

令和5年度みどりの食料システム戦略実現技術開発

・実証事業費補助金等のうち

スマート農業の総合推進対策のうち

データ駆動型農業の実践・展開支援事業

(スマートグリーンハウス展開推進)

事業報告書

令和6年3月

一般社団法人日本施設園芸協会

目 次

1. 事業の目的	3
2. 事業の概要	3
3. 事業の実施体制～運営委員会の構成および開催～	4
3. 1 企画委員会	4
3. 2 スマートグリーンハウス検討専門委員会	4
3. 3 指導者育成研修施設選定審査委員会	5
3. 4 指導者育成検討専門委員会	5
3. 5 低コスト化検討専門委員会	6
3. 6 カリキュラム検討作業部会	6
3. 7 廃プラスチック処理検討作業部会	7
3. 8 専門委員	7
4. スマートグリーンハウス転換に取り組んだ産地の取組等の横断的な情報発信	8
4. 1 スマートグリーンハウスのホームページ等による情報発信	8
4.1.1 スマートグリーンハウスチャンネルでの情報発信	8
4.1.2 展示会・セミナー等での事業成果等の紹介	8
4. 2 全国実態調査、優良事例調査の実施	8
4. 3 地域セミナーの開催	8
4.3.1 スマートグリーンハウスシンポジウムの実施	8
4.3.2 スマートグリーンハウスセミナーの実施	25
5. 先進的な取組を行う生産者のネットワークの形成、栽培・経営指導、データ等の収集・分析、手引きの策定	26
5. 1 スマートグリーンハウスへの転換に取り組む産地等の情報交換会の実施	26
5. 2 スマートグリーンハウスへの転換に取り組む産地等への栽培及び経営の指導	27
5.2.1 スマートグリーンハウス事例調査	27
5.2.2 次世代施設園芸拠点等の事例調査	28
5. 3 スマートグリーンハウス転換に取り組んだ産地等のデータの分析、農業者向け手引きの策定	28
6. スマートグリーンハウス転換に取り組む指導者育成のための研修、人材育成カリキュラムの検討、インターンのマッチングシステムの構築等	29

6. 1	指導者育成のための研修の実施	29
6. 2	人材育成カリキュラムおよびその展開方策の検討	36
6.2.1	共通カリキュラムの実践	36
6.2.2	韓国スマートファーム革新バレーの現地調査	40
7.	スマートグリーンハウス転換の技術導入コスト低減に向けた取組	42
7. 1	最近の生産コストを反映した施設園芸経営収支のモデル分析	42
7.1.1	目的	42
7.1.2	対象と方法	42
7.1.3	分析概略	42
7. 2	低コスト施工事例の調査	43
7.2.1	目的	43
7.2.2	調査概要	43
7. 3	化石燃料の使用量削減に向けた技術動向の調査	43
7. 4	園芸用被覆資材等の廃棄等の処理コストの低減及び有効利用に向けた取組み ～廃プラスチック処理検討作業部会の活動報告～	44
7.4.1	本取組みの目的について	44
7.4.2	これまでの廃農ビ広域運搬処理実施概況について	44
7.4.3	リサイクルの多様化に向けたこれまでの取組み	44
7.4.4	令和5年度事業報告	48

※別冊について

(別冊1) 大規模施設園芸・植物工場 全国実態調査・優良事例調査

(別冊2) スマートグリーンハウス転換の手引き ～導入のポイントと優良事例～

(別冊3) 最近の生産コストを反映した施設園芸経営収支のモデル分析事例集および農業用
ハウス設置コスト低減事例集

1. 事業の目的

データ駆動型農業の実践により、収量向上や省力化、化石燃料の使用量削減等に取り組んだ「スマートグリーンハウス」への転換や導入（以下「転換等」という。）に取り組んだ施設園芸産地等で得られた転換等の手法及びその成果を横断的に取りまとめ、全国に波及させることを目的とする。具体的な取り組みとして、転換等に取り組んだ産地等の取組に関する横断的な情報発信、先進的な取組を行う生産者のネットワークの形成、栽培・経営指導、転換等に向けた指導者育成のための研修、人材育成カリキュラムの作成等、転換等の技術導入コスト及びランニングコスト低減に向けた検討・普及を行う。

2. 事業の概要

（公募要領より：下線は事務局）

従来型のハウスから転換等に取り組んだ産地等で得られた成果等を横断的に取りまとめ、その成果を全国に波及させるため、次の取組を支援する。

ア 転換等に取り組んだ産地等の取組に関する横断的な情報発信

転換等に取り組んだ産地等の概要及び技術の導入と検証で得られた知見やノウハウを取りまとめ、全国に発信する。

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実施し、その結果を取りまとめ、全国に発信する。

さらに、転換等に取り組んだ産地等を横断的に比較・分析して情報発信等を行うセミナーを開催する。

イ 先進的な取組を行う生産者のネットワークの形成、栽培・経営指導

転換等に取り組む生産者の拡大及び技術水準の向上を図るため、意見交換会の開催など、転換等に取り組んだ産地をはじめとした先進的な取組を行う生産者のネットワークの形成のための取組を行う。

また、転換等に取り組む産地等における栽培データ等を収集及び分析することで、転換等における課題を洗い出し、その解決に向けて、栽培・経営の指導を行う。

ウ 転換等に向けた指導者育成のための研修、人材育成カリキュラムの作成等

スマートグリーンハウスの全国的な普及に向けて、産地の状況に応じたデータの収集・分析・活用等を指導する能力を有す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や指導者育成に係る人材育成カリキュラムを作成し、研修現場への実装等によりカリキュラムの有効性について検証することで内容の充実を図る。

エ 転換等の技術導入コスト及びランニングコスト低減に向けた検討・普及

転換等をより効率的かつ低コストに進めるため、目的に応じた最適な技術導入や運用のモデル化について検討を行うとともに、リノベーションを含む農業用ハウス施工の低コスト化技術を収集し、事例集や手引きを作成し、全国に発信する。

また、ランニングコスト削減のため、農業用ハウスに由来する被覆資材等の廃棄等の処理コストの低減及び有効利用に向けて、廃棄物の排出抑制と資源循環等に資する取組を実施する産地に対して、検討会や研修会の実施を支援し、その成果やノウハウを全国に発信する。

3. 事業の実施体制 ～運営委員会の構成および開催～

3.1 企画委員会（6名）

委員氏名	所属・役職名
委員長 篠原 温	千葉大学名誉教授
委員 古在 豊樹	千葉大学名誉教授、特定非営利活動法人植物工場研究会 名誉会長
大山 寛	全国野菜園芸技術研究会 名誉会長
後藤 英司	国立大学法人千葉大学 大学院園芸学研究院 教授
中野 明正	国立大学法人千葉大学 大学院園芸学研究院 教授
岩崎 泰永	明治大学農学部 黒川農場 アグリサイエンス研究室 教授

＜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：令和5年6月20日

場 所：コンgresクエア日本橋 3FカンファレンスルームA+Web会議

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：令和6年2月20日

場 所：ビジョンセンター東京日本橋 6F 604+Web会議

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

3.2 スマートグリーンハウス検討専門委員会（4名）

委員氏名	所属・役職名
委員長 東出 忠桐	国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 野菜花き研究部門 研究推進部長
委員 阪下 利久	オイシックス・ラ・大地（株）戦略調達セクションファウンダー
林 真紀夫	東海大学名誉教授
田口 光弘	国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 本部 みどり戦略・スマート農業推進室 兼務 企画戦略本部 農業経営戦略部 営農支援ユニット 上級研究員

＜スマートグリーンハウスへの転換に関する情報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：令和5年5月15日

場 所：コンgresクエア日本橋 3FカンファレンスルームB+Web会議

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：令和5年10月6日

場 所：コンgresクエア日本橋 3FカンファレンスルームB+Web会議

出席者：委員、農水省担当官、事務局

検討事項：本年度の事業実施状況について

第3回 開催日：令和6年2月16日

場 所：コンgresクエア日本橋 3 FカンファレンスルームB+Web 会議
 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. 3 指導者育成研修施設選定審査委員会（2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 特任教授

<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：令和5年5月16日
 場 所：（一社）日本施設園芸協会 3階会議室
 出席者：委員、農水省担当官、事務局
 検討事項：本年度指導者研修拠点（施設）の選定

第2回 開催日：令和6年2月16日
 場 所：コンgresクエア日本橋 3 FカンファレンスルームB+Web 会議
 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
 ※ 指導者育成検討専門委員会と合同開催

3. 4 指導者育成検討専門委員会（6名）

委員氏名	所属・役職名
委員長 安 東赫	国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 野菜花き研究部門 施設生産システム研究領域 施設野菜花き生育制御グループ長
委員 大山 克己	公立大学法人大阪 大阪公立大学大学院現代システム科学研究科 教授
塚越 覚	国立大学法人千葉大学 環境健康フィールド科学センター 准教授
磯山 陽介	三重県農業研究所 生産技術研究室 野菜園芸研究課 主査研究員
高山 弘太郎	国立大学法人愛媛大学 大学院農学研究科 教授
守行 正悟	国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 九州沖縄農業研究センター 暖地畑作物野菜研究領域 施設野菜グループ 研究員

<指導者研修の実施及び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：令和5年6月19日
 場 所：コンgresクエア日本橋 3 FカンファレンスルームB+Web 会議
 出席者：委員、農水省担当官、事務局
 検討事項：本年度指導者研修実施計画について

第2回 開催日：令和6年2月16日
 場 所：コンgresクエア日本橋 3 FカンファレンスルームB+Web 会議
 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

※ 指導者育成研修施設選定審査委員会と合同開催

3. 5 低コスト化検討専門委員会（6名）

委員氏名	所属・役職名
委員長 丸尾 達	公益財団法人園芸植物育種研究所 理事長・所長
委員 岩崎 泰永	明治大学農学部 黒川農場 アグリサイエンス研究室 教授
鈴木 克己	国立大学法人静岡大学 農学部 生物資源科学科 教授
新美 康弘	(株)にのみ農園 代表取締役
東馬場 怜司	(株)東馬場農園 代表取締役
竹谷 裕之	名古屋大学名誉教授

<農業用ハウス設置コスト低減のための検討を行う>

第1回 開催日：令和5年5月22日

場 所：コンgresクエア日本橋 3FカンファレンスルームB+Web 会議

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：令和5年11月1日

場 所：国分寺洋蘭園（現地視察）

いいオフィス上尾 by TOKYO NORTH GATE 会議室 2（会議）

出席者：委員、農水省担当官、事務局

検討事項：本年度の事業進捗状況について

第3回 開催日：令和6年2月1日

場 所：コンgresクエア日本橋 3FカンファレンスルームA1+Web 会議

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. 6 カリキュラム検討作業部会（2名）

委員氏名	所属・役職名
部会長 吉田 征司	全国農業協同組合連合会 耕種総合対策部 施設園芸企画室 室長
委員 林 俊秀	(株)Tedy 代表取締役

<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：令和5年9月1日

場 所：(株)Tedy 第一農場（現地視察、会議）+Web 会議

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

3. 7 廃プラスチック処理検討作業部会（6名）

委員氏名	所属・役職名
部会長 竹谷 裕之	名古屋大学名誉教授
委員 小山 弘之	茨城県農林水産部 産地振興課 課長補佐
吉岡 路裕	公益社団法人茨城県農林振興公社 園芸振興部 園芸リサイクルセンター長
小林 敏満	千葉県農林水産部 生産振興課 園芸振興室 主幹
石川 郁太郎	栃木県農政部 経営技術課 グリーン農業推進担当 主任
石渕 和紀	群馬県農政部 技術支援課 農業環境・植物防疫係 主任

＜廃プラスチックの広域の処理体制について検討し、提言を行う＞

第1回 開催日：令和5年7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A

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：令和5年11月14日～15日

場 所：高知ビニール(株)、太平洋セメント(株)土佐事務所（現地視察）

JA 高知県 営農販売事業本部（会議）

出席者：委員、事務局

検討事項：本年度の事業実施状況について

第3回 開催日：令和6年2月14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：本年度の事業実施結果について

3. 8 専門委員（6名）

委員氏名	所属・役職名
深山 陽子	国立大学法人福島大学 農学群食農学類 教授
古野 伸典	山形県農林水産部 専門職大学整備推進課 課長補佐（農業学科担当）
岩崎 泰永	明治大学農学部 黒川農場 アグリサイエンス研究室 教授
水野 友美	(株)三菱総合研究所 地域・コミュニティ事業本部 主任研究員
大山 克己	公立大学法人大阪 大阪公立大学大学院現代システム科学研究科 教授
石井 雅久	国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究部門 資源利用研究領域 地域資源利用・管理グループ長

4. スマートグリーンハウス転換に取り組んだ産地の取組等の横断的な情報発信

4. 1 スマートグリーンハウスのホームページ等による情報発信

4.1.1 スマートグリーンハウスチャンネルの開設

ホームページにかわる効果的な情報発信のため、YouTube のスマートグリーンハウスチャンネルを開設し動画を公開している。同チャンネルにスマートグリーンハウス AWARD2023 大賞受賞者の細野晃大氏と、トマト生産と ICT 機器製造販売を行う長嶋智久氏の事例を新たに加えた。



絹島グラベル・(合) ノートク・バンガードデバイス 代表 長嶋智久氏...

109 回視聴・5 か月前

(株) 細野ファーム 細野晃大氏「パート従業員中心の組織運営とデータ...

206 回視聴・5 か月前

スマートグリーンハウスチャンネル

https://www.youtube.com/channel/UCLkh6sFy1ZaoGLqiuUtV_Dg

4.1.2 施設園芸新技術セミナー・機器資材展 in 栃木での資料配布

施設園芸新技術セミナー・機器資材展 in 栃木（令和 5 年 10 月 17 日（火）～10 月 18 日（水）、栃木県総合文化センターにて開催）において、「スマートグリーンハウス転換の手引き ～データ活用と実践の事例～」等の資料配布を行った。

4. 2 全国実態調査、優良事例調査の実施

スマートグリーンハウスの展開推進に向けて、「データ駆動型の栽培体系の確立」の観点から、スマート化システムの導入・活用状況、及びそれに伴う労働生産性や収益性との関連について、実態調査・分析を行う全国実態調査および優良事例調査を、特定非営利活動法人植物工場研究会に委託・実施した。その結果については、「大規模施設園芸・植物工場 全国実態調査および優良事例調査」としてとりまとめ、本事業報告書（別冊 1）を作成した。

4. 3 地域セミナーの開催

4.3.1 スマートグリーンハウスシンポジウムの実施

データ駆動型農業を実践した施設園芸「スマートグリーンハウス」への転換に取り組んだ産地で得られた転換の手法及びその成果を横断的に取りまとめ、「若手施設園芸経営者による生産性向上の取り組み」をテーマに、具体的な事例の紹介と有識者を交えたパネルディスカッションを実施し、全国に波及させることを目的とする。

【開催概要】

日時：令和5年12月8日（金曜日）13:30-16:40（13:00 開場）

会場：アットビジネスセンター東京駅八重洲通り、及びWeb（Zoom ビデオウェビナーによるリアルタイム配信）

主催：（一社）日本施設園芸協会（以下 JGHA）

後援：農林水産省

参加料：無料

対象者：農業生産者、農業団体、関連企業、行政・普及・試験研究機関、大学等

参加申込み者：184 名

【参加対象者及び申し込み方法】

以下を対象に、JGHA ホームページおよび会員等の関係者、農林水産省（後援）、都道府県等を通じて広く告知し、ホームページにて申込みを受け付けた。

- ・データ駆動型施設園芸を検討している事業者、生産者
- ・スマート農業、データ駆動型施設園芸に関連する企業、行政、教育関係者
- ・その他スマート農業、データ駆動型施設園芸に関心のある方

参加申込者の内訳は下記の通りである。

申込者属性		
農業者・農業法人・農業生産を主体とした企業	19	10%
企業（一般）	84	46%
地方自治体・国	59	32%
大学・研究機関	5	3%
JA	5	3%
その他	12	7%
合計	184	100%

【プログラム構成】

会場での開催とオンラインによる配信を並行して行い、オンラインでの参加者からの質問はQ&A機能で受け付け、ディスカッションでパネラーが答える形態で実施した。最初に、農林水産省農産局園芸作物課花き産業・施設園芸振興室課長補佐の羽田碧氏によるあいさつをいただいた。プログラムは基調報告「施設園芸におけるスマート化とグリーン化について」として同じく羽田碧氏により、食料・農林水産業が直面する課題、スマート化、グリーン化（化石燃料依存からの脱却）についての講演がされた。また事例報告1として「新規就農からのトマト規模拡大と従業員参加による生産管理」を（株）細野ファーム代表取締役の細野晃大氏より、事例報告2として「大規模イチゴ農場でのGLOBAL G. A. P. 取得と農場運営の仕組み作り」を赤羽いちご園農園主の赤羽耕一氏より報

告がされた。パネルディスカッションでは、講演者及びスマートグリーンハウス検討専門委員会委員により講演内容に関する質疑応答が行われた。

【当日の開催概要および講演等の概要】

時刻	時間 (分)	次第	内容
13:00	30	開場	・会場および zoom ウェビナーによる
13:30		開会	
13:30	5	あいさつ	<p>■農林水産省農産局園芸作物課 花き産業・施設園芸振興室課長補佐 羽田碧様</p> <p>・概要：現在、農林水産省では食料・農業・農村基本法の検証・見直しを行っている。本年6月には食料安定供給・農林水産業基盤強化本部にて食料農業農村政策における新たな展開方向が決定され、食料安全保障の確立、環境に配慮した持続可能な農業への転換、人口減少下で強固な生産基盤の確立など政策の方向性がまとめられた。その柱のひとつにスマート農業による生産性の向上に取り組むことがあり、施設園芸においてもデータの見える化、環境制御装置の導入など、データ駆動型農業の取り組みを拡大することが重要と考えられている。スマート農業は生産性向上のみならずデータを活用した適切な管理による環境負荷低減につながるものと期待され、生産性向上と持続性の両立を目指すみどりの食料システム戦略に資するものとして普及に取り組んでいきたい。本日のシンポジウムを参考にデータ駆動型農業に取り組んでいただき、施設園芸をはじめとする農業施策の推進にご理解ご協力を賜りたくお願いしたい。</p>
13:05	30	基調報告	<p>■「施設園芸におけるスマート化とグリーン化について」 農林水産省農産局園芸作物課 花き産業・施設園芸振興室 課長補佐 羽田碧氏</p>

施設園芸におけるスマート化とグリーン化について

令和5年12月
農林水産省

【概要】

1. 食料・農林水産業が直面する課題

・温暖化による気候変動として高温の影響や大規模自然災害の増加として豪雨による被害の激甚化が、生産基盤の脆弱化 地域コミュニティの衰退等として高齢化による担い手減少や労働力不足があり、省力化、人手の確保、負担の軽減が重要な課題となっている。生産資材の高騰が進み、施設園芸に用いるA重油の価格推移はロシアによるウクライナ侵略などの影響もあり高い水準で推移している。


・本年6月に開催された食料安定供給・農林水産業基盤強化本部では、環境と調和のとれた食料システムの確立として食料システム全体でのグリーン化やスマート農業などによる生産性の向上などの方向性が決定されている。

2. 施設園芸のスマート化

・「農業」×「先端技術」＝「スマート農業」として、「ロボット、AI、IoTなど先端技術を活用する農業」のことがあり、作業の自動化、情報共有の簡易化、データ活用の効果がある。スマート農業実証プロジェクトでは現場での技術実証を行い、先端技術を実際の生産現場に導入して、経営改善の効果を明らかにしている。

・次世代施設園芸の取り組みでは高度環境制御技術の導入、地域エネルギーの活用、大規模施設と生産から出荷までの集約を行っており、その展開として一般的なパイプハウスでのスマートグリーンハウスを進め、環境制御、作業自動化、データにもとづいた生産管理を目指している。データ駆動型農業の実践体制づくり支援ではスマートグリーンハウスの取り組みを全国の地区で行っている。スマート農業技術カタログでは活用できるスマート農業技術を紹介している。

3. 施設園芸のグリーン化

			<ul style="list-style-type: none"> ・みどりの食料システム戦略における化石燃料依存からの脱却がある。2050年の農林水産業のCO2ゼロエミッション化に向けた取り組みを行い、施設園芸においては2050年に化石燃料を使用しない施設園芸への移行を目指し、2030年には加温面積に占めるハイブリッド型園芸施設等の割合50%を目指す。2021年の割合は10.6%であった。2050年に向け技術開発を推進し、実証と現場実装を進める。省エネ型施設園芸の導入としてヒートポンプ、適温管理、CO2回収利用等を進める。 ・ゼロエミッション化の事例では次世代施設園芸富山県拠点での廃棄物燃焼発電施設の電力利用、佐賀市清掃工場での熱、CO2の回収と近隣施設園芸での利用がある。生産現場の省エネの取り組みのため、施設園芸の省エネマニュアルとチェックシートを策定している。施設園芸用ヒートポンプはハイブリッド方式により燃油暖房機との併用運転をし、導入コストや基本料金を削減可能である。農林水産省と農業電化協会ではヒートポンプ研究会で農業用ヒートポンプを効果的に利用するための留意事項をリーフレットにまとめ公表している。 ・みどりの食料システム法が令和4年に施行され、全都道府県で基本計画を作成し、補助事業の優先採択、税制特例等の措置が進められている。カーボン・クレジットの推進では施設園芸でのバイオマス燃料による化石燃料の代替の例がある。環境負荷低減の見える化の取り組みとして、温室効果ガス削減見える化ラベルの表示が行われている。みどりの食料システム戦略技術カタログにより普及可能な新技術を紹介している。
14:05	45	事例報告 1	<p>■「新規就農からのトマト規模拡大と従業員参加による生産管理」、(株)細野ファーム 代表取締役 細野晃大氏(岐阜県池田町)</p> <div data-bbox="549 1525 1235 1906" style="background-color: #008000; color: white; padding: 20px; text-align: center;">  <p>HOSONOFARM</p> <p>会社説明資料</p> </div> <p>【概要】</p> <p>1. 自己紹介</p>

			<ul style="list-style-type: none"> ・1995年岐阜県大垣市生まれ（28歳） ・2012年大垣西高校卒業、2014年愛知学院大学中退 ・2015年にトマト農家で研修を開始し、研修先施設18aを買取り2016年に細野ファームを設立、2019年に（株）細野ファーム設立により法人化。 <p>2. 会社概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設立：2019年12月23日 ・内容：トマトの生産販売、トマト加工品販売、環境制御装置の開発販売、農業参入コンサルティング、生産管理コンサルティングなど ・従業員数：11名（全員30～40代） ・栽培施設：フェンロー型ハウス（22a、固形培地耕）、屋根型単棟鉄骨ハウス（18a、ハイポニカ農法）、計40a ・売上高：4800万円 ・ミッション「消費者のニーズより1つ上のマーケットイン、技術と地域資源を用いたプロダクトアウト」…消費者のニーズよりも少し上に行くことで長く愛されるように、トマトの収量や品質を高めるには技術が必要であり、その場所でトマトを生産する意味を考えること。 ・ビジョン「2028年までに大規模化、物流効率化とPB化によるセンター納品で新鮮な野菜を届けること、地域資源を活かした持続可能なハウスの建設」 ・ヴァリュー「自社販売によるニーズ把握、そして技術による生産。川上から川下まで行う組織」 <p>3. トマト生産販売事業の仕組み作り</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生産しているトマト：大玉トマト（麗旬）、中玉トマト（フルティカ）、ミニトマト（スピカのカラーバリエーションなど）。 ・販売先：地元量販店、生協、直売店 ・商品開発の仕組み：コアなファンが多い直売所で生な声を拾い、そこからコアな顧客ニーズを摘み取り、品種の選定や試験栽培と直売所での試験販売を自社で行った上で、量販店での試験販売を物流面の要求などを踏まえ進めている。 ・オランダ式フェンロー型ハウスにおける生産性：単収が12kg/m²から20kg/m²に増加、作業効率の上昇により雇用費が低減され、売上原価率が54%から47%に低下した。オランダ型の栽培により収量と労働生産性がともに向上し、コストも低減した。 ・再現性をもたせる仕組み：どの程度コストをかけて理想の環境に近づけるか、それが生產品であるトマトの販売で回収できるかが大切になる。現状ではコントロールできない日射量に対し、コントロ
--	--	--	--

			<p>ールできる CO2 濃度をどの程度コストをかけて高め、純光合成量を確保するか、という考え方になる。それらのデータを毎年蓄積している。再現性をもたせるため、1 週間単位で PDCA サイクルを回している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・パート従業員のグループ分け：生産、販売、リスクの 3 グループ分けして業務分担を行い、また IoT を利用しながら業務の簡素化や効率化をしている。生産グループでは生育調査、収量予測、環境制御、木の管理、シフト管理を担当、販売グループでは販売計画、販売管理、POP の作成を担当、リスクグループでは病虫害管理、病虫害調査、ハウス内清掃を担当している。 ・環境制御装置「ポケットファーム」の開発販売：スマホ 1 台で管理ができ、クラウドを通じてデータ共有ができるよう開発を行った。簡単に設置が可能で、各種のセンシング・ログ機能やシナリオ機能による柔軟で拡張的な自動制御を行う。近隣地域での販売実績もあり、増収や品質の安定化、組織的な農業生産、従業員の学習ツールとしての使い方などを提案している。 <p>4. 今後のビジョン</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1ha 以上の大型施設の建設により、新しいサプライチェーンを構築し高齢者雇用を進めること。今後は小売店側が巨大化し物流センターも持つ中で、そこに生産者が一括納品する新たなサプライチェーンが生まれると考えられる。それにより物流での時間効率向上や鮮度維持による品質向上が見込まれ、コスト削減にもつながる。 ・大規模化により 1 つの仕事量が増え分業化が容易となり、葉かき、脇芽かき、誘引、ごみ捨てといった作業ごとに分担し、一日中その作業を行うといった軽作業中心のシフトも可能となる。高齢化が顕著な地域では雇用の受け皿として期待できる。 ・資源が少ない日本では地域資源を活用した農業生産を行う必要があると考えている。例えば企業との連携により、工場から排出される CO2 をパイプラインで農場に導入して光合成促進に利用することも地域資源活用となる。
14:50	45	事例報告 2	<p>■「大規模イチゴ農場での GLOBAL G. A. P. 取得と農場運営の仕組み作り」、赤羽いちご園 農園主 赤羽耕一氏（栃木県宇都宮市）</p>



【概要】

1. 自己紹介・経歴

- ・1983年栃木県生まれ（40歳）
- ・栃木県立宇都宮工業高校建築科卒、建設会社勤務（大工職）
- ・2008年 父親より36aのイチゴ農場を経営委譲
- ・2022年 GLOBAL G.A.P. 取得（現在も継続中）

2. 経営概要

- ・赤羽いちご園 栃木県宇都宮市下小倉町
- ・施設面積：60a（本圃）
- ・イチゴ土耕栽培（スカイベリー（39a）、とちあいか（18a）、ミルキーベリー（白イチゴ、3a））
- ・タマネギ栽培（イチゴ栽培終了後の夏期に収穫し、パート年間雇用を兼ねる。80a）、水稻栽培（4ha）
- ・家族（本人+両親）+雇用（パート常時8名）、研修生1名
- ・販路：JA市場出荷が大半、他に直売所出荷、輸出（商社経由）を行う。
- ・年間販売額：約6,500万円
- ・農園主の想い「いちごはみんなを笑顔にできる！ここでしか出会えない美味しさと感動」

3. 施設設備・栽培概要

- ・単棟パイプハウス：・間口6m、奥行100m、外張農P0、内張農P0、無加温（ウォーターカーテン利用）、燃焼式CO₂施用（プロパンガス使用、タイマー）、UVB照明データ活用
- ・単棟育苗ハウス、選果場、休憩室等
- ・苗ハダニ殺虫システム：高濃度の炭酸ガス施用によりイチゴ苗に付着するハダニをゼロにするシステムで、定植の前日に使用する。CO₂濃度を50～60%に管理し24時間密閉状態にすることでハダニの殺虫が完了する。

			<ul style="list-style-type: none"> ・液肥混入機、灌水コントローラ（ゼロアグリ）：こまやかな灌水・施肥と省力管理のため導入。面積拡大とともに省力化をはかる。日射センサーと土壌水分センサーを用い、AIによる日射比例灌水制御を行っている。 ・育苗ベンチ：韓国製育苗トレイ（カタツムリポット）による点滴自動灌水により、炭疽病対策と省力化を行っている。 ・選果出荷：包装装置（ベリーパッカー）を導入し、イチゴを詰めたパックをレーンに並べると自動でラップフィルム掛けを行い省力化が大幅に進む。 ・環境計測・環境制御装置：環境計測用にみどりクラウド2台を導入し2棟に設置。温湿度、CO2濃度、土壌温度、カメラ画像、日射量、日照時間を計測。日々、スマホでチェックする。単棟パイプハウスでは連棟鉄骨ハウスでのような環境制御は行わず、自動換気制御装置（側窓換気用）を導入している。 <p>4. データ活用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ゼロアグリ：灌水量や施肥量等の確認、LINEによるお知らせ、花芽形成時期と窒素濃度の調整、アラームの確認。 ・みどりクラウド：ハウス気温の確認、夜温の確認、アラームの確認 ・顕鏡：通常の設定前の花芽顕鏡による定植時期の調整、さらに予備苗の定植後の抜き取り顕鏡と二番花分化状況の確認、展開葉数の確認と温度管理への反映。 ・生育調査：週1回、代表地点での葉の大きさ、根の観察、それらによる施肥設計の調整。 <p>輸出と GLOBAL G. A. P. の取組み</p> <ul style="list-style-type: none"> ・輸出に取り組んだ経緯：2016年にUAEでの商談会へイチゴを持参して参加、輸出には至らなかったが、その後も自分のイチゴを輸出したいという気持ちが続き、すでにタイとマレーシアに輸出実績があり、今期はタイに向けた輸出の準備中である。 ・GLOBAL G. A. P. 認証の取得：GLOBAL G. A. P. の研修に参加し、コンサル指導を受け、国の助成金も活用し、栃木県内イチゴで3例目、宇都宮市内で初のGLOBAL G. A. P. 取得農場になった。 ・GLOBAL G. A. P. で管理する事項：食品安全（衛生・農薬・肥料等）、トレーサビリティ、作業従事の労働安全と健康、環境（生物多様性）等、土壌診断、水質検査、残留農薬検査を毎年行っている。 <p>5. 圃場管理の仕組みと生産性向上</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コミュニケーションの向上：GLOBAL G. A. P. の取組みによる掲示物を通じ、ルールを明確化し文書化も行ったことで、パート従業員
--	--	--	---

			<p>への伝達が容易になった。またヒアリングを行い、各々の意見を吸い上げ農場の仕組み作りに反映している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・意識の向上と作業能力の向上：研修を通じて各従業員が作業についてやる意味などを考えるようになり、経営全体の向上を目指すような共同体意識が生まれている。 ・病害虫発生を示す圃場マップ：休憩室に掲げた圃場マップに病害虫別に色分けしたマグネットを使い、パート従業員が発見した箇所をマップ上に示すようにしている。 <p>加工と販売</p> <ul style="list-style-type: none"> ・加工品としてスカイベリーを使ったいちご羊羹を地元の和菓子店で販売している。 ・いちご冷凍ピューレを障がい者施設に加工と急速冷凍を委託し、現在商品化中である。 <p>6. 今後の展開</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現在、計 1ha の規模拡大を計画中で、産地生産基盤パワーアップ事業を申請している。その他、地域の苗生産協議会（仮称）の立ち上げも計画している。 ・1ha になれば経営も安定化し、資金調達も行って、新しいモデルを作って産地を盛り上げることを考えている。将来は、海外での農場展開と現地でのいちご販売について夢を描いている。
(休憩)			
15:50	50	パネルディスカッション	<ul style="list-style-type: none"> ・登壇者、パネラーによるディスカッション（モデレーター：農研機構野菜花き研究部門 研究推進部長、本事業スマートグリーンハウス検討専門委員会 委員長 東出忠桐様） ・パネラー（スマートグリーンハウス検討専門委員会 委員、および専門委員）：オイシックス・ラ・大地（株）戦略調達セクション ファウンダー 阪下利久氏、東海大学名誉教授 林真紀夫氏、農研機構 本部 みどり戦略・スマート農業推進室 兼務 企画戦略本部 農業経営戦略部 営農支援ユニット 上級研究員 田口光弘氏、（株）三菱総合研究所 地域・コミュニティ事業本部 主任研究員 水野友美氏 ・概要：パネラーの自己紹介と、登壇者の報告内容および生産性向上等のポイントについて質疑応答が行われた。
16:45		閉会	

【報告内容の概要】

基調報告、事例報告

(前記【当日の開催概要および講演等の概要】を参照)

パネルディスカッション・質疑応答

○1haの経営目標について

Q (田口氏) : お二人とも今後の事業展開での規模として1haとしている。細野氏には1haを目指す根拠があれば、雇用の受け皿、物流の効率性などについて伺いたい。またどれくらいの規模で物流の効率性が得られそうか? 赤羽氏には1haをスタートラインとした理由、1haでの選果方法をどう描いているかを伺いたい。

A (細野氏) : 1haには特に根拠はないが、物流の効率性の面では1haでは足りない。1生産品を作る場合、4t車や10t車を埋められるかになるが、1haでは不足である。様々な品種や製品を作って1台のトラックを埋めるのが理想だが、現状はその途中である。物流の効率性を最終目標として、徐々に規模拡大を図る予定である。

A (赤羽氏) : 売上1億円を目標に掲げており、それにあわせ1haでのスタートラインを設定している。まわりの生産者が面積を減らす中で、それを打開したい。自分が少ない面積から増やした経緯を見せることでまわりを刺激し、モデルケースになるよう必死でやっている。1haでは既存の選果場では足りなくなるので、土地などを探し始めている。

・コメント (阪下委員) : 物流の2024年問題があり、規制強化によりドライバーが不足するため、貨物輸送などにシフトしている。お二人とも大都市から遠くはない距離にあるが、九州などの産地には大きな影響がある。ドライバーは1日に最大14時間以上労働してはいけないため、往復では7時間(東京浜松)、片道では14時間(東京姫路)が1日で届けられる限界になる。流通側は合理化を進めなければならず、スーパーも合併が進んでいる。JAも合併が進み、物流合理化は待たなしになっている。

・コメント (東出委員長) : 大規模化と物流は重要な視点で、オランダでは数十haの施設に物流センターを付属させ出荷を行っている。

○OAI、種子繁殖イチゴの利用について

Q (阪下委員) : ChatGPTを使ってチラシを作るなど、この1年で相当進化し若い人も使い始めている。今後の可能性について細野氏に伺いたい。赤羽氏から育苗施設協同化の話があったが、規模拡大に関係するのが育苗で、種子繁殖系品種の利用が効率化にもつながる。今後の利用について伺いたい。

A (細野氏) : ChatGPTはまだまだ遊びの段階だが、可能性として生産面で活用できると思っている。現状のデータ活用では、データと植物を比べてみながら考えているのが実態。今後はChatGPTやDeep learningを用い、ビッグデータを集め生産方法の改善などが可能になるかもしれない。収量や販売の予測については、天候と売上の予測などの面で使えると考えている。

A (赤羽氏) : 種子繁殖が主流になれば育苗期間が短くなり、病害虫リスクも低く農薬使用量も削減され、いろいろなメリットがあると考えている。

・コメント (阪下委員) : 最近では小さな事業者でもChatGPTを使っており、最終判断は人間がやるとしても、結構良い判断ができるようになってきている。今後もよい利用事例がでることを期待した

い。育苗での農薬を減らせる可能性が種子繁殖系イチゴにはあり、みどりの食料システム戦略にも合致するだろう。

- ・コメント（東出委員長）：生産関係でのAIの利用については、再現性のことなど、細野氏は使い方や考え方をよく理解している。農研機構では種子繁殖系イチゴの育種もしている。栃木県のいちご研究所も関係しているのでお尋ねいただきたい。

○経費削減について

Q（林委員）：燃油高騰の中、収益をあげるのにどの経営でも苦勞していると思う。燃料代や肥料代などの経費削減の対策について伺いたい。

A（細野氏）：燃料代は今のところ補助金などの効果もあり、ゆるやかに推移している、経費の上昇に対しては最終的には価格転換する必要があるが難しい問題である。現状でも価格転換はいろいろと行ってはいるが、経費上昇に追いついていない状況である。需給バランスに左右されやすい中で、商品の価値をあげることががんばっていききたい。

A（赤羽氏）：ウォーターカーテンの利用により暖房用の燃油は使っていない。ゼロアグリを全ハウスで利用し適正な灌水施肥を行い、無駄な肥料を使わないようにしている。病害虫の発生が余計な負担になるので、病害虫を発生させずすぐに対処することで農薬コストを抑えることに気を付けている。

A（羽田氏）：燃油燃料高騰対策、経産省のガソリン補助金により、なるべく生産費をさげるよう対策を行っている。肥料価格には補填はないが、価格は徐々に下がってきている。肥料削減の対応棟に支援を行っており、なるべく経営に負担がないように進めている。

○スタッフの教育、理解のポイントについて

Q（水野委員）：細野氏はスタッフがトマト生産にコミットするためのポケットファーム開発を行い、赤羽氏は生産効率をあげるためのスタッフへの教育や仕組み作りを行っているが、これらをスタッフに理解してもらうポイント、どうやって機器を使いこなすか？について伺いたい。

A（細野氏）：ポケットファームはだれもが使いやすくという点を重要視して開発した。環境制御系の製品を使いこなすには理屈を知る必要があって難しいが、そこに触れないという選択肢も取りたくない。パート従業員がポケットファームで設定を変えるときはミーティングで相談してもらった上で、極力その通りにしてもらおうようにしている。その際に別の考え方を補足することもある。マニュアルも完璧に作ることはできないので、自分になるべく伴奏しながら考えてもらっている。将来的にはChatGPTにゆだねることも考えられる。

A（赤羽氏）：現状ではアナログでやっており、父親とだけデータを共有して進めている。今後は環境作りをしていきたい。単棟ハウスが多く自動制御が難しい。

○参加者からの質問への回答（抜粋）

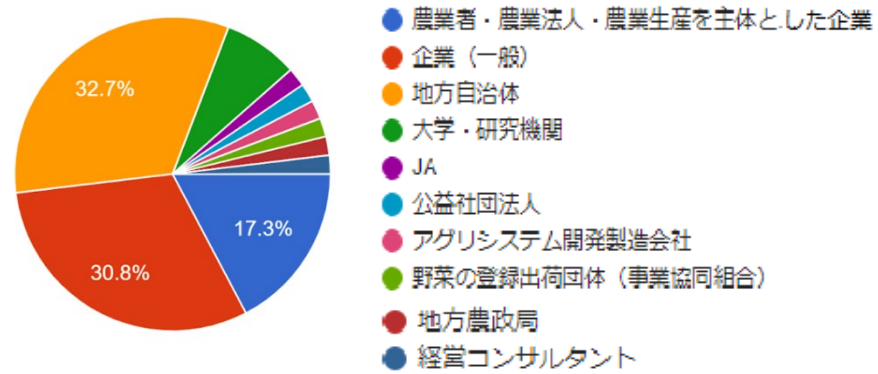
A（細野氏）：2016年の新規就農の際には、国の支援制度が充実していた。公庫の支援を受けた。補助金は経産省のものも利用したが、農水省と公庫の支援で全体の8割程度だった。

A（赤羽氏）：同じような状況。公庫融資を受けた。

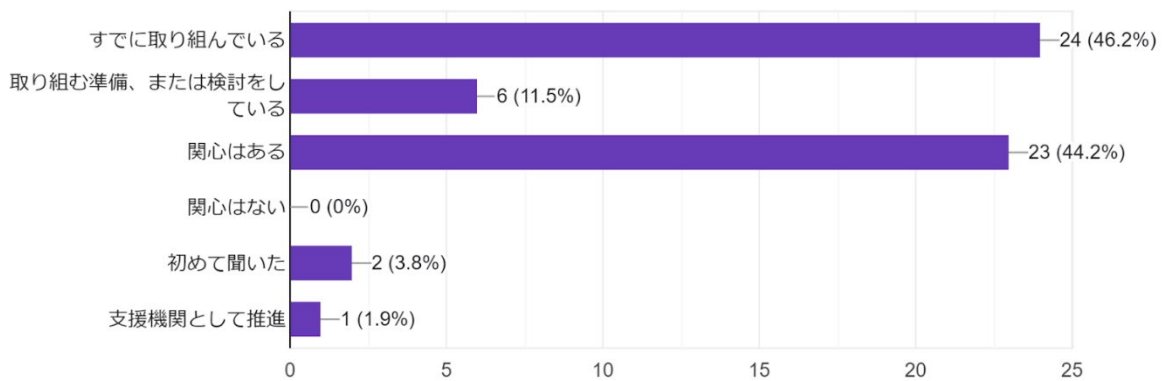
A（羽田氏）：新規就農では経営安定のため補助にする資金などがある。借入による機械購入での税額控除などもある。

【開催後アンケートの結果】（アンケート回答数：52）

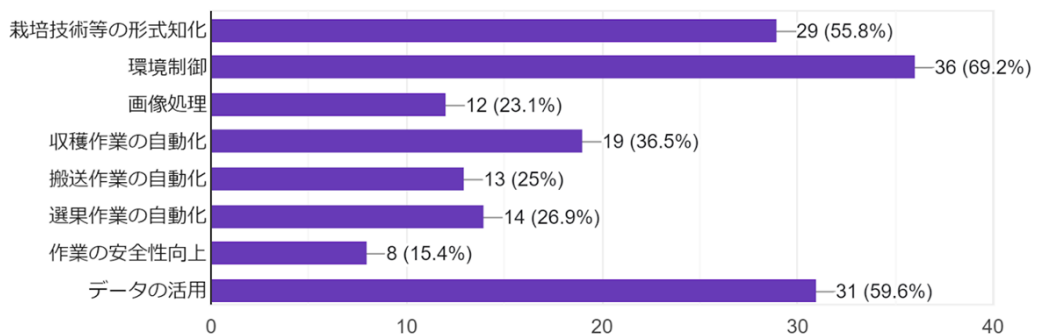
○ご職業（所属先）について



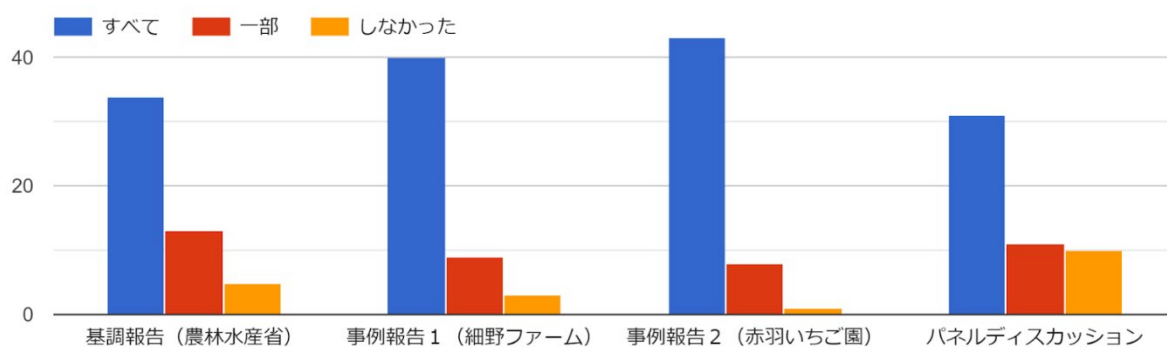
○スマートグリーンハウス（データを活用した施設園芸）の取組みについて



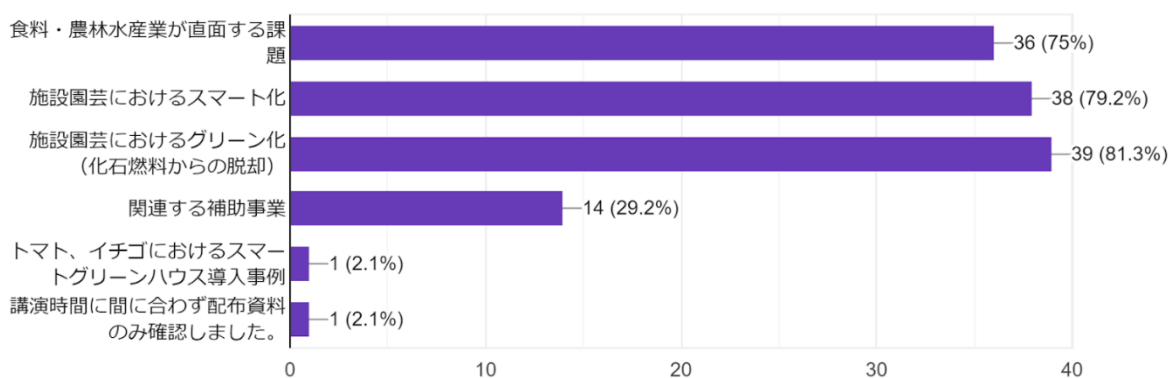
○施設園芸、植物工場におけるデータ活用やIoTやロボットを活用した生産性向上について、重要だと思うもの



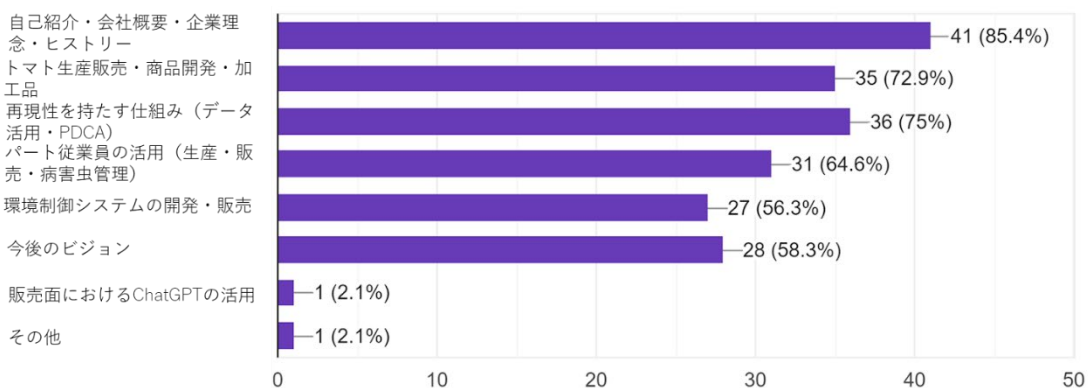
○講演・パネルディスカッションに参加（会場・オンライン）されたか？



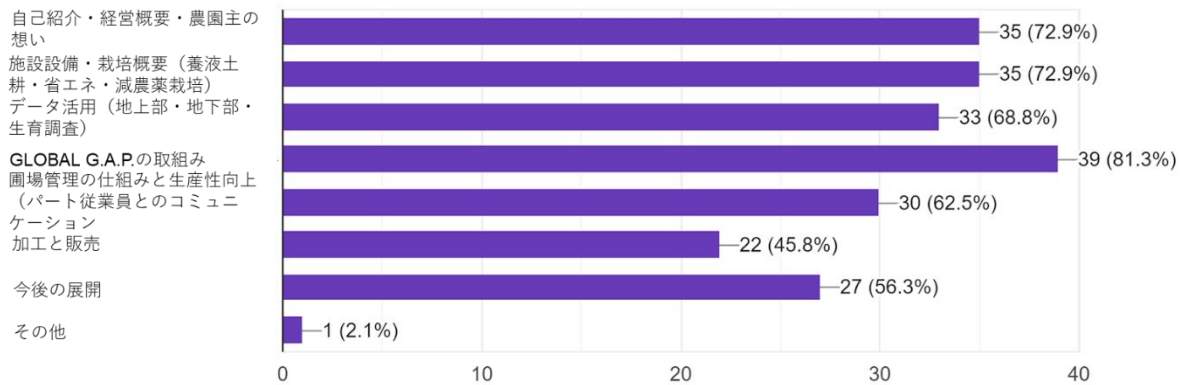
○農林水産省の以下の内容について、講演・パネルディスカッション・コメントを通し、ご理解いただいた項目



○(株)細野ファームの以下の内容について、講演・パネルディスカッション・コメントを通し、ご理解いただいた項目



○赤羽いちご園の以下の内容について、講演・パネルディスカッション・コメントを通し、ご理解いただいた項目



○農林水産省の講演・パネルディスカッションの内容について、ご意見、ご感想（主なもの）

- まずグリーン化においては、追加設備投資の少ない省エネ技術の理解と普及に努めるべきと考えます。既存の「省エネルギー生産管理マニュアル」をベースにした普及活動を推し進め、その実践と効果測定が望まれます。その効果測定においてIoTなどの技術を活用し、投資を支援すべきだと考えます。
- みどりの食料戦略のような時限の事業の他に、経常経費を盛り込んだ永年的な仕組みが必要だと感じます。それが農業参加者を長期的かつ安定的に増やすことになると思います。

○（株）細野ファームの講演・パネルディスカッションの内容について、ご意見、ご感想（主なもの）

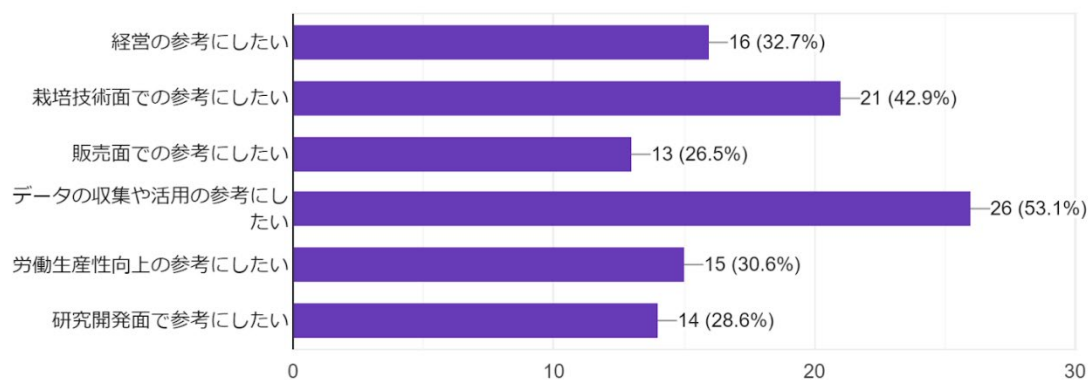
- 若手経営者の活躍に期待したい。
- ChatGPTの意外な使い方は面白かった。
- あらゆる面でチャレンジャー、下支えの技術や経営、販売は勉強された証で素晴らしい。
- かなり野心的に様々な技術（栽培、販売、経営全般）を活用されており、大変参考になりました。
- データの採取とデータから得られる情報に関する解釈、生産管理へのフィードバック等に関してもう少し掘り下げてほしかった。
- パートに考えさせ、出来るだけ判断を尊重する、という取り組みがとても素晴らしいと思いました。
- 自ら環境制御システムを作ってしまうというのはすごい。
- プラス思考、プラス材料が多くて良い。決断力、行動力がある。
- 栽培の平準化について参考になりました
- 広範に情報収集され、自分の考えを明確に伝えられる方でした。

○赤羽いちご園の講演・パネルディスカッションの内容について、ご意見、ご感想（主なもの）

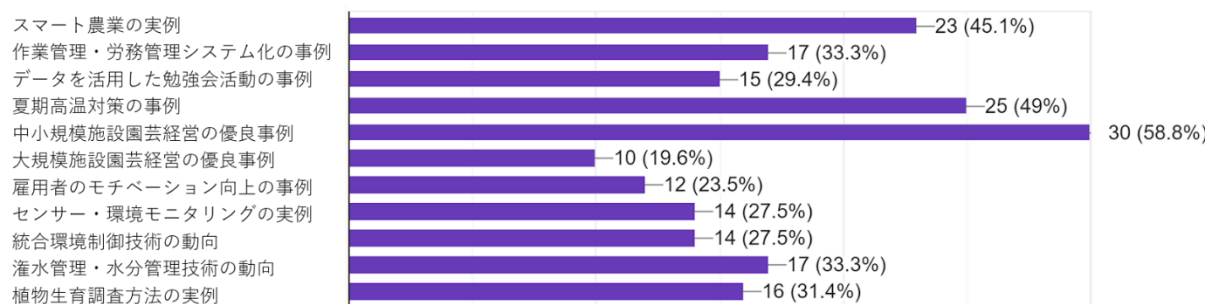
- 若手経営者の活躍に期待したい。
- ウォーターカーテン利用に関して地下水の確保、排水方法など工夫、苦勞を知りたい。
- G.A.P.は生産工程などの見直しにも活用できます。是非海外への進出にも役立ててください。
- 施設は既存の土耕・パイプハウスながらも実践していることは先進的であり、本来目指すべきスマート農業のあり方の温故知新モデルのようなものを垣間見ました。
- 灌水の自動化の省力効果が実感として伝わりました。ベリーパッカーの地域への普及も素晴らしい。

- 次こそ中東向けの輸出を実現していただきたいです。
- 赤羽氏の行動や選択が個人にとどまらず地域に波及している。
- GLOBAL G. A. P. の取り組み内容が理解できました。
- こういうヴィジョンがある方が率先して拡張しているんだと感じました。

○本セミナーに参加をされて、今後どのようにご活用するか



○今後、セミナー・シンポジウム等の開催に期待されること



※その他：実際の利益状況について、IPMの取り組みの実例、水管理について、塩害や土壌成分と戦う農家の現状と対策について、初期コスト、設備と人材投資の明確化、作業効率化（労務費削減）技術の事例、省エネ技術活用事例、スマート農業、脱炭素等による経営改善の優良事例、露地野菜で使えるスマート技術

○日本施設園芸協会の活動やこれからの施設園芸のスマート化の取り組みについての意見、要望

- 引き続き事例紹介、セミナー開催（遠方でも参加可能なオンライン開催）をお願いしたい。
- 気候変動、農業従事者の減少を踏まえると農業のスマート化によって効率をあげていくこと以外に食料に関する課題を解決することができないと思います。露地栽培よりも制御可能なパラメータが多い施設栽培のスマート化を如何に普及させることができるかが重要な課題かと思料しますので、最新技術動向の紹介や、成功事例の認知活動に力を入れて頂ければうれしいです。
- 現在農業者が直面しているリアルな経営課題は「コスト上昇」。最新の課題に合わせたスマート化技術（コスト抑制技術）にフォーカスいただけるとありがたいです。
- 本日のテーマのみならず、アンケートの選択肢はどれも重要なものだと感じます。近視眼的に、近隣では農業の競争相手かもしれませんが、国際的にはオールジャパンで臨むべき施策でもあります。農水省や事業者からの先進的な事例の開示は今後も希望いたします。
- 協会が進める 1ha 規模のモデルを、もう一度見直して、改めて農水とも連携する形で世に問うべきではないかと思料します。

- 園芸施設の標準化を通じた低コスト化。
- シンポジウムでのオンラインの音声が聞こえないときがありました。今後、アーカイブのご検討もよろしく願い申し上げます。

【スマートグリーンハウス AWARD2024 の発表】

10年後の施設園芸を担う経営者、経営者予備軍の方々に向けた賞を開設し、スマートグリーンハウスの取り組みを行う施設園芸生産者、新規就農者等の方々からのエントリーを募集し、スマートグリーンハウス検討専門委員会で審査の結果、下記の者について表彰を行うこととした。

スマートグリーンハウス AWARD2024 受賞者 プロフィール

西内亘氏（合同会社歩、高知県香南市、28歳）

○経営概要・経歴

- 高糖度トマト（フルーツトマト）養液土耕栽培（78a、防根透水シートによる隔離栽培）
- 主な販売先：JA 出荷、直売所等。
- 父親の経営する農場で 28a 分の圃場管理を担当し 3 年目となる。「夜須のフルーツトマト」を生産し、自社の選果機で選別を行い、高価格帯の商品を販売。EC サイトも開始し、販路を拡大中。

○現在のデータ活用の取組み

- アネシス Q2600 統合環境制御システム (ICHIKAWA 製) による環境制御とモニタリングを行う。
- 毎週生育調査を実施している。データの記録や取得も従業員へ教育して取り組んでいる。
- ハウス毎の収穫コンテナ数の記録、収穫日毎の選果機の選果データを記録し、見える化に取り組んでいる。
- ハウスの作業記録は、各畝にメモを貼り付け、作業名と作業内容等をアナログ式に記録する。

○現在の課題・解決策

- 芽かき、葉かき、下葉切り、つるおろしなどの圃場管理作業の出来具合で、収量や秀品率に大きな影響が生じる。そのため作業内容を外国人技能実習生などに一つ一つ丁寧に伝え、一緒に作業に取り組む疑問を無くすこと、作業スピードや作業内容を明確に伝えていることなどを工夫している。時間はかかるが、重要な役割となっている。
- 選果後の荷造り工程の簡素化、省力化や自動化を今年取り組んでいる。また選果作業にも簡単に取り掛かれるよう選果機の設定にこだわり、従業員の役割分担や選果方法を伝えている。
- 3～4 月の繁忙期の残業時間削減のため、選果機に外観確認用のカメラを導入し選果作業の簡素化を予定している。またベルトコンベアの導入も併せて導入予定である。これらの取り組みで繁忙期の残業を 1 日当り 2 時間程度削減する見込みである。
- 販路拡大のため、道の駅等での直接販売強化と EC サイトの活用を進めている。他の生産者とのコラボ商品を発表予定である。
- 現在の売上高は約 8,000 万円で、将来の目標が 1 億円である。トマトの 10a 当たり売上高が現在 900～950 万円程度で、これを 1,000 万円に伸ばすことを当面の目標に品質や収量の向上を進めている。

○10 年後に目指す経営と展望

- ・現在の2倍の面積での経営を行いたい。面積拡大に応じ、ハウス毎の作業計画や作業内容を共有し従業員のレベルアップや、モチベーションの向上もはかっていきたい。時代の変化や様々な環境の変化に対応し、今以上に休みを確保すること、賃金のアップなどに取り組む必要があると考える。
- ・現在の夜須地区フルーツトマトのJA出荷額3億円に対し、同等額の3億円の売上高を10年後に目指したい。その規模では東京市場への出荷や契約販売等にも取り組む場面が増え、高知県のトマト生産金額の10%程度のシェアになり、会社や生産者の名前もアピールできると考えている。
- ・地区内では新規就農者が減少しており、自分の世代が一番の若手となっている。一方で地区の先輩方からの規模拡大等の意向はあまり感じられていない。高知県では経営規模を拡大する法人や経営体が増えており、その取り組み内容や経営方法、考え方などを学び自分と会社の発展につなげていきたい。
- ・スピード感を持って規模拡大を進めるために、離農者や経営難の施設を吸収することも考えている。そのために常に目的を明確にして、情報をキャッチし行動に移せるようにしたい。

4.3.2 スマートグリーンハウスセミナーの実施

各種データ（需要、環境、植物生育、作業、収量、販売等）を活用し生産性や収益性の向上を目指す施設園芸（スマートグリーンハウス）の展開推進のため、事例紹介とディスカッションによるセミナーをオンライン開催した。本セミナーでは、「次世代施設園芸の到達点と今後」として、全国の次世代施設園芸拠点における到達点とデータ活用等の取り組みについての講演、パネルディスカッションをオンデマンド、オンラインにて行った。

【講演オンデマンド配信】

- ・日時：令和5(2023)年9月25日（月）10時～令和5(2023)年10月6日（金）17時
- ・講演者：次世代施設園芸拠点ご担当者
 （宮城県拠点）株式会社デ・リーフデ北上 総務部長 阿部淳一氏
 （埼玉県拠点）イオンアグリ創造株式会社 埼玉久喜農場 農場長 大内智裕氏
 （静岡県拠点）株式会社サンファーマーズ SFI 総合研究所 所長 石戸安伸氏
 （富山県拠点）株式会社富山環境整備 アグリ事業部生産課 課長 水上弥氏
- ・講演内容：次世代施設園芸拠点における経年での到達点、およびデータ活用、生産性向上、省エネや化石燃料削減、選果出荷販売等の取り組みについて

【オンラインパネルディスカッション】

- ・日時：令和5(2023)年10月6日（金）13時30分～14時30分
- ・講演者（次世代施設園芸拠点）とスマートグリーンハウス検討専門委員会委員により、生産管理面、作業管理面、省エネ面等でのデータ活用についての意見交換を実施した。

【司会】

農研機構 野菜花き研究部門 研究推進部長 東出忠桐氏（スマートグリーンハウス検討専門委員会委員長）

【参加申込者】194名

※講演内容およびパネルディスカッションの内容を基に、事業報告書（別冊2）に「最近の次世代施設園芸拠点の概要と改善点」として各次世代施設園芸拠点の取り組み内容を掲載した。

5. 先進的な取組を行う生産者のネットワークの形成、栽培・経営指導、データ等の収集・分析、手引きの策定

5. 1 スマートグリーンハウスへの転換に取り組む産地等の情報交換会の実施

大規模施設園芸においてスマートグリーンハウスの展開に取り組む次世代施設園芸拠点の関係者による情報交換会を開催した。

- ・日時場所：令和5（2023）年11月10日（金）、次世代施設園芸愛知県拠点

（イノチオみらい株式会社：愛知県豊橋市）

13:30～14:40 現地視察（イノチオファーム豊橋 圃場）

15:00～17:00 情報交換会（イノチオファーム豊橋 1F会議室 オンライン併用）

- ・参加者：愛知県拠点他全7拠点、農林水産省、スマートグリーンハウス検討専門委員会委員（東出委員、阪下委員、林委員、水野委員）他

- ・視察・討議内容

現地視察では次世代施設園芸愛知県拠点の概要紹介と選果設備や栽培状況等の視察が行われ、情報交換会では、生産面、販売面、作業面、エネルギー面、人材育成面の取組みや課題について下記の討議や提起がなされた。

【生産面】

- ・高温による夏秋作のダメージがあり、設備の運用や遮熱材塗布で対応した。
- ・従来は夏季冷涼であったが今年は猛暑を受け、夏作の収量減少になった。細霧冷房の効果もあまりみられなかった。
- ・遮光剤塗布では濃度の調整（濃く）を行っている。室内の気流とあわせ蒸散による気化冷却を促している。根量が少なく蒸散が進まないため、初期の根量の確保等に留意している。
- ・猛暑に対し経験豊富な西日本の拠点との情報交換ができると良い。
- ・各拠点での遮熱材の散布は、自前で行うケースと外部委託のケースがある。自走式散布装置を自社制作し利用するケースもある。方法は人力（動噴）、無人ヘリ、ドローンなど様々。冬の透過量が落ちることが心配であれば、10月頃に剥離剤を使用する。

【販売面】

- ・春先販売を増やす計画について、春先の高温に備え3月末より遮熱材散布を行い、品種も早生系に切り替える。
- ・エネルギー単価増に対し販売単価の向上で対応する必要がある。

【作業面】

- ・雇用者の1/3が昨年採用でベテランとの差が開く。
- ・周辺開発があり人材の取り合いが起こっている。人手不足の中で収穫ロボットの導入が望まれる。
- ・ロボット開発は未熟な段階でコスト的にも高い。すべての収穫ではなく一部をロボット化するのでも効果はあると考えられる。
- ・作業遅れにより収量に波が出ること、残業による経費増が課題である。
- ・賃金上昇に対する年間所得上限の壁の問題が大きく、一人当たりの作業時間も減り従業員を増やす必要があり、それに伴う採用や管理の費用増がある。

【エネルギー面】

- ・ホチキスで被覆材の隙間をふさぐなど気密性を高めている。
- ・木質バイオマス燃料の利用開始時期を1月早め利用率を高めている。

【人材育成面】

- ・拠点を核とした人材育成についてインターンシップ受け入れなどを始めている。
- ・品目ごとにグロワーの交流会を定期開催し、拠点を含む各農場からの報告や悩みの相談、先進地事例紹介や視察などの活動を進めている。
- ・新規就農希望者向け研修を拠点で行っている。研修期間中に就農先ハウスを探すなどしている。

【まとめ】

- ・農林水産省：高温対策について具体的に何が行われたか、共有ができ良かった。今後も同様な課題も増えると思われ、対応について考えていきたい。
- ・林委員：エネルギー管理について、高温対策とエネルギー価格上昇対策のそれぞれについて報告があり、今後も情報交換を行って良い点を取り入れていければよいと考える。
- ・阪下委員：拠点は各箇所とも先進事例としてうまくいっていると考える。またどこも安定生産から高付加価値化へ向かっている。こうした機会を利用し、活発に議論を進めていきたい。
- ・水野委員：様々な課題がある中、猛暑など外的要因に対しての対策と、スタッフの作業環境の改善や効率化など内的要因での改善策がみられた。今後も様々な要因についてコスト低減を含めた対策がとられることを期待したい。
- ・東出委員長：各拠点の取り組みは先進的で、高温対策をとっても対応力は一般とは異なり、高温の影響がある中でも収量を確保している。今後は技術や対応力が益々開く可能性がある。拠点間の交流があるケースと無いケースもあるため、こうした機会を利用して交流を進めてほしい。高温対策や収穫ロボット導入など研究側で解決すべき課題も多く、追いかけていきたい。

5. 2 スマートグリーンハウスへの転換に取り組む産地等への栽培及び経営の指導

5.2.1 スマートグリーンハウス事例調査

各種データ（需要、環境、植物生育、作業、収量、販売等）を活用し、自動化や省力化も進め、生産性や収益性の向上を目指す施設園芸をスマートグリーンハウスと呼ぶ。

今年度は全国10地区を選定して調査、および適宜助言指導等を行った。産地での生産者グループと関係機関（JA、普及センター、試験場等）による一体的なデータ活用の取り組み、個々の経営体でのデータ活用とコスト低減の取り組みなど、広範囲に調査を行った。調査結果については、5.2.3にある事業報告書（別冊2）「スマートグリーンハウス転換の手引き～導入のポイントと優良事例～」にて報告した。調査先は以下の通りである。

1. トマト周年養液栽培での生産管理の仕組み作りと寒冷地における省エネ対策 ～（株）いわて若江農園（岩手県盛岡市）～
2. キュウリ周年養液栽培での統合環境制御装置の導入 ～（株）イグナルファーム（宮城県東松島市）～
3. 現地研修を中心としたオープンコミュニティによるスタディクラブの運営 ～節なり会（群馬県館林市・板倉町など）～
4. 大規模イチゴ栽培でのGLOBAL G. A. P. 取得と生産性向上の取り組み ～赤羽いちご園 赤羽耕一氏（栃木県宇都宮市、イチゴ）～

5. 光合成量と発達速度にもとづく夜温管理による計画出荷の精度向上 ～望月園芸 望月鉄雄氏
(静岡県静岡市、トルコギキョウ) ～
6. スマート農業実証事業等を活用した勉強会活動、収量予測と販売との連携の取り組み ～JA 西三
河きゅうり部会(愛知県西尾市、キュウリ) ～
7. 新規就農からの規模拡大と従業員参加による生産管理の取り組み ～(株)細野ファーム(岐阜
県池田町、トマト) ～
8. 低コスト施設の建設と作業の簡易化や情報共有体制による生産性向上 ～せんとうふぁーむ 仙
頭明伸氏(高知県安芸市、ナス) ～
9. 地域が一体となったデータ駆動型事業を活用した取組み ～JA みなみ筑後瀬高ナス部会(福岡県
みやま市、ナス) ～
10. 養液栽培導入による規模拡大と施設設備・作業環境整備 ～Ever green 中山道德氏(佐賀県伊
万里市、キュウリ) ～

5.2.2 次世代施設園芸拠点等の事例調査

平成31(令和元)年度まで実施した「次世代施設園芸地域展開促進事業」において調査・支援を行った全国10地区のうち、本年度は、北海道拠点(苫東ファーム(株)、北海道苫小牧市)、宮城県拠点((株)デ・リーフデ北上、宮城県石巻市)、埼玉県拠点(イオンアグリ創造(株)埼玉久喜農場、埼玉県久喜市)、静岡県拠点((株)サンファーム富士小山、静岡県小山町)、富山県拠点((株)富山環境整備、富山県富山市)、愛知県拠点(イノチオみらい(株)、愛知県豊橋市)、兵庫県拠点((株)兵庫ネクストファーム、兵庫県加西市)、高知県拠点((有)四万十みはら菜園、(株)ベストグロウ、四万十とまと(株)、高知県四万十町)、宮崎県拠点((有)ジェイエイファームみやざき中央、宮崎県国富町)について調査を行った。調査結果の概要については、事業報告書(別冊2)に「最近の次世代施設園芸拠点の概要と改善点」として掲載した。

5.3 スマートグリーンハウス転換に取り組んだ産地等のデータの分析、農業者向け手引きの策定

データ収集・分析等の導入により、転換に取り組む意向のある産地又は生産者向けに、転換に取り組んだ産地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し、全国に発信する。事業報告書(別冊2)として「スマートグリーンハウス転換の手引き～導入のポイントと優良事例～」を作成した。

6. スマートグリーンハウス転換に取り組む指導者育成のための研修、人材育成カリキュラムの検討

6. 1 指導者育成のための研修の実施

現地の状況に応じて、高度な環境制御や生産管理などに関するデータの収集、分析、活用等を行うデータ駆動型農業への転換に向けた指導能力を有する指導者の育成等を目的として、5機関・6か所の拠点（農研機構つくば実証拠点、農研機構九州実証拠点、NPO 植物工場研究会、三重県農業研究所、大阪公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）に研修を委託し、別表のとおり、リモートまたは対面による研修等を実施した（研修回数：56回、受講者数：2,101名。うち委託分は33回、1,447名）。

今年度の特徴としては、①委託研修については、令和4年度と比較して、回数は微減だが受講者数は3割以上増加していること（オンライン配信、アーカイブ配信による受講者増加による）、②ここ数年、研修開始時期が次第に早まってきていたが、委託研修についてはほぼ6月開始に落ち着いてきたこと、③リクエスト型のオンデマンド研修（NPO 植物工場研究会）やAI・機器学習技術による分析研修（愛媛大学）など新たな試みが行われる一方で、対面研修の長所を活かした研修に更に特化する（三重県農業研究所）など、拠点により様々な工夫が見られること、といった諸点があげられる。コロナ禍が落ち着いてきた中で、それぞれの研修実施状況に対応していることと思われる。

なお、受講希望者の選択に資するため、各拠点の研修情報（開催時期、研修名、講師等）については、（一社）日本施設園芸協会のホームページ内 <https://jgha.com/ps/> に一覧表にして掲載している。

令和5年度研修の実施状況を日程順に以下に示す。

番号	研修名	種類	日程	日数	募集人数	受講者数	研修拠点	受講料(円)
(1)	人材育成プログラム B コース [実習] 光合成計測チャンパデータの活用 (オンライン実習：JA 西三河)	・実習	5月1日	1	一般募集 無し	7	愛媛大学	無料
(2)	リクエスト〈Web・オンデマンド配信型〉 ここから始める人工光型植物工場の基礎	・講義	6月12日～ 3月末日 ※視聴可能期間	15	上限なし	12	NPO 植物工場研究会	35,000 (28,000) (再受講 17,500)
(3)	リクエスト〈Web・オンデマンド配信型〉 これだけは身につけておきたい培養液管理法【基礎編】	・講義 ・実習（ビデオ／動画） ・演習（ビデオ／動画）	6月12日～ 3月末日 ※視聴可能期間	15	上限なし	28	NPO 植物工場研究会	62,000 (50,000) (再受講 31,000)
(4)	リクエスト〈Web・オンデマンド配信型〉 培養液管理のスマート化に必要な技術－培養液管理法【上級編・実用編】	・講義 ・実習（ビデオ／動画）	6月12日～ 3月末日 ※視聴可能期間	15	上限なし	14	NPO 植物工場研究会	42,000 (34,000) (再受講 21,000)

番号	研修名	種類	日程	日数	募集人数	受講者数	研修拠点	受講料(円)
(5)	リクエスト〈Web・オンデマンド配信型〉 栽培作物別研修【トマト】	・講義	6月12日～ 3月末日 ※視聴可能 期間	15	上限なし	10	NPO 植物工場研 究会	26,000 (20,000) (再受講 13,000)
(6)	リクエスト〈Web・オンデマンド配信型〉 対策は病原菌と害虫の基礎と 実体を知るところから始まる ー病害虫の基礎知識と検出法、 対策法ー	・講義	6月12日～ 3月末日 ※視聴可能 期間	15	上限なし	9	NPO 植物工場研 究会	27,000 (22,000) (再受講 13,500)
(7)	リクエスト〈Web・オンデマンド配信型〉 栽培作物別研修【果樹】	・講義	6月12日～ 3月末日 ※視聴可能 期間	15	上限なし	9	NPO 植物工場研 究会	21,000 (17,000) (再受講 10,500)
(8)	植物工場先端技術セミナー 「西予市野村町の世代をつな ぐ施設園芸 DX」 〈実地・オンライン併催〉	・講義 ・見学	6月19日	1	対面 30/ オンライ ン 100	121	愛媛大学	無料
9	人材育成プログラム A コース [基礎編] データ駆動型栽培管理のため の基礎 〈オンライン開講〉	・講義	6月29日	1	50	56	愛媛大学	2,000
(10)	リクエスト〈Web・オンデマンド配信型〉 栽培作物別研修【葉菜類】	・講義	7月18日～ 3月末日 ※視聴可能 期間	15	上限なし	8	NPO 植物工場研 究会	44,000 (35,000) (再受講 22,000)
(11)	リクエスト〈Web・オンデマンド配信型〉 人工光型植物工場【イチゴ】	・講義	7月18日～ 3月末日 ※視聴可能 期間	15	上限なし	13	NPO 植物工場研 究会	30,000 (24,000) (再受講 15,000)
(12)	リクエスト〈Web・オンデマンド配信型〉 栽培作物別研修【イチゴ】(太 陽光型)	・講義	7月18日～ 3月末日 ※視聴可能 期間	15	上限なし	10	NPO 植物工場研 究会	34,000 (27,000) (再受講 17,000)
13	人材育成プログラム B コース [実習] 光合成計測チャンパデータの 活用 (オンライン実習：JA 西三河)	・実習	7月19日	1	一般募集 無し	9	愛媛大学	無料
14	人材育成プログラム E コース 栽培管理のための生体情報計 測・活用コンサルティング (出張：JA 愛知研修所)	・実習	7月21日	1	一般募集 無し	16	愛媛大学	無料
15	〈Zoom ライブ配信〉 〈アーカイブ配信〉 施設園芸のエネルギー戦略を考 える	・講義 ・質疑応答	7月26日 (Zoom ラ イブ配信) 7月27日～ 8月10日 (アーカイ ブ配信)	1 15	50	132	NPO 植物工場研 究会	5,500

番号	研修名	種類	日程	日数	募集人数	受講者数	研修拠点	受講料(円)
16	植物工場をはじめの前に 1. 施設生産に係る知っておくべき項目 2. 植物工場をめぐる情勢と関連規制 3. 施設と設備計画の立案 (対面/オンライン(Zoom)同時開催)	・講義	7月28日	1	対面 30/ オンライン 90	16 21 13	大阪公立大学	1 講義 3,000 (2 講義 6,000 3 講義 9,000)
17	人材育成プログラム B コース [実習] 光合成計測チャンパデータの活用 (オンライン実習: JA 西三河)	・実習	8月22日	1	一般募集 無し	6	愛媛大学	無料
18	管理技術 1. 雇用型施設園芸における組織づくりと GAP の活用 2. 販売管理の実際と対応すべきこと 3. ICT 生産管理とエンゲージメント (対面/オンライン(Zoom)同時開催)	・講義	8月25日	1	対面 30/ オンライン 90	7 9 8	大阪公立大学	1 講義 3,000 (2 講義 6,000 3 講義 9,000)
19	人材育成プログラム A コース [発展編] 病害抑制のための環境制御 (オンライン開講)	・講義	8月28日	1	50	46	愛媛大学	1,000
(20)	環境制御による植物機能の制御	・講義 ・質疑応答	8月30日	1	30	26	NPO 植物工場研究会	22,000
(21)	植物工場先端技術セミナー「植物生育制御のための養液栽培基礎」 (オンライン開講)	・講義	9月1日	1	100	85	愛媛大学	無料
(22)	市民公開シンポジウム 「地域カーボンニュートラルに資する施設園芸—オランダと日本の開発状況と連携の展望—」 (実地・オンライン併催)	・講義	9月14日	1	オンライン 100	216	愛媛大学	無料
(23)	リクエスト〈Web・オンデマンド配信型〉 花き類の養液栽培・養液土耕	・講義	9月19日～ 3月末日 ※視聴可能期間	15	上限なし	5	NPO 植物工場研究会	22,000 (18,000) (再受講 11,000)
24	人材育成プログラム A コース [発展編] 植物栽培管理のための高度データ活用 —データ解析・モデリング・予測— (オンライン開講)	・講義	9月20日	1	50	37	愛媛大学	1,000

番号	研修名	種類	日程	日数	募集人数	受講者数	研修拠点	受講料(円)
25	培養液管理の基礎と実践	・講義 ・実演実習 ・質疑応答	9月20日～ 9月22日	3	20	6	NPO 植物工場研 究会	66,000
(26)	リクエスト〈Web・オンデマ ンド配信型〉 ここから始める植物工場の基 礎 〈リニューアル〉	・講義	9月25日～ 3月末日 ※視聴可能 期間	15	上限なし	8	NPO 植物工場研 究会	26,000 (20,000)
27	管理技術／栽培技術 1. 農業分野で働く女性の仕事 と健康 2. 培養液処方とその修正(イチ ゴを例に) 3. 施設園芸における防除(病原 菌管理) (対面／オンライン(Zoom)同 時開催)	・講義	9月27日	1	対面 30/ オンライ ン 90	6 25 20	大阪公立 大学	1 講義 3,000 (2 講義 6,000 3 講義 9,000)
28	人材育成プログラム A コース [発展編] 植物生体情報活用のための植 物生理生態 〈オンライン開講〉	・講義	10月6日	1	50	47	愛媛大学	1,000
29	スマートグリーンハウスにお けるキュウリ栽培の理論と実 技 (第1回)(第2回)	・講義 ・実習 ・質疑応答	10月11日 ～10月13 日 11月8日～ 11月10日	合計 6	10	4	NPO 植物工場研 究会	132,000
30	〈Zoom ライブ配信〉 〈アーカイブ配信〉 植物工場における合理的な有 機物利用を考える	・講義 ・質疑応答	10月25日 (Zoom ラ イブ配信) 10月26日 ～11月9日 (アーカイ ブ配信)	1 15	50	135	NPO 植物工場研 究会	5,500
31	環境制御技術 1. 植物から見た温室環境制御 2. 植物工場におけるスマート 化と運用 3. 植物生理と環境制御 (対面／オンライン(Zoom)同 時開催)	・講義	10月27日	1	対面 30/ オンライ ン 90	12 12 14	大阪公立 大学	1 講義 3,000 (2 講義 6,000 3 講義 9,000)
32	人材育成プログラム B コース [実習] 太陽光植物工場における生体 情報計測 〈オンライン開講〉	・実習	11月6日	1	10	10	愛媛大学	1,000
33	令和5年度第1回農研機構植物 工場九州実証拠点 スマート グリーンハウス展開推進研修 会 「イチゴ生産におけるスマー ト農業技術の最新動向と研修」	・講義 ・実習	11月21日	1	20	22	農研機構 (九州)	無料

番号	研修名	種類	日程	日数	募集人数	受講者数	研修拠点	受講料(円)
34	植物工場の実際 1. 国内外における植物工場の最新動向 2. 植物工場におけるトマト・イチゴ生産の実際 3. 植物工場におけるイチゴ生産 (対面/オンライン (Zoom) 同時開催)	・講義	11月27日	1	対面 30/ オンライン 90	28 18 17	大阪公立大学	1 講義 3,000 (2 講義 6,000 3 講義 9,000)
35	令和5年度スマートグリーンハウス展開推進研修会 ケーススタディとディスカッション「培養液管理と栽培技術」	・講義 ・ディスカッション	11月29日	1	20	20	三重県農業研究所	無料
36	人材育成プログラムDコース 植物工場の経営(レタス) (オンライン開講)	・講義	11月30日	1	50	19	愛媛大学	1,000
37	人材育成プログラムDコース 植物工場の経営(パプリカ) (オンライン開講)	・講義	12月4日	1	50	25	愛媛大学	1,000
(38)	果樹作物別【イチジク】養液栽培研修	・座学 ・実習 ・質疑応答	12月7日	1	20	12	NPO 植物工場研究会	44,000 (36,000)
39	スマート農業にかかわる先端研究 1. 醸造用ブドウ生産における小型電動ロボットを利用した軽労化 2. Regenerative Urban Farming-持続可能な都市農業- 3. 宮城県におけるデータを活用した栽培支援の取組み(対面/オンライン (Zoom) 同時開催)	・講義	12月13日	1	対面 30/ オンライン 90	8 9 12	大阪公立大学	1 講義 3,000 (2 講義 6,000 3 講義 9,000)
40	人材育成プログラムEコース 栽培管理のための生体情報計測・活用コンサルティング (オンライン実習: JA 西三河)	・実習	12月13日	1	一般募集 無し	8	愛媛大学	無料
41	人材育成プログラムBコース [実習] 太陽光植物工場における生体情報計測 (オンライン開講)	・実習	12月25日	1	15	22	愛媛大学	1,000
42	人材育成プログラムBコース [実習] 光合成計測チャンパデータの活用 (オンライン開講)	・実習	12月27日	1	50	17	愛媛大学	1,000

番号	研修名	種類	日程	日数	募集人数	受講者数	研修拠点	受講料(円)
43	令和5年度スマートグリーンハウス展開推進研修会 「イチゴ養液栽培の基礎と水耕栽培の現状」	・講義	1月12日	1	20	19	三重県農業研究所	無料
44	植物工場先端技術シンポジウム 「アカデミック・フラット Focusing on 水ストレス」 (会場：愛媛大学農学部より Web 配信)	・講義 ・パネルディスカッション	1月15日	1	100	80	愛媛大学	無料 (資料代別1,000)
(45)	温室環境の基礎を身につける	・講義	1月19日	1	30	20	NPO 植物工場研究会	22,000
46	令和5年度農研機構つくば植物工場研修会 「スマートグリーンハウスにおける生育予測技術の社会実装に向けて」 (Web オンライン開催)	・講義 ・ディスカッション	1月22日	1	70	155	農研機構 (つくば)	無料
47	人材育成プログラムEコース 栽培管理のための生体情報計測・活用コンサルティング (出張：岐阜県スマート農業推進センター)	・実習	1月24日	1	一般募集 無し	3	愛媛大学	無料
48	人材育成プログラムEコース 栽培管理のための生体情報計測・活用コンサルティング (オンライン実習：JA西三河)	・実習	1月29日	1	一般募集 無し	7	愛媛大学	無料
49	〈Zoom ライブ配信〉 〈アーカイブ配信〉 物理的病虫害防除の研究から 実用化技術まで	・講義	1月31日 (Zoom ライブ配信) 2月5日～ 2月19日 (アーカイブ配信)	1 15	50	127	NPO 植物工場研究会	5,500
50	人材育成プログラムDコース 植物工場の経営(トマト) 〈オンライン開講〉	・講義	1月31日	1	50	42	愛媛大学	1,000
51	植物工場先端技術セミナー 「アカデミック・フラット Focusing on CO2 施用の方法」 (Web オンライン開催)	・講義 ・パネルディスカッション	2月5日	1	100	121	愛媛大学	無料 (資料代別1,000)
(52)	日射比例式灌水システム作成 実習	・実習 ・講義 ・質疑応答	2月22日	1	20	14	NPO 植物工場研究会	55,000 (材料費 33,000 含む) (再受講 44,000)
(53)	人材育成プログラムEコース 栽培管理のための生体情報計測・活用コンサルティング	・実習	3月6日	1	一般募集 無し	7	愛媛大学	無料

番号	研修名	種類	日程	日数	募集人数	受講者数	研修拠点	受講料(円)
(54)	間違いだらけの温室環境制御	・講義	3月22日	1	30	16	NPO 植物工場研究会	22,000
(55)	【依頼型】個別培養液フォローアップ研修／培養液分析等(オンライン対応)	・培養液分析、アドバイスなど	随時	個別対応	個別対応	3	NPO 植物工場研究会	要問い合わせ
(56)	【依頼型】依頼による出前対面研修(対面講義)	・座学 ・質疑応答等	随時	個別対応	個別対応	2	NPO 植物工場研究会	要問い合わせ

注1：大阪公立大学の1講義毎に受講可能な研修については、各講義の対面・オンライン合計受講者数を掲載。

注2：NPO植物工場研究会の上段は一般の研修生、下段の()内は当該NPO法人の会員の受講料。

注3：NPO植物工場研究会の再受講は、NPO植物工場研究会主催の特定対象研修受講生が再度受講する際の受講料。

注4：番号の欄に()のものは、委託事業に該当しない研修。

研修受講者に実施したアンケート結果のまとめを以下に記す。例年とほぼ同様、所属では「企業」、「研修への期待」では「現在または今後取り組み予定の業務等への改善・参考」、「研修の満足度」では4と5が多い。企業から参加し、現在／今後の業務等の改善に資するために受講され、ほぼ満足いただいている、という方が中心であることが窺える。

1 受講生の所属

単位：名、%

	生産者	JA	企業	行政・普及 指導機関	教育・研 究機関	その他	合計
農研機構	12		31	19	28	6	96
植物工場研究会	18		32	1	4		55
三重県農業研究所	13	3	8	11	1		36
大阪公立大学	8		63	5	14	4	94
愛媛大学	66	8	45	31	27	12	189
合計	117 (24.9)	11 (2.3)	179 (38.1)	67 (14.3)	74 (15.7)	22 (4.7)	470 (100.0)

2 受講前に研修に期待したこと

※複数回答あり

単位：名、%

	今後指導者として 取り組む	現在取り組 んでいる業 務等の改善	今後取り組む 予定の業務等 への参考	将来の業務 等への参考	その他	合計
農研機構	7	41	31	14	7	100
植物工場研究会	3	27	25	9		64
三重県農業研究所	9	11	9	6	1	36
大阪公立大学	13	34	43	21	5	116
愛媛大学	19	110	48	16	5	198
合計	51 (9.9)	223 (43.4)	156 (30.4)	66 (12.8)	18 (3.5)	514 (100.0)

3 研修の満足度 <低い> ←————→ <高い> 単位：名、%

	1	2	3	4	5	合計
農研機構		3	9	21	20	53
植物工場研究会			9	15	31	55
三重県農業研究所			1	20	15	36
大阪公立大学		3	16	43	30	92
愛媛大学	2	3	23	83	78	189
合計	2 (0.5)	9 (2.1)	58 (13.6)	182 (42.8)	174 (40.9)	425 (100.0)

※各項目、アンケート回答されたもののみ集計。

6. 2 人材育成カリキュラムおよびその展開方策の検討

6.2.1 共通カリキュラムの実践

【目的】委員、専門委員の関係先等より、初心者がOJTや研修を行う場面を選定し、共通カリキュラムの実践をはかる。

【方法】(株)Tedy(茨城県水戸市)にて2023年4月入社のア氏(26歳、玉川大学農学部卒、新設フェンローハウス1.7haでのパプリカ栽培各種管理作業を担当)を対象とし、肥料管理、農薬管理、生育調査、機器設備管理等のOJTとして、各種作業手順書等を作成した。参考資料として共通テキストの「培養液管理と設備」、「養水分吸収と培養液処方」、「養液栽培における病虫害防除」を、また参考書籍として「養液栽培のすべて」を用いた。

【検討結果】表1に肥料作成手順書、表2、3に生育調査(CR)手順書の例を示す。A氏は農場業務と並行しながら、現場業務を手順書に落とし込む作業を行い、作業内容の意味について参考資料等を参照しながら理解し手順書内に付記している。これらはA氏が単独で行ったもので、現場の農場業務についてある程度体系立って理解し、作業手順書の形でアウトプットした。共通カリキュラムは、その範囲の一部であるが、初心者のOJTとして活用することができた。

表 1 肥料作成手順書の例

肥料作成手順			
目的	灌水、施肥の役割を持つ培養液のための肥料原液の作成		
培養液管理の流れ		point	メモ
図1 参照	1-1	井戸水から原水をタンクへ汲み上げる	井戸水の使用は高濃度の鉄に気を付ける。マンガン欠乏、リン欠乏による生育障害、沈殿による配管類の詰まり給液トラブルの発生原因になる。地表水による汚染もあり、水道法に基づく微生物学的検査を受ける
	1-2	Tebarexを通して汲み上げた原水の処理	
	1-3	処理した原水を別のタンクへ貯蔵	
	2	tankA,Bで肥料原液の作成	培養液に作物の成長に必要な元素が全て含まれ、根によって吸収されやすいイオンの形で含まれている必要がある。pHが高いとリンとカルシウムが結合し沈殿しやすくなる。単肥を使用した独自の培養液管理では無機養分濃度の計算が中心技術となり必要となる。
	3	ダウソウの作成	培養液はpH5.5-6.5程度の範囲で安定している必要がある。リン酸における植物が主に吸収するH ₂ PO ₄ -に起因。pH調整に硝酸HNO ₃ を使う場合、肥料成分であるNO ₃ を加えることになるので、培養液追加の際に加えた量を差し引いて処方 NO ₃ -は多量に人体に取り込まれるとニトロソアミンという有害物質に変化。可食部のNO ₃ -濃度は低い方が良い。培養液内のNO ₃ -の濃度を低下させる
	4	工程1,2,3でできたものを用いてTebarexにてEC,pH調整し養液作成	ECやpHはtebarexで数値をその都度変更などして設定し、その値になるように調整される。定植後や活着後や収穫期によって好適なECの濃度は異なってくる。 溶液中のイオンが多いほど電気は流れやすいことから、ECは大きいほど培養液の濃度が高いことが示される。
	5	Tebarexにて給液量調整しポンプで本圃にて給液	ウッドベッカータイプのドリッパーを使用し、ロックウール培地の株元に届く。
	6	余剰液は排水タンクへ移動	
	7	排水をTebarexを用いて、肥料原液や原水と混ぜてリサイクルして再度本圃で使われることもある。	

表 2 生育調査 (CR) 手順書の例 1

CR手順書				
目的	CRを行うことによって、植物状態を大まかに捉え、環境制御を行う際に判断材料を作る。			
道具	メジャー			
	ノギス			
	マジックペン			
	カラーテープ ()			
	App sheetがインストールされたスマートフォン			
			point	note
CR手順書				
		1 道具を持って台車を使って調査対象に向かう		
		2 各対象の成長点を誘引紐にマジックで印をつける		
		3 ノード段数を5段または10段ずつ目印をカラーテープに段数を記し、誘引紐につける	開花段数、着果している段数などの把握の際に数えやすくする目的で行う。	
		4 Appsheetを開き、app galleryからCRを選択し、調査日の週番号のデータを開き、該当の調査品種並びに番号を選択して調査項目の数値を入力していく		

表3 生育調査 (CR) 手順書の例2

調査項目について			
4-1	Weekly growth, 伸長量(cm)	前回、誘引紐に記したマークから今回成長点をマークした所までの長さ	4cm以下だと生殖成長、6cm以上11cm以下だとバランスの良い状態、11cm以上だと栄養成長と捉えることができる。
4-2	Distance to head, 成長点から開花花房(cm)	今回の成長点から一番上のノードの開花している花房までの長さ。開花していない場合は前週の開花ノードの位置まで	1cm以上5cm以下は生殖成長、5cm以上7cm以下はバランスの良い状態、7cm以上は栄養成長と捉えることができる。
4-3	Flowering truss, 開花段数	分岐した茎を0とした開花した節までの数	一週間に一段ずつ開花していることが理想
4-4	Length internode, ノード長(cm)	一番上のノードで開花している開花節から一つ下の節までの長さ	ノード長が相対的に短いと生殖成長、長いと栄養成長と捉えることができる。
4-5	Leaf length A, 葉長(cm)	一番上のノードで開花した開花節と同じ段数にある一番大きい葉の長さ	葉長と葉幅との関係で、葉長を葉幅で割って出た数字が2に近いとバランスが良い状態と捉えることができる。葉は色や形からも状態を捉えることができる。
4-6	Leaf wide B, 葉幅(cm)	一番上のノードで開花した開花節と同じ段数にある一番大きい葉の一番大きくなっている横幅	
4-7	Stem diameter, 茎径(cm)	今回、誘引紐にマークした成長点の高さから2つ前のマークした高さの茎の太さ	6mm以下では草勢が弱く、6mmから8mmの間ではバランスが良い状態、8mm以上は草勢が強いと判断できる
4-8	Fruit loading, 着果負荷(個)	主茎に着果している果実の数	
4-9	Swirskii, スワルスキー(匹)	一番上のノードで開花した節にある葉の裏側にいるオレンジ色の虫、	アザミウマの天敵
4-10	Thysanoptera adult, アザミウマ成虫(匹)	主に開花した花にいる、黒色の虫	パブリカに影響を与えてくる害虫
4-11	Thysanoptera larva, アザミウマ幼虫(匹)	主に開花した花にいるオレンジ色の虫	

6.2.2 韓国スマートファーム革新バレーの現地調査

【目的】近年整備が進んだ韓国での大規模施設による人材育成事例やカリキュラム、及び研修施設に必要とされる機能等を調査する

【調査内容】

- ・スマートファーム革新バレーの施設設備、研修品目
- ・研修カリキュラムの内容、研修状況
- ・研修生の実態（年齢、経験、技術レベル、経営状況等）
- ・政府等の補助状況、研修後の出口戦略

【調査行程】

- ・令和6年1月17日（水）訪問先1：スマートファーム研究開発事業団事務所（世宗特別自治市）、事業団からの事業説明及び意見交換、訪問先2：農村振興庁国立農業科学院工学部（全羅북도全州市）、研究施設視察及び意見交換
- ・令和6年1月18日（木）訪問先3：尚州スマートファーム革新バレー（慶尚북도 尚州市）、施設視察及び意見交換、訪問先4：スマートファーム革新バレー・研修生OB農場（イチゴ・忠清북도 槐山郡）、施設視察及び意見交換

【調査結果概要】

- ・韓国のスマートファーム革新バレー4カ所のうち、最大規模の慶尚북도尚州市の施設（42.7ha）を訪問。コロナ禍での研修がスタートし、毎年52名の青年農業者（18-39歳）を受け入れ、2年間の研修（座学2か月、農場研修6か月、現地研修12か月）を行っている。研修ハウスは約2haでトマト、キュウリ、メロン、イチゴの4区画に分かれ生産を担当している。
- ・すでに4期生迄が研修を修了し、1期52名中12名（3名×4チーム）が選抜されレンタルスマートファームにて、3年間の研修を行っている。賃料や光熱費（いずれも安価）、消耗品費等を支払いながら生産と販売を行い、売上は研修生の収入（10%の手数料を支払う）となる。
- ・研修用ハウスは軒高7mガラスハウス、地中熱源ヒートポンプ（冷暖房用の模様）など、自国製の最新のものが用いられている。研修ハウス自体は1区画50a程度で1名当たり面積は330㎡である。レンタルスマートファームは3棟（計5.75ha、高軒高P0ハウス）あるが、1チーム3名当り50aである。
- ・その他に企業向け実証施設、データセンター、サポートセンター、住居、文化施設等があり、栽培施設以外の比率が高く、大規模に国費で整備された日本の次世代施設園芸拠点との違いがみられる。事業費負担は国と自治体が半々程度だが、自治体負担も大きい模様で、独自施設（地元農家向けレンタルスマートファーム7ha等）も建設中である。尚州市は人口10万人の地方都市で、青年農業者の定着が事業目的の一つとのこと。
- ・研修生にインタビューはできなかったが、研修2期生OBのA氏（40代前半）の農場（忠清북도 槐山郡）を訪問した。脱サラからの研修に入り、コロナ禍での制約の中、研修開始からわずか3年で40aのイチゴ生産施設を建設、地元向け販売やネット通販を行っている。研修生向け融資枠も確保し、ha規模の事業拡大を目指している。A氏の事例はOBの中でも先進的なものと思われる。
- ・A氏によると座学研修カリキュラムとして「法律関連、補助事業をどう受けるか、スマートファームの構築運営について、各種作物の栽培方法、経営のノウハウ、税金関連、販売と流通等」を受講とのことで、特に法律関係が日本にはないカリキュラムとして特徴と考えられる。

・現地で同行をいただいたパク氏（大阪府立大卒、元エスペック所属、現 KAIST 所属）の関係先でも、レンタルスマートファームの建設が行われており、韓国全体でのスマートファームの推進と人材育成が両輪で行われている模様であった。

・韓国では農林畜産食品部による「スマート農業育成および支援に関する法律」が2023年7月に制定され、本年7月に施行となる。そこでは同部によるスマート農業育成（人材、基盤整備、研究開発、標準化、関連資機材産業、データ収集分析等）について5年ごとに基本計画の策定および毎年の施行計画の策定を、また関係自治体においても同様な計画の策定を毎年課している。さらに「スマート農業管理士」資格を制定し、教育、指導等を担わせる。このような政府と自治体が一体となった推進体制が背景にあると考えられる。

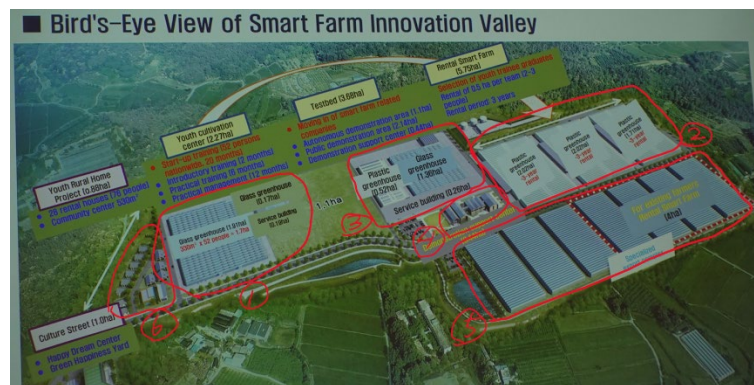


図1 尚州スマートファーム革新バレー施設全景

①青年農業育成センター、②レンタルスマートファーム、③企業向け実証センター、④サポートセンター等、⑤地域農家向けレンタルスマートファーム、⑥カルチャーストリート（PRビデオより）



図2 ①青年農業者育成センター 左：ハウス中央通路、右：イチゴ区画



図3 研修生OBのA氏農場での2作目のイチゴ高設栽培

【人材育成カリキュラム策定および今後の展開に向けての課題】

- ・引き続き、大規模施設園芸を経営する法人や関連機関での人材育成の場で、共通カリキュラムの適用と実践を進め、内容の改良や充実をはかることが重要。
- ・韓国の人材育成の事例より、誰をどのような形で育成し、出口をどのように作るか、という方策が今後、さらに重要と考えられる。こうした点を含め、日韓の人材育成の現状比較と日本での今後の在り方等について整理を行い、提言を行うことも必要である。

7. スマートグリーンハウス転換の技術導入コスト低減に向けた取組

7. 1 最近の生産コストを反映した施設園芸経営収支のモデル分析

7.1.1 目的

原油価格高騰、資材費高騰の一方で青果物販売単価は低迷傾向にあり、施設園芸経営は厳しい状況にあると考えられる。今後の施設新設や規模拡大において必要な設備投資額も急激な上昇傾向にあり、今後はより生産コストを見直し、適切な配分のもとで収益を確保する必要がある。そこで最近の生産コストを反映した施設園芸経営収支の分析を試みる。

7.1.2 対象と方法

昨年度に続き、中規模（40～70a程度）個人経営体、品目：果菜類、出荷形態：都市近郊型（直売と契約販売など）、遠隔産地型（系統出荷と契約販売など）、左記の組み合わせの中から、数例の分析を行う。対象となる経営体より具体的なデータを提供いただき、収支の分析や採算ラインの分析を行う。

7.1.3 分析概略

【遠隔産地型（系統出荷、契約販売など、品目：ナス）、養液土耕栽培】

施設面積40～70aの2件の個人経営体について、青色申告決算書データをもとに収支と負担割合の高い経費科目を明らかにした。また経費を固定費と変動費に分け変動費率を求め、損益分岐点分析を行った。同じ地域での同じ品目の栽培を行う2件について、経費割合など差異がみられ、収益性への影響もみられた。差異の要因についての分析には及ばなかったが、収益向上の方策を検討するためのヒントが得られた。

【地方都市近郊型（系統出荷+直売）、品目：トマト、養液栽培】

施設面積50a程度の1件の経営体について、同様に青色申告決算書をもとに分析を行った。4年間の経年の収支を分析し、前記の分析と同様に負担割合の高い経費科目を明らかにした。また経年での収益性が低下傾向にあり、今後の経営継続のため、販売方法や負担割合の高い経費についての検討の必要性がみられた。

以上の詳細について、事業報告書（別冊3）最新の生産コストを反映した施設園芸経営収支のモデル分析事例集および農業用ハウス設置コスト低減事例集に掲載した。

7. 2 低コスト施工事例の調査

7.2.1 目的

施設建設コストや付帯設備コストが上昇する中で、実際に施工された事例について仕様や設計について調査を行い、適切な施設設備の検討のための参考とする。本年度はリノベーションの事例調査を中心に行う。

7.2.2 調査概要

【事例1】 県単事業によるリノベーションと養液土耕栽培および統合環境制御の導入

- ・12a 鉄骨ハウス（アーチ型連棟ハウス、ナス養液土耕栽培）について、高知県園芸用ハウス等リノベーション事業を利用したリノベーション内容を調査した。
- ・外張フィルムと内張フィルムの張替え、UECS による統合環境制御導入、日射比例灌水制御による養液土耕栽培装置等の導入を行い、リノベーション事業費 1,100 万円（うち 500 万円が県単事業による補助金）、他に追加工事等で 200 万円の支出があった。

【事例2】 国庫事業によるリノベーションと強制換気とミスト装置および低段密植栽培装置の導入

- ・30a ハウス鉄骨ハウス（屋根型連棟ハウス、トマト低段密植栽培）について、国庫事業（担い手確保・経営強化支援事業（令和4年度補正予算））を利用したリノベーション内容を調査した。
- ・内張カーテン資材の張替え、統合環境制御装置、天窗換気装置、少量固形培地耕と点滴かけ流し式による養液栽培装置、および強制換気装置とミスト装置の設置で、トマト周年栽培を行っており、全体のリノベーション費用 4,500 万円のうち国庫事業による補助金 1,500 万円を受けている。

【事例3】 県単事業による大規模施設リノベーション

○概要

- ・2ha 鉄骨ハウス（大屋根型連棟ハウス、トマト長段栽培）について、宮城県大規模園芸経営体育成事業を利用したリノベーション内容を調査した。
- ・外張フィルムの張替え、内張カーテン資材の張替えの他、元バラ栽培施設のため、トマト長段栽培用に栽培装置や誘引設備等を含めたリノベーションを行い、暖房装置、灌水装置等の設置を行い、リノベーション工事費 2 億 5 千万円、追加工事費 2~3 千万円程度で 6 千万円の県単事業による補助金を受ける。

以上の詳細について、事業報告書（別冊3）最新の生産コストを反映した施設園芸経営収支のモデル分析事例集および農業用ハウス設置コスト低減事例集に掲載した。

7. 3 化石燃料の使用量削減に向けた技術動向の調査

ヒートポンプ利用は、施設園芸におけるカーボンニュートラル化でのキーポイントであり、みどり戦略の2030年KPIでも取り上げられている。そこで、施設園芸におけるヒートポンプ利用の現状と課題について検討を行った【詳細は事業報告書（別冊3）に記載】。

7. 4 園芸用被覆資材等の廃棄等の処理コストの低減及び有効利用に向けた取組み ～廃プラスチック処理検討作業部会の活動報告～

7.4.1 本取組みの目的について

園芸用被覆資材は、製品価格および廃棄に係るコストが高騰しており、コスト低減が求められている。使用済みプラスチックの廃棄にあたっては、乾燥、分別、異物除去、梱包をしたうえで、市町村協議会で集団回収後、運搬再生処理される。廃プラスチックは産業廃棄物として、運搬処理に関する許認可は都道府県知事にあり、県域での処理が基本となっている。

本取組みでは、関東4県（茨城県、栃木県、群馬県、千葉県）の委員および関係者等により、「県境を越えた廃農ビの広域運搬再生処理事業」を試し、コスト低減を目指す取組みを進める。関東における廃農ビの再生処理は、茨城県園芸リサイクルセンターが施設投資計画を実施中であり、地理的にも最適であることから、本施設で再生処理を行う。

一方、廃農ビの処理する施設は全国的に偏在しており、西日本にある処理施設（高知県・宮崎県）では栃木県を含め、遠方の県外品を多く処理しており、その実態調査を実施し、試行の可能性についても検討を進める。

7.4.2 これまでの廃農ビ広域運搬処理実施概況について

- ・令和2年度は、廃農ビを千葉県から茨城県園芸リサイクルセンターへ広域運搬処理する試行を行った。産業廃棄物処理委託契約は、市町村協議会と茨城県園芸リサイクルセンターで締結した。その結果、運搬量7.6t、運搬132千円、処理費用74.8円/kgであった。
- ・令和3年度は栃木県での取組みについて、課題解決に向けた調査・検討を進め、令和4年度に栃木県から茨城県園芸リサイクルセンターへ広域運搬処理する試行を行った。産業廃棄物処理委託契約は、栃木県の中間処理企業と茨城県園芸リサイクルセンターで締結した。その結果、運搬量3.81トン、圧縮梱包費76.2千円、運賃45千円、再生処理費用259千円（68円/kg税抜）、農家負担相当：171千円（45円/kg税抜）であった。栃木県の廃農ビ（400t程/年）処理の現状は、県内で圧縮梱包中間処理され、高知ビニール（株）で運搬再生処理されている。
- ・令和5年度概要として、廃プラスチック処理検討作業部会を7月（東京）、11月（高知市）、2月（東京）と3回開催し、現地調査を群馬県（7月）、千葉県（1月）にて実施した。群馬県での広域運搬処理の取組みについて現地調査を実施し、課題解決に向けた取組みを継続することとした。第2回部会は、栃木県を含め遠方の県から廃農ビを運搬処理している高知ビニール（株）他を訪問し、先進事例研究及び現地調査を行なった（下記詳細）。

7.4.3 リサイクルの多様化に向けたこれまでの取組み

多くの廃農ポリ・農POはエネルギーリカバリー（サーマルリサイクル）として処理されていることから、リサイクルの多様化（出口対策の拡大）について調査研究を行った。

（１）ケミカルリサイクル（廃プラのガス化事業）について

令和４（２０２２）年、昭和電工（株）（現：（株）レゾナック川崎事業所）の取組みについて現地調査を行った。

- ・ 2003年より、自治体から圧縮梱包された一廃の容器包装関連プラスチック・ベールが搬入開始。2010年以降は１日200トン程度、年間で5～6万トンが処理される。
- ・ 2014年からは産廃のRPFをケミカルリサイクルし、2021年で15千トン程度となっている。
- ・ ここでは、廃プラスチックを熱分解し、ガス化工程、アンモニア製造工程を経てアンモニアと二酸化炭素を近隣企業事業所に供給し、アクリル繊維原料やナイロン繊維原料、窒素系肥料、接着剤等の原料となる。二酸化炭素は、液化炭酸やドライアイス製品に生まれ変わる。
- ・ 自治体が回収する容器包装関連プラスチックは処理業者の入札（単位：処理料円/トン）により原料を確保している。
- ・ 分別、異物除去が重要で、金属除去に手間がかかっており、PVCの混入率は1.5%までが許容範囲である。

（２）カスケードリサイクル（廃プラのアスファルト道路舗装への活用）について

旭化成の取組み（廃プラのアスファルト道路舗装への活用）について、農業用廃プラ試験サンプルの提供など協力支援し、令和４（２０２２）～５（２０２３）年に掛けて中間検討会を行った。

- ・ 試験用サンプルについては令和４（２０２２）年８月に茨城町の集団回収で確保し、農ポリ、農POを対象とした農業用廃プラについて製造試験を実施した。
- ・ アスファルト原料製造時に破碎した廃プラを混合する試験を実施したが、洗浄なしのサンプルでは、アスファルト原料に品質低下が見られ、市場性はないと考察がされた。
- ・ 群馬県内の企業から回収した廃プラのサンプルについては、洗浄破碎品であったため、汚れ具合に問題はなかった。
- ・ 試験実施にあたり、品質の悪い泥付きの農ポリや劣化品は埋め立て処分になることが多く、それがリサイクルに活用できないか、また洗浄なしで活用できないかといった期待があったが、原料製造時では難しい状況であった。
- ・ 水洗浄には相当なコストがかかり、現状の水洗浄技術では生産性は困難とされた。
- ・ 海外の事例では、アスファルト原料製造時の廃プラ混合はなく、アスファルト舗装現場での混合事例と見られる。
- ・ 国内でもアスファルト舗装現場では骨材として石砂を加えていることから、舗装現場での活用が可能かどうかJA全農の協力を得て、検討を進めたい。

【千葉県から茨城県園芸リサイクルセンターへの広域運搬処理風景】令和2年事業



J A野菜出荷場における廃棄フィルム集団回収
パレット上に約1ton程度をまとめて保管する。



積み込み作業の様子 フォークリフトで
木製パレットの上でまとめて保管してい
た廃農ビ梱包を近くに運ぶ。



積み込み作業の様子 木製パレットの
上でまとめていた固定フィルムを外
す。



積み込み作業の様子 積み込みの最初は
コンテナの後ろの壁を開けて作業する。



積み込み作業の様子 農P0や異物が混
入、積み込みないように確認している。



積み込み作業の様子 2台のフォークリ
フトで同時に積み込み作業をしている。



積み込み終了 コンテナのトラックへ
の搭載



コンテナ搭載後のトラックの外観



搭載後にコンテナ上部にほろ(ネット資
材)を掛ける

【栃木県から茨城県園芸リサイクルセンターへの広域運搬処理風景】令和4年事業
廃農ビ3.8トン荷揚げ及び石田興業（株）中間処理工場、圧縮梱包機



廃農ビ運搬荷下ろし（茨城県園芸リサイクルセンター）令和4年2月22日 PM



7.4.4 令和5年度事業報告

(1) 第1回廃プラスチック処理検討作業部会（令和5年7月11日（水））

第1回廃プラ作業部会は部会長、関東4県、農水省、全農、事務局の14名が出席。令和4年度事業報告及び令和5年度事業計画について協議し、令和5年度事業計画にある広域運搬処理（群馬～茨城）を進め、現地調査を行なうこととした。同様に第2回部会、現地調査（高知）の日程を調整し、現地調査を実施することとした。

- ・情報交換の中で、茨城県園芸リサイクルセンター事業について説明があった。土地建物は茨城県で取得し、事業は茨城県農林振興公社が進めている。
- ・農ビ処理は現状約2,000t/年、農ポリ処理は令和元年で休止。農ビの再生処理作業はプロポーザルで決定し、A社に作業委託。グラッシュはB社に販売。
- ・茨城県として当面は現在の処理体制を維持する。令和4年度から令和8年度にかけて計画的に修繕予定。破砕機2台、洗浄機1台等を更新済。
- ・県外農ビの受入については検討と試行を継続する。分別が要求水準にない場合に産地ごとに料金格差をつけて対応するかどうか等。
- ・農ポリは処理業者への委託継続を想定。現在はサーマルリサイクルだが処理先は今後の課題。県の処理費補助は令和4年度で終了。
- ・韓国では農業由来の廃プラを一般廃棄物として国が処理していると聞き、我が国でも何らかの支援が欲しい。

(2) 第2回廃プラスチック処理検討作業部会 高知県現地調査（令和5年11月14日（火）～15日（水））

1) 概要

高知県は農ビ・農ポリのグラッシュ化を行う高知ビニール（株）があり、（一社）高知県農業用廃プラスチック処理公社が土地建屋受電装置を所有し（処理施設は高知ビニール）、県内から統一料金で収集している。安定操業のためには今以上に農ビの量を確保する必要があるため、四国全域のほか栃木県等の遠地からも受け入れている。全国に偏在する廃農ビ処理施設が万が一稼働停止した場合、受入施設候補になると思われる。

2) 高知県における取組み

- ・高知県は冬季温暖かつ平野部少ない（森林率日本一）地域特性から施設園芸率が高く、農業産出額約1千億円強のうち80%が園芸品目、このうち70%を施設園芸が占め、政策的に施設園芸の支援に注力。オランダ・ウエストランドを参考に、環境制御技術、データ駆動等を推進。反収を上げることで、施設面積が減少中でも産出額は維持～増加。
- ・（一社）高知県農業用廃プラスチック処理公社が県協議会の役割を担当。公社（県・市町村・JA他団体）と市町村協議会が集団回収を担当。収集運搬は、農ビは地域ごとに4社に委託、農ポリは（株）JAエナジーこうちが担当。高知ビニール（株）が再生処理を担当。系統外の農業者は高知ビニールに直接搬入することがある。
- ・農ビは高知ビニールでグラッシュ化し、床材原料として販売。

- ・農ポリは高知ビニールでグラッシュ化し、擬木、たこつぼ等の再生商品用原料として販売。マテリアルリサイクルが成り立っており全国的に珍しいが、市場規模が小さく現在の高知県のみ回収量だから可能な対応であること、燃焼用途と原料の取り合いが生じる恐れがあること、農ポリ処理自体が農ビの補完的取組でもあること等から、現状より拡大する意向は無い。
- ・高知ビニールでの農ポリの再生事業は、農ビだけでは成り立たなくなったことを理由に、平成18年から取組開始。平成22年に太平洋セメント土佐事務所のセメント製造中止に伴う農ポリの受入中止があり、高知ビニールへの回収量が増加。なお、太平洋セメントでは、その後農ポリの中間処理を開始し、王子製紙（徳島）へ供給。
- ・集団回収にあたり、JAの台貫の多くが更新時期を迎えており、生産量や廃プラ排出量が減少する中、どうしていくかが課題。簡易の計測器とするかどうか検討中。
- ・農ビの排出量減少に伴い、公社の今後の方向性を検討した。協議会員でもある日本ポリプロピレンフィルム工業会にも話を聞き、農ビが減少はしてもゼロになることはない見込みが高いため、公社は残った方が良い意見が多かった。どのように継続していくかは依然課題。
- ・処理料金について高知ビニールと公社で協議し、3年かけて上昇中。農業者の負担額は公社において県下一律で設定。農ビは運搬料込み 農ポリは処理費のみ。運搬費は平成30年に一度大幅な値上げ（5割増）を行い、現在の費用上昇分は未反映。運搬業者からの要望はまだあがっていないが、今後適宜変更していく予定。なお、積載が満車でない場合の運賃は公社から補填、また、地域（距離）ごとに異なる分はプールし、公社が徴収する際に統一にする。
- ・方向性として、全体的な排出量が減少していること等から、農ビ・農ポリをまとめて回収した方が効率的であり、農ビもJA エナジーこうちに集約できないか検討中。

3) 徳島県の取組み

- ・（公社）徳島県園芸振興資金協会の事業内容は、廃プラ、価格安定、果樹支援事業。
- ・県協議会は、（公社）徳島県園芸振興資金協会が担当。県・市町村・全農他団体・地域協議会等で構成（16地域協議会）。なお、県協議会に参加せず独自回収を行う協議会が7地域ある。
- ・地域協議会はJA・市町村が事務局を担当。市町村が積極的な地域もあるが、概ねJAが中心。
- ・処理業者は2年に一度入札により決定し、現在は、農ビは高知ビニール（株）、農ポリは太平洋セメント（株）土佐事務所。なお、近年3回は応札業者が減少しゼロだったこともあるため、応札がなかったときは随意契約。回収対象外品は地域協議会で対応。なお、農ポリには農薬空き容器が含まれる。
- ・農ビは減少傾向（令和4年：153t）、農ポリは増加傾向（令和4年：1,328t）。
- ・処理料金には、公社事務費や適正処理の啓発費用、現場での重機使用代等を含む。
- ・公社から協議会に、1回収当たり5,000円を助成。マルチ巻取り機や計量器購入に係る助成もある。
- ・JAが作業の中心となっている中、HC購入品等の扱い・商系の取組への巻き込みは課題。
- ・6月、9-12月の回収が多い。春エンジンのトンネル、カンショ鳴門金時のマルチが多いことによる。
- ・協議会の運営に対し県の助成があるものの、増額を要望している。

4) 高知ビニール（株）の施設運営について

- ・土地建物、受電設備は公社の所有（公社は高知ビニールから設料徴収）。再生処理・排水処理プラント設備は高知ビニールが所有。昭和47年以降、メンテナンスしながら使い続けている。50年使用の機器もあり、メンテナンスを自社で行っていることが低コスト運営になっている。
- ・各品目の処理機器について、選別～第1破碎～第1洗浄までは共通ライン。2週間程度ごとに清掃と整備をして、処理品を入れ替える。洗浄後は各処理ラインに分岐し、片方の処理を行っている間、もう片方のラインのメンテナンス・修繕を行う。ポリは白ポリと雑色系で分別処理。
- ・令和4年の回収量は、農ビ1,650t（うち県内650t、県外1,000t）、農ポリ920t（県内のみ）で毎年減少。
- ・もともと18時間操業(6:00-24:00)だったが、回収量減少に伴い、15時間(6:00-21:00)に短縮。プラントの常駐4人（朝晩2班）＋メンテナンス等作業員5～6人。
- ・安定操業のためには、農ビはプラス1,000tぐらいほしい。北海道まで営業行っただが、広すぎ難しい。今一番遠いのが栃木で、東北は2024年問題もあり現実的でない。農ポリは比重・運搬の問題やセメントや製紙等のサーマルの別需要も多く原料競争も出てしまうため、高知県内だけで拡大意図なし（グラッシュ化は市場が少ない）。
- ・安定的な経営・操業維持には、農ビ3,000t/年、農ポリ1,000t/年と試算。
- ・広域収集については、東北・北海道について排出量はあるが運搬がネック。栃木・静岡など関東までとの運搬では、野菜を出荷する帰りの便に積んでくることができ効率が良いが、都内まで行った後、東北へは行けないため、関東より北から高知に運ぶことは困難。また、栃木、愛知、和歌山、鳥取、兵庫、大阪については同県内で集約している中間処理業者がおり、中継点として機能している。
- ・地域によって排出品の厚み・色目は異なるが、工夫しながら処理可能。県外受入れの事前協議については、高知「県」でなくて高知「市」所管。22t/日×365日を上限で、まだ受入余力あり。
- ・農ポリについてペレタイズしない理由は、その必要がないから。グラッシュ、ペレットとも減容の手法であり、現在の需要家はこの形状で原料利用している。
- ・操業時間は長いが、工場操業に係る周辺住宅からの苦情なし。県外からの搬入が深夜(26時)になった際、トラックの積み下ろしで大きな音を立てた時にはクレームがあった。
- ・選別は手選別で概ね1～2名体制。異物はある。
- ・ふるいで大中小を分け、製品となるのは小のみ。大きいものはラインへ再投入等。床材は薄いため、グラッシュは粒度が細かく異物がないものでないと受けてもらえない。
- ・水の使用量が多く、汲上水800t/日＋工場処理リターン水を使用。農ビ1tの処理あたりに100tかかる計算。敷地の地盤沈下が起きている。汚水は高分子凝集剤で沈殿分離し、処理した水は再利用と近隣水路へ放流。
- ・高分子凝集剤については、アニオンカチオンを使用。薬品の変更に伴い、以前の硫酸バンドが不要となり、薬剤費削減ができた。
- ・残土について年200t程度最終処分(埋立)、脱水汚泥は年400t程度搬出（セメント骨材に再利用）。
- ・庭先回収を行う中国系業者は排水を垂れ流し。事業継続性も不透明で、不快感。

・栃木県（石田興業（株））からの農ビについて、茨城県が受入試行した時と概ね同じ形状・内容で、外から見た限りでも農ポリフィルムや灌水チューブ等のコンタミが多少ある。社長曰く「高知県内は長く指導してきたこともあり異物は少ない。栃木県は『標準』の状態」。これまでの調査から、同一業者が長く分別等を指導してきた茨城・千葉・高知・宮崎等は異物が少ないが、地域ごとに処理委託業者が異なるため、この程度の異物が含まれる分別レベルが一般的と推測された。



①原材料投入場所



②洗浄ライン



③送りスクリーン



④工具類の整理



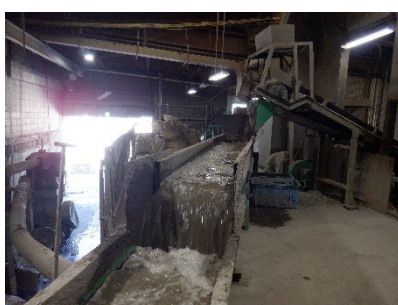
⑤原料廃農ビ



⑥再生品



⑦1次破碎



⑧1次洗浄



⑨充填

5) 太平洋セメント（株）土佐事務所の施設運営について

- ・以前はセメント製造用の燃料としていたが、土佐事務所では平成22年にセメント製造を中止し、農ポリの中間処理事業を実施。破碎後圧縮梱包し、フラフ燃料として売却。洗浄なし。
- ・農ポリのほか、産廃の廃プラを混合。農ポリはほとんどが徳島県から。分別はほぼ出来ている。

- ・売り先がセメント燃料、ボイラー燃焼用燃料のため、塩素含有を低くさせる必要があることから、農ビは受け入れていない。また、硬質はカロリーが高く燃料としては良いが、フラフ燃料としてはやや扱いづらいため、少量を混ぜながら処理しており、多すぎると困るところ。
- ・セメント製造用燃料だった場合の利用方法については、セメント製造には大量の燃焼エネルギーを要し、おおよそ 1t 製造に 100kg の燃料が必要となる。この燃料削減のために廃プラの使用を開始したのがはじまり。セメント製造の過程で、約 100m の大きな円筒形機器（キルン）内に、セメントと一緒に、直接廃プラ等燃料を吹き込む形。セメントの成分は、カルシウム、アルミ、鉄、シリカの 4 つで土と似ており、廃プラを燃料として投入すると、プラの部分は燃え尽き、土だった部分は原料として混ざることができるため、効率も良い。土の付着は、破碎時は困るが、燃料としては困らない。なお、地域の土壌特性と推測されるが、関東より土の付着量が少ない。



①社屋



②破碎機



③回収廃プラ

(3) 第3回低コスト廃プラスチック処理検討作業部会（令和6年2月14日（水））

第3回廃プラ作業部会は部会長、関東4県、農水省、全農、事務局の13名が出席。

情勢報告として農水省から「国際情勢」中心に報告があり、竹谷委員長から「処理業者の倒産・撤退・休業に関するリサーチ」及び茨城県の小林係長から「廃プラ適正処理推進に係る事例調査結果と今後の展望」について報告があった。どれもよく整理された情報であり、出席メンバーから積極的な質疑もあり、情報共有できた。

このほか、令和5事業年度報告（案）、令和6年事業計画（原案）についても協議した。

(4) 広域運搬処理に向けた現地調査について

今年度の現地調査は、群馬県（第1回）、千葉県（第1回）の調査を実施した。

- ・群馬県調査を令和5年7月12日に実施した。候補となる地域協議会・処理企業と打合せを実施したが、広域運搬処理に向けては課題もあり、継続検討することとした。廃農ビは、いちご農家がよく使っているとのことであった。
- ・千葉県調査を令和6年1月29日～31日に実施した。千葉県協議会（県庁、千葉園芸プラスチック加工（株）、JA全農ちば）とは情勢認識と各情報の共有を図り、（令和6年度広域運搬処理事業他）について打合せを実施した。市町村協議会（3市町村）やリサイクルの多様化を進める企業（3企業）を訪問し、リサイクルの多様化に向けた打合せを実施した。

令和5年度みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業費補助金等のうち
スマート農業の総合推進対策のうちデータ駆動型農業の実践・展開支援事業
(スマートグリーンハウス展開推進)
事業報告書

令和6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 4階