

株式会社木田屋商店 小浜植物工場グリーンランド第2工場の視察報告

昨年12月18日午後、PFCのスタッフ4名が木田屋商店の第2工場を島田悠平工場長の下で、関連情報や施設・設備を100%開示頂いて、懇切丁寧にご案内いただきました。

この第2工場は、延床面積800 m²、天井高6 mの平屋建てと非常にコンパクトであるにもかかわらず、フリルレタスを日産600 kg生産する施設で、昨年10月より生産を開始されています。

植物工場の3大経費の一つである初期コスト（建設・設備）に関しては、SRCのシステム設計（東洋紡エンジニアリング）で、鉄板1枚の外壁に42 mmの断熱ボードを内装に用い、配架の工夫と循環扇の配置によって市販の空調機で対応し、栽培パネルの搬送は上下移動用の独自開発されたリフター以外は高所作業車を用いて手動で対応し、養液タンクは地下に設置し地上部にはポンプ室だけを設けるなど、徹底した低廉化を図り、土地費を除いて約3億5,000万円と従来コストの半減化を達成されています。

栽培に関しては、栽培日数は発芽2日、緑化6日、育苗16日、栽培18日、計42日間と従来と大きく異なる状況で、1株 約250 gと超大型化を図っています。人工光は全てマイクロテック製の白色LEDを使用し、棚間50 cmの栽培棚の両サイドに反射パネルを装着することによって高効率化を図っています。但し、反射パネルによる対流阻害を解消するために各反射パネルには小型の循環扇を設置しています。照明は3段階に分け、育苗過程は光強度300 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 、色温度5,000 K、栽培過程は初期を230 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 、2,700 K、後期を230 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 、4,000 Kとしています。また、電力のピークカットと暗期の課題となる湿度管理を兼ねて、栽培ゾーンを3区分し、全室明期、暗期を作らずに、1ゾーンごとに暗期を循環させる仕組みとしています。また、除湿器による熱エネルギーの損失も抑制する工夫も施されています。CO₂は1,600 ppm程度と高濃度に施用し、チップバーンを発生させ



ないギリギリで促成栽培し、3大コストの内の電力も、原発地域の優位性に甘んじずに、1日当たり4,000 kWhとこれも従来の半減化を達成されています。

人件費に関しては、レタス1株 約250 gと大型化を図ることによって、1日7~8名の作業員とこれも従来の半減化を達成し、総コストに占める割合を4分の1程度に抑制しています。なお、種子は中原種苗のL122が使用されており、成長の促進とチップバーンの発生を抑制しています。販売はコンビニエンスストアやサンドイッチメーカーなど、kg売りが全体の7~8割を占めており、首都圏への販売が大半を占めているという。また、遠方への販売では輸送費が大きく、総コストの1割程度を占めています。

第2工場の敷地内には日産8,000株のリーフレタスを生産する別会社の植物工場も建設途上がありますが、そのコンサルタントも行っており、植物工場に多くの企業が参入し、実社会の中で成長産業として育ていくためには、これまで蓄積してきたノウハウを開示し、支援は惜しまないと島田工場長は言います。

第1工場での経験を活かし、高効率化を徹底し、レタス植物工場を黒字化する第2工場の取り組みには多くの学ぶべき点がありました。最後にご案内いただきました島田工場長様に感謝申し上げます。

（文責：増田）



第2回 PFCセミナーⅢの報告・その1～生産・流通・消費の観点からみた植物工場の可能性

平成31年1月23日標記のセミナーⅢをI-siteなんばで開催した。非常に充実したセミナーであったため、紙面の関係上2回に分けて報告する。

今回は阪下様（オイシックス・ラ・大地株式会社）の「これからの植物工場野菜の流通販売戦略」を紹介する。副題に「データから考える方向性」とあるように、Web上での検索件数（ビッグデータ）を活用して「時流」と「食シーン」を知ることと、SNSを活用したプロモーションが今回の講演の基礎であるとされた。

まず、販売戦略は、検索件数の上昇傾向にあるキーワードと食シーンを組み合わせて企画することが基本で、数多くのヒットメニューを創出してきたという。例えば、農業全般や有機農業は長期低落傾向にあるものの、野菜、中でもほうれん草は一定して上昇傾向で、レタスや小ねぎも変動はあるものの上昇傾向にあること。食のシーンとしてはランチや健康志向、レシピや献立、作り置きや時短メニューも上昇傾向にあり、販売チャンネルとしてはスーパーマーケットやデパート、生協は長期低落傾向、通販も頭打ちであるのに対して、コンビニや直売所、外食は上昇傾向にあることが報告された。これにフードチェーンが加

わり販売戦略が企画される。

プロモーションに関しては、視覚性（おいしそう）が重要で、加えて情報発信を常にし続けることが重要であること。そのツールとしては画像情報が手軽に配信できる「インスタグラム」、「ツイッター」でのつぶやき、「クックパッド（レシピサイト）」への投稿が全世代につながるツールとして有効であること。また、これらの情報発信を通じて販売ページやお店への誘導が図られるという。さらに、少量でも簡単にキャッシュ化できるフリマアプリ「メルカリ」から始めるのがリスクも少なく時流であるという。

以上の講演内容は流通といった「川中」の話に留まらず、「川下」の消費そのものの話や消費行動の調査を通じて「川上」の生産のあり方に至るまで、非常に意義深い内容であった。

（文責：増田）

「検索エンジン」から知る方法

「食方提案のロコミ+広告で「ケールサラダといえば、オイシックス」を確立し、独り勝ち

アグリビジネス創出フェア2018 2018年11月20日(火)～11月22日(木) 於:東京ビッグサイト

本展示会は、全国の産学の機関が有する、農林水産・食品分野などの最新の研究成果を分かりやすく紹介し、研究機関間や研究機関と事業者との連携を目的とする「技術交流展示会」です。

AI、ICT、ロボット、新品種育成等に関する技術を紹介する「先端技術」ゾーンに、大阪府立大学から出展し、PFCは、その中で3小間を使用し、右表の各シーズを、センターの研究者と研究室の学生、共同研究企業の方々でご紹介しました。

また、事務局から、PFCセミナーⅠ～Ⅲの研修広報とコンソーシアムの会員募集もいたしました。

3日間で延べ約3万8千人が参加した展示会であり、

センターで実施している研究を紹介し、新たな展開を探る良い機会となりました。

	研究紹介タイトル	紹介方法 他
福田先生	生産安定化のためのレタス苗群の生育動態解析技術	実物展示（小型カメラ、デモPC）、ポスター
和田先生	人工光型植物工場におけるドジョウとレタスを組み合わせたアクアポニックスに関する研究	実物展示（アクアポニックス）
吉田先生	空調PJの研究開発紹介（仮）	空調PJ、実物展示
増田先生	クリーンセンターと農業施設との協調に関する共同研究	パネル
(事務局)	センターのコンソーシアムと研修事業の紹介	パネル、ちらし、パンフレット

この星に SANKI YOU

地球エコロジー産業のにない手

三機工業株式会社 〒104-8506 東京都中央区明石町8-1
ホームページ www.sanki.co.jp

完全人工光型植物工場システム

- 栽培実証データを反映したシステム
- 栽培キーハードを自社開発

- 養液組成を補正する養液装置
- 病気の発生を抑える除菌装置
- 栽培品に適したLED照明

イチゴ、パジル、ルッコラ

SINFONIA シンフォニアテクノロジー株式会社
社会インフラシステム営業部
東京本社 ☎03-5473-1830 03-5473-1846 105-8564 東京都港区芝大門1-1-30 芝NBFタワー

海外における植物工場の動向～次世代植物工場の世界展開～

林 絵理(NPO植物工場研究会)

PFCサロン(2018・12・04)報告

今、世界の状況を見ると、植物工場は「食料、環境、資源」という3大問題を解決するといった大義名分の下で、積極的な資本投下が進んでいること。人工光型を中心に第4次ブームとしてメガプラント時代を迎えていることがまず報告された。その展開は急速で、中国やアメリカは日本を含め積極的な世界展開を目指し、オランダは人工光型ビジネスを急速に進めている他、途上国では従来の露地栽培から一気に人工光型植物工場へと飛躍しつつあるという。その中で、従来の野菜栽培に留まらず、苗生産や医療品の原料生産といった幅広い展開が見られることも述べられた。

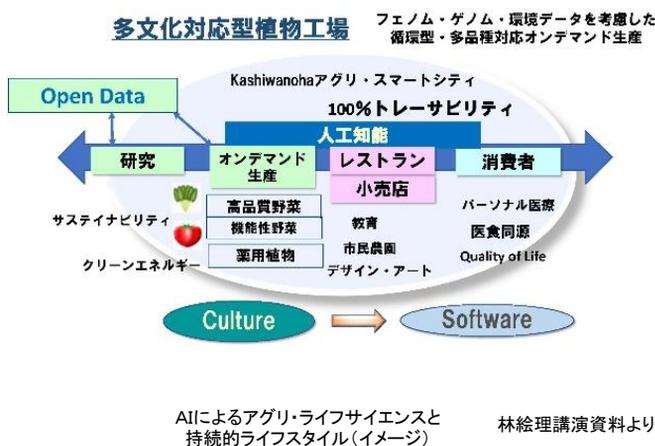
海外では簡易なものから高度なものまで見られるが、その展開のスピードは目を見張るものがあるなかで、我が国の優位性は科学的データを蓄積していることであり、この優位性を活かしながらスピードを持って世界展開するための集中的な資本投下が求められると訴えた。

シンガポール、中国、アメリカ、オランダ等の先行国では、積極的なビジネス展開の背景に政府も含めた集中的な研究開発が進んでいる他、ドイツ等でのマーケット・インを意識した植物工場展開の状況も報告された。

メガプラント化とともに、一方ではマーケット・インや地産地消を意識した多品種少量生産化といった2極化が進んでいるという。また、地産地消はオーガニックと同等の価値を持って捉えられていることも報告された。

講演の終盤には、多文化対応型スマート農業の実現に向けた展開の方向として、異なる技術分野との融合を積極的に図り、次世代植物工場は最先端技術の集合体として、フェノム、ゲノム、環境データを考慮した循環型、多品種対応デマンド型にあることが示された。

海外への展開力が非常に弱い我が国の状況にあつて、非常に刺激的な講演内容であり、講演後には、我が国ではなぜスピード感を持って展開できないのか、あるいは、研究開発や人材育成に政府も含め集中的投資がなぜ行われないのかなどの意見交換が積極的に行われた。(文責:増田)



植物工場のその後:農業と経済 2019年4月臨時増刊号「農業情報技術の革新—日本型ICT・AI技術がつくる未来—」:PFCセンター長 増田 昇

世界では植物工場建設の第4次ブームの到来と言われているが、地球規模での環境問題が人類の存亡にも関わる喫緊の課題となり、エネルギーとともに水や食料の大消費拠点である都市のあり方が問われている中で、都市で建設される人工光型植物工場の今後の展開の可能性と課題を探った。

近い将来、大規模な人工光型植物工場が生産された野菜が市民生活に不可欠な時代となるといわれている中で、持続可能な開発目標 (SDGs) を達成するうえで、その在り方が問われている都市に建設される人工光型植物工場はエネルギー源やその効率を始め、まだまだ大きな課題も残されている。

大消費地である都市域での立地は、地産地消が実現できフードマイレージを抑制できることや都市活動や生活から多くの熱やCO₂、有機物質などが破棄されるが、それらの廃棄資源の循環利用の可能を持っていること、都市域で今後大量に発生すると言われている廃施設などの未利用空間や施設のコンバージョンによる有効利用の可能性があると

いう優位性を持っていると言える。さらに、人工光型植物工場は、高度な環境制御技術によって農産物供給の「定時、定量、定価、定品質」が可能となることやデータと科学の力で農産物の能力を最適化、最大化させることができ、健康・医療といった新たなマーケット開拓の可能性を持っている。また、高度なトレーサビリティによって消費者や実需者に安心と信頼が提供でき、オンデマンド型経営への展開の可能性を保有していると言えよう。

都市でのSDGsを達成させるためには、人工光型植物工場の施設や設備計画、ICT技術を用いた環境制御システムや労務管理システムの開発導入、Speaking Plant Approachに基づくAI化、植物工場用の育種や品種改良等が総合的に展開されることが重要であり、異なる技術分野との融合を積極的に図り、最先端技術を統合化させることによって、高次の次世代型植物工場へと進化させることが求められる。また、最先端技術を総合的にマネジメントできるエキスパートの人材育成は急務と言えよう。

PFCセミナー II の実施概要

PFCセミナーII（以下、セミナー）は、それぞれの分野において第一線で活躍している講師を招聘し、中級から上級程度の内容の情報を提供する場として、講義や実習を織り交ぜながら話題を提供した。2018年度は、合計で8回のセミナーを開催した。このうち、6回は大阪府立大学植物工場研究センターを会場とした。また、残りの2回は、宮城県において、出前講座を実施した。2018年度では、参加者数は昨年度と同等の、のべ254名の受講者がセミナーに参加した。

2018年度に開校したセミナーでは、これまでに実施してきたセミナーや講演の内容を再調整し、受講生にとって体系立てて知識を得られるよう、

- 「経営にかかわる知識」 … 施設と設備の計画、野菜の流通・販売
- 「設備に関する知識」 … 環境計測、環境制御技術
- 「栽培するための知識」 … 養液栽培、植物生理と栽培技術、病害の防除技術
- 「運営するための知識」 … GAP導入と農業経営改善、人的資源管理、作業計画

の4つを核とした話題を提供した。これらと合わせ、「総論」として、植物工場の運営にかかわっている講師を招聘し、講演いただくとともに、収量の期待値と実際に関する講義を実施した。また、「体験」として、大阪府立大学における植物工場の工場長を講師として招き、より実際の話を提供いただき、また、施設の見学も実施した。出前講座では、宮城県からの要望にこたえるかたちで、養液栽培と運営管理に関する話題を提供した。

セミナーでは、毎回アンケートを実施し、属性やセミナーに期待したこと、セミナーの情報の入手先、今後の要望などに関する情報を入手した。その結果、受講生の多くは企業に所属していて、全体の45%を占めていた（図1）。このことは、植物工場に対する興味を持つ企業が依然として多く、また、新規に取り組もうとしている企業も増えつつあることを示している。他の受講生は、生産者（17%）、行政・普及指導機関（13%）、教育研究機関（6%）およびその他（10%）となっていた。ここで、行政・普及指導機関は、今後、地域において植物工場にかかわる普及・指導の役割

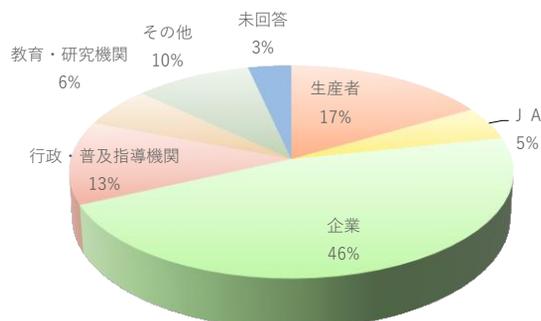


図1 受講者の所属について

を担うことになると考えられる。その受講生を拡大することは今後の植物工場普及の底上げとなると考えられることから、行政・普及指導機関からの受講生を増やしたい。他方、セミナーに期待したこととして、現時点、または、今後の業務のためとの回答が多数を占めていた（図2）。植物工場の開設の可能性を検証するといったこととともに、より具体的な内容として、理論やそれにもとづく解析を実施したいという希望も寄せられていた。

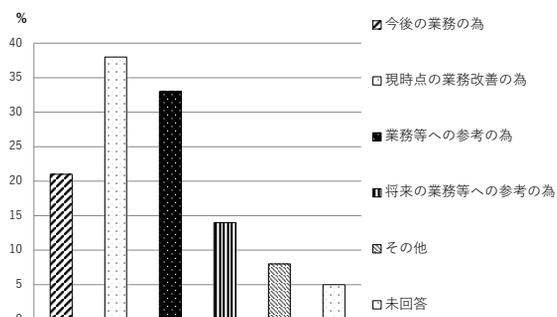


図2 研修受講前に研修に期待したこと

セミナーの開催情報は、メールにより入手した受講生が45%を占めていた（図3）。ホームページやその他広報での入手はそれぞれ13~17%であり、メールにより直接お知らせすることの効果が高いことが示唆された。ただし、現状では、開催情報を流すメーリングリストの規模が小さい（700名程度）。今後のセミナーを継続的に開催するためには、メーリングリストの規模拡大を目指すことが急務であると考えられた。また、他の広報媒体も利用し、現在、講義に参加したいけれども情報を得られていない方々へもアプローチしていきたい。

最後に、2018年度に開校したセミナーにおける受講生の満足度は70%で高い状況にあった。ただし、その一方で、数多くの要望も寄せられている。すべての要望に応えることは困難ではあるが、講師とも相談し、受講生の要望を反映させて内容を充実させていきたい。来年度の開催予定は現段階では未定であるが、本年度と同等もしくはそれ以上に内容を拡充し、より満足度の高いセミナーとして開催したいと考えている。（文責：大山）

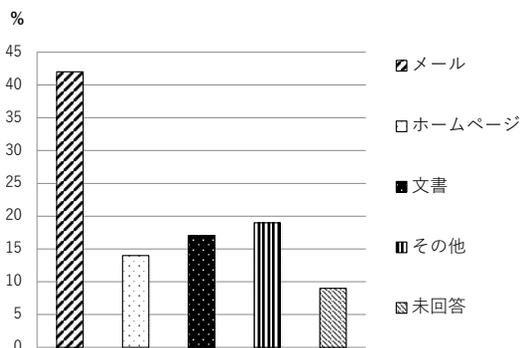


図3 研修情報はどこで知りましたか？