

2025/3/26 (水)
易しい科学の話

植物工場とは？そのメリット・デメリットについて解説 |
minorasu(ミノラス) - 農業経営の課題を解決するメディア

植物工場とは？

• 吉岡 芳夫



植物工場とは、屋内の人工的な環境で細部をコントロールしながら作物を量産する施設のこと。農薬散布にかかる作業量・費用などが大幅に削減でき、人件費も抑えられる、といった大きなメリットが期待されています。ただし、高額な初期投資が必要になるため、想定されるデメリットもあります。

完全制御型の植物工場

- 外部と切り離された閉鎖的空間において、完全に制御された環境、すなわち人工的光源、各種空調設備、養液培養による生産を行う植物工場のことをいう。
- 日産株数により大型からミニまで、さまざまな規模のシステムが開発されている。大型と呼ばれるものは、通常レタス換算で日産1000株以上のもので、中型は日産数百株が目安になる。
- 小型植物工場の多くはレストランなどに設置されて「店産店消」を実現している。
- ミニ植物工場は専ら展示用あるいは家庭用である。



住所	茨城県那珂市
建築面積	4,934.8m ²
主要生産品目	フリルレタス、グリーンリーフレタス
生産量	2,360kg/日 ※フリルレタス100%生産時
稼働時期	2022年7月

- 大和ハウス工業と三協立山の協業により、事業者様の事業規模・ご要望に合わせた建築・設備～栽培システムの最適な植物工場のプランニングを実施。
- 業務加工用向けの大株（フリルレタス200g/株）生産を最短35日間で実現する高効率な植物工場。

採算がとれない植物工場の要因と三協立山での解決策

要因1

栽培に不十分な設備で
収益性が低い

解決策1

業界トップの栽培設備の導入

高性能設備

高収量栽培システム

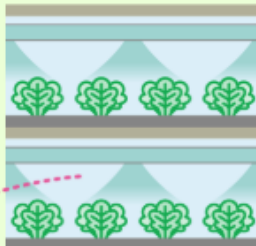


栽培技術を重ね、より高収量に
栽培できるシステムを構築

技術開発力

- 水と光と温湿度に加えて、
送風の最適コントロール
- 効率的に大きく育つ

均一量の風が
あたるよう設計、
温度も一定に



要因2

未経験者による
工場運営

解決策2

栽培指導・指導後のサポート

工場運営のプロによる指導

工場管理

衛生管理

栽培技術

安心の栽培指導

- 弊社工場での栽培指導
- 立ち上げ時の現地指導
- 立ち上げ後も都度サポート



2013年からの栽培実証で
得た技術をしっかりと伝える

要因3

安定的な販路が
確保できない

解決策3

事業計画書立案及び販路支援

事業コンサルティング

事業計画立案のお手伝い

● 販路の紹介



遊休施設を活用して
植物工場の導入を図
るメーカー

植物工場の野菜を使
いたい地元スーパー
や病院、ホテルなど

- 最適設備プラン計画と
収支計算シミュレーション

食品加工業への内製化のご提案

- 食品加工工場の実態調査
- 調査結果に基づくコスト改善提案

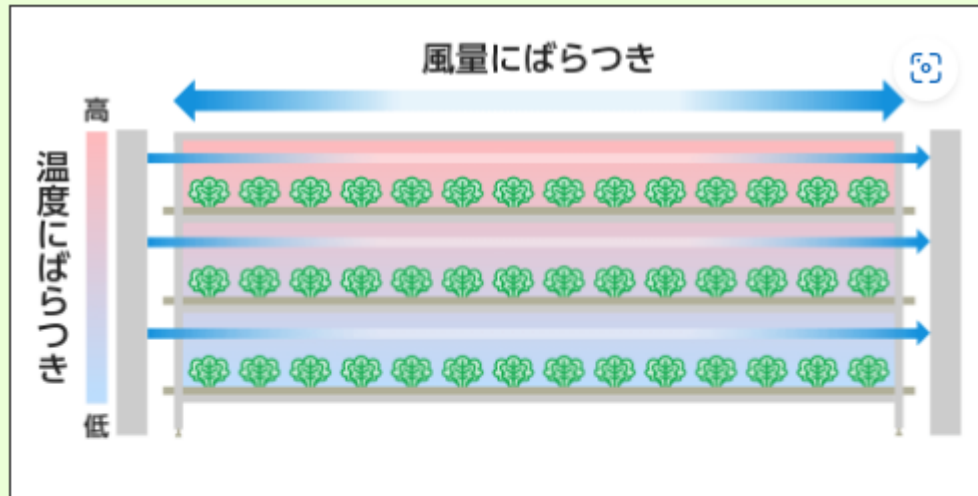


独自開発の送風システム～栽培環境を整える～

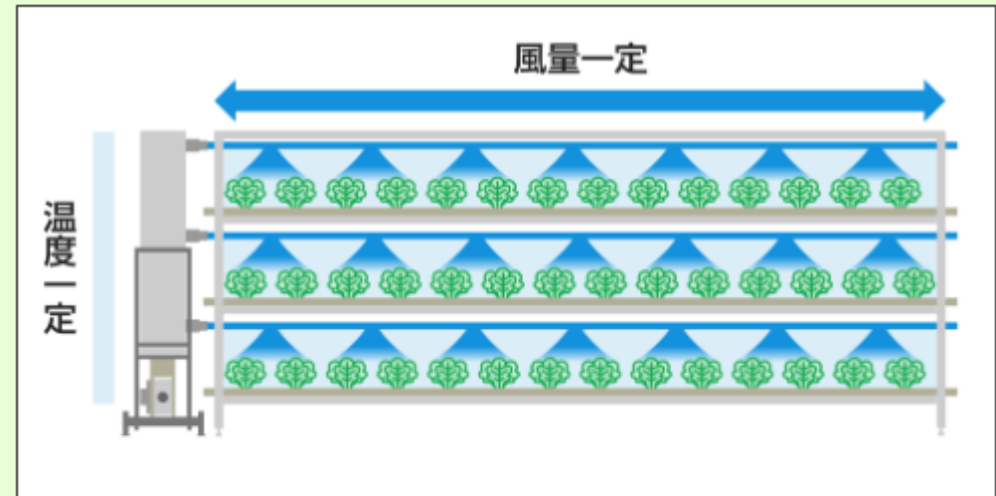
従来型送風システムと独自開発送風システムとの違い

従来型送風システムでは風量・温度にばらつきがみられましたが、三協立山植物工場システムは、すべての野菜に均一量の適切な風があたるように設計されており、栽培位置を問わず、同じ品質の野菜を栽培することができます。

従来型送風システム



独自開発送風システム



特許取得（特許番号：7161321）

均一量の風がすべての野菜にあたるよう設計された、独自開発の送風システムです。

利点

- **安定供給**

- 気象変動の影響を受けることがなく、病原菌や害虫の被害にあうこともないため、凶作がなく、一定の量、形や味、栄養素などの品質、そして安定した価格での供給が可能である。

- **高い安全性**

- 病原菌や害虫の侵入がないため、それらを予防・駆除するための農薬の散布も不要であり、無農薬栽培による安全な生産が可能となる。加えて細菌数が少なく、土等の付着もないため、洗浄せずに、あるいは簡易な洗浄のみで食べることができ、手間や水道費を削減することもできる。
- 植物工場産のレタスは、コンビニエンス・ストアなどで販売されているサンドウィッチに、サンチュは高級焼肉店の手巻き用野菜として定着している。

欠点

- 高額な費用

- 各種設備をそろえるため、高額な設備投資が必要である。
- 植物の育成のための適温の維持のための空調費、などの多くの維持費用などがかかる。
- 一般的な植物工場の運営費では、電力費が全経費の1/3、設備償却費用が1/3となっており、植物工場の60%から75%が赤字となっているという。オムロン、ユニクロ撤退している。
- 近年は植物の育成に特化した高演色LEDが導入され、熱と光熱費の問題は大幅に改善されている。

- 少ない栽培品目

- 高額な生産費用により採算の合う栽培品目は限られ、養液栽培が可能な品種の中でも商品として生産されているものは、リーフレタスなどの葉菜類や一部のハーブ類のみである

歴史

- 1957年にスプラウトの一貫生産を行ったデンマークのクリステンセン農場が植物工場の起源。 北欧では季節によって日照時間が非常に短くなるため、補光型の植物生産が以前から行われており、これを基礎として、オランダ等の欧州各地で高度な園芸技術が発展してきた歴史がある。
- 日本では、昭和49年に日立製作所中央研究所で、レタスの一種であるサラダ菜を実験資料に選び、工場生産に必要と思われる環境条件と成長の関係について定量的で精密な成長データを蓄積した。こうして工場生産の原理である大量生産と規格化が実証された。

世界的和食ブームで注目の”ワサビ” コンテナで栽培し環境制御することで生育スピードが3～4倍に！ (2024年3月10日)



コンテナ型水耕栽培方式の中規模ワサビ工場の実証試験
を始動 | 2024年ニュースリリース | NX商事



金沢工業大学扇ヶ丘キャンパス内に設置した大型(40フィートハイキューブタイプ)のコンテナ利用による水耕栽培方式の完全閉鎖系ワサビ工場

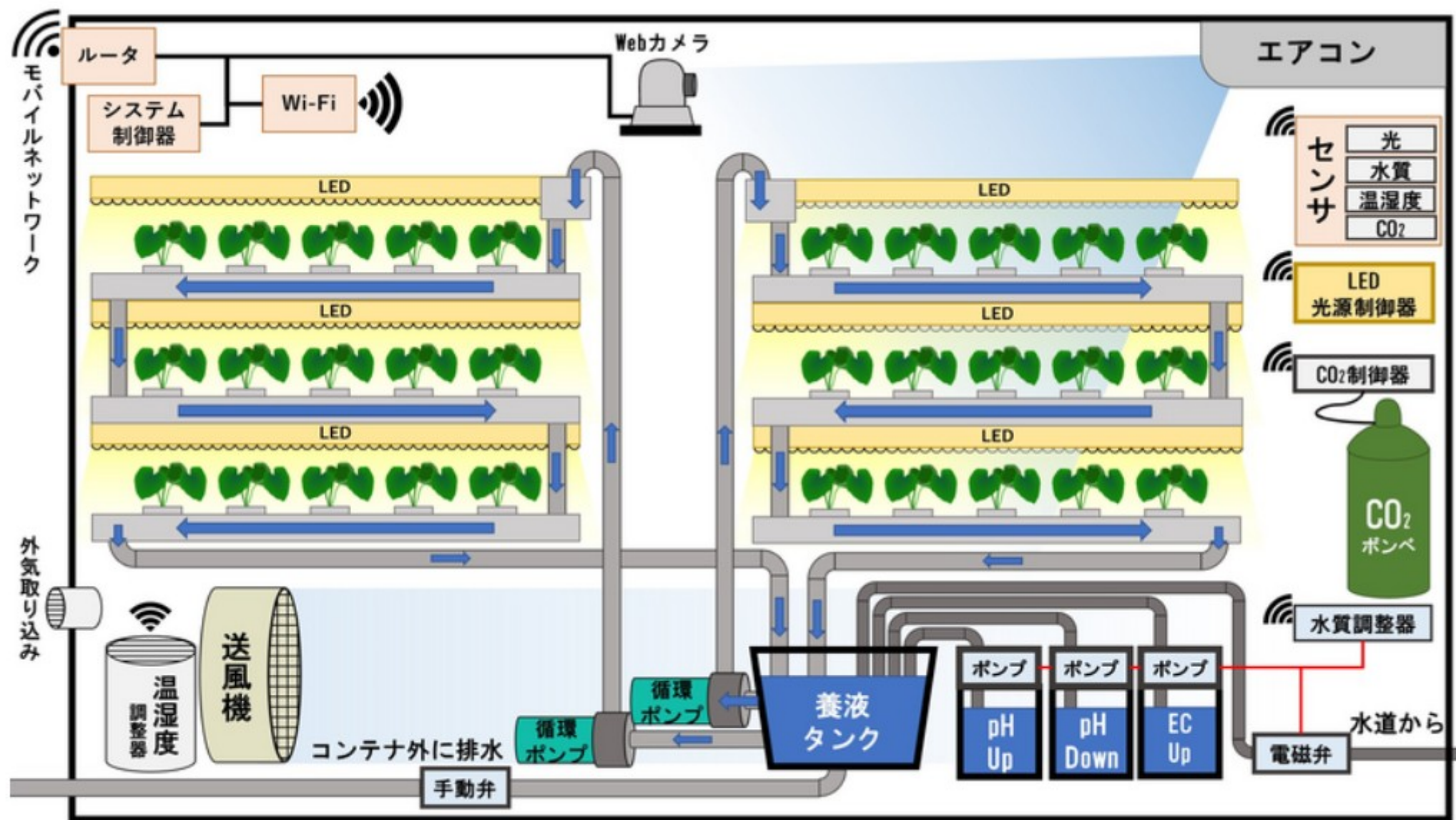
本実証は、金沢工業大学工学部電気電子工学科 平間淳司研究室が有する（＊）Speaking Plant Approach（以下SPA）技術によるワサビの水耕栽培の研究開発と、当社の持つ特殊コンテナ製造技術を融合させたものになります。

日本固有種であるワサビは、世界的な和食ブームの到来と医療への用途転用等で、昨今注目を浴びておりますが、一方で育成に要する時間が長く、冷涼な気候や豊富な水が必要であることから栽培地域も限定されるため、生産量が限られており、従来は人工栽培が困難とされてきました。

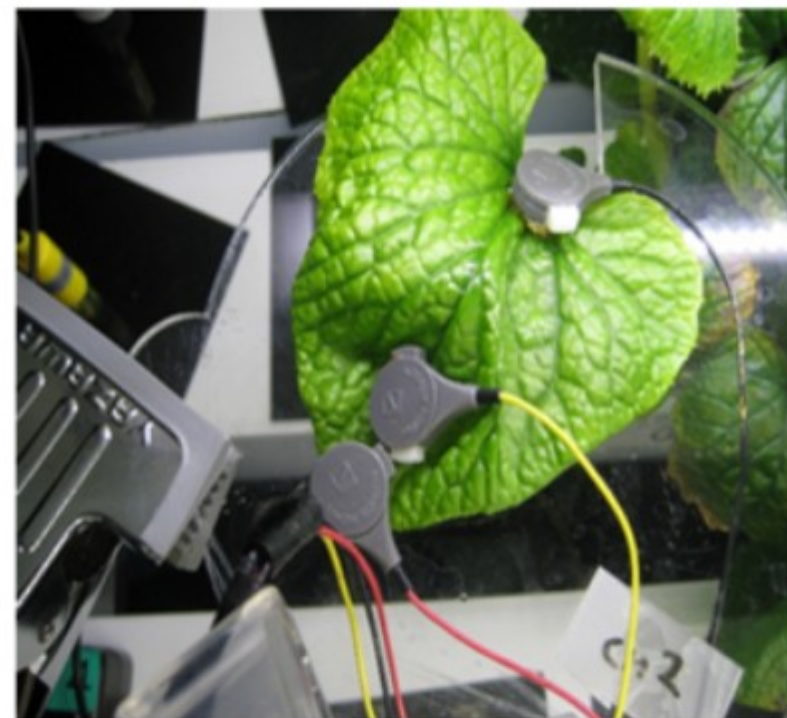
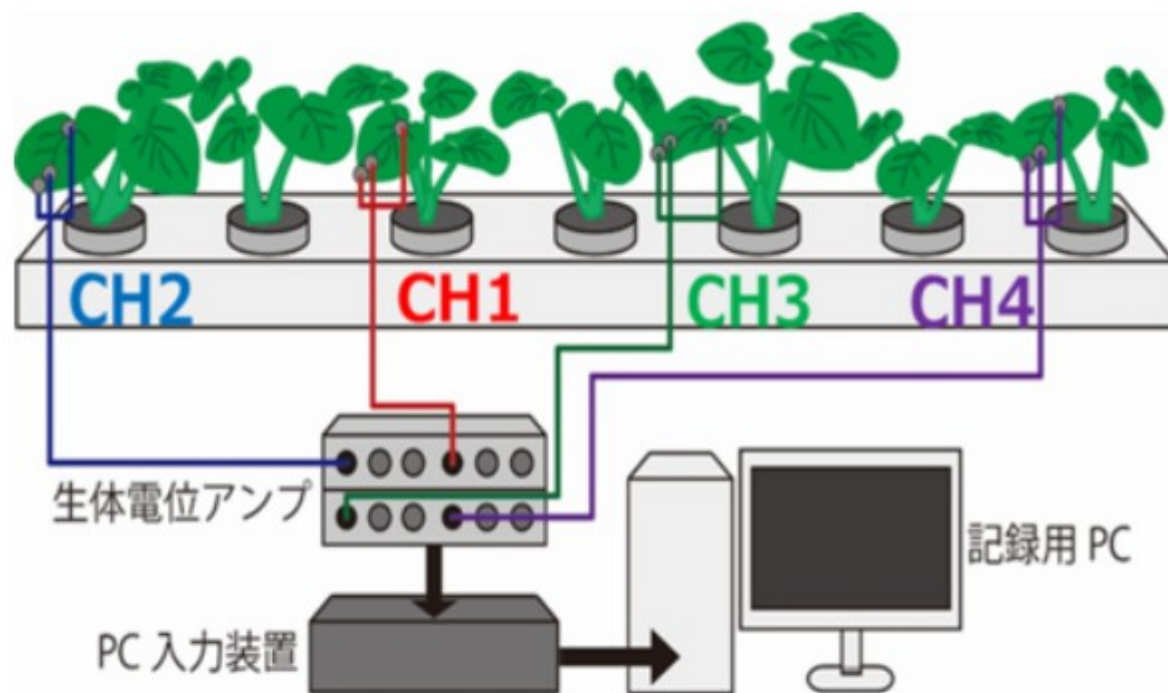


コンテナ内部の栽培棚で育っているワサビの様子(苗を定植後、約3ヶ月)

今回の実証では、当社で製造・納入した空調機付特殊コンテナでの高精度温度コントロールでワサビの育成に最適な環境を人工的に構築し、コンテナ内での育成状況を日々モニタリングして、最適条件下で栽培することで、安定した品質や、短期間での育成を目論みます。当社は、本実証を通じてライフサポート領域におけるロジスティクス新事業創出に挑戦してまいります。



IoT・ICT活用による完全自動制御型の栽培システムの概要



測定中の様子2

ワサビ葉に電極を貼付け微弱な電圧(葉面電位)を測定中の様子。この電圧変動から「ワサビの声」を聞き入れ栽培環境制御に生かす試みをする

葉面電位は、人間に例えるならば、「脳波」「心電図」の様に生体から誘発する微弱な生体電位に相当するもので、クラウド(IoT)管理された至適環境制御に加えて、葉面電位変動特性から「ワサビの健康診断」も同時進行させることで、「ワサビからの悲鳴」を検知した際は、生育環境制御パラメータを一時的に変更させて生育状態の経過観察に基づき健康状態に戻すことが可能です。

平間研究室ではこれまでのキャンパス内設置された小規模ワサビ工場で実証実験を行い、地元の在来種のワサビの芋(ワサビ可食部分)では、**ワサビ田での露地栽培に比べて約3～4倍の生育速度促進を実現しています。**