

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.133 2024年10月15日発行

目次

- ・ 不二電機工業の新しい取組みについて 今月のコンソーシアムメンバー紹介 不二電機工業株式会社 -1-
- ・ (報告) 第64回 植物工場研究センター (PFC) コンソーシアム研修会「企業研究関連シーズ発表会」概要 -2-
- ・ 「大規模施設園芸・植物工場 実態調査・事例調査」報告 (令和6年3月発行) その4 -3-

不二電機工業の新しい取組みについて

今年新たに植物工場研究センターのコンソーシアムに参加させていただくことになりました不二電機工業株式会社です。まずは会社紹介をさせていただきたいと思っております。

当社は1953年に創業者 藤本和夫が「労使は二つにあらざ」という基本理念のもと京都市中京区で創業、現在では滋賀に3工場を有し昨年2023年に70周年を迎えた会社です。これまで電気制御機器 (制御用開閉器/接続機器/表示灯表示器/電子応用機器) の製造・販売を行ってまいりました。当社の製品は発電所や変電所、鉄道車両、工場受電設備等の社会インフラで使用されることが多く、製品の高い品質と安全性を追求することでお客様の信頼を得てまいりました。近年では、自社の自動組立装置等の製造で培った技術力を、生産の自動化でお困りのお客様へ生産装置の提案から販売を行っています。特に昨今の労働力の不足による生産性の低下にお困りとの声を多くいただきますので、少しでも協力できる様に務めています。

当社の新しい取組みとして、異業種・異分野への参入を模索しております。コンソーシアムへの参加もその糸口になればとの思いから入会させていただきました。

現在、当社が考えている植物工場は大規模ではなく小規模で、これからのSDGsとして、①障がい者の雇用

今月のコンソーシアムメンバー紹介 不二電機工業株式会社

を含む従業員で運営する、②当社がある滋賀県にまつわる農産物の栽培・消費、③琵琶湖固有の魚を用いたアクアポニックスなど地域に根差したものです。

植物工場とは別の活動として、従来の電気制御機器の開発技術・生産装置を製造する技術を活かした農業・畜産向けの電気機器部品などの開発を目標に活動を行っています。現在はテーマの絞り込み途中です。

それぞれの活動については開始したところですのでまだまだゴールは見えませんが、一歩ずつ進んでいけるように活動してまいります。

(文責:不二電機工業株式会社 橋本 久則)



自社生産装置 (自動組立装置)

(報告) 第64回 植物工場研究センター (PFC) コンソーシアム研修会 「企業研究関連シーズ発表会」概要

8月22日(木)にPFCコンソーシアム法人企業による「企業研究関連シーズ発表会」を来場形式と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した。5社の法人会員から、自社で保有する商品・技術・研究についてご紹介いただきました。コンソーシアム会員でない方も多く参加いただき、約70名の方にご参加いただきました。また、北宅センター長による特別講演「植物工場を資源循環型社会へ実装することを目指して」も実施いたしました。参加者からは、各社の発表に対し様々な質問が飛び交い活気ある研修会となりました。

以下、発表タイトル・発表企業名・概要です。詳細はPFCホームページでご確認いただけます。ご興味のある発表がございましたら、事務局までお問合せください。

1. 「薬用植物「ヒロハセネガ」の水耕栽培」

三進金属工業株式会社

ヒロハセネガは北アメリカ原産の多年生草本で、乾燥根には去痰・鎮咳作用が有りセネガ末、セネガシロップとして利用されており、市販の咳止め薬にも含まれている。栽培の難しさと熟練生産者の高齢化により生産量は減少傾向にある。栽培が広がらない理由として特に栽培初期の除草の負担、連作障害の発生、熟練度が栽培を大きく左右することが挙げられる。水耕栽培では雑草の防除は不要で、培養液を交換することで連作障害は起こらず、予め決められた栽培条件に従うことで熟練度への依存度を大きく下げられる。これら水耕栽培の持つ利点を生かして、問題を解決すべくヒロハセネガの水耕栽培研究に取り組んできた。その成果と経緯を報告した。

2. 「CKDが提供する

一次産業向けスマート機器の紹介」

CKD株式会社

農業向けに灌水用電磁弁バルブも開発し、数十年ご利用頂いている。ここでは当社が新たに展開する農業・陸上養殖に向けに開発したIoT製品についてご紹介する。製品はCRSシリーズ“Remote CKD”という制御盤である。クラウドに接続され携帯端末のWebアプリから設定値、運転モードの変更、遠隔制御・監視ができる。

実際の導入事例を紹介しながら、商品の特長と仕様、導入メリットについて報告した。

3. 「ファインバブルが植物に与える影響」

株式会社サイエンス

ファインバブル (FB) とは100 μm 以下の微細気泡のことであり、中でも1~100 μm の範囲をマイクロバブル (MB)、1 μm 未満をウルトラファインバブル (UFB) と呼ばれている。

このFBは通常の気泡とは異なる性質を有している。MBは水中へ効率よく気体を溶かすことによる溶存酸素濃度の上昇、UFBはその微細さから水中で長期的な安定性を持っている。この特性により、洗浄分野、排水処理、漁業など多岐にわたり活用されている。今回はファインバブルが植物に与える影響について発表した。

4. 「植物工場、植物試験研究装置に関わる

モニタリング機器の事例」

エスベックミック株式会社

植物工場、植物試験研究装置 (グロースチャンバー、ファイトトロン)、施設園芸設備 (温室、育苗室) の環境測定は、運営において必須ですが、モニタリングの手法は、日々、進化・変化している。

ネットワークを用いたクラウドでの遠隔監視、測定項目と制御項目、継続的に安定した測定をするための手法、機器の校正など、トレンドと事例を紹介した。

5. 「安心・安全・信頼

有機野菜を超える高品質野菜生産への取り組み」

大阪堺植物工場株式会社

大阪堺植物工場株式会社は大阪公立大学中百舌鳥キャンパスC22棟を中心に人工光植物工場と太陽光植物工場を運営する事業者である。人工光で生産された野菜は関西圏を中心に首都圏の大手スーパーにもご愛顧頂いている。また太陽光型植物工場においても都市近郊農業の高糖度トマト周年栽培の実現に取り組んでおり、人工光とは異なる課題を克服すべく日夜取り組んでいる。今回は弊社の取り組み一端を紹介した。



研修会の様子

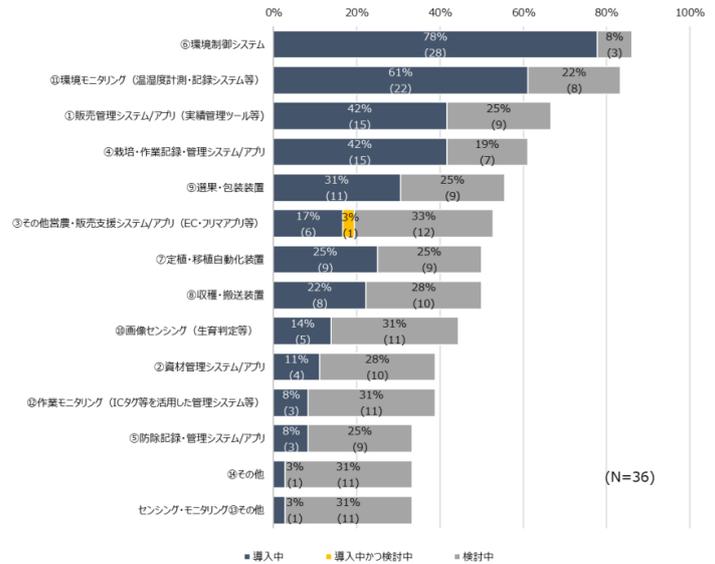
「大規模施設園芸・植物工場 実態調査・事例調査」報告（令和6年3月発行）その4

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。

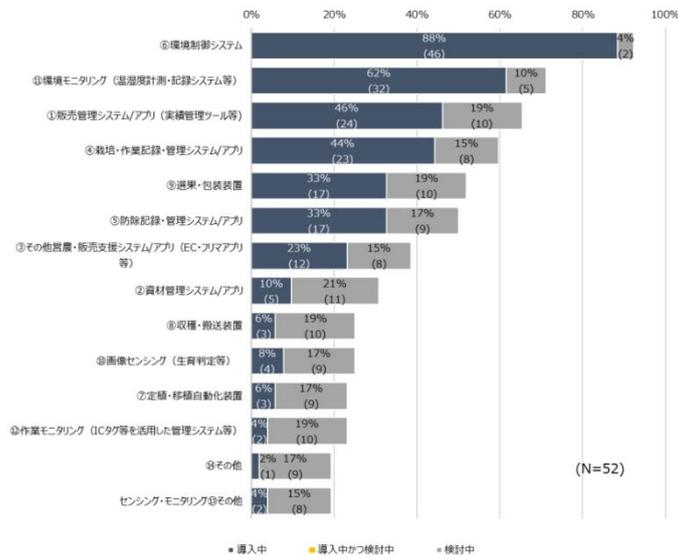
④ スマート化の状況

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。

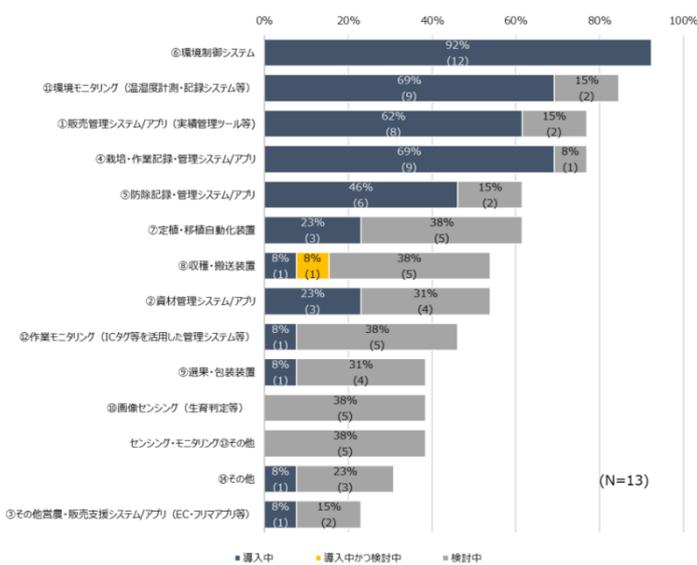
太陽光型、併用型では防除記録・管理システム・アプリについても33%、46%と導入が進んでいる。また、併用型や人工光型では、定植・移植自動化装置の導入もそれぞれ23%、25%と導入が進み、導入の検討を進めている事業者も多い。



図表 72 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 70 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 71 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

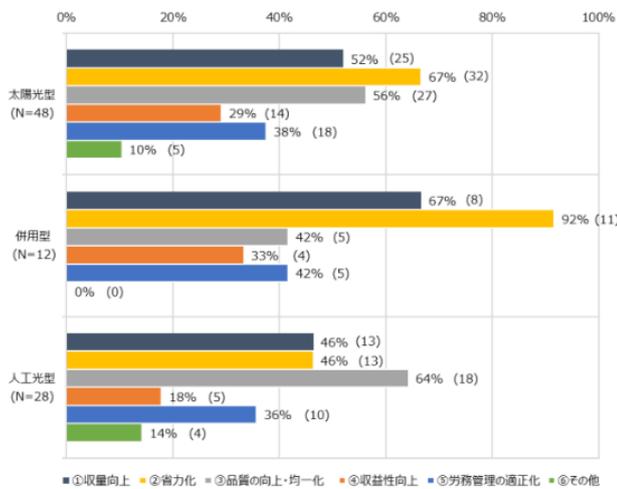
図表 73 導入システム・ツールの例⁶

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)		
販売王、勘定奉行、生鮮MDシステム、天の蔵など	TKC、食品カクテル、花くらうど、中央情報開発など	産直くん、弥生販売、Falm、セールスフォースなど
②資材管理システム/アプリ		
NEC、生産原価データ活用サービス、オリジナルなど	生産原価データ活用システム、COREC ロジクラ	キントーン
③その他園芸・販売支援システム/アプリ (EC・フリマアプリ等)		
楽天、ネタジエット、エアレジ、スマレジ、アウルなど	花くらうど	BASE、勤怠管理ジョブカン、食ベチョク
④栽培・作業記録・管理システム/アプリ		
Insight Manager、アグリネット、AGRIOS、アグリボード、iSii、PRIVA、NECなど	看太郎、Priva connect、中央情報開発、ウルトラエース、アグリノートなど	Agriware、データログ、エクセル、キントーン、自社開発
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、ソリマチ、ネボンなど	Face Farm、エクセルマクロ、アグリノート、中央情報開発	キントーン、アース環境サービス
⑥環境制御システム		
Priva、iSii、マキシマイザー、GTテレグロウリー、エアロビート、日本オペレーターなど	Priva、Arsprout、ウルトラエース、ネボン、温調みつばち、三基、中央情報開発など	大気社、Agriware、airtegra、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など
⑦定植・移植自動化装置		
ミキサー・ポッティングマシン、自社システムなど	自動消毒機、自動接木ロボット、アミツなど	自動移植機、椿本チエイン、アイエムエイ、播種用器械など
⑧収穫・搬送装置		
揖斐川工業、自動収穫ロボット	トヨタ L&F、自動播種機、アグリスト	搬送コンベア、大気社、伊東電機、椿本チエインなど
⑨選果・包装装置		
パレタイザー、インシダ、自動選果機、バック詰機、包装機など	段ボール作成機、自動ポット入れ機	自動梱包機、包装機、日本ボリスター、静岡産業社など
⑩画像センシング (生育判定等)		
はかる蔵、イノチオアグリ	温調みつばち	センサコーパス、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)		
Priva、ネボン、みどりクラウド、プロファイナダー、iSii など	ネボン、アグリスト	おんどとり、大気社、プラントコントローラー、センサコーパス、温湿度モニタリングなど
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 FS Performance、作業員の進捗管理システム	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
⑬センシング・モニタリングその他		
はかる蔵、水分計：グロダン		
⑭その他		
自走式防除機、バッテリー台車、TKC、クボタシステムなど	自社システム	AIにもとづく収量予測

6 各導入システム・ツールについて、回答を基に作成したものである。

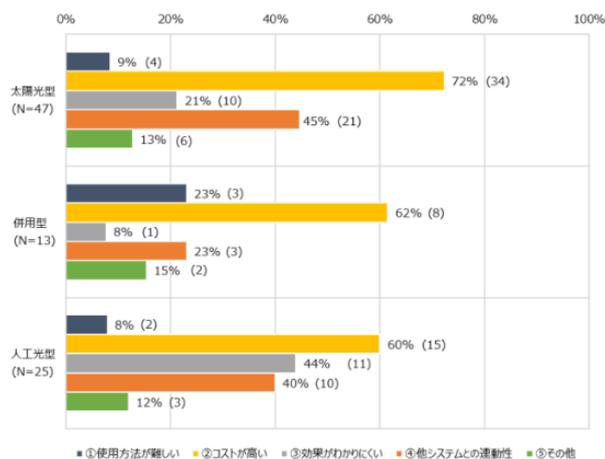
スマート化のシステム・ツール導入後の効果について、太陽光型では、環境制御システムと環境モニタリング（温湿度計測・記録システム等）の導入比率が高く、回答者の半数以上が省力化、品質の向上・均一化、収量向上の効果があるとしている。

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、栽培・作業記録管理システム・アプリの導入も4割を超えており、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（64%）、ついで省力化と収量向上が多くなっている（それぞれ46%）。



図表 74 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太陽光型と人工光型では4割を超える。その他、具体的には例えば既存設備への不適合や、社内でカスタマイズできるIT人材不足、システム開発サイドの農作業への理解不足、クラウドの利用料、センサー主導で設備が作動しているが生育面での課題解決対応型の仕組みになっていないなどが挙げられている。

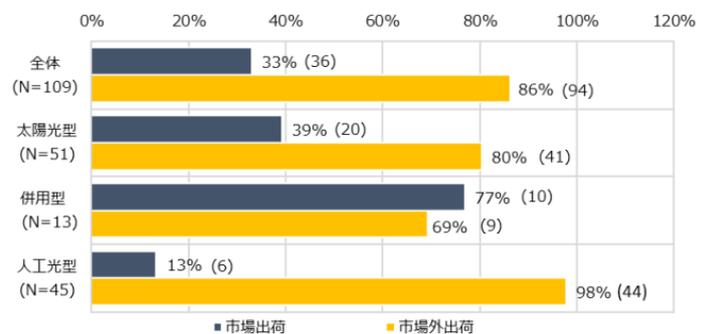


図表 75 スマート化のシステム・ツール導入・活用における課題
* 複数回答を含む

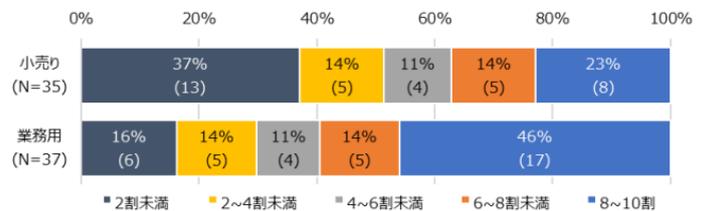
⑤ 主な販売取引先

主な取引先では、全体として86%の事業者が市場外出荷を行っている。また、人工光型では、市場外出荷の比率が98%を占める。それに対して、市場出荷については、太陽光型で39%、併用型では77%、そして人工光型で13%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、市場を通じ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46%（17件）を占める。なお、そのうち8件が業務用へ10割出荷している。

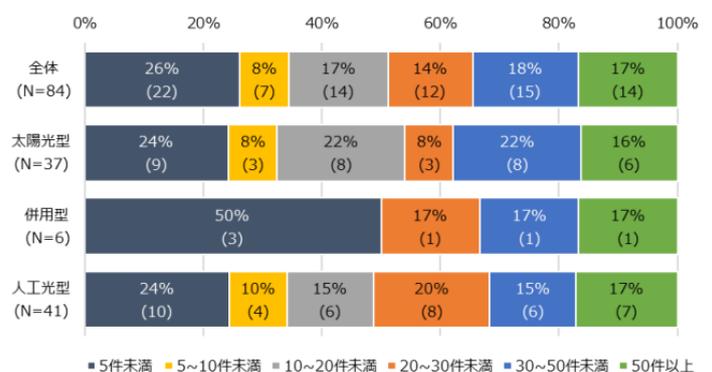


図表 76 市場出荷の状況
* 複数回答を含む



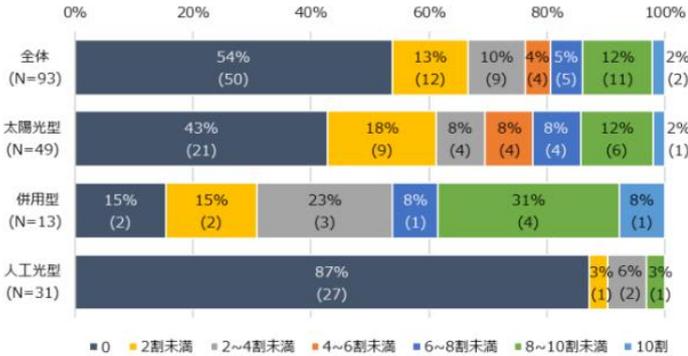
図表 77 市場外出荷の小売りと業務用の割合 (人工光型)

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傾向がみられる。



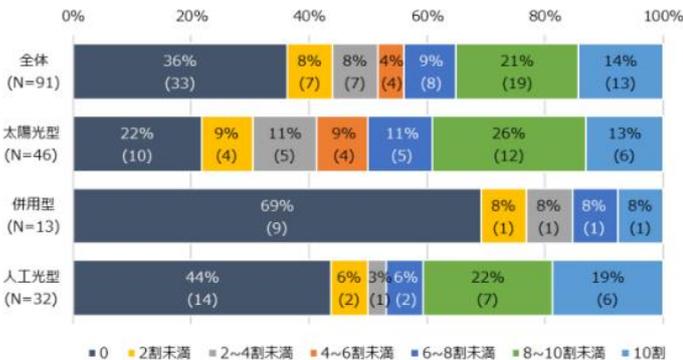
図表 78 取引先の件数

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54%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、9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14%、併用型で39%と一定数見られる。

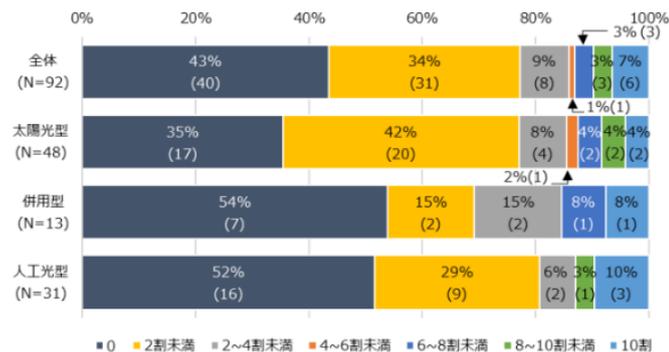


図表 79 販売額に占める市場出荷の割合

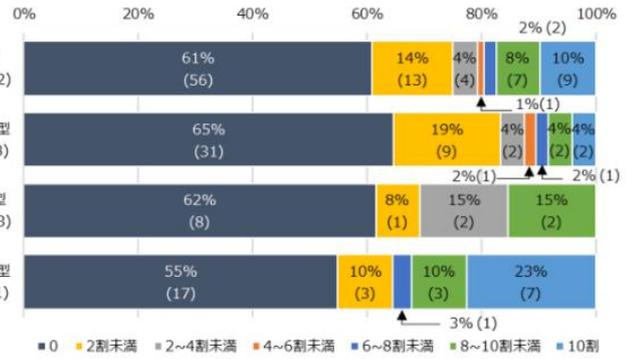
販売額に占める契約栽培の割合をみると、全体で14%の事業者が10割を契約栽培で出荷しており、人工光型、太陽光型、併用型の順に比率が大きい。なお、今年度8割以上と答えた事業者は全体で35%となっており、昨年度の比率と変わらない。今年度は、販売額に占める直販、ECサイトなどの回答欄を設けたところ、全体の半数以上が直販、ECサイトなどを販売形態として利用しており、特に太陽光型では64%が利用していることがわかる。



図表 80 販売額に占める契約栽培の割合

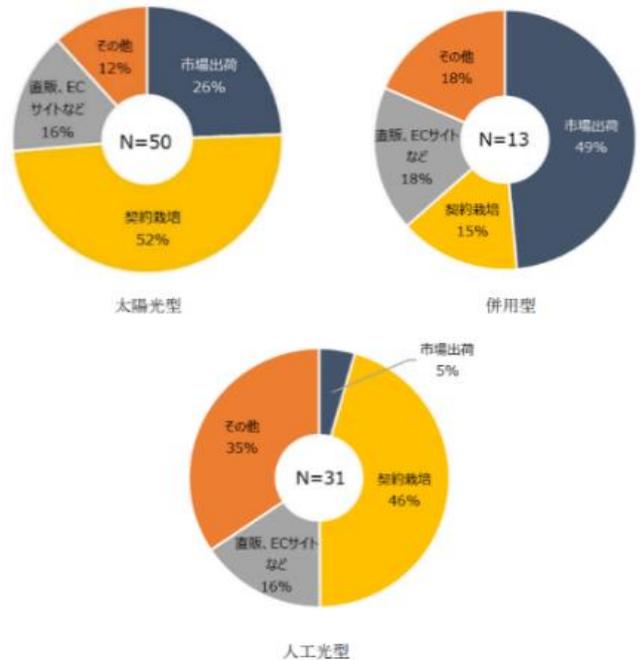


図表 81 販売額に占める直販、ECサイトなどの割合



図表 82 販売額に占める其他販売形態の割合

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。併用型、太陽光型、人工光型の順に市場出荷の比率が減少し、直販・ECサイトなどの比率はあまり変わらない。



図表 83 販売額に占める販売形態の比率

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。

～次号へつづく～