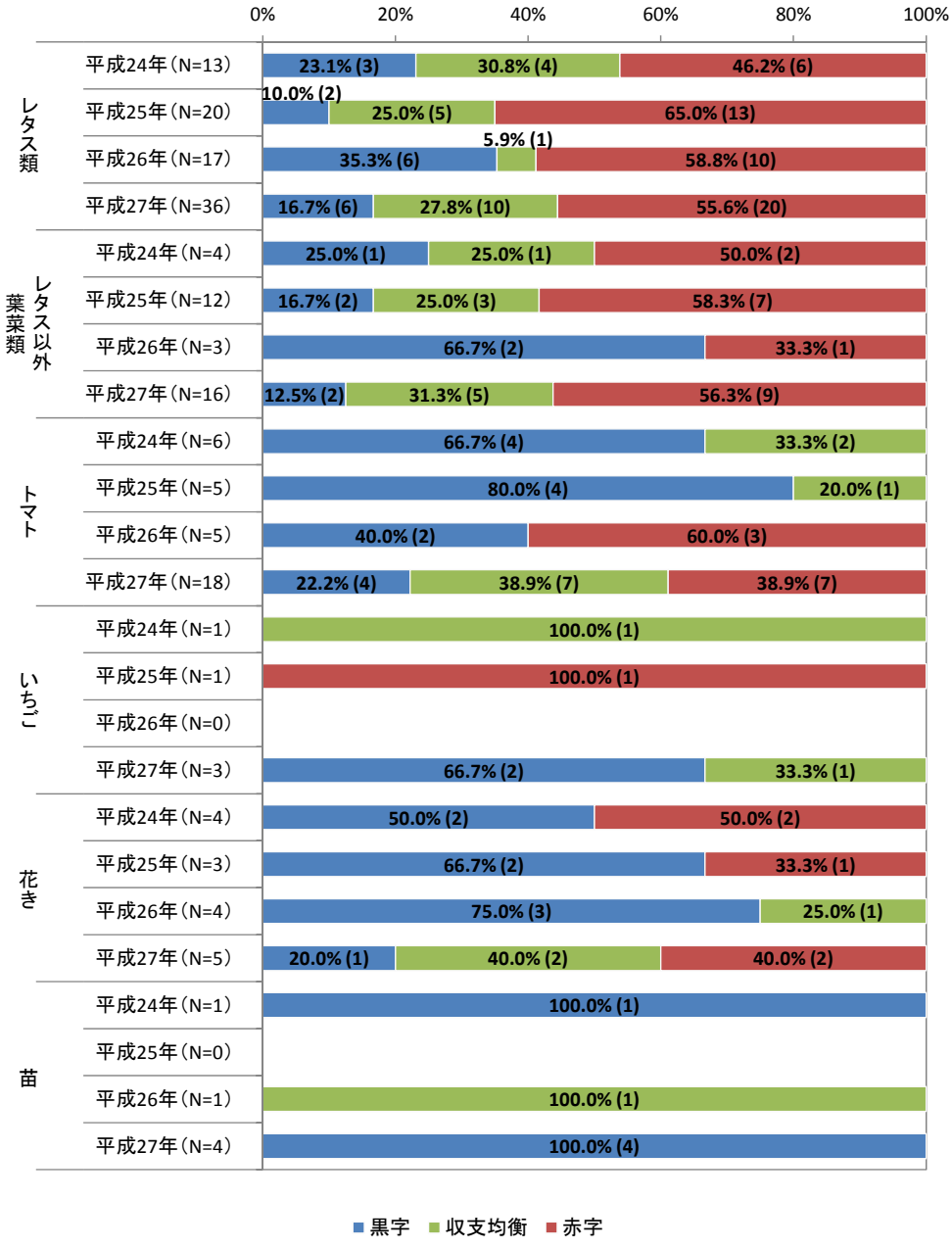


図　品目別経営収支（全体）

e.課題について

生産面での課題では、収量の増加が最も大きな課題で、全体の 71.6%が課題としている。特に、人工光利用型では 77.8%と最も多く、太陽光・人工光併用型の施設でも 75.0%と、太陽光利用型に比べて一層大きな課題ととらえている。

人工光利用型では、品質の向上や計画の安定を課題とする割合が、相対的に低めであり、これは太陽光を利用する施設よりも、日照量等天候の影響を受けにくいことが背景にあると考えられる。

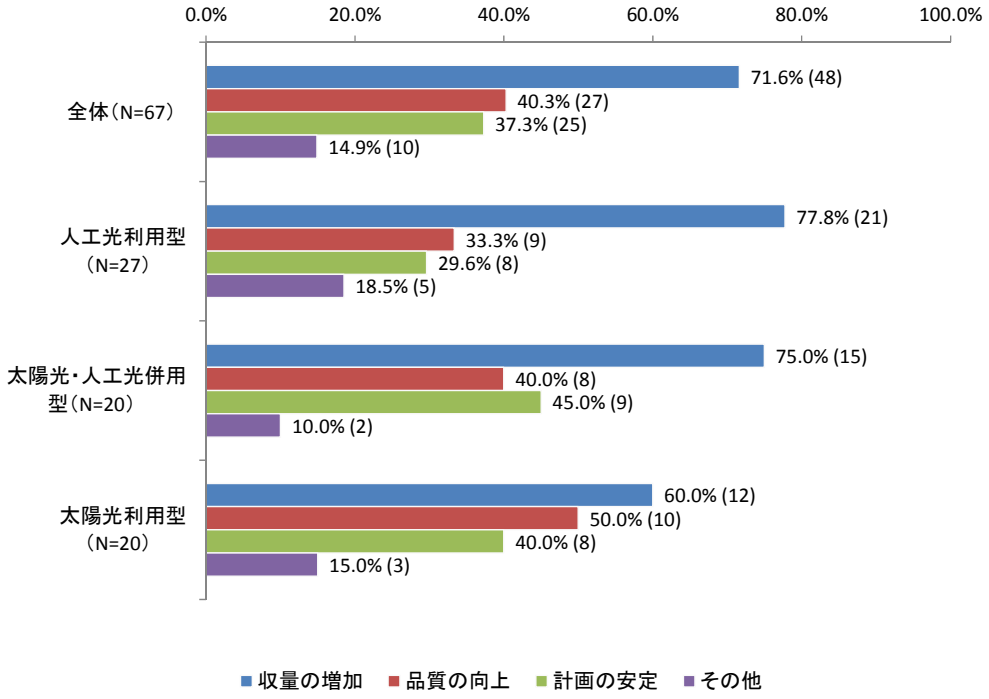


図　経営における課題【生産面】

販売面での課題では、全体の 71.4%が単価の向上を課題として挙げており、次いで販売量の増加 50.0%、取引先の拡大 33.3%と続く。

人工光利用型でも単価の向上が最も大きな課題で 64.3%であるが、全体と比して 7 ポイント少ない。これは太陽光を利用する施設と比べて計画生産が可能であるため、単価の設定が当初からしやすいことが影響していると推察される。

太陽光・人工光利用型でも、単価の向上は最も多く 76.5%が課題と答えている。また、全体と比して取引先の拡大を課題としている割合が 41.2%と多い傾向にある。N 値が限られていること、また太陽光・人工光利用型の栽培品目も多岐にわたっているため、背景を明らかにすることは難しい。

太陽光利用型では、全体と比して単価の向上、販売量の増加を課題とする割合が多く、自由記述では、市場の取引価格の安定化、販売量の安定化があげられており、市場動向により販売量が左右されている状況が見受けられる。

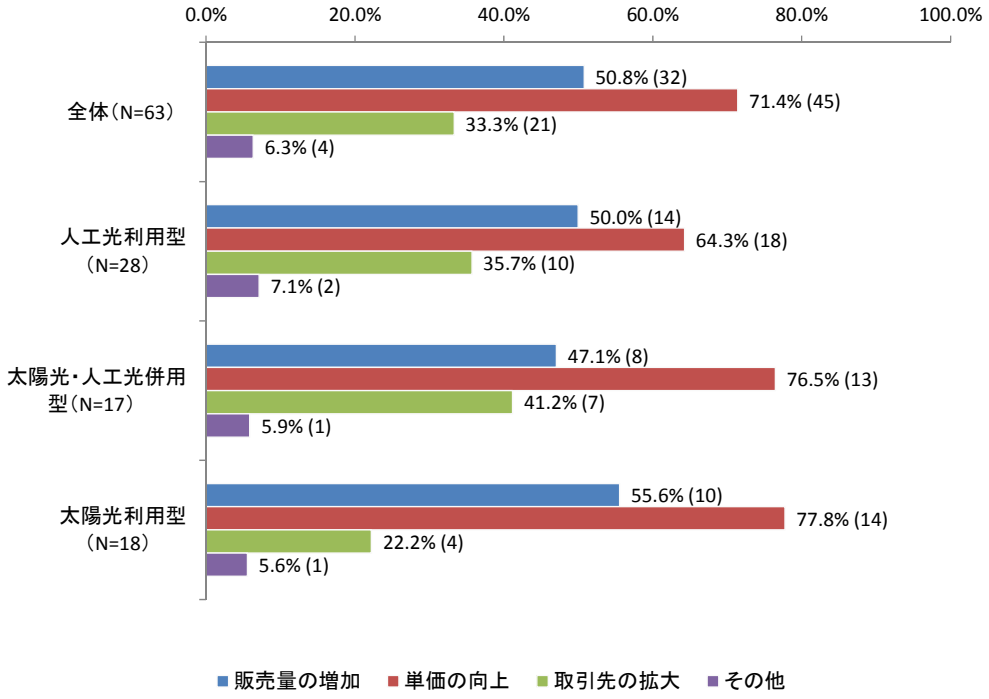


図　経営における課題【販売面】

コストに関する課題では、全体の傾向としては水道光熱費 63.1%、人件費 53.8%の順に課題とする割合が多い。

施設形態別でみると、人工光利用型では他の項目と比べて圧倒的に水道光熱費を課題とする割合が多く、75.0%と全体より 12 ポイント以上多い。

太陽光・人工光併用型では、水道光熱費 68.8%、人件費 62.5%と課題としている割合が全体よりも多い。

太陽光利用型では人件費が最も大きく、66.7%となっていて、水道光熱費は全体より 20 ポイント以上低く、日射の恩恵を受けていることがわかる。なお、太陽光利用型のその他の内訳では、修繕費や資材費が挙げられている。

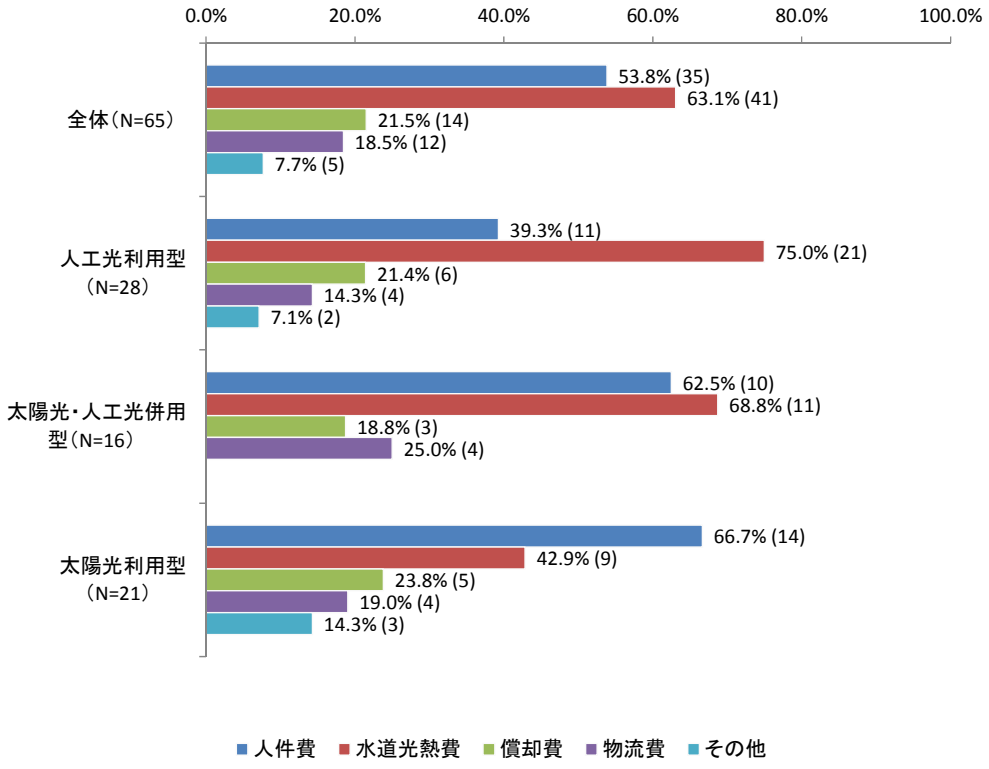


図　経営における課題【コスト】

人材面での課題は、全体として、人材の育成 66.1%、人材の確保 62.5%と過半数が課題としていることが分かった。

特に人工光利用型では、全体と比して人材の育成を課題としている割合が多く、雇用者数が比較的少ない中で栽培ノウハウの伝授が課題となっていることが考えられる。その他の内訳では、指導員の教育が挙げられており、育成する側の人材の育成も課題として挙げられている。

また、太陽光利用型では 26.3%が人材の定着を課題として挙げている。太陽光利用型、人工光利用型の栽培環境の差異がどの程度人材の定着に影響するかは、今回の調査の結果からは明らかにできないが、比較的管理する面積が小さく、雇用人数の少ない人工光利用型の施設のほうが、自分や相手の仕事の領域が確認しやすいということも影響していると思われる。

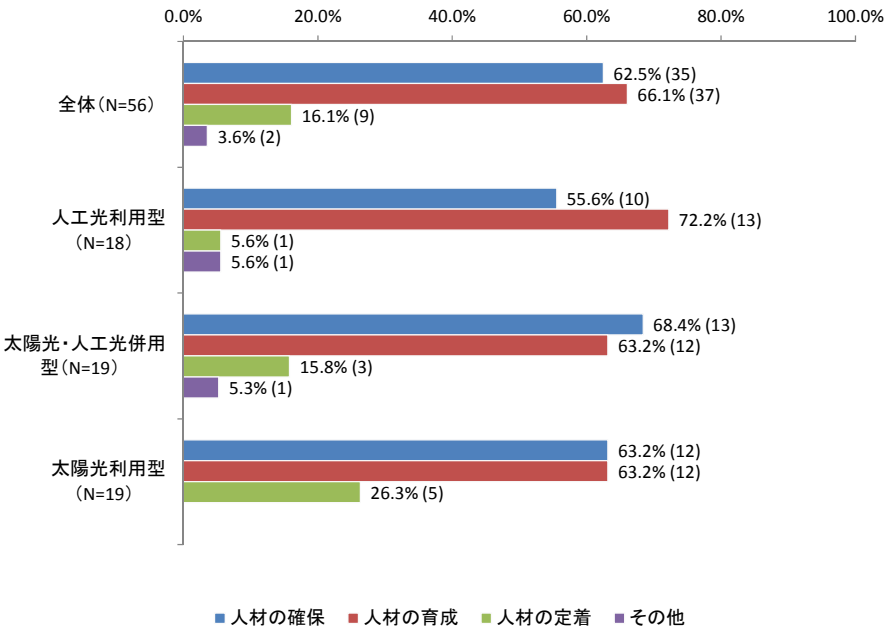


図　経営における課題【人材】

自由回答に挙げられた課題については、人工光利用型では電気料金の増大や生産技術の向上などが挙げられている。太陽光利用型では、人材の確保、夏季や天候不順時の栽培への影響などが挙げられている。

どちらにも挙げられていた課題としては、現在の規模での収量増加がある。新規参入の事業者も少なくない中、早期に安定した生産が可能な体制を組むことが望まれる。また、それらの課題の解決に向けて工夫している事項としては、収量増加に向けて、新品種の試験栽培、環境制御の調整、新しい技術の導入、栽培管理者教育の充実などが挙げられている。

人材の確保については、徹底的な求人施策、閑散期の作業平準化による人材の定着化、生産物のアピールや地域の産業としての PR などが挙げられている。

病害虫管理については、問題となっていると答えたのは全体の 45.3%、問題にはなっていないと答えたのは 54.7%であった。

人工光利用型では、問題となっていると答えたのは 24.2%と、全体と比して少ない。

太陽光・人工光併用型では 60.0%、太陽光利用型では 63.6%と過半数の施設で、病害虫が問題となっている。

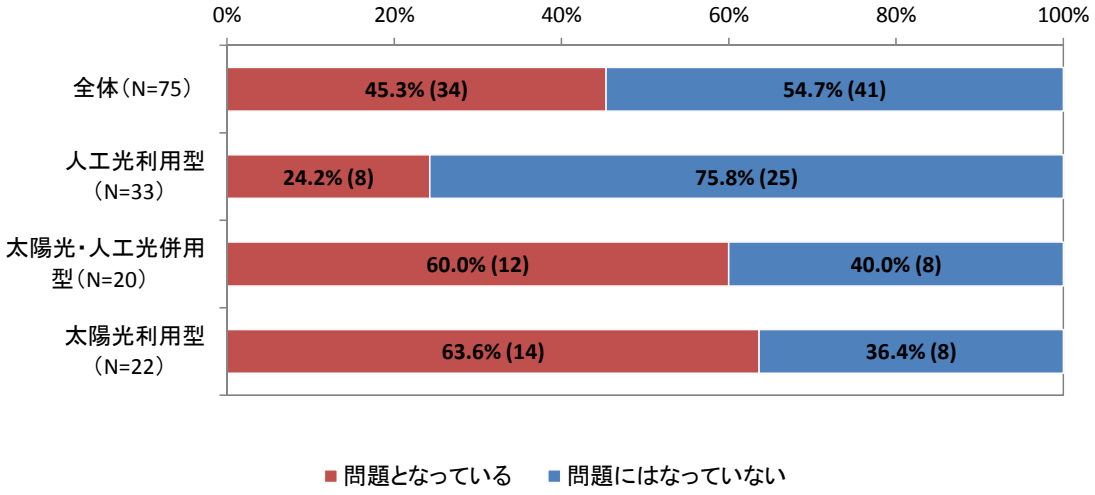


図　病害虫について

自由回答では、人工光利用型では換気設備等からの害虫の進入が課題として挙げられており、外部委託で消毒を定期的に行っている事業者もいた。また、うどんこ病やダニの発生があったという事業者もあり、太陽光利用型の施設程多くはないが、問題となっているとする事業者もあった。

太陽光利用型では、防虫ネットなどを備え付けられない窓から害虫が侵入する、コナジラミ、ダニ、うどんこ病が発生する、適用農薬の種類が少ない等の課題が挙げられている。

それらの病害虫の課題に対し、人工光利用型では不用品持込み防止や防虫フィルターの設置、定期的なモニタリングを行うなどの対策を取っている。また、太陽光利用型では、天敵利用、薬剤のスポット散布、防湿対策などの対策を挙げている。

施設園芸・植物工場の実態調査　調査票

Ⅰ．栽培施設について

１．１．操業状況（どれかひとつ）

①操業中	②操業停止

※「②操業停止」の場合、差し支えない範囲で操業停止の理由をお聞かせください。

［　　］

※「②操業停止」と回答された方は、次ページ「Ⅳ．貴組織の概要について」のみご回答ください。

１．２．施設の型（どれかひとつ）

①太陽光のみ利用	②太陽光・人工光併用	③人工光のみ利用

１．３．栽培品目

主要品目：
その他品目：

１．４．栽培面積と生産量

栽培用施設面積：	m2	主要品目の栽培面積：	m2
主要品目生産量：	kg/日　もしくは		株/日

Ⅱ．経営面について

２．１．経営の収支（どれかひとつ）

①黒字	②収支均衡	③赤字

２．２．自社製品の強み、セールスポイント

［　　］

２．３．経営における課題（全項目から上位２つ）

生産面	①－１収量の増加	①－２品質の向上	①－３計画の安定
	①－４その他（具体的に　　）		
販売面	②－１販売量の増加	②－２単価の向上	②－３取引先の拡大
	②－４その他（具体的に　　）		
コスト	③－１人件費	③－２水道光熱費	③－３償却費
	③－４物流費	③－４その他（具体的に　　）	
人材	④－１人材の確保	④－２人材の育成	④－３人材の定着
	④－３その他（具体的に　　）		

２．４．上記課題の主要因

［　　］

２．５．経営課題解決に向けて工夫している点

［　　］

Ⅲ．病害虫管理について

３．１．病害虫が問題となっているか（どれかひとつ）

①問題となっている	②問題にはなっていない

３．２．病害虫管理に関して困っていること

［　　］

３．３．上記の課題に対し、実施している対策

［　　］

Ⅳ．貴組織の概要について

組織/事業者名	
施設名	
施設住所	
組織形態（○は１つ）	株式会社　農業生産法人　農業者 その他（具体的に　　）
栽培開始年	西暦　　年
雇用者数（注１）（○は１つ）	① 0 人　②1～5 人　③6～10 人 ④11～20 人　⑤21～50 人　⑥50 人以上
ご回答者のお名前	
ご連絡先（注２）	電話番号：
	メールアドレス：

※注１：非正規・パートを含め、年平均の雇用数を選んでください。
※注２：ご回答内容について、確認させていただく場合がございます。

【調査結果の公表について】

本調査は、統計処理をして結果を取りまとめるとともに、施設の一覧表を作成し、**以下の項目**を掲載する予定です。掲載を承諾いただける場合は、下のチェックボックスにチェックをするか、黒く塗りつぶしてください。また、一部公表してほしくない項目がある場合も、同様に記してください。

☐掲載を承諾する

（ただし、以下項目のうち、印をしたものについては掲載しないこと）

☐施設名　☐組織/事業者名　☐栽培品目　☐栽培実面積　☐所在都道府県

☐施設の型　☐生産量　☐収支の状況　☐栽培開始年　☐雇用者数

以上で調査は終了です。ご協力いただき、まことにありがとうございました。

5.4.2　優良事例調査

本事例調査は、太陽光利用型は施設面積が概ね 1ha 以上の大規模園芸施設を中心に、栽培技術や事業運営で様々な工夫をしている以下の 16 事業者を対象とした。

なお、調査結果は、事業報告書別冊 2「大規模施設園芸・植物工場　実態調査・事例集」として取りまとめた。

事業者名	所在地	施設の型	主な栽培品目	施設の特長
苫東ファーム株式会社	北海道 苫小牧市	太陽光 利用型	イチゴ	国内最大規模のイチゴ生産施設【次世代施設園芸拠点施設】
株式会社富山環境整備	富山県 富山市	太陽光 利用型	トマト、トルコキキョウ	排熱を利用した大規模施設園芸【次世代施設園芸拠点施設】
株式会社兵庫ネクストファーム	兵庫県 加西市	太陽光 利用型	トマト	最新の日本とオランダのノウハウが融合した施設園芸【次世代施設園芸拠点施設】
有限会社ジェイエイファームみやざき中央	宮崎県 国富町	太陽光 利用型	キュウリ ピーマン	木質バイオマスを活用した JA 主体の大規模施設【次世代施設園芸拠点施設】
東西しらかわ農業協同組合	福島県 白河市	人工光 利用型	リーフレタス	ブランド戦略により販路を開拓する人工光型植物工場
株式会社木田屋商店	福井県 小浜市	人工光 利用型	リーフレタス	日産 1 万株を目指す人工光型大規模植物工場
株式会社ぐしけん	沖縄県 北中城村	人工光 利用型	リーフレタス	他県産野菜に大きく頼る沖縄で地場産野菜を周年生産
有限会社メルヘンローズ	大分県 玖珠町	併用型	バラ	自家品種の育成に取り組む大規模施設
J ファーム株式会社	北海道 苫小牧市	太陽光 利用型	ベビーリーフ、トマト	国内初のトリジェネシステムを活用した大規模施設
株式会社未来彩園	宮城県 大衡村	太陽光 利用型	トマト	建設会社からの異業種参入で経営する大規模施設園芸
株式会社リッチフィールド美浦	茨城県 美浦村	太陽光 利用型	パプリカ	異業種参入で国産パプリカを大規模生産
農業生産法人有限会社アグリマインド明野菜園	山梨県 北杜市	太陽光 利用型	トマト	トマトの世界最多収量を目指す最先端施設園芸
ベルグアース株式会社	愛媛県 宇和島市	太陽光 利用型	野菜苗	株式上場を実現した全国屈指の育苗会社
有限会社四万十みはら菜園	高知県 三原村	太陽光 利用型	トマト	中山間地域で多収を実現した大規模施設園芸
熊本県経済農業協同組合連合会	熊本県 熊本市	太陽光 利用型	トマト	JA 経済連が大規模施設栽培を運営し地元へノウハウを提供
社会福祉法人みやこ福祉会	沖縄県 宮古市	太陽光 利用型	ホウレンソウ	障害者雇用と事業を拡大し、地域経済に貢献

６．次世代施設園芸に係わる人材育成

６．１　高度環境制御に係る研修の実施

6.1.1　研修施設における研修の実施（植物工場拠点研修）

栽培技術者や指導者の育成を目的として、選定審査委員会(平成 26 年 4 月開催)で選定された研修実施地区に対して、高度環境制御技術に関する座学及び実習の実施を業務委託した。

実施地区は農研機構（植物工場つくば実証拠点、植物工場九州実証拠点）、千葉大学（環境健康フィールド科学センター）、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）の各植物工場実証拠点で、各拠点の特徴を生かしたカリキュラム（座学と実習、栽培・環境制御・経営等の各専門分野）を作成し研修を 6 月より開始して、その概要をホームページに公開している。以下に実施内容を示す。次世代施設園芸・植物工場および日本施設園芸協会においても、研修内容の分野を整理し、受講生が選択しやすいようホームページで情報発信を進めた。

また受講前に受講目的を確認したり、受講後の記述式アンケートなどにより受講生の生の声を確認し、今後の研修に役立てる。なお一部研修の有償化を進めており、実施可能な拠点に拡大して行くものと思われる。

a. 研修実施概要

各植物工場拠点における平成 27 年度の研修の概要を次に示す。

なお、表の右半分（北海道より）は、次世代施設園芸実施拠点及びその受講者数を示す（カッコ内は定員数）。

表　植物工場拠点での研修概要

平成28年2月29日現在

平成27年	拠点	内容	栽培理論	環境制御	経営	実習・見学	受講者数	北海道	宮城	埼玉	静岡	富山	愛知	兵庫	高知	大分	宮崎	合計
6月11日	三重県農業研究所	第1回栽培技術に関する理論と実際・ケーススタディとディスカッション 【話題】おすすめの灰色かび病・すすかび病対策 【話題】コナジラミ類の生態を知って賢く防除したい	●				48 (25)	0	0	1	0	3	1	0	0	0	0	5
6月16日～18日	千葉大学	2015年度　植物工場の基礎＜座学＞ 一から学ぶ植物工場の基礎用語と基礎知識	●			見学	45 (30)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6月25日	農研機構（つくば）	農研機構 植物工場つくば実証拠点 2015年度第1回研修会 「植物工場の地域における普及戦略」			●	見学	73 (50)	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4
7月4日～5日	愛媛大学	平成27年度植物工場人材育成プログラム Dコース　植物工場の経営者育成①	●	●	●	見学	35 (40)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7月7日～9日	千葉大学	2015年度植物工場　培養液管理 これだけは身につけておきたい培養液管理方法	●			実習・見学	33 (20)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
7月9日	三重県農業研究所	第2回栽培技術に関する理論と実際・ケーススタディとディスカッション 【話題】風が強いとハウスが冷える本当の理由		●			25 (25)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7月9日	大阪府立大学	栽培技術者育成支援研修2015 植物工場の挑戦-高品質な植物生産を目指して 植物工場概論-人工光型植物工場ビジネスの設計			●	見学	20 (20)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7月16日	大阪府立大学	栽培技術者育成支援研修2015 現場における養液栽培①、②-九州電力の取組みから	●			見学	22 (20)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7月22日～23日	愛媛大学	平成27年度植物工場人材育成プログラム Aコース　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	●	●	●	見学	18 (20)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7月23日	大阪府立大学	栽培技術者育成支援研修2015 植物工場における衛生管理-安全・安心を考える アグリビジネスと総合化			●	見学	16 (20)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8月3日～4日	愛媛大学	平成27年度植物工場人材育成プログラム Aコース　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（東京開催）	●	●	●		68 (70)	0	4	5	2	2	0	0	0	0	3	16
8月5日～7日	千葉大学	2015年太陽光型植物工場の環境測定 太陽光型植物工場の環境測定のおさえどころ		●		実習・見学	28 (20)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
8月6日	三重県農業研究所	第3回栽培技術に関する理論と実際・ケーススタディとディスカッション 【話題】大学の先生が教える培養液の話	●				30 (25)	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3

8月6日	大阪府立大学	栽培技術者育成支援研修2015 栽培実習①-（株）グリーンクロックス植物工場				実習	12 (20)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8月20日	三重県農業研究所	第４回栽培技術に関する理論と実際・ケーススタディとディスカッション 【話題】期待の土着天敵タバコカスミカメとは？ 【話題】天敵タバコカスミカメで施設トマトのコナジラミを防ぐ！		●			20 (30)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
9月10日	大阪府立大学	栽培技術者育成支援研修2015 工場見学①-近鉄ふぁ～む花吉野				見学	25 (20)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9月15日～17日	千葉大学	実技で学ぶ太陽光型植物工場の勘どころ（第1回）	●	●		実習・見学	15 (10)	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3
9月24日	大阪府立大学	栽培技術者育成支援研修2015 養液栽培理論①、②	●			見学	26 (20)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10月1日	三重県農業研究所	第5回栽培技術に関する理論と実際・ケーススタディとディスカッション 【話題】循環扇はいつ止めるのか 【話題】CO2施用方法マニュアルの紹介		●			40 (30)	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
10月6日～8日	千葉大学	実例から学ぶビジネスとしての植物工場経営のノウハウ-			●	見学	28 (40)	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
10月8日	大阪府立大学	栽培技術者育成支援研修2015 植物工場における制御システム①、②		●		見学	23 (20)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10月14日～16日	千葉大学	実技で学ぶ太陽光型植物工場の勘どころ（第2回）	●	●	●	実習・見学	15 (10)	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3
10月15日	大阪府立大学	栽培技術者育成支援研修2015 人工光型植物工場における空調技術 野菜のチカラを見直そう		●	●	見学	20 (20)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10月16日	農研機構（久留米）	平成27年度第1回農研機構植物工場研修会 太陽光利用型植物工場における環境制御技術とイチゴの多収生産	●	●	●	見学	55 (40)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
10月20日～21日	農研機構（久留米）	平成27年度第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 リーフレタス栽培	●	●	●	実習	6 (5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10月21日～22日	農研機構（久留米）	平成27年度第3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	●	●	●	実習	8 (5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10月22日	大阪府立大学	栽培技術者育成支援研修2015 光環境理論 植物工場を支える人工光技術		●		見学	22 (20)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10月29日	三重県農業研究所	第６回栽培技術に関する理論と実際・ケーススタディとディスカッション 【話題】食味・品質の良い農産物とその流通			●		26 (30)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11月5日	大阪府立大学	栽培技術者育成支援研修2015 工場見学②-（株）木田屋商店グリーンランド				見学	15 (20)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

11月10日～12日	千葉大学	実技で学ぶ太陽光型植物工場の勘どころ（第3回）		●	●	実習・見学	15 (10)	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3
11月12日	大阪府立大学	栽培技術者育成支援研修2015 栽培実習②-（株）グリーンクロックス植物工場				実習	9 (20)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11月19日	大阪府立大学	栽培技術者育成支援研修2015 栽培実習③-（株）グリーンクロックス植物工場				実習	4 (20)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11月27日	三重県農業研究所	公開セミナー 【話題】光合成でできたものは、果実へ 【話題】CO2を上手につかうためにはどうすれば良いか 【話題】CO2施用方法マニュアルの紹介	●	●		見学	66 (70)	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	10
11月27日	愛媛大学	平成27年度植物工場人材育成プログラム　Eコース　施設園芸における環境調節のための光合成と蒸散の基礎（宮崎県開催）	●	●			122 (100)	0	0	0	0	0	0	0	0	2	34	36
11月28日	愛媛大学	平成27年度植物工場人材育成プログラム Aコース　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（高知県開催）	●	●	●		115 (60)	0	0	0	0	0	0	0	58	0	0	58
12月1日～3日	千葉大学	これだけは身につけておきたい培養液管理法	●			実習	30 (20)	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
12月3日	農研機構（つくば）	農研機構 植物工場つくば実証拠点 2015年度第2回研修会「植物工場実証・展示・研修事業の成果と展開」			●	見学	41 (50)	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3
12月4日	愛媛大学	平成27年度植物工場人材育成プログラム Dコース　植物工場の経営者育成②	●	●	●		21 (30)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12月5日	愛媛大学	平成27年度植物工場人材育成プログラム Aコース　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（高知県開催）	●	●	●		115 (60)	0	0	0	0	0	0	0	58	0	0	58
12月9日～10日	愛媛大学	平成27年度植物工場人材育成プログラム Aコース　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	●	●	●	見学	11 (40)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
12月14日	愛媛大学	植物工場先端技術セミナー「太陽光植物工場におけるロボット化の最先端とICT」			●		46 (75)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12月15日～17日	千葉大学	実技で学ぶ人工光型植物工場の勘どころ（第1回）	●	●	●	実習・見学	18 (10)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12月18日～19日、25日～26日	愛媛大学	平成27年度植物工場人材育成プログラム 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	●	●	●	見学	35 (50)	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	5
1月12日～14日	千葉大学	実技で学ぶ人工光型植物工場の勘どころ（第２回）	●	●	●	実習・見学	18 (10)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1月14日	三重県農業研究所	第７回栽培技術に関する理論と実際・ケーススタディとディスカッション 【話題】農薬管理指導士は知っている病害のイロハ 【話題】CO2施用方法マニュアルの紹介	●	●			22 (30)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1

1月19日	大阪府立大学	栽培技術者育成支援研修2015 アグリビジネスにおける販売戦略①、②			●	見学	19 (20)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1月28日	大阪府立大学	栽培技術者育成支援研修2015 植物工場経営の実際 人工光型植物工場における適応作目	●		●	見学	19 (20)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1月29日	愛媛大学	植物工場先端技術セミナー 「女性目線の農作物とその生産-植物工場への期待-」			●		41 (100)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1月23日～25日、30日～31日	愛媛大学	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	14 (5×6)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2月2日～4日	千葉大学	人工光型植物工場の環境測定のおさえどころ		●		実習	21 (20)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2月18日	大阪府立大学	栽培技術者育成支援研修2015 経験価値を考える～事例から学ぶこと～ 植物工場における事業収支シミュレーション			●	見学	17 (20)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2月13日、14日、20日、24日、25日	愛媛大学	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	8 (5×5)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
2月17日～19日	愛媛大学	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 ー品目別栽培技術				実習	5 (5×5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2月19日	愛媛大学	Dコース　植物工場の経営者育成③			●	見学	17 (30)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2月25日	大阪府立大学	栽培技術者育成支援研修2015 グループワーク-植物工場ビジネスを考える			●	見学	14 (20)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2月26日	愛媛大学	Dコース　植物工場の経営者育成④			●	見学	14 (30)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
受講者人数合計							1,694	7	5	15	2	8	6	7	131	2	40	223

b.研修成果概要

①　アンケート概要

実施した記述式アンケート概要・それへの対応等について、各植物工場研修拠点ごとに総括した。

内容的には、まだサンプル数が少なく、具体的に活用できるレベルではないが、データの蓄積と解析を進めることで、属性による具体的で、詳細な傾向が見えてくるものと期待される。

表　研修アンケート概要

植物工場拠点	アンケート概要・それへの対応等
農研機構（つくば）	①首都圏での講演方式なので実際に栽培されている方以外の方にも多く参加いただいた。 ②栽培をしている方は、もっと実戦的な研修、栽培、経営関係を期待されている。 ③栽培をしていない方は、もっと他のいろいろな関連分野（他国の状況など）の内容を期待されている。
千葉大学	多数の受講生に満足いただいた中で、様々な意見・感想をいただきました。内容を分析した上で、テキストの作成や研修時の説明などに反映させていきたいと考えています。
三重県農業研究所	実務者向けのトピックス的なテーマを中心に研修を実施し、具体的・実戦的な内容であると好評をいただけた。ただ、中には「さらに実戦的な内容が欲しかった」というご意見や、今後期待する研修テーマとして具体的な内容を希望いただいたので、それらを参考に研修の改善に努めたい。 なお、ディスカッション形式は、「いろいろな方の話が聞けて良かった」との評価をいただき、継続したいと考えています。
大阪府立大学	①いずれのコースも受講者の約80%を民間企業の方が占め、全体の約75%の方に満足いただけました。 ②初級コースの方のニーズは「情報収集」ということに集約でき、「ニーズの解決度」として15名の受講者のうち4名の方が「どちらともいえない」という回答であり、また「研修で得た知識の具体的活用」を参考に、3区分に分けて次年度の具体的な研修課題として抽出したい。 ③中級コースⅠでの研修生ニーズは、「実用的」「具体的」ということに集約でき、「ニーズ解決度」として受講者21名中6名が「どちらともいえない」という回答であり、また「研修で得た知見の具体的活用」を参考にして、これも3区分に分けて課題の抽出を行いたい。
愛媛大学	①拠点のテーマとしている生体情報をベースにした環境調節のための基礎知識の提供という観点からは十分な啓発活動が行えた。 ②実戦的な取り組みとして、平成28年度以降に、「愛媛大学の植物工場における栽培管理」を通年で公開するタイプの講義を設定し、現場に近い内容を提供する予定です。 ③光合成蒸散や生体情報を活用した現場での取り組みについても、含めていく予定です。 なお、生体情報ベースの環境調節は、取り組みが始まったばかりのものであり、未確立の部分も多いため、単発的な受講ではなく、継続的に受講いただきたい。 また、座学だけでなく、Eコースなどの現場でのコンサルティングを受講いただくのが効果的だと考えています。
農研機構（九州）	拠点において実証を行っている品目について、講義プラス見学、あるいは実習という形で研修を実施しました。ほとんどの方に満足いただけましたが、中には内容として「より具体的な話が聞きたかった」という感想や、難易度として「理解できたが難しかった」という方の比率が比較的多いものもあり、来年度の研修の参考としたいと考えています。

② 施設園芸産地向け研修の実施

各植物工場拠点での研修に参加できない受講者も考慮し、東京、高知、宮崎での研修を愛媛大学講師により実施し、多数の施設園芸生産者や普及、指導関係者の参加を得た。

表　東京、高知、宮崎での研修実施概要

実施日	内容		講師	実施場所	受講者数
8月3日（月）	東京開催 Aコース 栽培技術者及び栽培指導者のための植物工場技術入門	温室環境制御①-温室環境の基礎	仁科弘重（愛媛大学）	東京大学　農学部2号館121号室	68
		温室環境制御②-温室環境の制御			
		施設生産におけるICT	羽藤堅治（愛媛大学）		
		光合成蒸散論①-基本と環境応答	髙山弘太郎（愛媛大学）		
8月4日（火）		光合成蒸散論②-群落光合成と環境制御			
		植物工場の現状と展望	有馬誠一（愛媛大学）		
		植物工場における自動化と機械化			
		植物生育診断のための生育見える化・生体情報計測	髙山弘太郎（愛媛大学）		
11月27日（金）	宮崎県開催 Eコース 施設園芸における環境調節のための光合成と蒸散の基礎	光合成と蒸散の基本	髙山弘太郎（愛媛大学）	宮崎県総合農業試験場研修棟	122
		群落光合成と環境制御			
		質疑応答			
11月28日（土）	高知県開催 Aコース 栽培技術者及び栽培指導者のための植物工場技術入門	光合成と蒸散の基本	髙山弘太郎（愛媛大学）	高知県農業技術センター研修棟	115
		群落光合成と環境制御			
		温室へのセンサー類の導入	高橋憲子（愛媛大学）		
12月5日（土）		生体情報の活用	髙山弘太郎（愛媛大学）		
		気温・湿度の基礎	仁科弘重（愛媛大学）		
		暖房の基本			

表　東京、高知、宮崎での研修参加者内訳

	東京	宮崎	高知
次世代拠点関係者	16	36	58
生産者（個人）	5	0	5
生産者（農業法人）	3	0	2
行政・普及指導機関	13	43	2
JA	0	17	4
企業	15	0	12
試験研究機関	7	24	1
その他・不明	9	2	31
合計	68	122	115

表　東京、高知、宮崎での研修アンケート概要

属性	開催地別回答数			傾向
	東京	宮崎	高知	
次世代拠点	14	1	4	施設が未稼働の拠点は情報収集、稼働している拠点基礎知識と課題解決につながる具体的な内容を希望している。
生産者	2	1	8	個人・農業法人とも、個々に品質・収量アップのための課題を持っており、その解決策を考えるために参加している。
行政・普及指導機関	8	24	26	理論・技術の基礎知識のほかに、生産者の課題解決につながるような具体的な内容を希望している。
JA	0	10	5	現場指導のための理論的・技術的知識の習得
企業	14	0	10	農業ビジネスに参入済・検討中の企業とも、知識・技術の情報収集が主と見られる。
その他	5	13	6	―
合計	43	49	59	

6.1.2　共通的な研修内容の検討

各研修施設での共通的なテキストや公開情報を整備し、多方面での人材育成での活用を図る。

a.共通テキストの作成

1）目的

「農林水産技術会議　進化する施設栽培－大規模施設から植物工場まで－」を下敷きに、最新の情報を交えて内容を改訂し、関係者（研修拠点、次世代拠点、農業高校生等）での活用を図ることを目的とする。

2）構成－タイトルと目次

「次世代日本の施設園芸－さらなる飛躍へ向けて」

１．日本施設園芸の状況

（１）日本の農業構造と今後，そして施設園芸の果たすべき役割

（２）次世代施設園芸拠点

２．施設栽培を支える最新技術－高品質・高収量を目指して

（１）技術の統合化　チーム力で限界突破

（２）光る日本型要素技術

１）高度な生産体系で，日本品種の特性を活かす

２）接ぎ木と苗生産技術の高度化

３）養液栽培

４）地上部環境制御

５）生体情報計測

６）ロボット収穫の現状
７）新しい付加価値と消費者の選択
３．生産最大化のための理論
（１）光合成の評価と群落光合成
（２）収量と品質のトレードオフ
４．ICT とデータの活用
（１）見える化の時代
（２）データの活用事例
５．植物工場の経営
６．用語解説
その他に、最近の話題に関するものをコラムとして盛り込んでいる。

b．研修資料の公開

各研修拠点より、過去の講義資料などで、公開可能なものについて提供を受け、分野別に整理を行った上でホームページに公開する。

なお、「e－講義」として、愛媛大学が保有する、講師の講義とパワーポイントを同期させる装置である「メディアレコーダー」を活用し、高度施設園芸技術にかかる講義を収録してホームページに公開することで、研修拠点における研修を”体感”できるようにする。

① 研修資料の公開

イ.「植物工場の挑戦-高品質な植物生産を目指して」（大阪府立大学工学研究科准教授　福田弘和氏）

ロ.「養液栽培理論Ⅰ-養液栽培システム、播種育苗、必須元素と培養液、培養液の基礎知識」（大阪府立大学生命環境科学研究科講師　和田光生氏）

ハ.「大規模施設園芸経営（太陽光利用型植物工場）の現状と課題－大規模施設トマト経営を対象に－」（農研機構中央農業総合研究センター農業経営研究領域上席研究員　迫田登稔氏）

② 公開研修（e-講義）

イ.「温室環境制御①-温室環境の基礎」（1：16：44）（愛媛大学農学部教授、植物研究センター長　仁科弘重氏）

ロ.「温室環境制御②-温室環境の制御」（1：45：36）（同上）

ハ．四国４大学連携 Web 講義（リンクによる）

6.1.3 研修成果事例集の作成

各研修施設での研修受講や、その後の継続的な情報交換等による、受講側の技術レベル向上や経営工場等の成果について、研修拠点の概要、研修内容とともに１組にして事例集として別冊にまとめた。下記に例（農研機構）を示す。また事業報告書別冊４「研修成果事例集」としてホームページに公開した。

a.研修拠点の概要

明日の施設園芸を支える先端技術

NARO植物工場つくば実証拠点の概要

1．実証内容

①　養液栽培適性品種による中長期栽培

統合環境制御下における各品種の中～長期の多段栽培の生産性を実証します。
ユビキタス環境制御システム（UECS)による統合環境制御と高度情報利用、ヒートポンプや太陽エネルギー蓄熱利用システム、静電防除などの新技術の実証を行います。

②　極早生品種を利用したトマト低段密植周年多回転栽培

トマトを3段果房で摘心する短期栽培を年間3～4回繰り返す方式で、パート雇用が容易で、時期別に栽培品種を変えるなど融通の利く栽培法です。細霧システムやCO2施用などの統合環境制御下で、培地を使わないNFT栽培システムにより、各品種の生産性を実証します。

③パプリカの減肥料・減農薬生産

商品価値の高いパプリカ品種をはいワイヤー誘因による長期間の栽培実証を行います。
国際競争力のある生産技術を体系化します。ロックウール栽培と統合環境制御による周年多収生産、物理的病害虫防除法（制電場利用等）を実証します。

④　キュウリ多回転栽培における環境に優しい低コスト多収生産

キュウリの養液栽培において、無培地循環噴霧方式で肥料成分の量管理法により、キュウリの草勢制御・減肥料生産を実証します。短期省力生産（年間3～4作）、多収のための統合環境制御、省力的誘引具、加工適性の高いキュウリ新系統の生産性の実証を行います。

2．つくば実証拠点の技術の特徴

①　養液栽培に適した品種・新しい栽培法の取り組み

トマト・キュウリ・パプリカのいろいろな特性をもつ品種の栽培実証を通して、高品質な日本品種と比較しながら多収性品種の特性を整理し提示します。また、国内では例が少ないキュウリの養液栽培の多収実証に、大型施設生産に向けて取り組みます。

②　周年安定生産のための低炭素型高度環境・生育制御システム

次世代型のユビキタス環境システム（UECS)を導入し、周年生産の安定・多収化を図ります。
また、太陽エネルギー蓄熱利用技術の実用化に取り組み、低コストで実現できる低酸素生産システムを提示します。

③　作業環境の快適・自動化と高度情報利用

経営規模の大きい太陽光利用型植物工場で重要となる作業の合理化。作業者の快適性を考慮しつつ、作物生育を好適にする先進的環境制御手法を提示します。また、自動搬送システム等による作業の合理化を追求します。
さらに作物情報、作業者情報などについて、UECS上で簡易にデータ利用できる手法を構築します。

3．研修概要

①　生産者、植物工場関係者を対象に、植物工場の運営・管理を行うに当たって必要となる栽培技術の習得やマネジメント能力を獲得するための研修を実施します。
②　テーマを絞ったセミナーを年間に2～3回開催（半日程度）します。

4．NARO植物工場つくば実証拠点の施設の概要

植物工場栽培棟

■　トマト、キュウリ、パプリカの生産実証施設

・東西63m×南北40.5m、2，551㎡、軒高5.1m
・被覆資材　側面：ガラス、屋根面：フッ素系フィルム（梨地）
・栽培室（324㎡×2室、162㎡×4室）
・育苗室（108㎡×2室、補光ランプ、人工光閉鎖型育苗装置）
・出荷調整室、果実選別機2台（トマト、キュウリの曲り果選別）
・出入口のエアカーテン
・事務室、作業室等
・ユビキタス環境制御システム（UECS）
・高所作業台車、自動運搬台車

問い合わせ先

■E-mail：
info_pftsukuba@ml.affrc.go.jp
■担当窓口：野菜茶業研究所
業務推進室　運営チーム
電話　029-838-8878
■現地住所：
茨城県つくば市観音3-1-1

6.1.4　経営者への栽培・経営指導の実施

平成 25 年度より継続している植物工場経営体への栽培・経営指導の仕上げ（３か年目）により指導方法のモデル化をはかり、次世代施設園芸の地域展開にも資するものとする。３地区で実施し、成果を事業報告書別冊 3「施設園芸・植物工場事業者への栽培支援・経営支援事例集」としてまとめた。

a. (株)一苺一笑（宮城県山元町）

①概要

震災復興により建設されたイチゴ栽培を行う太陽光型植物工場(86a、一部移動ベンチ)。通年栽培２作目で 6t/10a 程度。設備管理や生産条件の記録と週報化、JGAP 認証取得準備と経営計画策定を中心に、技術向上と法人経営体制強化を進めている。

②方法

・設備管理の日常サイクル化（みのりラボ・大山専門委員）
・生産条件の分析手法検討と改善（野菜茶研・岩崎専門委員、宮城大学・菊地専門委員、大山専門委員）
・JGAP 取得、中期経営計画の具体化と実践（白石農業 TQM 事務所・白石専門委員）
・業務用アプリケーション仕様策定（生産計画、作業計画、生産条件等の管理・全委員）

③期待される成果

・法人経営での日常管理における PDCA サイクルのモデル化
・経営発展のための計画策定と実践のモデル化
・地域波及（講習会開催等）のモデル化

b. (株)木田屋商店　小浜植物工場 greenLand（福井県小浜市）

①概要

人工光型植物工場のレタス類経営に対し、育苗方法の改善、電気料金の低減、設備管理や生産条件記録の日常管理化、培養液管理の改善等により、経営３年目で日量 7000 株に到達した。

②方法

・人工光型植物工場向け培養液管理ソフトウエアの作成と培養液管理の実践（NPO 植物工場研究会・篠崎専門委員、標準化検討専門委員会・丸尾委員長）
・育苗条件の改善と苗質向上、本圃回転率向上（大山専門委員）

③期待される成果

・人工光型植物工場における培養液管理適正化手法のモデル化
・苗質向上と生産体系適正化による人工光レタス栽培のモデル化

c. ベルグアース（株）（愛媛大学植物工場研究センター・愛媛県宇和島市）

①概要

昨年度より植物工場施設でのトマト低段密植栽培における生育調査項目の検討や見える化により、長期多段栽培とは異なるモデル化を進めた。さらに今年度は苗質の評価手法の検討に着手している。生産工程が分業化された中で、各工程で求められる苗質を明確化し、製品化率や苗質の向上をはかる。

②方法

・成育スケルトン（簡易的な可視化モデル）を活用し苗の成育状態把握を目的とした生体情報計測項目を決定し，計測プロトコル確立（高山専門委員）

③期待される成果

・苗質評価モデルの作成、および苗質や製品化率の向上。

６．２　先進地の視察・調査

次世代施設園芸拠点の生産責任者を対象に、高度環境制御技術や経営管理の手法を学ぶための先進地の視察・調査を実施する。次世代施設園芸フォーラムで兵庫県拠点（(株)兵庫ネクストファーム）の視察後、労務管理の実際などを中心に拠点間の意見交換を行い、先進例をもとに各拠点の実施状況や今後の課題を議論した。

以上

平成 27 年度次世代施設園芸導入加速化支援事業
（全国推事業進事業）事業報告書

別冊 1「大規模園芸用プラスチックフィルムハウス設置事例集」
別冊 2「大規模施設園芸・植物工場事例集」
別冊 3「施設園芸・植物工場事業者への栽培支援・経営支援事例集」
別冊 4「植物工場研修拠点成果事例集」
別冊テキスト「次世代日本の施設園芸」

一般社団法人日本施設園芸協会
東京都中央区東日本橋 3-6-17 山一ビル
℡ 03-3667-1631