

令和4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

データ駆動型農業の実践・展開支援事業のうち

スマートグリーンハウス展開推進

事業報告書（別冊1）

大規模施設園芸・植物工場

実態調査・事例調査

令和5年3月

一般社団法人日本施設園芸協会

目次

1. はじめに	1
1. 1. 調査の背景	1
1. 2. 調査の目的	1
1. 3. 環境制御施設及び植物工場とは	2
2. 大規模施設園芸及び植物工場の全国実態調査	3
2. 1. 調査の概要	3
2. 2. 結果の概要	5
3. 大規模施設園芸及び植物工場の施設数	70
3. 1. 施設数の推移	70
3. 2. 大規模施設園芸及び植物工場の一覧	71
4. 優良事例調査	81
4. 1. 太陽光型植物工場	82
4. 2. 人工光型植物工場	90
参考：実態調査調査票	98

1. はじめに

1. 1. 調査の背景

園芸作物は、生産面では、我が国の農業産出額の約 4 割を占めるとともに、自らの工夫で高付加価値化しやすいことなどから、新規就農者の 85%が中心作物として選択する重要かつ魅力ある分野であるとともに、食料の支出金額に占める割合が最も高く、国民消費生活上重要な品目である。その中でも、年間を通じて新鮮な野菜を求める消費者ニーズに応えるためには、施設園芸による周年安定供給が必須である。しかし近年、施設園芸農家数は高齢化の進展などにより減少しているほか、温室の設置面積も平成 13 年には 53,516ha あったものが、平成 30 年には 42,164 ha¹、令和 2 年には 40,615 ha¹ に減少している。今後、実需者ニーズを踏まえた野菜などの周年安定供給を保持するためには、生産性向上と所得の向上に向けた取組を推進し、魅力ある農業として確立する必要がある。

そのため、農林水産省では、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における取組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して、令和 2 年度より「スマートグリーンハウス展開推進」事業を実施してきており、ICT などを活用した高度な環境制御装置を備え、地域資源エネルギーの利用や施設の集積による施設園芸の大規模化と生産性の向上を図ってきた。

大規模施設園芸を展開するトップランナーの育成に加え、データ駆動型農業を実践した施設園芸の全国展開を推進するためには、植物工場の実態把握が不可欠であるが、統計情報など網羅的な調査情報は、現状では十分とは言えない。そのため、植物工場の全国実態調査、さらに、優良事例調査を行うこととした。

1. 2. 調査の目的

本調査の目的は、前述した実態把握に加えて、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・分析を行うものである。そのため、全国実態調査として、環境制御技術が導入された概ね 1ha 以上の植物工場や人工光型植物工場について、事業者数や施設および生産の概要、収益、課題などについて調査、把握、整理するとともに、優良事例調査として、生産・運営体制や経営・販売戦略などについて、より詳細に調査、整理した。

いずれの調査結果においても、生産面及び経営面で直面する課題の克服や目標の達成に向けて挑戦を続けている姿が見えるものであり、この結果が今後スマートグリーンハウスに取り組もうと考えている農業者や事業者など、施設園芸の関係者の参考になれば幸いである。

なお、本調査は、特定非営利活動法人植物工場研究会により行われた。各項目に記載されている内容は調査実施時点における回答結果をまとめたものであることを申し添える。

¹ 農林水産省「園芸用施設の設置等の状況（R2）」
https://www.maff.go.jp/j/seisan/ryutu/engei/sisetsu/haipura/setti_2.html

1. 3. 環境制御施設及び植物工場とは

環境制御をしている施設園芸及び植物工場とは、施設内で植物の生育環境（光、温度、湿度、CO₂濃度、養分、水分など）を制御して栽培を行う施設園芸のうち、一定の気密性を保持した施設内で、環境及び生育のモニタリングに基づく高度な環境制御と生育予測を行うことにより、季節や天候に左右されずに野菜などの植物を計画的かつ安定的に生産できる栽培施設のことである。

本報告では、これらの栽培施設を太陽光型、太陽光・人工光併用型、人工光型と分類している。

●太陽光型

温室などの半閉鎖環境で太陽光の利用を基本として、環境を高度に制御して周年・計画生産を行う施設で、人工光による補光をしていない施設。

なお、本調査では栽培施設面積が概ね 1ha 以上の太陽光型の施設を調査対象としている。

●太陽光・人工光併用型（併用型）

温室などの半閉鎖環境で太陽光の利用を基本として、環境を高度に制御して周年・計画生産を行う施設で、特に人工光によって夜間など一定期間補光している施設。

●人工光型

太陽光を使わずに閉鎖された施設で人工光を利用し、高度に環境を制御して周年・計画生産を行う施設。

2. 大規模施設園芸及び植物工場の全国実態調査

2. 1. 調査の概要

(1) 調査・分析の視点

本調査は、全国の施設園芸・植物工場における経営の実態を明らかにするとともに、施設概要、利用資源、生産管理や面積および労働生産性、コスト構造、従業員の労働時間に関する実態及び販路確保の状況に関して実態を整理した。

収支分析やコスト構造分析においては、栽培規模や労働生産性、販路等の実態がどのような影響をもたらしているか、クロス集計による要因分析も行った。

(2) 実施方法

本調査では、調査票の郵送・メール添付・FAX・電話による配布および回収のほか、オンラインアンケートを実施した。調査票配布先は、各種新聞やニュースリリースで得た情報のほか、一般社団法人日本施設園芸協会、農林水産省地方農政局及び内閣府沖縄総合事務局農林水産部、都道府県の協力を得て収集した情報をもとに、調査対象とする事業者を抽出し、計487票の調査票を郵送、またはメール添付で配布した。そのほか、調査実施事業者の特定非営利活動法人植物工場研究会が配信しているニュースレターおよび同会ウェブサイトにおけるオンラインアンケートのリンク配信および周知を図った。その結果として、オンライン回答も含め137票を回収（回収率28.1%）、125票の有効回答（有効回答率25.7%）を得た。本回収率および有効回答率は、調査票の発送数に対するオンライン回答も含めた回収率・回答率である。

なお、各設問は当該質問への有効回答をもとに集計しているため、設問ごとに集計母数（以下、N値）が異なる。また、回答比率は、小数点以下を四捨五入しているため、合計が100%にならない場合がある。

図表 1 回収結果

対象	全国の植物工場及び大規模施設園芸事業者
調査期間	令和4年11月から令和5年1月
実施方法	調査票の郵送・メール・FAX・電話およびオンラインアンケート
発送数	487票 その他、オンラインアンケートのリンク配信など
回収数	137票（うち集計対象外13票、太陽光概ね1ha未満7票）
回収率	28.1% ※
有効回答数	125票
有効回答率	25.7% ※

※調査票の発送数に対するオンライン回答も含めた回収率および回答率

(3) 留意事項

本調査は、上記実施方法に基づき、日本施設園芸協会が毎年見直している配布先リストにある事業者調査票を配布している。しかし、回答者は毎年同じではないため、データの継続性はなく、調査結果はその年ごとの回答者の実態を反映したものである。

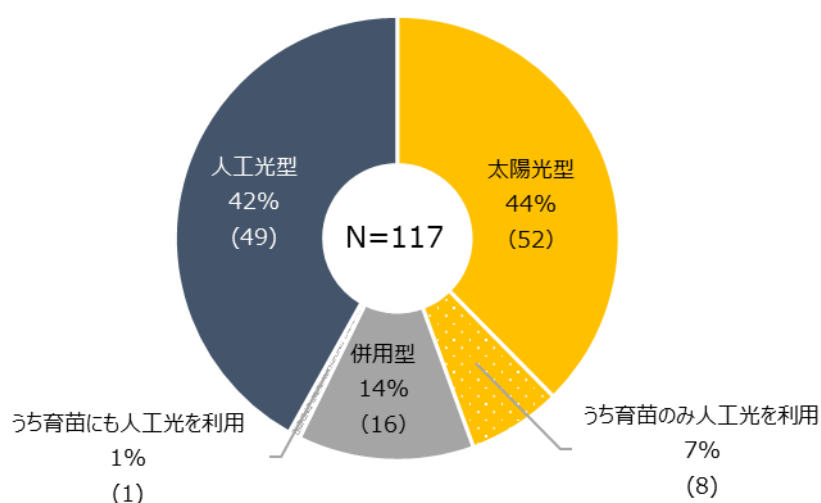
また、その年ごとに調査に協力をいただいた事業者の状況を取りまとめた結果であり、回収数からもわかる通り、全ての植物工場、施設園芸の実態を正確に把握したものではない。本調査結果は、参考値として活用いただくことを推奨する。

2. 2. 結果の概要

(1) 回答事業者の施設及び組織について

① 施設の栽培形態

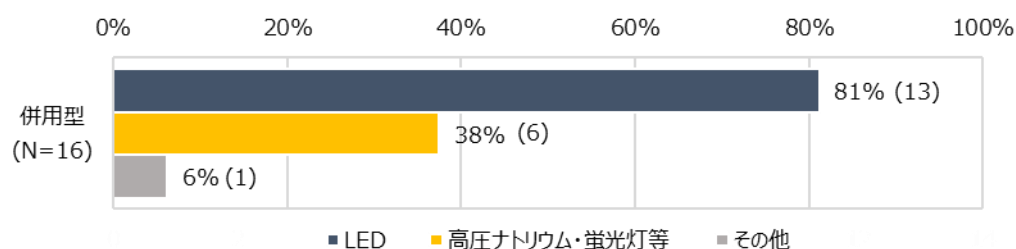
回答者の栽培形態の分布をみると、操業中と回答した計 117 施設のうち太陽光型が 44%、太陽光・人工光併用型（以下、「併用型」）14%、そして人工光型が 42%となっており、太陽光型と人工光型が栽培形態の大半を占める。なお、太陽光型については、そのうち 7%の 8 施設で育苗時にのみ人工光を利用している一方で、併用型では 1 施設でのみ育苗時にも人工光を利用している。



図表 2 栽培形態

1) 太陽光型および併用型

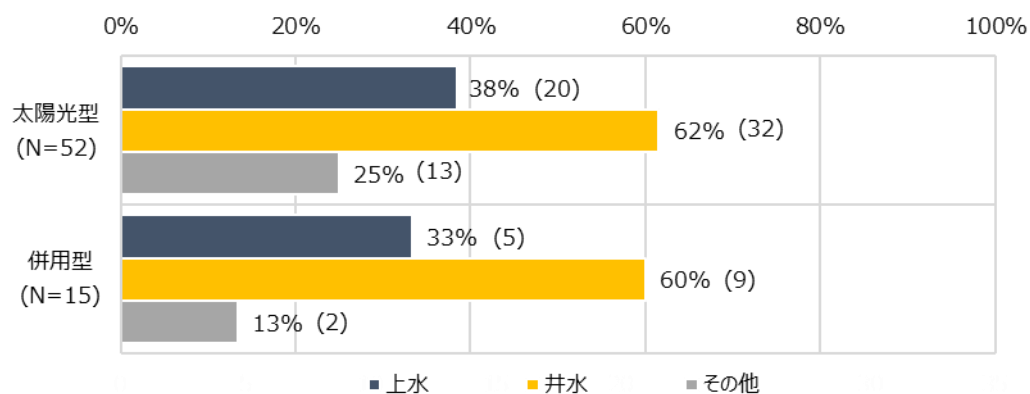
併用型にて導入している光源をみると、81%が LED、そして 38%が高圧ナトリウムランプもしくは蛍光灯等となっている。なお、同施設内で複数の光源を使用しているケースもみられる。また、LED を採用していると回答した 13 施設のうち 5 件が、LED の使用を 2021 年以降に開始している。



図表 3 光源（併用型）

* 複数回答を含む

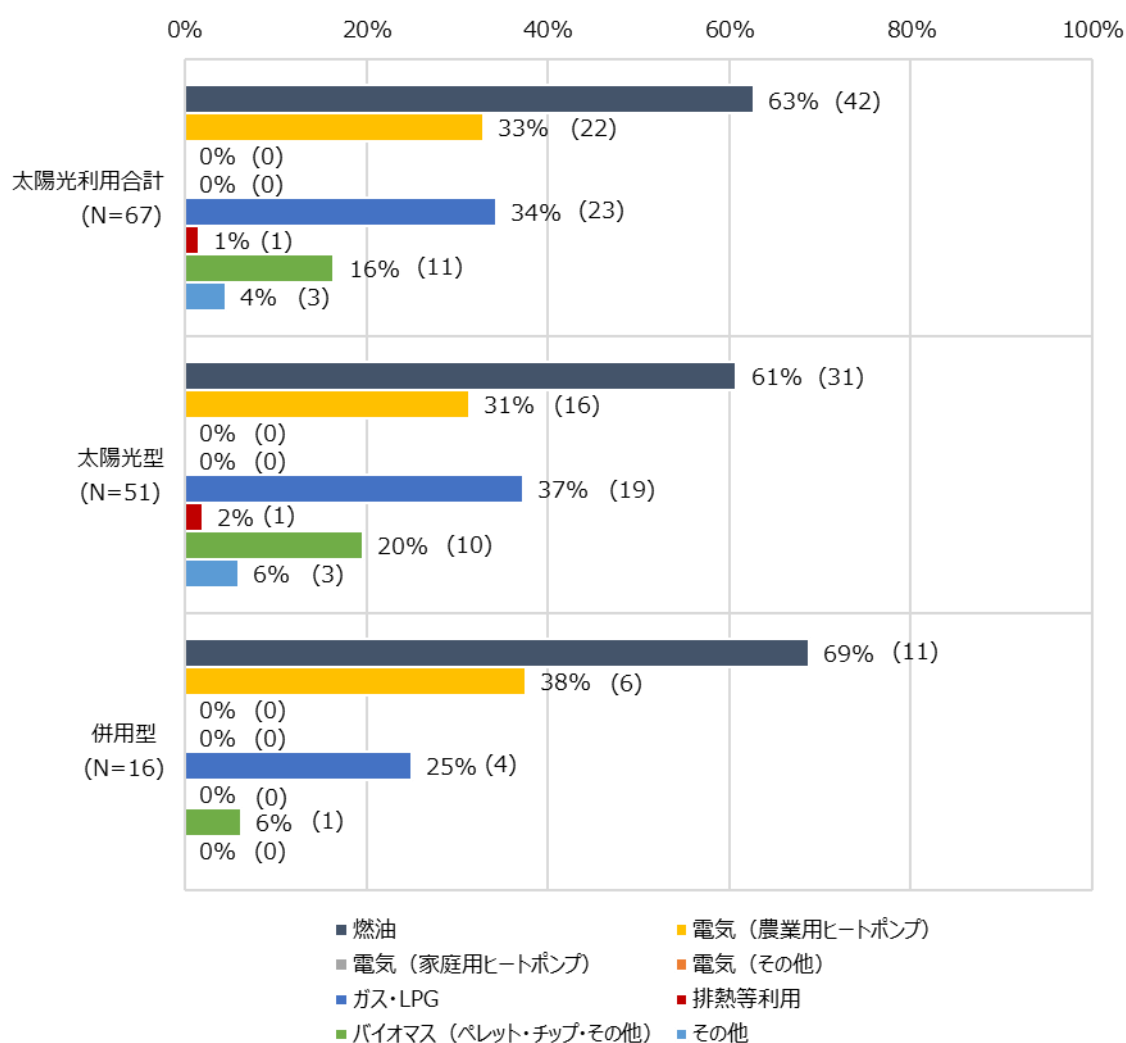
太陽光型および併用型施設にて栽培に使用する養液の原水（水源）については、太陽光型では、井水が 62%、上水が 38%、併用型では、井水が 60%、上水が 33%で、太陽光型および併用型それぞれの内訳は類似している。なお、その他（太陽光型 25%、併用型 13%）には、雨水、農業用水、河川水、農業用ダム、工業用水などが含まれる。



図表 4 水源：養液用の原水（太陽光型・併用型）

* 複数回答を含む

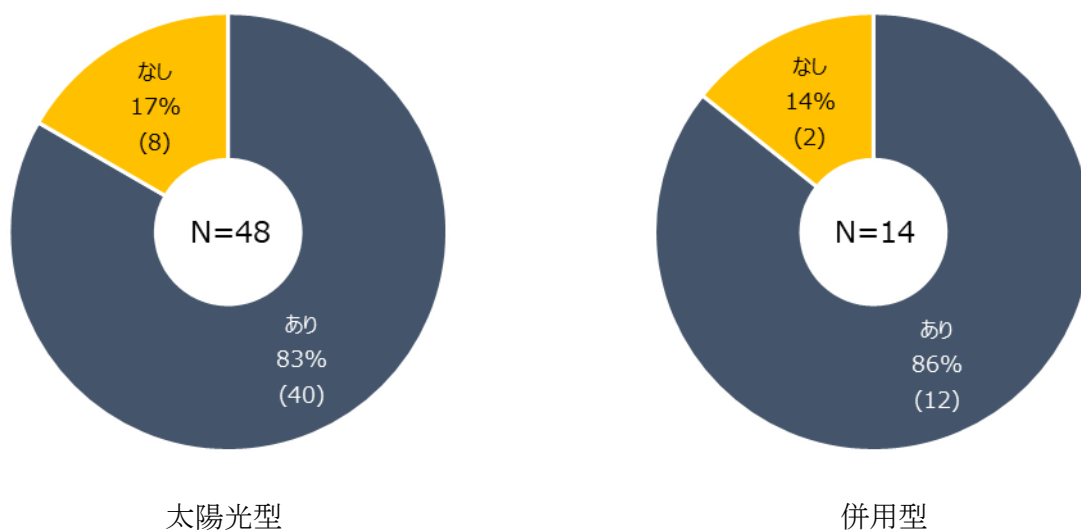
さらに、暖房などの熱源の内訳をみると、太陽光利用合計（太陽光型および併用型）では燃油 63%、ガス・液化石油ガス（LPG）34%、電気（農業用ヒートポンプ）33%、バイオマス（ペレット・チップ・その他）16%、そして排熱等利用が 1%である。太陽光型および併用型それぞれの内訳は類似しているが、併用型では、燃油（69%）に次いで電気（農業用ヒートポンプ）（38%）がガス・LPG（25%）よりも多い。太陽光型では、温泉熱を利用している施設もある。



図表 5 暖房などの熱源（太陽光型・併用型）

* 複数回答を含む

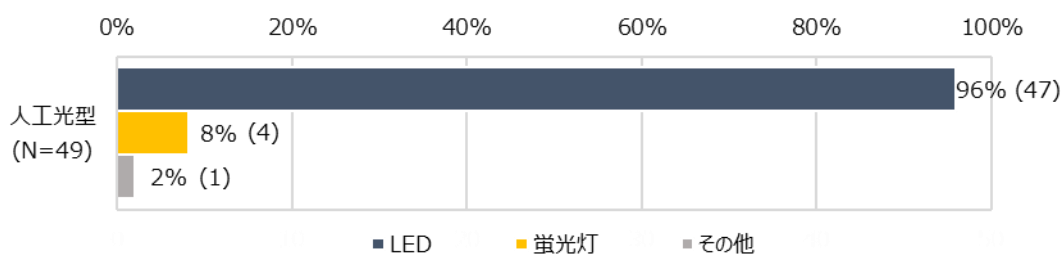
栽培時における CO₂ 施用の有無については、太陽光型および併用型それぞれ 83%、86%と、大多数の施設で施用ありと回答している。



図表 6 CO₂ 施用の有無（太陽光型・併用型）

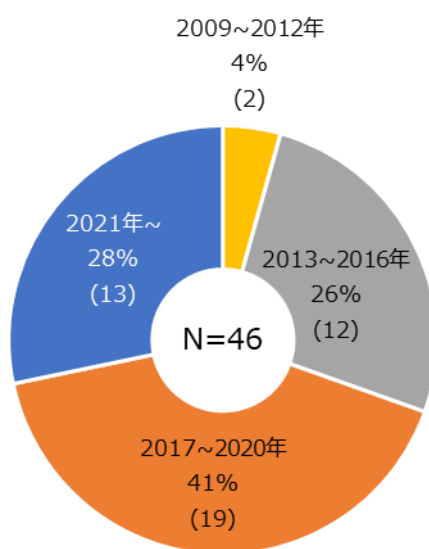
2) 人工光型

人工光型で導入している光源については、LED が 96% 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 2013 年以降、具体的には 2013～2016 年が 26%、2017～2020 年が 41%、そして 2021 年以降が 28% を占めている。なお、2009～2012 年の間にも 2 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、2017 年以降に使用開始された施設はない。



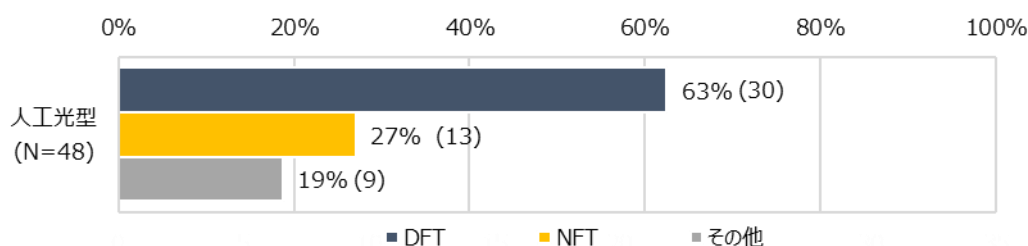
図表 7 光源（人工光型）

* 複数回答を含む

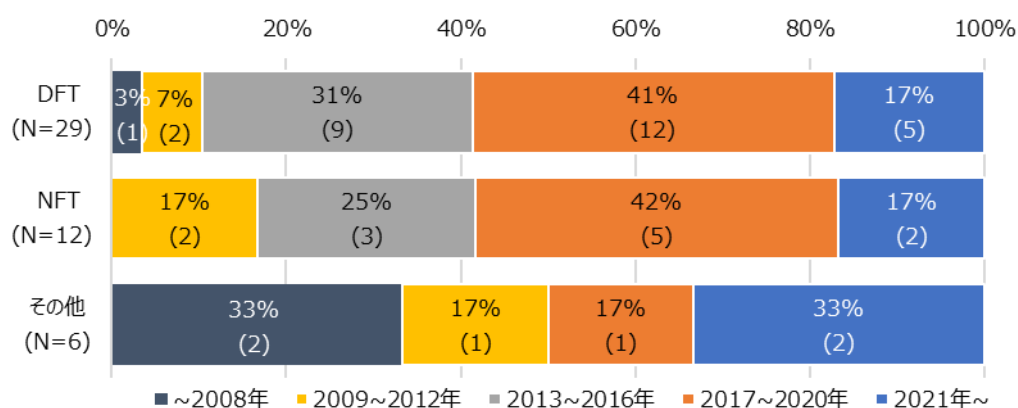


図表 8 LED の使用開始年（人工光型）

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63%、NFT（nutrient film technique：薄膜水耕）が27%、その他19%となっている。その他には、噴霧耕、底面給水、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では2013～2016年（31%）および2017～2020年（41%）が比較的多く、NFTの2013～2016年（25%）および2017～2020年（42%）と類似している。いずれの養液栽培システムも2021年以降にも導入されている。

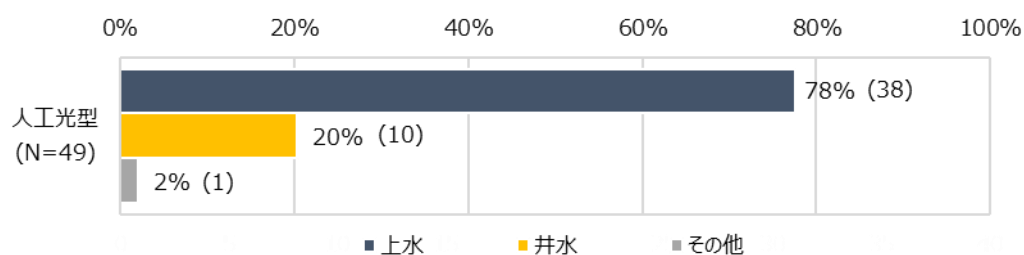


図表 9 養液栽培システム（人工光型）
＊複数回答を含む



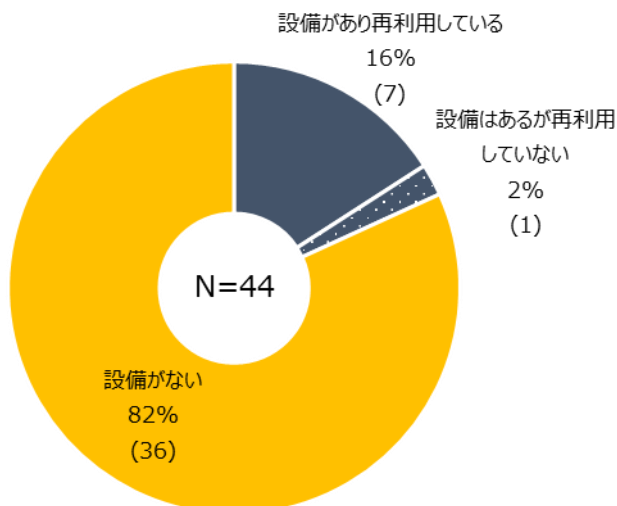
図表 10 各養液栽培システムの使用開始年（人工光型）

人工光型で使用している養液の原水については、上水が78%、そして井水が20%、その他2%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、82%の施設で設備がないとし、設備があると答えたのは18%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16%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、メンテナンス、衛生管理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。



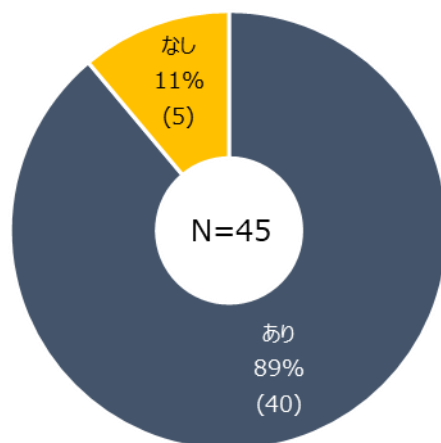
図表 11 水源：養液用の原水（人工光型）

* 複数回答を含む



図表 12 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

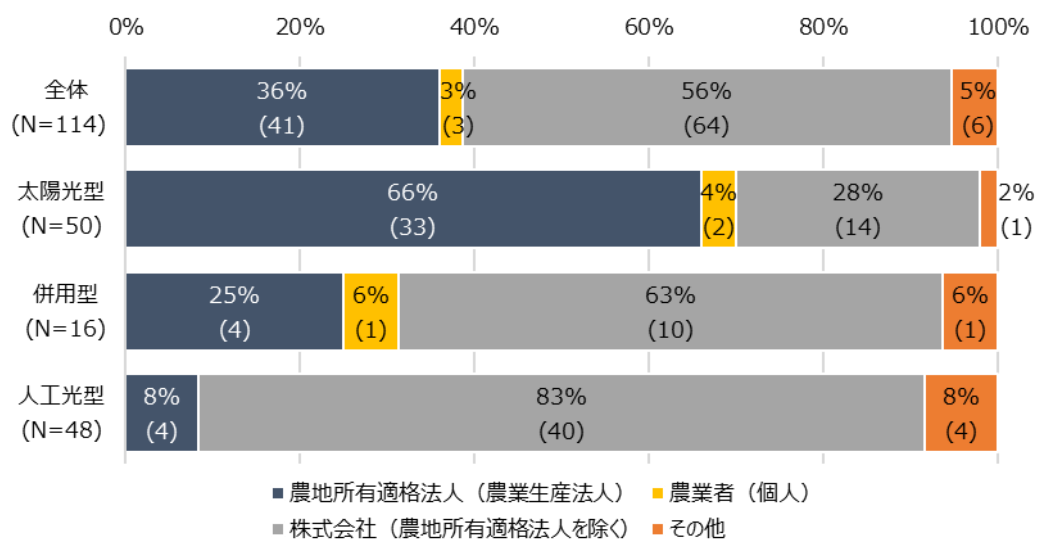


図表 13 CO₂ 施用の有無（人工光型）

② 組織形態

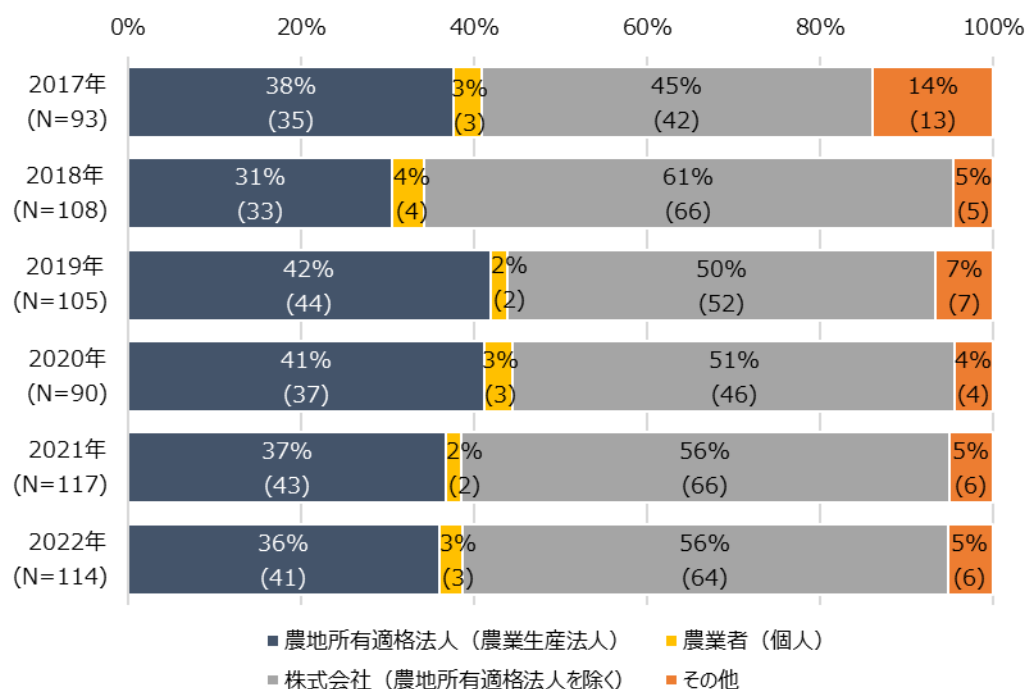
組織形態は、全体では株式会社（農地所有適格法人を除く）が 56%で最も多く、次いで農地所有適格法人（農業生産法人）が 36%となっている。農業者（個人）のほか、その他には社会福祉法人、地方公共団体や農業協同組合などがある。

栽培形態ごとにみると、太陽光型では農業生産法人が 66%を占め、次いで株式会社が 28%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 83%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ると考えられる。



図表 14 組織形態

今年度も含めた直近 6 年間における比較では、回答者全体のうち農業者等（農地所有適格法人と農業者）と株式会社では農業者等がそれぞれ総じて半数程度であったが、特に 2018 年以降は株式会社の占める比率が大きい傾向にある。

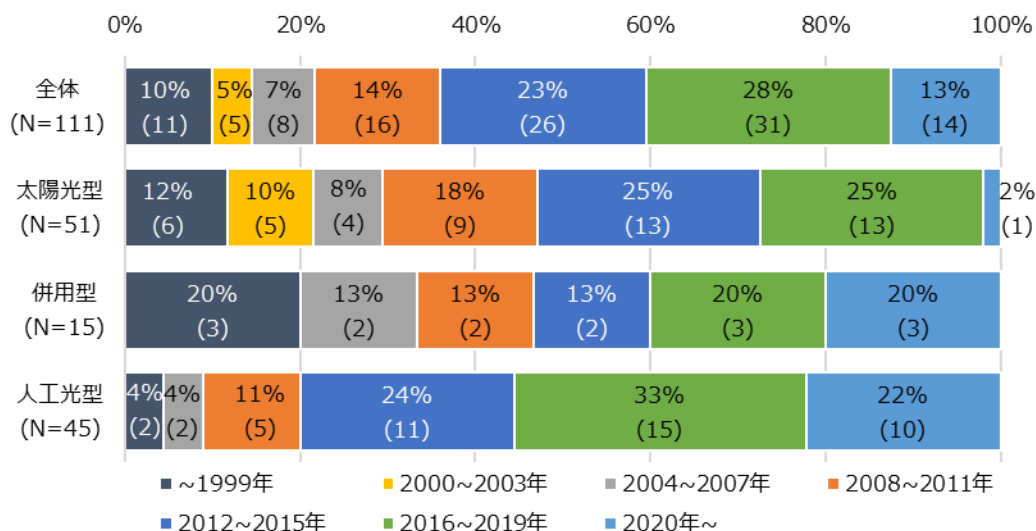


図表 15 組織形態の時系列比較

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23%となっており、近年の参入者の増加がうかがえる。

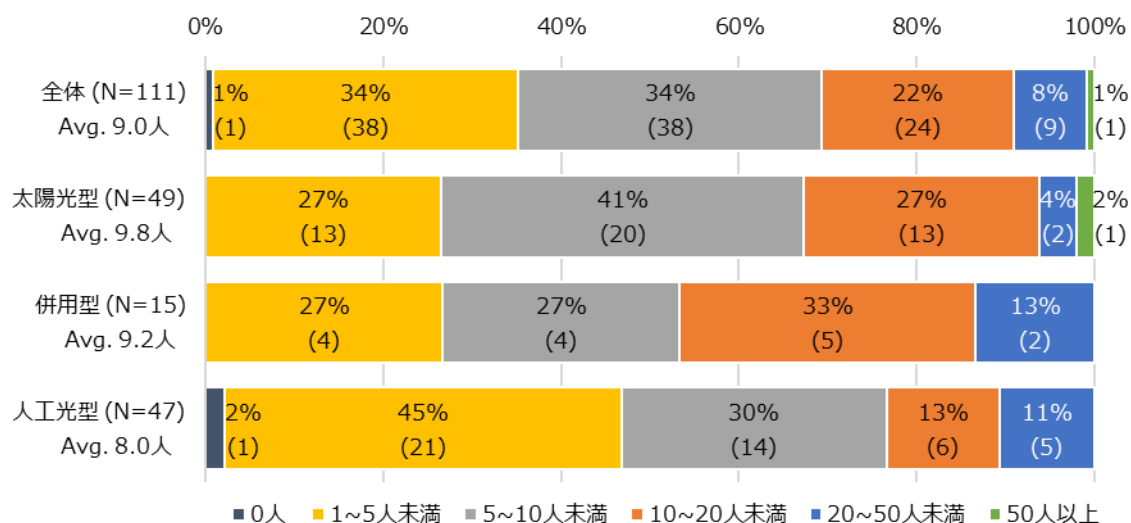
栽培形態別にみると、太陽光型では2016年以降が27%、2012～2015年が25%であり、約半数が2012年以降に栽培を開始している。また、人工光型では、2012～2015年の栽培開始が24%、2016年以降が55%と、8割弱が2012年以降の栽培開始となっている。なお、人工光型では、2016年以降計55%のうち、22%が2020年以降に栽培を開始している。



図表 16 栽培開始年

④ 雇用者数

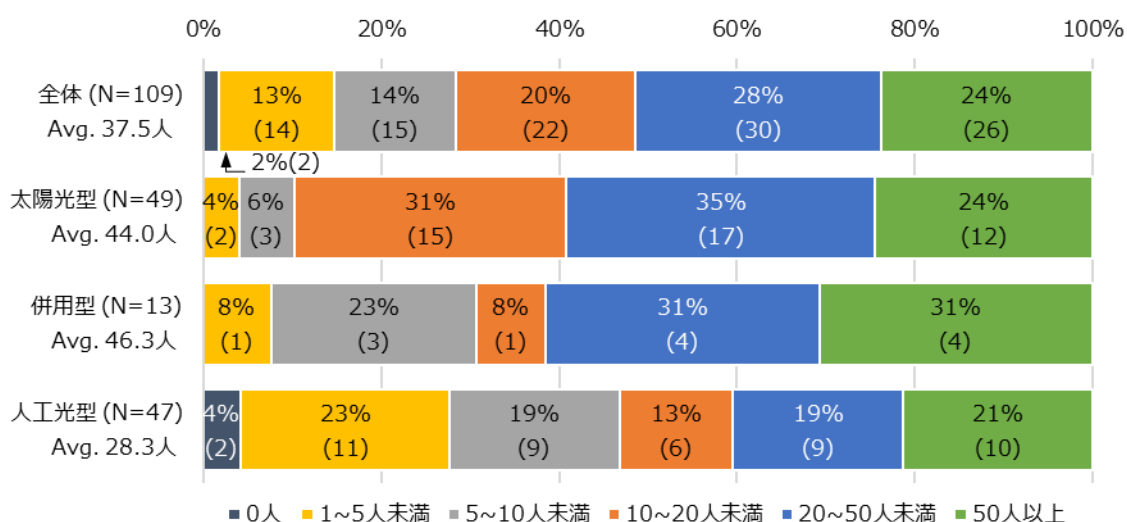
施設における平均雇用者数²をみると、通年（正規）の雇用者は、全体では1～5人未満と5～10人未満がそれぞれ34%と最も多い。栽培形態別にみると、人工光型、併用型、太陽光型の順に正規雇用者が少ない傾向にあり、施設当たり正規雇用者数の平均はそれぞれ8.0人、9.2人、9.8人であった。なお、人工光型については、昨年度の平均正規雇用者数5.8人から8.0人に増加している。



図表 17 雇用者数（通年：正規）

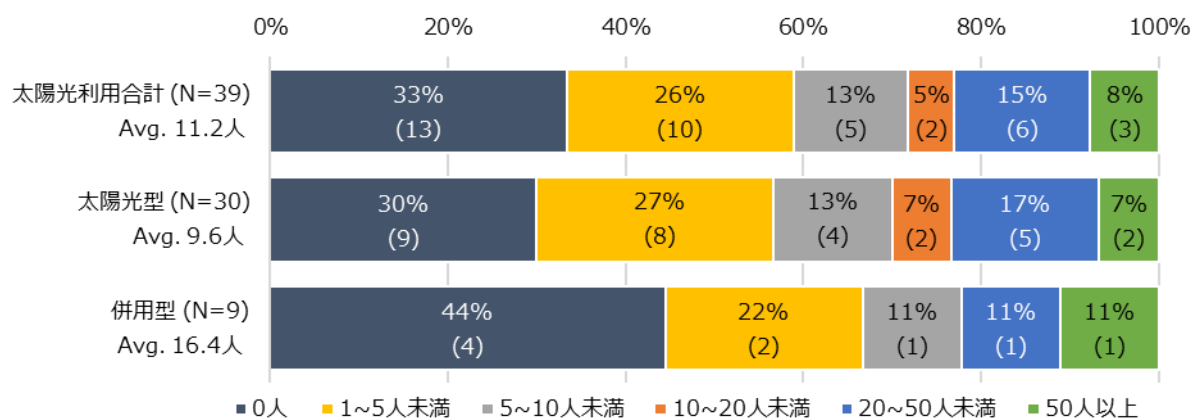
² 正規雇用の従業員は、「通年：正規」とし、非正規雇用のうち定常的に勤務している従業員は、「通年：非正規・パート」とした。また、非正規雇用のうち収穫期間など、繁忙期に臨時で勤務する従業員は、「期間雇用」と表記して、3つに分類して調査・集計を行っている。

非正規・パートの通年雇用者は、全体では20～50人未満が28%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44.0人、併用型で46.3人、人工光型で28.3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24%、併用型では20～50人未満が31%、50人以上が31%、そして人工光型では20～50人未満が19%、50人以上が21%となっている。昨年度よりも施設当たりパート雇用者数の平均が太陽光型と併用型では増えたのに対して、人工光型では昨年度の38.4人から今年度は28.3人まで減少している。



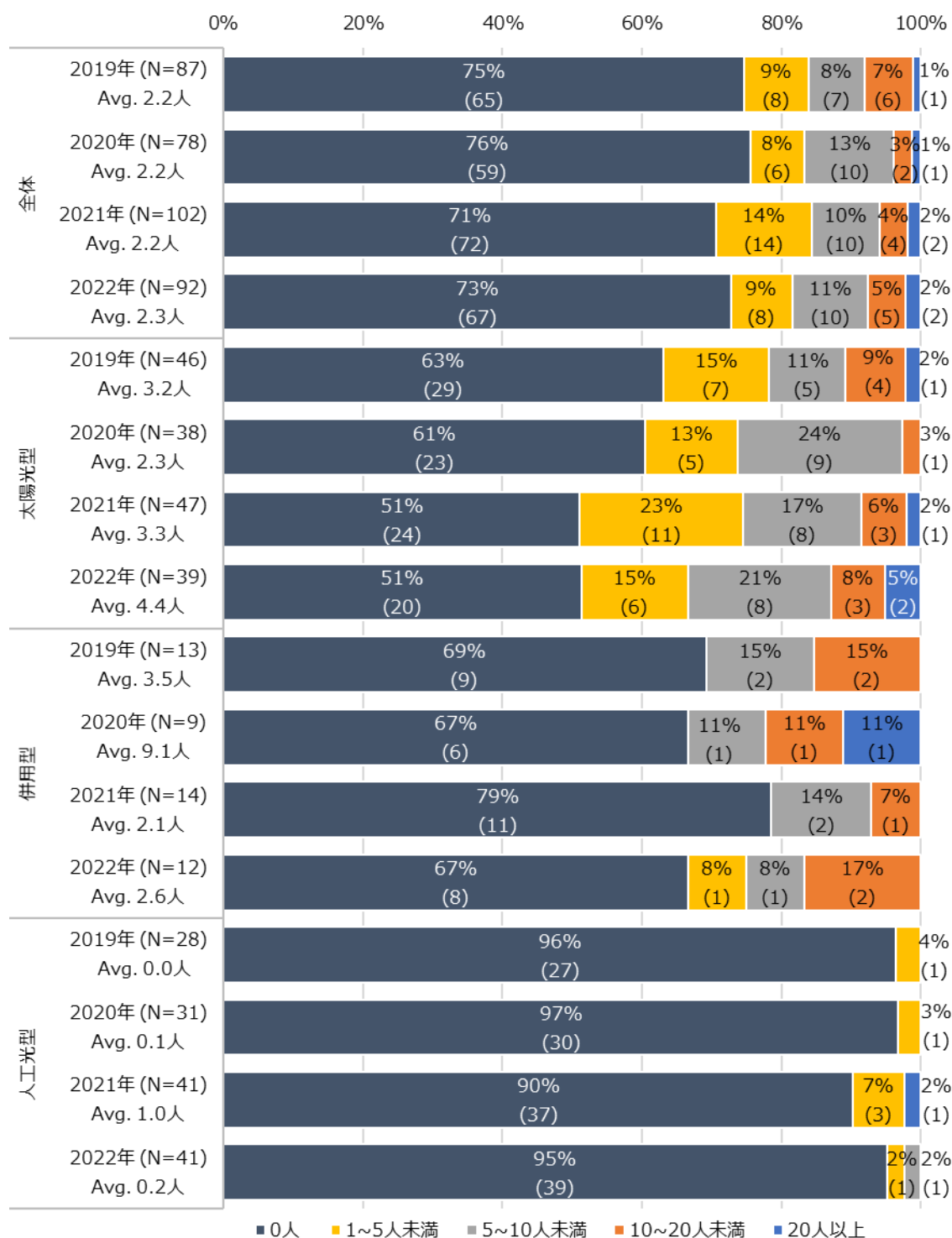
図表 18 雇用者数（通年：非正規・パート）

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26%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9.6人、併用型で16.4人であった。



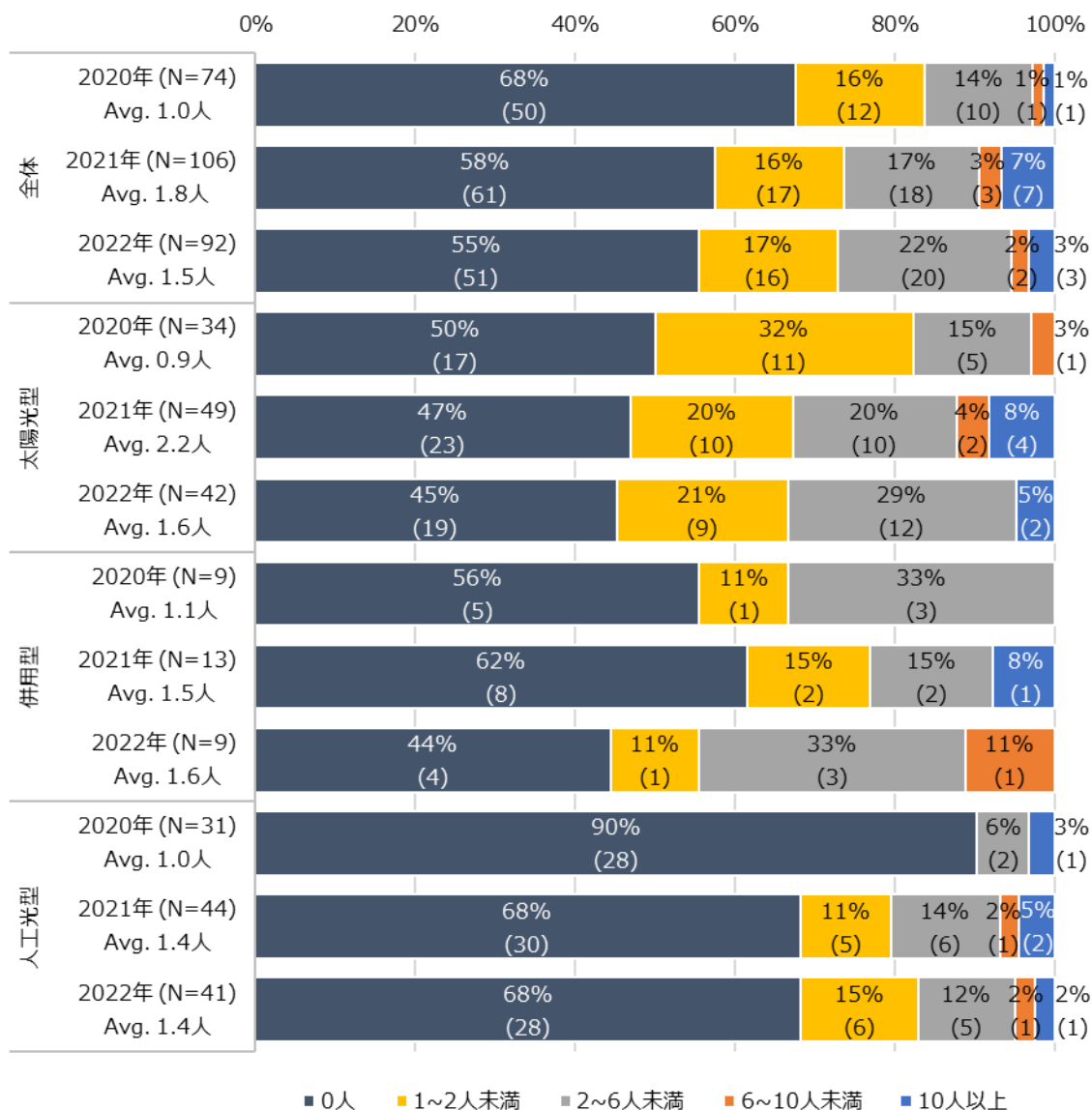
図表 19 期間雇用者数

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 27%となっている。栽培形態別にみると、太陽光型での比率が大きく、49%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、太陽光型では 2020 年から 2022 年にかけては、受け入れの平均人数が年々増加している。



図表 20 外国人実習生数

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 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の比率が増えている。なお、太陽光型では、昨年度よりも比率は微増しているが施設当たりの平均人数は減少している。障害者を雇用している事業者の組織形態は、全体で農地所有適格法人（43%）と株式会社（53%）が大半を占める。

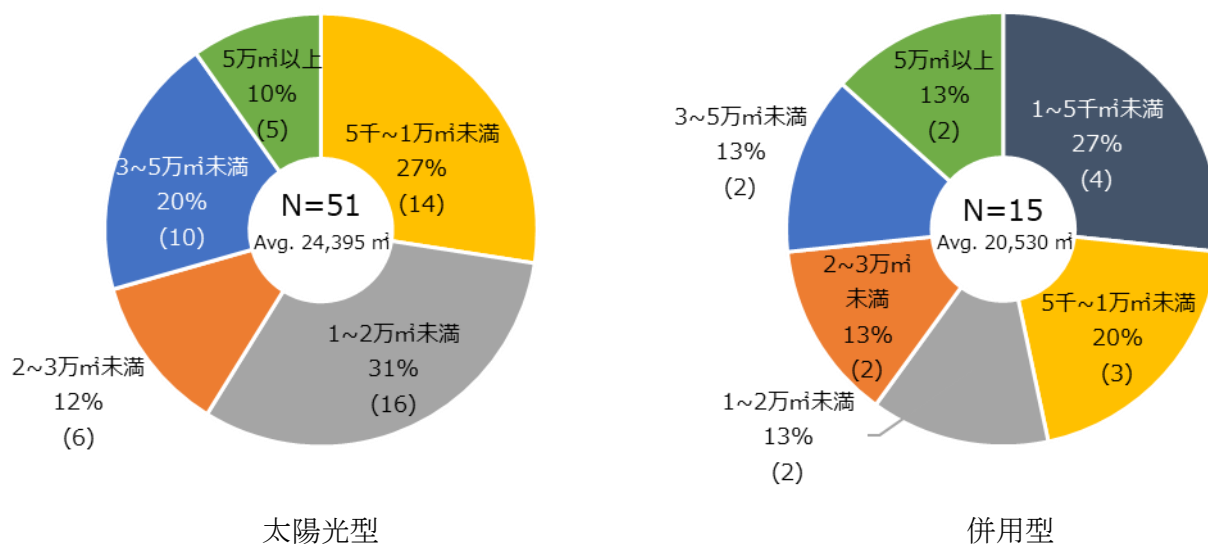


図表 21 障害者雇用者数

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。

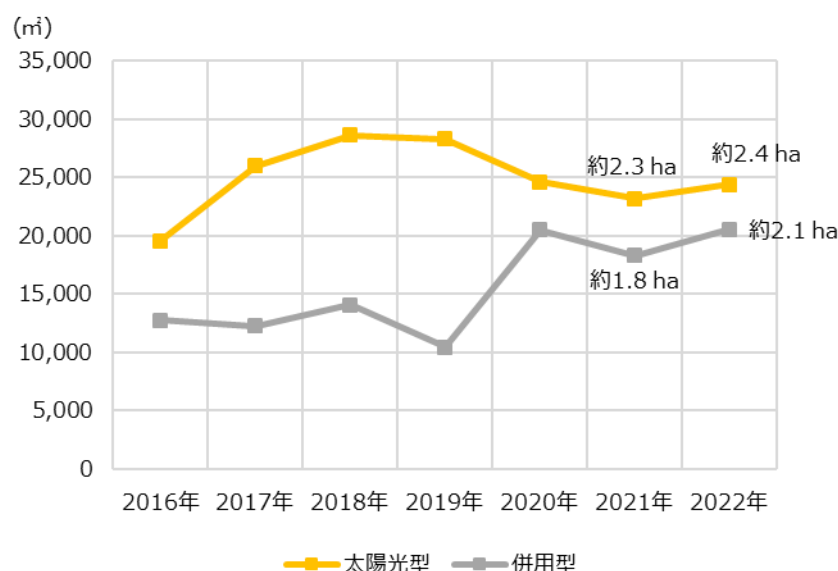
⑤ 栽培用施設面積・栽培実面積

まず、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㎡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2.4ha、併用型は約2.1haであった。



図表 22 栽培用施設面積（太陽光型・併用型）

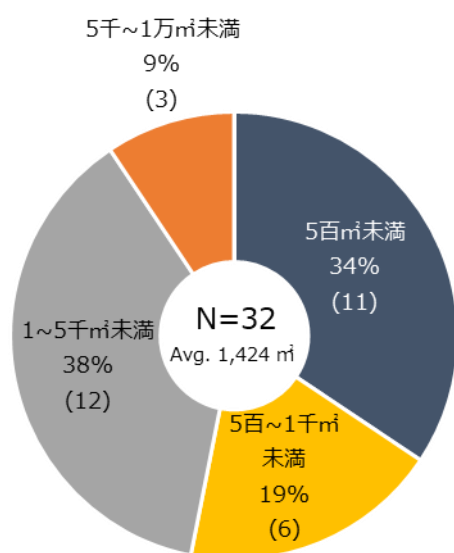
回答者の入れ替えがあるため、データの継続性はないものの、栽培用施設面積の平均値の推移をみると、過去2年間縮小傾向にあった太陽光型は、2022年に増加に転じた。



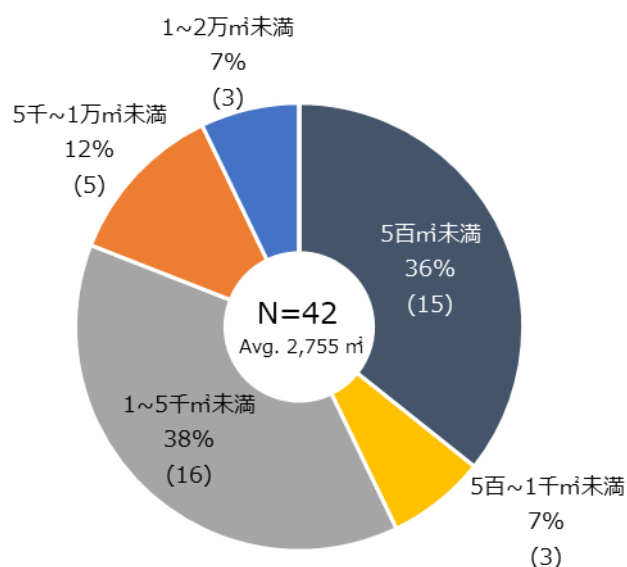
図表 23 平均栽培用施設面積の推移（太陽光型・併用型）

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

一方、人工光型における生産のための衛生管理エリアの床面積については、1,000 m² 以上を有する施設の比率が 47%を占める。そのうち、5,000～1 万 m²未満を有する施設の比率が 9%となっている。また、衛生管理エリアの床面積の全施設での平均は約 1,400 m²であった。さらに、栽培トレイの総面積では、1,000～5,000 m² 未満を有する施設が 38%と最も多く、5,000 m²以上を有する施設が 19%あった。また、栽培トレイ総面積の全施設での平均値は約 2,800 m²であった。



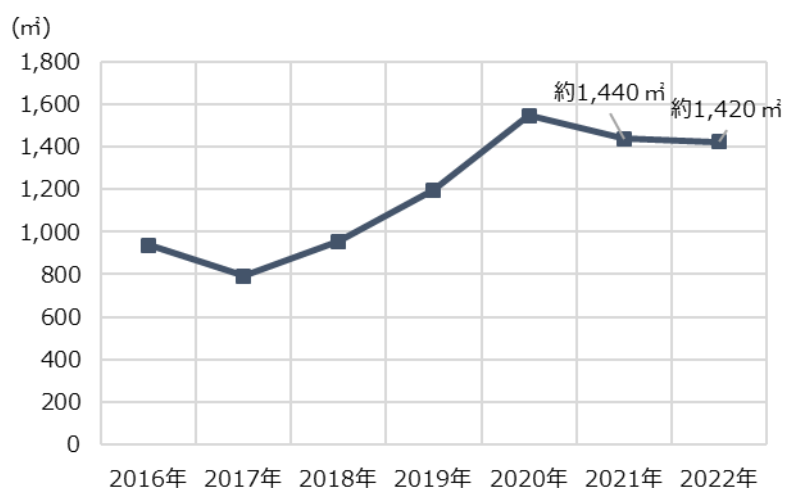
衛生管理エリアの床面積



栽培トレイの総面積

図表 24 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 2 年連続で微減している。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 25 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 (0.7)、1,000～5,000 m²未満 (0.8) と床面積が大きくなるほど増加しているが、5,000～1 万 m²未満の規模の施設の平均は 0.7 となっている。

図表 26 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 ㎡未満	8	0.6
500～1 千㎡未満	5	0.7
1～5 千㎡未満	11	0.8
5 千～1 万㎡未満	2	0.7
合計	26	0.7

さらに、人工光型では、多段の栽培棚を用いる場合があるが、衛生管理エリアの床面積に対する栽培トレイ総面積の比率は、全施設での平均が 1.9、規模別では 1,000～5,000 m² 未満の規模の施設平均が最も大きく 2.5 であった。

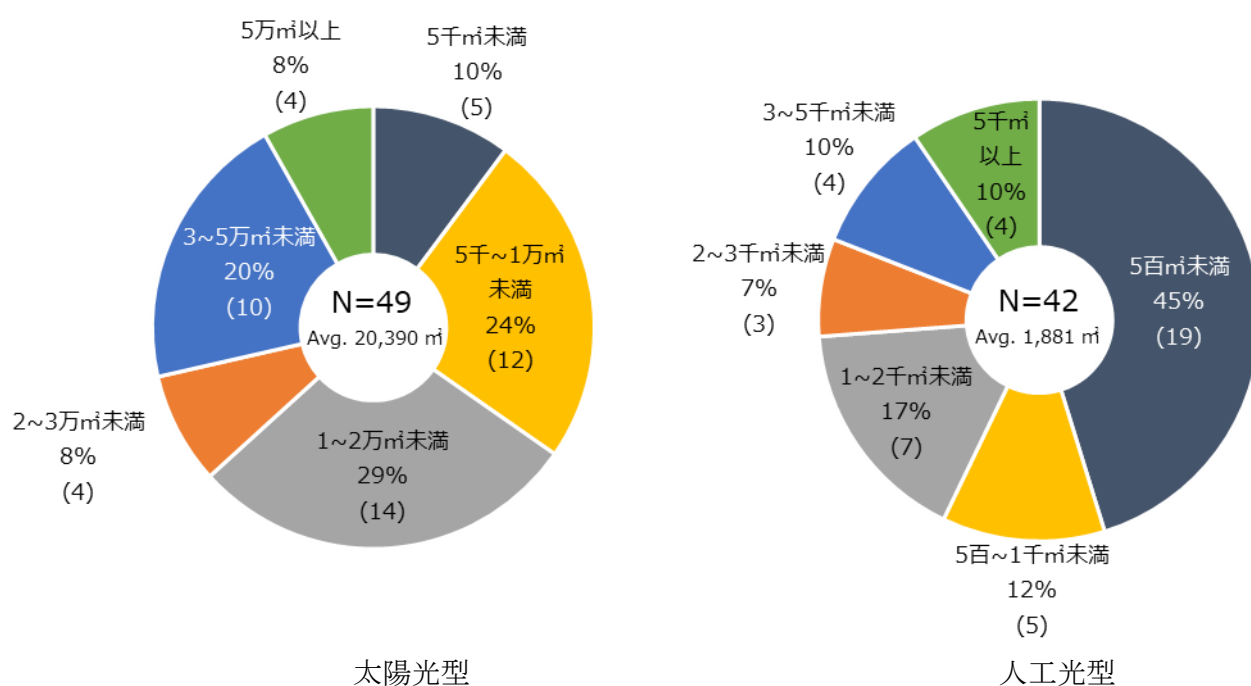
図表 27 衛生管理エリアの床面積に対する栽培トレイの総面積の割合（人工光型）

衛生管理エリアの床面積	施設数	平均割合
500 m ² 未満	10	1.7
500～1 千m ² 未満	6	1.4
1～5 千m ² 未満	11	2.5
5 千～1 万m ² 未満	3	1.6
合計	30	1.9

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、人工光型の場合は主要品目における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 2 ha、人工光型は約 1,900 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。

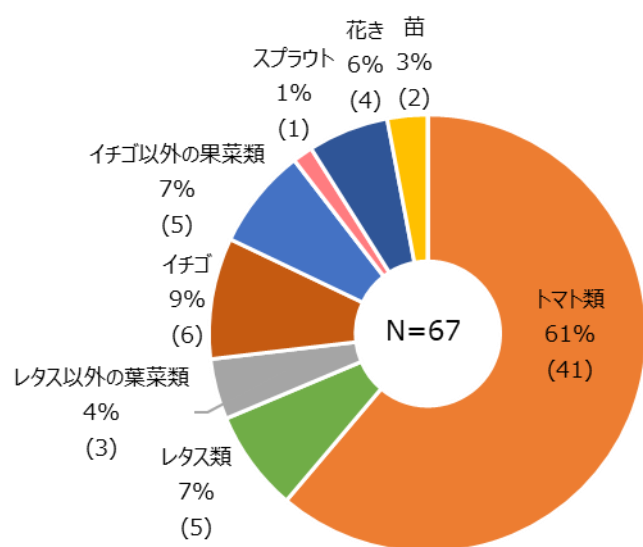


図表 28 主要品目における栽培実面積

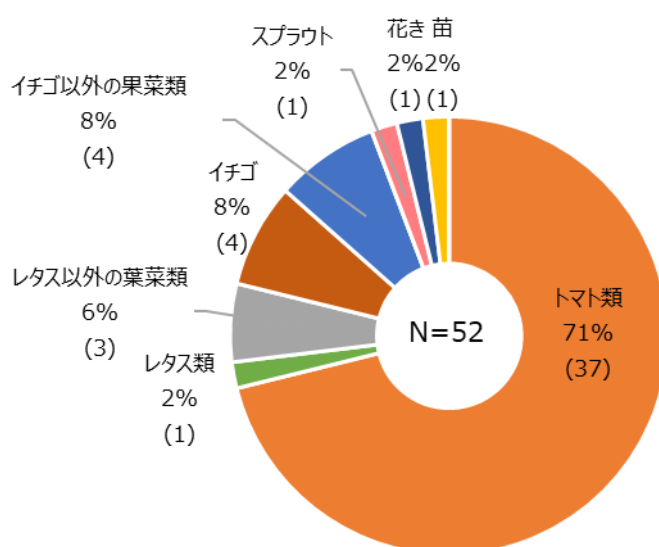
⑥ 栽培品目

各事業者における主要栽培品目を集計すると、太陽光利用合計（太陽光型および併用型）でトマト類が61%であった。太陽光型については、トマト類の比率が71%と最大で、次いでイチゴ、イチゴ以外の果菜類がそれぞれ8%、レタス以外の葉菜類が6%であった。一方で、併用型ではトマト類、レタス類がそれぞれ27%、花きが20%とトマト類以外の品目の比率も大きい。

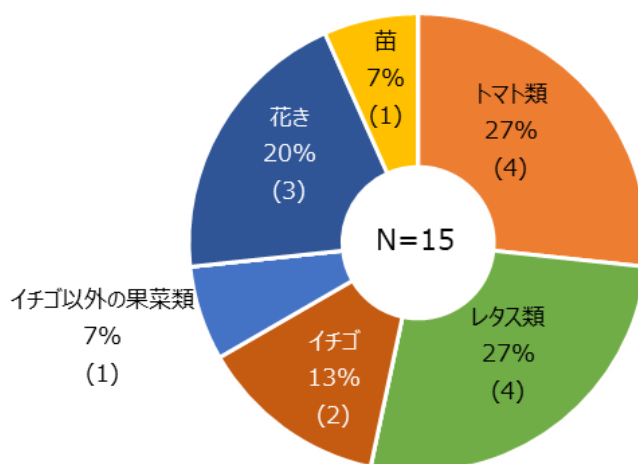
人工光型については、年間を通して安定した需要があり、果菜類に比べて光の要求量が少なく、比較的栽培のしやすいレタス類が91%で最多となっている。



太陽光利用合計（太陽光型および併用型）

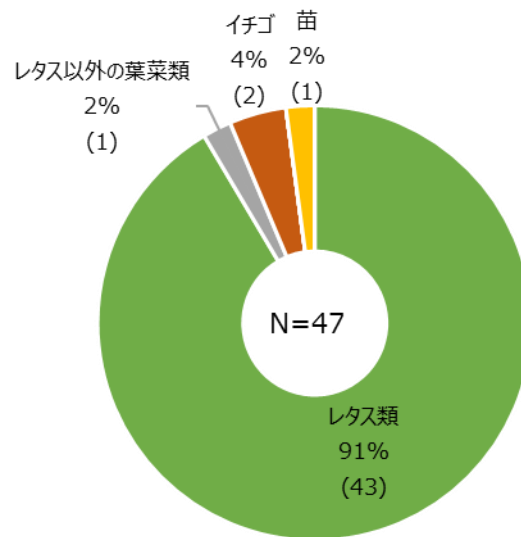


太陽光型



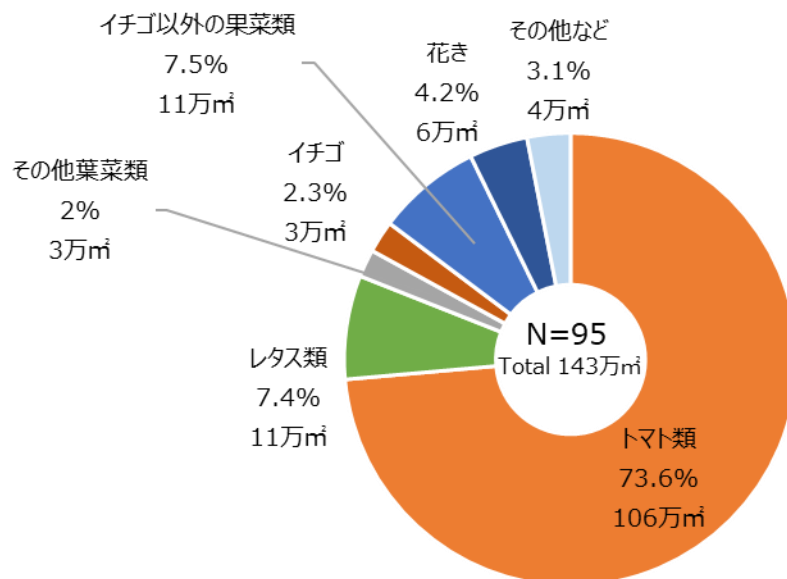
併用型

図表 29 主な栽培品目（太陽光型・併用型）

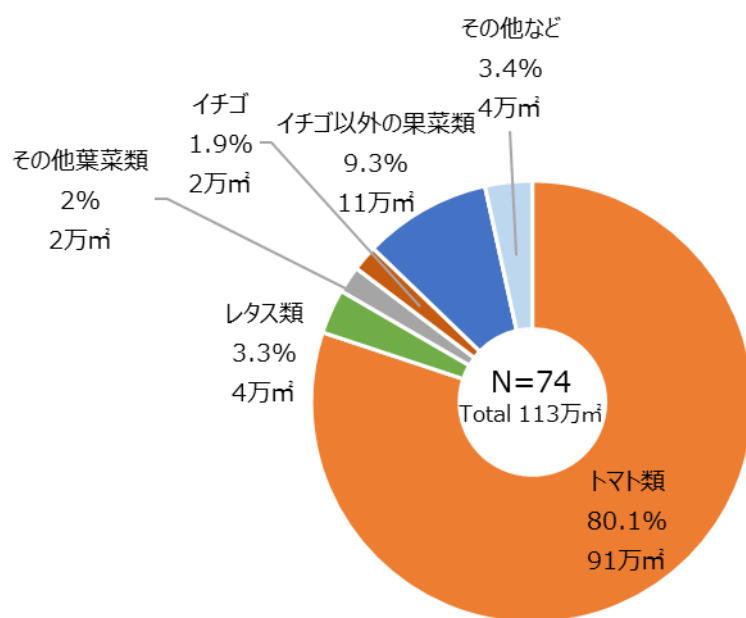


図表 30 主な栽培品目（人工光型）

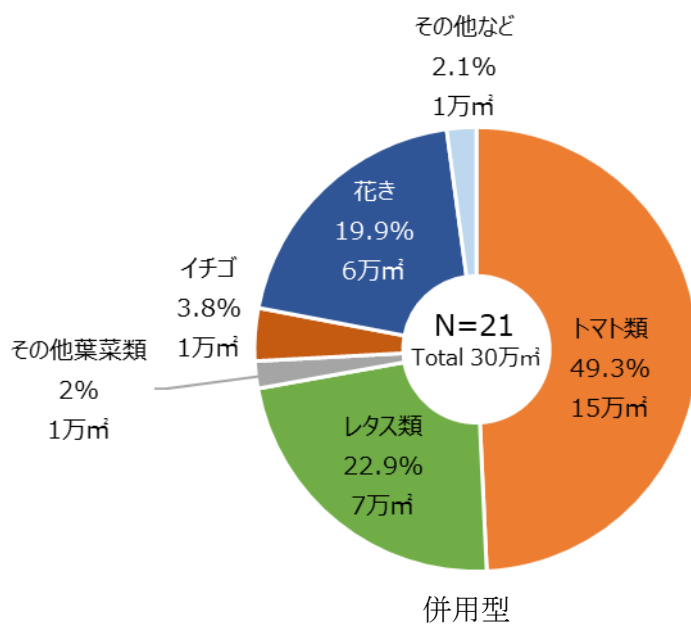
さらに、単品目生産施設も含めた全ての施設について、総栽培実面積で栽培品目をみてみると、太陽光型および併用型ではトマト類、そして人工光型はレタス類が最も多い。



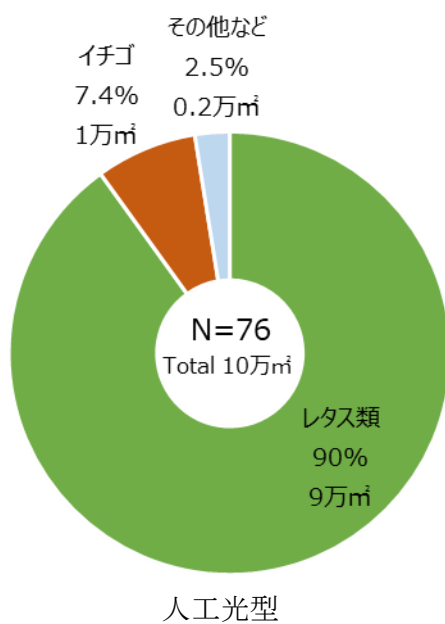
太陽光利用合計（太陽光型および併用型）



太陽光型



図表 31 総栽培実面積別栽培品目（太陽光型・併用型）



図表 32 総栽培トレイ面積別栽培品目（人工光型）

※なお本調査における品目分類の内訳は以下の通りとしている。

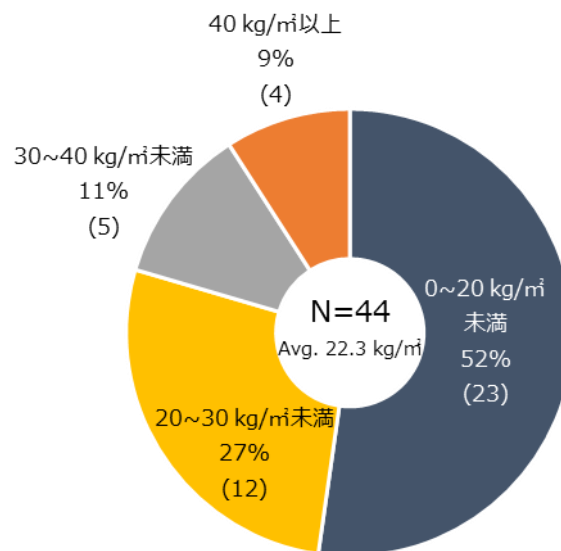
カテゴリ	品目
トマト類	大玉トマト、中玉トマト、ミニトマト等
レタス類	リーフレタス（フリルレタス、グリーンリーフ、サニーレタス、グリーンウェーブ、ロメインレタス、バタビアレタス）、サラダ菜、サンチュ、ミックスリーフ、ベビーリーフ等。カットレタスを含む
レタス以外の葉菜類	ハウレンソウ、ケール、アイスプラント、スイスチャード、水菜、サラダ小松菜、ミツバ等
イチゴ	イチゴ
イチゴ以外の果菜類	キュウリ、パプリカ、ピーマン、スナップエンドウ
ハーブ	ルッコラ、クレソン、バジル、ヨモギ
スプラウト	カイワレ大根、豆苗、ブロッコリーの新芽
花き/エディブルフラワー	エディブルフラワー、バラ、トルコキキョウ、観葉植物、菊、ランコエ等
苗	野菜苗（大葉苗、トマト苗、ナス苗等）、花苗
その他	アスパラガス、ホワイトセロリ

（２）生産・労働・販売の概況

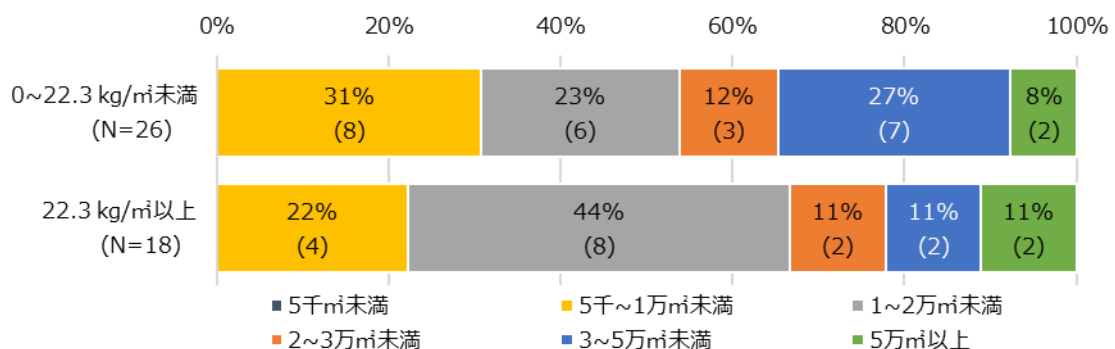
① 品目ごとの生産量

栽培形態別に見た、主要品目別の生産量の分析を目的とし、太陽光型において大半を占めるトマト類及び人工光型において大半を占めるレタス類に関して、それぞれ栽培実面積及び年間生産量を整理した。

まず、品目を問わずに集計した太陽光型の各施設全体における栽培実面積 1 m² 当たりの生産量（以下、「単収」という。）では、0～20 kg/m² 未満が 52% と最も多いが、40 kg/m² 以上の施設も全体の 1 割程度を占めている。また、単収別の総栽培実面積については、単収の全体平均 22.3 kg/m² 以上では総栽培実面積が 1 万 m² 以上の施設の比率（77%）が 22.3 kg/m² 未満（69%）よりも大きい。

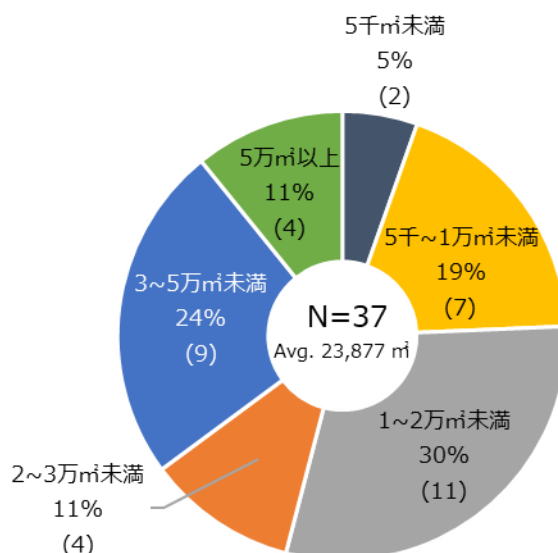


図表 33 単収（太陽光型・施設全体）



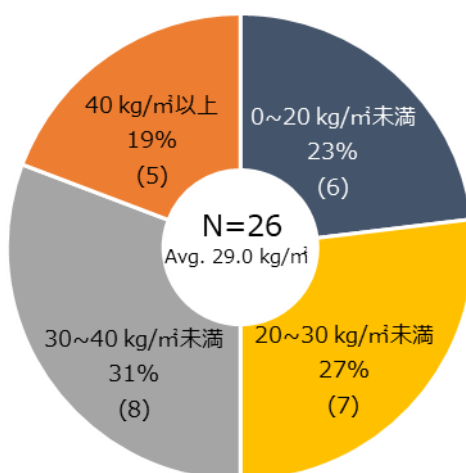
図表 34 単収別総栽培実面積（太陽光型）

また、太陽光型のトマト類の栽培に関しては、1～2 万 m^2 の栽培実面積の事業者が 30%（11 件）と最も多い。栽培実面積 2 万 m^2 以上の事業者について、件数、比率ともに昨年度の 36%（15 件）から今年度 46%（17 件）と増加している。



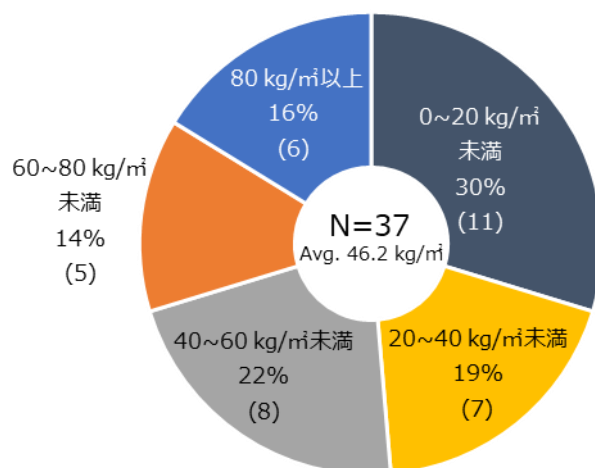
図表 35 主要品目の栽培実面積（太陽光型・トマト類）

さらに、太陽光型で主要品目のトマトのうち大玉トマトを栽培している施設について、単収をみると、下図のような分布となり、77%が $20 \text{ kg}/\text{m}^2$ 以上で、順に、 $20 \sim 30 \text{ kg}/\text{m}^2$ 未満が 27%、 $30 \sim 40 \text{ kg}/\text{m}^2$ 未満が 31%、 $40 \text{ kg}/\text{m}^2$ 以上が 19%であった。平均は $29.0 \text{ kg}/\text{m}^2$ で、昨年度の $27.9 \text{ kg}/\text{m}^2$ より増加している。単収 $20 \text{ kg}/\text{m}^2$ 未満と答えた事業者のうち、最も小さかったのは $2.2 \text{ kg}/\text{m}^2$ 、また単収 $40 \text{ kg}/\text{m}^2$ 以上と回答した事業者のうち最も大きかったのは $60 \text{ kg}/\text{m}^2$ であった。

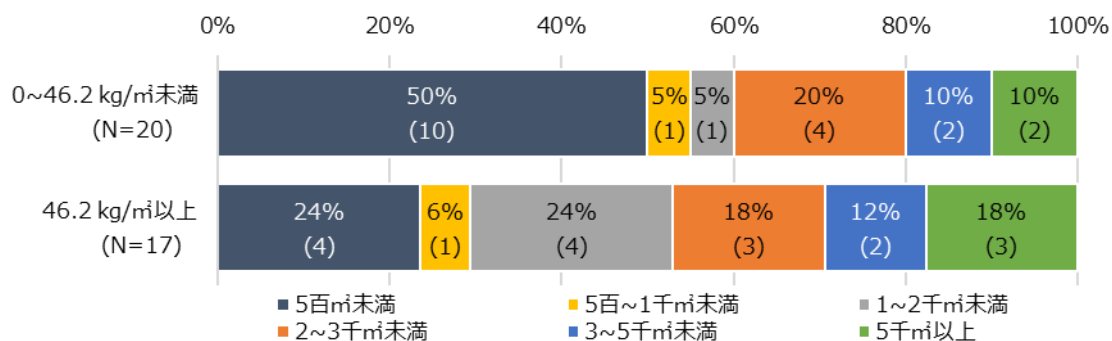


図表 36 単収（太陽光型・大玉トマト）

人工光型の施設全体における単収については、半数以上の 52% の施設が 40 kg/m² 以上で、80 kg/m² 以上の施設も 16% を占めている。なお、この単収とは、栽培トレイ実面積 1 m² 当たりの年間生産量である。また、単収別の栽培トレイの総面積の比率については、単収の全体平均 46.2 kg/m² 以上では栽培トレイの総面積が大きい施設の比率が大きい。



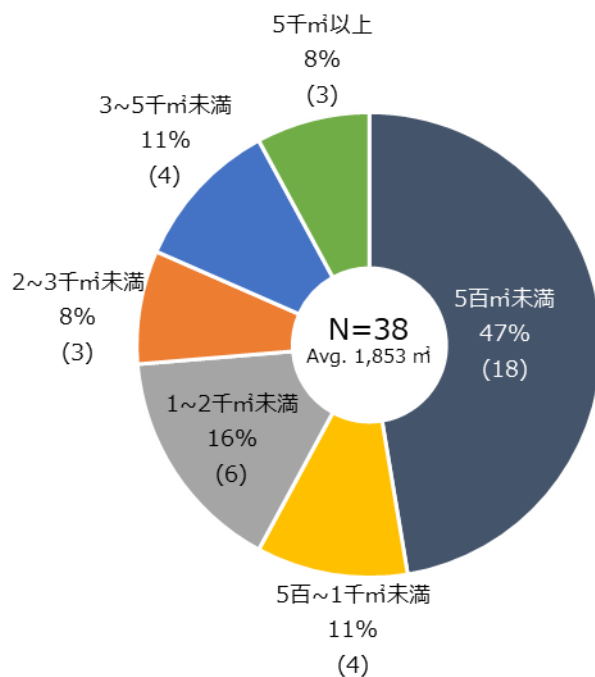
図表 37 単収（人工光型・施設全体）



図表 38 単収別栽培トレイ総面積（人工光型）

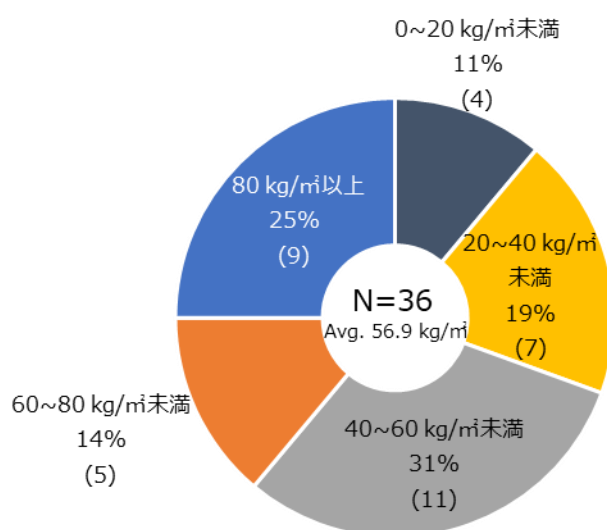
さらに、人工光型にて主要品目としてレタス類（レタス類のうちベビーリーフを除く）を栽培している施設は、直近 2 年の調査と比較して、栽培実面積 1,000 m²以上の事業者数は微増しているが、比率は横ばいである。また、平均栽培実面積も減少している。この栽培実面積とは、前述の栽培トレイの面積を指す。

なお、留意が必要なのは、太陽光型で栽培されるトマトと異なり、人工光型では重量の異なる複数品目の葉菜類を栽培する傾向があり、単純に単収の多寡を比較できるものではないという点である。



図表 39 主要品目の栽培実面積（人工光型・レタス類（ベビーリーフを除く））

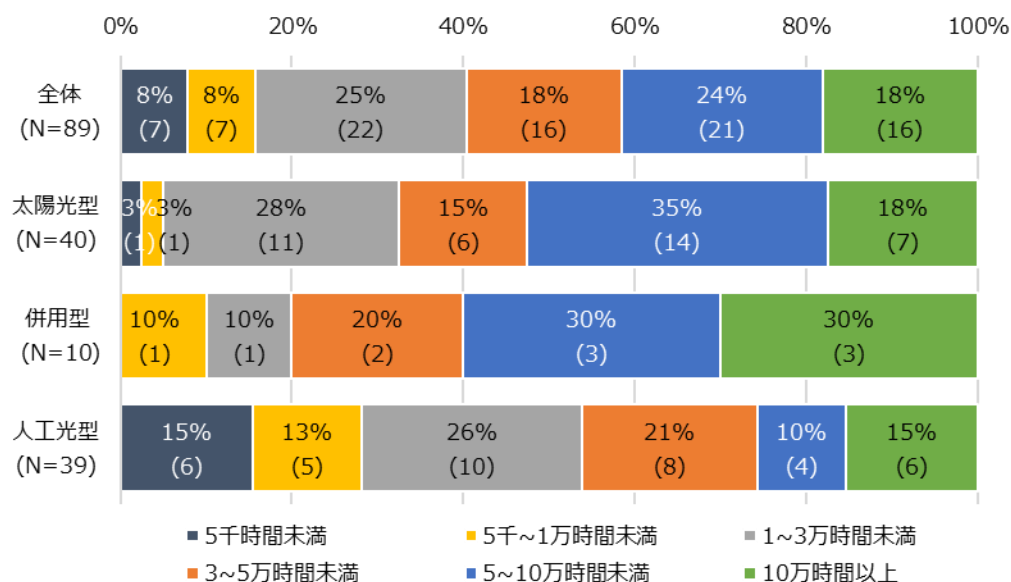
人工光型で主要品目としてレタス類（レタス類のうちベビーリーフを除く）を栽培している施設の単収をみると、下図のような分布となり、7 割が単収 40 kg/m² 以上となっている。なお、平均単収は 56.9 kg/m² であった。20 kg/m² 未満と答えている 4 件の事業者の衛生管理エリア、栽培トレイ面積はいずれも 1,000 m² 未満の施設であった。また、課題として収量および品質の安定・向上や販路開拓などを挙げていた。さらに、60～80 kg/m² 未満と回答した事業者は 5 件、80 kg/m² 以上の事業者も 9 件あった。



図表 40 単収（人工光型・レタス類（ベビーリーフを除く））

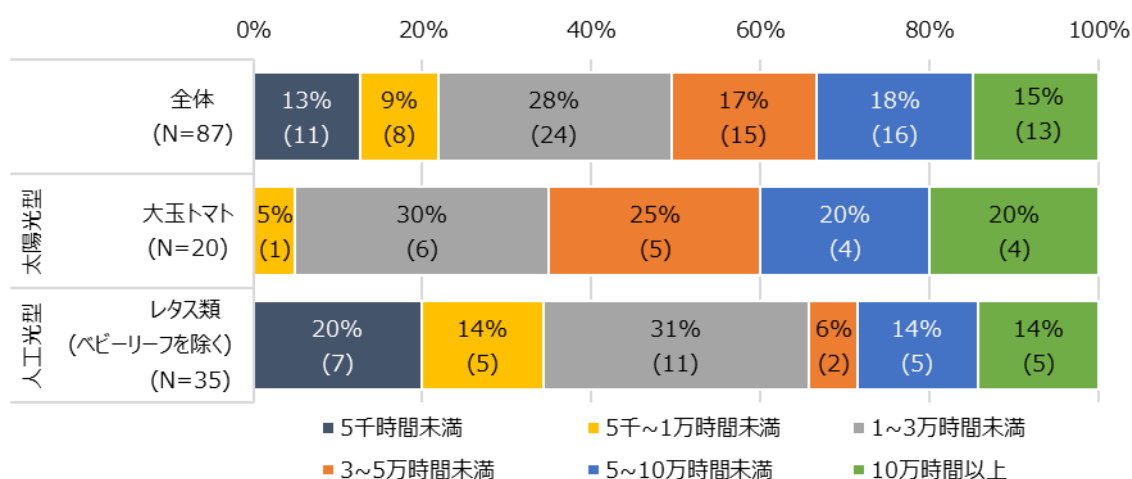
② 従業員の労働時間

施設全体での年間積算労働時間をみると、3万時間以上としている事業者が、太陽光型で68%と大半を占め、人工光型でも46%と半数に迫っている。



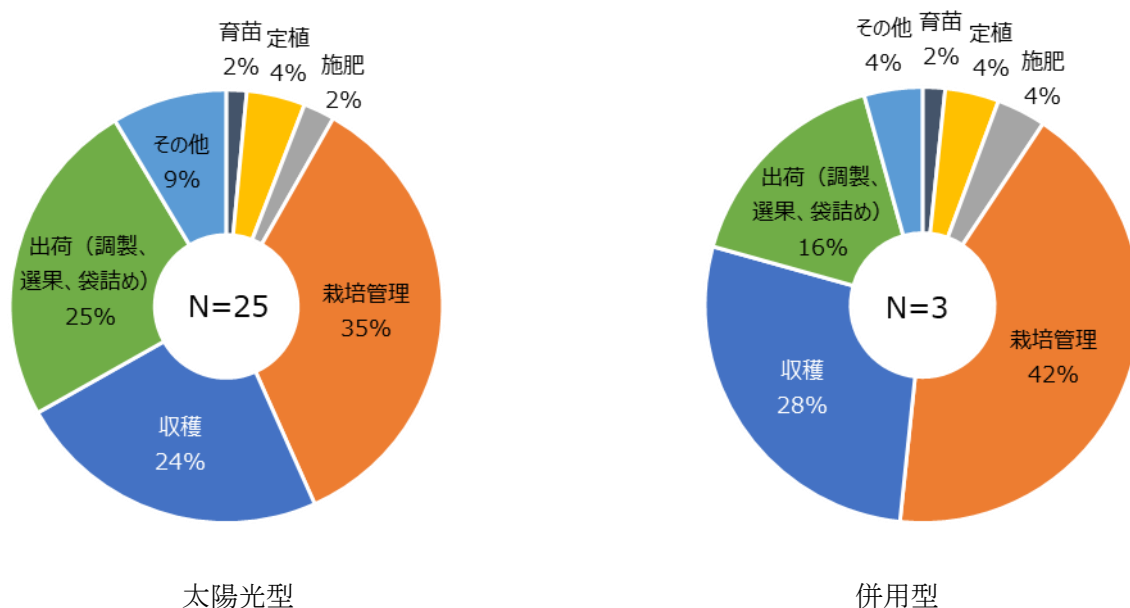
図表 41 施設全体（従業員全員）の年間積算労働時間

主要品目別でみると、年間積算労働時間を5万時間以上としている事業者が太陽光型の大玉トマトで40%、そして人工光型のレタス類（ベビーリーフを除く）では28%となっており、どちらも昨年度の太陽光型28%、人工光型20%に比べ増加している。

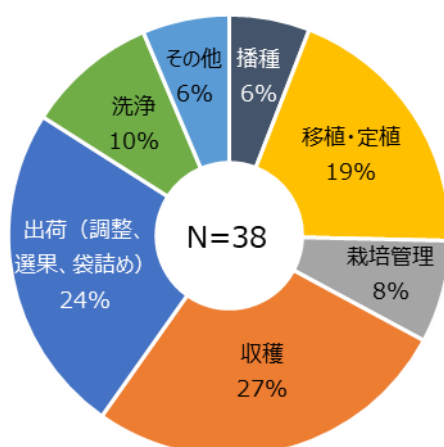


図表 42 主要品目に係る年間積算労働時間

主要品目別の作業比率⁵では、太陽光型および併用型ではいずれも生産にかかる時間、特に栽培管理にかかる時間が35%を超え、最も時間を費やしている。それに対して、人工光型のレタス類では収穫における作業比率が27%で最も大きい。また、人工光型のレタス類では、収穫に続き、出荷（24%）、移植・定植（19%）、さらに洗浄（10%）が少なくはない比率を占めている。なお、調査票における作業比率に関する設問では、太陽光型および併用型と人工光型それぞれの作業実態に応じた異なる項目が設定されている。



図表 43 主要品目における作業比率（太陽光型・併用型・大玉トマト）



図表 44 主要品目における作業比率（人工光型・レタス類（ベビーリーフを除く））

⁵ 当項目における「作業比率」は、調査票における主要品目に係る各作業の比率に関する回答の平均値であり、実際の作業時間をもとに分析したものではない。

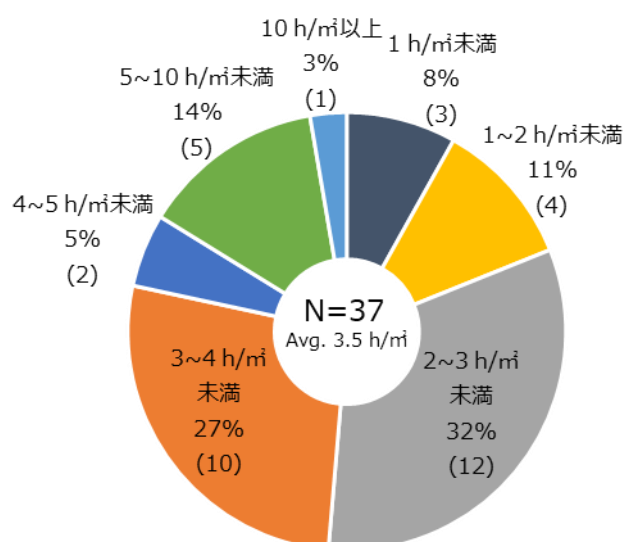
施設面積、施設全体での年間積算労働時間、そして年間労働時間を人数ベース換算したものが下表である。この数値は、調査項目について回答があった事業者の結果を単純に平均したものであり、参考値である。なお、人数換算においては、一人当たり年間労働時間を 2,000 時間と仮定して換算している。

図表 45 栽培形態別の平均施設面積と平均年間積算労働時間

	栽培用施設面積	年間積算労働時間	人数換算
太陽光型 (N=39)	2.3 ha	6.7 万時間	33 人相当
併用型 (N=10)	2.2 ha	9.4 万時間	47 人相当

	面積	年間積算労働時間	人数換算
人工光型 建物延床面積 (N=33)	1.6 千㎡	3.9 万時間	20 人相当
人工光型 衛生管理エリアの床面積 (N=26)	1.2 千㎡	4.2 万時間	21 人相当
人工光型 栽培トレイの総面積 (N=33)	2.5 千㎡	3.8 万時間	19 人相当

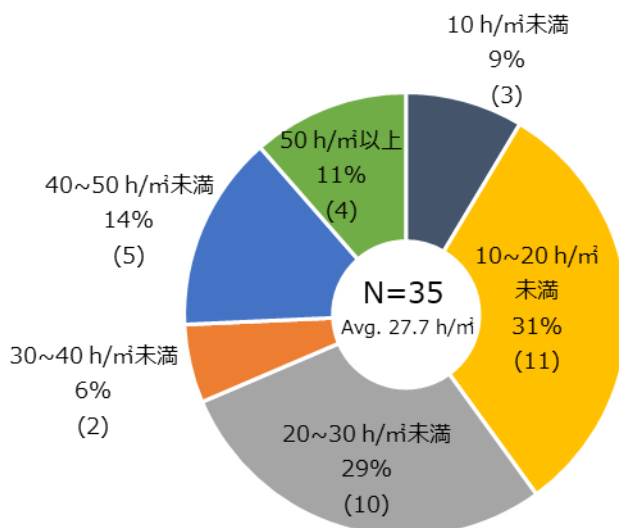
さらに、主要品目における年間積算総労働時間を、栽培形態ごとに栽培実面積あたりに換算したものが以下である。まず、太陽光型について、主要品目の栽培実面積 1 m² 当たりの年間積算労働時間をみると、2～3 時間/m² 未満の施設が最も多く 32%（12 件）を占め、次いで 3～4 時間/m² 未満の施設が 27%（10 件）を占めた。また、平均は 3.5 時間/m² で、昨年度の平均 3.1 時間/m² より微増している。



図表 46 主要品目における栽培実面積（1 m²）当たりの年間積算労働時間（太陽光型）

続いて、人工光型について主要品目における栽培実面積 1 m^2 当たりの年間積算労働時間をみると、10～20 時間/ m^2 未満、20～30 時間/ m^2 未満の施設が多く合わせて 60%を占めている（21 件）。また、平均は 27.7 時間/ m^2 で、昨年度の 32.0 時間/ m^2 と比較すると減少している。

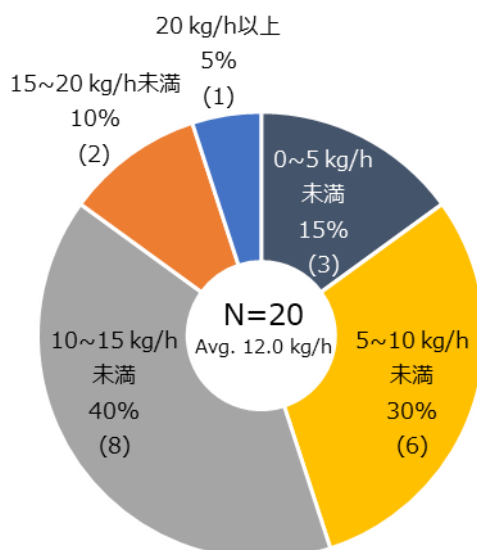
太陽光型と人工光型を比較すると、平均でみても人工光型の方が約 8 倍と大きい。これは人工光型の方が面積当たりの労働が集約されているためと考えられる。



図表 47 主要品目における栽培実面積（ 1 m^2 ）当たりの年間積算労働時間（人工光型）

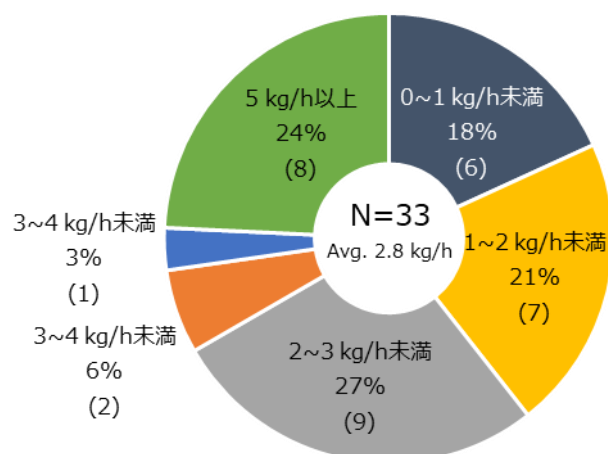
③ 労働時間当たり収量

太陽光型にて主要品目としてトマト、なかでも大玉トマトを栽培している施設について、労働時間 1 時間当たりの収量をみると、10 kg/時間未満の施設が 45%を占める。なお、平均は 12.0 kg/時間であった。



図表 48 労働時間当たりの収量 (kg/時間) (太陽光型・大玉トマト)

続いて、人工光型にて主要品目としてレタス類（ベビーリーフを除く）を栽培している施設について、労働時間 1 時間当たりの収量をみると、3 kg/時間未満の施設が 66%を占める。なお、平均は 2.8 kg/時間であった。

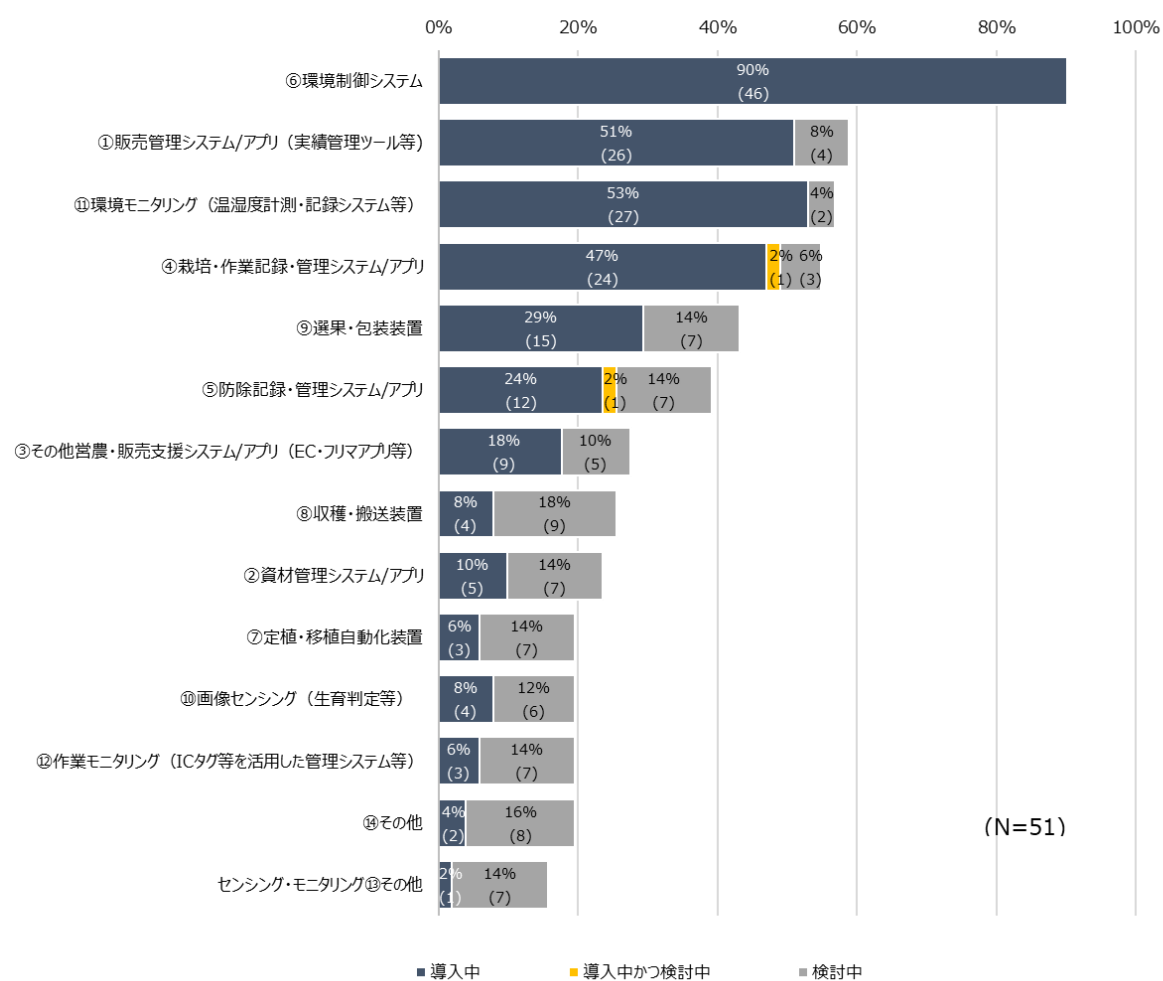


図表 49 労働時間当たりの収量 (kg/時間) (人工光型・レタス類 (ベビーリーフを除く))

④ スマート化の状況

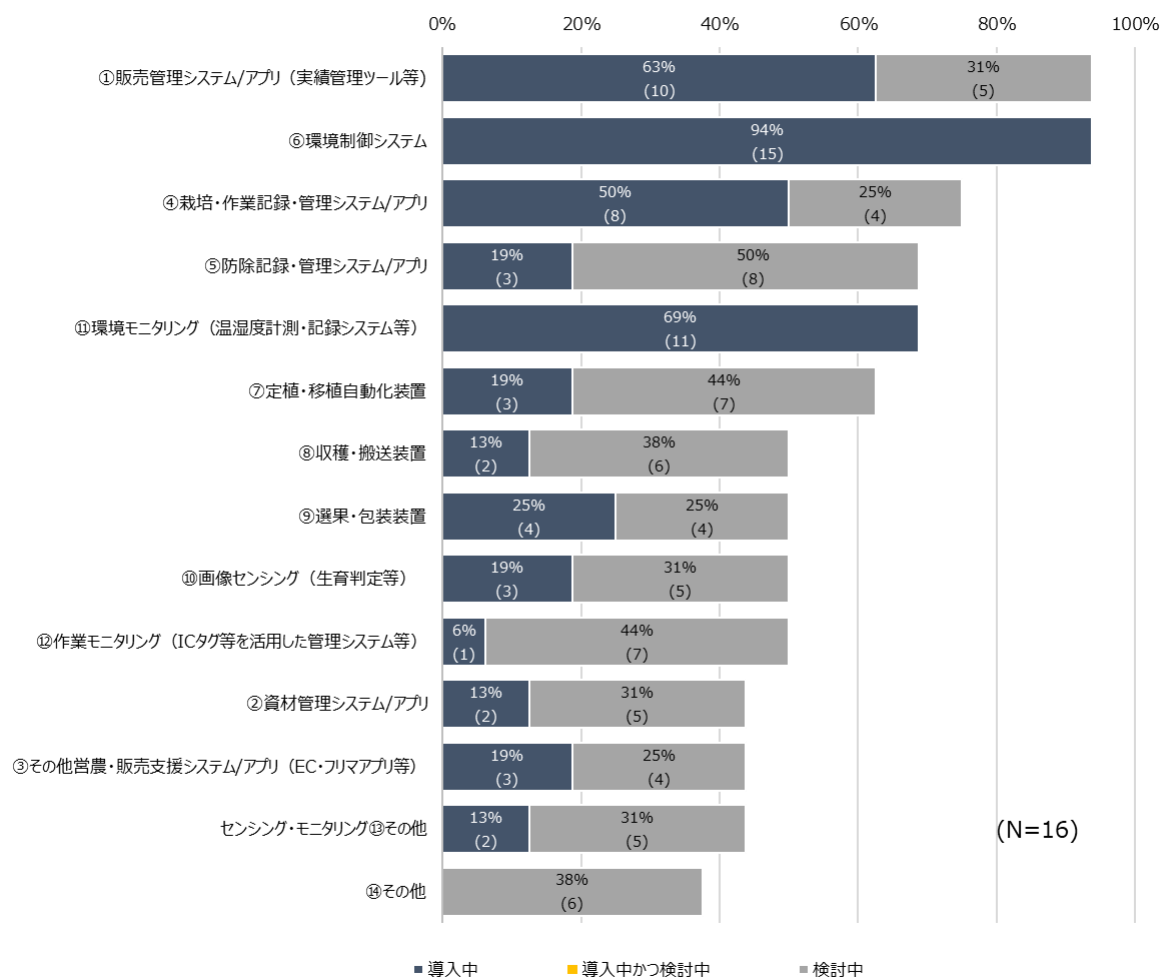
全体的に、対象が施設園芸、植物工場ということもあり、環境制御システムのほか、環境モニタリング（温湿度計測・記録システム等）の導入比率が大きい。また、販売管理システム・アプリ、栽培・作業記録管理システム・アプリの導入も多い。

太陽光型や人工光型では、選果・包装装置の導入もそれぞれ 27%、28%と導入が進んでいるのがわかる。また、太陽光型と人工光型においては、それぞれ 2～3 件の施設で生育判定などを目的とした画像センシングのシステム・ツールを導入している。

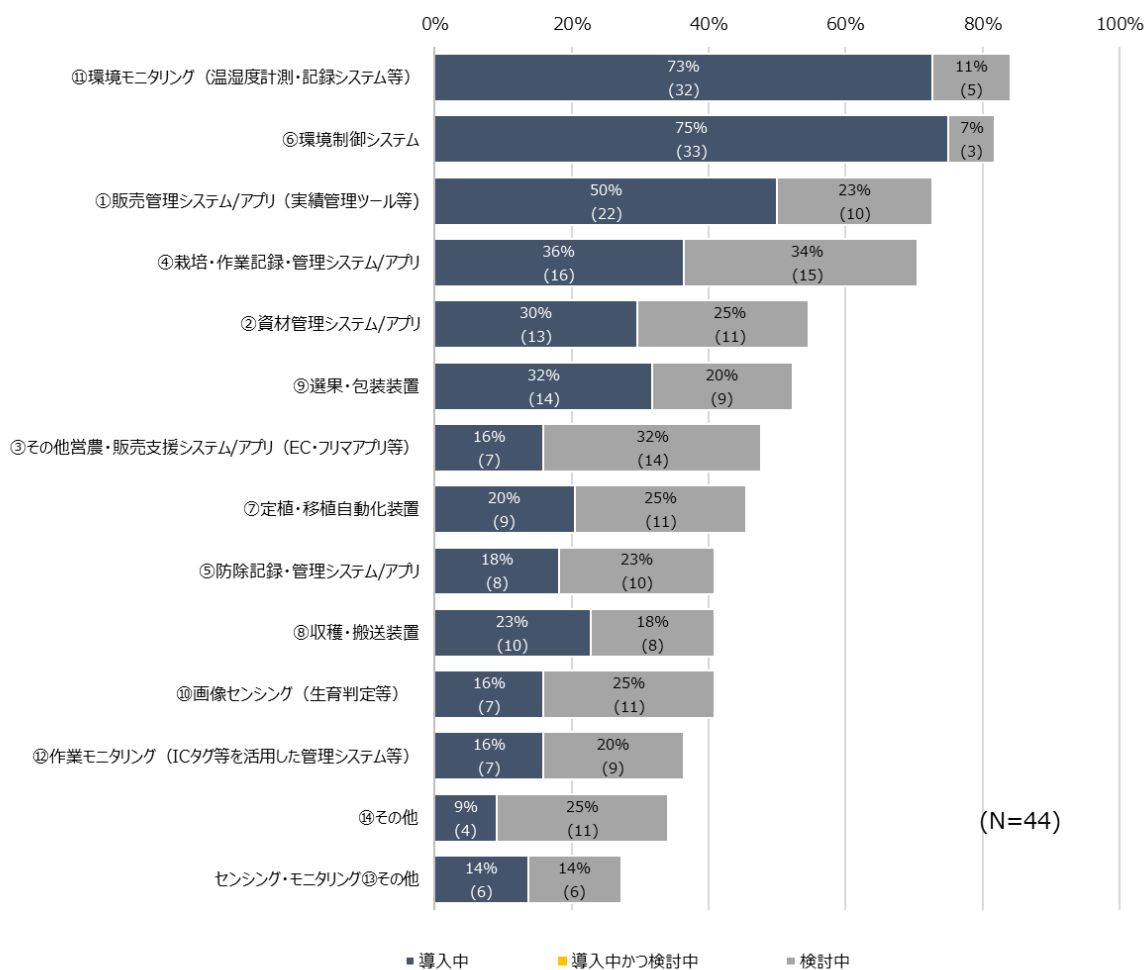


図表 50 スマート化のシステム・ツールの導入・検討状況（太陽光型）

* 複数回答を含む



図表 51 スマート化のシステム・ツールの導入・検討状況（併用型）
* 複数回答を含む



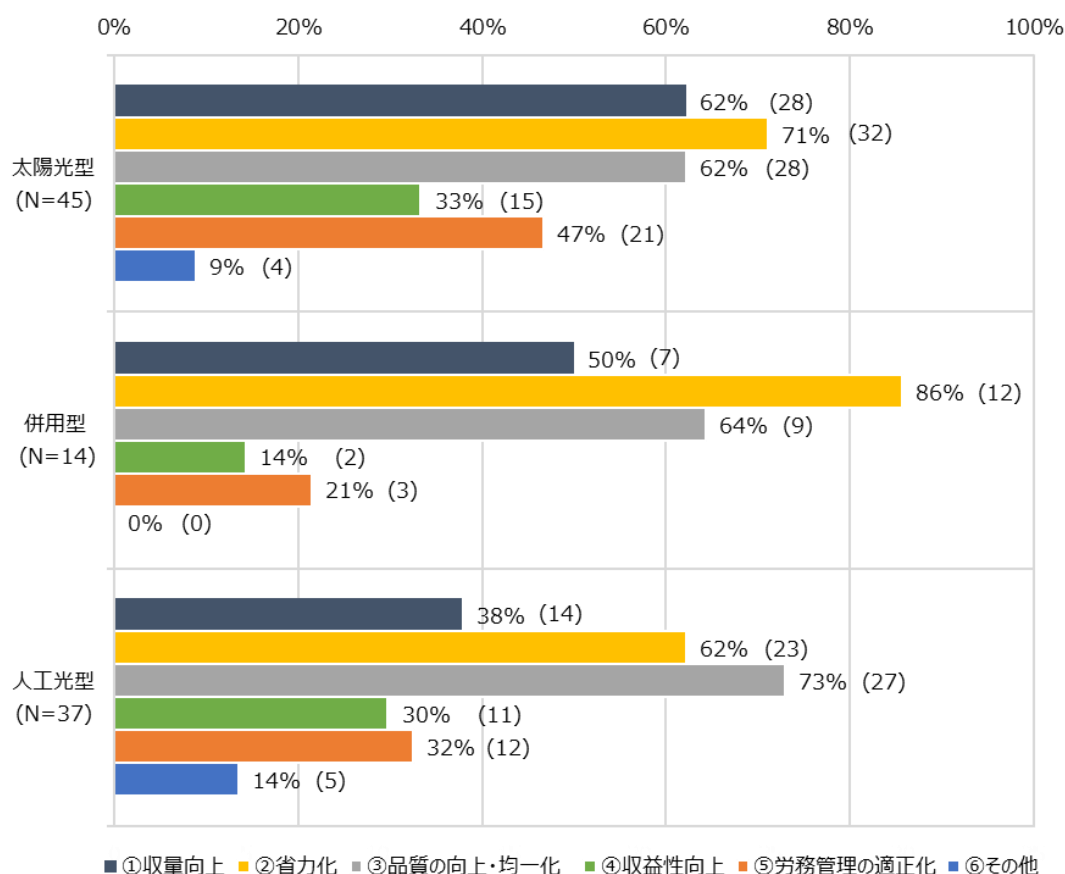
図表 52 スマート化のシステム・ツールの導入・検討状況（人工光型）
* 複数回答を含む

図表 53 導入システム・ツールの例

太陽光型	併用型	人工光型
①販売管理システム/アプリ（実績管理ツール等）		
商魂、楽一、FX4 クラウド、販売王、商奉行、Excel など	販売管理システム cle2、弥生販売、freee、自社開発など	マネーフォワード、産直くん、わくわく販売管理など
②資材管理システム/アプリ		
天の蔵、NEC、COREC、自社開発、Excel など	生産原価データ活用システム、COREC ロジクラ	中央情報開発苗生産販売管理システム、マテリアルなど
③その他営農・販売支援システム/アプリ（EC・フリマアプリ等）		
BASE、食べチョク、楽天、ネタジェット、ウェブサイトなど	生産原価データ活用システム、温調みつばち	BACE、勤怠管理ジョブカン、自社オリジナル
④栽培・作業記録・管理システム/アプリ		
アグリネット、Priva、iSii、AGRIOS、エアロビート、アグリボード、自社開発など	看太郎、Priva connext、中央情報開発、環境制御ソフトなど	中央情報開発、Excel、自社オリジナル
⑤防除記録・管理システム/アプリ		
アグリネット、アグリノート、NEC、Excel、自社開発など	生産原価データ活用システム、Face Farm、中央情報開発など	コンパス、アース環境サービス、自社開発など
⑥環境制御システム		
ネボン、Priva、iSii、エアロビート、ガリレオ、マキシマイザー、富士通 AKISAI など	arsprout、HortiMax、富士通 AKISAI、iSii、Priva、温調みつばち、自社開発など	コンパス、プラントコントローラー、ネットワークコーポレーション、大気社、自社開発など
⑦定植・移植自動化装置		
定植機、播種機、ミキサー・ポッティングマシーンなど	防除ロボット、自動消毒機、自動接木ロボットなど	自動移植機、苗診断ロボット付き苗移植機、DENSO など
⑧収穫・搬送装置		
自動収穫ロボット、掛斐川工業、イナホ、自動搬送車	ヴィモーセ・ドリボーガ社	搬送コンベア、垂直搬送機、DENSO、自社オリジナルなど
⑨選果・包装装置		
包装機、梱包機、選果機、セミオートスケール、AWETA、など	ナチュラッパー、トマト計量・選別機（糖度センサー付き）	自動梱包機、野菜包装機、ピロー包装機、ポリスターなど
⑩画像センシング（生育判定等）		
はかる蔵、プラントデータ、自社開発など	温調みつばち	センサコーパス、菱機工業、自社開発など
⑪環境モニタリング（温湿度計測・記録システム等）		
アグリネット、Priva、iSii、プロファイnder、GT テレグロリー、みどりモニタなど	センマティック、アグリネット、温調みつばち、センマティックなど	遠隔温湿度監視、四国計測工業、三菱電機、日立製作所、タニタ、大気社、自社開発など
⑫作業モニタリング（IC タグ等を活用した管理システム等）		
PRIVA、自社開発など	労務支援システム（独自開発）	ICS モニタリングシステム、監視カメラ、自社開発など
⑬センシング・モニタリングその他		
はかる蔵	光合成スピード等	菱機工業、自社オリジナルなど
⑭その他		
クボタシステムなど	自動土詰め、スペーシング機	AI を活用した収量予測など

スマート化のシステム・ツール導入後の効果について、太陽光型では、環境制御システムと環境モニタリング（温湿度計測・記録システム等）の導入比率が高く、回答者の半数以上が省力化、収量向上、品質の向上・均一化の効果があるとしている。

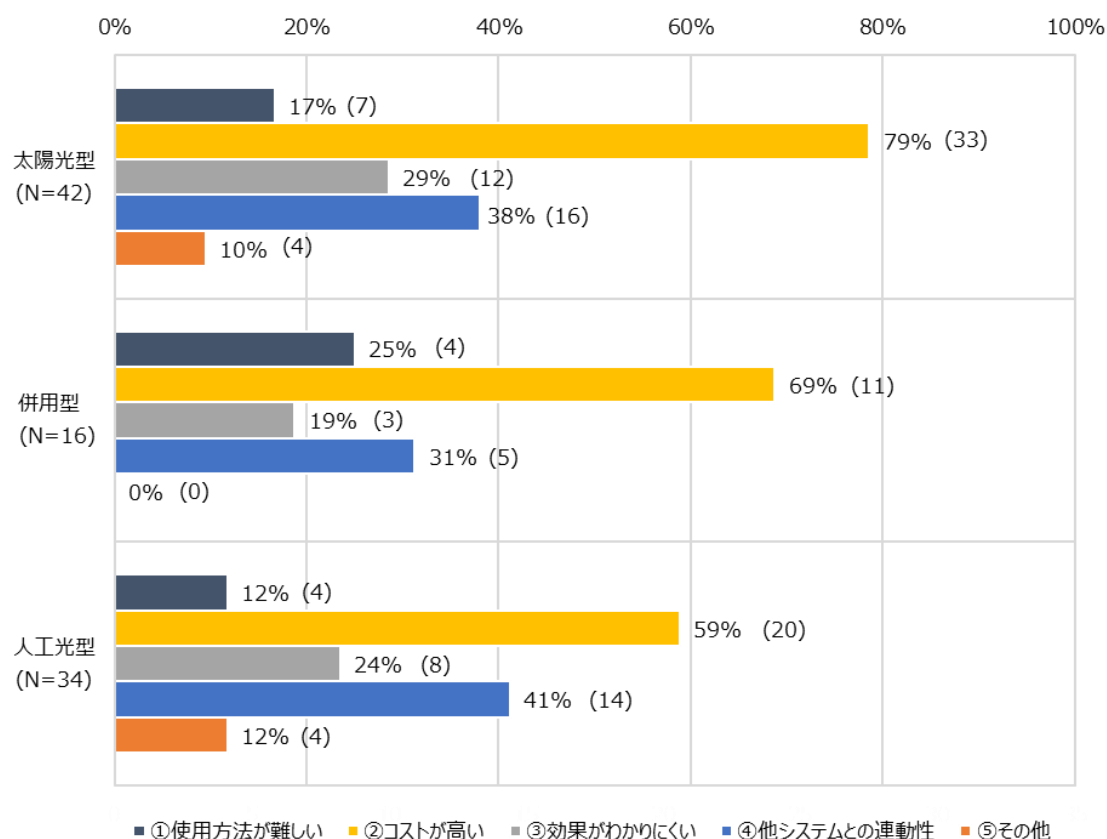
また、人工光型では、環境制御システム、環境モニタリング（温湿度計測・記録システム等）のほか、販売管理システム・アプリの導入も半数を超えており、品質の向上・均一化に効果があったとする回答数の比率が最も多く（73%）、ついで省力化が多くなっている（62%）。



図表 54 スマート化のシステム・ツール導入後の効果

* 複数回答を含む

さらにスマート化のシステム・ツール導入・活用における課題については、いずれの形態においてもコストが高いと回答した比率が最も多く、他システムとの連動を課題とした割合も3割を超える。その他、具体的には例えばシステム・ツールおよび取得データの分析・活用方法に関する理解および時間の不足、メンテナンス、施設および栽培実態に対してシステム・ツールの汎用性、拡張性、発展性が不足していることなどが挙げられている。



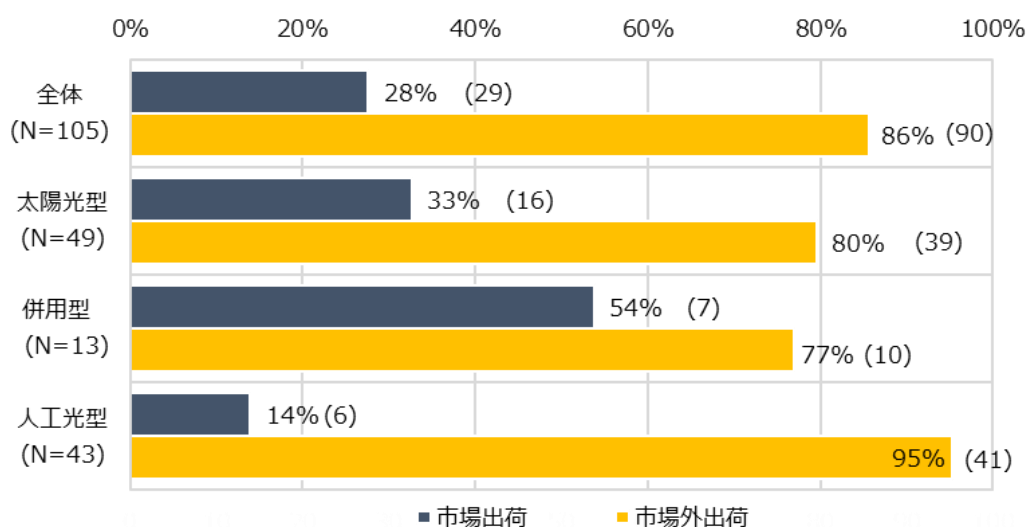
図表 55 スマート化のシステム・ツール導入・活用における課題

* 複数回答を含む

⑤ 主な販売取引先

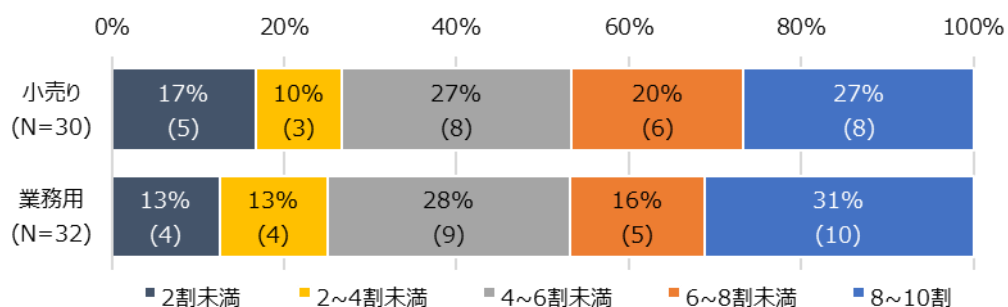
主な取引先では、太陽光型および併用型で市場外出荷をしている事業者は、約 80% となっている。また、人工光型では、市場外出荷の比率が 95% を占める。それに対して、市場出荷については、太陽光型で 33%、併用型では 54%、そして人工光型で 14% となっている。併用型で市場出荷の比率が比較的大きいのは、花きの栽培事業者が多く、市場を通した出荷の比率が高い事業者が多いことが影響していると考えられる。

さらに、人工光型における市場外出荷の小売りと業務用の割合については、業務用が 8～10 割を占める事業者が 31%（10 件）を占める。なお、そのうち 6 件が業務用へ 10 割出荷している。



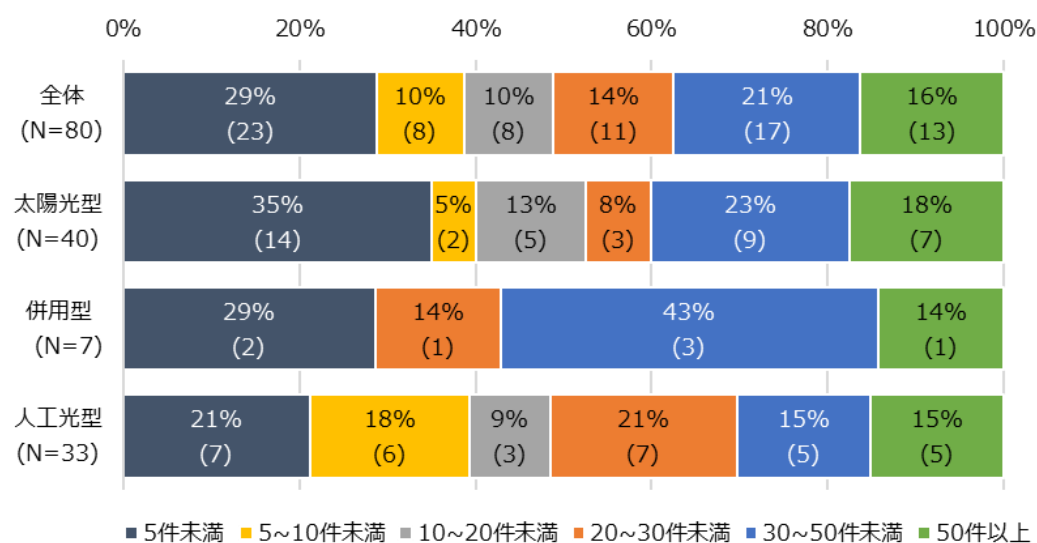
図表 56 市場出荷の状況

* 複数回答を含む



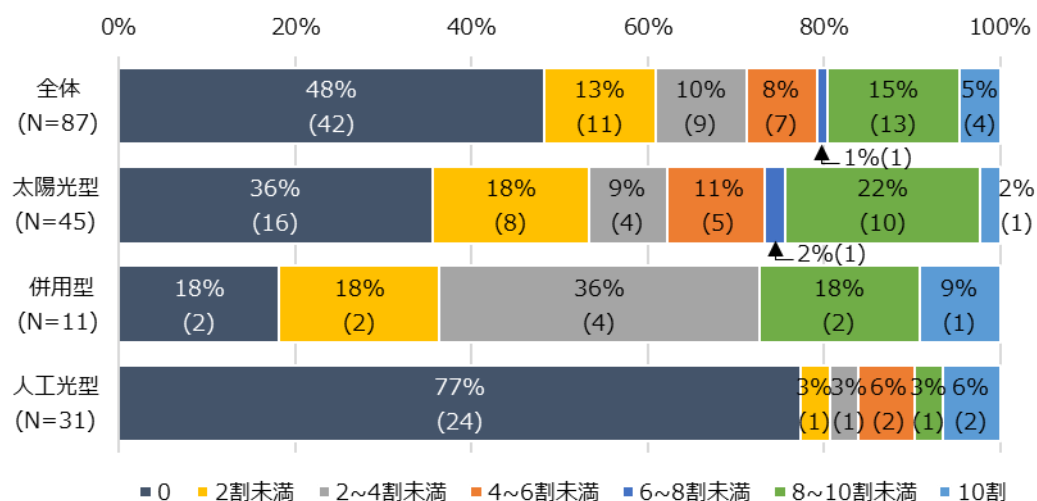
図表 57 市場外出荷の小売りと業務用の割合（人工光型）

また、取引先の件数についてみると、各栽培形態とも、市場向けを含め数件～数十件と分散しており、昨年度と同じような比率にある。



図表 58 取引先の件数

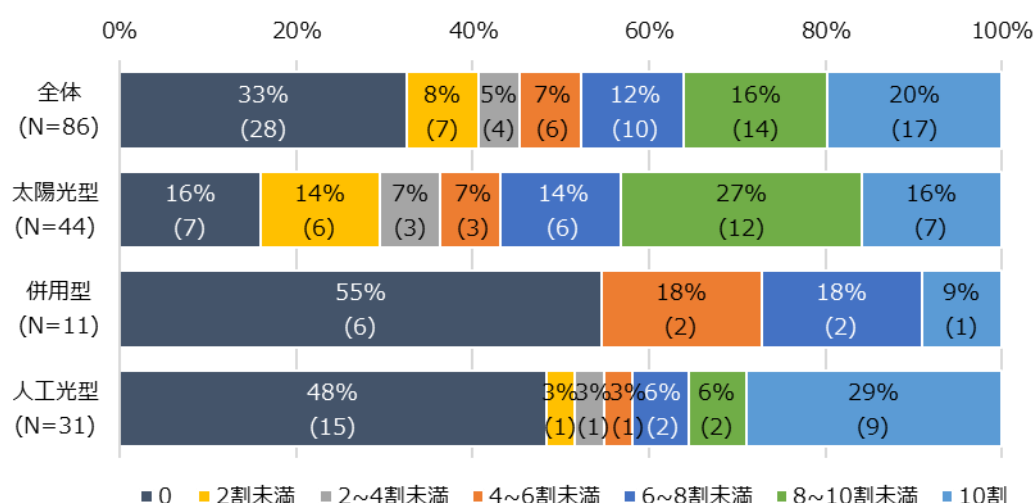
続いて、販売額に占める市場出荷額の割合をみると、全体で 48%の事業者が、市場出荷の割合を 0、つまり市場出荷していないとし、特に人工光型では、8 割近くが市場出荷していないことになる。一方で市場出荷を 8 割以上とした事業者も太陽光型で 24%、併用型で 27%と一定数見られる。



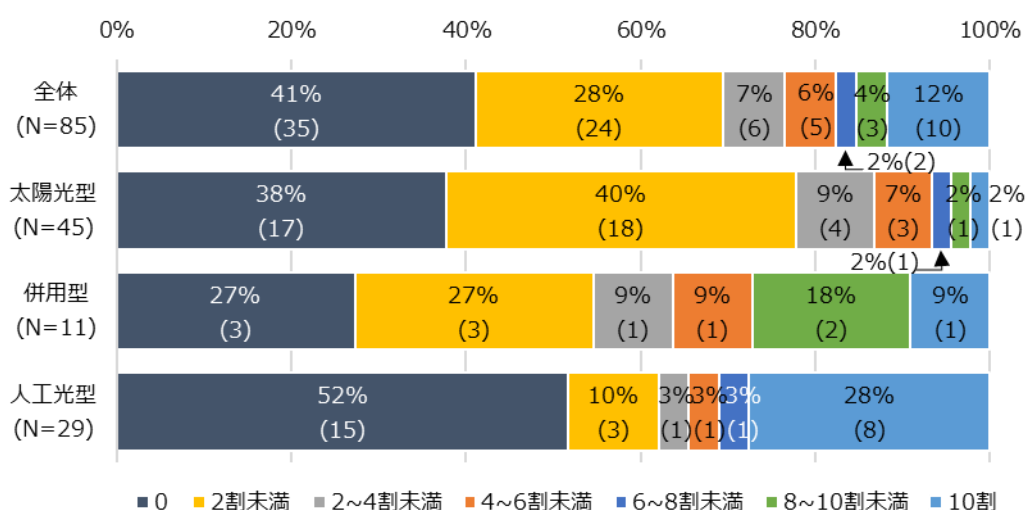
図表 59 販売額に占める市場出荷の割合

販売額に占める契約栽培の割合をみると、全体で 20%の事業者が 10 割を契約栽培で出荷しており、人工光型、太陽光型、併用型の順に比率が大きい。なお、今年度 8 割以上と答えた事業者は全体で 36%となっており、昨年度の 54%から減少しているが、これは販売形態の多様化を踏まえ、販売額に占めるその他（直販、EC サイト）の回答欄を設けた影響も大きいと思われる。目安として、販売額に占める契約栽培とその他（直販、EC サイト）それぞれで 8 割以上と回答した比率を合わせると 52%となり、昨年度の比率とあまり変わらない。

販売額に占めるその他（直販、EC サイト）の割合をみると、約 6 割が市場出荷・契約栽培以外の販売形態を利用していることがわかる⁶。



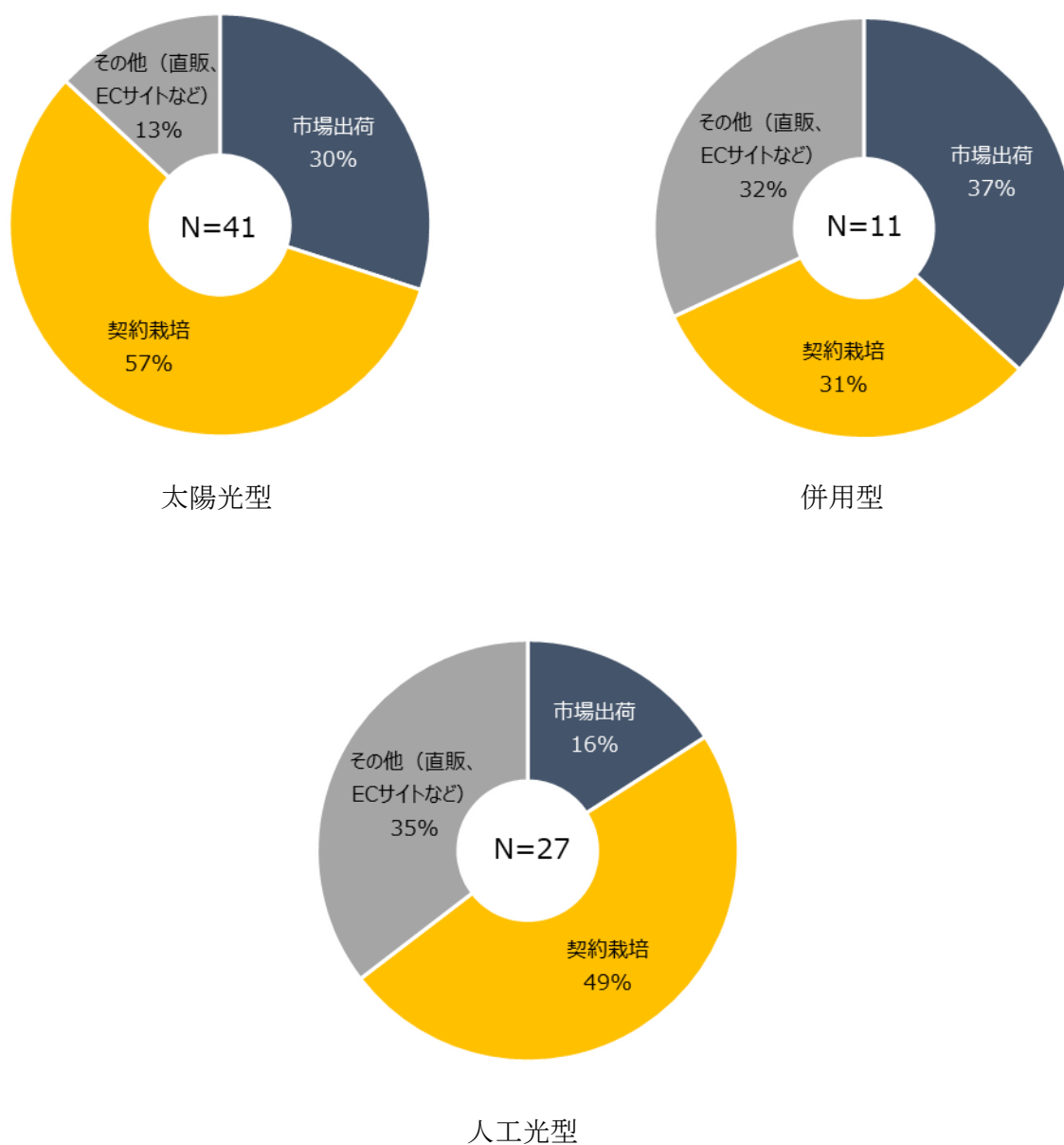
図表 60 販売額に占める契約栽培の割合



図表 61 販売額に占めるその他販売形態（直販、EC サイトなど）の割合

⁶ ただし、契約栽培の一部には、予約相対取引での市場出荷も含まれることがあるため、市場出荷かつ契約栽培であるという販売形態もあり得る。ただし、一部の販売形態のみ回答している事業者もいるため、すべての状況を反映できていない可能性もある。

さらに、販売額に占める販売形態の比率を栽培形態別にまとめると下図のようになる。その他（直販、EC サイト）については、人工光型（35％）の次に併用型（32％）が多い。



図表 62 販売額に占める販売形態の比率⁷

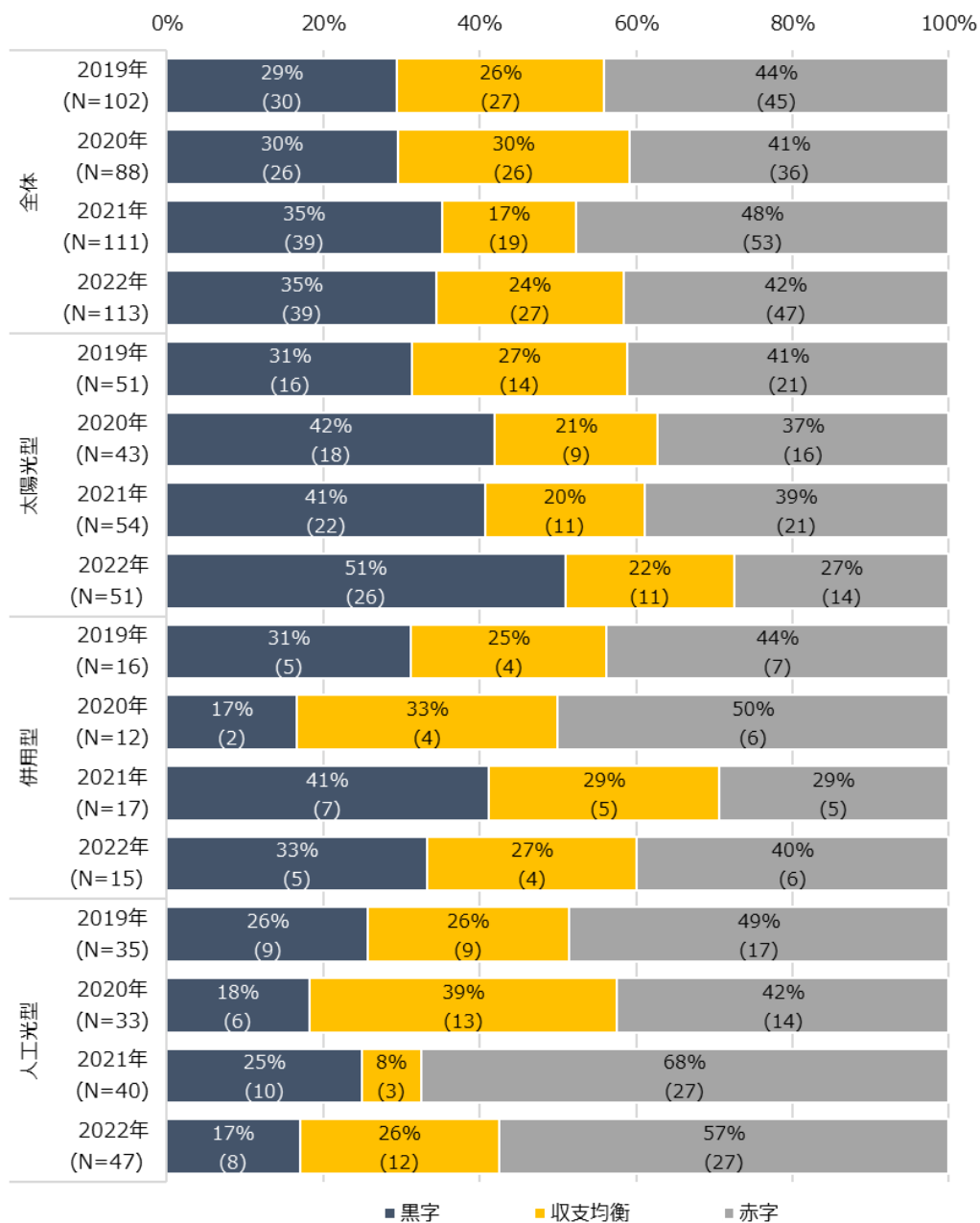
⁷ 当該項目における平均比率は、「市場出荷」「契約栽培」「その他（直販、EC サイトなど）」の合計が 100% になる回答について、各比率に対する回答の平均値である。

(3) 経営状況

① 直近の決算

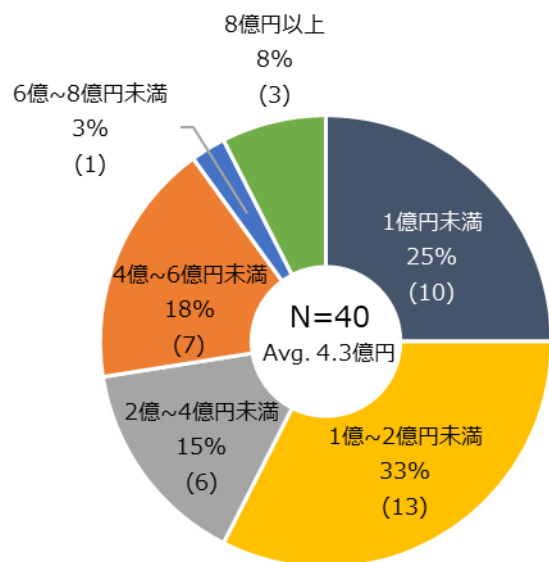
直近の決算をみると、今年度の黒字・収支均衡の事業者は、全体で 59%と半数を上回る。太陽光型および併用型では、それぞれ 73%、60%が黒字か収支均衡としており、太陽光型の黒字は半数を超えている。

黒字と回答した事業者のうち、太陽光型は半数近くが 2ha 以上の施設面積でトマトなどを栽培している事業者が多く、栽培開始年については 2000 年以前から 2018 年と幅広い。併用型は品目や規模に共通点はなかったが、栽培開始から 10 年以上経つ事業者が大半であった。人工光型では、主にレタス類を栽培している事業者で、栽培実面積が 160 m²から 20,000 m²超まで、また栽培開始年も 2004 年から 2018 年までと幅広い。

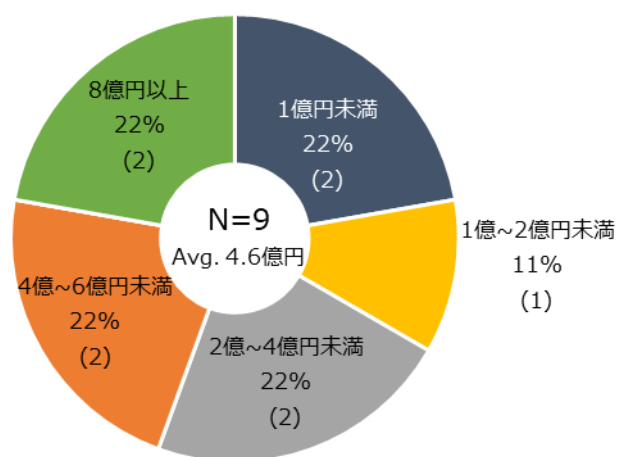


図表 63 直近数年の決算

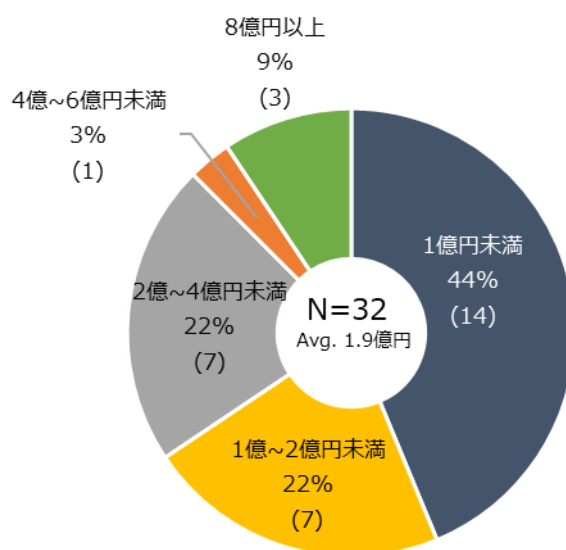
さらに、事業者ごとの売上の比率については下図の通りで、太陽光型の平均が 4.3 億円、併用型が 4.6 億円、そして人工光型が 1.9 億円であった。



太陽光型



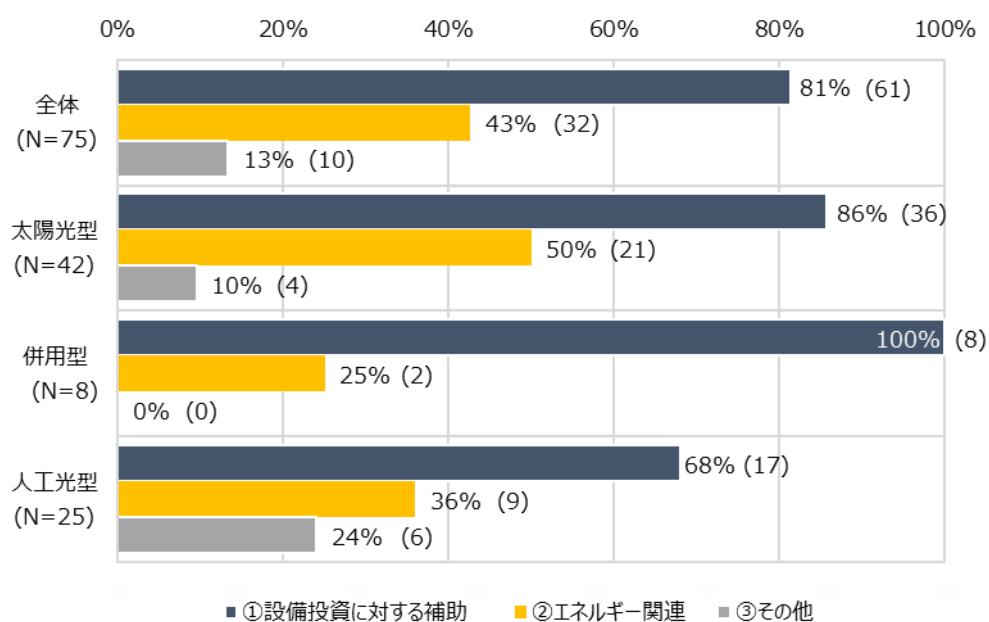
併用型



人工光型

図表 64 年間売上

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43%、特に太陽光型では50%と半数が活用している。その他の内訳では、例えば農林水産省の次世代施設園芸関連の支援事業や強い農業づくり交付金、厚生労働省雇用調整助成金、経済産業省ものづくり補助金、環境省二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金、地方創生推進交付金など多岐にわたる事業が挙げられた。



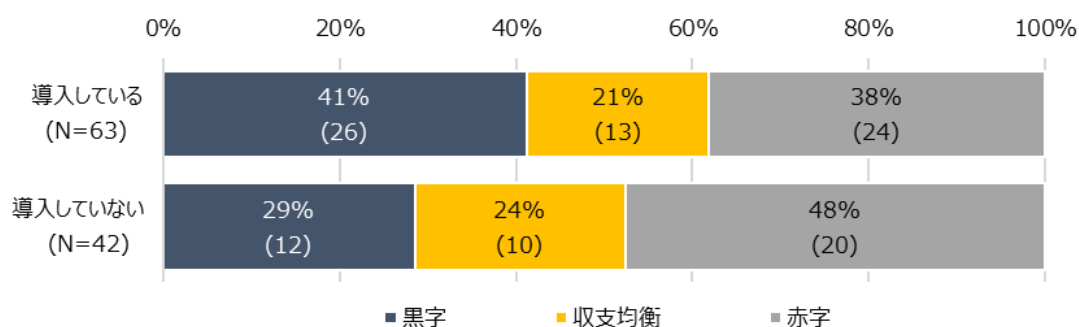
図表 65 活用している行政等の補助金

* 複数回答を含む

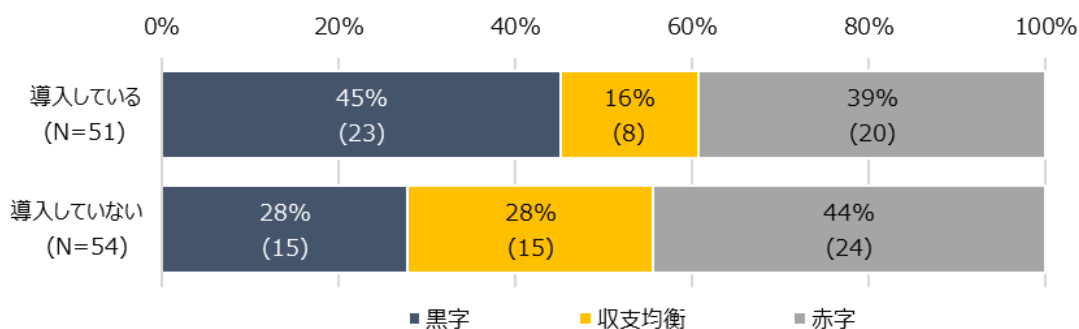
② スマート化と決算の状況

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、導入しているほう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ほう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。



「①販売管理システム/アプリ」または「③その他営農・販売支援システム/アプリ」

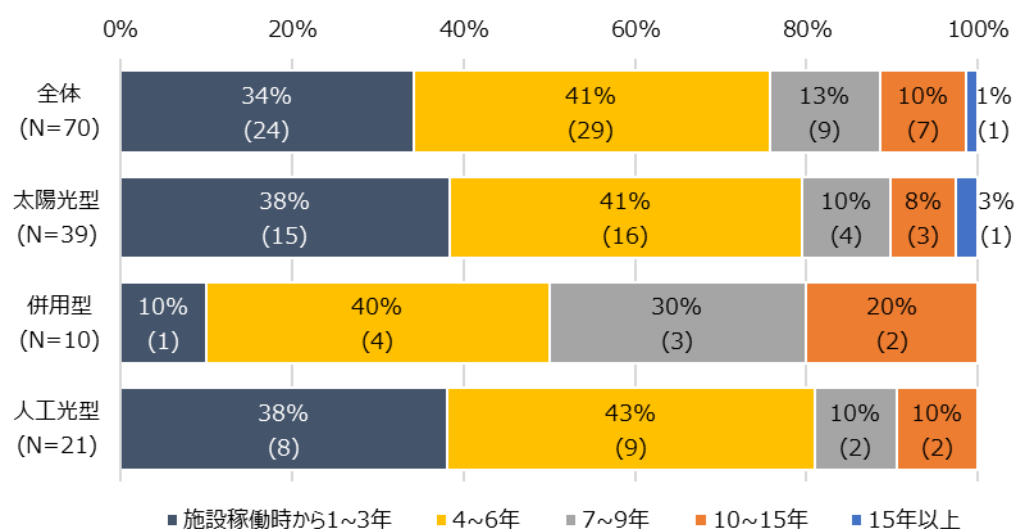


「④栽培・作業記録・管理システム/アプリ」または「⑤防除記録・管理システム/アプリ」

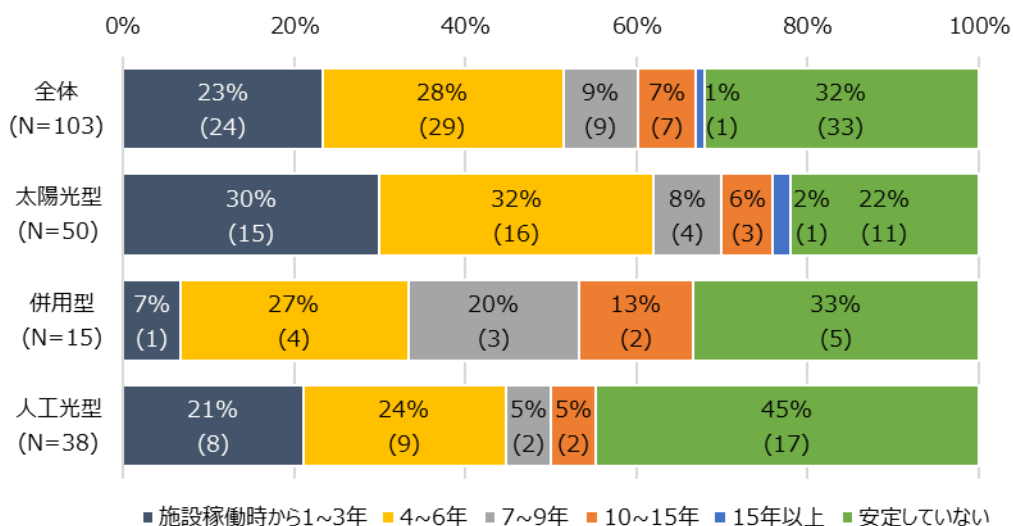
図表 66 スマート化のシステム・ツールと収益性

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 24 件、34%（「安定していない」という回答を含まない場合）、ないし 23%（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 22 件となっている。一方で全体の 32%が事業が安定していないと回答しており、その比率は、人工光型（45%）、併用型（33%）、太陽光型（22%）の順に高い。

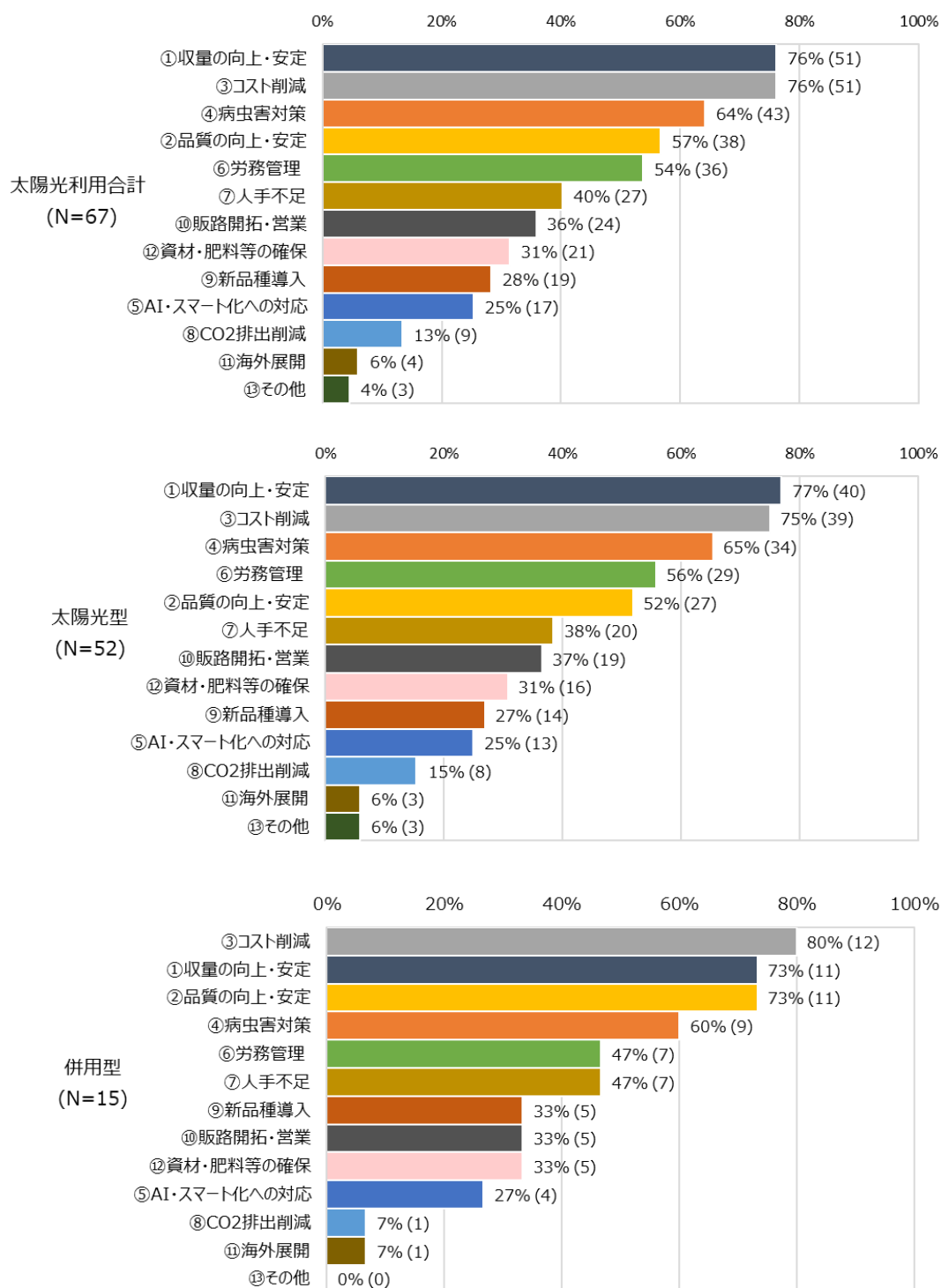


図表 67 事業安定までに要した年数



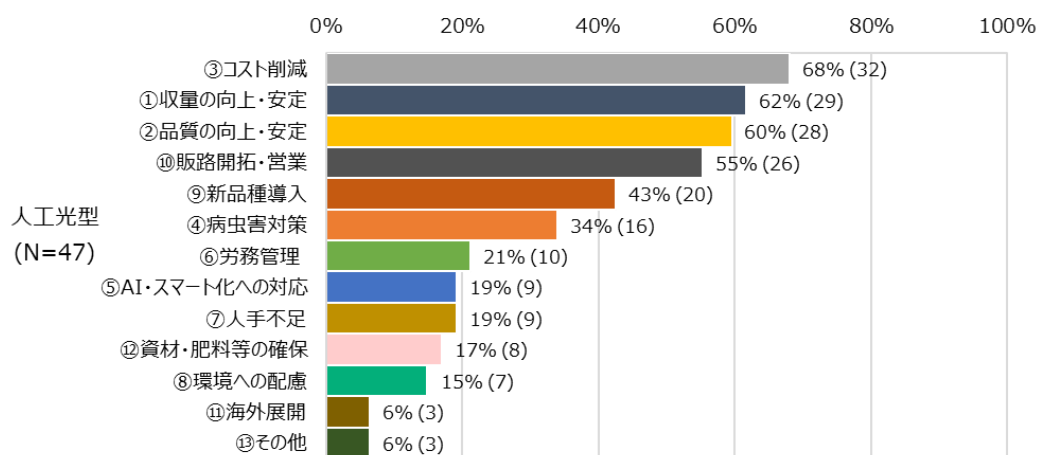
図表 68 事業安定までに要した年数（「安定していない」含む）

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、人工光型では、とりわけ販路開拓や新品種導入が半数以上ないし半数近くを占めた。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 69 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 70 生産・経営上の課題と対策・工夫（人工光型）

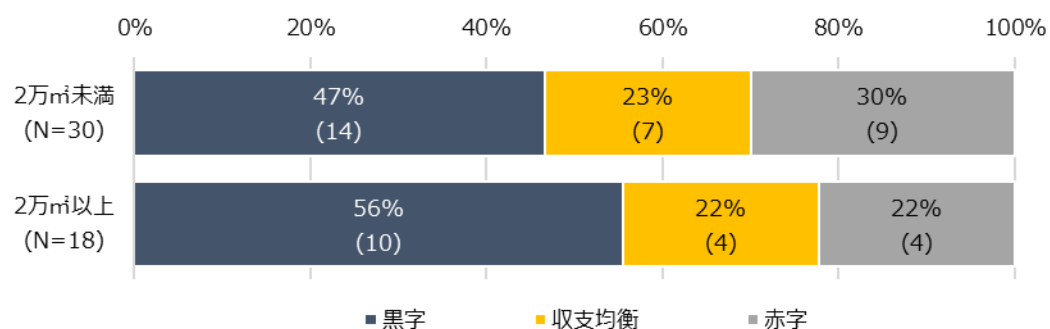
* 複数回答を含む

④ 栽培実面積別決算

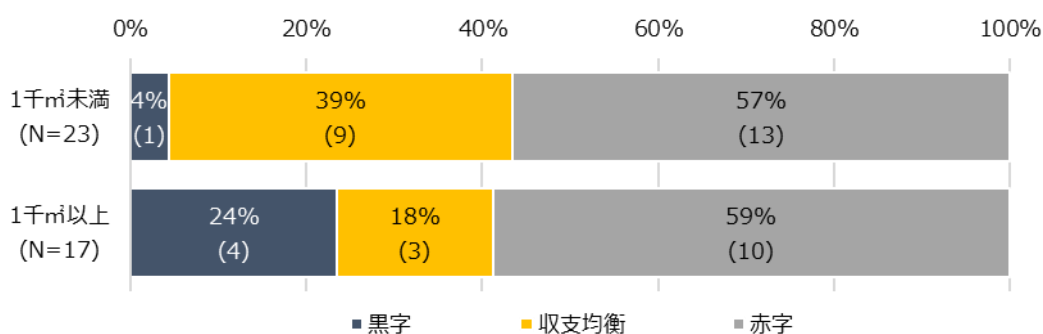
栽培実面積（主要品目）ごとに収支状況をみると、太陽光型でも人工光型でも栽培実面積が大きいほど黒字・収支均衡の比率が大きくなる傾向にあることがわかる。

太陽光型で 2 万 m²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 m²以上の栽培面積があり赤字としている事業者 10 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 71 栽培実面積（主要品目）別決算（太陽光型）

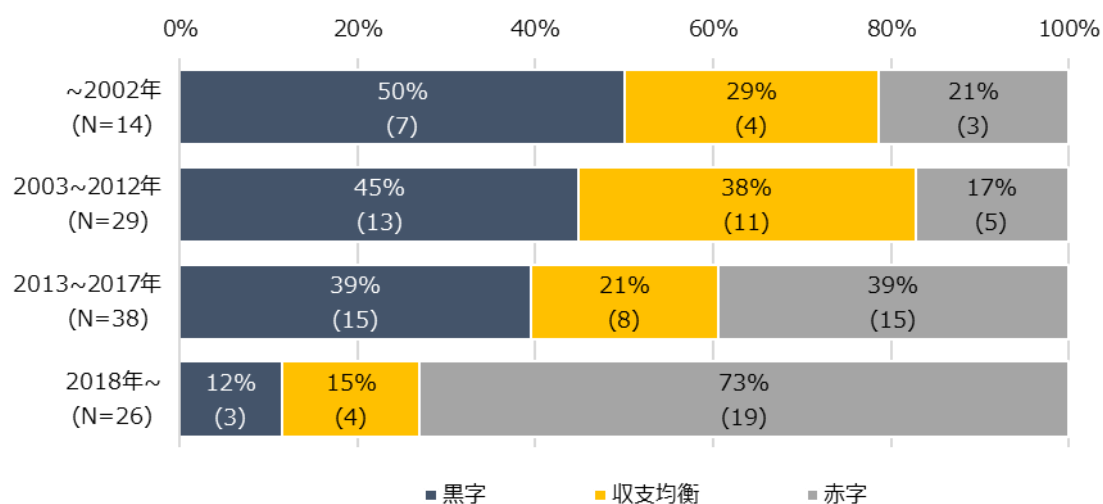


図表 72 栽培実面積（主要品目）別決算（人工光型）

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、2002 年以前から栽培を開始した施設では 50%、2003～2012 年に栽培開始した施設では 45%となっている。一方で、2013 年以降に栽培を開始した施設では、黒字化している施設の比率は 2013～2017 年が 39%、2018 年以降は 12%にとどまり、一方、赤字の比率は 2013～2017 年が 39%、特に、2018 年以降は 79%と高くなっている。

2013 年以降に栽培を開始した施設と比較して、2012 年以前から栽培している施設は、赤字施設の比率が小さく、生産の安定化が影響していることが推測される。



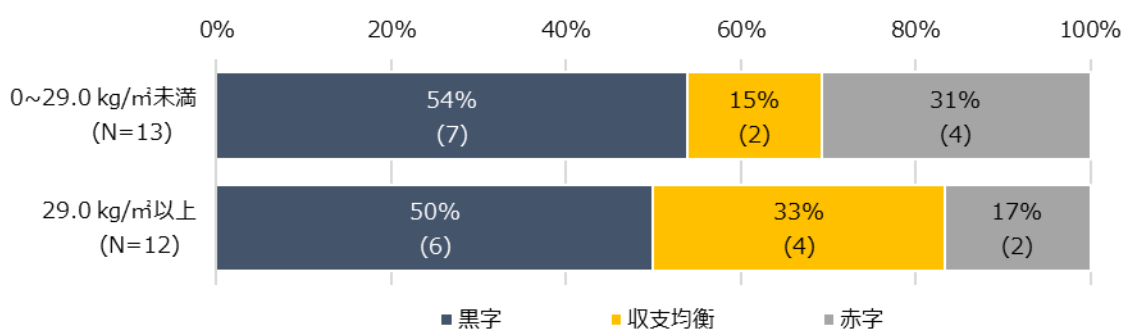
図表 73 栽培開始年別決算（全体）

⑥ 単収別決算

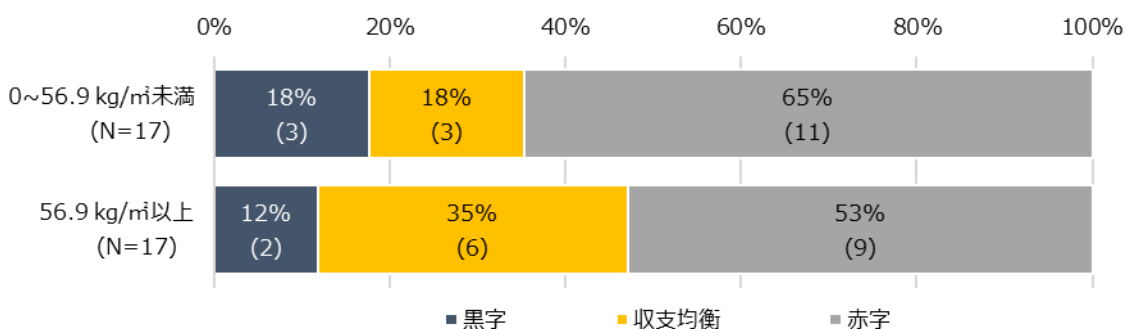
下図は、主要品目として太陽光型にて大玉トマト、そして人工光型でレタス類（ベビーリーフを除く）を栽培している施設において、単収別の決算を示したものである。それぞれ回答者の平均単収（太陽光型トマト：29.0 kg/m²、人工光型レタス：56.9 kg/m²）を境に、単収の大きいグループと小さいグループとに分けて決算を集計した。

サンプル数が少ないため参考値ではあるが、単収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、単収 29.0 kg/m² 以上の事業者の半数が黒字である。

また、人工光型のレタス類では、トマトと同様に単収の大きいグループのほうが黒字・収支均衡とする比率が若干大きく、赤字は 53%と、単収 59.9 kg/m² 未満の 65%と比較すると少ない。



図表 74 単収別決算（太陽光型・大玉トマト）



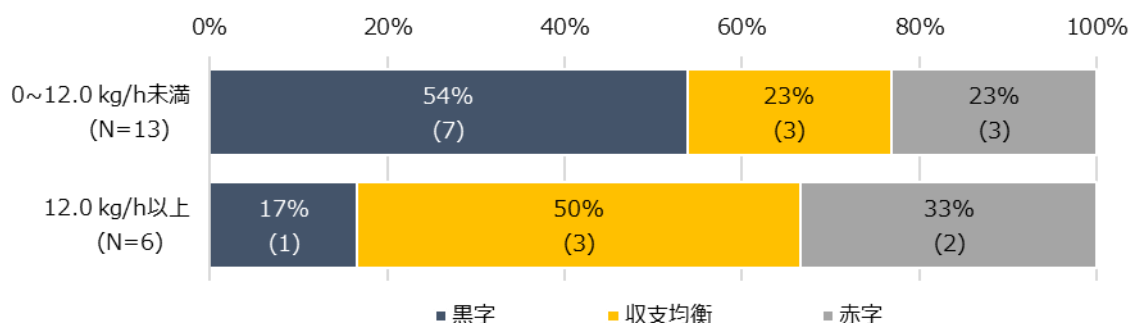
図表 75 単収別決算（人工光型・レタス類（ベビーリーフを除く））

⑦ 労働時間当たり収量別決算

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、労働時間当たり収量別の決算を示した。それぞれ労働時間 1 時間当たり収量の平均（太陽光型大玉トマト：12.0 kg/時間、人工光型レタス類（ベビーリーフを除く）：2.8 kg/時間）を境に、労働時間当たり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。

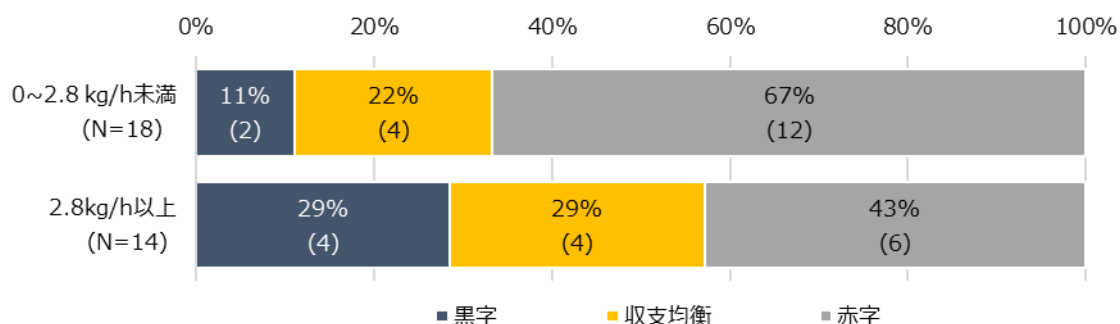
サンプル数が少ないため参考値ではあるが、労働時間当たり収量が大きいグループの方が、赤字とする件数が少ない。

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 時間当たり収量の平均をみると、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 76 労働時間当たり収量別決算（太陽光型・大玉トマト）

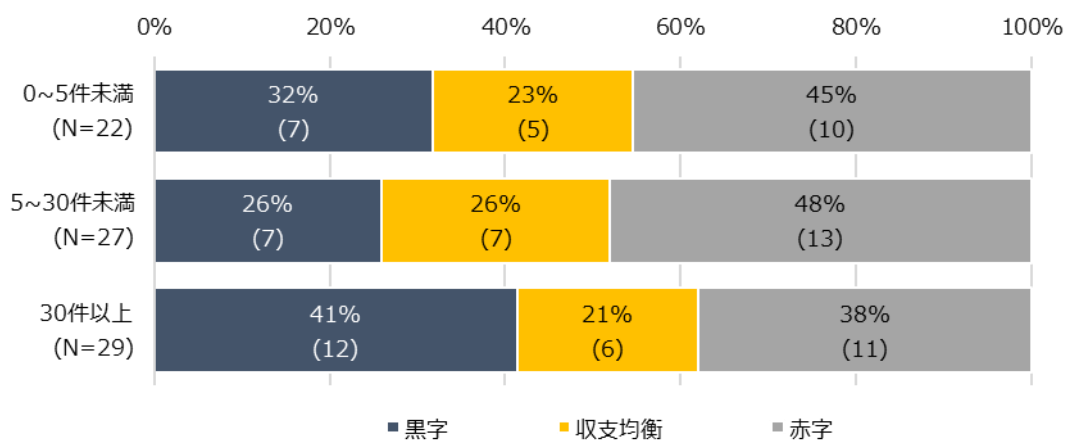
また、人工光型レタス栽培（ベビーリーフを除く）について、決算別に労働時間 1 時間当たり生産量の平均をみると、黒字で 4.7 kg/時間、収支均衡事業者で 2.7 kg/時間、赤字事業者で 2.3 kg/時間であった。



図表 77 労働時間当たり収量別決算（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 5 件未満で少ないと、黒字とする事業者が少なく、赤字とする事業者が多い傾向が見られる。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 78 取引先件数別決算

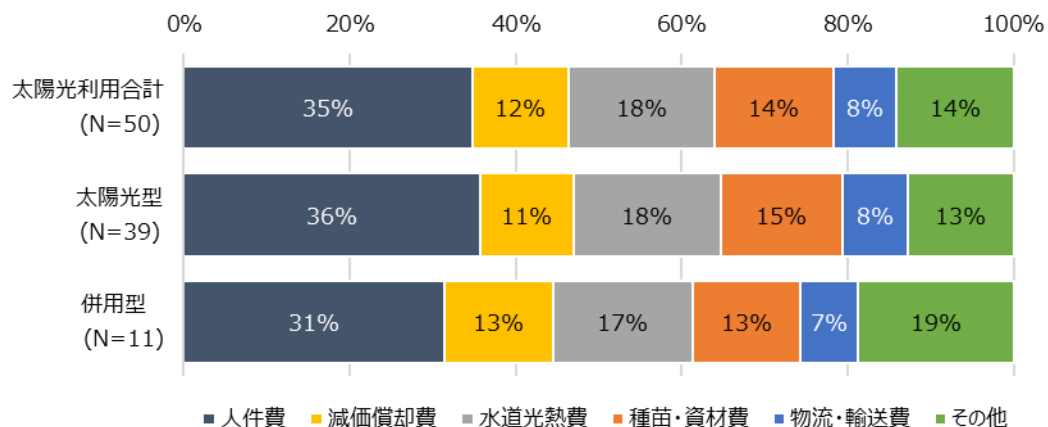
（４）コスト構造

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 30～36%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水道光熱費（18%）である。さらに、下図に示すように、総じて、特に人工光型において電気コストの比率が前年の 19%から 27%まで、さらにコスト構造前年比も 131%と大幅に増加している。また、物流・輸送費もコスト構造前年比では 124%と増えている。

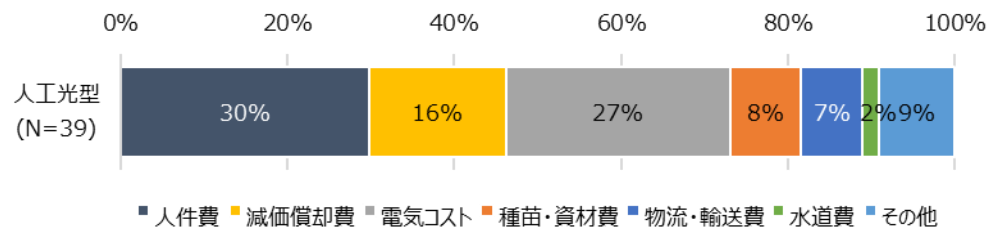
また、人工光型では、人件費に続き電気コスト（27%）と減価償却費（16%）の占める比率が大きい。人工光型における電気コストの内訳は、照明 60%、空調 32%、そしてその他 8%となっている。

なお、「その他」の費目には、修繕費、技術開発費などが挙げられている。

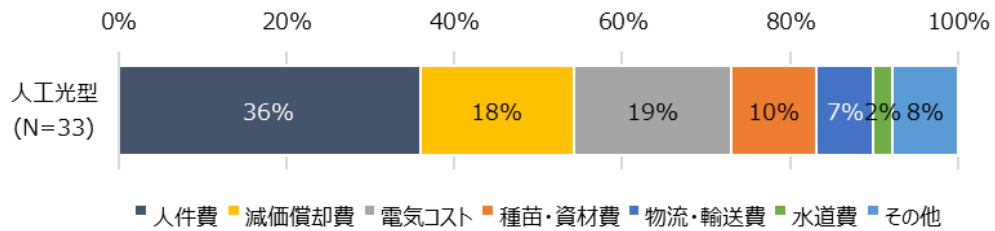


図表 79 栽培形態別コスト比率（太陽光型・併用型）

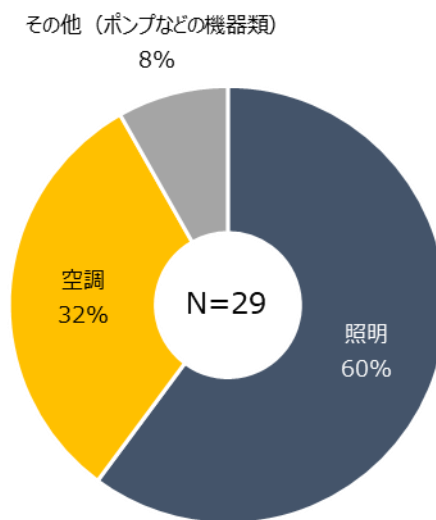
⁸ 当項目における「コスト比率」は、調査票において全コストに占める各費用の比率に関する回答の平均値であり、実際の金額をもとに分析したものではない。



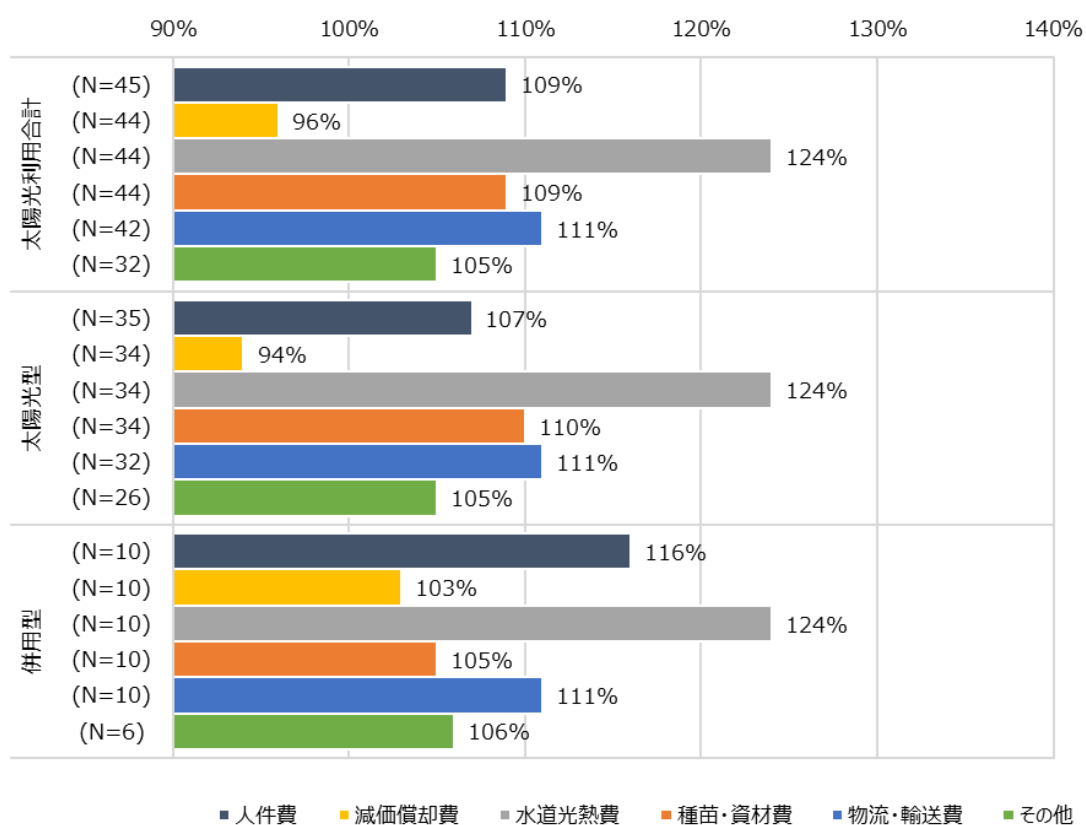
図表 80 栽培形態別コスト比率（人工光型）



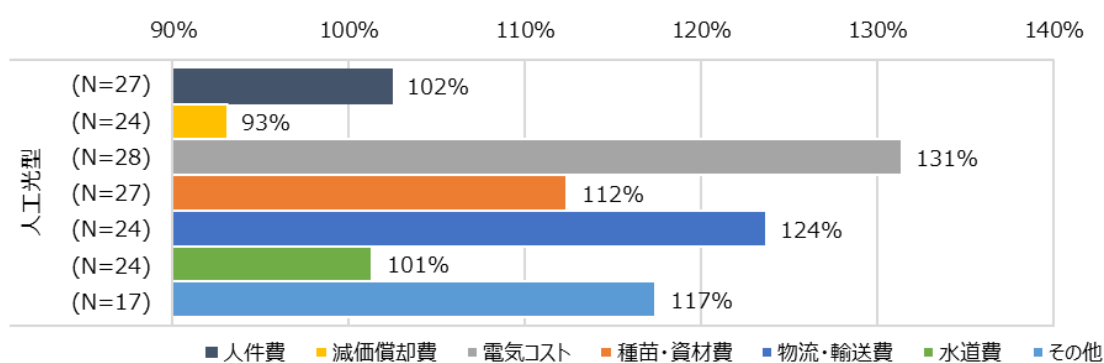
参考：2021（令和 3）年度 栽培形態別コスト比率（人工光型）



図表 81 電気コストの内訳（人工光型）



図表 82 栽培形態別コスト構造前年比（太陽光型・併用型）

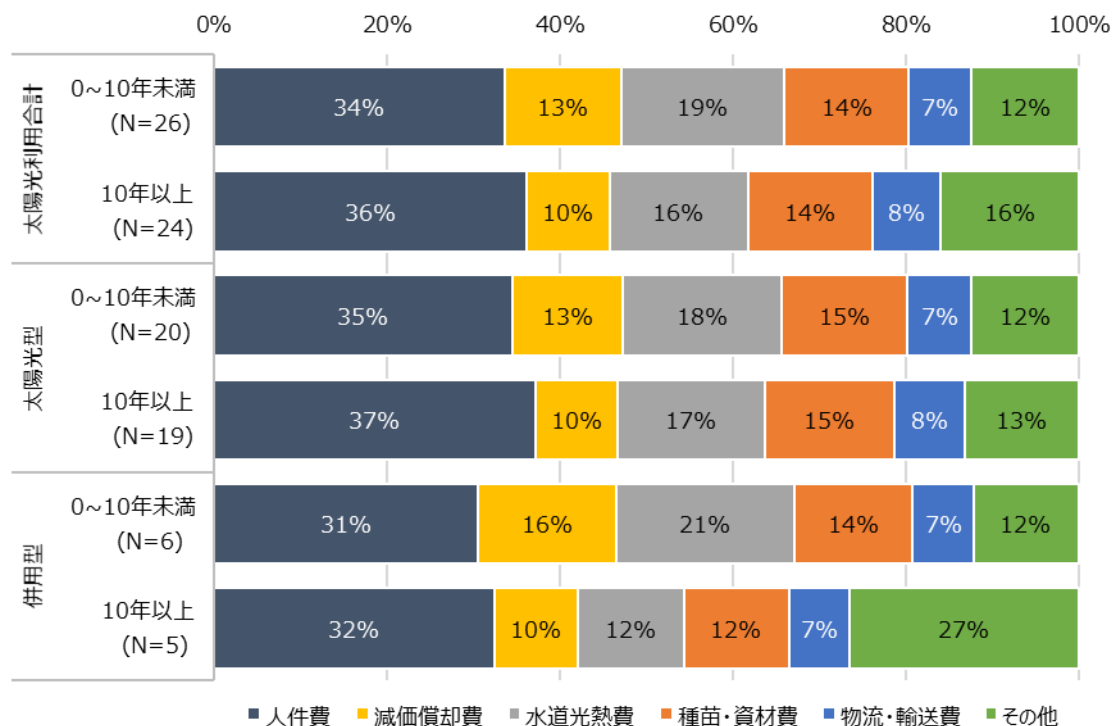


図表 83 栽培形態別コスト構造前年比（人工光型）

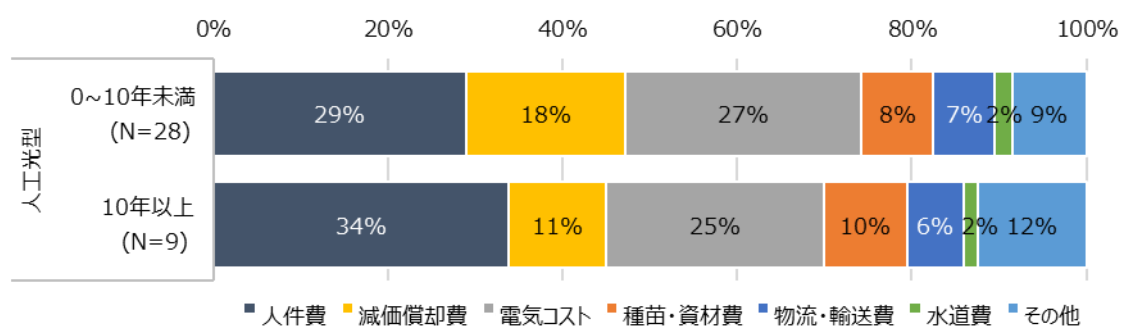
② 栽培年数別コスト比率

栽培年数別にコスト構造をみると、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。これは各栽培形態通じて同様である。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ている。



図表 84 栽培年数別コスト比率（太陽光型・併用型）

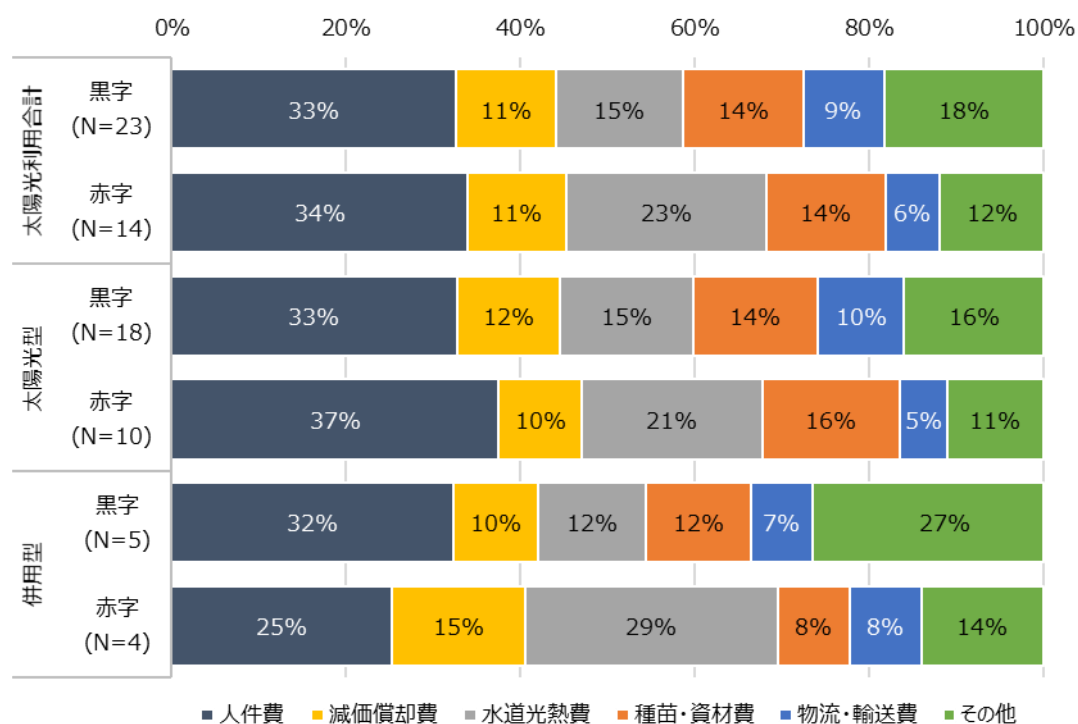


図表 85 栽培年数別コスト比率（人工光型）

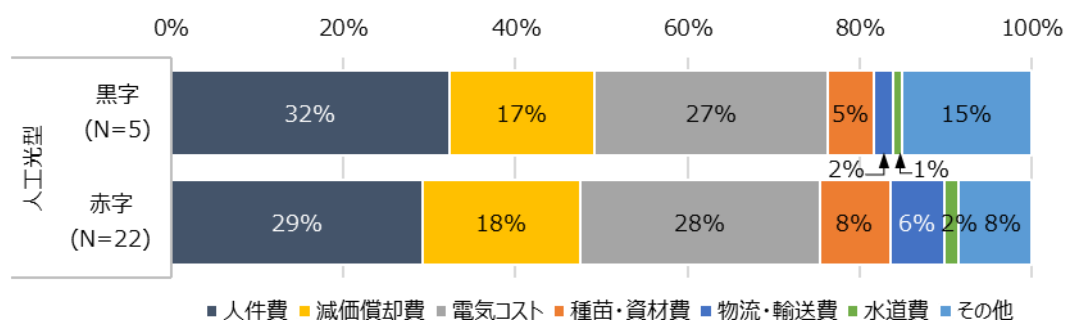
③ 決算別コスト比率

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分が大きいのは、特に太陽光型・併用型では今年度は減価償却費よりも水道光熱費であった。

黒字としている事業者の「その他」の内訳には、修繕や研究開発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。



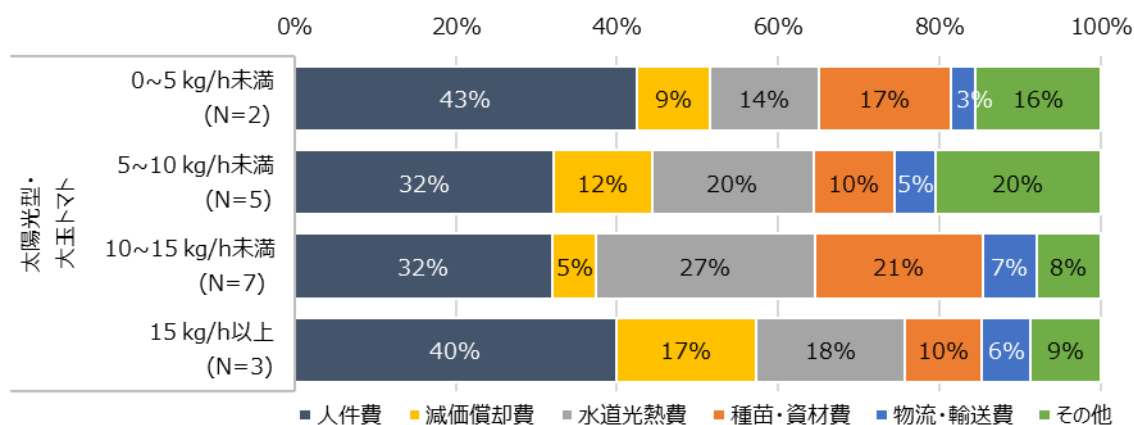
図表 86 決算別コスト比率（太陽光型・併用型）



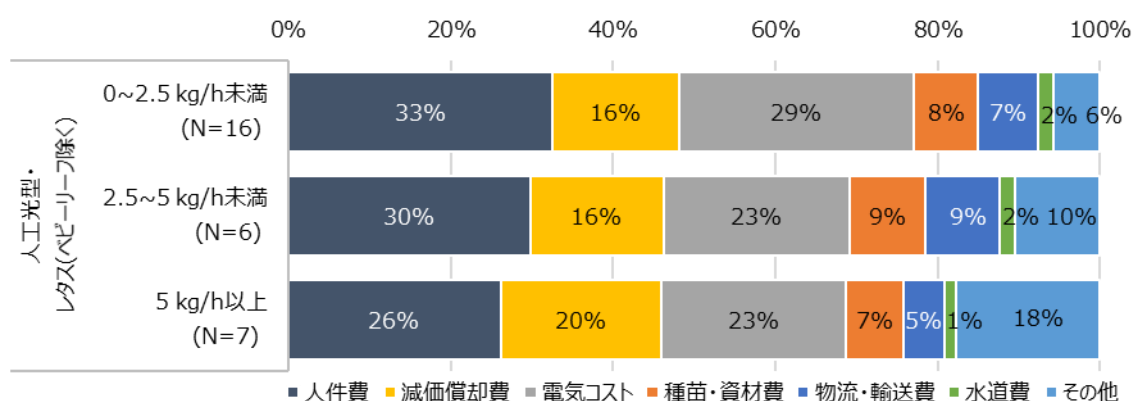
図表 87 決算別コスト比率（人工光型）

④ 労働時間当たり収量別コスト比率

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 時間当たり収量）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収量が増えるほど、人件費の比率が減る傾向がみえる。



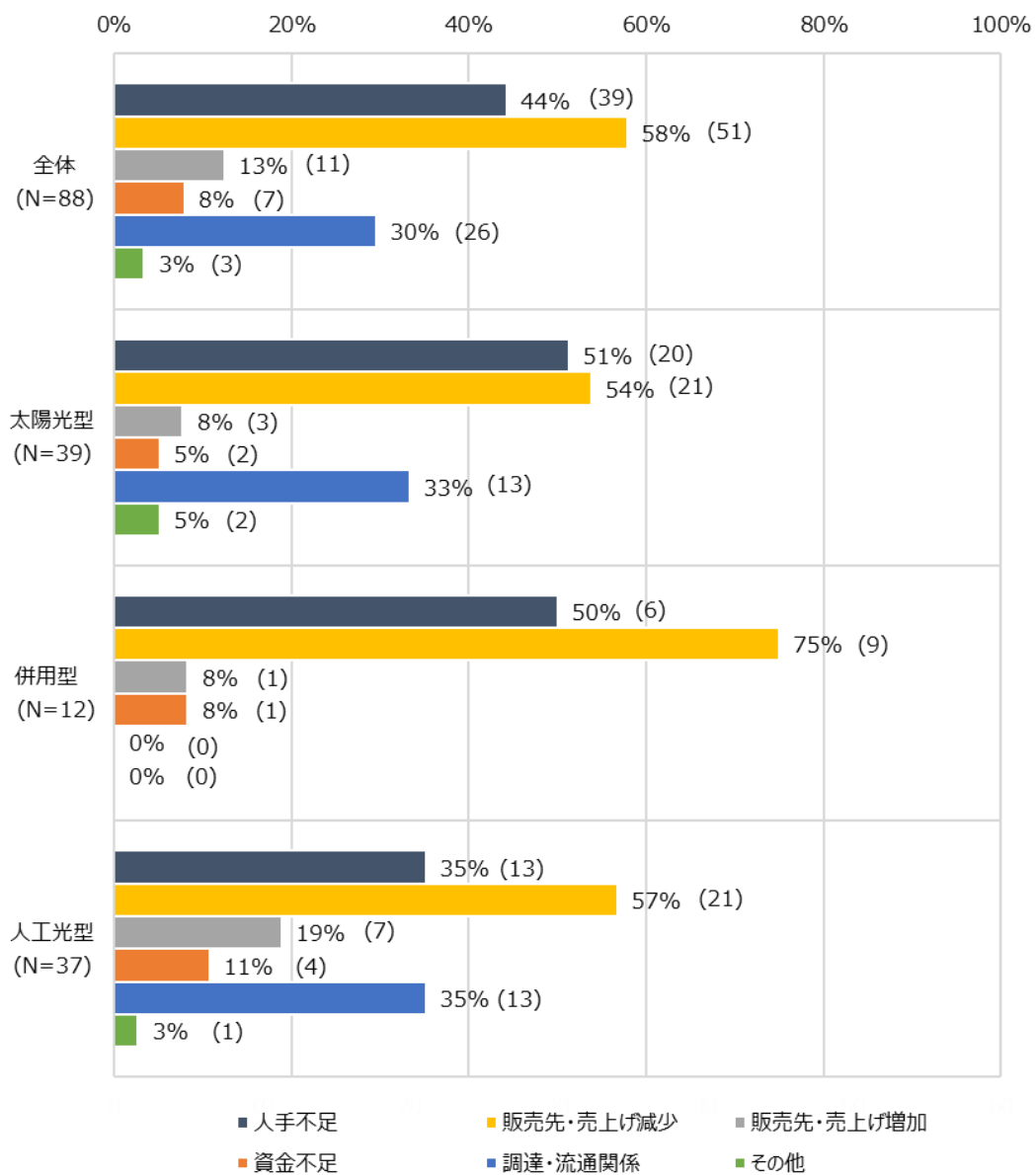
図表 88 労働生産性別コスト比率（太陽光型・大玉トマト）



図表 89 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54%、併用型75%、人工光型が57%を占める。さらに、特に太陽光型や併用型では人手不足を挙げた事業者がそれぞれ51%、50%と半数、そして人工光型は35%を占めており、全体でも前年度の19%から44%まで増えている。また、太陽光型、人工光型では、調達・流通関係への影響が30%以上となっている。具体的には、資材・燃料・人件費などのコスト増加や、特にホテルや飲食店との取引の減少などの影響が挙げられた一方で、前年度よりも特段の影響がないという回答もあった。感染対策の継続的な実施、小売店への販売拡大のほか、売先の新規開拓、加工事業をはじめとする新規事業の検討・実施により対策を講じた事例がみられる。また、なかには新型コロナウイルス感染症による影響よりも、エネルギー価格の高騰による影響が深刻との回答もみられた。



図表 90 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

3. 大規模施設園芸及び植物工場の施設数

3. 1. 施設数の推移

実態調査の一環として、高度な環境制御を行う植物工場・大規模施設園芸の施設数を整理した。本調査の対象は、生産物の販売を目的として運営している事業者とし、研究開発や展示のみを目的とした施設、自家消費用の植物（苗を含む）を生産している施設は対象としていない。また、太陽光型は、施設面積が概ね1ha以上で養液栽培装置を有する大規模施設を対象とした。

なお、施設数は平成21年3月時点から集計しているが、特に太陽光型は必ずしも網羅的に把握できていない可能性があり、また平成28年度調査から、施設面積が概ね1ha以上で養液栽培装置を有する施設に限定した。そのため、施設の規模などが確認できない施設は、リストに掲載しないこととしたため、参考値としている。

情報源は、各種新聞やニュースリリース、一般社団法人日本施設園芸協会が持つ情報をもとにしている。また、実態調査の回答者以外についても、原則として令和5年2月時点での施設整備、操業状況を把握できた範囲で整理した。

これによると、太陽光型は187箇所、太陽光・人工光併用型は43箇所、人工光型は194箇所であった。昨年度と比較して、太陽光型は11件の増加、併用型5件の増加、人工光型は4件の増加となった。なお、増加件数は今年度新設されたものとは限らない。

図表 91 施設数の推移

調査時期	太陽光型	太陽光 人工光併用型	人工光型
令和5年2月時点	187箇所※1	43箇所	194箇所
令和4年2月時点	176箇所※1	38箇所	190箇所
令和3年2月時点	170箇所※1	33箇所	187箇所
令和2年2月時点	164箇所※1	35箇所	187箇所
平成31年2月時点	160箇所※1	30箇所	202箇所※2
平成30年2月時点	158箇所※1	32箇所	183箇所
平成29年2月時点	126箇所※1	31箇所	197箇所
平成28年2月時点	79箇所※1	36箇所	191箇所
平成27年3月時点	195箇所	33箇所	185箇所
平成26年3月時点	185箇所	33箇所	165箇所
平成25年3月時点	151箇所	28箇所	125箇所
平成24年3月時点	83箇所	21箇所	106箇所

※1 平成27年度以降の「太陽光型」は、施設面積が概ね1ha以上で養液栽培装置を有する施設（大規模施設園芸）に限る。

※2 平成31年度の「人工光型」は、研究開発や展示目的等のものも含まれていた可能性がある。

3. 2. 大規模施設園芸及び植物工場の一覧

◆太陽光型植物工場（大規模施設園芸：概ね 1ha 以上の養液栽培施設）

No.	都道府県	実施事業者	プラント名称
1	北海道	株式会社 J ファーム	札幌工場
2	北海道	株式会社 J ファーム	苫小牧工場
3	北海道	株式会社アド・ワン・ファーム	豊浦農場
4	北海道	株式会社アド・ワン・ファーム	丘珠農場
5	北海道	株式会社北栄ファーム	
6	北海道	苫東ファーム株式会社	
7	北海道	農地所有適格法人神内ファーム二十一株式会社	
8	青森県	環境緑花工業株式会社	植物工場
9	岩手県	株式会社いわて銀河農園	
10	岩手県	株式会社いわて若江農園	猪去温室
11	宮城県	マキシマファーム株式会社	
12	宮城県	リッチフィールド栗原有限会社	
13	宮城県	株式会社 GRA	
14	宮城県	株式会社アグリ・パレット	
15	宮城県	株式会社イグナルファーム大郷	
16	宮城県	株式会社スマイルファーム石巻	A 棟
17	宮城県	株式会社デ・リーフデ大川	
18	宮城県	株式会社デ・リーフデ北上	
19	宮城県	株式会社ベジ・ドリーム栗原	栗原農場
20	宮城県	株式会社やまもとファームみらい野	
21	宮城県	株式会社一莓一笑	一莓一笑 山元農場
22	宮城県	山元いちご農園株式会社	鉄骨ハウス
23	宮城県	東北アグリヒト	
24	宮城県	有限会社サンアグリしわひめ	
25	宮城県	有限会社サンフレッシュセツ森	
26	宮城県	有限会社サンフレッシュ松島	
27	山形県	株式会社平洲農園	
28	山形県	有限会社オキツローズナーセリー	
29	福島県	いわき小名浜菜園株式会社	
30	福島県	一般社団法人あすびと福島	
31	福島県	株式会社 JR とまとランドいわきファーム	
32	福島県	株式会社ひばり菜園	
33	福島県	農事組合法人大農水耕生産組合	
34	福島県	有限会社とまとランドいわき	
35	茨城県	アグリグリーン株式会社	
36	茨城県	ベルグアース株式会社	茨城農場
37	茨城県	株式会社 Tedy	
38	茨城県	株式会社オスミックアグリ茨城	
39	茨城県	株式会社サニークラブ	
40	茨城県	株式会社ドロップ	

No.	都道府県	実施事業者	プラント名称
41	茨城県	株式会社プランターファーム	
42	茨城県	株式会社リッチフィールド美浦	
43	茨城県	株式会社一農	
44	茨城県	株式会社美浦ハイテクファーム	
45	茨城県	株式会社北茨城ファーム	
46	茨城県	有限会社大地	グランベリー大地
47	茨城県	有限会社美野里菜園	
48	栃木県	サンファーム・オオヤマ有限会社	
49	栃木県	株式会社グリーンステージ大平	
50	栃木県	株式会社トマトパーク	
51	栃木県	株式会社小林菜園	
52	群馬県	有限会社クリーンファーム青柳	
53	群馬県	有限会社ファームクラブ	
54	群馬県	有限会社多々良フレッシュファーム	
55	埼玉県	株式会社ヒロファーム	
56	埼玉県	イオンアグリ創造株式会社 埼玉羽生農場	
57	埼玉県	イオンアグリ創造株式会社 埼玉松伏農場	
58	埼玉県	株式会社いちご畑	
59	千葉県	株式会社オスミックアグリ千葉	
60	千葉県	株式会社グランブーケ大多喜	グランブーケ大多喜
61	千葉県	株式会社山田みどり菜園	
62	千葉県	株式会社綿貫園芸	
63	千葉県	株式会社葉っぱや	
64	千葉県	農事組合法人ベジワン旭	
65	神奈川県	株式会社井出トマト農園	
66	新潟県	エンカレッジファーマーミング株式会社	
67	福井県	株式会社苗屋	
68	福井県	株式会社福井和郷	太陽光利用型トマトハウス
69	山梨県	NX アグリグロウ株式会社	
70	山梨県	アグリビジョン株式会社	
71	山梨県	株式会社 NSD ハヶ岳ファーム	
72	山梨県	株式会社アグリサイト	
73	山梨県	株式会社村上農園	
74	山梨県	株式会社明野九州屋ファーム	
75	長野県	GOKO カメラ株式会社	GOKO とまとむら
76	長野県	株式会社サンファーム軽井沢	
77	長野県	株式会社須藤物産	
78	長野県	住化ファーム長野 中野営業所	
79	岐阜県	はげした農園	
80	岐阜県	株式会社サラダコスモ	中津川サラダ農園
81	岐阜県	株式会社東海環境ディベロップ	フラップハウス 水耕栽培
82	岐阜県	野田農産株式会社	
83	静岡県	株式会社サンファーマーズ	
84	静岡県	株式会社メークリヒカイト	

No.	都道府県	実施事業者	プラント名称
85	静岡県	株式会社グリーンテック	
86	静岡県	ペルファーム株式会社	
87	静岡県	株式会社サンファーム富士小山	次世代施設園芸富士小山拠点
88	静岡県	株式会社スマートアグリカルチャー磐田	
89	静岡県	農事組合法人大久保園芸	
90	静岡県	有限会社柏原農園	
91	愛知県	イノチオみらい株式会社	
92	愛知県	農事組合法人アグリパーク南陽	
93	三重県	株式会社住化ファーム三重 (有限会社三重リーフ)	
94	三重県	東海運株式会社	AZUMA FARM 三重
95	滋賀県	株式会社アグテコ	
96	滋賀県	株式会社青友農産	
97	滋賀県	浅小井農園株式会社	
98	兵庫県	やぶファーム株式会社	やぶファーム
99	兵庫県	株式会社兵庫ネクストファーム	
100	島根県	JA いずもアグリ開発株式会社	出雲やさい親話ファーム 「出雲 vege」
101	島根県	奥出雲農園	
102	岡山県	株式会社サラ	
103	岡山県	株式会社コープファームおかやま	
104	広島県	株式会社日本農園	
105	広島県	世羅菜園株式会社	本社農場
106	山口県	株式会社内日アグリ	
107	山口県	有限会社アグリセゾン	
108	山口県	有限会社アグリプラント	
109	徳島県	あなんトマトファクトリー株式会社	
110	徳島県	株式会社カネイファーム	
111	徳島県	株式会社トマトパーク徳島	
112	徳島県	有限会社檜山農園	
113	徳島県	有限会社吉野農園	
114	愛媛県	ベルグアース株式会社	太陽光型植物工場
115	愛媛県	株式会社石川興産	元気な野菜ファーム
116	愛媛県	有限会社 CBC 予子林	
117	高知県	JA 高知県出資農業生産法人 株式会社南国スタイル	次世代ハウス
118	高知県	株式会社下村青果商会	
119	高知県	四万十とまと株式会社	
120	佐賀県	全国農業協同組合連合会	ゆめファーム全農 SAGA
121	長崎県	株式会社 FA ながさき	
122	熊本県	JR 九州ファーム株式会社	玉名農場
123	熊本県	株式会社果実堂	
124	熊本県	有限会社阿蘇健康農園	
125	大分県	有限会社お花屋さんぶんど清川	

No.	都道府県	実施事業者	プラント名称
126	大分県	株式会社タカヒコアグロビジネス	愛彩ファーム九重
127	大分県	株式会社安心院オーガニックファーム	
128	大分県	株式会社アクトいちごファーム	
129	大分県	株式会社リッチフィールド由布	
130	大分県	株式会社奥松農園くにさき	
131	大分県	株式会社住化ファームおおいた	
132	大分県	株式会社大分和郷	
133	大分県	社会福祉法人農協共済 別府リハビリテーションセンターみのり	障害福祉サービス事業所みのり
134	大分県	有限会社ベストクローブ	
135	大分県	有限会社育葉産業	
136	宮崎県	JR 九州ファーム株式会社	
137	宮崎県	株式会社ひむか野菜光房	
138	宮崎県	株式会社宮崎なかむら農園	
139	宮崎県	有限会社ジェイエイファームみやざき	
140	沖縄県	株式会社沖縄村上農園	大宜味生産センター
141	沖縄県	日本流通システム株式会社	伊是名イチゴ農園

注：上記施設のほかに、実態調査施設の立地場所、プラント名称、実施事業者名の掲載に承諾が得られなかった施設が 46 箇所ある。

◆太陽光・人工光併用型植物工場

No.	都道府県	実施事業者	プラント名称
1	北海道	ほしぱふあーむ	
2	北海道	株式会社北海道サラダパブリカ	
3	岩手県	株式会社リアスターファーム	木質性園芸用ハウス
4	宮城県	株式会社燦燦園	
5	宮城県	有限会社マルセンファーム	
6	福島県	株式会社ネクサスファームおおくま	
7	福島県	株式会社福島タネセンター	f-seed_lab
8	栃木県	全国農業協同組合連合会栃木県本部	
9	埼玉県	有限会社森田洋蘭園	
10	千葉県	株式会社ハルディン	
11	千葉県	株式会社プランツファクトリーインザイ	
12	千葉県	株式会社メックアグリ	
13	千葉県	伸和園芸	
14	新潟県	株式会社グリーンズプラント中越	
15	新潟県	株式会社プラントフォーム	長岡プラント
16	新潟県	株式会社妙高ガーデン	
17	新潟県	有限会社グリーンズプラント巻	角田浜農場
18	富山県	株式会社富山環境整備	
19	福井県	株式会社無限大	
20	長野県	農業生産法人こもろ布引いちご園株式会社	こもろ布引いちご園
21	岐阜県	農業生産法人わかば農園株式会社	
22	静岡県	テングリーンファクトリー	
23	静岡県	株式会社浜松ホトアグリ	
24	愛知県	JA あいち経済連	
25	愛知県	アグリガスコム株式会社	
26	愛知県	豊川洋蘭園	
27	広島県	イノチオフローラ株式会社	
28	山口県	藤野バラ園	
29	愛媛県	株式会社葉月	
30	福岡県	響灘菜園株式会社	
31	福岡県	有限会社コスモファーム	
32	大分県	有限会社スウェデポニックス久住	久住高原野菜工房

注：上記施設のほかに、実態調査施設の立地場所、プラント名称、実施事業者名の掲載に承諾が得られなかった施設が 11 箇所ある。

◆人工光型植物工場

No.	都道府県	実施事業者	プラント名称
1	北海道	株式会社土谷特殊農機具製作所	
2	北海道	社会福祉法人 旭川光風会	スリーエフ
3	北海道	株式会社輝楽里	
4	岩手県	軽米町役場	旧笹渡小中学校 植物工場
5	宮城県	LEAFRU TOHOKU 株式会社	LEAFRU FARM 仙台港
6	宮城県	セコム工業株式会社	セコムハイプラント
7	宮城県	株式会社向陽アドバンス	
8	宮城県	株式会社東松島ファーム	東松島ファーム
9	宮城県	六丁目農園	
10	秋田県	株式会社スクールファーム河辺	
11	秋田県	株式会社バイテックファーム鹿角	
12	秋田県	株式会社バイテックファーム大館	
13	山形県	遠藤商事株式会社	イーベジ・ファーム
14	山形県	株式会社山形包徳	フレッシュファクトリー
15	山形県	有限会社安全野菜工場	
16	福島県	MGC ファーミックス株式会社	
17	福島県	株式会社しらかわ五葉倶楽部	
18	福島県	磐栄アグリカルチャー株式会社	
19	茨城県	BS 東日本テック株式会社	ハーブ工房
20	茨城県	NPO 法人歩実	植物工場
21	茨城県	ユナイテッド・スーパーマーケット・ホールディングス株式会社	グリーングローワーズ
22	茨城県	株式会社ベジタブルテック	第一工場
23	茨城県	株式会社ベジタブルテック	第二工場
24	茨城県	株式会社野菜工房	茨城那珂工場
25	茨城県	昭和産業株式会社	鹿島第二工場内 植物工場
26	栃木県	フタバ食品株式会社	フードサービス部
27	栃木県	株式会社丸和製作所	矢板工場
28	栃木県	株式会社田代製作所	
29	栃木県	有限会社長山鉄工所	ベジタブルプラント今福
30	群馬県	株式会社大泉野菜工房	R・S ファーム
31	群馬県	特定非営利活動法人ソーシャルハウス	ソーシャルハウス
32	埼玉県	プランツラボラトリー株式会社	プットファーム
33	埼玉県	株式会社ベジ・ファクトリー	杉戸量産実証工場
34	埼玉県	株式会社ベジノーバ	ベジノーバ加須工場
35	埼玉県	合同会社西友	店内植物工場
36	埼玉県	鉄道高架下農場株式会社	LEAFRU FARM 大宮
37	埼玉県	有限会社平成クリーン野菜工場	
38	千葉県	J リーフ株式会社	テクノファーム成田
39	千葉県	MIRAI 株式会社	柏の葉工場
40	千葉県	コンフォートホテル成田	シェフの菜園レストラン
41	千葉県	デリシャス・クック株式会社	習志野工場
42	千葉県	株式会社プランテックス	PLANTORY chiba

No.	都道府県	実施事業者	プラント名称
43	千葉県	株式会社壺番屋	千葉植物工場
44	千葉県	株式会社大林組	
45	千葉県	農業法人合同会社アグリード	君津植物工場
46	千葉県	有限会社アーバンファーム	柏工場
47	千葉県	有限会社アーバンファーム	野田工場
48	東京都	エスペックミック株式会社	羽田ラボ
49	東京都	ヒューマンライフケア株式会社	
50	東京都	学校法人玉川学園 玉川大学農学部	玉川大学サイテックファーム
51	東京都	株式会社マリモ	御苑植物工場
52	東京都	株式会社伊東屋	
53	東京都	就労継続支援B型事業所 グリーンカフェ	
54	東京都	大塚鉄工株式会社	FARM HANEDA
55	東京都	東京地下鉄株式会社	メトロ野菜センター
56	東京都	社会福祉法人日本キリスト教奉仕団	モニカファーム
57	東京都	東武ホテルレバント東京	
58	東京都	有限会社東京ドリーム	
59	神奈川県	T&N アグリ株式会社	鳥浜グリーンファーム
60	神奈川県	プライムデリカ株式会社	Sagamihara Vegetable Plant (相模原ベジタブルプラント)
61	神奈川県	一般社団法人全国住環境改善事業協会	植物工場
62	神奈川県	株式会社 Shune365	
63	神奈川県	株式会社アグリ王	新横浜 LED 菜園
64	神奈川県	株式会社エネショウ	
65	神奈川県	株式会社キーストーンテクノロジー	馬車道 LED 菜園
66	神奈川県	株式会社ビルドアート	
67	新潟県	いちごカンパニー株式会社	
68	新潟県	株式会社 FAMS	
69	新潟県	株式会社クリーンリード	
70	新潟県	株式会社データドック	アクアポニックス長岡プラント
71	新潟県	株式会社脇坂園芸	植物工場
72	富山県	株式会社エフ&エフ	製造工場
73	富山県	株式会社健菜堂	牛岳温泉植物工場
74	富山県	東亜合成株式会社 高岡工場	植物工場
75	富山県	特定非営利活動法人ワン・ファーム・ランド	LED 植物工場
76	石川県	アイティエムファーム株式会社	
77	石川県	ビストロ・ウールー	レストラン店舗内野菜栽培
78	石川県	株式会社バイテックファーム七尾	七尾工場
79	石川県	株式会社ビルドス 植物工場	
80	石川県	株式会社メープルハウス	高柳店植物工場
81	石川県	社会福祉法人南陽園	しあわせ食彩ゴッツォーネ
82	福井県	アグリト株式会社	美浜 LAB
83	福井県	グローアンドグロー株式会社	ベジゲー小浜植物工場
84	福井県	株式会社 NOUMANN	
85	福井県	株式会社キヨカワ	Pure River Vege

No.	都道府県	実施事業者	プラント名称
86	福井県	株式会社コスモサンファーム福井	
87	福井県	株式会社野菜工房	福井南越前工場
88	福井県	社会福祉法人わかたけ共済部	アクアファーム植物工場
89	山梨県	ユニテック株式会社	ユニファーム
90	長野県	株式会社オオノタ	安曇野三郷ハイテクファーム
91	長野県	株式会社ストリーム	水耕栽培工場
92	長野県	株式会社パスカル	植物工場
93	長野県	株式会社モレラ	吉田館工場棟
94	長野県	株式会社徳永電気	グリーンリーフ信州
95	岐阜県	株式会社奥飛騨ファーム	温泉暖房 LED 熱帯植物工場
96	岐阜県	協栄興業株式会社	あかりえ菜園 美濃
97	岐阜県	東海西濃運輸株式会社	コトノハフレッシュファーム
98	静岡県	ELFIE GREEN 株式会社	清水工場
99	静岡県	ブロックファーム合同会社	Block FARM
100	静岡県	楽天ソシオビジネス株式会社	磐田ファクトリー
101	静岡県	株式会社 NLM エカル	
102	静岡県	株式会社木田屋商店	グリーンランド富士工場
103	静岡県	彩葉生活合同会社	藤枝工場
104	静岡県	日清紡ホールディングス株式会社	藤枝事業所
105	静岡県	富士山グリーンファーム株式会社	
106	静岡県	有限会社新日邦	808 FACTORY
107	愛知県	豊田鉄工株式会社	アグリカルチャーR&D センター
108	三重県	株式会社丸和製作所	安濃工場 農場事業部
109	三重県	植物工場 伊勢菜園	
110	滋賀県	株式会社ソーラーアグリイノベーションズ	
111	滋賀県	日本アドバンスアグリ株式会社	長浜工場
112	京都府	株式会社 YASAI	
113	大阪府	NTT ビジネスソリューション株式会社	
114	大阪府	デリファーム株式会社	
115	大阪府	株式会社みらくるグリーン	
116	大阪府	大阪堺植物工場株式会社	中百舌鳥キャンパスプラント
117	大阪府	大阪堺植物工場株式会社	南花田ラボ
118	大阪府	日本サブウェイ合同会社	野菜ラボグランフロント大阪店
119	兵庫県	オリックス農業株式会社	養父レタス工場
120	兵庫県	株式会社モーベルファーム	合同会社 MJ ベジタブル 1 号
121	兵庫県	株式会社平尾工務店	アグリらぼ
122	兵庫県	関西鉄工株式会社	植物工場
123	兵庫県	阪神電気鉄道株式会社	阪神野菜試験栽培所
124	兵庫県	日章興産株式会社	植物工場
125	兵庫県	日本山村硝子株式会社	
126	兵庫県	兵庫ナカバヤシ株式会社	関宮分工場内プラントセンター
127	和歌山県	有限会社日高シードリング	
128	鳥取県	おしどり調剤薬局有限会社	スプラウト工場
129	鳥取県	愛ファクトリー株式会社	

No.	都道府県	実施事業者	プラント名称
130	岡山県	旭テクノプラント株式会社	
131	岡山県	恒次工業株式会社	恒次工業ベジファクトリー
132	岡山県	有限会社翔和	日なたぼっこ植物工場
133	岡山県	両備ホールディングス株式会社	京山ソーラーグリーンパーク
134	広島県	株式会社フューレック	レストラン「ダマンマ」野菜蔵
135	広島県	株式会社野菜工房たけはら	
136	山口県	RPG プラント株式会社	
137	山口県	株式会社ウベモク	ウベモクファーム
138	徳島県	オーゲツ株式会社	小松島工場
139	徳島県	株式会社西沢スレート工業所	アグリ事業部 COCON
140	徳島県	株式会社那賀ベジタブル	
141	徳島県	技の館	植物工場
142	徳島県	日清紡ホールディングス株式会社	徳島事業所 いちご工場
143	徳島県	有限会社徳島シードリング	
144	香川県	四国計測工業株式会社	さぬき野菜工房
145	愛媛県	株式会社エヌ・ピー・シー	松山工場
146	福岡県	GG.SUPPLY 株式会社	
147	福岡県	株式会社オーレック	植物工場
148	福岡県	株式会社ハコブネ	未来農業ラボ 895
149	佐賀県	元気村ヴィレッジファーム	
150	佐賀県	社会福祉法人かささぎ福祉会	スマートアグリかささぎ
151	長崎県	株式会社庄屋フードシステム	レストラン「マルゲリータ」 植物工場
152	長崎県	社会福祉法人蓮華園 波佐見授産場	
153	熊本県	有限会社クリエイト光	ひかりっこ工房 屋久島アグリーみらい
154	熊本県	有限会社中川産業	健康野菜村
155	大分県	九州ジージージー株式会社	大分日田工場
156	鹿児島県	バイテックファーム薩摩川内	
157	鹿児島県	旭信興産株式会社	鹿屋リーフ館
158	鹿児島県	株式会社 Misumi	ミスミ野菜工場 始良
159	鹿児島県	株式会社ベジタブルランド鹿児島	
160	鹿児島県	日本ガス株式会社	植物工場
161	沖縄県	沖縄セルラーアグリ&マルシェ株式会社	大宜味ファーム
162	沖縄県	沖縄セルラー電話株式会社	
163	沖縄県	株式会社 JCC	植物工場
164	沖縄県	株式会社インターナショナルリー・ローカル	糸満工場
165	沖縄県	株式会社エスペレ	ソーシャルサポート・エスペレ (植物工場)
166	沖縄県	社会福祉法人そてつの会	ドリームファームそてつの風
167	沖縄県	中城デージファーム	
168	沖縄県	南大東村役場産業課	植物工場
169	沖縄県	有限会社黒島組	石垣島やさい工場

No.	都道府県	実施事業者	プラント名称
170	沖縄県	有限会社神谷産業	植物工場

注：上記施設のほかに、実態調査施設の立地場所、プラント名称、実施事業者名の掲載に承諾が得られなかった施設が 24 箇所ある。

4. 優良事例調査

当調査では、スマートグリーンハウスの展開促進に向け、先端技術を導入して生産性や収益向上を図る事業者に話を聞き、優良事例として整理した。ヒアリング先の選定においては、「栽培技術・生産工程管理」、「労務管理・組織管理」等の側面から取り組んでいる工夫、及びそれによっていかにして生産性向上・経営効率化を図っているかを整理した。

調査先とその選定理由は以下の通りである。

図表 92 調査先一覧

事業者名	所在地	施設	主な品目	選定理由・特徴
株式会社サラダボウル（グループ） アグリビジョン	山梨県 北杜市	太陽光型	中玉トマト ミニトマト	グループ内の他施設との連携による継続的なデータ分析で高品質・4定（定時・定量・定質・定価格）を実現。
有限会社新日邦 808 FACTORY	静岡県 焼津市	人工光型	グリーンリーフ、 フリルレタス、 シルクレタス	開設当初からセンシングによる取得データを活用した生産性向上に取り組むデータ駆動型植物工場 で日産 2 万株を安定生産。

4. 1. 太陽光型植物工場

株式会社サラダボウル（グループ）

（１）基本情報

施設名	農業法人アグリビジョン株式会社
ウェブサイト	https://www.salad-bowl.jp/
栽培開始年	2016 年
所在地	山梨県北杜市
施設面積	栽培面積：3 ha その他施設面積：0.4 ha
栽培品目	中玉トマト（カンパリ）、ミニトマト（スプラッシュ）
生産実績	約 1,000 トン/年 34～36 kg/m ²
雇用者数	正社員：11 名（所長 1 名、栽培管理者 2 名、集出荷管理者 3 名、生産管理者 5 名） パート職員：74 名、外国人実習生：7 名 （1 日稼働人数は 約 65 名）
事業内容	太陽光型植物工場での野菜生産および販売
販売先	全国主要スーパー、大手惣菜メーカー
主な導入設備・システム	建設費 13 億 5,000 万円 ・栽培・作業管理システム：自社開発 ・環境制御システム：iSii（オランダ Hoogendoorn 社製）
特色	・ダブルフェンロータイプ ・遮光・保温用の 2 層カーテン ・液化天然ガス（LPG）利用型暖房/CO ₂ 施用設備（パイプレベル式温湯暖房） ・井水利用（南アルプスの天然水） ・GLOBALG. A. P. 取得



アグリビジョン施設 内部
出所：サラダボウル提供



アグリビジョン施設 外観
出所：サラダボウル提供

（２）事業概要

① 参入経緯

株式会社サラダボウルは「農業の新しいカタチを創る」という強い思いによって 2004 年に創業し、0.5 ha の露地栽培から事業をスタートさせた。サラダボウルは、運営を続けていく中で、悪天候や病害虫の発生などによる収量変動などを経験し、より自然環境に左右されにくく働きやすい農業経営を求め、統合環境制御型の太陽光型植物工場の運営に着手した。山梨県北杜市に建設されたサラダボウルグループ（以下、同グループ）初の太陽光型植物工場を運営しているのがアグリビジョン（以下、同社）である。同社はサラダボウルと三井物産が出資し、農業経営の新しいモデルづくりを目標に 2013 年に設立、2014 年に建設を開始、2016 年に栽培を開始した。拠点となった北杜市は、長い日照時間、豊富な水資源、標高が高く夏でも冷涼であるなどトマトの栽培に適した環境であり、農業参入する企業の誘致にも行政が積極的で、販売先となる首都圏へのアクセスも良好である。また、労働力の確保が比較的しやすいという点でも好立地といえる。

同グループは、露地栽培に加え、2016 年以降、統合環境制御を行う太陽光型植物工場を、アグリビジョンを含め全国各地に 7 施設（うちトマト栽培施設は 6 施設）、海外 1 施設（ベトナム）を開設・運営し、その栽培施設総面積は、国内だけで 12.7 ha ある。また近年は、太陽光型植物工場で葉菜類の栽培も開始している。さらに今後も各地で複数施設の稼働を予定するなど成長を続けている。その中で、アグリビジョンは、同グループの「地域にとって価値ある産業を創る」という Values（大切にしたい価値基準）のもと、地域と一体となり、グループ内で連携しながら運営を行っている。

② 栽培施設の概要

同社の施設は、縦横約 200 m×150 m（100 m×72 m の栽培室×2）、栽培施設面積 3 ha のダブルフェンロータイプの高性能フッ素樹脂フィルム温室である。自動環境制御システム iSii（オランダ Hoogendoorn 社製）を利用し、光、温度、湿度、CO₂濃度、養液の EC・pH 値、屋外環境データなどをモニタリングし、自動制御を行っている。

暖房設備として液化天然ガス（LPG）の燃焼時に CO₂の回収・施用も兼ねたパイプルール式温湯暖房装置を採用しており、暖房用ルールが作業通路に沿って配置されている。なお、冬場の労働環境向上のため、集荷・選果場床下にも温湯暖房が配備されている。LPG 利用時に発生する CO₂は、栽培ベッド下に設置されたダクトを通じて施用している。その他、複数のファン、天窓のコントロールや遮光・保温を兼ねた 2 層のカーテンなどを駆使し、総合的な調整が可能な環境制御体制を構築している。さらに、真夏時には施設外部に遮熱塗料を塗布し、夏越し栽培を実施できる最適な環境作りに取り組んでいる。



アグリビジョン施設 栽培風景/温湯暖房と各種作業台車の走行を兼ねたパイプレール
出所：サラダボウル提供

③ 栽培概要

同社は、2016 年の栽培開始以来、主に中玉トマトのオリジナルブランド「天然水トマト」をハンギング方式で長期多段栽培している。全国有数の日射量を誇り、夏でも比較的涼しい北杜市の気候を生かし、温度、湿度、CO₂ 等を制御・管理することで光合成を最大化させ、夏越えトマトの生産を可能としている。また、一部、高付加価値ミニトマトの栽培も行っている。施設全体における年間生産量は約 1,000 トン、1 m²当たりの収量は 34～36 kg と見込まれる。CO₂ 施用については、高濃度施用時のデータなどと総合的に比較検証した結果、現在は、外気と同等の 400 ppm を維持するよう設定し、継続的に高収量・収益を実現させている。また、例えば異なる培地や補光などの比較試験をはじめ、稼働以来、新たな資材や栽培方法などに関する実証栽培や検証を積み重ねることで、コスト低下、生産性の向上を実現させ、同施設に適した栽培ノウハウを蓄積してきている。

施設内の栽培・運営管理体制については、所長のほか、環境制御をはじめ栽培全般を担う栽培管理者、パート職員に栽培管理を実地指導し、作業を指揮する生産管理者、収穫した農産物の出荷を統括する集出荷管理者が連携し、運営にあたっている。

また、植替え時の残渣処理に必要となる粉碎機（バイオチョッパー）は、グループ内で順に使用しており、同機器の使用タイミングなども考慮した年間栽培計画が組まれている。このように、グループ内における機材等の共同使用も、コスト削減につながっている。なお、

資材などの調達は、基本的には施設ごとに行っている。

④ 販売戦略

同グループでは、安定供給に注力しており、一貫したマーケティング戦略に基づき「売れるもの」を見定め、販売先と協力しブランディングやセールスプロモーションを企画している。品種開拓・新商品開発を行う販売戦略とフードバリューチェーンの構築に力を入れてきている。年間を通して、グループ全体の生産量を維持・コントロールし、商品を安定生産・安定供給することにより、通年売り場の確保を実現させ、販売チャネルを継続的に維持することにつながっている。

また、市場の需要と供給の状況も考慮し、市場供給量が多い時期には無理に供給せず、市場にトマトが不足しがちな時期に供給できるよう栽培計画を組んでいる。特に夏場以降、販売先でトマトが不足しがちな時期に生産量が多くなるよう生産計画に基づき環境を制御し、求められた量を販売できるよう調整している。それにより、販売先からの信頼性や同グループの交渉力を高められるだけでなく、単価を安定させることにもつながる。単価が安定すると、コスト比率などの見える化や予測も容易となり、複合的に最適環境設定値などを決定しやすくなるという。

アグリビジョンは、夏場でも比較的冷涼な環境下にある立地を活かしながら夏越し栽培を実現させ、夏期でも安定的にトマトを供給することでグループ全体の安定供給に大きく貢献している。



ブランドトマト「天然水トマト」販売風景
出所：サラダボウル提供

(3) スマート化への取り組み

同社では、一連の環境制御に加え、独自開発したアプリケーションでスマートフォンによる栽培・労務データの取得・管理を行っている。スマートフォンは、パート職員および外国人実習生を含む全従業員に支給され、日常的な作業指示、作業開始・終了時間の記録のほか、例えば生理障害や病害虫の疑い、そして灌漑チューブが外れているなどの栽培状況や設備に関するトラブルの報告などに活用している。

作業関連のデータも収集し、業務内容や業務の進捗の見える化、関連数値の見える化を可能にすることで、作業を平準化・標準化させ労働環境を整備し、仕事をスムーズに進められるよう取り組んできている。その一例として、同グループでは、生産現場における7,000を超える作業項目を詳細に定義している。また、指導者用マニュアルも文書化されグループ内で共有されている。

サラダボウルの考える強い農業経営を創る【10のキー・ファクター】



見える化

3つの「見える化」を大切にしています。

1. 業務そのものの見える化
2. 業務の進捗の見える化
3. 数値の見える化

ものづくりでは、「標準化」「平準化」が大切にされています。よりよい幸せな現場を創るために、現場で起こっていることを誰でもわかるようにし、仕事をスムーズに進められる取り組みが行われています。

農業でも全く同じだと考えています。その一例として、生産現場の作業を7,000項目を超える言葉に詳細に定義しています。言葉をそろえ、理解をそろえ、実行をそろえ、先手先手で管理し、求める結果に導いていく。

現場の努力を確実に成果へと結びつけることができる「強い現場づくり」に取り組んでいます。

出所：サラダボウルホームページ

アグリビジョンでは、この「標準化」「平準化」により、パート職員の担当業務を固定化せず、誰もがすべての作業を担当できるような運営体制を築いてきた。そのため、突発的な勤務者の変更時にも、作業遅れを発生させない安定した運営が可能となっている。

さらに、前述した栽培ないし設備に関する不測のトラブルや気づきについて、施設内で作業を担当するパート職員からのリアルタイムの報告が重要と認識している。実際のところ、広い栽培施設内すべてを栽培責任者が常時くまなく見て歩くのは難しく、各所で作業を行うパート職員からのリアルタイムの報告は栽培管理上、必要不可欠である。作業を直接担当するパート職員が、トマトの生育状況を見て病気等リスクの予兆を察知し報告できるか、トラブルを早期に発見、報告、そして解決できるかは、収量や品質に大きく影響する。パート職員への指導は、主に生産管理者が実地で行っており、具体的な事例写真なども掲示するなど

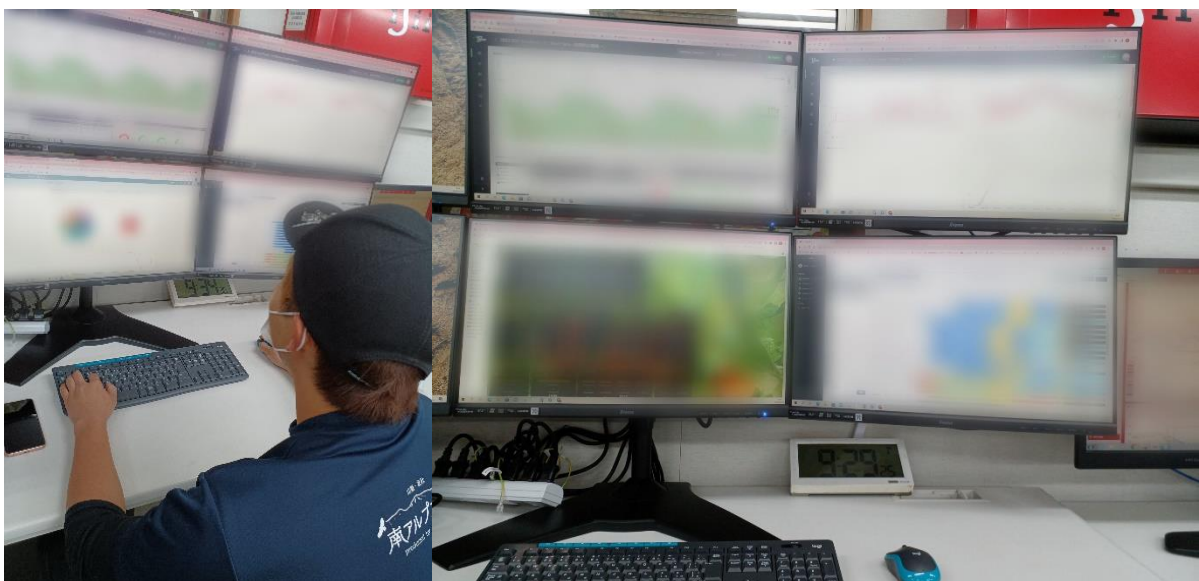
スキルの底上げを図っている。スマートフォンを使った栽培管理は、各作業記録がデータとしてリアルタイムで共有しやすく、継続的にデータが蓄積され、それを分析し栽培や作業方法などを改善することで作業性・生産性向上にもつなげることを可能にしている。



スマートフォンなどを用いた栽培管理の様子
出所：サラダボウル提供

さらに、同グループ内で、各施設の作業・栽培データや環境データを共有し、様々な観点で比較分析を行うことで、現場での課題解決や新たな取り組みのための意思決定時の参考にしている。また、定期的にグループ全体の情報共有会も実施されており、栽培分析などについても意見交換の場が設けられている。

設立以来、このようなデータ収集、多面的な分析、栽培環境・方法の改良や作業上の工夫、管理、パート職員のスキル向上などに努めることで、アグリビジョンは、大きな投資を要する特別な設備変更や増設をすることなく、日々の様々な細かい改善を重ねることで、コストを抑えながら収量や営業利益の継続的な増加を達成している。



取得データの表示モニターおよび確認・分析の様子
出所：サラダボウル提供

（４）今後に向けて

同グループおよび同社は、従業員が長年働きたいと思う処遇と就労環境を実現することで、従業員の定着率を高め、実地での教育と経験の積み重ねにより従業員のスキル向上を図ってきた。一方で、スマートフォンの操作については個人差も大きく、スマートフォンの使用に不慣れな従業員には時間をかけて操作方法の教育を行っている。スマートフォンを利用した管理における現状の課題として、例えば作業終了時などの押し忘れのほか、前述した不測のトラブルや報告事項がある際に、作業中に文字入力する手間や入力のしにくさが挙げられている。今後は、栽培作業時に使用者の負担の少ない形で現場の撮影画像や音声入力の同時送信ができる仕組みの導入など、利用性の改善が求められる。

また、ネットワーク環境という観点からみると、栽培物などの障害物や湿度変動の影響などにより、栽培施設内にてネットワークへのアクセスが不安定な箇所があるのが実情である。施設栽培のスマート化において施設内のあらゆる箇所で安定したネットワーク環境を構築することが重要であるため、新技術の開発・導入も含め環境の改善が求められている。今後は、これまで同様、積極的に他産業とも協業し、グループ内でも研究に取り組みながら、作業の効率化・生産性のさらなる向上を図っていきたいと考えている。

同グループの大切にしたい価値基準のひとつ「農場から食卓へ、関わる人を笑顔にする」を実践すべく、自然環境や地域社会に配慮し、カーボンニュートラルに向けて研究や関連する取り組みも実施している。昨今、LPG の価格はコロナ禍以前の 2 倍まで高騰しており、コストの面でも、環境の面でも、よりエネルギー利用効率ないし利用資源に配慮した運営が求められている。温室効果ガス削減に向けた取り組みとして、農林中央金庫と連携し、温室効果ガスの吸収・排出に関する計測も実施している。今後も、「農業の新しいカタチ」「農業経営の新しいモデルづくり」を目指し、グループ全体で地域と連携しながら取り組みを続けていきたいと考えている。

4. 2. 人工光型植物工場

有限会社新日邦 アグリ事業部

(1) 基本情報

施設名	808 FACTORY
ウェブサイト	https://www.808factory.jp/
栽培開始年	2014 年（事業開始年：2012 年）
所在地	静岡県焼津市
施設面積	工場床面積：2,700 m ² 栽培室床面積：2,000 m ²
栽培品目	グリーンリーフ、フリルレタス、シルクレタス、ロメインレタスなど
生産実績	日産 約 2 万株、年産約 700 万株（リーフレタス換算）
雇用者数	正規雇用 14 名（うち生産出荷に関わる人員：5 名）、通年の非正規パート 72 名（1 日稼働人数：約 30 名）
事業内容	人工光型植物工場での野菜栽培および販売
販売先	スーパーマーケット（静鉄ストア）など小売店、業務用など
主な導入設備・システム	・LED を利用した多段システム ・環境制御システム、カメラ・センシング機器 ・栽培・作業記録・管理、環境モニタリング用に開発したデータシステム ・エアシャワー、自動移植機、搬送ローラーコンベア、包装機など
特色	・大規模工場における安定栽培のための工場運営と衛生管理 ・植物工場専用に設計された高断熱・高気密の建物構造 ・工場運営における作業性などを考慮した工場設計 ・屋上全面等に太陽光パネル設置



写真：808 FACTORY 外観

出所：新日邦提供



写真：工場屋上および敷地内に設置された太陽光パネル

出所：新日邦提供

（２）事業概要

① 植物工場事業への参入

有限会社新日邦は、静岡県内でパチンコホール事業を主軸に、ホテル運営や太陽光発電など多様な事業を展開している。幅広い事業展開の一環として、農業人口の減少や高齢化、地元農業の衰退と将来の食料生産への不安、さらに同社の活動拠点である焼津市に貢献したいという思いから、10年、20年後の農業生産を見据え、必要性和重要度が高まる完全人工光型の植物工場事業を開始した。

同社は、2012 年 6 月に社内にアグリ事業部を新設し、まず同年 12 月に既存の植物工場を買収した。さらに国内にて植物工場に関する研修を受講するなど栽培技術を習得するとともに、マーケットニーズの把握に努めた。そのうえで、2014 年 2 月に焼津市に新たに 808 FACTORY 第一工場を稼働させた。その後、2017 年 4 月に同 808 FACTORY 第二工場を竣工し、レタス類の生産規模を 1 日あたり 2 万株まで拡大させ、その後、順調に植物工場事業を展開してきた。



写真：808 FACTORY のレタスパッケージ（静岡県内スーパーマーケットにて）

出所：植物工場研究会撮影

② 栽培概要

同社は、2014 年に第一工場にて日産 9,000 株のレタス類の生産を開始し、その後 2017 年に同敷地内にて第一工場に隣接する形で第二工場を建設して以降、1 日あたり約 2 万株のレタス類を生産・販売している。栽培品目は、主にフリルレタス、グリーンリーフ、シルクレタス、ロメインレタスの 4 種類のレタス類である。播種から収穫までの栽培日数は 35～42 日程度という。現在は、静岡県内外の首都圏・中京圏で、小売用・業務用にレタス類の販売を行っている。なお、同社では商業生産のほかに、自社で継続的に研究・試験栽培も行っており、レタス類のほか、ハーブ類、果菜類、機能性植物の栽培などにも取り組んでいる。

③ 栽培施設の概要・特徴

同社の工場建屋は植物工場専用設計された高断熱・高气密の施設で、空調電力の節減と工場内の主な発熱体である栽培用の光源利用の効率化を追求している。10 段の栽培ラックを使用し、養液および洗浄には豊富な井戸水（大井川系の南アルプス伏流水）を使用している。工場の屋根および敷地内には太陽光発電パネルを設置し、発電および売電も行っている。

同社の栽培・施設における特徴として、工場開設当初から工場内の多くの箇所に各種計測センサー等を設置し、多様なデータ収集に務めるとともに、主要事業のパチンコホール事業におけるセンシングおよびカメラ技術を用い、定点観測カメラを設置・活用している点が挙げられる。環境データのみならず、作業データも収集し、改善を図ることにより、効率的に工場全体の生産性を向上させてきている。なお、第二工場は、第一工場の経験を活かし、ハードの面においても衛生状況を維持するために重要となる、洗浄や掃除、さらにメンテナンスがしやすい工場およびシステム設計・仕様となっている。なお、第一工場では DFT システム、そして第二工場では NFT システムを採用している。また、第一工場と第二工場は隣接しており、梱包や出荷室などを共有する一つの工場施設となっている。

④ 販売戦略

同社は自社ウェブサイトやテレビ CM、さらに店頭販売など、植物工場野菜の生産方法、そして洗わなくても食べられる同社の工場野菜に関する広報活動に注力してきており、地域の消費者にも 808 FACTORY の商品特徴を効果的に伝えてきている。例えば、同社のウェブサイトにて、「365 日/808」「暮らしに 808」コンテンツにて、808 FACTORY のレタスを使ったメニューを紹介したり、「808 のいいところ」でコミカルに多様な商品特長を伝えたりしている。さらに、2014 年の工場稼働時から、有名子役などが登場する数多くのテレビ CM を毎年継続的に主に静岡県内にて放映し続けるなどしている。同社が 2016 年に静岡県内で実施したアンケート（N=958）によると、「808 FACTORY を知っていますか」という質問に対して、実に 95% が知っていると答え、うち食べたことがあると 39% が回答したという。

また同社は、自社工場の運営のほかに、2015 年 12 月より、同社が運営する藤枝駅前のホテル 1 階に 808 FACTORY CAFE を運営している。同店では、808 FACTORY にて生産されたレタスをそのまま使用したスムージーなども提供している。同店も、工場産野菜の食べ方の提案や味の訴求、植物工場野菜のイメージの向上・定着に重要な役割を果たしているといえる。



写真：808 FACTORY CAFEにて グリーンスムージー808 ブレンド
出所：植物工場研究会撮影

（３）スマート化への取組み

① データ取得

同社では、工場開設当初から工場内の複数の箇所に各種計測センサーや定点観測カメラなどを設置し、環境データ、作業データなど多様なデータを自動・手動にて収集し、植物生育状況に関するデータと併せて分析し、生産性の向上に活かしている。環境データについては、工場内の様々な場所にセンサーが設置されており、気圏環境や養液環境データを自動で 24 時間 365 日収集・蓄積している。なお、データはグラフ化され過去に遡って確認することが可能な仕組みとなっている。その他の環境データについても、手動で定期的に計測している項目もある。

これら収集したデータは独自開発したシステムで一元管理を行っている。下記に収集データの一例を示す。

■生育データ <例> ・生産数量 ・茎葉部正体重（商品化重量と廃棄重量のデータも記録） ・菌数検査（毎週実施） ・糖度・硝酸態窒素濃度 ・光合成速度 ・気孔コンダクタンス ・その他 ■作業データ <例> ・各作業枠の総作業時間（作業日報より毎日集計） ・各作業の一人当たり単位時間（タイム測定） ・ウェブカメラによる実際の作業確認	■環境データ <例> ・気温 ・相対湿度 ・二酸化炭素濃度 ・水温 ・EC 値 ・pH ・蒸散量（原水供給量） ・肥料原液供給量 ・光合成有効光量子束密度（PPFD） ・風速 ・サーモグラフィ ・その他
---	--

② データの活用・管理

1) 栽培状況の改善、衛生モニタリング

前述の通り、同工場では、高断熱・高気密の施設にて、時系列データも含め多種多様なデータを継続的に収集しているため、データを基に、必要に応じて因果関係や調整すべきポイントを確認・探索することが可能である。このことは、例えば新しい品種を導入する場合などにも有効である。さらに、講じた対応策が意図した通りの結果を生んでいるかの検証も容易である。また、食品工場同様の衛生管理を徹底しており、工場設計の工夫、工場内（衛生管理エリア）に入るまでの衛生管理における詳細なプロセスの設定と実行の徹底、エアシャワー施設や害虫トラップの有効活用による予防など複合的な対策を講じている。さらに、収穫物における菌数の確認なども定期的に行うなど、人工光型植物工場産の野菜に求められる「安全・安心」を提供している。

2) ネットワークの活用

同工場では、データ収集にも使用しているネットワークを利用し、リアルタイムに作業状況をモニタリングすることが可能な仕組みとなっている。また、工場内に遠隔操作モニターを設置することで、工場とは別棟の事務所からも作業指示を行うことが可能である。同システムを活用することで、タイムリーで正確なオペレーションを実現するとともに、時系列データを活用した作業効率の改善など作業時間あたりの生産性の向上を実現させている。



写真：ウェブカメラのモニター

出所：新日邦提供

3) データに基づく標準作業手順書の作成

工場運営における標準化・平準化のため、同社では、画像データなどを含む作業データをもとに独自の標準作業手順書を作成している。この標準作業手順書には、例えば「作業名、場所、必要備品、標準時間、作成日、改定日、手順、手順内容、目安となる時間、安全上の注意点、図・写真」など詳細かつ簡潔に手順が明記されている。前述の通り、同工場には映像・画像データが常時保存されているため、作業が早かった日、遅かった日の原因究明や、作業ミス、例えば仮に事故が起こった場合の原因究明と迅速な対応が可能だけでなく、改善策も立てやすくなっている。さらに視覚的な資料があることで、従業員へ説明しやすいという特長もある。

同社では、このような仕組みのもと、データを用いて細かい作業単位で標準的に要する時間を正確に割り出すことで、従業員のレベルの把握と管理が容易となった。また、できる限り作業を単純化し、手順を明確にすることで、作業ムラのない安定した栽培環境を創出している。これにより、属人化することなく、誰でも無理なく所定の日々の業務をスケジュールに応じて完了できる運営体制を実現している。データに基づく標準作業時間および全体における時間配分を比較的正確に割り出すことができるため、例えば、その日に実施しなければならない作業に対して、どのくらいのレベルの作業員が何人必要かなどを割り出し、人員を配置することができる。これによって、作業量と各作業員のレベルなどを踏まえシフトを作成することが可能となり、特定の人員への過度な負担が偏ることがないと見込まれる。また、就業時間が一定であること、さらに負担に偏りがなく不満が生まれにくい工夫や体制のもと運営していることもあり、従業員の定着率や職場の雰囲気なども非常に良いという。

③ 自動移植機の導入

前述の標準作業手順書を作成する際に判明した全体における作業時間割合や作業効率の改善のため、同工場では苗の自動移植機を導入している。同自動移植機はメーカーと共に共同開発した。人件費の削減、また従業員にとっても心身ともに負担が大きい作業を減らすことを優先し、同移植機の導入に至った。その他の工程における自動化については、標準化を徹底し、作業を単純化したことで自動化もしやすい状況にはあるが、安全性を考慮した設備を導入すると、よりスペースが必要になることや、メンテナンスにかかる手間が増えることなどから、導入には至っていない。なお、同工場では、自動移植機のほか、搬送ローラーコンベアや自動包装機などを導入している。

（４）今後に向けて

昨今の電気代の上昇は、同社経営に大きな打撃を与えていることは事実である。一方で、今後も社会環境や植物工場野菜における衛生面や安定供給という観点からも、植物工場産農産物の需要は安定して見込まれる。その中で、今後さらに生産性を上げていくことで、安定した経営が可能だと考えている。

今後の対応策の一つとして、生産性向上に向けた植物工場専用の育種の共同研究を進めている。味がよく、成長速度が揃い、葉形が立ち、チップバーン抵抗性があり成長を早めることが可能な品種などを検討している。味がよいことは、農産物としては必須である。効率的な工場運営という視点からは、成長速度が揃う、つまりは作業のタイミングが揃うことも重要な要素である。また、葉が（あまり横に広がらずに）立ち上がる品種であれば、面積当たりの株数、また照射光の届く範囲などにも良い影響が見込まれる。チップバーンがなくなれば、包装前の確認・トリミングなどのための時間削減、廃棄率を低下させるなど生産性を向上させることが可能とある。そのような改善を積み重ねることで、生産性のより高い工場となっていくと考えられる。今後も、これまで蓄積してきた工場運営および栽培全般に関する多様なデータを有効活用しながら、着実にかつスピード感をもって取り組んでいきたいと考えている。

施設園芸・植物工場の実態調査 調査票 太陽光型・併用型

▶オンライン回答

1. 貴組織の概要について

※事前記載事項に間違いがございましたら赤字で訂正をお願いします

実施事業者名	ウェブサイト URL:	
組織形態 (1つに ☒)	☐ 農地所有適格法人(農業生産法人) ☐ 農業者(個人) ☐ 株式会社(農地所有適格法人を除く)	
	☐ その他(具体的に)	栽培開始:西暦 年
施設名	☐ 実施事業者名に同じ	年間売上:約 百万円
施設住所	CO ₂ 施用: ☐ あり ☐ なし	
雇用者数	【通年】正規 人、非正規・パート 人、【期間雇用】 人 »うち生産・出荷に関わる人員:正規 人、非正規・パート 人	障がい者雇用: 人 外国人実習生: 人
回答者ご連絡先 確認の連絡をさせて 頂く場合がございます	ご担当者名: 電話番号:	ご所属: ☐ 事業者 ☐ 施設 メールアドレス:

1. 操業状況

当てはまるものに☒をつけてください

☐ 操業中 ☐ 操業停止 理由をご記入ください

※「操業停止」を選択された場合は、これで終了です。ご協力ありがとうございました。

2. 施設設置の主たる目的

当てはまるもの全てに☒をつけてください

☐ 農産物生産・販売 ☐ 原材料調達(加工販売) ☐ 設備の製造・販売 ☐ 研究 ☐ 福祉 ☐ その他()

II. 栽培について

1. 栽培形態

当てはまるもの全てに☒をつけ、使用開始年をご記入ください

☐ 太陽光のみ利用 ☐ 栽培のための補光あり ☐ 育苗のみ人工光を利用 ☐ その他(栽培以外の用途)
→「太陽光のみ利用」以外を選択した方は、光源を選択下さい(複数可)
☐ 高圧ナトリウム・蛍光灯等(西暦 年) ☐ LED(西暦 年) ☐ その他()(西暦 年))

2. 水源

当てはまるもの全てに☒をつけてください

養液用の原水は ☐ 上水 ☐ 井水 ☐ その他(例:雨水等)

3. 暖房などの熱源

当てはまるもの全てに☒をつけてください

熱源	☐ 燃油 ☐ 電気(☐ 農業用ヒートポンプ ☐ 家庭用ヒートポンプ ☐ その他) ☐ ガス・LPG ☐ 排熱等利用
	☐ バイオマス(ペレット・チップ・その他) ☐ その他()

4. 施設全体および各品目の栽培状況について

それぞれご記入・ご選択ください

①栽培用施設面積

㎡

②年間総生産量

施設全体の生産量をトン換算でご記入ください

トン/年

	品目名	栽培実面積*	年間生産量	栽培期間
1) 主要品目		㎡	トン/年	☐ 通年 ☐ 一時期(月~ 月)
2) その他品目		㎡	トン/年	☐ 通年 ☐ 一時期(月~ 月)
3) その他品目		㎡	トン/年	☐ 通年 ☐ 一時期(月~ 月)

※栽培実面積は、その作物を栽培する場所の合計面積をご回答下さい。

5. 労働時間

それぞれご記入ください

①施設全体(職員全員)の年間積算労働時間 ※経営・営業等含む	年間	時間
②主要品目の栽培に係る年間積算労働時間	年間	時間
③主要品目の栽培に係る作業割合	育苗 % 定植 % 施肥 % 栽培管理* %	
合計 100%となるようご記入下さい	収穫 % 出荷(調製、選果、袋詰め) % その他 %	

※栽培管理は、誘引・芽かき・葉かき・清掃・残渣処理などを含みます。

6. スマート化のシステム・ツール導入状況

使用中および導入を検討中のもの全てに☒をつけ、具体名をご記入ください

※1つのシステム・ツールに複数の機能がある場合、具体的な当該サービス・装置名をそれぞれご記入ください。

	システム・アプリの目的	使用中	検討中	具体的なサービス・装置またはメーカー名
経営	①販売管理(実績管理ツール等)	☐	☐	
	②資材管理	☐	☐	
	③その他営農・販売支援(EC・フリマアプリ等)	☐	☐	
栽培	④栽培・作業記録・管理	☐	☐	
	⑤防除記録・管理	☐	☐	

ID: (Office Use)

⇒裏面に続く

	システム・アプリの目的	使用中	検討中	具体的なサービス・装置またはメーカー名
環境制御	⑥環境制御	☐	☐	
自動運転・作業軽減 (ロボット等)	⑦移植・定植自動化装置	☐	☐	
	⑧収穫・搬送装置	☐	☐	
	⑨選果・包装装置	☐	☐	
センシング・モニタリング	⑩画像センシング(生育判定等)	☐	☐	
	⑪環境モニタリング(温湿度計測・記録システム等)	☐	☐	
	⑫作業モニタリング(ICタグの活用等)	☐	☐	
	⑬センシング・モニタリングその他	☐	☐	
その他	⑭その他※例:AIを活用したその他システム等	☐	☐	

7. スマート化のシステム・ツール導入後の効果 当てはまるもの全てに ☒ をつけてください

☐ 収量向上 ☐ 省力化 ☐ 品質向上・均一化 ☐ 収益性向上 ☐ 労務管理の適正化 ☐ その他 ()

8. スマート化のシステム・ツール導入・活用における課題 当てはまるもの全てに ☒ をつけてください

☐ 使用方法が難しい ☐ コスト ☐ 効果がわかりにくい ☐ 他システムとの連動性 ☐ その他 ()

Ⅲ. 経営について

1. 直近の営業利益の状況 当てはまるもの1つに ☒ をつけてください

☐ 黒字 ☐ 収支均衡 ☐ 赤字

2. 事業が安定的に黒字化または収支均衡となるまでに要した年数 当てはまるもの1つに ☒ をつけてください

☐ 施設稼働時から1～3年 ☐ 4～6年 ☐ 7～9年 ☐ 10～15年 ☐ 15年以上 ☐ 安定していない

3. 活用している行政等の補助金 当てはまるもの全てに ☒ をつけ、事業名・内容などをご記入ください

☐ 設備投資関連 ☐ エネルギー関連 ☐ その他(事業名または内容:)

4. 生産・経営上の課題と対策・工夫 当てはまるもの全てに ☒ をつけ、その対策・工夫をご記入ください

課題	☐ 収量の向上・安定 ☐ 品質の向上・安定 ☐ コスト削減 ☐ 病虫害対策 ☐ 新品種導入 ☐ AI・スマート化への対応
	☐ 労務管理 ☐ 人手不足 ☐ CO2 排出削減 ☐ 販路開拓・営業 ☐ 海外展開 ☐ 資材・肥料等の確保
	☐ その他 ()
※上記課題およびその対策・工夫(自由記述) 例:収量安定のための二酸化炭素の施用、栽培技術向上のための作業工程の標準化等	

5. コスト構造 施設全体の各費用の前年比および全体に占める比率をご記入ください

※今年度の比率が合計 100%となるようご記入下さい

費用比率	①人件費(前年比 %)	全体の %	④種苗・資材費(前年比 %)	全体の %
	②減価償却費(前年比 %)	全体の %	⑤物流・輸送費(前年比 %)	全体の %
	③水道光熱費(前年比 %)	全体の %	⑥その他 () (前年比 %)	全体の %

6. 主な出荷先と市場出荷・契約栽培の割合 当てはまるもの全てに ☒ をつけ件数、割合をご記入ください

主な出荷先	☐ 市場出荷 ☐ 市場外出荷(取引先件数: 件)
販売額の割合	市場出荷 %, 契約栽培 %, その他(直販、EC サイトなど) %

7. 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(選択・自由記述)

※コロナ禍により日々の栽培・経営の中で生じた影響と、その対策や工夫、スマート化が役立った場面等ありましたら、ご自由にお答えください。

☐ 人手不足 ☐ 販売先・売上げ減少 ☐ 販売先・売上げ増加 ☐ 資金不足 ☐ 調達・流通関連 ☐ その他

【植物工場一覧表への掲載について】

本調査は、統計処理のうえ結果を取りまとめいたします。報告書内、植物工場の一覧表(太陽光型植物工場または太陽光・人工光併用型植物工場の一覧表)において掲載を承諾しない項目がございましたら、下記にチェックをお願いします。

承諾しない項目 (☐ 所在都道府県 ☐ 実施事業者名 ☐ 施設名(プラント名称) ☐ 施設の型)

以上で調査は終了です。ご協力いただき、誠にありがとうございました。

◆人工光型植物工場用

施設園芸・植物工場の実態調査 調査票 人工光型

▶オンライン回答



I. 貴組織の概要について ※事前記載事項に間違いがございましたら赤字で訂正をお願い致します

実施事業者名	ウェブサイト URL:	
組織形態 (1つに ☒)	☐ 農地所有適格法人(農業生産法人) ☐ 農業者(個人) ☐ 株式会社(農地所有適格法人を除く) ☐ その他(具体的に)	
施設名	栽培開始:西暦 年	年間売上:約 百万円
施設住所	CO ₂ 施用: ☐ あり ☐ なし	
雇用者数	【通年】正規 人、非正規・パート 人 ※うち生産・出荷に関わる人数 正規 人、非正規・パート 人	障がい者雇用: 人 外国人実習生: 人
回答者ご連絡先 確認の連絡をさせて頂く場合がございます	ご担当者名:	ご所属: ☐ 事業者 ☐ 施設
	電話番号:	メールアドレス:

1. 操業状況 当てはまるものに ☒ をつけてください

☐ 操業中 ☐ 操業停止 理由をご記入ください ※「操業停止」と回答された方は、こちらで終了です。ご協力ありがとうございました。

2. 施設設置の主たる目的 当てはまるもの全てに ☒ をつけてください

☐ 農産物生産・販売 ☐ 原材料調達(加工販売) ☐ 設備の製造・販売 ☐ 研究 ☐ 福祉 ☐ その他()
--

3. 栽培用施設面積 生産に使用している建物延床面積、衛生管理エリアの床面積、栽培トレイの総面積をご記入ください

① 建物延床面積: m ²	② 衛生管理エリアの床面積: m ²	③ 栽培トレイの総面積*: m ²
--------------------------	-------------------------------	------------------------------

※多段式で複数段栽培している場合は各段の面積の合計をお答え下さい

II. 栽培について

1. 光源 当てはまるもの全てに ☒ をつけ、使用開始年をご記入ください

☐ 蛍光灯(西暦 年) ☐ LED(西暦 年) ☐ その他((西暦 年))

2. 養液栽培システム 当てはまるもの全てに ☒ をつけ、使用開始年をご記入ください

☐ DFT(西暦 年) ☐ NFT(西暦 年) ☐ その他((西暦 年))

3. 養液用の原水および冷房・除湿時の結露水の再利用について 当てはまるもの全てに ☒ をつけてください

① 養液用の原水は、 ☐ 上水 ☐ 井水 ☐ その他
② 結露水を養液タンクに戻す設備が ☐ ある ☐ ない » 理由
③ 結露水を再利用 ☐ している ☐ していない » 理由

4. 施設全体および各品目の栽培状況について それぞれご記入ください

年間総生産量 施設全体の生産量をトン換算でご記入ください トン/年

	品目名	栽培実面積*	年間生産量	栽培割合
1) 主要品目		m ²	トン/年	%
2) その他品目		m ²	トン/年	%
3) その他品目		m ²	トン/年	%

※栽培実面積は、その作物を栽培する場所の合計面積をご回答下さい。(※多段式で複数段栽培している場合は各段の面積の合計をお答え下さい)

5. 労働時間 それぞれご記入ください

① 施設全体(職員全員)の年間積算労働時間 ※経営・営業等含む	年間	時間
② 主要品目の栽培に係る年間積算労働時間	年間	時間
③ 主要品目の栽培に係る作業割合	播種 % 移植・定植 % 栽培管理 % 収穫 %	
合計 100%となるようご記入下さい	出荷(調整、袋詰め等) % 洗浄 % その他 %	

6. スマート化のシステム・ツール導入状況 使用中および導入を検討中のもの全てに ☒ をつけ、具体名をご記入ください

※1つのシステム・ツールに複数の機能がある場合、具体的な当該サービス・装置名をそれぞれご記入ください。

	システム・アプリの目的	使用中	検討中	具体的なサービス・装置またはメーカー名
経営	①販売管理(実績管理ツール等)	☐	☐	
	②資材管理	☐	☐	
	③その他営農・販売支援(EC・フリマアプリ等)	☐	☐	
栽培	④栽培・作業記録・管理	☐	☐	

ID: (Office Use)

⇒裏面に続く

	システム・アプリの目的	使用中	検討中	具体的なサービス・装置またはメーカー名
栽培	⑤防除記録・管理	☐	☐	
環境制御	⑥環境制御	☐	☐	
自動運転・ 作業軽減 (ロボット等)	⑦移植・定植自動化装置	☐	☐	
	⑧収穫・搬送装置	☐	☐	
	⑨選果・包装装置	☐	☐	
センシング・モニタリング	⑩画像センシング(生育判定等)	☐	☐	
	⑪環境モニタリング(温湿度計測・記録システム等)	☐	☐	
	⑫作業モニタリング(IC タグの活用等)	☐	☐	
	⑬センシング・モニタリングその他	☐	☐	
その他	⑭その他※例:AIを活用したその他システム等	☐	☐	

7.スマート化のシステム・ツール導入後の効果 当てはまるもの全てに☑をつけてください

☐ 収量向上 ☐ 省力化 ☐ 品質向上・均一化 ☐ 収益性向上 ☐ 労務管理の適正化 ☐ その他()

8.スマート化のシステム・ツール導入・活用における課題 当てはまるもの全てに☑をつけてください

☐ 使用方法が難しい ☐ コスト ☐ 効果がわかりにくい ☐ 他システムとの連動性 ☐ その他()

III.経営について

1.直近の営業利益の状況 当てはまるもの1つに☑をつけてください

☐ 黒字 ☐ 収支均衡 ☐ 赤字

2.事業が安定的に黒字化または収支均衡となるまでに要した年数 当てはまるもの1つに☑をつけてください

☐ 施設稼働時から1~3年 ☐ 4~6年 ☐ 7~9年 ☐ 10~15年 ☐ 15年以上 ☐ 安定していない

3.活用している行政等の補助金 当てはまるもの全てに☑をつけてください

☐ 設備投資関連 ☐ エネルギー関連 ☐ その他(事業名または内容:)

4.生産・経営上の課題と対策・工夫 当てはまるもの全てに☑をつけ、その対策・工夫をご記入ください

課題	☐ 収量の向上・安定 ☐ 品質の向上・安定 ☐ コスト削減 ☐ 病虫害対策 ☐ 新品種導入 ☐ AI・スマート化への対応
	☐ 労務管理 ☐ 人手不足 ☐ 環境への配慮 ☐ 販路開拓・営業 ☐ 海外展開 ☐ 資材・肥料等の確保
	☐ その他()
	※上記課題およびその対策・工夫(自由記述) 例:収量安定のための二酸化炭素の施用、栽培技術向上のための作業工程の標準化等

5.コスト構造 施設全体の各費用の前年比および全体に占める比率をご記入ください

※今年度の比率が合計100%となるようご記入下さい

費用比率	①人件費(前年比 %)	全体の %	④種苗・資材費(前年比 %)	全体の %
	②減価償却費(前年比 %)	全体の %	⑤物流・輸送費(前年比 %)	全体の %
	③電気コスト(前年比 %)	全体の %	⑥水道費(前年比 %)	全体の %
	※電気コスト内訳:照明 %、空調 %		⑦その他()	全体の %
	その他(ポンプ等の機器類) %		(前年比 %)	

6.主な出荷先と市場出荷・契約栽培の割合 当てはまるもの全てに☑をつけ件数、割合をご記入ください

主な出荷先	☐ 市場出荷 ☐ 市場外出荷:取引先件数 件 および/または 小売 %、業務用 %
販売額の割合	市場出荷 %、契約栽培 %、その他(直販、EC サイトなど) %

7.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(選択・自由記述)

※コロナ禍により日々の栽培・経営の中で生じた影響と、その対策や工夫、スマート化が役立った場面等ありましたら、ご自由にお答えください。

☐ 人手不足 ☐ 販売先・売上げ減少 ☐ 販売先・売上げ増加 ☐ 資金不足 ☐ 調達・流通関連 ☐ その他

【植物工場一覧表への掲載について】

本調査は、統計処理のうえ結果を取りまとめます。報告書内、植物工場の一覧表(人工光型植物工場の一覧表)において掲載を承諾しない項目がございましたら、下記にチェックをお願いします。

承諾しない項目(☐ 所在都道府県 ☐ 実施事業者名 ☐ 施設名(プラント名称) ☐ 施設の型)

以上で調査は終了です。ご協力いただき、誠にありがとうございました。

令和4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
データ駆動型農業の実践・展開支援事業のうち
スマートグリーンハウス展開推進

事業報告書（別冊1）
大規模施設園芸・植物工場 全国実態調査・事例調査
令和5年3月

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
TEL 03-3667-1631

