

令和3年度

データ駆動型農業の実践・展開支援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4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 | 56 |
| 3. 1. 施設数の推移 | 56 |
| 3. 2. 大規模施設園芸及び植物工場の一覧 | 57 |
| 参考：実態調査調査票 | 66 |

1. はじめに

1. 1. 調査の背景

我が国の農業産出額の約 4 割を占める施設園芸は、1 年を通じて新鮮な野菜を消費者に供給するために必要不可欠なものとなっている。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 42,164ha に減少している¹。

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。

農林水産省では、一昨年まで「次世代施設園芸地域展開促進事業」を通して、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より一層促進する取り組みとして、昨年度に続いて本年度も「次世代につながる営農体系確立支援事業のうちデータ駆動型農業の実践・展開支援（スマートグリーンハウス展開推進）」を実施した。本事業は、高度環境制御装置を取り入れた施設の面積を、事業実施年度を基準として翌々年度までに 3%以上増加させることを成果目標としている。

本事業の中で、施設園芸・植物工場の全国実態調査を実施したので、その結果を報告する。

1. 2. 調査の目的

本調査の目的は、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。

全国実態調査は、環境制御技術が導入された概ね 1ha 以上の施設園芸や人工光型植物工場の事業者の数や施設および生産の概要、収益、課題などについて把握、整理し取りまとめたものである。

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関する取り組みに向かおうと考えている農業者や事業者、地方公共団体など、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「農林業センサス」

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（以下、併用型という。）

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

本調査は、調査票の郵送・メール添付・FAX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 458 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 149 票を回収（回収率 32.5%）、127 票の有効回答（有効回答率 27.7%）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、回答割合は、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 3 年 11 月から令和 4 年 1 月 |
| 実施方法 | 調査票の郵送・メール・FAX およびオンラインアンケート |
| 発送数 | 458 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 | 149 票（うち集計対象外 16 票、太陽光概ね 1ha 未満 14 票） |
| 回収率 | 32.5% ※ |
| 有効回答数 | 127 票 |
| 有効回答率 | 27.7% ※ |

※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。

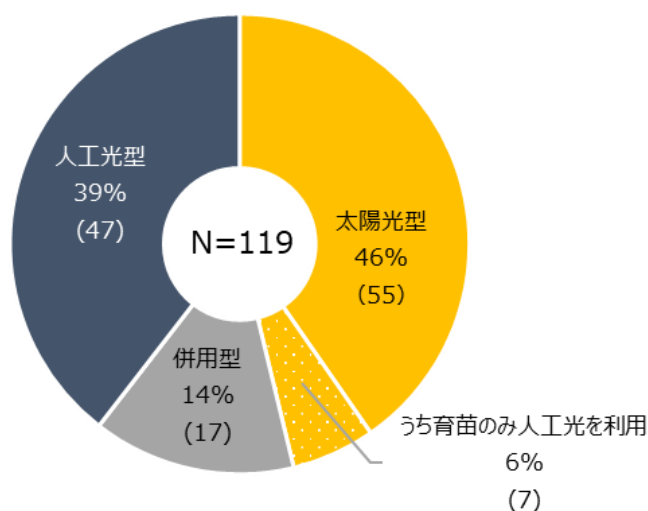
また、その年ごとに調査に協力をいただいた事業者の状況を取りまとめた結果であり、回収数からもわかる通り、全植物工場、施設園芸の実態を必ずしも正確に把握できていない可能性がある。本調査結果は、参考値として活用いただくことを推奨する。

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

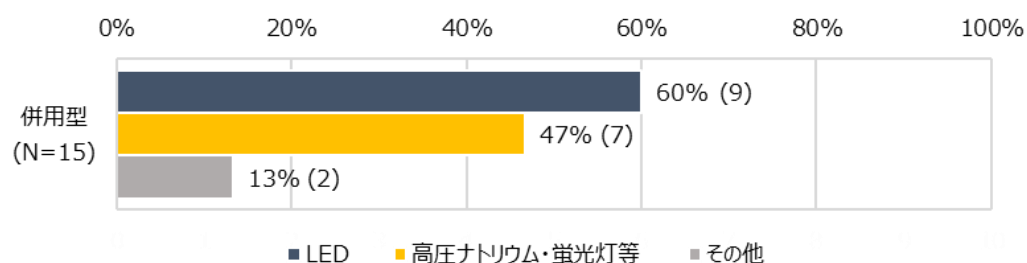
回答者の栽培形態の分布をみると、操業中と回答した計 119 施設のうち太陽光型が 46%、太陽光・人工光併用型（以下、「併用型」）14%、そして人工光型が 39%となっており、太陽光型と人工光型が栽培形態の大半を占める。なお、太陽光型については、そのうち 6%の施設で育苗時にのみ人工光を利用している。



図表 1 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、60%が LED、そして 47%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。

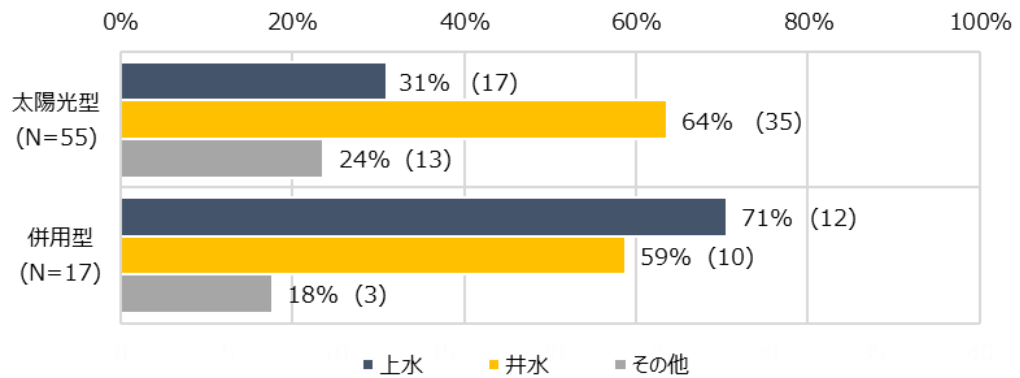


図表 2 光源（併用型）

* 複数回答を含む

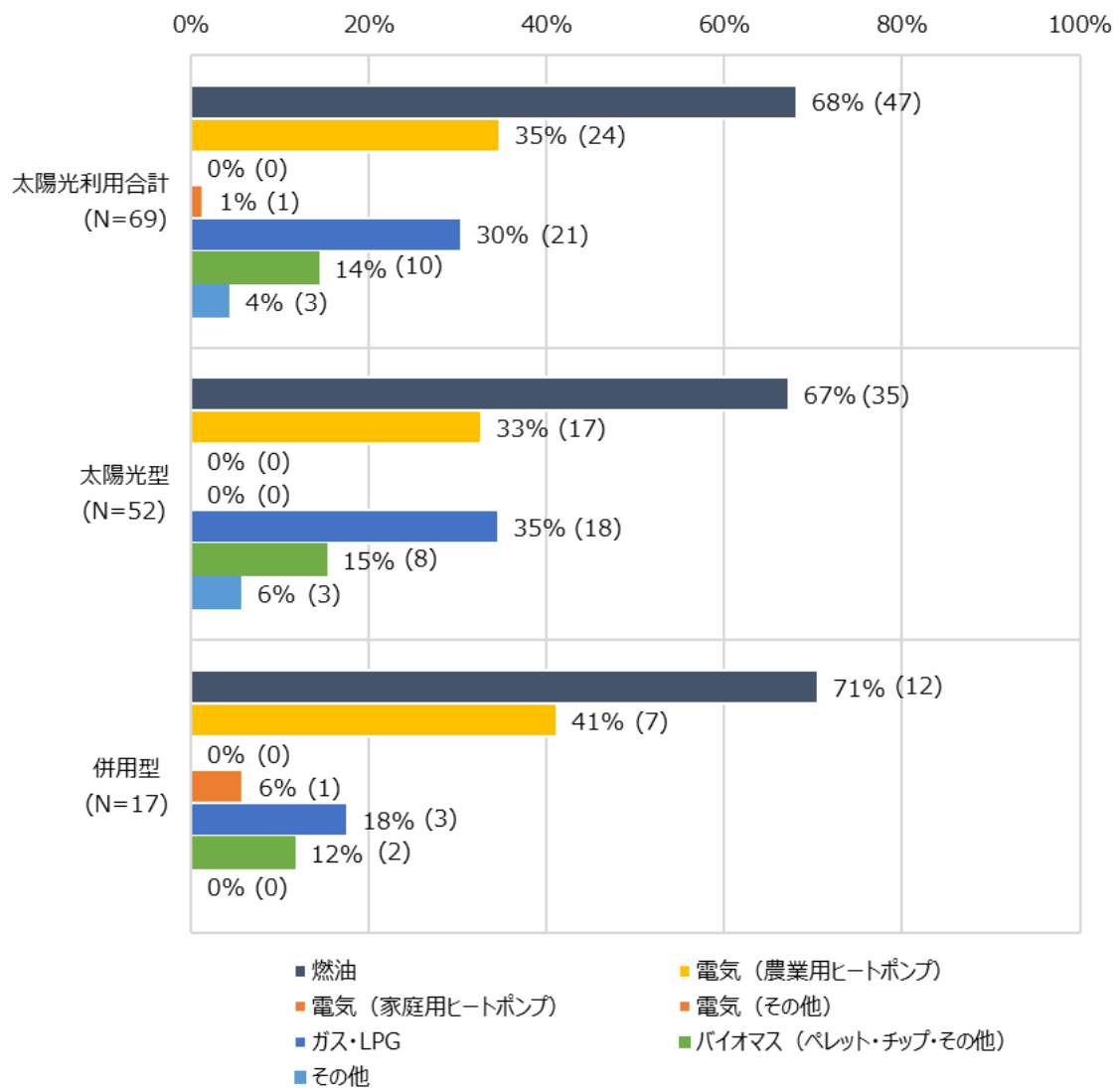
太陽光型および併用型施設にて栽培に使用する養液の原水（水源）については、太陽光型で井水が 64%、上水が 31%であるのに対して、併用型では、上水が 71%、そして井水が 59%を占めている。

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 68%、電気（農業用ヒートポンプ） 35%、ガス・L P G 30%、バイオマス（ペレット・チップ・その他） 14%、そして電気（その他） 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、太陽光型では、燃油（67%）に次いでガス・L P G（35%）が電気（農業用ヒートポンプ）（33%）よりも若干多い。



図表 3 水源：養液用の原水（太陽光型・併用型）

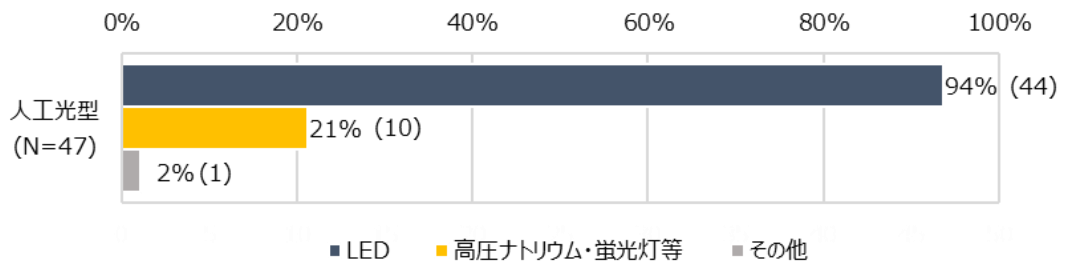
*複数回答を含む



図表 4 暖房などの熱源 (太陽光型・併用型)
*複数回答を含む

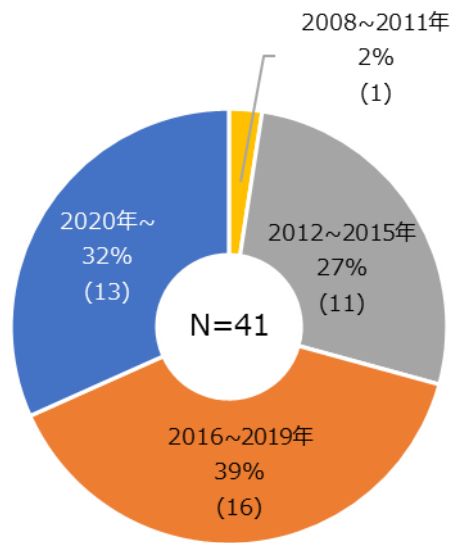
2) 人工光型

人工光型において導入している光源をみると、LEDが94%に及ぶ。また、高圧ナトリウム・蛍光灯等が21%となっている。さらに、LEDの使用開始年については、主に2012年以降、具体的には2012年～2015年が27%、2016年～2019年が39%、そして2020年以降が32%を占めている。なお、2008年～2011年の間にも1件がLEDの使用を開始している。また、高圧ナトリウム・蛍光灯等においては、2016年から2019年の間にも数件の施設で使用が開始されている。

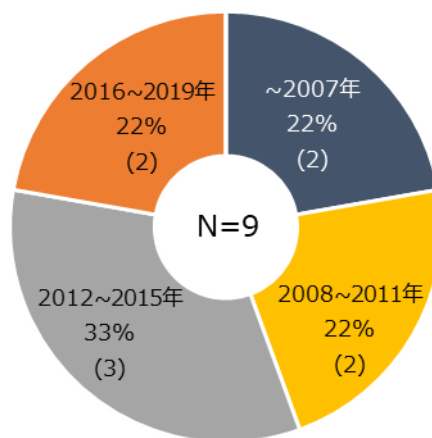


図表 5 光源（人工光型）

*複数回答を含む

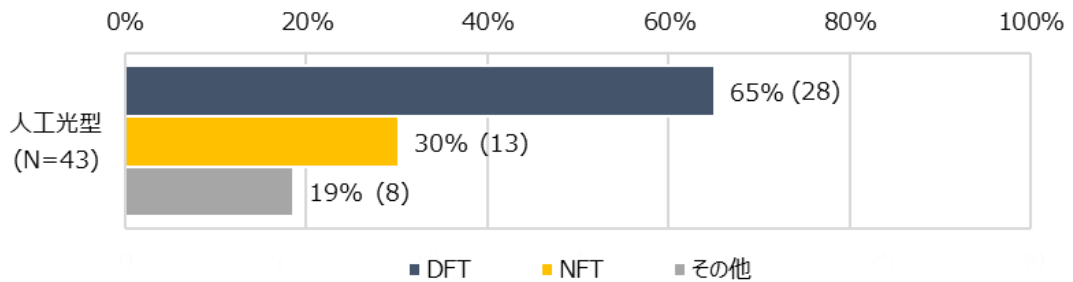


図表 6 LED の使用開始年（西暦年）

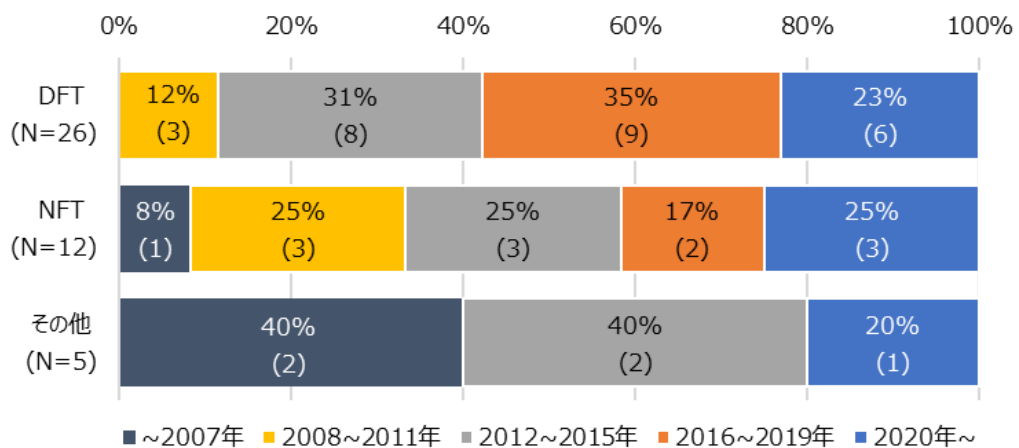


図表 7 高圧ナトリウム・蛍光灯等の使用開始年（西暦年）

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65%、NFT（nutrient film technique：薄膜水耕）が30%、その他19%となっている。また、各養液栽培システムの使用開始年をみると、DFTでは2012年～2015年(31%)および2016年～2019年(35%)が比較的多いのに対して、NFTでは使用開始年ごとの大きな差はあまり見られない。いずれの養液栽培システムも2020年以降にも導入されている。

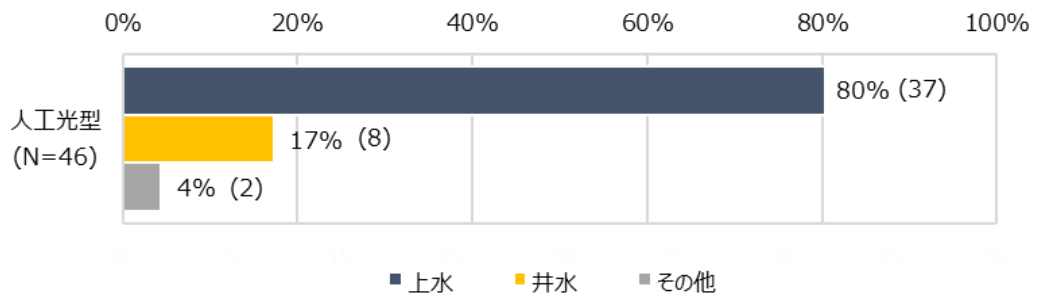


図表8 養液栽培システム（人工光型）
*複数回答を含む

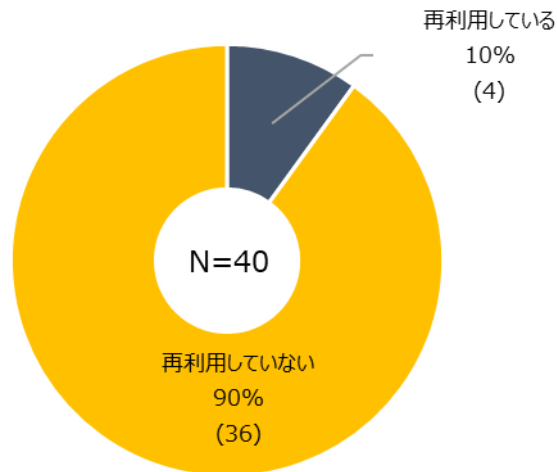


図表9 各養液栽培システムの使用開始年（人工光型）

人工光型で使用している養液の原水については、上水が80%、そして井水が17%、その他4%となっており、上水が大半を占めている。さらに、冷房・除湿時の結露水の再利用状況においては、90%が再利用しておらず、結露水を養液タンクに戻し再利用している施設が、人工光型全体の10%にとどまっている。再利用していない主な理由として、必要となる設備の不備など設備的な問題が挙げられている。



図表 10 水源：養液用の原水（人工光型）
* 複数回答を含む



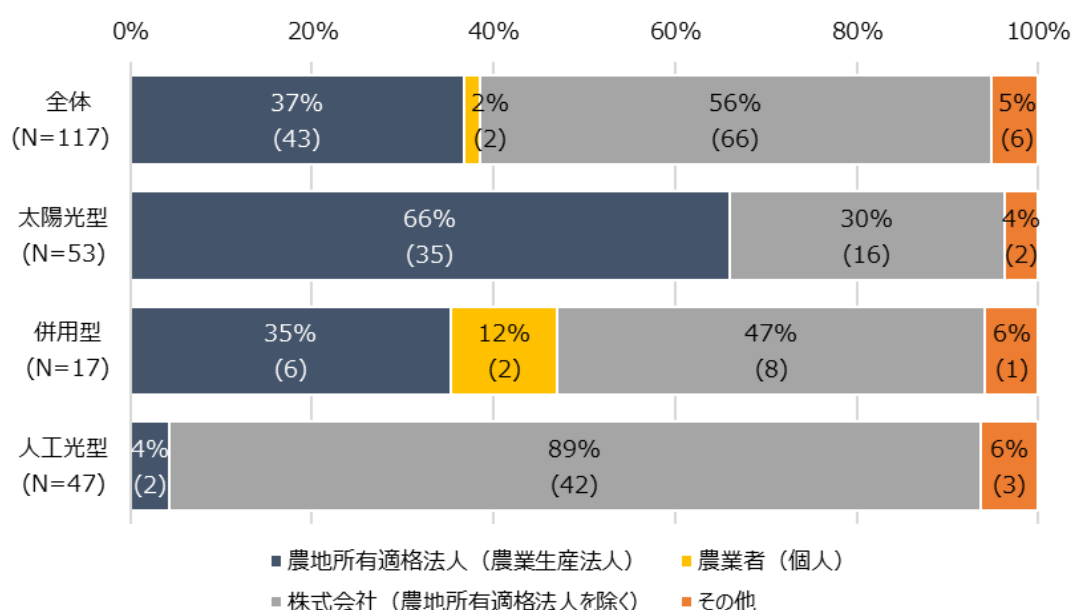
図表 11 冷房・除湿時の結露水の再利用の有無（人工光型）
* 冷房・除湿時の結露水を養液タンクに戻し再利用

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が 37%となっている。

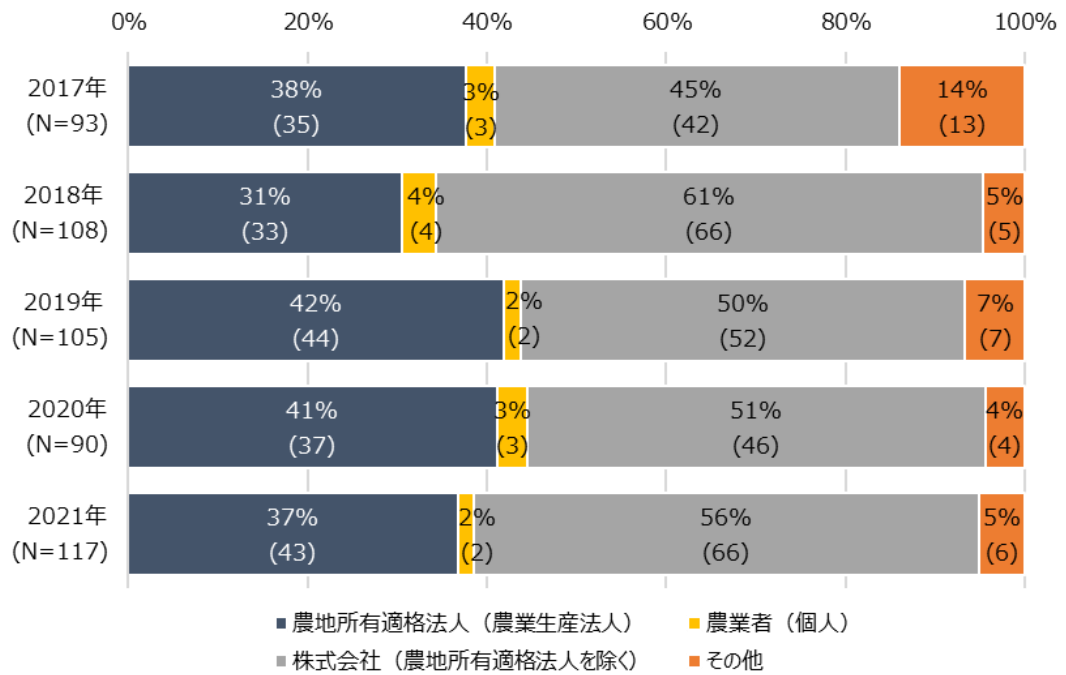
栽培形態ごとにみると、太陽光型では農地所有適格法人が 66%を占め、次いで株式会社が 30%を占めている。太陽光型で農業者等の割合が高いのは、農地に立地していることが多く、元々その土地の農業者が主体となっていることによるものと推測される。

一方で、人工光型についてみると、株式会社の割合が 89%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 12 組織形態

今年度も含めた直近 5 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の割合がそれぞれ総じて半数程度であったが、特に 2019 年以降は株式会社の占める割合が増加傾向にある。



図表 13 組織形態の時系列比較