

＜ 植物工場セミナーin新潟 ＞

当センターでは、毎年、東北地域の産業・技術の振興に資するため、大学等の研究者、政府の政策担当者、先導的な企業の方を招き、内外の新技术や産業政策の動向に関する「産業技術振興講演会」を開催している。

今回は、平成26年2月19日、新潟市において、新潟県及び公益財団法人にいがた産業振興機構の後援により、「植物工場セミナーin新潟～植物工場の実態と今後の市場展望～」をテーマに開催した。



同セミナーは、新潟県が、県工業技術総合研究所に発足した「植物工場研究会」を通じ、農業と工業を融合した新しい技術や産業の展開として植物工場ビジネスの創出に向けた啓発活動に取り組んでいることを踏まえ、企業等が植物工場に関わる設備・生産技術や販路開拓の動向について理解を深め、今後の参入を考える機会とすることをねらいとした。

当日は、企業、大学、行政等から約70名の参加者があり、熱心に聴講していた。

セミナー次第

1. テーマ： 植物工場セミナー～植物工場の実態と今後の市場展望～
2. 日時： 平成26年2月19日（水）13：30～16：30
3. 会場： 新潟市（新潟県工業技術総合研究所 1階講堂）
4. プログラム：

- | | | |
|-----|-------------------------------|--------|
| 講演1 | 「植物工場（太陽光利用型、人工光型）の技術開発と将来展望」 | |
| | 千葉大学大学院園芸学研究科 教授 | 後藤 英司氏 |
| 講演2 | 「低カリウム野菜の開発と販路開拓」 | |
| | 会津富士加工株式会社 代表取締役社長 | 松永 茂氏 |
| 講演3 | 「イオンが求める農産物」 | |
| | イオンリテール株式会社 食品商品企画本部 | |
| | 農産商品部 部長 | 室井 英男氏 |

【 講演要旨 】

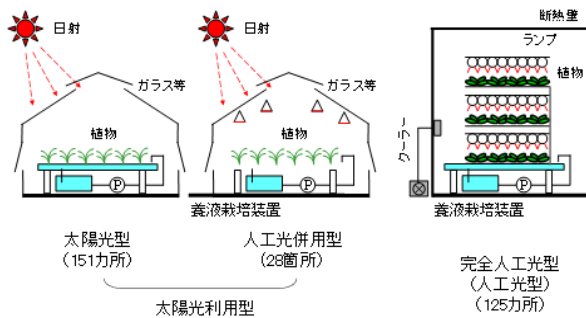
講演 1 「植物工場（太陽光利用型、人工光型）の技術開発と将来展望」 千葉大学大学院園芸学研究科 教授 後藤 英司 氏



植物工場は施設園芸の一つで、光質や光強度、日長、気温、湿度、CO₂ 気 流等の生育環境をより制御できるシステムである。また、植物工場は光源により太陽光型（2013 年 3 月現在 151 ヲ所）、人工光併用型（同 28 ヲ所）、完全人工光型（同 121 ヲ所）の 3 つに分類できる。

太陽光利用型の特徴は、広範な技術による効率的な生産システムで、高圧ナトリウムランプ等の補光により冬季の日射不足を解消して好適な生育環境が作れるほか、天井吊り薬剤散布や栽培ベンチ移動システム等の自動化・機械化の進展、養液栽培への雨水利用や LNG 利用のトリジェネ等の資源を利活用する点にある。

植物工場の種類(光源による分類)



数値は2013年3月現在(平成24年度高度環境制御施設普及・拡大事業(環境整備・人材育成事業)報告書、スーパーホルトプロジェクト協議会)

太陽光利用型の特徴(4) 資源の利活用



雨水の養液栽培への利用



LNG利用のトリジェネ (暖房熱、発電、CO₂施用)

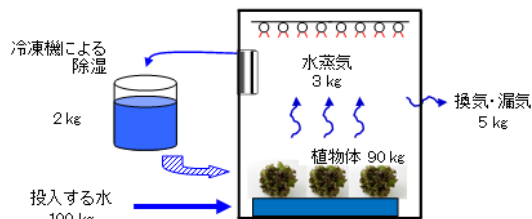
- その他
- ・地中熱交換による冷暖房
 - ・バイオ資材を用いる暖房

一方、完全人工光型の特徴として、立体・多段式栽培を導入し、外部の天候に左右されない周年の計画栽培が可能である。また、閉鎖空間のため害虫が混入せず無農薬栽培ができるほか、水の利用が極めて少なく、植物から蒸散した水蒸気を冷却除湿で回収することで培養液に再利用できる点がある。

次に、技術開発の課題について、太陽光利用型では、温室の複合環境制御システムとして、気候を考慮した技術開発、すなわち東日本・北日本では暖房・補光、西日本・南日本では冷房・遮光・病虫害への配慮が求められる。

人工光型の特徴(2) 高い水利用効率

人工光型



ある期間のレタス栽培室の水収支の例
CO₂収支も同様であり、投入量を推定できる

気候を考慮した技術開発ポイント



一方、完全人工光型では、蛍光灯よりもランニングコストが最大で半減可能なLED照明や二次産業の技術を活用するとともに、植物の環境応答の能力を最大限生かした、特定有用成分（機能性）を高める生育環境制御技術の向上が求められる。

そして、植物工場の建設では、まず機能性野菜や薬用植物など高付加価値な栽培作物と必要な環境条件を決定、栽培環境管理ソフトを作成するとともに、自動化・機械化に必要な技術を精査し、栽培管理ができる人材を養成していくことが必要である。

生産性向上に貢献した二次産業の技術

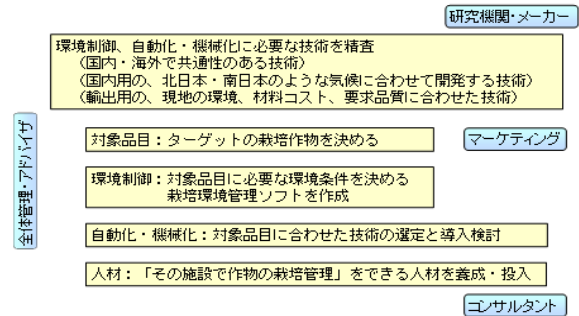
1) 照明



2) 空調(冷凍機)

インバーター式、COP(成績係数)の向上

技術開発と導入(太陽光利用型を中心に)



講演2 「低カリウム野菜の開発と販路開拓」

会津富士加工株式会社 代表取締役社長 松永 茂 氏

会津若松市にある当社はもともと、半導体製造を中心に事業を行ってきたが、業界の低迷と生産の海外移転により仕事が激減した。



業態転換を模索する中、社員の「植物工場野菜の栽培がやりたい」という声を採用し、半導体の組立てに使用していたクリーンルームを有効活用した高度な環境制御が可能な完全人工光型植物工場を整備し、2010年から半導体事業で培った工程・品質管理のノウハウを用いた野菜生産を開始した。

当初は試行錯誤の上、低硝酸レタスを量産化し、市場取引を始めたものの、露地野菜との価格競争に陥ったことから、既存の農業者・市場との競争を避けるため、機能性野菜の生産に取り組み、差別化を図ることとした。その後、低カリウム野菜栽培の研究をしている秋田県立大学小川准教授の指導のもと、2012年にカリウム含有量を一般的なリーフレタスの20%以下に抑えた低カリウムレタスの量産化に成功した。

半導体組立て事業の経験を活かした植物工場

半導体の組立てでも行っていたクリーンルームを有効活用し高度な環境制御ができる独自の植物工場を設け、半導体組立てで蓄積した工程管理・品質管理ノウハウを用い、レタスを栽培しています。

工場外観 エアシャワー 環境測定

クリーンルーム搬入 洗浄・殺菌 トリミング

低カリウムレタスについて

カリウム含有量比較

一般的なリーフレタス (100gあたり)	490mg
標準的な加工用リーフレタス (100gあたり)	270mg
低カリウムレタス (100gあたり)	69mg

一般的なリーフレタスに比べ、約86%減を実現!

試験報告書

項目	測定値	単位	試験機関
カリウム含有量	69	mg/100g	独立行政法人 農研機構 野菜品質検査センター
硝酸含有量	10	mg/100g	独立行政法人 農研機構 野菜品質検査センター
...

カリウム含有量は通常の野菜の20%以下に抑え、硝酸含有量は100gあたり10mg以下という水準での生産を実現しました。

これは、人工透析を受け、カリウム摂取が制限されている腎臓病患者にとって、食事制限の緩和と医療費削減が期待できる。

また、その特長としては、①無農薬かつ異物混入ゼロ、②袋詰めまでを工場内で行うことで生菌数は食品並み、③レタス特有の苦味成分除去によりマイルドな食味と食感の3つが挙げられる。

これにより、冷蔵で2週間程度鮮度保持でき、破棄リスクを減らせるとともに輸出への対応が可能になる。

現在、低カリウムレタスはドクターベジタブルのブランドで、地元や関東を中心としたスーパーや百貨店で1袋450～480円の価格で販売しているほか、病院等に納入している。

今後は、トマトやメロン、イチゴの商品化により、低カリウム野菜・果物のラインナップを増やすとともに海外市場を創出し、福島県、会津若松市を、世界の透析患者が食事を含めた先進的な医療が受けられる場所にしたい。

低カリウムレタスを必要としている人々とは

腎臓病患者の方は腎機能の低下から、カリウムを体外へ排出できなくなり、最悪の場合死に至ります。そこで新しい食事制限をしております。カリウムを多く含む生野菜、果物は野菜であり、それらを食べたいという強いニーズが存在します。

- 定期的な人工透析が必要な透析患者30万人（2012年）
- 慢性腎臓病患者1,330万人（2008年）
- 日本の人口の1割が腎臓病であり、国民の死因の第8位
- 世界では6億人が腎臓病の影響を受けている

ドクターベジタブルの未来

低カリウムレタス等、「食べられない」で「食べられる」に変えることも目指し、ドクターベジタブルのラインナップを強化します。

国内市場、腎臓の悪い方は、全世界にいて、同じように新しい食事制限を推している。低カリウム野菜が輸出できるマーケットを海外でも創出。

福島県、会津若松市で、世界の透析患者が、食事を含めた先進的な医療を受けられる場所にする。

講演2 「イオンが求める農産物」

イオンリテール株式会社 食品商品企画本部

農産商品部 部長 室井 英男 氏

現在、第3次植物工場ブームと言われており、生産方法や技術体系について多くの専門家による議論が行われているが、植物工場の最大の課題は出口戦略というのが、関係者に共通する認識である。

植物工場野菜の消費者の認知度は高まりつつあるものの、魅力を十分に伝えきれていないのが現状である。

また、植物工場ということで、人為的な色が強い作物に対する漠然とした恐怖心があり、人工野菜、遺伝子組み換え商品と同様に位置づけている消費者も多い。



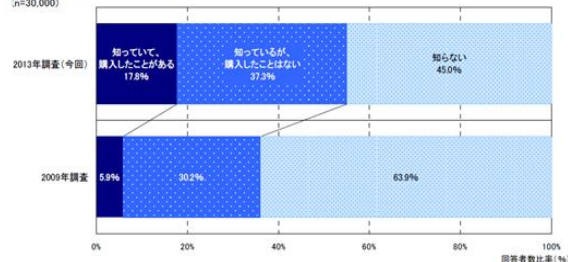
植物工場野菜に関するお客さまの意識

- 「植物工場」と言うことで、人為的な色が強い作物に対する漠然的な恐怖心が日本人のお客さまの中にある
- 人工野菜であり、遺伝子組み換え商品と同様な位置づけにされるお客さまも多い

項目	そう思う
1 安定している（商品・価格）	58.9
2 野菜が汚染されていない・農薬の心配がない	38.4
3 清潔（土を使わないので・・・）	26.0
4 虫食いが少ない	25.7
5 栄養面があるの疑問である	35.8
6 自然からの収穫への違和感	28.1
7 何も変わらない	14.8

お客さまは「植物工場野菜」を知っているのか？

「工場製野菜」を知っていますか。知っている方は購入したことがありますか。
 ※工場製野菜とは、「植物工場（野菜工場）で栽培された野菜」のことを指し、トマト、レタス、カイワレダイコン、モヤシなどがあります。当アンケートではキノコ類は対象に含めておりません。
 ※2009年調査はn=40,000にて実施。
 (n=30,000)

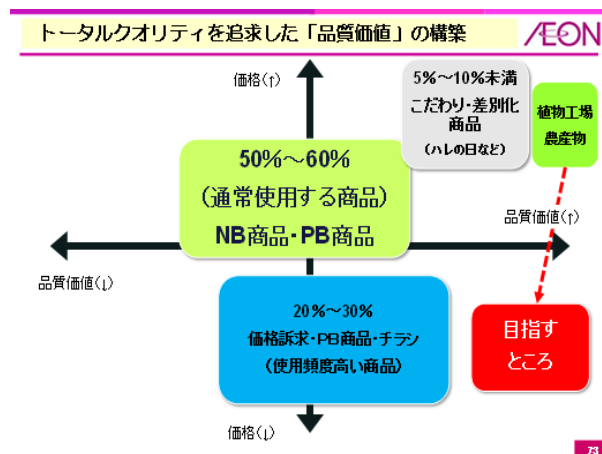
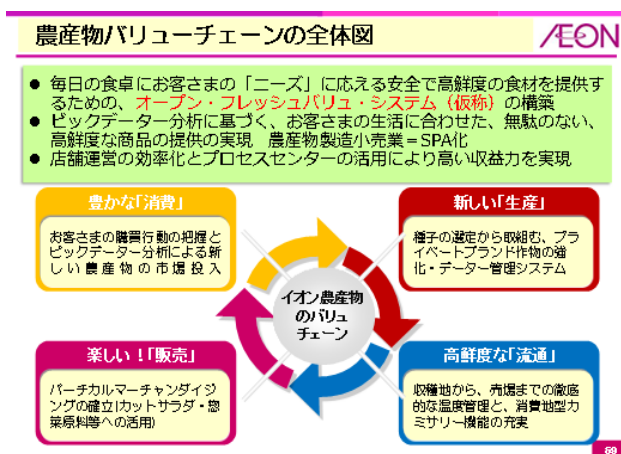


一方、イオンが販売を通じて痛感している農産物の課題には、①お客様が求める農産物との乖離、②品質管理の問題、③危機管理の問題、④責任の自覚の問題、⑤企業・メーカー・生産者倫理の確立の問題、⑥緊急事態対応力の問題、⑦認証体制の不備があり、これら課題克服のための対応が必要となっている。

こうした中で、イオンが求める農産物の方向性は、生産者とお客様の満足を実現するため、トップバリュ作物の強化と一緒に取組み、お客様に安心して買い物しやすい売場を提供するとともに、地域に密着した商品提供が可能な仕組みづくりを模索・実践していくことだと考えている。すなわち、イオン農産物のバリューチェーンの構築である。

そのため、これからは生鮮品の分野においても、価値の高い商品を求めるお客様に対し、価格だけではなく、トータルクオリティを追求していくことが求められる。

植物工場野菜について言えば、安全・安心や高機能、品質に加え、お客様が購入したいと思う価格設定（値ごろ感）がポイントになる。



また、イオンが提供する品質の3つの視点を植物工場に当てはめると、安全、表示、トレサビリティ等の倫理品質をどう構築していくかが重要になる。

その上で、イオンが植物工場野菜を取り扱っていく上で期待する点は、①説明利用機能提案型の商品展開と品目数の拡大、②特定の栄養素を豊富に含んだサプリメント機能野菜—ベジプリ（ベジタブルサプリメント）の提案展開、③販売方法の転換（オムニチャンネルとの融合）である。

イオンが提供する「品質」の3つの視点と対応

● 特に植物工場においては、倫理品質をどう構築していくかが重要

求められる3つの品質		求められる対応
1	官能品質	● 食感 ● 内観、外観 ● 香りなど
2	成分品質	● 栄養成分
3	倫理品質	● 安全について ● 表示 ● トレサビリティ ● 環境 ● 人権

現地の法律・諸制度
JAS法
食品衛生法
健康増進法

国際的規格等への対応
GLOBALGAP
GFSI
FSSC22000
ISOマネジメントシステム
SA8000・MPS・MSC
検証 第三者監査