

土耕と水耕を兼ね備えた ハイブリッド水耕栽培装置の 開発と取り出し装置開発に よる生産ラインの不良率低減

東北資材工業株式会社

代表者名 代表取締役社長 藤原則夫
 設立 1966年8月
 所在地 〒028-3101 岩手県花巻市石鳥谷町好地 12-28-1
 TEL: 0198-46-2811 FAX: 0198-46-2812
 URL: http://tohoku-shizai.ftw.jp/
 E-mail: info@tohoku-shizai.co.jp
 資本金 1億円
 従業員数 140名
 事業内容 発泡スチロール製品（魚箱、りんご箱、ブロックなど）、断熱用建築資材の製造・販売

経緯

既存の水耕栽培装置に改良を加え、新しい構造の栽培装置の開発に着手。利便性、環境面を考慮し、これまでにない水耕栽培装置の商品化を目指す。

実施内容

二段式の発泡スチロール製プラントを製作。上段に給水シートを敷いた育苗ポットをセットし、下段には水耕養液を入れる。植物の毛細管現象によって養液が育苗ポット内の培養土へ供給され、植物の発育を促す新たな構造とした。

成果

土耕・水耕それぞれのメリットを併せた結果、長期間水やりが不要になり、温度管理も発泡スチロールの断熱性により手間がかからない構造となった。養液循環ポンプ、配管等も必要ないため、無電源・無動力で栽培が可能となった。過酷な環境下でも栽培が可能であることから海外への販売が見込まれる。

1. 実施した経緯

当社は、昭和41年の創業以来、発泡スチロール製品のバイオニアとして実績を積み重ねてきた。断熱性、耐水性、重量、経済性に優れた発泡スチロールは、肉や魚、果物など生鮮食品、家電製品や精密機械などの梱包材に多用されている。近年では住宅建築の断熱材、土木における軟弱地盤の改良など、その可能性はさらに拡がりをみせている。時代のニーズに柔軟に 대응することを強みとしている当社は、発泡スチロールのさらなる可能性を模索し、商品開発に力を注いできた。

そのひとつが水耕栽培装置「ファームボックス」である。ウレタンスポンジに種を植え、栽培槽にセット。養液をポンプで循環させ植物に供給、葉もの野菜やハーブなどを育てる仕組みである。断熱性に優れた発泡スチロールを栽培槽と養液槽に使用しているため、水温の変化が少なく、水温管理に手間がかからない点も特徴である。さらに、太陽光が届かない環境下でも、植物育成用のLED照明を使用することにより光合成を促進させ、安定した収量を確保できる。この水耕栽培装置「ファームボックス」は商標登録され、既に商品化されており、当社のホームページや代理店を通して購入可能である。

「ファームボックス」で栽培する面積を増加させる改良を進めていた平成23年3月、東日本大震災が発生。この地震による津波は、漁業関係者、水産加工業者に大きな損害を与え、当社が主力としている発泡スチロール製の魚箱の受注量は大きく落ち込んだ。このため、既存のファームボックスに改良を加えた、

新たなファームボックスの開発を目指すこととした。

2. 実施した内容

既存の水耕栽培に特化した「ファームボックス」は、養液を電動式のポンプで循環させることや植物育成用のLED照明で発育を促す構造となっており、配管や電力を必要とする仕様であった。東日本大震災により電力不足が社会問題となっていたことも後押しとなり、電力を使用しない構造の新たなファームボックスの開発を進めた。

開発マネージャーである、沢口哲也工場長が着目したのは、植物の「毛細管現象」であった。毛細管現象とは、植物が根から水や栄養素を植物全体に運ぶ、自然の力として存在する現象であり、繊維と繊維の隙間のような細い空間を、重力等に左右されることなく液体が浸透していくメカニズムを持っている。

水耕栽培では電力により、循環ポンプを作動させ、配管を通して植物に養液を送るが、水を土に変えることにより、無電源、無動力で毛細管現象を実現できると考えた。ここで試験的に吸水性に優れたセーム製の給水シートを育苗ポットに敷き、培養土を入れ、種を蒔いて観察した。一見、原始的な構造であるが、養液の効率的な供給が実現することが判明した。試行錯誤の末に水耕栽培と土耕栽培のそれぞれが持っている良い特徴を組み合わせたハイブリッド水耕装置「プラントファクトリー」と「ファームボックスキューブ」が誕生した。

当社では、本事業によりハイブリッド水耕栽培装置の開発と



ハイブリッド水耕栽培装置「プラントファクトリー」と「ファームボックスキューブ」。



吸水シートを通して溶液を供給。植物の「毛細管現象」を利用し、植物の生育を促す。



循環ポンプや配管、電力を必要とする水耕栽培専用の「ファームボックス」。



発泡スチロールをバキュームで吸引し、傷つかなないように搬送する取り出し装置。



今後も改良を重ね、高い品質を維持していきたいと語る製に携わる沢口哲也工場長。海外造部品質管理課佐藤雅文課長。も視野に入れ営業を強化。

ともに、発泡スチロール製品の取り出し装置の開発も行った。

金型により成型された発泡スチロールは、金型から押し出され、数メートル下の衝撃吸収用のマット上に落下する構造となっている。既存の発泡スチロール製品には落下による影響は見られなかったが、水耕栽培装置として開発した発泡スチロールは、発泡倍率が低く硬いため、落下の際にマット上で製品に傷が発生することが多くあり、歩留まりが悪かった。これを解決するため、当社では金型から発泡スチロールが離型されると同時にバキュームパッドで吸着する方法により、コンベアまで搬送する装置を開発した。

3. 取り組みの成果

「プラントファクトリー」は当初、葉もの野菜の栽培に主眼を置いて開発を進めたが、水耕栽培と土耕栽培の掛け合わせにより、様々な植物の栽培に対応できることがわかった。このため、農業従事者のみならず、家庭菜園やガーデニング等を趣味とする、一般の消費者向けに小型の水耕栽培装置の開発に着手した。栽培槽と養液槽は立方体（キューブ）のデザインとし、培養土や水位計は当初より付け加えるなど利便性を重視した。こうして小型ハイブリッド水耕栽培装置は「ファームボックスキューブ」として完成、商標登録を済ませた。この装置はインターネットを通じ販売予定である。また、この装置の構造は国内特許は出願済みで、現在、国際特許を出願中である。

当初の開発は、従来型の「ファームボックス」の栽培面積を

増加させる目的で改良を進め実験を行った。種を植え付ける栽培パネルの穴の数を増加させることなく、栽培装置を帯状の連続する溝型にすることにより、植物の大きさや生育状況に応じて、栽培面積を自在に調整できることがわかった。この実験結果は、「プラントファクトリー」の形状に取り入れられている。

また、発泡スチロールの持つ優れた断熱性、耐水性は、温度管理の作業も軽減することができた。加えて、開発した発泡スチロール成形品の取り出し装置は、水耕栽培装置の離型時の傷の発生はなく、不良品が無くなったことは大きな成果であった。

4. 今後の取り組み

養液循環ポンプ、配管、電源を一切必要としないハイブリッド水耕栽培装置「プラントファクトリー」は、日本国内をはじめ、海外の砂漠地帯や寒冷な地域に有効な装置と考えている。

この装置の販売代理店では今後、海外への販売を見込んでおり現在、中東で販売強化を図っている。

小型ハイブリッド水耕栽培装置「ファームボックスキューブ」は、一般家庭、ホテル、学校、公共施設、会社のフロント、レストランなどへの販売を見込んでいる。

過酷な環境下で植物を育てることが可能である「プラントファクトリー」、及び「ファームボックスキューブ」は、植物が持つ力を最大限に引き出す画期的な商品として、農業に新たな光をもたらすこととなる。