

株式会社朝日工業社のアグリ分野の取組み内容のご紹介

朝日工業社は、1996年からアグリ分野に関連した研究開発を本格的に開始しました。当社は、一般的な植物工場野菜と共に、特に医薬原材料などの高機能・高付加価値植物の栽培を中心とした研究開発を進めています。本稿では、最近の当社のアグリ分野の取組み内容についてご紹介します。



栽培中のムコライス

計測機能付き植物栽培

<コメ型経口ワクチン「ムコライス」の取組み>

2021年6月、東京大学医科学研究所より「コメで作った飲むワクチン「ムコライス」の実現に向けて大きな一歩」と題した記事がプレスリリースされました(https://www.ims.u-tokyo.ac.jp/imsut/jp/research/papers/page_00031.html)。「ムコライス」の人に対する安全性と免疫原性が臨床試験により示されたというものです。臨床試験に使用されたムコライスは、求められる品質・均一性を達成するため、GMP対応型完全閉鎖系イネ水耕栽培システムにおいて栽培されましたが、このシステム構築には、当社の空気環境・光環境の制御と養液管理、封じ込め技術、栽培ノウハウが活かされています。

<産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム (OPERA) への参画>

当社は、JST(国立研究開発法人科学技術振興機構)のOPERAに採択された「食と先端技術共創コンソーシアム」(<https://opera.tsukuba.ac.jp/>)に2021年4月から参画しています。本コンソーシアムは、筑波大学様が幹事機関となり、「ゲノム編集技術」を用いた品種改良等をはじめとする新たな食の価値観の創生・拡大や食に関する産業のイノベーションの推進を目指しています。当社技術研究所は、植物工場におけるゲノム編集作物の生産システム開発の役割を担っています。

<納入事例：「光合成・蒸散・ガス・エネルギー」リアルタイム計測機能付き植物栽培棚>

千葉大学様に「光合成・蒸散・ガス・エネルギー」リアルタイム計測機能付き植物栽培棚を納入しまし

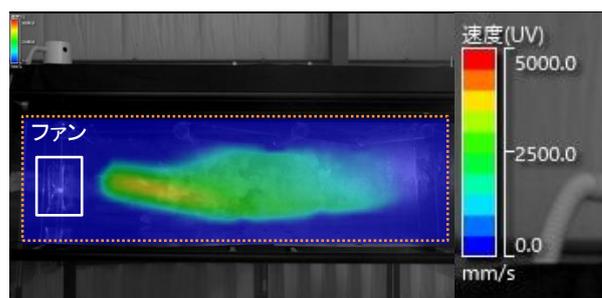
た。内閣府が主導する「宇宙開発利用加速化プログラム(スターダストプログラム)」の一環である農林水産省の「月面等における長期滞在を支える高度資源循環型食料供給システムの開発」戦略プロジェクトの一環で、千葉大学様は月面等における長期滞在に必要な中核的な作物について、品種開発と生育制御技術を融合した生産性向上を担っています。その研究開発にむけて、エネルギー収支、光合成・呼吸・蒸散・養分吸収毎の物質収支を高い精度で計測・解析が可能な設備となっています。

<人工光型植物工場設計時の除湿器選定における除湿量決定のための吸水量推定モデルの構築>

LED植物工場の除湿器の選定には、環境と植物生理反応の相互作用により変動する植物の蒸散量を推定する必要があります。リーフレタスを対象として、蒸散量と相関の高い吸水量の変動を、高精度に推定できるモデルを構築しました。この内容は、日本生物環境工学会オンライン次世代研究発表会(2021/11/2)にて発表いたしました。

<粒子画像流速計測法(PIV)による植物周辺の気流解析>

当社は、撮影画像をPIV解析することで通常肉眼では観察できない風の流れや微粒子の動きを可視化できる「見える化」技術を、栽培棚内の風向・風速分布の可視化や棚内環境の改善手法の検討などに活用する試みをしています。



片側側面からファンで送風した場合の栽培棚内の気流解析事例

朝日工業社は、2025年に創立100周年を迎えることとなります。さまざまな可能性に挑戦する「オンリーワン・カンパニー」として、これからも社会やお客様にとって有益な企業、必要とされる企業であり続けることを目指して、アグリ分野に関連した研究開発を進めていきます。

(文責：株式会社朝日工業社 浅野、中島、丸山)

PFC セミナーII「スマートグリーンハウス指導者育成研修」を開講

PFC セミナーIIは植物工場にかかわる中級程度の内容のセミナーで、スマートグリーンハウスの展開促進に関する基礎・実務・展望の知識を学べる研修です。

2020年度から2年ぶりに来場型（対面型）講義を実施します。各講義について、研修会場にお越しいただく「来場型」とインターネットを介して受講する「オンライン型」を組み合わせ「ハイブリッド形式」で開催します。来場型講義に参加できない方は、オンライン型での受講も可能です。是非、ご参加ください。

カリキュラム

日程	テーマ	講義名（仮）	講師
7月15日 （金）	植物工場を始める前に	・植物工場をめぐる情勢と関連規制	浅見 武人（農林水産省）
		・事業計画の立案	林 俊秀（株式会社 Tedy）
		・施設と設備計画の立案	土屋 和（一般社団法人日本施設園芸協会）
8月25日 （木）	管理技術	・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）
		・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・大地株式会社）
		・パート従業員に向けた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16日 （金）	栽培技術	・養液栽培による地下部環境制御	安 東赫（農研機構）
		・培養液処方とその修正（トマトを例に）	和田 光生（大阪公立大学）
		・施設園芸における病害虫の防除	西野 実（三重県農業研究所）
10月21日 （金）	環境制御技術	・植物の環境応答の評価	渋谷 俊夫（大阪公立大学）
		・施設栽培でのスマート化の構築と運用方法	安場 健一郎（岡山大学）
		・植物生理と環境制御	東出 忠桐（農研機構）
11月18日 （金）	植物工場の実際	・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）
		・JA西三河きゅうり部会とスマート農業	下村 賢二（JA西三河きゅうり部会）
		・作業管理システムの開発と活用事例の紹介	若江 俊英（株式会社いわて若江農園）
12月23日 （金）	植物工場にかかわる最新研究	・植物工場における生産安定化技術	福田 弘和（大阪公立大学）
		・植物工場を活かす植物	山口 夕（大阪公立大学）
		・大規模施設園芸におけるスマート農業技術の導入事例	大山 克己（大阪公立大学）

※開催時間は全日、10時30分～16時10分

※1コマの構成：講義60分、質疑応答15分、休憩15分

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。
<https://www.omu.ac.jp/orp/plant-factory/info/topics/entry-06450.html>



「大規模施設園芸・植物工場 実態調査・事例調査」報告（令和4年3月発行）その2

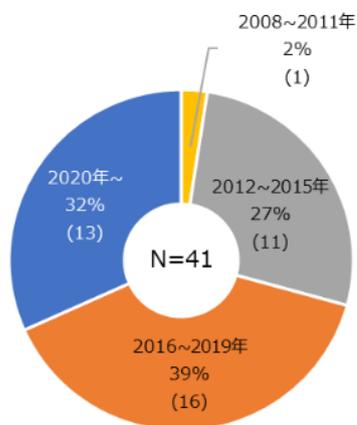
一般社団法人日本施設園芸協会から、標記の報告が発信されました。ここではその内容を、日本施設園芸協会の許可を頂いて、数回に渡って連載します。

2) 人工光型

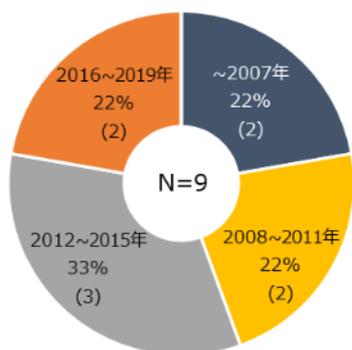
人工光型において導入している光源をみると、LEDが94%に及ぶ。また、高圧ナトリウム・蛍光灯等が21%となっている。さらに、LEDの使用開始年については、主に2012年以降、具体的には2012年～2015年が27%、2016年～2019年が39%、そして2020年以降が32%を占めている。なお、2008年～2011年の間にも1件がLEDの使用を開始している。また、高圧ナトリウム・蛍光灯等においては、2016年から2019年の間にも数件の施設で使用が開始されている。



図表5 光源（人工光型）
*複数回答を含む

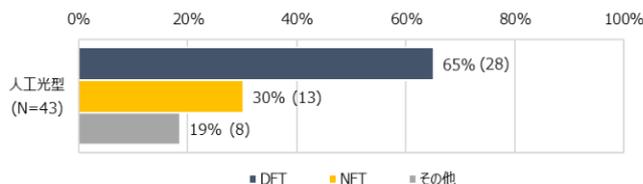


図表6 LEDの使用開始年（西暦年）

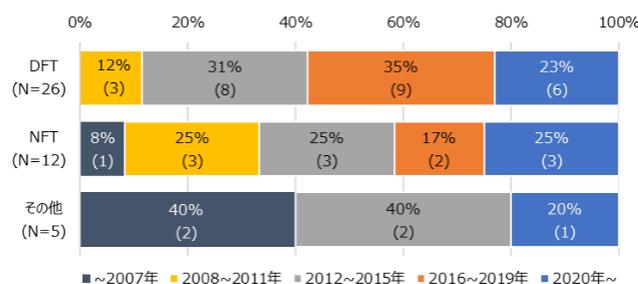


図表7 高圧ナトリウム・蛍光灯等の使用開始年（西暦年）

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。

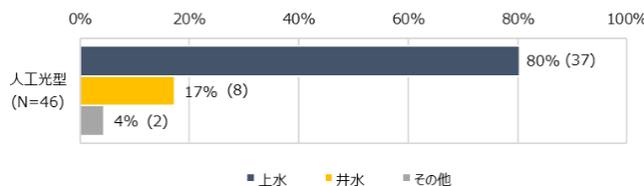


図表8 養液栽培システム（人工光型）
*複数回答を含む

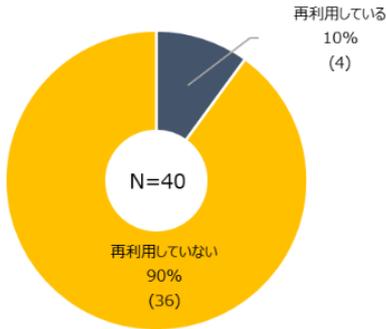


図表9 各養液栽培システムの使用開始年（人工光型）

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



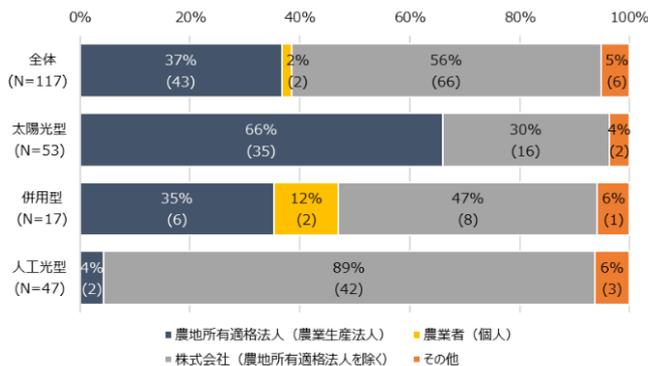
図表 11 冷房・除湿時の結露水の再利用の有無（人工光型）
*冷房・除湿時の結露水を養液タンクに戻し再利用

② 組織形態

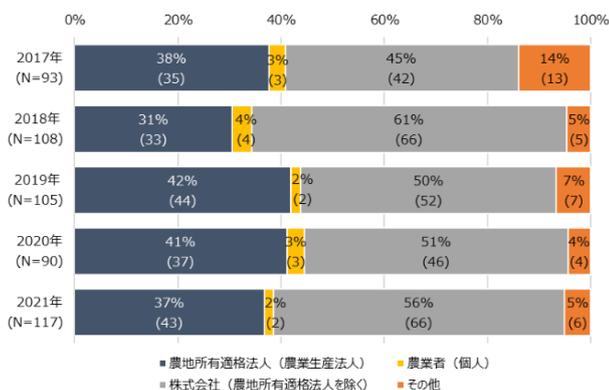
組織形態は、全体では株式会社（農地所有適格法人を除く）が 56%で最も多く、次いで農地所有適格法人が 37%となっている。

栽培形態ごとにもみると、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



図表 13 組織形態の時系列比較

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。

③ 栽培開始年

栽培開始年は、全体では 2016 年以降が 36%を占めている。さらに 2012~2015 年が 30%となっており、近年の参入者の増加がうかがえる。

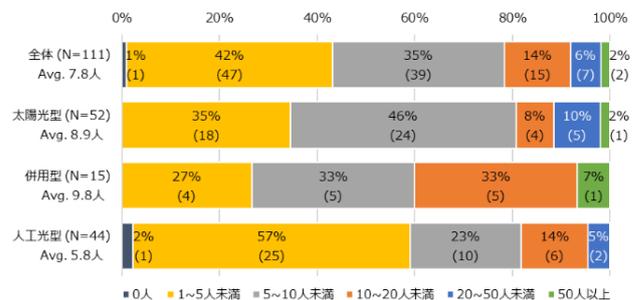
栽培形態別にみると、太陽光型では 2016 年以降が 31%、2012~2015 年が 29%であり、6 割強が 2012 年以降に栽培を開始している。また、人工光型では、2012~2015 年の栽培開始が 33%、2016 年以降が 45%と、8 割強が 2012 年以降の栽培開始となっている。なお、人工光型では、2016 年以降計 45%のうち、2020 年以降に 17%が栽培を開始している。



図表 14 栽培開始年

④ 雇用者数

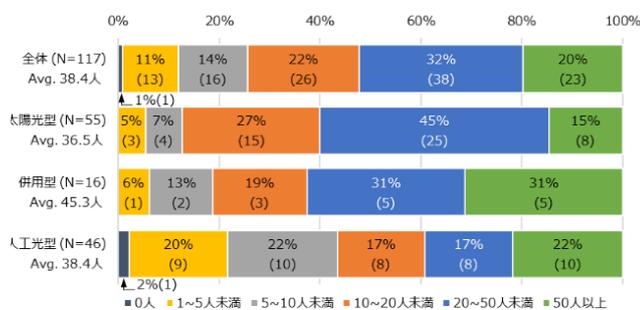
施設における平均雇用者数²をみると、通年（正規）の雇用者は、全体では 1~5 人未満が 42%と最も多い。栽培形態別にみると、人工光型、太陽光型、併用型の順に正規雇用者が少ない傾向にあり、施設当たり正規雇用者数の平均はそれぞれ 5.8 人、8.9 人、9.8 人であった。



図表 15 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（ピーク時）」と表記して、3 つに分類して調査・集計を行っている。

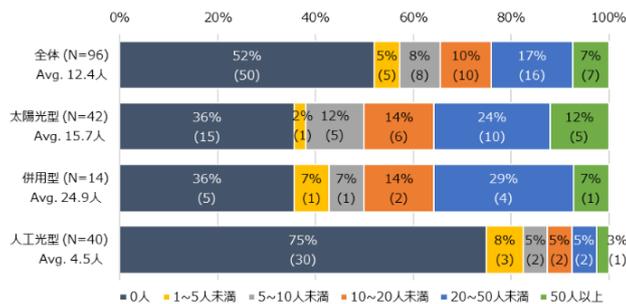
非正規・パートの通年雇用者は、全体では20~50人未満が32%と最も多い。施設当たりパート雇用者数の平均は、太陽光型で36.5人、併用型で45.3人、人工光型で38.4人である。具体的には太陽光型では、20~50人未満が45%、50人以上が15%、併用型では20~50人未満が31%、50人以上が31%、そして人工光型では20~50人未満が17%、50人以上が22%となっている。



図表 16 雇用者数 (通年：非正規・パート)

一方、ピーク時の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、全体では20~50人未満が17%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15.7人、併用型で24.9人、人工光型で4.5人であった。

期間雇用者を雇っていない(0人)の割合が最も大きいのは人工光型(75%)であった。定植や収穫など季節によって繁忙の波の大きい太陽光型、併用型では期間雇用の人数が多く、一方で作業を通年で平準化している人工光型では期間雇用者数は比較的少ないことがわかる。



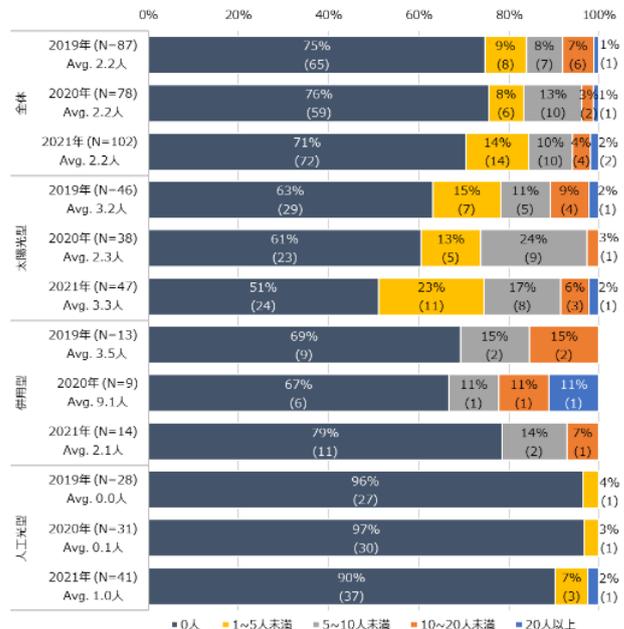
図表 17 期間雇用者数 (ピーク時)

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30%となっている。栽培形態別にみると、太陽光型での割合が高く、48%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2019年から2020年にかけて受け入れの平均人数が減少していたが、2021年は増加している。

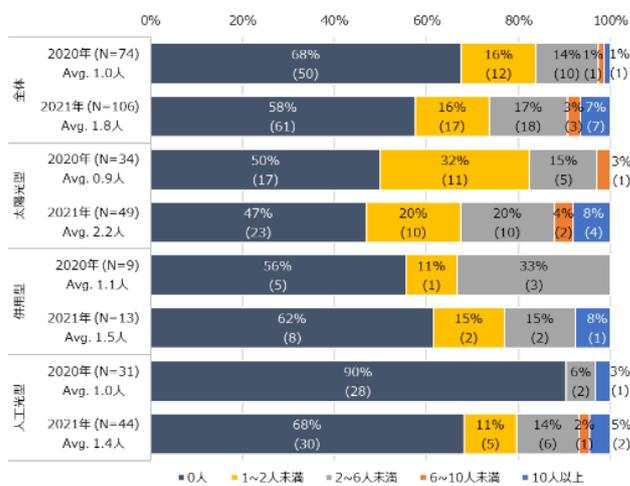
障害者を雇用していると回答した事業者は全体で43%となっている。栽培形態別にみると、特に太陽光型

および人工光型で障害者の平均雇用者数ならびに割合が増えている。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(38%)と株式会社(58%)が大半を占める。

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。



図表 18 外国人実習生数



図表 19 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。

~次号へ続く~