

PFC×無印良品「サンドイッチイベント」を開催

「アイデアレシピコンテスト」で入賞した「フリルレタスのBLTサンド（栄養療法学専攻：檜垣七菜子作）」と「ふわふわ玉子とパタビアレタスのサンド～カルボナーラ風～（同・乙政かさね作）」の試食・販売イベントを2月23・24日に無印良品イオンモール堺北花田店で開催しました。

イベント初日は、試食が始まる前からキッチンカウンター前にお客様の輪が広がり、1日に20食売れるとすごいと言われるサンドイッチが、前者が40食、後者が60食飛ぶように売れ、お昼の時点で完売するという誰もが想定していなかった大盛況となりました。これにはサンドイッチ製造を専門とするパートナー企業からも驚きの声が上がりました。2日目には、後者のサンドイッチを120食に増やしたものの、前日同様の大盛況で、昼過ぎには完売となり、イベントに協力頂いた関係者からは驚きとともに多くの感謝のお言葉を頂戴しました。野菜嫌いの子供たちにも美味しくいただけるレタスの食べ方も提案できたのではないかと思います。

学生からは「栄養療法学の学生としてレシピ考案することができ、大阪府立大学として売り場に立てたことを誇りに思います。計画や打ち合わせで考えたことが売り場で形と

なったことにやりがいを感じました。・・・」との感想を頂き、事務局としても大きな喜びとなりました。

この北花田店は無印良品では地産地消を標榜する“食”をテーマとした初めての店舗です。このような店舗でのイベントを通じて「府大マルシェ」の大いなる宣伝になったのではないかと思います。

来年度も引き続いて「アイデアレシピコンテスト」を開催し、学生の活躍の場の創出とともに植物工場研究センターを広く知って頂く機会を作りたいと思います。

(文責：下釜)



キッチンカウンターでの試食風景

ジャングルなんばレシピイベント報告

2月の無印良品店に引き続いて、3月23日（土）ジャングル難波で、PFCと南海不動産KK、KK大倉との主催にOSPの共催を加え、サンドイッチのレシピイベントを開催しました。ジャングル難波は2018年10月にオープンしました都心型アウトドア・パークでファッションナブルに改装されたトレーラーハウスがレストランの厨房、グラキンをイメージさせる数棟のパーベキュメントからなるカフェテラス型の都心のオアシスです。ここで、レシピコンテストの優秀賞の野尻寿々さん（栄養療法学専攻 2年）が「サバ缶と豆腐で、ベトナム風サンドイッチ！ヘルシーバインミー」、中川結希さん（同専攻 3年）が「がっつりなのにしっかり野菜のメキシカンサンドウイッチ！～タコライス風」をランチメニューとしてそれぞれ50食ずつ提供しました。難波駅の直近であるものの若干人通りの少ない地点でもあり、少し心配しましたが、近隣の方々に加え、大学やコンソのメンバーも多数訪れていただき午後4時の終了時間を待たずに完売しました。打ち合わせ時点から二人の学生がイベントを盛り上げようと積極的に企画に参画し、当日もほぼ調理のために厨房に入りきりといった頑張りでした。完売に満面の笑みを浮かべ、大きな経験とやりがいを感じましたと言ってくれました。筆者も2回、PFCの教育・研究活動の現状や人工光型植物工場の今後の展開のあり方に関して、青

空ミニ講義を開講し、多くの方々が聞き入っていただくとともに活発な質問もいただき、府大マルシェの青空販売も伴って、PFCとともに人工光型植物工場の大きな宣伝になったものと思います。（文責：増田）



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

標記セミナーの内、今回は島田（株式会社木田屋商店）の「工場野菜を大衆野菜へ」と有井（デリカフーズ株式会社）の「野菜実需者から見た工場野菜生産・販売の着眼点」、パネルディスカッションの概要を報告する。

島田の講演では、まず、工場野菜は単価が高く、品数も限定されおり、業務市場とはなりえていないことを背景に、一般家庭にまで普及させる大衆野菜となることを目標に取り組みられている小浜植物工場グリーンランドが紹介された。食品加工・外食産業などの業務市場で路地栽培レタスと戦うためには、600円/kg前後が目標で、コストパフォーマンスの均衡点は露地レタス200円に工場レタスの歩留まりの良さが200円相当、付加価値が200円相当で、計600円/kgとなると考えていること。この目標の下、第2工場では業務加工向け販売に的を絞り、成長曲線を参考に42日間で250g/株の大株化を達成し、従業員数10～12名と大株化による収穫作業の短縮により人件費の半減、建築面積約800m²、建設費用3.5億円と建物と設備のミニマム化による面積あたりの生産性の改善により減価償却費の半減、LED本数4,350本と高性能LEDの導入による照明電力の削減によりエネルギー費の半減を達成していることが報告された。

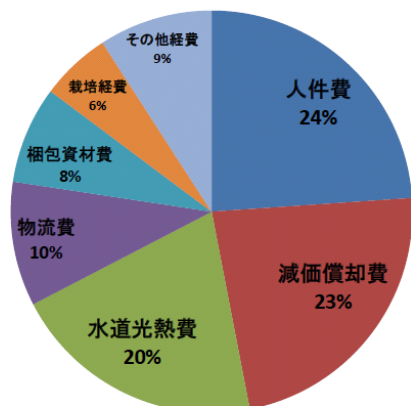
有井の講演では、まずデリカフーズグループの体制の大きな特徴としては、（株）メディカル青果物研究所といっ

た研究機関を持っていることに加え、エフェスロジステック（株）といった新たな物流サービス部門を加えたことであること。主な取扱商品はホール野菜47.8%、カット野菜39.9%、その他12.3%であり、食品産業として新工場等ではHACCP、ISO22000、FSSC22000を取得していること。販売戦略としては食材（産地）提案、加工提案、オペレーション提案といったメニューへのアプローチを行っていることに加え、安全、美味しさ、健康への指向に答えるためにデリカスコアと呼ぶ19の野菜品質評価指標を導入していること。工場野菜に関しては顧客ニーズに合致した野菜の安定生産、高付加価値・高機能野菜の生産、天候異常によるコストアップに対する安定生産を期待するとともに、季節変動に影響を受けない中身成分の安定化も期待していること。今後の工場野菜に関連する展開としては野菜の価値研究や価値創造、実需者や消費者への啓発を通じた野菜消費の拡大、青果物流通プラットフォームの構築等であると報告された。

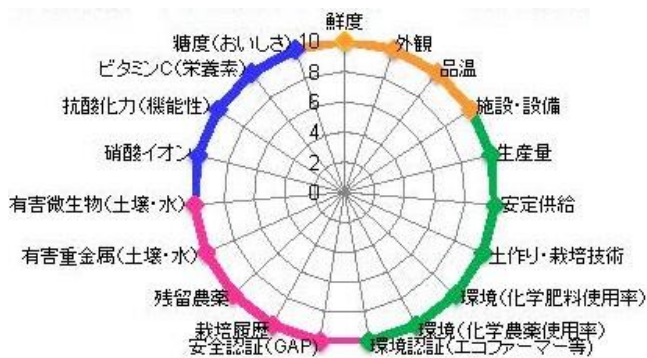
パネルディスカッションでは、最初に講演内容に係る質疑を終えた後、経営上大きな課題となる物流について論議された。その課題解決に向け、デリカフーズは物流会社をグループ内に創設したことや往路では近隣の事業者との連携による積載率の向上、逆便となる復路での積載物の確保が重要であることが確認された。次に、工場レタスに何を期待するのか、あるいは玉レタスの代替となりえるのかといったことが論議され、テクスチャー（表面の質感）が重要となる他、アントシアニン等の機能性物質も重要となるが、葉の原材料化といったことも考えられるといった意見も出された。レタスに代わる品目に関しては、ケールやパクチ、クレソンなども考えられ、栄養価ではパセリが王様であるといった意見も出された。今後の植物工場の展開としては、メガプラント化と多品種少量の直販型の2極化が考えられるが、前者ではエネルギーの低廉化と物流の効率に合わせた施設規模や立地の設定、廃施設のコンバージョンによる初期コストの低減が考えられ、後者では調理の必要性の無いコンビニ向けの商品の開発や育種も求められることも話し合われた。（文責：増田）



コストパフォーマンス均衡点 島田講演資料より



植物工場経費率 島田講演資料より



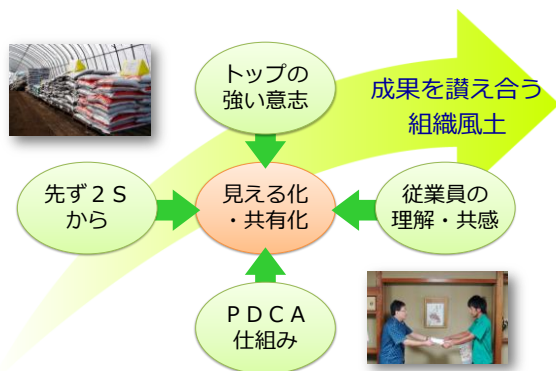
野菜品質評価指標～デリカスコア 有井講演資料より

PFCセミナーIII「先進事例に学ぶ農業における法人経営のコツ」

本年度最後のPFCセミナーIII（2019年3月8日開催）では、「先進事例に学ぶ農業における法人経営のコツ」というタイトルの下、宮城県山元町でイチゴ生産をしている株式会社一苺一笑の佐藤拓実氏と熊本県を中心としてベビーリーフ生産を全国展開されている株式会社果実堂の高瀬貴文氏にご講演いただいた。

株式会社一苺一笑では、現在、合計1.1 haの施設を利用して、イチゴを栽培している。また、昨年には、イチゴの摘み取り園を仙台市内に開設した。2012年の創業後、経営上の様々な課題をこれまで抱えてきた。しかし、1) 環境計測や収穫、選果、出荷作業へのICTの利用、2) GAP取得にともなう運営の改善、3) イチゴを原材料とした麺や酢、ジャムの販売といった六次産業化の取り組み、などにより、それら課題を克服してきた。セミナーでは、1)～3)の取り組みについて、詳細を報告していただいた。

株式会社果実堂の高瀬貴文氏は、2008年より農業に取り組み始め、その後、様々な作物の栽培経験の中からベビーリーフに着目するようになった。現在、株式会社果実堂は、トヨタ自動車株式会社やカゴメ株式会社、三井物産株式会社のような大企業が出資の下、わが国で最も大きなベビーリーフ供給業者となっている。また、ベビーリーフ生産だけではなく、体内成分や品種特性の調査などを実施できる研究所も備え、他企業と連携して施設の低コスト化や栽培の自動化の取り組みも図っている。高瀬氏は、建築分野出



4Sを継続するためのポイント 高瀬氏講演資料より

身という背景があることから、とくに栽培における運営（オペレーション）に着目し、その改善を重点的に取り組んできた。講演の中では、その事例を主に紹介していただいた。

パネルディスカッションでは、佐藤氏、高瀬氏のご講演に対する質疑応答を引き続きおこなった。それとともに、2つの講演の共通点である栽培時の運営改善に関して、講演内容をさらに深めた討論を実施した。活発な質疑応答が行われた結果、法人経営者の本音の部分を引き出すことができたのではないかと考えている。今後、佐藤氏、高瀬氏のような考えを持ち、また、それを実行できる農業経営者が増えていくことを期待したい。（文責：大山）

平成30年度次世代施設園芸地域展開促進事業成果報告会

2019年3月19日に、大阪府立大学中百舌鳥キャンパスサイエンスホール（A12棟）において、平成30年度次世代施設園芸地域展開促進事業成果報告会「次世代施設園芸拠点の運営管理の向上」が開催された。この成果報告会では、農業生産者、農業団体、関連企業、普及・試験研究機関、大学の研究者、学生など90名が参加し、サイエンスホールがほぼ満席となった。テーマとしては類似のものが少ないためであろうか、非常に熱心な聴衆が見うけられた。

基調講演では、株式会社井出トマト農園の井出寿利氏が、「大規模法人経営での販売戦略、人材育成と仕組み作り」というタイトルで、自身が経営している農園での販売戦略について解説した後、運営管理を改善するためのアプリケーションを紹介した。次世代施設園芸の運営管理の向上のセッションの第一部では、専門委員である田口氏は、大規模施設での組織体制の特徴やモチベーション向上のための取り組み手法を解説した。引き続いて大山は、ある2拠点での作業速度の分析結果を紹介し、作業スピードは作業者の習熟度とともに作物の状態にも

影響を受けることを示唆した。さらに、阪下氏は、大規模施設における災害などが発生した際の事業維持計画（Business continuity planning、BCP）の必要性とその手法を解説した。第二部では、委員長の東出氏が情報管理に関する概要を紹介した後、収量予測による生産性向上について解説した。つづいて、林氏は、次世代施設園芸拠点におけるバイオマス、温泉熱、廃棄物発電などエネルギー利用の特徴と化石燃料を低減するための手法について解説した。

ここで紹介されたような取り組みは、次世代施設園芸拠点だけではなく、今後大規模施設を利用した作物生産を開始しようと考えている、または、開始しているが困難に直面している人々にとって、非常に有益な情報であると考えられる。これまで、施設のようなハードウェアばかりに着目される場合が多かったが、この報告会で紹介されたようなソフトウェアがなければ、運営は難しい。ここでは、双方が適切となることではじめて、運営が適切化されることを強調しておきたい。（文責：大山）

株式会社みらくるグリーンの視察報告

堺クリーンセンター余熱有効活用研究会（研究代表：増田昇）のメンバー19名が、2019年2月16日午後、株式会社みらくるグリーンを訪問し、五唐秀昭社長から関連情報や施設・設備を案内いただきました。

株式会社みらくるグリーンは、イノベーション拠点推進事業として経済産業省から補助を受け、最小限の設備投資で栽培設備を整えています。僅か144㎡の設置面積（作付：245㎡）で年間生産量約10t、年間売上1.2億円、従業員20名（正社員4名）を擁する創業14年目のベンチャー企業です。

水耕で栽培しやすいベビーリーフに目をつけ、市場で競争力のある品種を含め多品種生産に取り組み、ルッコラ、スイスチャード、バジル、フリルマスタード、レッドオゼイユなど17種類のハーブを栽培しています。栽培環境は、室温は汎用型の空調機で23～25℃に設定、明期は深夜電力を利用して13時間に設定し、CO₂は作業員の呼吸によるものだけで特に施用していません。

播種から2週間程度で収穫できるようになり、品種により2ヶ月から5ヶ月もの期間、芽掻きによる収穫が可能です。収穫作業は、錆びないセラミック製のはさみを使い1枚1枚手作業で行っています。出荷可能な葉のサイズの把握や切り取る位置など熟練を要します。安定した品質や供給量などから特に外食産業の需要が高く、高付加価値野菜として

量販店やホテルなどに出荷しています。近年、ブランドとして認知されつつあり、安定的に出荷できるようになって来ています。出荷に関しては、多頻度少量の発注による輸送コストが懸念点であると五唐社長はおっしゃっていました。

人工光型植物工場の3大経費の一つである電気代に関しては、電力事業の自由化により月70～80万円から月40～50万円程度へと従来コストの半減化を実現されています。

これまでのハーブ栽培の経験を活かし、事業の拡大を予定されていることに加え、本学で操業している大阪堺植物工場株式会社が計画の第二研究所では、技術協力をいただくこととなっています。（文責：堀岡）



みらくるグリーンホームページより
<https://miraclegreen.jp/>

大阪堺植物工場株式会社の取り組み(その1) 大阪堺植物工場株式会社 工場長 山口淳一 ～大阪府立大学 植物工場(C22棟)における工場運営(生産管理)について～

(1) 生産状況の推移

C22棟における生産の推移は当社が事業継承した2016年10月当初稼働率が約30%（栽培室CDレーンのみ稼働）だったが、2017年12月には稼働率が73%を超え、EFレーン全段およびABレーンの半段が稼働開始した。その後、ABレーンのLED不具合により一部稼働できない箇所があったが、府大山特認准教授の尽力によりLEDメーカーとの共同研究を開始した結果、全面稼働できる環境となった。

レーン名	段数	パネル数	株数 (30株/P)	2016/10 稼働開始時	2018/10
AB	18	72	2,160	×	2,160
CD	18	72	2,160	2,160	2,160
EF	16	64	1,920	×	1,920
合計	52	208	6,240	2,160	6,240

(2) 品種構成

当工場で栽培されるリーフレタスとしては代表的品種であるフリルレタスの雪印種苗（株）製「フリルアイス」と「バタビアレタス」のうち食味の良好な「フレアベル」を主力として栽培している。特に「フレアベル（バタビアレタス）」に関しては当工場において積極的に品種登録に寄与した関係で他工場と比較して品種特性の習得が先行した

経緯もあり今後、栽培拡大を望みたい品種でもある。2品種の栽培比率については年間を通じて一定ではないが出荷先のニーズを加味してフリル：バタビア＝3：2となっている。また今後、この2品種以外に植物工場ではあまり評価の不高くない赤系品種の栽培などに取り組んでいきたいと考える。

(3) オペレーション管理について

栽培室を中心に入庫側（緑化→移植→定植（入庫））を栽培業務チームとし、出庫側（収穫（出庫）→トリミング→包装/検品/出荷/洗浄）を出荷業務チームとして運用を行っている。栽培業務で約6名、出荷業務で約10名が午前中に配置され、作業の進捗に合わせて作業人員も午後以降暫時減少していく。夕方時点では2名前後での片付け作業をもって終了している。最も作業負荷の高い作業はトリミング作業であり、栽培品質がそのまま作業性にも繋がるので常に栽培状況の確認は怠らないよう心掛けている。今後も作業性改善は大きなテーマの一つとなっている。

(4) 品質管理について

GLOBALGAP取得（本年6月見込）を含め品質管理を強化しており、定期的な生菌数の調査・養液の成分分析の実施、食品工場等で汚染の指標となっているATP測定を行い、器具や設備の洗浄基準を定めている。