

コンソーシアムだより

大阪公立大学植物工場研究センター
No.135 2025年2月17日発行

目次

- ・（報告）第66回コンソーシアム研修会「現地視察研修会-関西近郊編-」 -1-
- ・ 2024年度活動報告 -2-
- ・ 今後の抱負 -2-
- ・（報告）2024年度スマートグリーンハウス人材育成研修実績 -3-
- ・（案内）施設見学会について -4-
- ・「大規模施設園芸・植物工場 実態調査・事例調査」報告（令和6年3月発行）その6 -5-

（報告）第66回コンソーシアム研修会「現地視察研修会-関西近郊編-」

1月30日（木）、PFCコンソーシアム法人会員の伊東電機株式会社を訪問しました。今回の視察では東山第二工場にあるイノベーションセンター、また丸山第三工場に併設されている、人工光型植物工場とイチゴのハウスを見学し、さらに、千葉県にある地下空間を利用した習志野ファームvechica（ベチカ）からは、中継で繋いで、現地の様子をオンラインで拝見させていただきました。

イノベーションセンターでは、伊東電機株式会社のコア技術の「MDR（パワーモーラ）」とその制御技術、ソフトウェア技術を活かした「MDR式マテハン」という物流現場で使用されている実物の機械を体感させていただきました。

次に向かった人工光型植物工場でも、栽培に使用されるトレイの搬送に伊東電機株式会社の技術が活用されていました。こちらではレタスのほか、4種類の薬物野菜が育てられていました。様々な品種の栽培に取り組み、うまくいったもの、そうでないものも結果を公表されていました。ここで栽培されたレタスは、兵

庫県の植物工場関連では初めて兵庫県認証食品（ひょうご推奨ブランド）を取得されています。拝見させていただいた植物工場は、モデル工場として徹底した低コストの実現を目標とされていました。

次に、イチゴの栽培ハウスでは、周年生産を目指されているとのことで、現在夏に収穫するイチゴの研究が進められていました。視察時は、兵庫県で育種された「あまクイーン」が栽培されていました。今年の春から組織培養で育成した苗を定植し、栽培を開始するとのことでした。ハウス内では他に加西市の花「サルビア」の栽培研究がおこなわれていました。イチゴ栽培の自動化研究についても、最近まで行われていた実験を映像で拝見しました。人が収穫のために動くのではなく、搬送システムを利用して、イチゴの栽培トレイが収穫場所まで動く方式をご紹介いただきました。収穫後は自動的に栽培場所にトレイが戻るため、例えば車椅子に乗った人でも作業できるメリットがあります。

先述のvechicaでは、地上で育苗したレタス苗を定植後に地下に移動させる方式で栽培しています。搬送装置を駆使し、人手のかからない植物工場を目指しているとのことでした。このように、農業にも「MDR（パワーモーラ）」が活かされ、様々な技術開発が行われていました。

今回の研修会では、自動搬送を中心とした自動化の取り組みなど様々な活動をご紹介いただき、有意義な機会となりました。最後になりますが、視察をお引き受けいただいた伊東電機株式会社の会長様、社長様はじめ、ご対応いただいた皆様にお礼申し上げます。



イノベーションセンター

2024年度活動報告

○植物工場研究センターコンソーシアムの活動

コンソーシアム研修会・PFCサロン等

- ・6月5日（水）業界仕事理解セミナー
- ・7月3日（水）第63回研修会「2023年度共同研究等の成果発表会」
- ・8月22日（木）第64回研修会「企業研究関連シーズ発表会」
- ・9月13日（金）第22回 PFCサロン
「社会課題の解決に向けた新産業創出を目指した都市農業への挑戦」
- ・12月9日（月）第23回 PFCサロン
「学生の「ものづくり課外活動」に対する生産技術センターの支援」
- ・11月14日（木）～11月15日（金）第65回研修会「現地視察研修会-福島県-」
- ・1月30日（木）第66回研修会「現地視察研修会-関西近郊版-」
- ・コンソーシアム会員および社会人を対象としたニュースレターを発行（隔月）
- ・オンデマンド配信

第3回 5月14日（火）～20日（月）「光環境と植物」

第4回 2月3日（月）～10日（月）「土壌・植物・大気間の水の流れー水ポテンシャルの話ー」その1

植物工場に関連する各種勉強会の開催

展示会への出展

- ・7月24日（水）～26日（金）「施設園芸・植物工場展GPEC2024」
 - ・11月26日（火）～28日（木）「アグリビジネス創出フェア2024」
- コンソーシアム会員PRボード※2025年1月末日時点 総法人会員42社

○植物工場研究センターの活動

研究・技術開発の推進

・植物工場研究センターを活用した企業との共同研究の実施人材育成はじめのいっぽ栽培研修

- ・5月28日（火）～7月2日（火）
- ・1月22日（水）～2月26日（水）

農林水産省 スマートグリーンハウス展開推進

- ・7月31日（水）「植物工場・スマート農業の現状と課題」
- ・8月30日（金）「植物工場における環境計測・制御」
- ・10月16日（水）「世界から見た植物工場」
- ・12月10日（火）「みどり戦略・植物工場・スマート農業の未来」

植物工場の基礎・応用

- ・6月20日（木）「植物応答計測の基礎」
- ・10月30日（水）「Raspberry Piを利用した環境計測と制御」
- ・3月6日（木）「資源循環型植物工場」

普及・啓発活動 見学会実施 105回 ※2025年1月末日時点

生産現場の支援 相談件数 21件 ※2025年1月末日時点



PFCサロン 農場視察の様子



人工光型植物工場視察の様子



はじめのいっぽ栽培研修の様子



セミナーの様子

今後の抱負

当センターでは、当初のC20、C21棟（第1フェーズ）、量産実証評価施設としてのC22棟（第2フェーズ）、都市農業モデル実証型研究施設としての南花田ラボ（第3フェーズ）を連携させながら、コンソーシアム会員を含む共同研究、勉強会などを通じて、初期の環境制御技術開発から、情報技術の有効活用による自動化や人的資源管理技術、多品種や高機能性植物の生産技術、物質循環型植物生産技術などの開発へと進展しています。また、本センターのミッション、1) 産官学民連携による研究・技術開発の推進、2) 教育・研修事業による人材育

成、3) 植物工場に関する普及・啓発活動の推進、4) 生産現場の支援も継続しています。今後さらに、農林水産省が策定した「みどりの食料システム戦略」に基づき、我が国における持続的な食料安定供給に貢献できる植物工場を目指して、活動を強化していきたいと思えます。特に野菜のみならず複合的な食料生産の場としての、さらには環境と調和した植物工場の社会実装に向けて、コンソーシアム会員の皆様のご支援、ご協力をお願いします。（センター長 北宅善昭）

(報告) 2024年度スマートグリーンハウス人材育成研修実績

植物工場研究センター（PFC）では、数年前より「スマートグリーンハウス人材育成研修」と題し、スマートグリーンハウスの展開促進に関する基礎、実務、展望の知見・情報を提供することを目的としてセミナーを開催しており、本年度も、農林水産省「令和6年度スマートグリーンハウス展開推進」の関連事業を一般社団法人日本施設園芸協会から受託し、同協会との共催で実施しました。

本年度は、植物工場のあり方について、現状把握や将来像を模索するヒントとなるような内容を中心に、計4日開催しました。各開催日のテーマは以下のとおりです。

日程	テーマ
7月31日	「植物工場・スマート農業の現状と課題」
8月30日	「植物工場における環境計測・制御」
10月16日	「世界から見た植物工場」
12月10日	「みどり戦略・植物工場・スマート農業の未来」

講師の方々は、各分野に深い知見をお持ちの方々をお招きし、10月は「スマートグリーンハウス人材育成研修」としては初めて海外（韓国、中国）の大学教授から講義をいただきました。

各開催日では3講義（各、講義60分＋質疑応答15分の構成）に加え、新たな試みとして、PFCセンター長がコーディネーターとなり、当日の講師の方々と総合討論を行う時間を設け、活発な意見交換がなされました。

研修形式は、10月はZoomを用いてリアルタイムで視聴するオンライン型、それ以外はハイブリッド型（現地参加型とオンライン型を併用）で開催する予定でしたが、台風襲来により8月もオンライン開催のみに変更としました。その際、直前の変更とはなりましたが、講師・受講生の方々も問題なくオンラインに対応していただき、無事に日程を終了することができました。

受講生募集としては、1日単位での申込とし、対象者は、植物工場に関係のある方々のみならず、農業従事者や農業経営者、農学に関係のある研究者、学生、一般の方々を対象に幅広く受講者を募集しました。計4日間の延べ出席者は62人、1日平均15.5人となりました。ハイブリッド型は一昨年度から採用していますが、傾向としてオンライン型を希望される方が多く、今後の開催形式を検討する必要があります。

昨年度と同様、毎回の講義後にアンケート調査を実施しました。その結果は以下のとおりです。

まず、セミナー全体の満足度では、「満足」が28%、「やや満足」が47%と、合わせて74%となり、昨年度と同程度に高い評価を得ることができました。

受講者の所属では、「企業」に属している人が最も多く、全体の84%を占めました。次いで「教育・研究機関」が9%、「教育・研究機関」が9%、「行政・普及指導機関」が5%、「生産者」および「農協（JA）」はともに0%でした。

受講前に期待したことで、「今後取り組む予定の業務等への参考とするため」が44%、「現在取り組んでいる業務等の改善のため」が33%、「現時点で取り組む予定はないが、将来の業務等への参考とするため」が11%、「今後、指導者として取り組むため」が8%でした。この結果は、企業に所属する受講者が多かったことに起因すると考えられます。

ハイブリッド形式での開催は、オンラインを利用して全国の広い地域からご参加いただき、また現地では講師との有意義な情報交換の場を提供することができました。

来年度の開催内容は未定ですが、現地視察の復活やオンデマンド配信等、新しい方式も検討したいと考えています。



写真1：講義の様子



写真2：総合討論の様子

(案内) 施設見学会について

PFCでは、中百舌鳥キャンパスに設置されているC20棟、C21棟、およびC22棟の一部をご覧いただける見学プログラム（有料）を設けており、人工光型植物工場や養液栽培と魚の養殖を組み合わせた「アクアポニックス」など、最新の栽培技術を見学していただけます。また、見学後はPFC関係教員による質疑応答の時間を設けており、みなさまからの質問にお答えしています。

施設を「見る」だけの見学ではなく、双方向に知識を深めていただける場となっています。

2024年は見学者数が伸びた1年でした。また訪日観光客数が過去最高になったこともあり、国内だけでなく海外からもたくさんの方にご参加いただきました。

すでに見学会に参加された方もおられるかと思いますが、ここでは現在実施している、さまざまな見学プログラムについてご案内します。

・一般見学会

個人や少人数のグループを対象にPFCの定める指定日に開催しています。一般見学会は毎月開催しており、都合のいい日を選んで参加していただけます。昨年8月には子供向けの一般見学会も開催しました。夏休みの自由研究で水耕栽培にチャレンジする親子や、植物工場に興味がある中高生に大変好評でした。

・団体見学

10名以上のグループを対象に、希望日で日程調整します。開催日が調整できるので、ツアー旅行や研修会の一部に組み込むなど、予定に合わせる事が可能です。

生産者の方はもちろん、事業への導入を検討されている民間企業やエンジニアの方、シニア大学などの生涯学習等、多方面からさまざまな目的で参加されています。

・学校行事

学校を対象としたプログラムで、団体見学と同様、希望日で日程調整します。

昨年は多くの学校にご参加いただきました。関西方面への修学旅行に組み込んで遠方から来られる高校や、大学や専門学校の課外授業として、また将来の進路を見据えたキャンパス見学の一環として毎年来ていただく高校もあります。

・通訳同行

海外からの訪問で、通訳を介した案内を希望される団体を対象としたプログラムです。こちらも団体見学と同様、希望日で日程調整します。昨年は、韓国、中国、タイから多くの方が訪問されました。日本の農業や高品質で安全な野菜、植物工場の農薬を使用しない栽培方法に関心の高い方が多く、熱心に質問されていました。

見学プログラムの流れ

① PFC紹介動画視聴

集合した後、まずは会場でPFCの取り組みなどを紹介した動画をご観いただけます。見学コースでは立ち入らない、工場内部の栽培棚や作業の様子、播種から収穫、出荷までの流れも分かりやすく解説しています。海外の方向けには英語字幕をつけたものをご用意しております。

② 施設見学

紹介動画視聴後に、施設見学がスタートします。スタッフの案内により、アクアポニックスや人工光型植物工場等を見学します。装置や植物などの写真撮影も可能です。普段は立ち入ることのできない大学の研究施設を見る貴重な機会ですので、気になる箇所があればじっくりご覧ください。（※動画撮影、録音、SNSへの投稿、見学コース以外の撮影はご遠慮ください）



見学の様子



アクアポニックス

③ 質疑応答

施設見学終了後は会場に戻り、PFC関係教員による質疑応答を行います。施設見学をふまえた質問や、植物工場や農業に関する質問など、専門的なことから簡単なことまでなんでもご質問いただけます。ここで見学中に感じた疑問を解消していただき、見学プログラムは終了となります。



質疑の様子

見学に参加するにはPFCのホームページにある、申し込みフォームからの事前予約が必要です。

2025年は大阪・関西万博が開催され、万博と組み合わせで見学に訪れる方が増加すると予想されます。まだ植物工場をご覧になったことのない方、興味のある方はぜひ参加されてみてはいかがでしょうか。

PFC一同みなさまのお越しを心よりお待ちしております。

「大規模施設園芸・植物工場 実態調査・事例調査」報告（令和6年3月発行）その6

一般社団法人日本施設園芸協会から、標記の報告が発信されました。ここではその内容を、日本施設園芸協会の許可をいただいて、数回に渡って連載します。今回は今年最終号です。

(4) コスト構造

① 栽培形態別コスト比率⁸

収支要因の一つである費用面の分析として、事業者のコスト構造分析を行う。全体で最もコストの比率を占めているのは、人件費であり、栽培形態別に見ても、太陽光型、併用型、人工光型のいずれも約 33~36%を人件費が占める。次いで、太陽光利用合計で見たときにコスト比率が大きいのが種苗・資材費（17%）である。また、人工光型において電気コストの比率が前年同様に 28%と高い比率となり、131%と大幅に増加した昨年度のコスト構造前年比と比較しても、今年度 111%と高止まりしていることがわかる。また、物流光熱費については昨年度 124%に対し、今年度さらに 138%と増加が続いている。

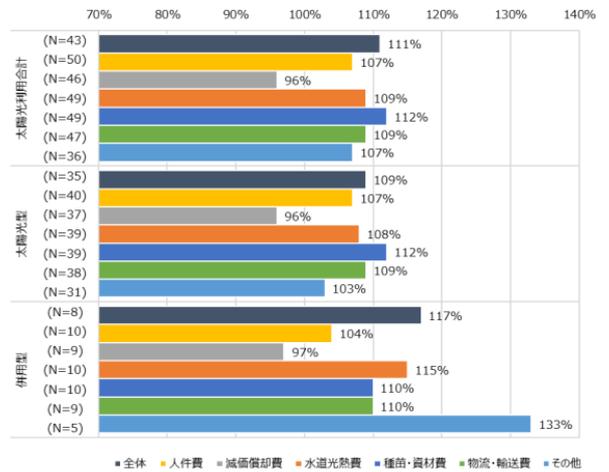
コスト構造全体の前年比も、太陽光型で 109%、併用型で 117%、人工光型で 107%と増加している。

また、人工光型では、人件費、電気コストに続き、減価償却費（14%）の占める比率が大きい。人工光型における電気コストの内訳は、照明 59%、空調 32%、そしてその他 9%となっている。

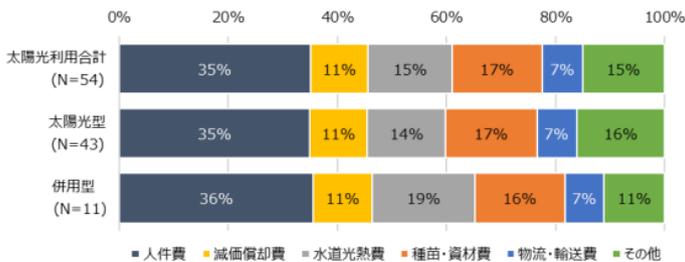
なお、「その他」の費目には、消耗品費、修繕費、賃料などが挙げられている。



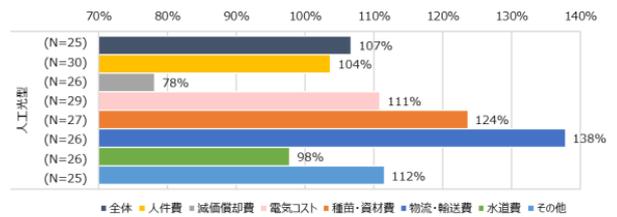
図表 104 電気コストの内訳 (人工光型)



図表 105 栽培形態別コスト構造前年比 (太陽光型・併用型)



図表 102 栽培形態別コスト比率 (太陽光型・併用型)



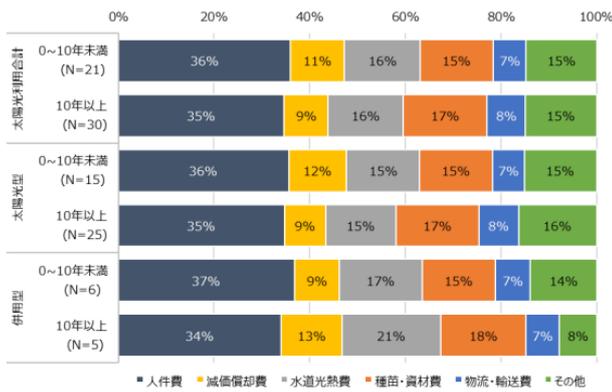
図表 106 栽培形態別コスト構造前年比 (人工光型)

② 栽培年数別コスト比率

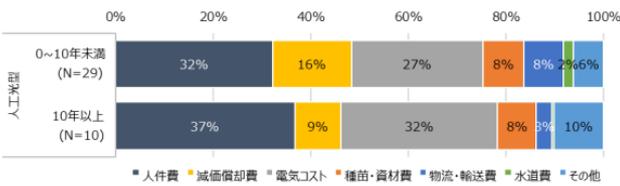
栽培年数別コスト構造をみると、太陽光利用合計、人工光型ともに栽培年数が 10 年以上の事業者では、10 年未満の事業者と比較して、減価償却費の比率が低下している。施設及び各種設備の償却期間を終えたことで、費用負担が減少していることがわかる。

なお、その他のコストの内訳としては、保険料、地代・施設賃料、指導料などが挙げられた。

8 当項目における「コスト比率」は、調査票において全コストに占める各費用の比率に関する回答の平均値であり、実際の金額をもとに分析したものではない。



図表 107 栽培年数別コスト比率 (太陽光型・併用型)

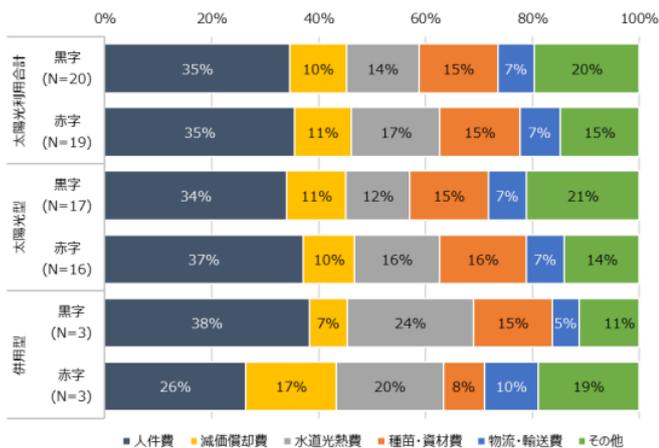


図表 108 栽培年数別コスト比率 (人工光型)

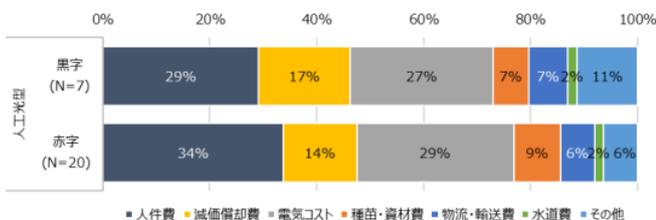
③ 決算別コスト比率

決算別にコスト構造を比較したものが下図である。黒字・赤字事業者間で、「その他」を除きコスト比率の差が 10%を超えているのは、併用型の人件費と減価償却費であった。太陽光型と人工光型では、すべて 5%以内の差におさまっている。

黒字としている事業者の「その他」の内訳には、修繕や賃賃料などの内訳が挙げられており、変動費のコストを削減した上で、栽培環境の向上を図っていることが推測される。



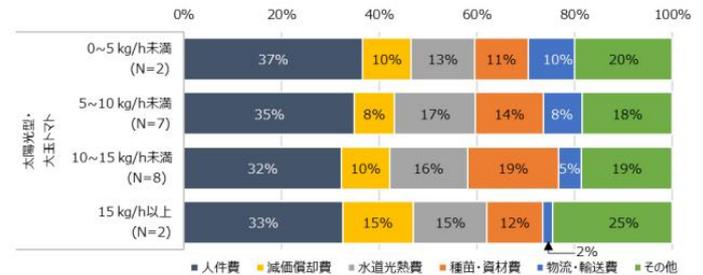
図表 109 決算別コスト比率 (太陽光型・併用型)



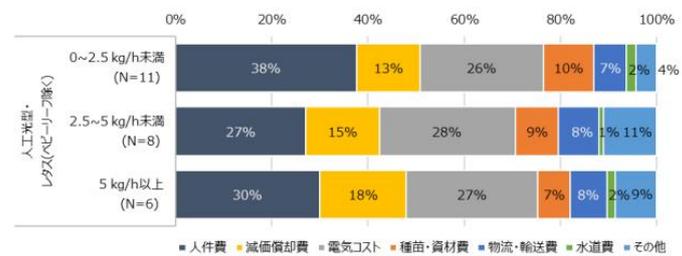
図表 110 決算別コスト比率 (人工光型)

④ 労働時間当たり生産量別コスト比率

太陽光型のトマト栽培 (大玉トマト) と人工光型のレタス類栽培 (ベビーリーフを除く) について、労働生産性 (労働時間 1 時間当たり生産量) の水準に応じたコスト構造を示したのが下表である。特に人工光型では時間当たり生産量が 2.5 kg 未満の人件費比率が大きい。



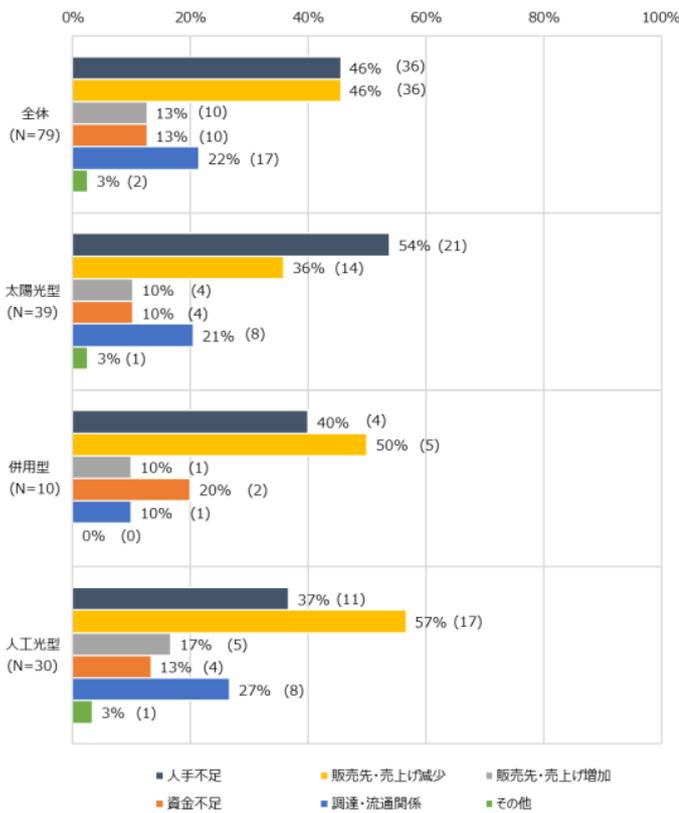
図表 111 労働生産性別コスト比率 (太陽光型・大玉トマト)



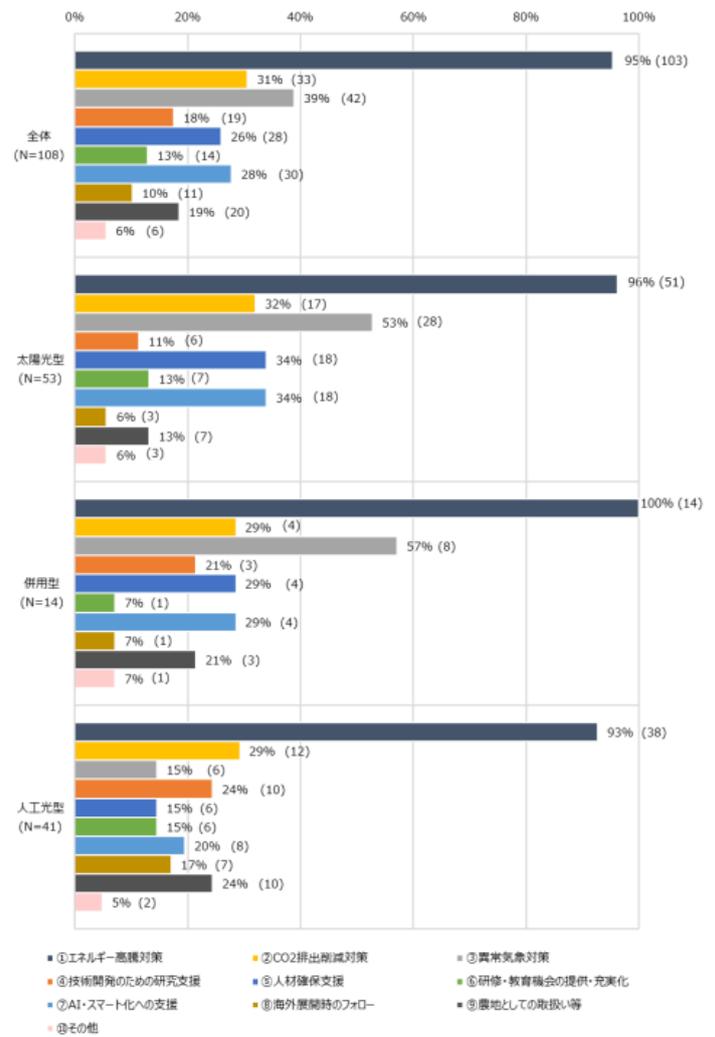
図表 112 労働生産性別コスト比率 (人工光型・レタス類 (ベビーリーフを除く))

(5) 新型コロナウイルス感染症拡大による影響および対策

新型コロナウイルス感染症拡大による影響について、販売先・売上げ減少が太陽光型で 36%、併用型 50%、人工光型が 57%を占める。人手不足については、特に太陽光型で 54% と半数を超えたほか、併用型では 40%、そして人工光型は 37%を占めており、全体でも 46%を占めている。また、太陽光型、人工光型では、調達・流通関係への影響が 20%以上 となっている。一方で、前年度よりも特段の影響がないという回答もみられた。会議・講習等のオンライン化や、急な欠勤などの対策として業務のマニュアル化・共有化が進んだといった意見も見られた。



図表 113 新型コロナウイルス感染症拡大による影響/それに対する対策
*複数回答を含む



図表 114 施設園芸に係る国の支援措置に対する要望
*複数回答を含む

(6) 施設園芸に係る国の支援措置に対する要望

施設形態にかかわらず、ほぼ全事業者がエネルギー高騰対策への対策を要望し、CO₂排出削減 対策への要望も高い。太陽光型、併用型では次いで異常気象対策が挙げられており、社会全体の課題に対して、単独では対応しきれない課題に対し、国や行政の手助け、主導を望む事業者が多い。そのほか、太陽光型、併用型では人材確保支援、AI・スマート化への支援（例：無料アプリの提供や教育人材の派遣など）、人工光型では技術開発のための研究支援、農地としての取扱いを望む回答も多かった。

PFCセミナー植物工場の基礎・応用「資源循環型植物工場」のご案内

2025年3月6日（木）13:15-17:00

プログラム:

- 講演1 13:15~14:15 アクアポニックスの植物工場への適用と海産魚介類陸上養殖への応用
遠藤 雅人 氏 (東京海洋大学 海洋生物資源学部門 准教授)
- 講演2 14:20~15:20 アクアポニックスのこつ
和田 光生 氏 (大阪公立大学大学院 農学研究科 准教授)
- 講演3 15:25~16:25 食品残渣で生育した昆虫を原料とする次世代魚類養殖飼料
大福 高史 氏 (大阪府立環境農林水産総合研究所 食と農の研究部 飼養技術開発グループ 主任研究員)
- 総合討論 16:30~17:00 コーディネーター北宅善昭 (植物工場研究センター長)

開催方法: オンライン開催 (Zoomミーティング)

参加費: 10,000円 *PFCコンソーシアム会員は無料

詳細・お申込み方法は、上のQRコードよりご確認ください。

