

PFC セミナーⅢ「エネルギーと植物工場」概要報告

先端的な研究成果や技術などを紹介する PFC セミナーⅢを11月15日(火)にオンラインで開催しました。

セミナー概要は以下のとおりです。

植物工場を予測するうえで、エネルギー問題は極めて重要であり、その効率的利用にむけた技術開発が必須となります。そこで今回は、エネルギーと植物の関係に関する基礎から応用に至る知見を紹介し、今後の植物工場のあるべき姿を考えます。

「光合成の仕組みから見た植物工場における植物栽培」

東京大学 大学院農学生命科学研究科附属

生態調和農学機構 准教授 矢守 航 氏

光合成は、光エネルギーを生命が利用できる形に変換し、それらを利用してCO₂を炭水化物へと固定する反応であり、植物の成長を決定づける重要な反応と言える。特に、植物栽培において、『光』は最も重要な環境要因の一つであり、光合成作用に有効な植物育成用のLED照明が開発され、野菜などの生産が進められている。今後も、植物工場での栽培可能な植物の品種拡大、植物の成長促進による収穫時期の短縮、また、ヒトの健康に良いとされる機能性成分の増加(高付加価値化)など、LED照明の利用による新しい展開が期待される分野で

ある。本講演では、光合成をベースとして、植物が成長する仕組みを解説する。また、近年、植物工場での植物栽培に関して、当研究室の研究成果を含め、生育光源としての光応用の例を紹介する。

「太陽光発電を利用した植物工場」

一般財団法人電力中央研究所

グリッドイノベーション研究本部 ENIC 研究部門

主任研究員 地子 智浩 氏

太陽光発電設備を併設した植物工場では、初期投資コストが大きくなるものの買電量を大幅に削減できるだけでなく、余剰電力を売電でき、さらに系統電力への調整力を提供することの対価が得られる可能性もある。しかし、太陽光発電は発電量が天気によって左右されるため、電力が不足または余剰となる時間帯には、機器(LED・エアコン・培養液循環システム等)の運転調節をする必要がある。植物の育成に理想的な環境を前提とした従来の植物工場と異なる、発電量に応じた植物工場運用の方法は手探りの状況である。沖縄県宮古島に建設した太陽光発電パネル併設植物工場の運転状況を紹介しながら、植物工場への再生可能エネルギー導入の課題と解決策を考える。

アグリビジネス創出フェア出展の報告

農林水産省主催のアグリビジネス創出フェアが東京ビッグサイトで10月26日(水)～28日(金)の3日間、開催されました。大阪公立大学植物工場研究センター(PFC)は出展ゾーンに新たに追加された「みどりの食料システム戦略」エリアで出展しました。展示会全体で約120の団体が出展しました。

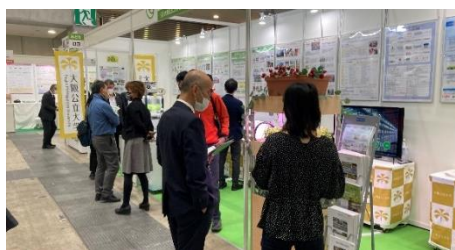
PFCは3ブース分のスペースで、パネルと実物を展示しました。

パネル展示では、PFCの概要説明やPFCセミナーⅠ～Ⅲの研修広報とPFCコンソーシアムの会員募集、また、PFC施設を利用した共同研究内容を紹介しました。加えて、物質循環プロジェクトの「アクアポニックスの研究紹介」、最適化空調プロジェクトの「エコ空調&スリム照明の栽培装置」や、共同研究成果として、植物用面発光LED照明、ファインバブルの農業活用を実物展示しました。実物展示を多くしたことで衆目を集めることができ、開催期間中、約110名の方にお越しいただき、活発な意見交換がなされました。

展示会で得た成果を、今後の共同研究の可能性や技術交流に生かすことができるのではないかと期待し

ています。

準備、期間中の運営等にご協力いただいた皆様に感謝申し上げます。



出展ブースの様子

オンラインサイト (URL: <https://agribiz.maff.go.jp/>) は、2023年3月15日まで開催中です。是非、ご覧ください。

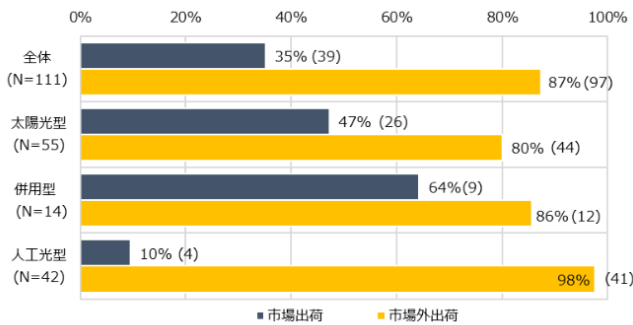
「大規模施設園芸・植物工場 実態調査・事例調査」報告（令和4年3月発行）その5

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。

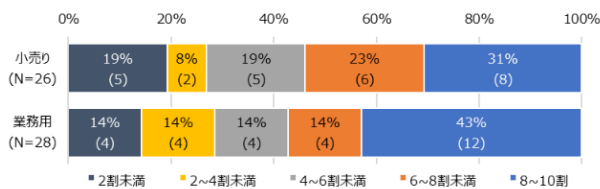
⑤ 主な販売取引先

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、80%以上となっている。また、人工光型では、市場外出荷の割合が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47%、併用型では64%、そして人工光型で10%となっている。併用型で市場出荷の割合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割合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43%を占める。

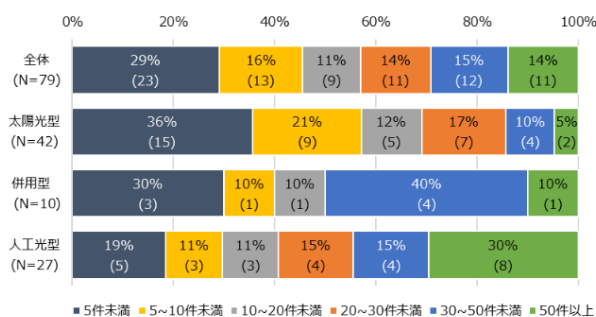


図表 45 市場出荷の状況
*複数回答を含む



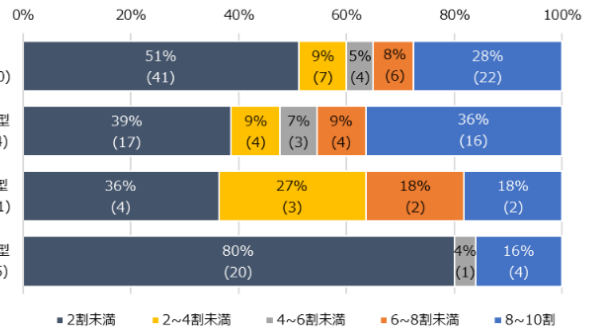
図表 46 市場外出荷の小売りと業務用の割合（人工光型）

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~数十件と分散している。人工光型では50件以上と取引している施設が30%を占める。

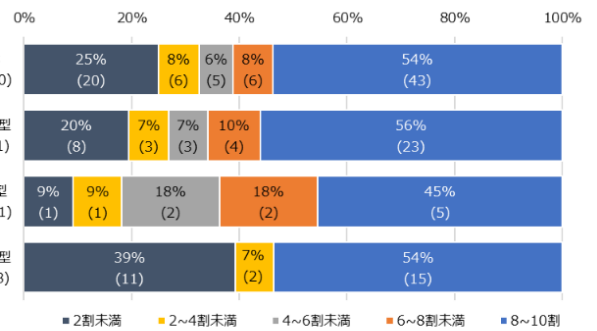


図表 47 取引先の件数

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51%の事業者が、市場出荷割合を2割未満としており、金額面でも市場外出荷が大勢を占める傾向がみられる。なお、本回答の2割未満には出荷額が0の事業者も多く含む。



図表 48 販売額に占める市場出荷額の割合



図表 49 販売額に占める契約栽培の割合

販売額に占める契約栽培の割合をみると、全体で54%の事業者が8~10割を契約栽培で出荷している。なお、昨年度の70%から今年度は54%まで減少している。全体の傾向として、市場外出荷かつ契約栽培が主流となっていることがわかる⁶。

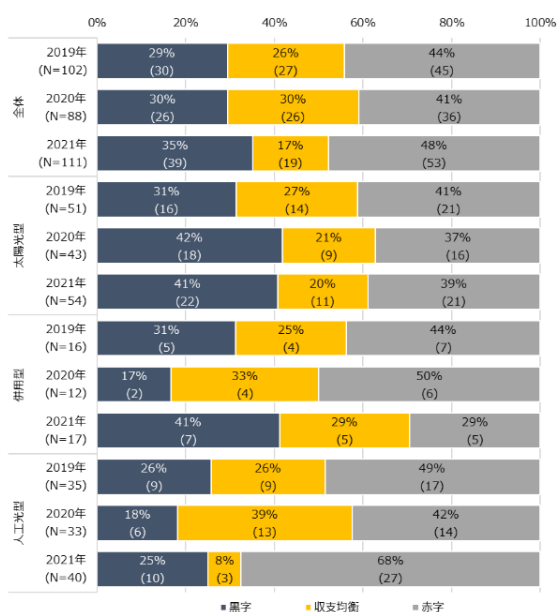
6 ただし、契約栽培の一部には、予約相対取引での市場出荷も含まれることがあるため、市場出荷かつ契約栽培であるという販売形態もあり得る。

(3) 経営状況

① 直近の決算

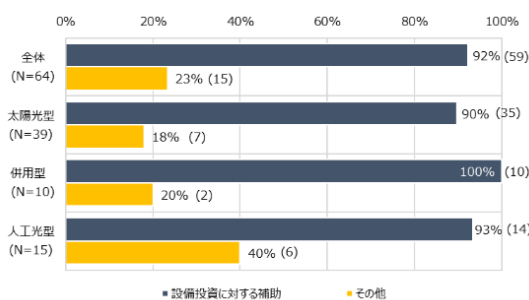
直近の決算をみると、今年度の黒字・収支均衡の事業者の割合は、全体で 52%と半数を上回る。太陽光型および併用型では、それぞれ 61%、70%が黒字or収支均衡としており、黒字は 40%以上となっている。

黒字と回答した事業者のうち、太陽光型は半数が 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、栽培開始年は 2008 年以前から 2019 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、また栽培開始も 2004 年から 2018 年まで幅広い。



図表 50 直近数年の決算

活用している行政等の補助金の使途を聞いたところ、いずれも 9 割前後が設備投資に対する補助を活用していることが分かった。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。

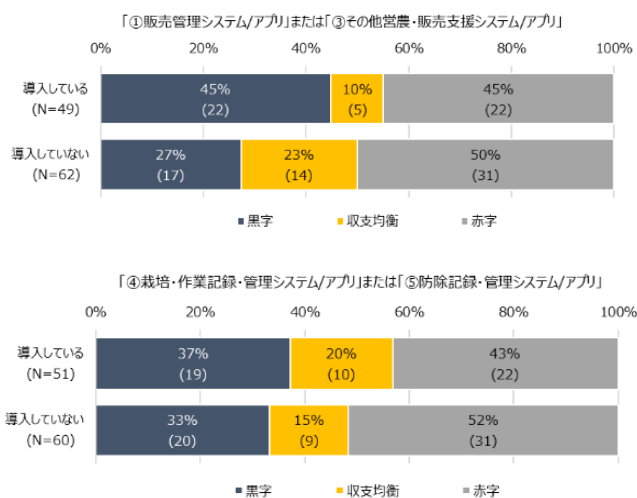


図表 51 活用している行政等の補助金
* 複数回答を含む

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割合が大きかった。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。

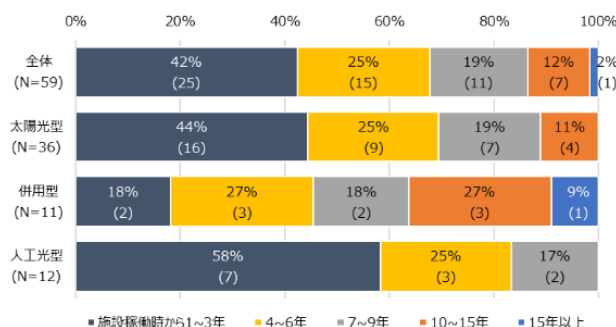
また、栽培・作業記録・管理システム/アプリ、防除記録・管理システム/アプリの導入状況と直近の決算を見たところ、こちらも導入しているほうが黒字化の割合が大きかった。作業記録の振り返りと参照により、確実な対策を行うことで生産性を上げられる可能性を示唆している。



図表 52 スマート化のシステム・ツールと収益性

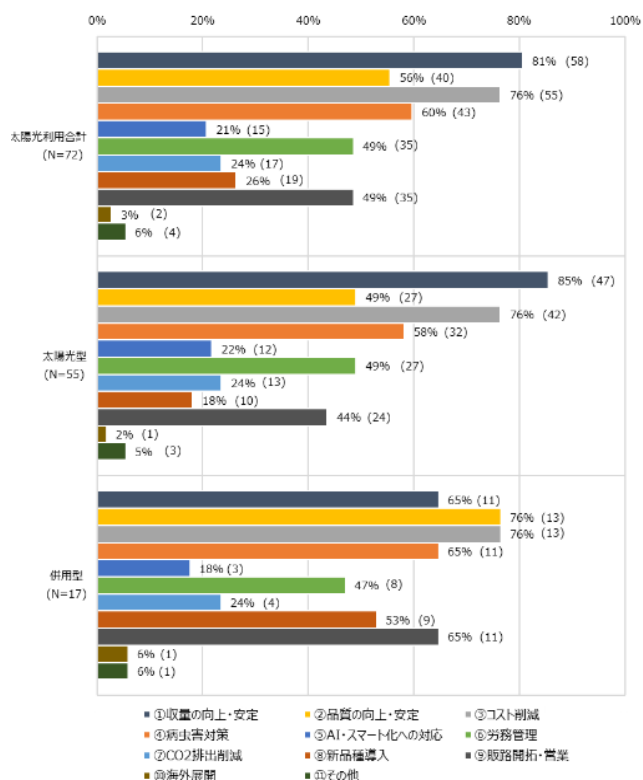
③ 事業安定化までに要した年数

事業安定化までに要した年数では、全体で 42% (25 件) の事業者が 3 年以内に事業を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 24 件となっている。

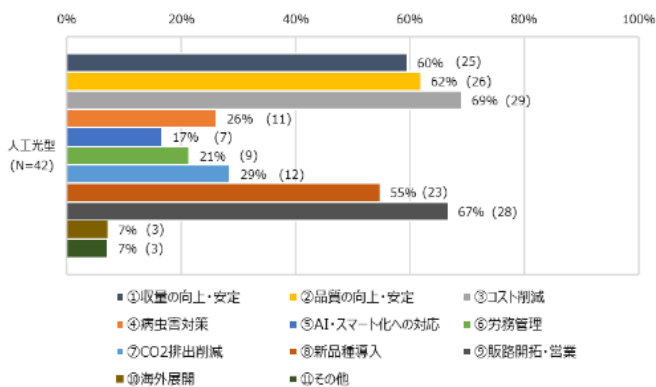


図表 53 事業安定化までに要した年数

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、コスト削減の割合が大きい。また、人工光型や併用型では、とりわけ販路開拓や新品種導入が半数以上を占めた。



図表 54 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



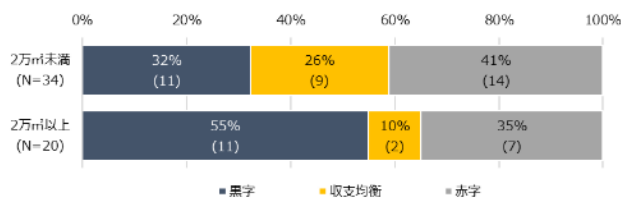
図表 55 生産・経営上の課題と対策・工夫 (人工光型)
*複数回答を含む

④ 栽培実面積別決算

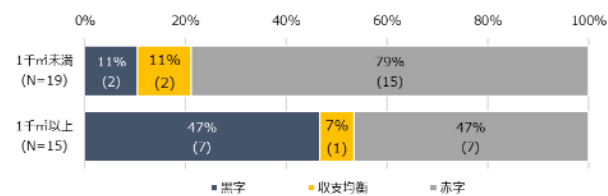
栽培実面積 (主要品目) ごとに収支状況をみると、太陽光型でも人工光型でも栽培実面積が大きいほど黒字・収支均衡の割合が高くなる傾向にあることがわかる。

太陽光型で 2 万㎡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 ㎡以上の面積がありながら赤字としている事業者 7 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 56 栽培実面積別決算 (太陽光型)

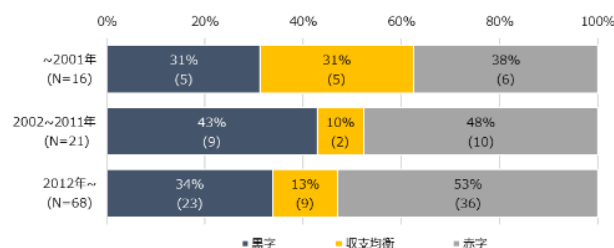


図表 57 栽培実面積別決算 (人工光型)

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割合は、2001 年以前から栽培を開始した施設では 31%、2002~2011 年に栽培開始した施設では 43%となっている。一方で、2012 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割合は 34%にとどまり、赤字の割合が 53%となっている。

2012 年以降に栽培開始した施設と比較して、2011 年以前から栽培している施設は、赤字施設の割合が低く、生産の安定化が影響していることが推測される。



図表 58 栽培開始年別決算 (全体)

~次号へつづく~