

【業務報告】

Sci Tech Farm 「LED農園」の開設・フルスケールでのレタス生産開始

渡邊博之

1. はじめに

2012年11月に一部分だけ試験運転していたSci Tech Farm 「LED農園」は、2014年11月に完成し（図1）、フルスケールでの運用を始めた。一部運用の時には、1日のレタス生産株数は600株であったが、現在は1日3200株スケールでフル生産を行っている。

Sci Tech Farm 「LED農園」の開発は、2012年1月に締結された玉川大学と西松建設株式会社との間の産学連携協定にもとづいて進められている。両者の包括的な協力関係をベースとした植物工場の研究開発および事業化プロジェクトである。2014年11月25日には、玉川大学小原学長、西松建設株式会社近藤社長の同席のもと、Sci Tech Farm 「LED農園」で生産されたレタスの初荷式が行われ、他に例を見ないLEDを用いた完全人工光型植物工場の完成と運用開始を祝った（図2）。



図1 Sci Tech Farm 「LED農園」の外観



図2 Sci Tech Farm 「LED農園」の初荷式（2014年11月25日）

Sci Tech Farm 「LED農園」は、次のような特徴を持つ人工光型植物工場である。

2. ダイレクト冷却式ハイパワーLEDの採用

玉川大学の独自技術であるダイレクト冷却式ハイパワーLEDランプユニット（2014年9月特許取得）を実装し、耐久性の強化、照明電力費の削減、植物に必要な波長の光を自由に調光することなどを実現している（図3）。

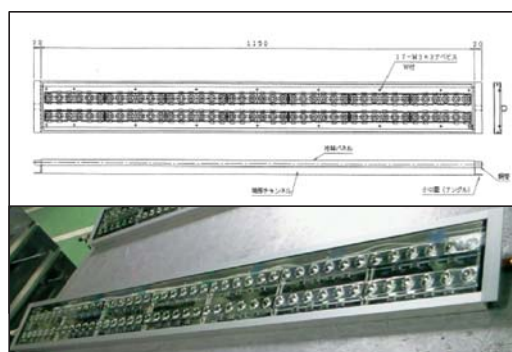


図3 ダイレクト冷却式ハイパワーLEDランプ

3. 多段式水耕栽培システムの採用

土を使わず養分を水に溶かした養液で栽培する「水耕栽培」のシステムを導入した。特徴として養液中の肥料濃度がリアルタイムで数値として表示されるため、安定した生産が可能となる。さらに水耕システム全体を軽量化できる薄膜水耕栽培方式を採用し、12段の多段式栽培システムが可能となった（図4）。

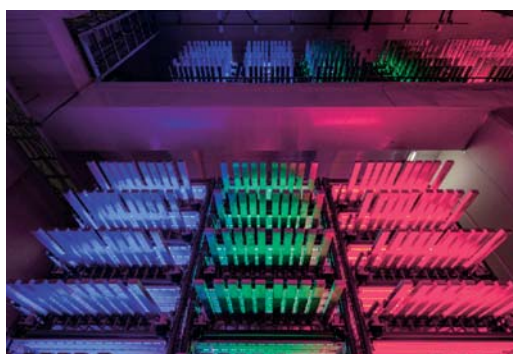


図4 12段式の多段式水耕栽培システム

4. クリーンな栽培環境

栽培室の光条件をはじめ、温度、湿度、炭酸ガス濃度、風速などの全てを制御できる栽培システムであり、これらを厳密に制御することで野菜の高い品質を達成することができる。栽培室内のクリーン度は米国空気清浄度基準でクラス100,000レベルを維持できるフィルターを装備している。そのため、空気中の微粒子および細菌が少なく、栽培している野菜に付着する細菌数を抑えて、清潔な野菜の生産が可能となっている。

5. 自動栽培システム

この栽培室における自動化システムは、大きく次の2つに分けられる。

- ①クレーンを用いた苗の入庫および収穫物の出庫システム（図5）
- ②上記トレイを15日間かけて栽培棚を移動する自動移動システム（図6）

以上の2つを組み込むことにより、Sci Tech Farm「LED農園」は、野菜が移動しながら育てる工業的な野菜生産システムに構築することができた。この自動化システムの導入により、労力の削減、人件費の節約を達成している。

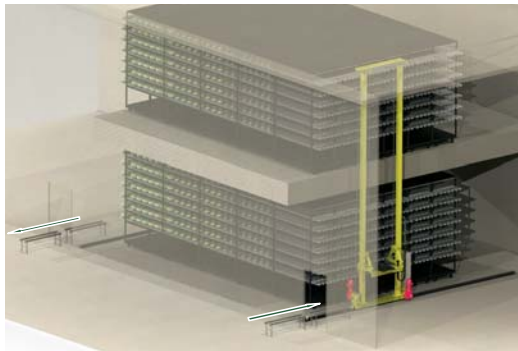


図5 栽培室の自動搬送クレーン



図6 栽培装置から野菜を取り出す収穫システム

6. ICTの導入

Sci Tech Farm「LED農園」には約70台の環境監視センサーがあり、栽培環境を常に監視・モニターしている。環境を自動制御し、野菜に適した環境を維持することにより、高品質野菜の安定生産を可能としている。これらICT技術の導入により、栽培環境の可視化が可能となり、野菜栽培のマニュアル化、システム化につながると考えている。将来的には、クラウドコンピューティングを採用することにより、栽培、生産から流通、販売までを一元管理したサプライチェーンマネジメントシステムの構築を目指している。



図7 「夢菜」ブランドでの商品化



図8 Odakyu OX全26店舗での販売

現在生産されている野菜は、リーフレタス4品種6製品で、すべて玉川学園産の「夢菜」ブランドで流通、販売されている。生産物の大部分は小田急商事株式会社を通して小田急沿線のスーパー「Odakyu OX」の全店全26店舗で売られている。店頭で陳列して3日間での販売率は、常時90-95%程度で推移しており、継続して好調な売れ行きを見せている。

今後は、野菜の高品質化、高付加価値化をめざして、ビタミンなど栄養価の高い野菜、健康や医療効果のある野菜、ベビーリーフやスプラウトへの展開など、収益率の高い野菜生産ビジネスのモデルを構築するとともに、国内だけでなく、海外への展開も見据えて技術開発や商品展開を進め、新しい農業生産のカタチを提案していきたい。

関連文献

- 渡邊博之（2011）玉川大学の植物工場研究の取り組み，農耕と園芸66，25-28
- Watanabe H. (2011) Light-controlled plant cultivation system in Japan-Development of a vegetable factory using LEDs as a light source for plants. *Acta Horticulturae*. 907: 37-44
- Ono E, Usami H, Fuse M, Watanabe H (2011) Operation of a semi-commercial scale plant factory. ASABE paper number 1110534
- Ono E and Watanabe H (2010) Design and construction of a pilot-scale plant-factory with multiple lighting sources. ASABE paper number 1008799
- 渡邊博之（2010）光環境をコントロールした植物工場とLEDの利用について，食品工業53: 89-95