

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.134 2024年12月16日発行

目次

- ・（報告）第65回コンソーシアム研修会「現地視察研修会」 -1-
- ・（報告）PFC×大阪ヘルスケアパビリオン “ヘルシードリンク” レシピコンテスト -2-
- ・（報告）第23回PFCサロン -2-
- ・（報告）PFCセミナー植物工場の基礎・応用「Raspberry Piを利用した環境計測と制御」 -4-
- ・（報告）アグリビジネス創出フェア -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5 -5-

（報告）第65回コンソーシアム研修会「現地視察研修会」

今年度1回目の「現地視察研修会」は一泊二日で福島県を訪問しました。その概要を以下に記載いたします。

開催日時

2024年11月14日（木）～15日（金）

視察先

株式会社KiMiDoRi

株式会社A-Plus

福島県農業総合センター

三進金属工業株式会社 福島工場

・株式会社KiMiDoRi

東日本大震災後、福島県双葉郡川内村に農業再生のために設置された閉鎖型植物工場を視察しました。

栽培種は、レタスを主とし、ハーブ類も生産されています。

最大約8,000株/日を生産することができる施設で、栽培室を4部屋設け生産しており、生産物は地域の小売店や飲食店に向けて出荷されています。

・株式会社A-Plus

2020年12月福島県田村市で稼働した「Farm & Factory TAMURA」は、A-Plusが運営しており、その閉鎖型植物工場を視察しました。

独立した栽培容器の自動搬送システムを採用した独自のシステムで約1.4トン/日の葉菜類を生産しており、播種から定植、収穫、包装、梱包、出荷まで、最先端技術を取り入れています。

・福島県農業総合センター

福島県農業総合センターでは、植物工場に関連する研究2課題、「夏越しが可能で20t/10aを確保できる施設

キュウリの簡易な隔離床養液栽培」、「キクの電照栽培における光源について」の説明と、センターの施設を紹介いただきました。

・三進金属工業株式会社 福島工場

コンソーシアム代表幹事の三進金属工業株式会社の福島工場を訪問しました。

所在地は福島空港から程近い、石川郡平田村で7万坪の広大な敷地内に、4棟の大規模工場を中心として、宿泊・文化施設も含めて、様々な施設が設置されています。

今回は三進金属工業株式会社の主力商品である低コスト高機能スチールラックの製作現場を拝見しました。

また、福島県の地元住民の集いの場として、敷地内に建設された「三進煙石コミュニティセンター緑正館」も見学しました。

地元住民に寄り添った活動を幅広く展開されており、感銘をうけました。



視察の様子

(報告) PFC×大阪ヘルスケアパビリオン “ヘルシードリンク” レシピコンテスト

例年開催しているPFC主催のレシピコンテストですが、今年には2025年大阪・関西万博の『大阪ヘルスケアパビリオン』のテーマ“健康”にちなんで、野菜や果物に含まれる機能性成分に着目した“ヘルシードリンク”レシピコンテストとして実施しました。

8月に参加希望者を募集し、生活科学部、生活科学研究科の学生11名（計6チーム）の参加となりました。約3ヶ月かけてドリンクレシピを考案し、中間発表による改良を加えて、最終的に11レシピが提案されました。11月4日の白鷺祭（大学祭）にて公開でコンテストを開催し、学生によるプレゼンテーションと試食により審査しました。審査結果は以下の通りです。

【レシピ部門】

最優秀賞：パープルパワースムージー

優秀賞：アップルパイ風柿スムージー

奨励賞：しょうが香る秋のホットスムージー、
キャラシャキ山吹スムージー

【チーム部門】

最優秀賞：DAI QIYUNさん

優秀賞：Neo Vege、ヘルシーライフサポート

【審査員特別賞】

いちごサクラスムージー

安らかな春ドリンク

審査員を務めた増田大阪府立大学名誉教授からは「楽しみながらおいしく食べて、それが健康につながった」、



集合写真

辻調理師専門学校尾藤室長からは「『春・秋』『万博』といった、事前に設定されたテーマに対して、海外の方などを想定して考えられたレシピになっていた」、辻調理師専門学校の大引教授からは、「日本料理にすぐ出せそうなものもあり、料理という視点で審査した。例えば、豆腐を使ったものは白和えに近く、スムージーは食材をすりつぶして出汁でのばした『すりながし』に近く、なじみがあるものだった」とそれぞれ講評がありました。

今回入賞したレシピの中から数点が選出され、大阪ヘルスケアパビリオン内に設置予定のデモキッチンにて紹介・提供される予定です。



出品作例

(報告) 第23回PFCサロン

12月9日（月）に本学の中百舌鳥キャンパス内に新設された生産技術センターで第23回PFCサロンを実施しました。工学研究科の小木曾望教授より、【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】について話題提供いただき、また、生産技術センターの施設を紹介いただきました。

生産技術センターには、最新の機械が導入されており、実験器具、実験装置の部品をはじめ、ウィンドミルクラブ（鳥人間）の機体に使用している部材等を製作されています。学内だけではなく、学外からも依頼を受け製作されているとのことでした。

話題提供では、小木曾教授がセンター長を務められている「小型宇宙機システム研究センター」の紹介もいただきました。

PFCサロンの終了後には近隣の会場で情報交換会を開催しました。PFCサロンは、本学の教員とPFCコンソーシアム会員の交流の場として開催していることもあり、情報交換会では多岐にわたり様々な情報を交換することができました。



見学の様子



話題提供時の様子

最後に、今回お忙しい中、お時間を割いていただきました小木曾教授に、この場を借りてお礼申し上げます。

(報告) PFCセミナー植物工場の基礎・応用「Raspberry Piを利用した環境計測と制御」

講師：大阪公立大学大学院 現代システム科学研究科教授 大山 克己

日時：2024年10月30日（水）13：30～16：30

Raspberry Pi（ラズベリーパイ、ラズパイ）は手のひらほどのサイズの小さく低価なコンピューターで、様々なセンサーや装置と組み合わせることにより、植物周辺の環境を計測し、最適な栽培環境を作り出すことが可能になります。このセミナーでは、実際にラズパイを使って、センサーや装置の組み立て方および簡単なプログラムの書き方を学習し、植物の周辺環境を計測および制御する方法を体験していただきました。

実習は3人ずつ、3組に分かれて行なわれ、1)実習内容の簡単な説明、2)グループ内で同じ画面を見ながらプロ

グラム作成、3)プログラム実行により装置が想定どおり稼働するかどうかの確認、といった流れでおこなわれました。

参加者の方々のラズパイやプログラミングの経験は様々だったようですが、どのグループも無事に接続装置の稼働を確認して、研修を終えておられました。アンケートでは概ねご満足いただけたようで、今後の実務の参考になったといった旨のコメントもありました。



実習を指導する大山教授



実習の様子

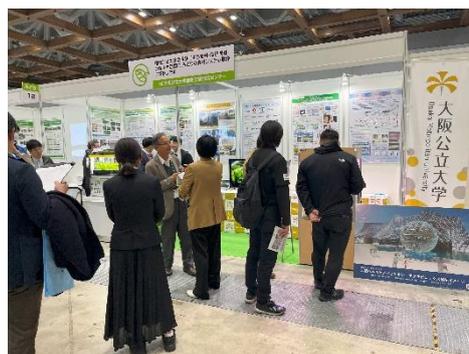


参加者による装置の接続をサポートする大山教授

(報告) アグリビジネス創出フェア

農林水産省主催のアグリビジネス創出フェア2024 (Agribusiness Creation Fair 2024) が東京ビッグサイト 南 2 ホールにおいて11月26日（火）～28日（木）の3日間で開催され、大阪公立大学植物工場研究センター (PFC) は「みどりの食料システム戦略」エリアで出展しました。展示会全体で約130の団体が出展し、盛況な3日間でした。PFCはパネル展示とデモ展示にて参加しました。

パネル展示では、PFCの概要、PFCコンソーシアムPRボードと会員紹介、また、PFC施設を利用した共同研究を紹介しました。



展示ブースの様子

デモ展示では、物質循環プロジェクトから「アクアポニックスの研究紹介」、最適化空調プロジェクトから「個別空調Systemの栽培装置」と「気流の見える化と流体シミュレーションモデルの紹介」を展示しました。

また今回は、展示会の企画「ビジネスチャンス発掘ツアー」にPFCのブースが選ばれ、センター長がツアー参加者に向けて研究内容等を説明しました。参加者の皆様はとて熱心に耳を傾けられていました。

展示会で得た情報等の成果が、今後の共同研究の進展や技術交流に活かされることを期待します。

最後になりましたが、展示準備や会期中の運営等にご協力いただいた皆様に感謝申し上げます。



展示会の様子

「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5

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。

助金や雇用就農資金、経済産業省ものづくり補助金など多岐にわたる事業が挙げられた。一方で、行政等の補助金を利用していないと回答した事業者も全体で27%、人工光型では特に多く全体の48%であった。

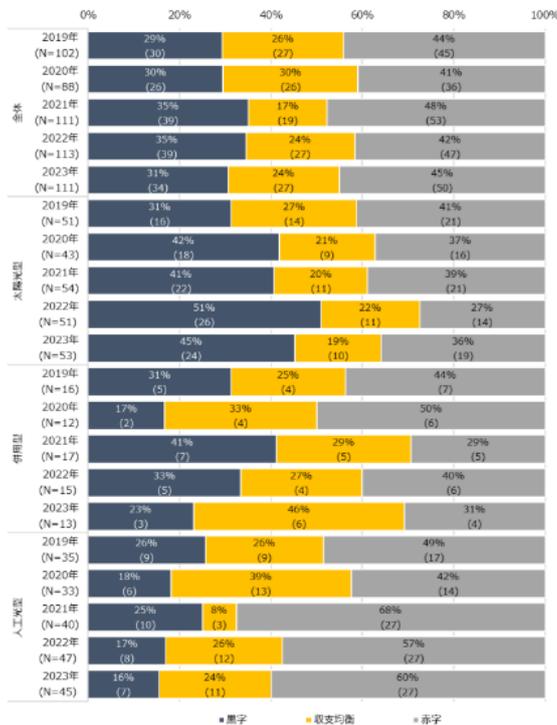
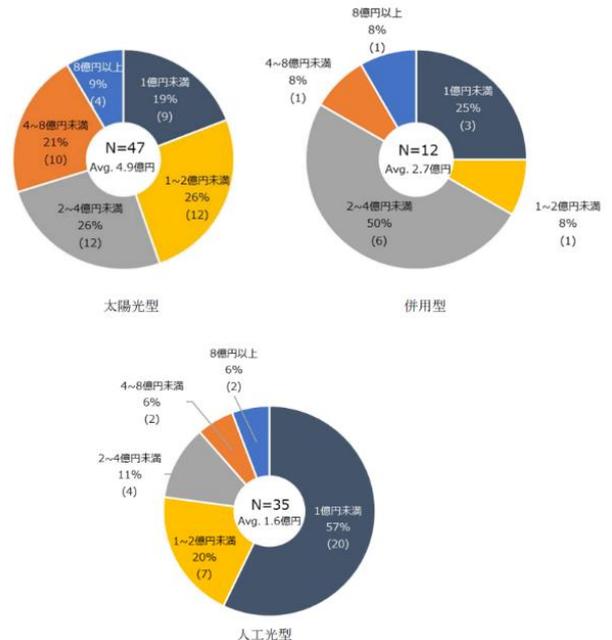
（3）経営状況

① 直近の決算

直近の決算をみると、今年度の黒字・収支均衡の事業者は、全体で55%と半数を上回る。太陽光型および併用型では、それぞれ64%、69%が黒字か収支均衡としており、太陽光型の黒字は約45%となっている。

黒字と回答した事業者のうち、太陽光型は栽培面積、栽培品目ともに分散しているが、井水の利用率が大きく、収支均衡・赤字事業者を含む全太陽光型事業者の平均水道光熱費比率（15%）と比べると水道光熱費比率は若干だが低い（12%）。併用型は品目や規模に共通点はなかった。

人工光型では、栽培実面積が1200㎡から17,000㎡程度の主にレタス類を栽培している中・大規模の黒字と回答した施設は、人工光型全事業者の人件費のコスト比率（33%）と比較すると、29%と若干低い。

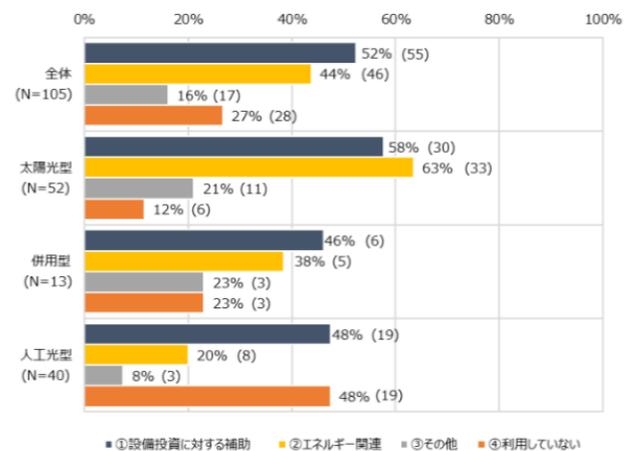


図表 84 直近数年の決算

さらに、事業者ごとの売上の比率については下図の通りで、太陽光型の平均が4.9億円、併用型が2.7億円、そして人工光型が1.6億円であった。

活用している行政等の補助金の使途においては、いずれも設備投資に対する補助を活用している比率が大きいことが分かった。エネルギー関連の補助についても、全体で44%、特に太陽光型では63%が活用している。

その他の内訳では、例えば肥料高騰対策、燃料高騰対策、農林水産省の次世代施設園芸導入加速化支援事業補



図表 86 活用している行政等の補助金
*複数回答を含む

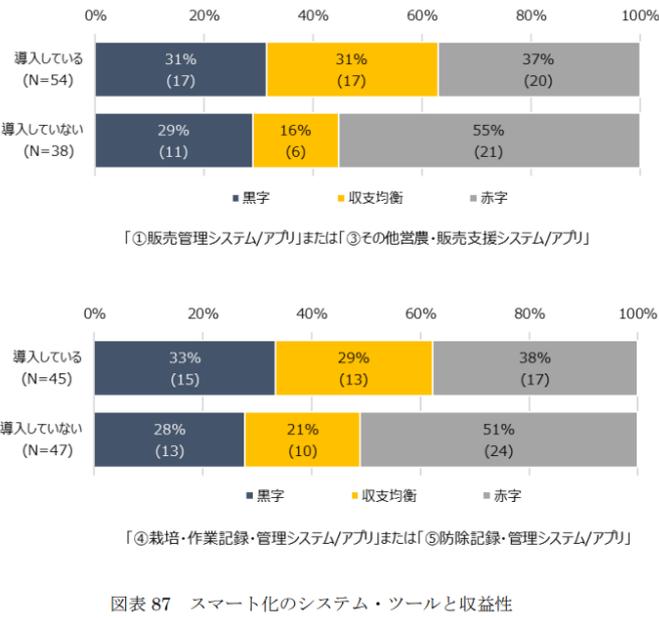
② スマート化と決算の状況

販売管理システム/アプリ、その他の営農・販売支援システム/アプリの導入状況と直近の決算を見たところ、導入している方が黒字化の比率が大きかった。なお、これらのシステム/アプリを導入している事業者数も増えている。これらのシステム/アプリの導入により、販売計画を意識した経営をしている事業者が多いことが推測される。

また、栽培・作業記録・管理システム/アプリ、防除記録・管理システム/アプリの導入状況と直近の決算を見たところ、こちらも導入している方が黒字化の比率が大きかった。

作業記録の振り返りと参照により、確実な対策を行うことで生産性を上げられる可能性を示唆している。

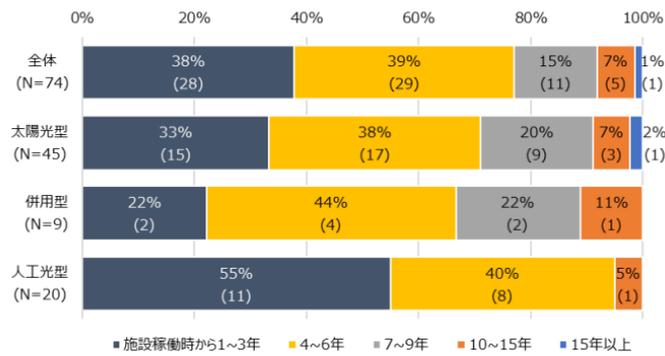
生産・経営上の課題と対策・工夫については、栽培形態にかかわらず収量および品質の向上・安定、コスト削減の比率が大きい。また、太陽光型では病虫害対策が、人工光型では販路開拓が6割を超えている。作業の標準化や繁忙期・閑散期の差の縮小、老朽化対策や設備維持のためのメンテナンス、燃料費などコスト高騰対策として、新たな品種の導入や資源投入量あたりの生産性の向上に力を入れているという回答もみられた。



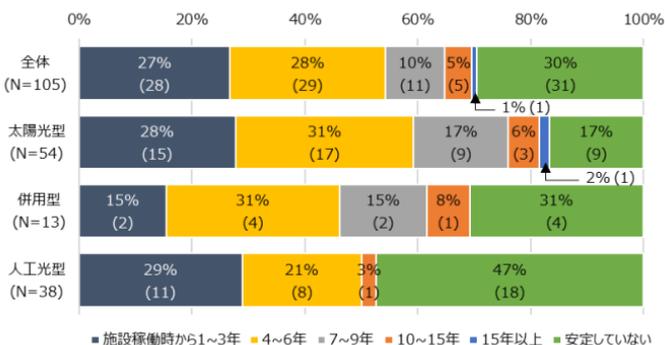
図表 87 スマート化のシステム・ツールと収益性

③ 事業安定化までに要した年数

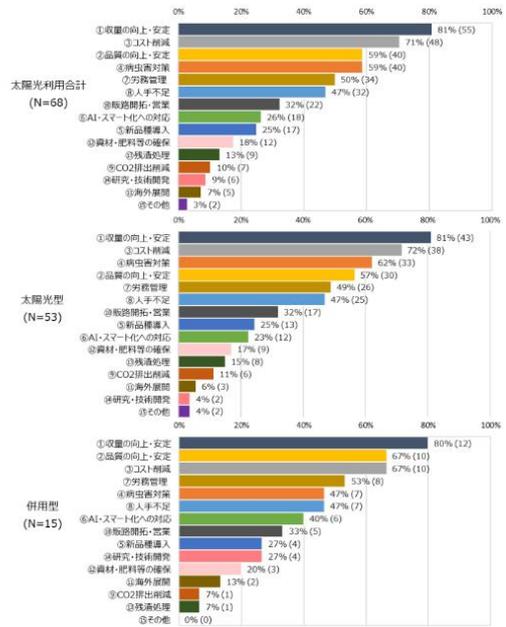
事業安定化までに要した年数では、全体で 28 件、38%（「安定していない」という回答を含まない場合）、ないし 27%（回答を含む場合）の事業者が 3 年以内に事業が安定化したと回答しているが、直近の決算で黒字もしくは収支均衡となっているのはそのうちの 24 件となっている。一方で全体の 30%が事業が安定していないと回答しており、その比率率は、人工光型（47%）、併用型（31%）、太陽光型（17%）の順に高い。



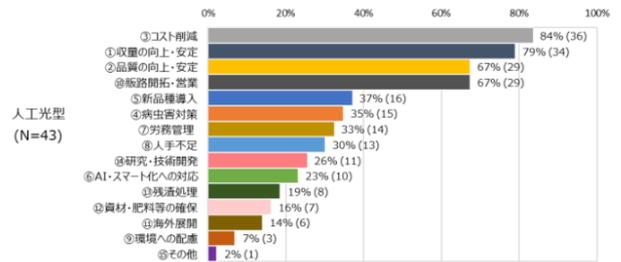
図表 88 事業安定化までに要した年数



図表 89 事業安定化までに要した年数（「安定していない」含む）

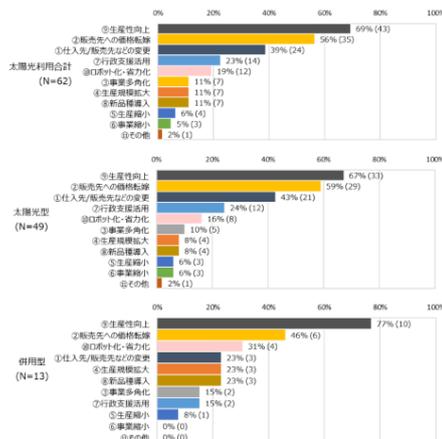


図表 90 生産・経営上の課題と対策・工夫（太陽光型・併用型）
*複数回答を含む

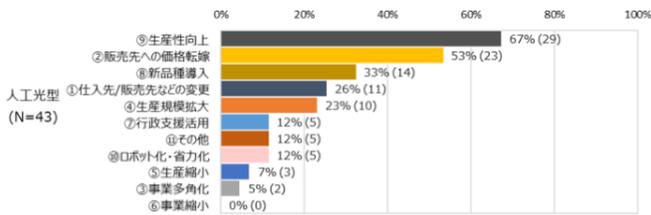


図表 91 生産・経営上の課題と対策・工夫（人工光型）
*複数回答を含む

生産コスト増加への対策については、栽培形態にかかわらず生産性向上が約 7 割、販売先への価格転嫁が約 5 割と大きい。それに次ぐのは、太陽光型では仕入先・販売先などの変更（43%）、人工光型では新品種導入（33%）となっている。



図表 92 生産コスト増加に対する対策（太陽光型・併用型）
*複数回答を含む



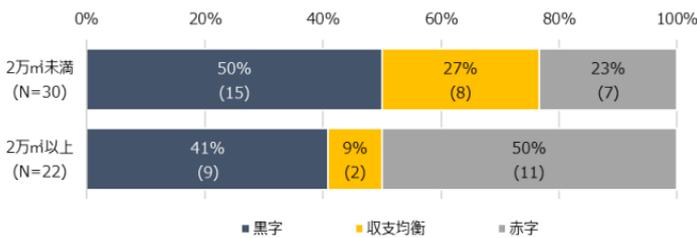
図表 93 生産コスト増加に対する対策（人工光型）
* 複数回答を含む

④ 栽培実面積別決算

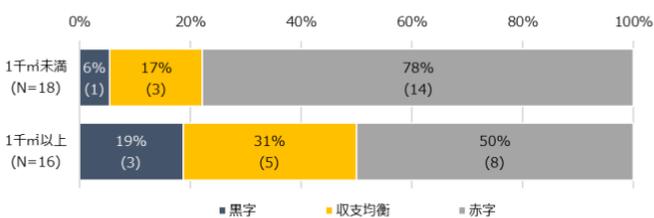
栽培実面積（主要品目）ごとに収支状況をみると、太陽光型では 2 万㎡以上の黒字・収支均衡の比率（50%）が、昨年（78%）から減少している一方、人工光型では栽培実面積が大きい 1,000 ㎡以上の黒字・収支均衡の比率（50%）が昨年同様に大きくなっている。

太陽光型で 2 万㎡以上の面積がありながら赤字としている事業者は、面積に比例して設備投資額も大きくなることから、減価償却費の負担も影響していると推測される。

人工光型で 1,000 ㎡以上の栽培面積があり赤字としている事業者 8 件の栽培開始年には幅があり、本調査の結果のみから因果を推測することは難しい。



図表 94 栽培実面積（主要品目）別決算（太陽光型）



図表 95 栽培実面積（主要品目）別決算（人工光型）

⑤ 栽培開始年別決算

施設の決算状況を栽培開始年ごとにみると、黒字化している施設の比率は、2003 年以前から栽培を開始した施設では 21%、2004～2008 年、2009 年～2013 年に栽培開始した施設ではそれぞれ 38%、21%であるが、2014～2018 年は 44%と最も比率が大きい。一方で、2019 年以降は 11%にとどまっている。また、赤字の比率は 2019 年以降が 72%と高くなっている。

2019 年以降に栽培を開始した施設の赤字比率が大きいのは、生産の安定化が進んでいないためと推測される。

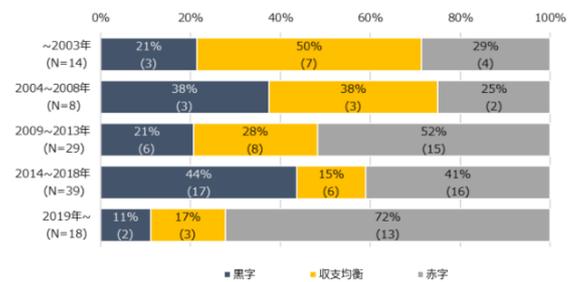
⑥ 収量別決算

下図は、主要品目として太陽光型にて大玉トマト、そ

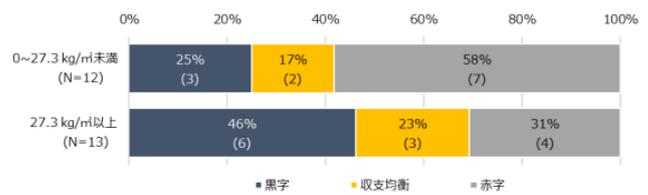
して人工光型でレタス類（ベビーリーフを除く）を栽培している施設において、収量別の決算を示したものである。それぞれ回答者の平均収量（太陽光型トマト：27.3 kg/㎡、人工光型レタス：59.5 kg/㎡）を境に、収量の大きいグループと小さいグループとに分けて決算を集計した。

サンプル数が少ないため参考値ではあるが、収量の大きいグループの方が黒字または収支均衡とする比率が大きい。トマトでは、収量 27.3 kg/㎡以上の事業者の約半数（46%）が黒字である。

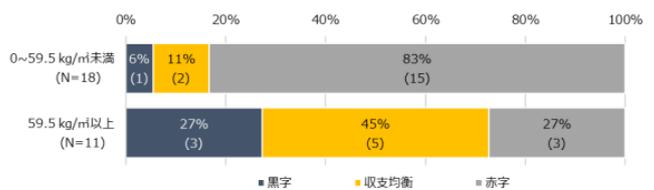
また、人工光型のレタス類では、黒字・収支均衡とする比率について、トマトと同様に収量の大きいグループ（72%）が、平均収量 59.5 kg/㎡未満のグループ（17%）を大きく上回っている。



図表 96 栽培開始年別決算（全体）



図表 97 収量別決算（太陽光型・大玉トマト）



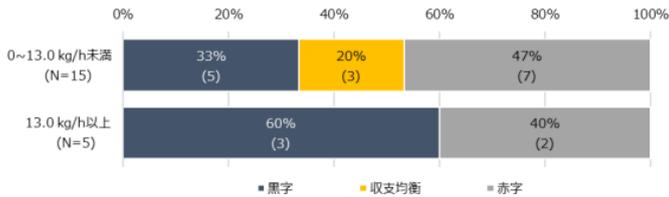
図表 98 収量別決算（人工光型・レタス類（ベビーリーフを除く））

⑦ 労働時間当たり生産量別決算

太陽光型の主要品目が大玉トマト栽培及び人工光型の主要品目がレタス類栽培（ベビーリーフを除く）とする事業者について、労働時間当たり生産量別の決算を示した。それぞれ労働時間 1 時間当たり生産量の平均（太陽光型大玉トマト：59.0 kg/時間、人工光型レタス類（ベビーリーフを除く）：6.0 kg/時間）を境に、労働時間当たり生産量の大きいグループと小さいグループとに分けて決算を集計した。

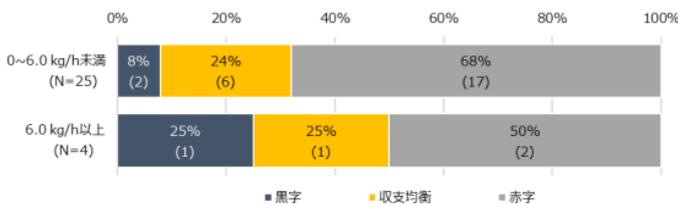
サンプル数が少ないため参考値ではあるが、労働時間当たり生産量が大きいグループの方が、赤字とする件数が少ない。

なお、太陽光型での大玉トマト栽培については、決算別に労働時間 1 時間当たり生産量の平均をみると、黒字事業者で 8.7 kg/時間、収支均衡事業者で 17.8 kg/時間、赤字事業者で 10.0 kg/時間であった。



図表 99 労働時間当たり生産量別決算 (太陽光型・大玉トマト)

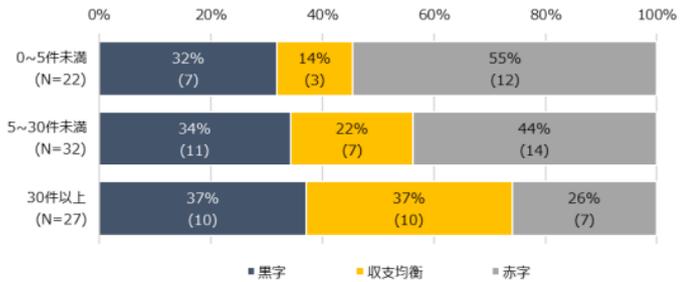
また、人工光型レタス栽培 (ベビーリーフを除く) について、決算別に労働時間 1 時間当たり生産量の平均をみると、黒字で 6.7 kg/時間、収支均衡事業者で 3.6 kg/時間、赤字事業者で 7.0 kg/時間であった。



図表 100 労働時間当たり生産量別決算 (人工光型・レタス類 (ベビーリーフを除く))

⑧ 取引先件数別決算

取引先件数が増えると、黒字・収支均衡となる事業者が多くなる傾向が見られる。今年度は昨年度に続き新型コロナウイルスの影響により、外食卸などの販路の状況が厳しかったが、このような販路に直接販売している事業者では大きな影響があったものと推測される。



図表 101 取引先件数別決算

～次号へつづく～

第66回 PFCコンソーシアム研修会「現地視察研修会-関西近郊版-」のご案内

開催日：2025年1月30日 (木)

視察先：伊東電機株式会社 (丸山第3工場*人工光型植物工場、丸山ハウス*イチゴ栽培ハウス、伊東電機 (株) ショールーム)

対象者：PFCコンソーシアム会員

*PFCコンソーシアムへご入会をご希望の方は、事務局までお問合せください。

詳細・お申込みは、PFC事務局からのメールをご確認ください。

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

近年、地球・地域規模での食料不足や環境悪化などの問題が顕在化してきている状況で、資源循環を基盤とした持続的な食料生産の必要性が高まっている。植物水耕栽培と魚介類養殖を組み合わせたアクアポニックスは、水、その他の資源を効率的に利用して安定的な食料供給を実現できる食料生産技術として、上記問題解決への貢献が期待されている。本セミナーでは、植物工場のアクアポニックスへの展開および養殖餌生産に関して、資源循環の観点から議論する。

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
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。



ご案内に関する問合せ：植物工場研究センター 事務局

mail: gr-knky-pfc@omu.ac.jp