

第50回研修会（H30年度共同研究成果報告会）報告

標記の報告会が本年6月25日C21棟研修室・実習室で開催された。会の前半は増田センター長が2019年度のPFCの事業計画を報告した後、パワーポイントによるショートプレゼンテーションが行われた。その後、休憩を挟んで、会の後半のポスターセッションへと進み、新井代表幹事の挨拶で閉会した。

発表された共同研究成果は、福田教授が主宰する植物成長予測制御研究室関連の発表が4件、共同研究グループの空調プロジェクト関連の発表が6件、同じく共同研究グループのアクアポニックス関連の発表が1件、大山特認准教授が主宰する植物生産管理研究室関連の発表が3件の計14件（表1参照）であった。

福田研究室関連では時刻表示遺伝子群による体内時計計測制御等の生命制御技術に関するものの他、レタス苗成長予測モデルの構築等に関するものであった。空調プロ関連では、生育評価や照明設備の最適化、エネルギー効率の改善策や風によるチップバーンの抑制、ハウレンソウの地下部への冷却効果、アオジソの生産など多岐に渡っていた。アクアポニックス関連では窒素収支、レタスとドジョウの成長解析が報告された。

大山研究室関連では大規模施設園芸現場での生産性を向上させるスマート技術体系の実装に係る一連の研究企画が3件紹介された。発表された研究成果はいずれも今後の植物工場展開に重要なものであり、研究の最前線を知る絶好の機会となった。

ショートプレゼンテーションは、1件当たりパワーポイントデータを4枚活用し、それぞれ5分間で効率良く研究成果の全体像が発表され、後のポスターセッションの良きガイダンスとなった。ポスターセッションはショートプレゼンで研究成果の全体像が把握されていたこともあって、各々のポスターの前で活発な意見交換がなされていた。

全体の参加人数は、コンソ関連が18人、大学関連が事務局も含め21人、計39人とほぼ例年通りであったが、ショートプレゼンテーションとポスターセッションが休憩を挟んで別室で開催したことから、前半のポスターセッションへの参加が若干減少したことから、会場設営等を改善する必要がある。

最後に、来年度に向けては、発表件数の増大とともにより多くの参加者を得るための情報発信のあり方を工夫する必要もある。（文責：増田センター長）

表1. 発表プログラム

発表順	題名	発表者
01	植物工場における生命制御技術はオーバースペックか？	福田弘和 工学研究科機械系専攻機械工学分野 教授
02	植物工場における体内時計制御の重要性と時刻表示遺伝子群の共通性	谷垣悠介 工学研究科機械系専攻機械工学分野 特認助教
03	Optical Flowと機械学習を用いた植物工場におけるレタス苗成長予測モデルの構築	長野将吾 工学研究科機械系専攻機械工学分野 博士後期課程3年
04	極低振幅状態における位相リセットを用いた植物概日時計の位相応答曲線のパラメータ推定	増田亘作 工学研究科機械系専攻機械工学分野 博士後期課程2年
05	人工光型植物工場における環境測定とレタスの生育評価	岡 弘紀 工学研究科 博士前期課程1年
06	人工光型植物工場の照明設備の最適化に関する数値解析	櫻井亮輔 工学研究科 博士前期課程1年
07	植物モデル解析に基づく植物工場のエネルギー効率改善策の提案	上田保司 株式会社精研
08	レタス栽培に於ける風によるチップバーン抑制効果	坂 幸憲 CKD株式会社
09	ハウレンソウの地下部冷却による凍結耐性獲得	山口夕 生命環境科学研究科 准教授
10	高品質アオジソの生産に向けた取組み	畦地 学 生命環境科学研究科博士前期課程1年
11	レタス水耕栽培とドジョウ養殖を組み合わせたアクアポニックスの開発ー窒素収支およびレタスとドジョウの成長解析ー	嶋川遥都波 生命環境科学研究科 緑地環境科学専攻 生物環境調節学研究室修士2年
12	大規模施設園芸の生産性を飛躍的に向上させるスマート技術体系の実装ー事業の概要ー	大山克己 植物工場研究センター 特認准教授
13	大規模施設園芸の生産性を飛躍的に向上させるスマート技術体系の実装ー生産管理支援システムの導入ー	同上
14	大規模施設園芸の生産性を飛躍的に向上させるスマート技術体系の実装ー無人搬送システムの導入ー	同上

記念講演会「農業の最先端・植物工場が実現する未来の社会とは」の概要報告

令和元年度「弁理士の日」の記念事業の一環として標記の記念講演会が日本弁理士会関西会の主催で本年7月6日に松下IMPホールで開催された。参加人数は約250人であった。

PFCセンター長の増田昇が「人工光型植物工場の動向と都市での展開の可能性～大阪府立大学植物工場研究センター（PFC）を事例に～」と題して基調講演を行った後、産業技術総合研究所生物プロセス研究部門の松村健が「有用物質生産目的植物工場の技術開発と動向」と題して第1講演を行い、次いで（株）スプレッド代表取締役社長の稲田信二が「持続可能な社会を創る～次世代型植物工場の挑戦～」と題して第2講演を行い、最後に総合の質疑応答がなされた。基調講演では、PFCを事例にスマート農業の実現に果たす多段式人工光型植物工場の可能性とその役割について解説するとともにPFCのSDGs上の位置づけについてその考えが述べられた。続く第1講演では、人工光型植物工場は自然界に存在しない多種多様な栽培環境が構築可能であること。中でも、栽培空間の閉鎖的利用による遺伝子組換え植物の栽培による有用物質生産を目的とした新たな技術開発や産業化の現状と動向が紹介された。特に、植物生産系の安全性、

コスト性、経口投与型剤といった利点を生かしてワクチンや抗がん剤等の生産が動物医療の分野で実用化されていることや医薬品原材料となる天然の生薬植物の栽培技術が実用化段階にあるなど、研究の最先端が紹介された。第2講演では、流通部門を担う（株）トレードからスタートし、日産2万株の生産部門である植物工場の（株）スプレッドを成功させ、物流部門を担う（株）クルーズを立ち上げ、生産から流通までのバリューチェーンの強みを持つ野菜専門企業のアースサイドグループの成功に至った経緯が紹介された後、昨年度竣工した日産3万株の「テクノファームけいはんな」の概要が解説された。最後にINPIT*関西の支援を受けて海外展開も視野に入れた知的財産の総合的活用の方向性が示された後、グローバル・フードインフラの構築を目指し、「持続可能な社会」の実現に貢献するといった将来展望が述べられた。

最後には、守るべきノウハウ・攻めるべき知的財産権といった視点から、総合的な質疑応答がなされて閉会となった。（文責：増田センター長）

*独立行政法人工業所有権情報・研修館

PFCセミナーI「はじめのいっぽ栽培研修」報告

本セミナーは小型の人工光型植物工場を模した装置を利用して、レタスの播種から収穫まで一連の作業を体験できる研修である。今回で3回目となる本セミナーは初級レベルと位置づけされるように、栽培を開始する前の準備から収穫までに必要とされる基礎的知識、技術の基本を習得できるようにカリキュラムを組んでいる。1栽培パレットを受講者各人が講師の指導を受けて、責任を持って栽培する仕組みで、受講生はレタスが育つ様子に一喜一憂しながらも毎回楽しみにしていた。受講生間での成長の違いについて原因を探るのはとても有意義である。

栽培工程の中で一番の難関は播種である。ウレタン苗床への養液の染み込ませ方、種の播き方、保湿の仕方など、作業の丁寧さには個人差がある。野菜栽培では、「苗半作」というように、苗の良し悪しはそのあとの生育に影響する。成長途中での巻き返しはなかなか難しいことを実感した受講生も少なかった。

小人数であることから、ワークショップでは受講者と講師の間で自由な意見が飛び交う。ウレタン苗床にどうして藻が生えるのか、藻を防ぐ方法はないのか、養液の管理はどのようにすればよいのか、そもそも養液の基礎となる水は雨水・水道水・井戸水

のどれが適しているのかなど、多種多様な疑問を共有し、密度の高い情報のやり取りを実施できた。

最終日には、好きな具材を用意し、育てたレタスを使って、思い思いのサンドイッチを作った。セミナーを振り返り、反省や今後の課題とともに、とにかく楽しかったとの感想が印象的であった。もちろんセミナーIを受講したからといって、人工光型植物工場での野菜栽培のすべてを理解し、実践していくことは難しいかもしれない。続けて上級のセミナーII、セミナーIIIを受講し、知識を定着させて欲しいものである。（文責：青木歩）



大阪堺植物工場株式会社の取り組み(その3) C22棟における栽培環境コントロール等について

(1) 現在の栽培している2種類のリーフレタスに関する栽培指針として

①現時点での設備環境を踏まえて

C22棟は竣工より本年9月で丸5年となるため、様々な機械類の経年劣化が進行しており、特に光源であるLEDについてはメーカー保証の25,000時間(80%)に近づいており、栽培環境は工場竣工時と比較して大きく変化している。

現在、パック規格の70g以上を安定的に確保するため播種からの生育日数は40日~42日を確保することを基本としている。しかし一部には新LEDの導入が始まっており、管理ブロック単位を超えた時点でこの後、ご紹介する内容は随時変更されていく可能性が高い。

②照明時間設定および温度環境制御

明期時間帯は16時間をベースに25℃~26℃となるよう、暗期時間帯は20℃となるよう設定している。フリルレタスはこの狭い温度幅の環境下でも、より低温傾向の場合、結球化症状が発生するため、より高温方向に心がけている。一方のバタバアレタスはフリルレタスよりも葉の展開数が約1.5倍あるため、比較的チップバーン症状の発生があり、出来るだけ低温方向で栽培することを意識している。

因みに当工場では湿度コントロールは積極的に行う機能は存在しないが、温度25度で湿度80%を定常的に超えてくると栽培室内部で除湿器を稼働させ、同様に湿度70%を定常的に下回ってくる場合は除湿器を停止させる措置を講じている。(飽差の光合成に最適な範囲とは若干異なる対応をしている。)

③培養液管理

緑化室では園試処方に基づく2種類の肥料(混合肥料および硝酸カルシウム)を溶解した培養液にウレタンを浸漬して使用している。(ECは0.6~1.0)育苗室では単体肥料を調合して使用している。(ECは1.2付近、pHは5.2付近)栽培室ではフリルレタスを中心に栽培しているABレーンとバタバアレタスを中心に栽培しているEFレーンではECの濃度は異なる。また季節や出荷頻度などにより若干の変動が

ある。(ECは1.2~1.4付近、pHは5.0以下)因みにpH設定に関しては諸説あるため、他工場や他栽培システムでは同様に活用できるわけではない。

④養液殺菌システム

当工場では育苗室および栽培室の各養液循環システムのタンクに東洋バルブ社が販売している殺菌システムを導入している。(育苗室1台、栽培室3台)殺菌方法はオゾン添加と紫外線、光触媒による3つの効果を合わせており、当工場ではオゾンの発生時間をPLCで設定して使用している。因みにこの3種類の処理方法の中で特にオゾンによる殺菌効果が極めて高いと考えられ、根圏への影響も想定されるため、こういった製品の導入にあたっては極めて十分な検討が必要と思料する。因みに本システムは「平成26年度補正ものづくり・商業・サービス革新補助金」を活用して前事業者がこれらを導入し、弊社が事業継承として活用している。


⑤炭酸ガス濃度

現在、本濃度は1,400ppmを中心に100ppmの単位で上下させている。炭酸ガス濃度が増加すると、葉の硬化やチップバーン症状の増加があると言われており、その他の外部環境の設定(照明時間/温度/培養液濃度など)と密接に連携して制御する必要があるが、特に照明や温度制御などと比較してコストが割安であるため可能な範囲で最大限の活用することを心がけている。

(2) 環境コントロール上の課題

当工場は閉鎖系人工型植物工場であるが、季節の変動、天気の影響が全く隔絶するほどの気密性は維持されておらず、残念ながらこれらの影響を考慮した栽培管理を行っている。また栽培している2品種はある程度、その栽培上の“くせ”を理解しながら管理しているが今後、新たな品目追加や設備更新がなされる際はその管理設定値も変更しながら対応していく所存である。

(文責：大阪堺植物工場(株)工場長 山口淳一)



70 Anniversary
円
global
縁
network
援
support
中山三星建材株式会社
NAKAYAMA MITSUBOSHI STEEL PRODUCTS.LTD.



地球が深呼吸しているよ。
楽しく考えたい、空気・水・熱のこと
朝日工業社
〒105-8543 東京都港区浜松町1丁目25番7号
TEL 03-6452-8186
www.asahikogyosha.co.jp