

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.125 2023年6月15日発行

目次

- ・株式会社芝川製作所の植物工場用 LED のご紹介 -1-
- ・農林水産省 令和5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」を開講 -2-
- ・植物工場研究センター（PFC）コンソーシアムについて -3-
- ・第60回コンソーシアム研修会 2022年度共同研究等の成果発表会を開催
- ・「大規模施設園芸・植物工場 実態調査・事例調査」報告（令和5年3月発行）その2 -4-

株式会社芝川製作所の植物工場用 LED のご紹介

芝川製作所は、植物工場向け LED の製造・販売を行っており、植物工場研究センターのコンソーシアムには昨年入会いたしました。当社のことをご存知でない方々もいらっしゃると思いますので、まずは簡単に会社紹介をさせていただきます。

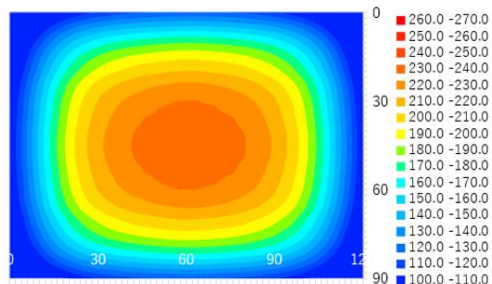
当社芝川製作所は 1967 年に創業し、これまでカメラ関連部品の製造・組立を行ってきました。皆さまに馴染み深い製品では、デジタルカメラに内蔵されているフラッシュ、一眼レフカメラに搭載、外付けされるフラッシュライトをカメラメーカーへ納めております。そしてこれまでの光学機器製品開発のノウハウを生かし、新たな事業の柱として 2018 年より植物工場向け LED の製造・販売を開始いたしました。

開発当初は試行錯誤の連続でしたが、現在では高い発光効率を評価され納入実績も増えてまいりました。LED メーカーとしては後発である当社がお客様からご評価、信頼を得てきたポイントは、きめ細かな光量シミュレーションの提案にあると考えております。植物は品種、生育過程によって必要な光量は細かく異なっており、当社では以下の内容を考慮したシミュレーションなどが可能です。

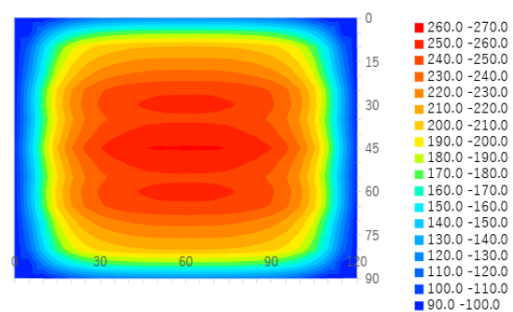
- ① 生育過程に合わせた最適な LED の照射距離
- ② 反射板を考慮した光量
- ③ 適切な LED の配置（LED と LED の間の距離）
- ④ 空間(3D)での光量シミュレーション

例えば①の照射距離の違いによるシミュレーションは以下のような照度マップを作成することができます。

【照射距離25cmの場合】



【照射距離17cmの場合】



照射距離に近い 17cm の場合、光量が多いですが照射距離 25cm と比較すると中心部と両端の光量比は大きくなります。このような光量分布ですと栽培面に対して均一な光量が照射されず、生育にばらつきが生じる可能性があります。当社ではこれらを改善するために、LED 配置（LED ピッチ）の見直しや、適切な反射率の反射板の提案などを行っております。それでも改善されない場合は、LED 灯具の構造そのものを見直した開発を検討することも可能です。

このように今後もシミュレーションをもとにして、お客様にとって最適な光の照射をテーマにした製品開発を続けていきますので、ご高配を賜りますようお願い申し上げます。

（文責：株式会社芝川製作所 鳥山 拓生）

農林水産省 令和5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」を開講

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5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。

今年度は、スマートグリーンハウスの展開促進に関する知識や技術として、植物工場の国内外の現状や動向、施設や設備の設計、販売管理、ICT生産管理、女性の仕事や健康、培養液管理、病原菌管理と防除、環境制御技術、植物工場のスマート化、植物生理・生態、主要作物であるトマト・イチゴ生産、小型電動ロボットの利用など、植物工場に関する様々なトピックスについて講義します。

全体的に、植物工場に関連する広範な分野について、専門的な情報の他に、生産性や効率の向上を目指すた

めの実践的な知見を提供する予定ですので、植物工場に興味のある方をはじめ、生産者や管理者など、専門家の方々にとっても非常に有益な研修となっています。

各講義について、研修会場へお越しいただく「来場形式」とインターネットを介して受講する「オンライン形式」を組み合わせた「ハイブリッド形式」で開催します。研修会場へお越しいただくことができない方はオンライン形式での受講が可能です。

本研修は、7月～12月の間に6日間、1日に3講義、計18講義を開講します。ご興味に合わせて1講義からでも受講可能です。

研修の詳細・お申込みは、植物工場研究センターのHPをご覧ください。みなさまのご参加をお待ちしております。(PFC事務局 船本)

2023年度カリキュラム

日程	テーマ	時間	講義名(仮)	講師
7月28日 (金)	植物工場を始める前に	10:30~12:00	● 共通テキストの概要と利用法	安東 赫 (農研機構)
		13:00~14:30	● 植物工場をめぐる情勢と関連規制	羽田 碧 (農林水産省)
		14:40~16:10	● 施設と設備設計の立案	林 俊秀 (㈱Tedy)
8月25日 (金)	管理技術	10:30~12:00	● 雇用型施設園芸における組織づくりとGAPの活用	田口 光弘 (農研機構)
		13:00~14:30	● 販売管理の実際と対応すべきこと	阪下 利久 (オイシックス・ラ・大地㈱)
		14:40~16:10	● ICT生産管理とエンゲージメント	長嶋 智久 (絹島グラベル/ 合同会社ノートク・バンガードデバイス)
9月27日 (水)	管理技術/栽培技術	10:30~12:00	● 農業分野で働く女性の仕事と健康	磯山 陽介 (三重県農業研究所)
		13:00~14:30	● 培養液の処方とその修正 (イチゴを例に)	和田 光生 (大阪公立大学)
		14:40~16:10	● 植物工場における防除 (病原菌管理)	東條 元昭 (大阪公立大学)
10月27日 (金)	環境制御技術	10:30~12:00	● 植物から見た温室環境制御	狩野 敦 (ダブルエム研究所)
		13:00~14:30	● 施設栽培におけるスマート化と運用	安場 健一郎 (岡山大学)
		14:40~16:10	● 植物生理と環境制御	東出 忠桐 (農研機構)
11月22日 (水)	植物工場の実際	10:30~12:00	● 国内外における植物工場の最新動向	林 絵理 (NPO植物工場研究会)
		13:00~14:30	● 植物工場におけるトマト・イチゴ生産の実際	東馬場 怜司 (㈱東馬場農園)
		14:40~16:10	● 植物工場におけるイチゴ生産 (仮)	佐藤 拓実 (㈱一専一会)
12月13日 (水)	スマート農業にかかわる 先端研究	10:30~12:00	● 醸造用ブドウ生産における 小型電動ロボットを利用した軽労化	大山 克己 (大阪公立大学)
		13:00~14:30	● Regenerative Urban Farming -持続可能な都市農業-	横井 修司 (大阪公立大学)
		14:40~16:10	● スマート器械のデータ集計と栽培への反映 (仮)	調整中

・参加費 各回3,000円(税込)/1講義(来場形式/オンライン形式ともに同一料金です)

※2講義受講の場合は6,000円(税込)、3講義受講の場合は9,000円(税込)

※本セミナーにおいて、コンソーシアム会員は会員優待をご利用いただけます。

・定員 各回来場形式30名/オンライン形式90名

・会場 大阪公立大学中百舌鳥キャンパスC21棟(植物工場研究センターB棟)2階

・申込み URL: <https://www.omu.ac.jp/orp/plant-factory/info/topics/entry-27274.html>

植物工場研究センター（PFC）コンソーシアムについて

PFCでは、「SDGsの実現に向けて、栽培環境制御型の植物工場を基軸とし、都市型施設園芸の高度化による食料・環境問題の解決に貢献する」というPFCの理念に賛同し、植物工場産業の発展のために協働いただける方々を募り、植物工場産業の活性化を目的としたコンソーシアムを組織しております。2023年5月末の時点で、35社の法人会員様と5名の個人会員様に参加いただいております。会員には、PFCを利用した本学との共同研究の実施や、情報交流の場への参加資格など、多数の特典が用意されております。コンソーシアムにご興味ございましたら、PFC事務局までお問合せください。

会員種別

種別	年会費※	対象者
法人会員	100,000円	法人・団体
個人会員	20,000円	生産者・研究者 ・その他個人

会員特典

1. 研究センターを利用した本学との共同研究への参加資格
2. 研究センター主催の研修・セミナーへの優待参加（参加費割引）
3. 情報交流の場への参加資格
 - 共同研究成果報告会
 - 企業研究関連シーズ発表会
 - PFCサロン
 - 現地視察、など
4. 会員向け専用ホームページの閲覧
5. 研究センターが配信するニュースレターの取得
6. DM（PFC Quick）情報の取得



2023年度PRボード



セミナーの様子



現地視察の様子

第60回コンソーシアム研修会 2022年度共同研究等の成果発表会を開催

2022年度にPFCを利用して実施された、コンソーシアム会員様との共同研究の成果発表会を、以下のとおり開催いたします。

本研修会はPFCコンソーシアム会員限定参加となります。参加をご希望の場合は、PFCコンソーシアムへご入会ください。

開催日	2023年7月3日（月）13:20～	会場	大阪公立大学中百舌鳥キャンパス C21棟
開催方法	対面・オンラインのハイブリッド開催（Zoomミーティング）		
発表題目	（一例） <ul style="list-style-type: none"> ・メタン発酵改質消化液の余剰汚泥に含まれる栄養塩の養液栽培利用 ・アクアポニックスへのメタン発酵改質消化液の適用 ・植物ウイルスベクター法を用いた感染症病原体の抗原大量生産技術の開発 ・レタス栽培に於ける風によるチップバーン抑制効果 ・メタバース植物工場に向けた学術的考察 		

お問合せ：<https://www.omu.ac.jp/orp/plant-factory/contact/form.html>

「大規模施設園芸・植物工場 実態調査・事例調査」報告（令和5年3月発行）その2

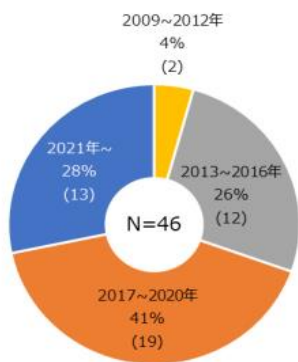
一般社団法人日本施設園芸協会から、標記の報告が発信されました。ここではその内容を、日本施設園芸協会の許可をいただいて、数回に渡って連載します。

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。

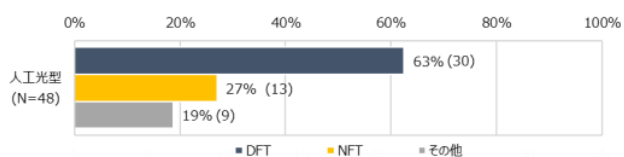


図表7 光源（人工光型）
*複数回答を含む

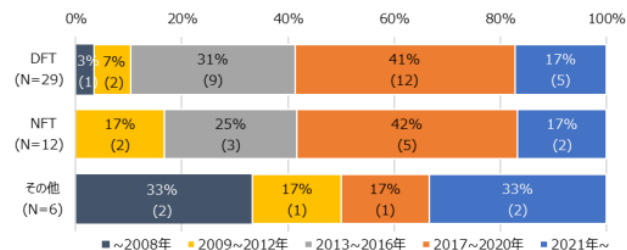


図表8 LEDの使用開始年（人工光型）

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。

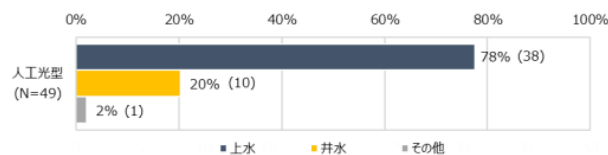


図表9 養液栽培システム（人工光型）
*複数回答を含む

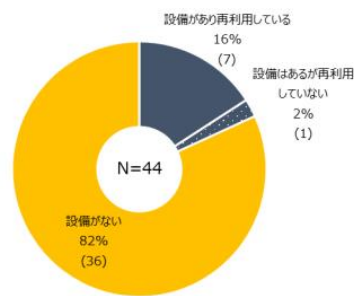


図表10 各養液栽培システムの使用開始年（人工光型）

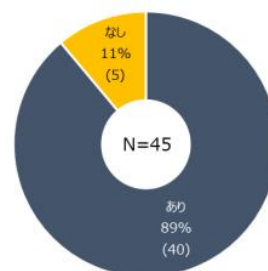
人工光型で使用している養液の原水については、上水が78%、そして井水が20%、その他2%となっており、上水が大半を占めている。さらに、結露水を養液タンクに戻す設備の有無については、82%の施設で設備がないとし、設備があると答えたのは18%となった。さらに、冷房・除湿時の結露水の再利用状況においては、設備がありかつ再利用している施設が、人工光型全体の16%にとどまっている。設備がない、または再利用していない理由としては、主にコスト、メンテナンス、衛生管理などの課題などが挙げられる。また、栽培時におけるCO₂施用については、大半(89%)の施設で実施している。



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

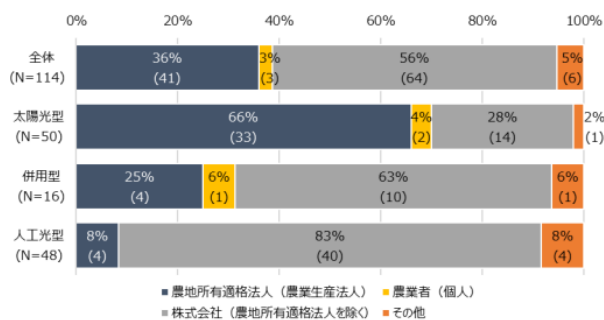


図表13 CO₂施用の有無（人工光型）

② 組織形態

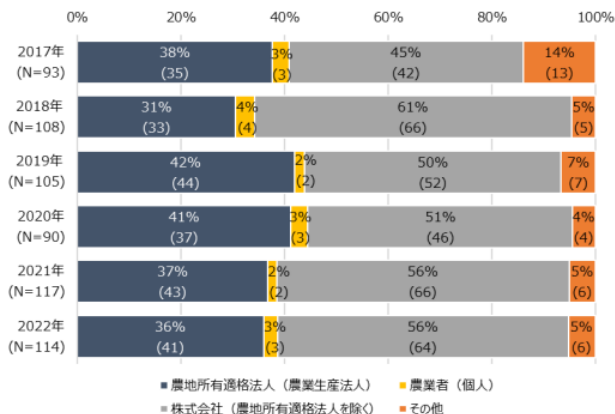
組織形態は、全体では株式会社（農地所有適格法人を除く）が56%で最も多く、次いで農地所有適格法人（農業生産法人）が36%となっている。農業者（個人）のほか、その他には社会福祉法人、地方公共団体や農業協同組合などがある。

栽培形態ごとにとみると、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。



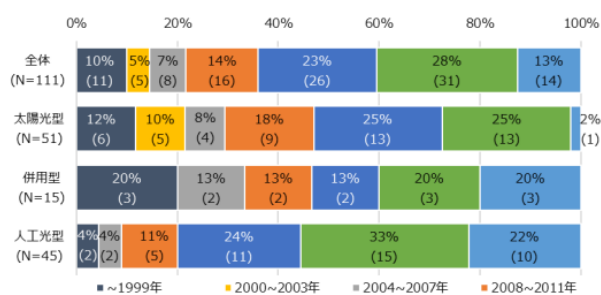
図表 15 組織形態の時系列比較

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

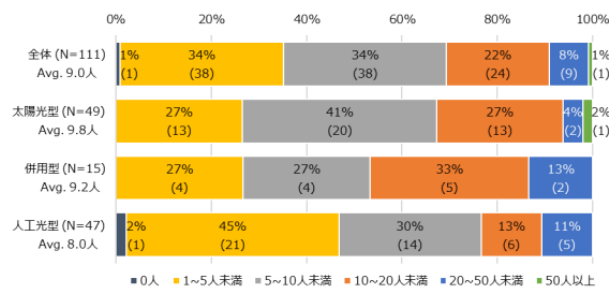
工光型では、2016年以降計55%のうち、22%が2020年以降に栽培を開始している。



図表 16 栽培開始年

④ 雇用者数

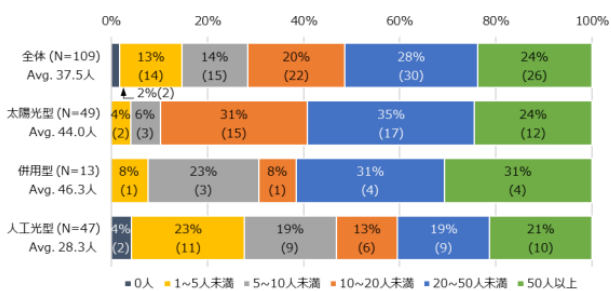
施設における平均雇用者数²をみると、通年（正規）の雇用者は、全体では1~5人未満と5~10人未満がそれぞれ34%と最も多い。栽培形態別にみると、人工光型、併用型、太陽光型の順に正規雇用者が少ない傾向にあり、施設当たり正規雇用者数の平均はそれぞれ8.0人、9.2人、9.8人であった。なお、人工光型については、昨年度の平均正規雇用者数5.8人から8.0人に増加している。



図表 17 雇用者数 (通年：正規)

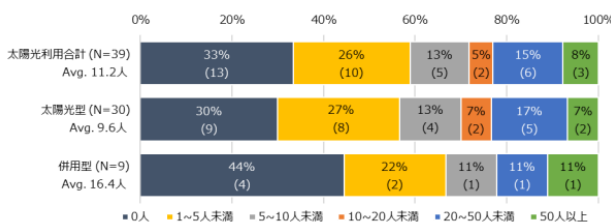
非正規・パートの通年雇用者は、全体では20~50人未満が28%と最も多い。施設当たりパート雇用者数の平均は、太陽光型で44.0人、併用型で46.3人、人工光型で28.3人である。具体的には太陽光型では、20~50人未満が35%、50人以上が24%、併用型では20~50人未満が31%、50人以上が31%、そして人工光型では20~50人未満が19%、50人以上が21%となっている。昨年度よりも施設当たりパート雇用者数の平均が太陽光型と併用型では増えたのに対して、人工光型では昨年度の38.4人から今年度は28.3人まで減少している。

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。



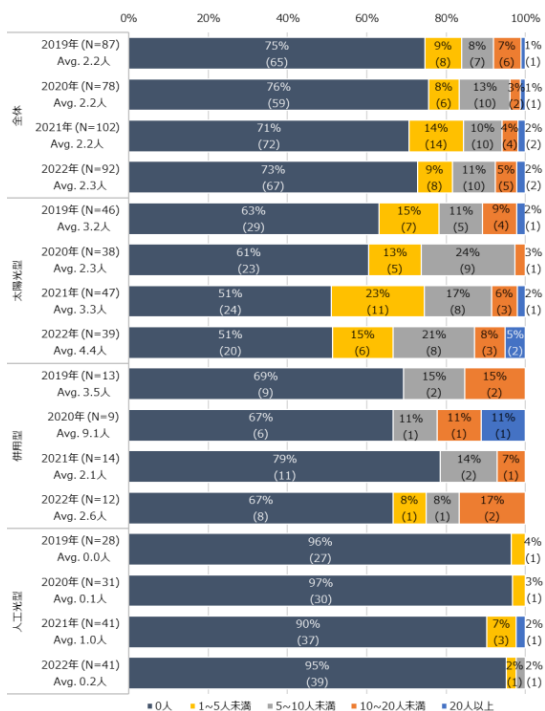
図表 18 雇用者数 (通年：非正規・パート)

一方、期間雇用者数を見ると、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

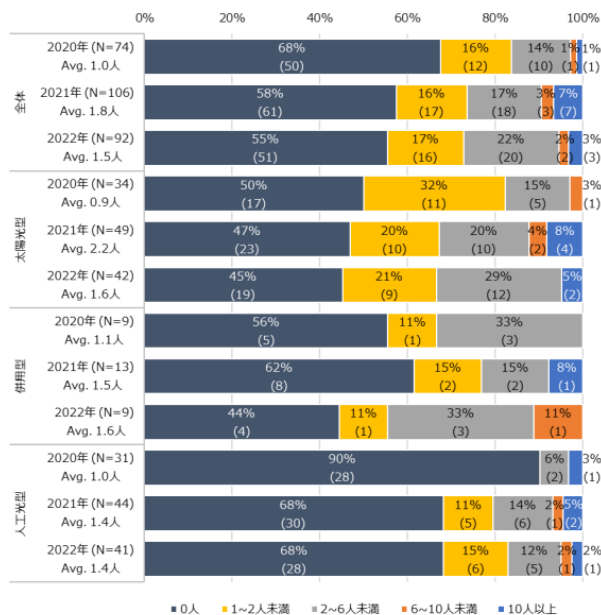
外国人実習生を受け入れていると回答した事業者は全体で 27% となっている。栽培形態別にみると、太陽光型での比率が大きく、49% で外国人実習生を受け入れている。また、年度別に比較したところ、太陽光型では 2020 年から 2022 年にかけては、受け入れの平均人数が年々増加している。



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。

~次号へつづく~