

目次

- ・最新の植物工場事業についてのご紹介 今月のコンソーシアムメンバー紹介 伊東電機株式会社 -1-
- ・（案内）農林水産省 令和6年度スマートグリーンハウス展開促進「スマートグリーンハウス人材育成研修」 -2-
- ・GPEC（施設園芸・植物工場展）2024に出展します -2-
- ・「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2 -3-

最新の植物工場事業についてのご紹介

当社は、1946年に創業し、コンベヤ駆動用モーターローラ「MDR(Motor Driven Roller)」の開発、製造、販売を行っています。世界中の生産工場や物流センターのコンベヤラインで使われ、世界シェアは50%を獲得しています。また、モータ技術と制御・ソフトウェア技術を駆使したMDR式マテハンにより、人手不足や生産性向上に向けて自動化ラインを作るソリューションを展開しています。

また、大阪府立大学(現 大阪公立大学)から農業分野での担い手不足や高齢化について相談された事がきっかけで、10年以上前から新事業として植物工場事業に取り組んでいます。MDR式マテハンで培ったIoTやロボット技術を活かして、自動搬送、省エネ化技術を備えた完全人工光型植物工場システムと、次世代農業の自動化に向けた開発、製造、販売を行っています。

植物工場事業と次世代農業の自動化で目指しているもの

当社は、植物工場事業と次世代農業の自動化で、農業の変革に取り組み、持続可能な新しい農業の創造を目指しています。

2023年1月に、レタスの本格的な栽培を開始する為、丸山栽培棟(兵庫県加西市)を建設しました。当社独自のIoTコントロールシステムであるICS(Itoh Control System)で、温湿度、追肥などの栽培環境を管理し、毎日、安定した栽培を行っています。

丸山栽培棟においては、レタスだけではなく、機能的野菜、苗、新品種およびキノコ類などの栽培研究も行っていきます。付加価値の高い植物の栽培研究とその量産評価を行い、植物工場の価値を高める取り組みを行っています。

今月のコンソーシアムメンバー紹介 伊東電機株式会社

現在、自動搬送、自動収穫を駆使した、採算性の高い最新の植物栽培モデル工場を建設中です。

また、丸山栽培棟に隣接する丸山ハウスにおいては、自動搬送によるイチゴ栽培を行っています。植物工場と同様にICS(Itoh Control System)で温度、追肥などの環境制御を行い、生育を管理しています。合わせて、イチゴの周年栽培の研究開発に取り組んでいます。

最後に、本年7月に東京ビッグサイトで開催されるGPEC(施設園芸・植物工場展)に出展し、自動搬送システム、自動収穫技術のご紹介を致します。

当社ならではの技術力を活用し、植物工場エンジニアリング企業として、植物工場事業と次世代農業の自動化に取り組んでいきます。

(文責：伊東電機株式会社 水 悟史)



自動搬送を伴う植物工場



新品種の栽培研究



イチゴが自動で搬送され
人が動く必要がありません

イチゴ自動搬送装置

(案内) 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 「スマートグリーンハウス人材育成研修」

スマートグリーンハウス人材育成研修は、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」の一環で、一般社団法人日本施設園芸協会を介して受託した研修です。本年度の研修目的は、スマートグリーンハウスの展開促進に関する基礎・実務・展望の知識を提供することで、本年度の開催概要は下図のとおりです。

みなさまのご参加をお待ちしております。

- 期間・回数：2024年7月～12月の間に4回（延べ4日間）
- 1日の構成（開始10:45、終了16:25）：（講義60分＋質疑応答15分）×3講義＋総合討論（30分）
- 開催形式：主にハイブリッド形式 ※来場形式とオンライン形式の組み合わせ
- 申込単位：1日単位
- 受講料：各日10,000円 / 人 ※コンソーシアム優待割引があります。

2024年度カリキュラム

開催時期	テーマ	講義名	講師
7月31日 (水)	植物工場・スマート農業の現状と課題	施設園芸・植物工場の現状と課題	東出 忠桐（農研機構）
		スマート農業技術導入による経営改善と経営対応	田口 光弘（農研機構）
		植物工場産野菜の流通と販売	坂下 利久（オイシックス・ラ・大地㈱）
		総合討論	
8月30日 (金)	植物工場における環境計測・制御	植物工場等施設栽培における環境制御とICT利用技術	安場 健一郎（岡山大学）
		植物工場における環境応答の評価	渋谷 俊夫（大阪公立大学）
		植物工場における計画生産を可能とする成育・環境制御	安 東赫（農研機構）
		総合討論	
10月16日 (水)	世界から見た植物工場	（仮）世界的に見た植物工場の発展	林 絵里（NPO植物工場研究会）
		世界の植物工場－韓国の研究・開発事例	全 昶厚（Seoul National University）
		（仮）世界の植物工場-中国の研究・開発事例	賀 冬仙（China Agricultural University）
		総合討論	
12月10日 (火)	みどり戦略・植物工場・スマート農業の未来	みどりの食料システム戦略の実現に向けた施設園芸・植物工場の役割	清水 治弥（農林水産省）
		みどり戦略から考える 植物工場・スマート農業の未来	中野 明正（千葉大学）
		スマート施設園芸生産の課題と展望	星 岳彦（近畿大学）
		総合討論	

GPEC（施設園芸・植物工場展）2024に出展します

東京ビッグサイトで開催される「GPEC（施設園芸・植物工場展）2024」へ出展しますので、ご案内申し上げます。

名 称	施設園芸・植物工場展（GPEC）Greenhouse Horticulture & Plant Factory Exhibition / Conference
会 期	2024年7月24日（水）～26日（金）
開 場 時 間	10:00～17:00
会 場	東京ビッグサイト 南1・2ホール
小 間 番 号	U-21

この機会にぜひ当センターの展示ブースへお立ち寄りください。

<同時開催展>

- スマートアグリジャパン（Smart Agriculture Japan）
－スマート農業機器・技術展－
- アクアポニックス・陸上養殖設備展（AQUA-AGRI TECH）
－水耕循環型農業と陸上養殖設備・資材の専門展－



GPEC 公式ホームページ

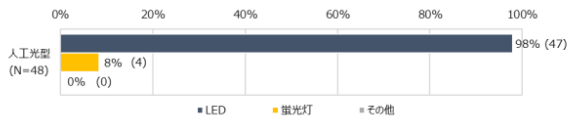
<https://www.gpec.jp/>

「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2

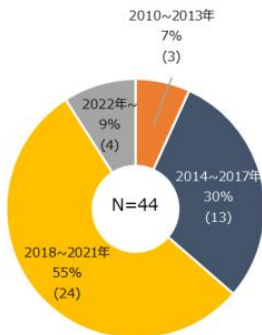
一般社団法人日本施設園芸協会から、標記の報告が発信されました。ここではその内容を、日本施設園芸協会の許可をいただいて、数回に渡って連載します。

2) 人工光型

人工光型で導入している光源については、LED が98%に及ぶ。また、蛍光灯が8%となっている。さらに、LEDの使用開始年については、主に2014年以降、具体的には2014~2017年が30%、2018~2021年が55%、そして2022年以降が9%を占めている。なお、2010~2013年の間にも3施設でLEDの使用が開始されている。また、蛍光灯においては、2016年以降に使用開始された施設はない。

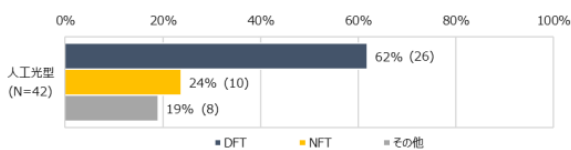


図表 15 光源（人工光型）
* 複数回答を含む

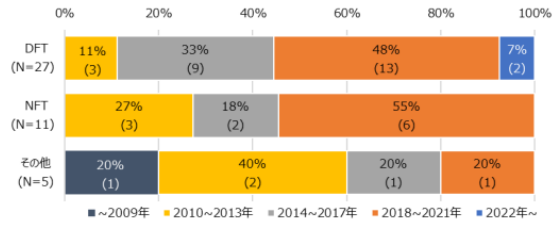


図表 16 LEDの使用開始年（人工光型）

人工光型で使用している養液栽培システムの内訳は、DFT (deep flow technique: 湛液型水耕) が62%、NFT (nutrient film technique: 薄膜水耕) が24%、その他19%となっている。その他には、噴霧耕、その他独自システムなどが含まれる。また、各養液栽培システムの使用開始年をみると、DFT、NFTともに2018年以降が比較的多く、2009年以前に使用開始した施設はない。

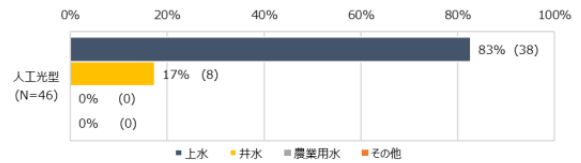


図表 17 養液栽培システム（人工光型）
* 複数回答を含む

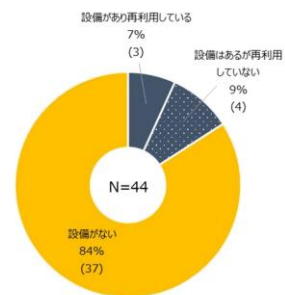


図表 18 各養液栽培システムの使用開始年（人工光型）

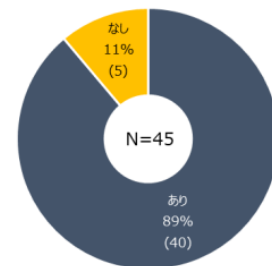
人工光型で使用している養液の原水については、上水が83%、そして井水が17%となっており、上水が大半を占めている。さらに、結露水を養液タンクに戻す設備の有無については、84%の施設で設備がないとし、設備があると回答したのは16%となった。さらに、冷房・除湿時の結露水の再利用状況においては、設備がありかつ再利用している施設が、人工光型全体の7%にとどまっている。設備がない、または再利用していない理由としては、主にコスト、衛生管理、設備の後付けの難しさなどの課題などが挙げられる。また、栽培時におけるCO₂施用については、大半（89%）の施設で実施している。



図表 19 水源：養液用の原水（人工光型）
* 複数回答を含む



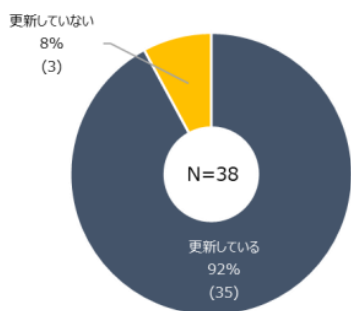
図表 20 冷房・除湿時の結露水の回収設備および再利用の有無（人工光型）
* 冷房・除湿時の結露水を養液タンクに戻し再利用



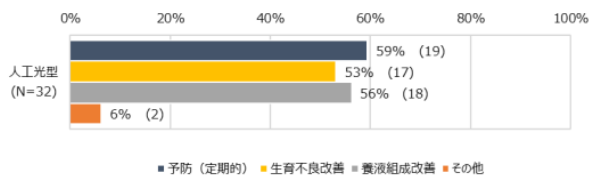
図表 21 CO₂施用の有無（人工光型）

養液の更新については、92%が更新していると回答した。また、更新理由として、予防（定期的）が59%、養液組成改善が56%、生育不良改善が53%となっており、半数以上が複数の理由を選択している。

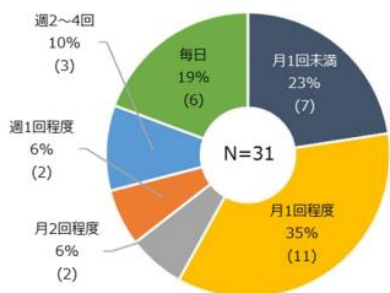
さらに、養液の更新頻度に関しては、月1回程度が35%で最も多く、月1回未満、つまり年に数回の事業者（23%）がいる一方、毎日と回答した事業者も19%と少なくない。更新の際に養液タンクの何割を入れ替えるかについては、ばらつきはあるものの全体として、更新頻度が高いほど1回あたりの割合は小さく、頻度が低いほど割合が大きくなる傾向がみられた。



図表 22 養液の更新有無（人工光型）



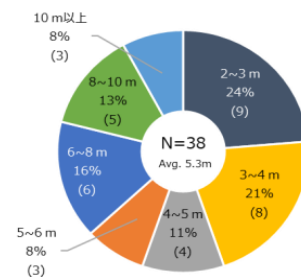
図表 23 養液の更新理由（人工光型）
* 複数回答を含む



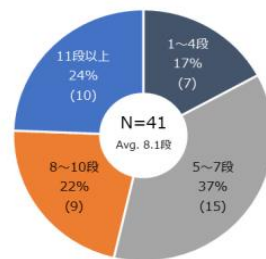
図表 24 養液の更新頻度（人工光型）

衛生管理エリアの天井高は、2~3 m 未満が24%と最も多く、3~4m 未満（21%）と4~5m 未満（11%）と合わせると5 m 未満の施設が半数を超えている。栽培棚の段数についても1~4 段が17%、5~7 段が37%で合わせて7 段以下の施設が半数以上を占める。後述する衛生管理エリアの平均床面積についても約1,000 m²と昨年度と比較す

ると減少傾向にあり、全体として今年度は、比較的小型の施設が多く回答したと考えられる。

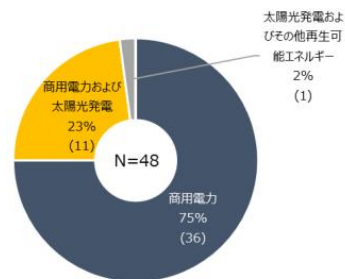


図表 25 衛生管理エリアの天井高（人工光型）



図表 26 栽培棚段数（人工光型）

人工光型植物工場の電力源として、ほぼ全事業者が商用電力を主な電力源としており、うち23%の事業者が太陽光発電を併用している。さらに、今後に向けて自然エネルギーの活用を検討している事業者は9施設で、太陽光発電による電力使用を検討している。一方で、今後（もしくは現在）、自然エネルギーの使用予定はない（もしくは使用していない）、と回答した事業者も半数以上を占めた。

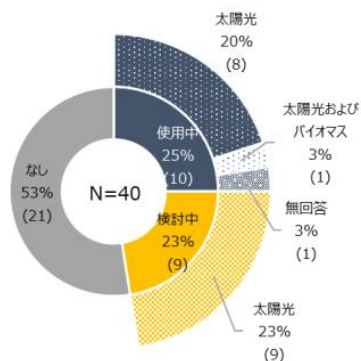


図表 27 使用電力（人工光型）

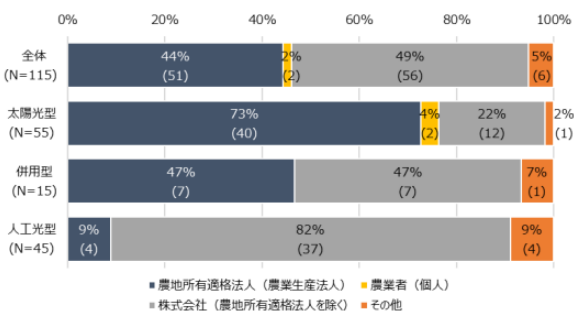
② 組織形態

組織形態は、全体では株式会社（農地所有適格法人を除く）が49%で最も多く、次いで農地所有適格法人（農業生産法人）が44%となっている。農業者（個人）のほか、その他には社会福祉法人や農業協同組合などがある。

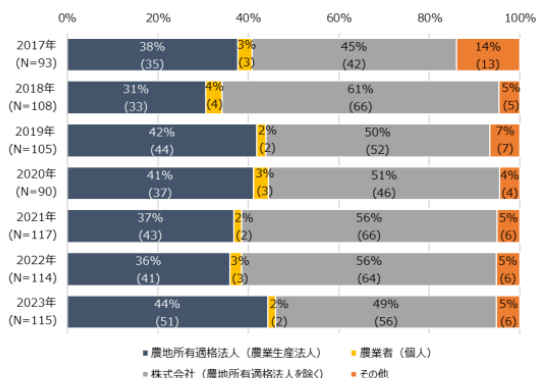
栽培形態ごとにみると、太陽光型では農業生産法人が73%を占め、次いで株式会社が22%を占めている。一方で、人工光型についてみると、株式会社の比率が82%と大きい。これは、人工光型に関しては農地以外に立地する事例も多く、農業以外の異業種から企業が参入しやすいことによりと考えられる。



図表 28 自然エネルギーの利用 (人工光型)



図表 29 組織形態



図表 30 組織形態の時系列比較

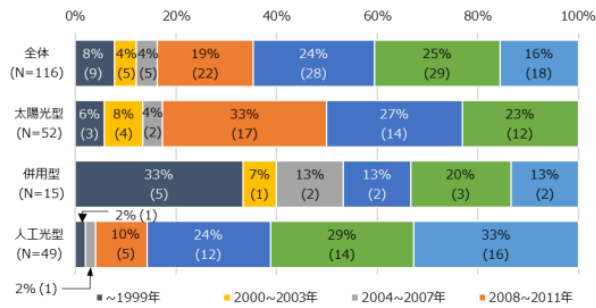
今年度も含めた直近 7 年間における比較では、回答者全体のうち株式会社の占める比率が 2018 年以降 50%を超していたが、2023 年は 49%とわずかではあるが 50%を下回った。

③ 栽培開始年

栽培開始年は、全体では 2016 年以降が 41%を占めている。さらに 2012~2015 年が 24%となっており、近年の参入者の増加がうかがえる。

栽培形態別にみると、太陽光型では 2016 年以降が

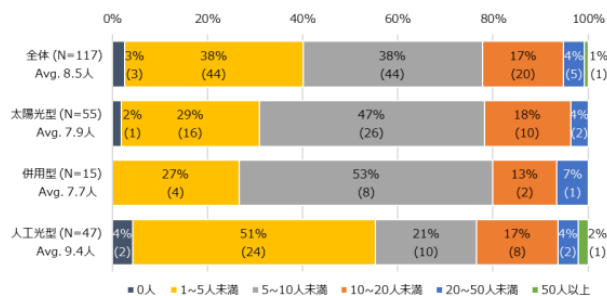
23%、2012~2015 年が 27%であり、約半数が 2012 年以降に栽培を開始している。また、人工光型では、2012~2015 年の栽培開始が 24%、2016 年以降が 62%と、9 割弱が 2012 年以降の栽培開始となっている。なお、人工光型では、2016 年以降計 62%のうち、33%が 2020 年以降に栽培を開始している。



図表 31 栽培開始年

④ 雇用者数

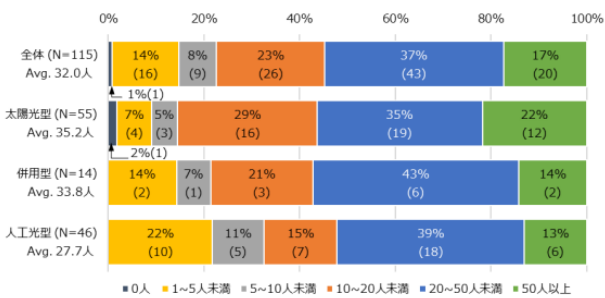
施設における平均雇用者数²をみると、通年 (正規) の雇用者は、全体では 1~5 人未満と 5~10 人未満がそれぞれ 38%と最も多い。栽培形態別にみると、人工光型、太陽光型、併用型の順に正規雇用者が多い傾向にあり、施設当たり正規雇用者数の平均はそれぞれ 9.4 人、7.9 人、7.7 人であった。なお、人工光型については、昨年度の平均正規雇用者数 8.0 人から 9.4 人に増加している。



図表 32 雇用者数 (通年：正規)

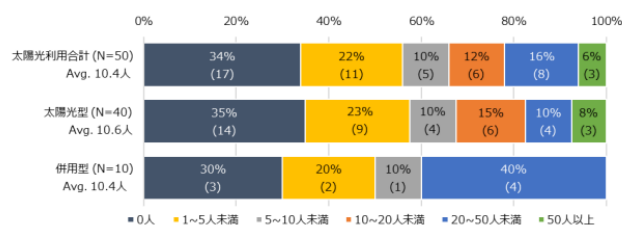
² 正規雇用の従業員は、「通年：正規」とし、非正規雇用のうち定期的に勤務している従業員は、「通年：非正規・パート」とした。また、非正規雇用のうち収穫期間など、繁忙期に臨時で勤務する従業員は、「期間雇用」と表記して、3 つに分類して調査・集計を行っている。

非正規・パートの通年雇用者は、全体では 20～50 人未満が 37%と最も多い。施設当たりパート雇用者数の平均は、太陽光型で 35.2 人、併用型で 33.8 人、人工光型で 27.7 人である。具体的には太陽光型では、20～50 人未満が 35%、50 人以上が 22%、併用型では 20～50 人未満が 43%、50 人以上が 14%、そして人工光型では 20～50 人未満が 39%、50 人以上が 13%となっている。施設当たりパート雇用者数の平均は、太陽光型で昨年度 44.0 人から今年度 35.2 人、併用型で昨年度 46.3 人から今年度 33.8 人、人工光型で昨年度 28.3 人から今年度 27.7 人と、いずれも減少している。



図表 33 雇用者数 (通年・非正規・パート)

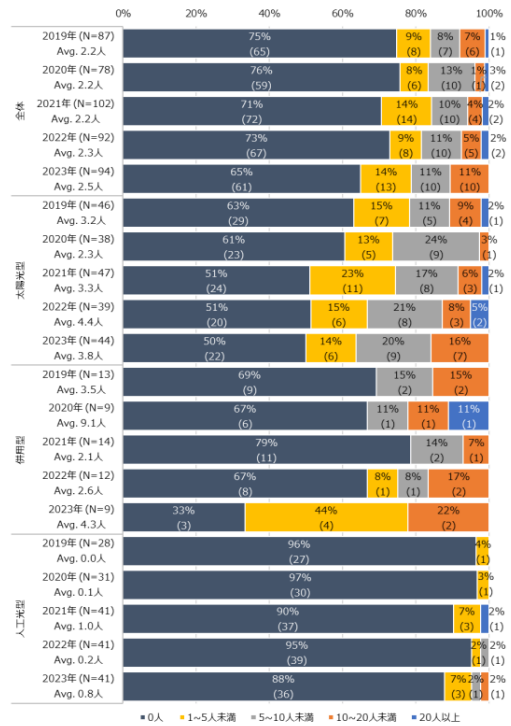
一方、期間雇用者数をみると、雇っていないという事業者を除き、太陽光利用合計 (太陽光型・併用型) では 1～5 人未満が 22%で最も多かった。栽培形態別に施設当たり期間雇用者数の平均をみると、太陽光型で 10.6 人、併用型で 10.4 人であった。



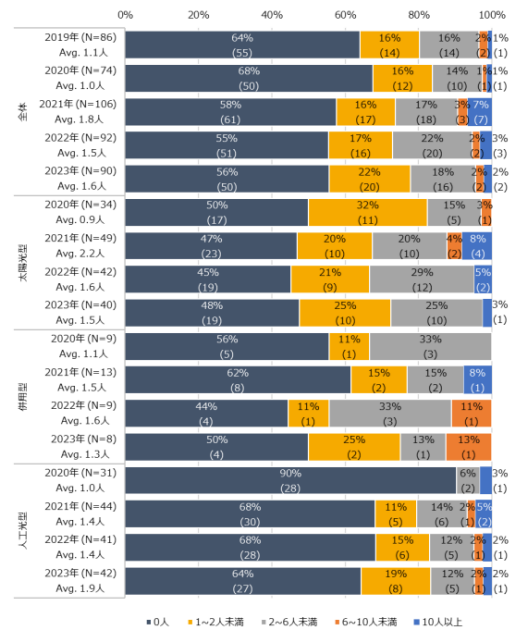
図表 34 期間雇用者数

外国人実習生を受け入れていると回答した事業者は全体で 36%となっている。栽培形態別にみると、太陽光型、併用型での比率が大きく、それぞれ 50%、66%で外国人実習生を受け入れている。また、年度別に比較したところ、全体として受け入れが年々増加傾向にあることがわかる。

障害者雇用促進法では、従業員が一定規模以上の事業者は、一定割合の障害者雇用が義務付けられている³。障害者を雇用していると回答した事業者は全体で



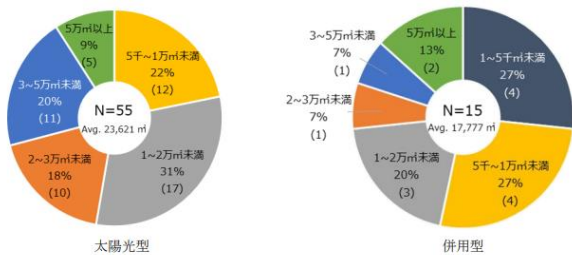
図表 35 外国人実習生数



図表 36 障害者雇用者数

44%となっている。栽培形態別にみると、太陽光型および併用型で障害者を雇用する事業者が 50%を超えている。なお、太陽光型および併用型では施設当たりの平均人数は減少しているが、人工光型では増えている。障害者を雇用している事業者の組織形態は、農地所有適格法人 (46%) と株式会社 (46%) が大半を占める。

³ 障害者雇用促進法では、2018 年 4 月に対象となる民間事業主の範囲が、従来の従業員 50 人以上から 45.5 人以上、さらに 2021 年 3 月から従業員 43.5 人以上に拡大された。



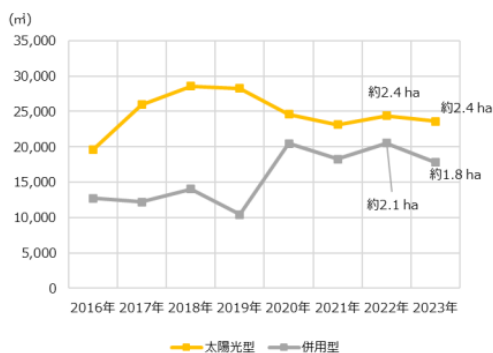
図表 37 栽培用施設面積 (太陽光型・併用型)

⑤ 栽培用施設面積・栽培実面積

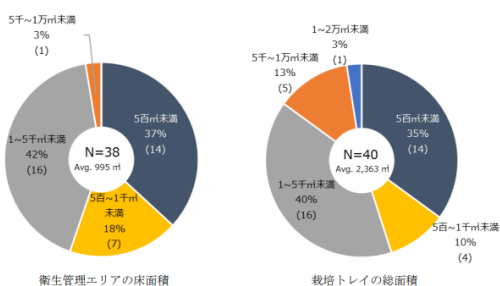
太陽光型および併用型の栽培用施設面積の比率をみると、太陽光型では 1~2 万 m² 未満が 31%を占め最も多い⁴。また、栽培用施設面積の平均は、太陽光型が約 2.4 ha、併用型は約 1.8 ha であった。

回答者の入れ替えがあるため、データの継続性はないものの、栽培用施設面積の平均値の推移をみると、昨年度と比べ太陽光型は横ばい、併用型は約 14%減少した。

一方、人工光型の衛生管理エリアの床面積の比率については、1,000 m² 以上の施設の比率が 45%を占める。そのうち、5,000~1 万 m² 未満の比率が 3%となっている。また、床面積の平均は約 1,000 m² であった。なお同面積は、事業所全体を対象としておらず、生産のための衛生管理エリアの床面積である。さらに、栽培トレイの総面積では、1,000~5,000 m² 未満が 40%と最も多く、5,000 m² 以上の施設が 16%あった。栽培トレイの平均面積は約 2,400m² であった。

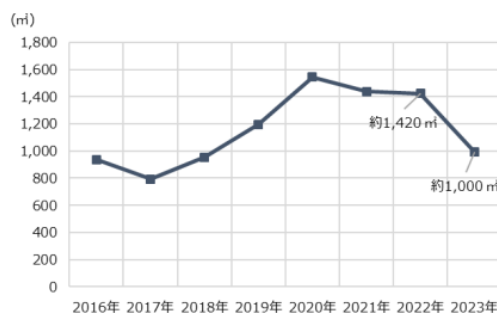


図表 38 平均栽培用施設面積の推移 (太陽光型・併用型)



図表 39 衛生管理エリアの床面積および栽培トレイの総面積 (人工光型)
*事業所全体ではなく、生産のための衛生管理エリアの床面積、栽培トレイの総面積

さらに、データの継続性はないものの、人工光型における衛生管理エリアの床面積の平均値の推移をみると、2020 年まで拡大傾向にあったが 2021 年以降 3 年連続で減少している。ただし、同数値は平均床面積のため、主に多段栽培を行う人工光型の栽培トレイの平均面積が減少しているとは限らない。



図表 40 衛生管理エリアの平均床面積の推移 (人工光型)

人工光型の各施設の建物延床面積に占める衛生管理エリア床面積の割合は、人工光型全体の平均が 0.7、さらに衛生管理エリアの床面積の大きさ別に見てみると、500 m² 未満 (0.6)、500~1,000 m² 未満 (0.6)、1,000~10,000 m² 未満 (0.7) と床面積の規模による大きな差異は見られない

図表 41 建物延床面積に対する衛生管理エリアの床面積の割合 (人工光型)

衛生管理エリアの床面積	施設数	平均割合
500 m ² 未満	12	0.6
500~1 千 m ² 未満	7	0.6
1 千~1 万 m ² 未満	17	0.7
合計	36	0.7

さらに、主に多段の栽培棚を用いる人工光型において、衛生管理エリアの床面積に対する栽培トレイの総面積の割合は、全体平均が 2.5、規模別では 1,000~10,000 m² 未満の規模の施設平均が最も大きく 2.7 であった。

図表 42 衛生管理エリアの床面積に対する栽培トレイの総面積の割合 (人工光型)

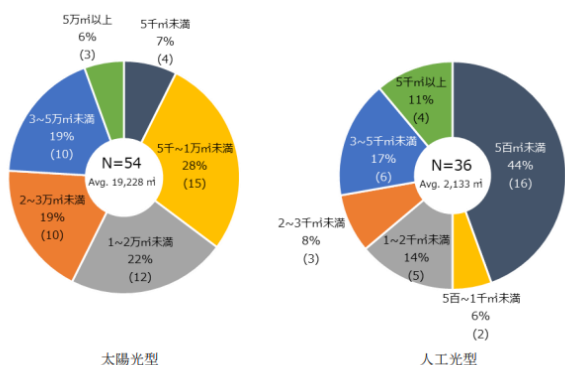
衛生管理エリアの床面積	施設数	平均割合
500 m ² 未満	13	2.4
500~1 千 m ² 未満	6	2.1
1 千~1 万 m ² 未満	16	2.7
合計	35	2.5

⁴太陽光型は調査対象をおおむね 10,000 m² 以上として調査しており、5,000 m² 未満の施設は本調査・分析の対象に含まれていない。

事業者によっては、複数の品目を栽培しているが、そのうち最も栽培実面積（実際に栽培している区画の合計面積）が大きい主要品目について、集計したものが下図である。なお、栽培実面積はその作物を栽培する場所の合計面積で、人工光型の場合は栽培トレイ面積を意味する。

栽培形態ごとの主要品目の栽培実面積の平均をとると、太陽光型が約 1.9 ha、人工光型は約 2,100 m²であった。

なお、太陽光型の栽培実面積は施設全体の面積より小さくなるが、人工光型の場合は多段式で栽培していることが多いため、栽培実面積（栽培トレイ面積）の平均は、衛生エリアの床面積の平均より大きい。



図表 43 主要品目における栽培実面積

～次号へつづく～