



植物工場運営 超入門

Shohei Imamura

PFBoost

目次

はじめに

1章 植物工場の将来性と展望

- ・ 植物工場の「今」を知る
- ・ なぜ、植物工場は赤字になってしまうのか？
- ・ 稼いでいる植物工場のリアル
- ・ 植物工場：露地栽培や施設園芸との決定的な違いとは？
- ・ 植物工場管理者の役割と責任：現場の司令塔

2章 栽培管理の基礎知識

- ・ 植物工場に最適な作物選びのポイントは？
- ・ LED照明の活用
- ・ 光
- ・ 水耕栽培システム
- ・ 温度管理
- ・ 湿度管理
- ・ CO₂の利用
- ・ 空調と風の管理
- ・ 肥料の扱い
- ・ 養液管理
- ・ チップバーン
- ・ 徒長

3章 現場管理の実践

- ・ 生産計画の立案
- ・ 播種
- ・ 育苗
- ・ 移植&定植
- ・ 収穫&トリミング
- ・ 収穫後の作業

- ・ 従業員の管理と教育
- ・ 衛生管理の徹底
- ・ データ分析

おわりに

はじめに

本書を手にとったあなたは、植物工場という新しい農業の形に可能性を感じ、そこで活躍したいという情熱をお持ちでしょう。

もしかしたら、

- ・「植物工場に興味はあるけど、どんな仕事をするのかイメージが湧かない」
- ・「管理者として必要なノウハウを短時間で学びたい」
- ・「経験が浅くても、自信を持って現場で活躍できるようになりたい」

こう思っていないですか？

しかし、実践的なノウハウを学ぶ機会って意外とないですよ。

特に異業種から新規参入すると、そう感じると思います。

大手企業がうまく栽培できず数年で撤退するケースの背景にも、この問題があるのではないのでしょうか。現場スタッフが「使えるノウハウ」を簡単に入手できれば、現場力は着実に高まります。

知ればすぐに「稼げる植物工場」になる。

本書は、初心者にとって「最初に学ぶ知識だけ」を厳選して解説したものです。

ただ、植物工場に必要な知識は多岐にわたるため、初心者がいきなり全ての情報に接しても処理できません。最初につまづくと、それ以降の学習意欲も落ちてしまうでしょう。

そこで本書では読みやすさと効率を追求し、「3時間で植物工場の基本がわかる」をテーマに、情報を整理しました。簡単に言うと「広く浅く」ですね。

初心者向けであるぶん、熟練者向けの情報は少ないです。

私は本書の他にも、サイト内のコンテンツを通して、さらに「収益性」に特化したノウハウも提供しています。

もしあなたが、「稼げる工場」を作りたいと思うなら、ぜひ私のサイトを訪れてください。

- ・ 現場管理で使える無料テンプレート
- ・ シンプルで使いやすい施肥設計ツール
- ・ 収益性に特化したコンテンツ

こんな感じで色々をご用意しています。

<https://pfboost.com/ja/>

ちなみに本書の想定読者は、植物工場に飛び込んだばかりの方です。

そのため、植物工場業界に新たに参加した方に「とりあえずこれ読んで」と渡す入門資料としてお使いいただくことを歓迎いたします。

本書のコピーや再配布は自由に行ってください。ただし、著作権は放棄しておりませんので、内容の改変などはご遠慮ください。



著者：今村翔平

植物工場で本当に大切なことは、最新設備より「人の力」です。

2011年から植物工場業界に飛び込み、現場作業員、サポートチームマネージャーとして、大小10箇所以上の植物工場の立ち上げや運営に携わる。延べ600名以上のスタッフ教育に従事。

その経験から、植物工場の収益を左右するのは、最新鋭の設備やシステムではなく、それを扱う「人」のスキル、知識であると確信。現場で培った実践的なノウハウを武器に、現在は独立。植物工場に対し、収益性改善のためのコンサルティングやサポート業務、コンテンツの提供などを行う。

特に、初心者でも理解しやすい指導と、現場ですぐに使える実践的なノウハウに定評があり、多くの企業から支持を集めている。

1章 植物工場の将来性と展望

植物工場の「今」を知る

私が植物工場の業界に飛び込んだのは2011年のことです。

当時は「植物工場ブーム」とも言える時期で、大手企業が次々に参入し、新しい工場が各地に建設されていました。メディアでも「未来の農業」として頻繁に取り上げられ、業界全体が活気に溢れていたのを覚えています。

しかし、その後の展開は期待通りとはいきませんでした。

資金力やブランド力を持った大手企業でさえ、数年で撤退するケースが相次ぎました。最新鋭の設備を入れれば成功するかというと、そうではなかったのです。最近では新たな工場建設もかなり減っています。

変わったこと、変わらないこと

一方で、この10年以上の間に確実に変わったこともあります。

LED照明の性能は大きく向上し、私が現場に入った頃にはまだ蛍光灯を使っている工場もありました。栽培のデータ管理やシステムの効率化も進んでいます。技術面での進歩は着実にあります。

しかし、変わらないこともあります。

むしろ10年以上この業界にいて強く感じるのは、植物工場の収益性を左右するのは、設備やシステムではなく、それを動かす「人」だということです。最新のIoTセンサーの横で、スタッフが手作業で葉の状態をチェックしている。AIの環境制御の横で、ベテランの「勘」が活かしている。植物工場とは、そういう場所です。

それでも、植物工場には可能性がある

楽観視できる状況ではないと、正直に思います。

しかし、厳しい環境の中でも収益を上げている工場は確かに存在します。そして、そういった工場に共通しているのは、「現場の動かし方」を知っていることです。

設備の良し悪しではなく、現場のスタッフがどれだけ栽培を理解し、日々の判断を積み重ねられるか。私はこれまで、ほんの小さな改善がきっかけで大きく変わった工場を何度も見て

きました。

植物工場が天候に左右されない安定生産を実現できること、限られた土地でも高い生産性を出せること、農薬の使用を大幅に減らせること。これらの本質的な強みは、世界のどの地域においても価値があるものです。

問題は、その強みを活かしてきていない工場が多いということ。

本書では、まずその「活かし方」の土台となる基礎知識を、全体像として伝えていきます。

なぜ、植物工場は赤字になってしまうのか？

植物工場には可能性があるかと述べました。しかし、現実として多くの工場が厳しい経営を強いられているのも事実です。

- ・ 「設備投資にお金がかかりすぎた…」
- ・ 「思うように野菜が育たない…」
- ・ 「作ったはいいけど、売れない…」

こんな悩みを抱え、頭を悩ませている方が多いのも事実です。

では、なぜ多くの植物工場が赤字に苦しむのでしょうか？

データが語る厳しい現実

植物工場の収益問題は、日本に限った話ではありません。世界各地で同様の課題が報告されています。

ここでは、植物工場の先行市場である日本の調査データを参考に見ていきます。日本は2010年前後から多くの企業が植物工場に参入し、成功と失敗の両方を経験してきました。その教訓は、これから植物工場に取り組むどの地域にも当てはまります。

一般社団法人日本施設園芸協会の調査では、事業者を面積あたりの収量で分類すると、収量の多い事業者ほど黒字の割合が高いという明確な傾向が出ています。

- ・ 太陽光型・収量多：黒字46%、赤字31%
- ・ 太陽光型・収量少：黒字25%、赤字58%
- ・ 人工光型・収量多：黒字27%、赤字27%
- ・ 人工光型・収量少：黒字6%、赤字83%

特に注目すべきは、人工光型で収量が少ない事業者の赤字率が83%に達している点です。同じ面積からどれだけ多くの野菜を生産できるかが、収益を大きく左右します。

コスト構造

同じ調査から、コスト構造も見てみます。

- ・ 太陽光型：人件費34～37%、減価償却費10～11%、水道光熱費12～16%、資材費15～16%
- ・ 人工光型：人件費29～34%、減価償却費14～17%、水道光熱費29～31%、資材費7～9%

どちらの栽培形態でも、人件費がコスト全体の最大の割合を占めています。これは植物工場に限らず、世界中の農業が共通して抱える課題です。

人工光型では水道光熱費の割合が約30%と、太陽光型の約2倍に達します。閉鎖空間で温度や湿度を一定に保つための空調コストも無視できません。

私の経験上、水道光熱費の削減には限界があって、これらは作物にとって餌みたいなもの。餌を減らせば作物の収量も落ちてしまいます。

赤字に陥る原因

植物工場が赤字に陥る原因はコストだけではありません。

世界中の植物工場で共通して見られる原因として、下記が考えられます。

栽培技術の不足

- ・ 環境制御の失敗：温度、湿度、光、二酸化炭素濃度などの環境要因を適切に制御できず、生育不良や病気の発生を招いてしまう。
- ・ 養液管理のミス：水耕栽培における養液の濃度や成分管理を適切に行えず、生育不良や品質低下につながってしまう。
- ・ 衛生管理の不徹底：病害虫の発生を予防できず、甚大な被害を受けてしまう。

販売戦略の誤り

- ・ 販路開拓の不足：安定した販売先を見つけられず、販売に苦戦してしまう。
- ・ 価格競争に巻き込まれる：低価格な露地栽培の野菜との価格競争に巻き込まれ、十分な利益を確保できない。
- ・ 需要と供給のミスマッチ：市場の需要を正確に把握せず、売れ残りが発生してしまう。

初期投資やランニングコストの圧迫

- ・ 設備投資の失敗：必要以上の設備を導入してしまい、初期費用がかさんでしまう。
- ・ 資金調達の不足：多くの国や地域で植物工場向けの補助金や助成制度が整備されていますが、それらを十分に活用できていないケースが少なくありません。

人材不足

- ・ 専門知識や技術を持つ人材の確保難航：植物工場の運営には、専門的な知識や技術を持った人材が必要不可欠ですが、経験豊富な人材の確保は容易ではありません。
- ・ 人材育成の不足：従業員教育が不十分なため、技術や知識が身につかず、生産性や品質が向上しない。

これらの要因が複雑に絡み合い、植物工場の赤字経営を招いてしまうのです。

「じゃあ、どうすればいいの？」

と不安に思った方もいるかもしれません。

大丈夫、解決策はあります。

稼いでいる植物工場のリアル

ここまで読んできて、「植物工場って本当に儲かるの？」と思った方もいるでしょう。

厳しい現実を見てきましたが、その中でも収益を上げている工場は確かに存在します。

では、赤字の工場と稼いでいる工場の違いは何なのでしょう。

規模は万能ではない

まず、「規模」は収益性に影響する要素の一つです。

大規模な施設はスケールメリットによるコスト削減や、安定供給による販売力の向上が期待できます。

しかし、先ほどの日本の調査で面積の広さと収益性の関係を見ると、意外な結果が出ています。

- ・ 太陽光型・面積狭：黒字50%、赤字23%
- ・ 太陽光型・面積広：黒字41%、赤字50%
- ・ 人工光型・面積狭：黒字6%、赤字78%

- ・ 人工光型・面積広：黒字19%、赤字50%

太陽光型では、面積が狭い方がむしろ黒字率が高いのです。大規模なら必ず収益性が高いとは言えません。規模が大きくなれば、その分だけ初期投資や人材管理の負荷も増えます。人件費や水道光熱費などの固定費をいかに抑制できるかが、収益性を大きく左右します。

規模の拡大は、あくまで収益性向上のための「手段」の一つに過ぎません。

稼いでいる工場に共通していること

私はこれまで、大小さまざまな植物工場の現場に関わってきました。

その中で感じるのは、稼いでいる工場に共通しているのは設備の新しさや規模の大きさではないということです。

- ・ 栽培の基本を理解し、日々の環境管理を地道に積み重ねている
- ・ 問題が起きた時に、データと観察の両方から原因を追える人がいる
- ・ 作業の無駄を見つけて、少しずつ改善し続けている

一言で言えば、「現場を動かせる人がいるかどうか」。これが最大の差だと感じています。

逆に、最新鋭の設備を入れても、それを使いこなせる人材がいなければ収益にはつながりません。大手企業が撤退するケースの多くは、ここに原因があります。

成功の鍵を握るのは、他でもない「現場力」です。



植物工場：露地栽培や施設園芸との決定的な違いとは？

さて、植物工場の成功のためには、私達の「現場力」を高めなくてはなりません。

しかし、そもそも「他の農業に比べて、植物工場って何がそんなに違うの？」

そういませんか？

実際に植物工場で働いてみると、従来農業のイメージとは違う点がいくつもあります。

1.環境制御：自然任せVS完全コントロール

まず大きな違いは、作物を育てる環境です。

- ・ 露地栽培：文字通り、雨風や太陽光など、自然の力に頼って作物を育てます。

広大な土地と、土壌管理や水やりなどの重労働が求められます。

天候に左右されやすく、台風や干ばつなどのリスクと隣り合わせです。

- ・ 施設園芸：ビニールハウスやガラス温室などを使い、ある程度は天候から作物を守ります。

温度や湿度を調整することで、露地栽培よりも安定した生産が期待できます。しかし、施設の建設や維持管理、温度管理のための燃料費などのコストがかかります。

- ・ 植物工場：屋内に設置した、完全に閉鎖された空間で栽培を行います。温度、湿度、光、二酸化炭素濃度などを人工的に制御し、作物の生育に最適な環境を作り出します。

天候に左右されず、年間を通して安定した生産が可能です。

設備投資や電気代などのコストがかかり、高度な技術や知識が求められます。

つまり植物工場では、自然の力を借りるのではなく、自らの手で理想の環境を作り出します

。

管理者は、温度、湿度、光、二酸化炭素などの要素を調整し、植物の成長をコントロールします。植物と対話しながら、最高の生育環境を追求するクリエイティブな側面も持っていると言えるでしょう。

2.仕事内容：長年の勘と経験VSデータに基づく分析力

栽培方法や仕事内容も、大きく異なります。

- ・ 露地栽培：土壌作りから収穫まで、長年の経験と勘がものを言う世界です。

重労働が多く、体力勝負な一面も。

自然のサイクルに合わせて仕事をするため、季節による繁忙期の波が大きいです。

・

施設園芸：露地栽培の経験や知識に加えて、施設内の環境制御の技術も必要になります。

温度管理や換気、灌水などの作業は、こまめな観察と調整が必要です。

施設の規模によっては重労働になることもあります。

- ・ 植物工場：コンピューター制御による自動化が進み、従来の農業のような重労働は少なくなっています。データに基づいた環境制御や生育管理が求められるため、分析力やITスキルが重要になります。

生産計画から出荷管理まで、工場全体を管理する経営的な視点も求められます。

植物工場では、データに基づいて植物の生育状況を分析し、問題があれば迅速に対応します。

3.求められる人物像：体力と経験VS探求心とマネジメント力

それぞれの農業形態で、活躍するために必要な能力も異なってきます。

- ・ 露地栽培：長年の経験で培われた勘や技術、体力が求められます。

- ・

施設園芸：露地栽培の経験と知識に加え、施設園芸特有の技術や知識の習得が必要です。

- ・ 植物工場：植物の生育に関する知識、環境制御の技術、データ分析力、マネジメント能力など、幅広い能力が求められます。

植物工場はいわば最先端の農業。常に新しい技術や情報が生まれ、進化し続ける現場です。

では、そんな植物工場の現場を率いる「管理者」には、どのような役割が求められるのでしょうか。

植物工場管理者の役割と責任：現場の司令塔

「植物工場管理者」あなたの頭の中には、どんなイメージが浮かびますか？

白衣を着て実験室でデータと睨めっこ？はたまた、最新鋭のロボットアームを操る姿？それも、間違いではありません。

しかし、植物工場管理者の役割はもっと泥臭く、そしてもっと熱い情熱に溢れたものです。

あなたに託される、3つの使命

植物工場管理者には、大きく分けて3つの責任が課せられます。

1.植物を育む責任：安定生産と高品質の実現

植物工場では、温度、湿度、光、CO2濃度など、あらゆる環境要素を人の手で管理します。これらの要素は互いに影響し合うため、一つを変えれば他にも波及します。

その複雑な環境の中で、安定した品質の野菜を毎日出荷し続けること。それが管理者に求められる最も基本的な責任です。

2.人を動かす責任：チームで成果を最大化する

植物工場は、一人では成り立ちません。

あなたはチームをまとめ、一人ひとりの能力を引き出し、やる気を高めるリーダーです。

しかし常にスタッフに寄り添い、共に成長していく姿勢が、最高のチームを作り上げます。

3.事業を成長させる責任：収益を確保し、未来を描く

植物工場は、夢や理想だけでは成り立ちません。

生産計画を立て、コストを管理し、販売戦略を練る。そして、市場のニーズをいち早く捉え、新たな挑戦を続けていく。

あなたの挑戦が植物工場の未来を切り開き、持続可能な農業の実現へと繋がるのです。

現場の最前線で、未来を動かす実感

植物工場管理者は、決して楽な仕事ではありません。

私はこう考えています。

現場の最前線で、未来を動かす。植物工場管理者とは、そんなスケールの大きな仕事なのです。

1章のまとめ

- ・ 植物工場は厳しい環境だが、現場を動かせる人がいる工場は収益を上げている
- ・ 赤字の主な原因は、栽培技術の不足・販売戦略の誤り・人材不足
- ・ 植物工場は従来の農業とは異なり、データ分析力やマネジメント能力が求められる
- ・ 管理者の使命は「安定生産」「チームづくり」「収益の確保」の3つ
- ・ 設備よりも「人の力」が収益性を左右する

本章では植物工場の全体像をつかみました。次章では、現場に必要な栽培技術の基礎を学んでいきます。

2章 栽培管理の基礎知識

植物工場に最適な作物選びのポイントは？

いよいよ、実際に野菜を育てていくノウハウを解説します。

植物工場の建設や設備投資が完了し、いざ栽培を始めよう！...と意気込んでいるあなた。

「え、植物工場なら何でも育てられるんじゃないの？」

確かに植物工場は、環境を人工的に制御できるため、理論上はどんな作物でも栽培できます。

では植物工場に適した作物とは、一体どんなものなのでしょう？

ポイント1. 市場のニーズと収益性

まず忘れてはいけないのが、「植物工場はビジネスである」ということ。

植物工場を運営していて最も苦労するポイントは、おそらくこれです。

そのため植物工場で栽培する作物は、市場のニーズを見極めることが重要です。

- ・ どんな野菜が求められているのか？
- ・ 消費者の好みやトレンドは？
- ・ 価格はいくらで販売できるのか？

事前に市場調査を行い、収益性を見据えた作物選びをしましょう。

よく栽培される作物は？

- ・ 葉物野菜：レタス、サンチュ、小松菜、ほうれん草など
- ・ ハーブ類：バジル、パセリ、ミント、パクチーなど
- ・ ベビーリーフ：様々な種類の野菜の幼葉をミックスしたもの。彩りが豊かで、栄養価が高いと人気です。
- ・ 高付加価値野菜：希少品種の野菜、機能性成分の強化や、利便性が高い野菜など

これらの野菜は、比較的栽培期間が短く、回転率が高いため、植物工場での栽培に適しています。

ポイント2. 栽培のしやすさ

植物工場は環境を人工的に制御することで、天候に左右されずに安定した生産を目指せるのが大きなメリットです。

ただし、どんな作物でも簡単に育てられるというわけではありません。

- ・ 栽培期間：栽培期間が短いほど回転率が上がり、収益性が高まります。
- ・ 生育環境：温度、湿度、光などの生育環境は、作物によって異なります。
- ・ 栽培技術：品種改良が進み、比較的栽培しやすい品種もありますが、それでもある程度の知識や技術は必要です。

特にあなたが植物工場での経験が浅い場合は、まずは栽培期間が短く、生育環境の調整が比較的容易な作物から始めることをおすすめします。

ちなみに、植物工場といえば葉物野菜、その中でもレタスを栽培している施設が多いです。

ポイント3. 植物工場の環境に適應できるか

とはいえ、「育てたいもの」と「育てられるもの」は必ずしも一致しません。

あなたの植物工場の環境は、その作物の栽培に適していますか？

例えば、

- ・ 設備の高さ：背丈の高い作物を栽培する場合は、設備の高さに余裕が必要です。
- ・ 照明の種類：LED照明の種類によって、照射できる光の強さや波長が異なり、適した作物が変わってきます。
- ・ 温度管理：適切な温度管理が難しい場合は、温度変化に強い作物を選択する必要があります。

既存の植物工場では、葉物野菜を生産している施設が多いですが、それらの多くは葉物野菜に特化した設備を導入しています。

生産効率を高めるためには、特定の品目に特化する必要があるわけです。

あなたの植物工場は、どのタイプ？

植物工場は、大きく3つのタイプに分けられます。

- ・ 太陽光利用型：太陽光を最大限に活用するタイプ。初期費用を抑えられますが、天候に左右されやすいというデメリットもあります。葉物や果菜類など、多くの作物を栽培可能。

- ・ 太陽光&人工光併用型：太陽光と人工光を併用するタイプ。天候に左右されにくい安定生産と、ランニングコスト削減の両立を目指せます。葉物や果菜類など、多くの作物を栽培可能。

- ・ 完全人工光型：人工光のみで栽培するタイプ。天候に左右されない安定生産が可能です。ランニングコストが高くなる傾向があります。葉物中心に一部の果菜類を栽培可能。

あなたの植物工場がどのタイプなのか、そして、どんな設備を導入しているのかによって、栽培可能な作物は変わります。

植物工場で成功するためには、「収益性」「栽培のしやすさ」「環境への適応力」の3つのバランスを考慮した作物選びが重要です。あなたの植物工場に最適な作物を見つけていきましょう。

ここからは、植物工場の栽培で使われる技術や設備について、一つずつ見ていきましょう。

LED照明の活用



「植物工場」と聞いて思い浮かぶのは、近未来的なLED照明がズラリと並んだ光景ではないでしょうか？

そうです。植物工場で活躍するのが、このLEDなのです。

従来の農業では、太陽の光に頼るしかありませんでしたが、植物工場ではLEDを使って、植物の生育に最適な光環境を人工的に作り出すことができます。

「でも、LEDって植物にとって本当に良いの？」

結論から言うと、植物工場にとってLEDは非常に相性が良いです。

LED照明が植物工場にもたらす3つのメリット

LED照明の魅力を、3つのメリットに絞って解説します。

1.省エネ効果でコスト削減

電気代は、植物工場にとって無視できないコストの一つ。

LED照明は省エネ性に優れているため、大幅な電気代削減が期待できます。

2.長寿命でメンテナンスの手間も軽減

蛍光灯は定期交換が必要で、その度に費用と手間がかかります。LEDは寿命が大幅に長く、交換頻度を減らせます。大量の照明を使う植物工場では、このコスト差は大きいです。

3.植物に合わせて光の色を選べる

植物は、種類や生育段階によって、必要な光の波長（色）が異なります。LEDは赤色、青色、白色など、さまざまな波長の製品があり、栽培する作物に合わせて選択できます。

従来の植物工場では、赤色光と青色光を組み合わせたLED照明が多く利用されてきましたが、近年では太陽光に近い白色LEDも普及しています。

照明の工夫で、さらにワンランク上の栽培管理を目指す

LEDの導入効果を最大限に引き出すためには、設置方法や照射時間など、細かな工夫も重要です。以下のポイントを知っておきましょう。

- ・ 垂直栽培：植物工場では、限られたスペースを有効活用するために、栽培棚を何段にも重ねた「垂直栽培」を採用することが一般的です。
- ・ 照射角度と距離：LEDの照射角度や植物との距離を調整することで、光合成効率をさらに高めることができます。
- ・ 照射時間の調整：植物は、光合成を行う「明期」と、呼吸や養分の転流を行う「暗期」を繰り返すことで成長します。

LEDを使いこなすことは、植物工場のプロフェッショナルへの第一歩です。

光

前のトピックでは、LEDという強力な武器についてお伝えしましたね。

植物がどんな光を求めているのか、その気持ちを理解してあげることが重要なのです。

植物にとっての光とは？

私たち人間にとって、太陽の光は暖かく、心地よいものですよね。

光合成によって、植物は自らの力で栄養を作り出し、成長していくことができます。

光の強さ：強ければ良いってもんじゃない！

光は多ければ多いほど良い、と思うかもしれませんが。

しかし、光は植物の生育に欠かせない要素である一方で、強すぎてもダメなのです。

基本的には、栽培する作物に合わせた強さのLEDを設置します。

果菜類などは強い光を必要としますが、葉菜類などは比較的弱い光でも栽培することができます。植物工場で葉菜類が好まれる理由の一つです。

光の波長：植物には好みの色がある

光は波長によって色が異なり、植物はそれぞれの波長を異なる目的で利用しています。

- ・ 赤色光（600～700nm）：光合成に最も有効な波長の一つ。植物の成長を促進し、開花や結実を促す効果もあります。
- ・ 青色光（400～500nm）：光合成に有効だけでなく、葉緑体の発達を促進し、茎を太くする効果もあります。
- ・ 緑色光（500～600nm）：赤色光や青色光に比べて、光合成への寄与は少ないですが、植物の形態形成やストレス応答に関与していると言われています。

先述のとおり、近年では緑色光や白色光など、さまざまな波長のLED照明が登場しています。

私も色々な種類のLEDを使ったことがあります。赤色や青色だけのタイプより、緑色を加えたものや太陽光に近いタイプの方が良い生育をするように思います。

光のムラ：全ての作物にしっかり光を当てる

先述の「垂直栽培」では、どうしても光が当たりにくい場所ができてしまい、生育ムラが発生する可能性があります。

植物にとって光は食料だと言いました。

生育ムラを防ぎ、均一な品質の野菜を生産するために、現場でできることもあります。

- ・ 反射板の設置：栽培棚に反射板を設置することで、光が通路側に漏れてムダなることを防ぎます。光が当たりにくい場所にも光を届けることができます。
- ・ 照明配置の工夫：LED照明を複数設置したり、照射角度を調整することで、光が均一に当たるように工夫します。
- ・ 作物の数を増やしすぎない：生産性を追い求めるあまり、施設内の作物を増やしすぎないことも必要です。過度な密植になると、各作物に光が届きにくくなります。

「光」は、植物工場における栽培管理の最重要項目の一つです。

LEDの導入効果を最大限に引き出すために、光環境についても常に改善を意識していきましょう。

水耕栽培システム



照明の他にもう一つ、植物工場の特色といえば「水耕栽培」があります。

「水耕栽培」と聞くと、なんだか難しそうに感じるかもしれません。

しかし、仕組みを理解すればそこまで複雑ではありません。

水耕栽培は、植物工場ならではの合理的で効率的な栽培方法です。ポイントを押さえれば、初心者でも高品質な野菜を育てることができます。

なぜ、植物工場で水耕栽培が選ばれるのか？

水耕栽培の最大のメリットは、なんととっても土壌を使わないこと。

- ・ 省スペース化・立地自由度向上：土壌が不要なため、都市部や土地条件の厳しい地域でも栽培が可能。限られたスペースを有効活用できる。
- ・ 生育速度の向上：根が常に水と養分を吸収できるため、生育速度が速く、収穫量アップにつながる。
- ・ 病害虫リスクの軽減：土壌を介した病害虫の発生リスクを大幅に低減し、安全・安心な野菜生産を実現する。
- ・ 水やりが楽：土壌栽培のように毎日水やりをする必要がありません。養液の濃度や量を適切に管理すれば、自動的に水と養分を供給できます。
- ・ 根腐れリスクが低い：土壌を使わないため根腐れの心配がありません。植物の根は、常に新鮮な酸素を取り込むことができ健やかに育ちます。ただし、何らかの理由で養液に酸素が含まれないと話別。水耕栽培といえど根腐れします。

水耕栽培システムの主な種類

水耕栽培にはいくつか種類がありますが、植物工場によく使われているのは以下の2つです。

1. NFT（薄膜水耕）

傾斜のついた栽培ベッドに植物を固定し、ポンプを使って養液を循環させます。

- ・ メリット：養液の量が少なく済むため、コスト削減に繋がります。
- ・ デメリット：養液の温度変化の影響を受けやすいという側面もあります。

2. DFT（深液水耕）

水槽のような栽培槽に養液を満たし、その中に植物を浮かべて栽培します。

- ・ メリット：養液の量が多いため温度変化に強く、安定した栽培が可能です。
- ・ デメリット：NFTに比べて養液の量が多くなるため、設備が大型になります。

NFTやDFTは、植物工場によく使われる「循環式水耕栽培」というシステムです。

その他の環境制御

光や水耕栽培を活用した環境のコントロールは、植物工場の最大の特徴です。

そして、温度、湿度、光、CO2濃度など、その他の重要な生育環境をも人工的に制御できます。

- ・ 温度管理：植物は種類によって生育に適した温度が異なります。

- ・ 湿度管理：湿度も植物の生育に大きく影響します。植物工場では湿度を適切に保つことで、病気の発生を防ぎ、健全な生育を促しています。

- ・ CO₂施用：植物は光合成によって二酸化炭素(CO₂)を吸収し、酸素を排出します。植物工場では、CO₂濃度を高めることで光合成を促進し、生育を早めることができます。

このように、植物工場では複数の環境要素を組み合わせる必要があります。

もちろん植物工場での栽培は、一筋縄ではいかないこともあります。

本書で紹介した知識を学び、実践することで、植物工場のプロフェッショナルとしての一歩を踏み出せるはずです。

温度管理

さて、次は「温度管理」です。

植物工場での温度管理は、あなたの「観察力」が試される、とても大切な仕事です。

なぜ温度管理が重要なのか？：植物も快適な温度で過ごしたい！

私たち人間と同じように、植物にも快適に過ごせる温度帯があります。

「暑すぎるのも嫌だけど、寒すぎるのもちょっと...」

そんな植物たちの気持ちを代弁するかのごとく、暑すぎ・寒すぎる環境では、植物の生育が悪くなってしまいます。

もしも温度が最適な範囲から外れてしまうと...

- ・ 生育不良：成長が遅くなったり、葉っぱの色が悪くなったり、ひどい場合には枯れてしまうことも...
- ・ 奇形果発生：トマトやイチゴなどの果菜類では、形の悪い果実ができてしまうことも。
- ・ 病害虫のリスク増加：植物の体力低下は、病気や害虫に対する抵抗力を弱めてしまう原因にもなります。

植物たちが元気に育ってくれるように、私たちは温度管理を通して快適な環境を提供しなければなりません。

植物工場は、快適な室内空間？：野菜にとっての理想の温度とは？

「植物工場は、一年中温度管理がされているから、野菜にとって最適な環境」

確かに植物工場は、外気の影響を受けにくく、温度や湿度を一定に保つことができます。

例えば、

- ・ レタスなどの葉物野菜：比較的涼しい環境を好み、15～25 くらいが最適です。
- ・ トマトなどの果菜類：暖かい環境を好み、20～30 くらいが最適です。
- ・ バジルなどのハーブ類：20～25 くらいが最適ですが、種類によっては高温を好むものや低温に強いものもあります。

栽培する野菜の種類や生育段階に合わせた温度管理が、安定生産の秘訣です。

昼夜の温度差を操るテクニック：DIFで生育をコントロール

植物工場ではLED照明を使うため、昼夜の時間帯を人工的に作り出すことができます。

昼夜の温度差を調整することで、植物の生育をコントロールする方法があるので。

一部の植物工場では、この温度差を利用して植物の成長を促進したり、品質を向上させています。

ちなみに、昼夜の温度差のことを「DIF」と言います。

- ・ 昼間の温度 > 夜間の温度：茎が長く伸びる
- ・ 昼間の温度 < 夜間の温度：茎の伸長が抑制される

ではこの反応をどう活用するのか。

例えば、レタスなどの葉物野菜の場合、茎が伸びすぎると葉が小さくなったり、品質が低下する可能性があります。

とはいえ、DIFの活用で成果を出すには、慣れと経験が必要かもしれません。

細かい温度設定のコツなどはいくつかありますが、設備によってやれることも変わってきます。

でもうまく活用できれば、苗の徒長を防ぎ、生産効率を高めることも可能です。

温度管理の失敗例：こんなミスに気をつけよう！

温度管理は、植物工場にとってとても重要な作業ですが、時には予期せぬトラブルが発生することもあります。

暑さに注意：夏場の温度管理は早めの対処を

真夏の植物工場は温度が高くなりがち。

- ・ 冷房の設定温度は、適切な温度に。設備によっては、同じ設定温度でも実測値が季節によって変化するかもしれません。
- ・ 遮光カーテンや断熱材などを活用し、外気温の影響を最小限に抑えましょう。

温度ムラで生育にバラつきが出る

「あれ？同じ日に種まきしたのに、こっちのレタスは大きくて、あっちのレタスは小さい...」

- ・ 循環扇を効果的に活用し、工場内の空気を循環させましょう。
- ・ 温度センサーを複数設置し、工場内の温度分布を把握しましょう。
- ・ 備品や棚の配置を工夫するなど、空気がスムーズに流れるようにして、温度ムラが発生しにくい環境作りを心がけましょう。

温度設定は、植物との対話と観察

温度管理は、植物工場の成功を大きく左右する最重要項目の一つです。

これらのポイントをしっかり押さえることで、植物たちはイキイキと育ち、美味しい野菜を実らせてくれるはずです。

とはいえ、栽培室内の温度を考える時、温度設定の判断基準となるのは、「作物の状態」です。

つまり、温度設定を行う我々には、植物の状態を正しく把握する観察力が求められます。

湿度管理

温度と並んで管理が欠かせないのが「湿度」です。

「湿度？温度管理ほど難しそうじゃないし、大丈夫でしょ？」

湿度管理を甘く見ると、あなたの大切な植物工場は、たちまちカビの温床と化してしまうかもしれません。

植物は「蒸散」といって、葉から水を放出させることで自身の体温を調節しています。

なぜ、植物工場で湿度管理が重要なのか？：密室で起こる、悲劇のシナリオ

植物工場は外部環境の影響を受けにくい反面、閉鎖空間であるがゆえに湿度が上がりやすいという特性があります。

結露の発生：植物工場の涙は、危険信号！

完全閉鎖型の植物工場では、特に結露の発生に注意が必要です。

この結露こそが、植物工場における湿度管理の最大の敵なのです。

- ・ カビの温床：カビは湿度が高い場所を好み、結露が発生している場所はまさに絶好の住処となってしまいます。
- ・ 病気の蔓延：結露した水滴が植物の葉に付着すると、病原菌が繁殖しやすくなり、病気のリスクが高まります。
- ・ 設備の故障：結露は、電気系統のショートや金属部分の腐食を引き起こし、設備の故障の原因となることもあります。

湿度との上手な付き合い方：完全閉鎖型工場の湿度コントロール術

完全閉鎖型の植物工場では換気による湿度調整が難しいため、以下のポイントを押さえ、よりの確な湿度管理を行いましょう。

1.除湿機を効果的に活用

完全閉鎖型の植物工場にとって、除湿機はまさに救世主。

- ・ 除湿機の選び方：植物工場の広さや、栽培する植物の種類に合った能力のものを選びましょう。
- ・ 設置場所とタイミング：除湿機は結露が発生しやすい場所に設置するのが効果的です。

2.栽培環境を見直す！

除湿機だけに頼るのではなく、栽培環境そのものを見直すことも重要です。

- ・ 栽培密度：植物を密植しすぎると、風通しが悪くなり、周囲の湿度が上がりにやすくなります。植物の生育状況を見ながら適切な密度に調整しましょう。
- ・ 温度管理：温度と湿度は密接な関係があります。室温が急激に変化すると結露が発生しやすくなるため、適切な温度管理を心がけましょう。

3.植物からのサインを見逃すな！

湿度計の数値だけでなく、植物の状態を観察することも大切です。

葉がしおれている、葉に斑点が出ている、生育が遅くなっている...このような症状が見られた場合は、湿度が原因かもしれません。

湿度コントロールにおいて、特に注意してもらいたいポイント

湿度はチップバーンと密接に関係していることを覚えておきましょう。

高湿度環境下では、植物は葉での蒸散が抑えられ、根の活動も低下してしまいます。

湿度管理は、植物工場という閉鎖空間において、決して簡単な作業ではありません。

CO2の利用

ここまで光、温度、湿度について見てきました。次に紹介するのはCO2です。



CO2濃度を高めると、なぜ植物は元気になるの？

植物は光合成によって、空気中のCO2を吸収し、糖などの栄養分を作り出して成長します。

通常の空気中のCO2濃度は約400ppmですが、植物工場ではこの濃度を1,000ppm程度まで高めることで、植物の光合成を促進し、生育を早めることができます。

CO2濃度を高めることによるメリットはたくさん！

・

成長スピードアップ：植物の成長がスピードアップし、収穫までの期間を短縮できます。

- ・ 収量アップ：同じ面積でも、より多くの野菜を収穫できます。
- ・ 品質向上：味や香りがさらにアップ。栄養価の高い野菜を育てることもできます。

CO2施用の方法

植物工場でCO2濃度を高める方法として、一般的に「CO2施用」が行われます。

CO2施用には、主に以下の3つの方法があります。

1. 炭酸ガスボンベ：比較的小規模な植物工場に最適

- ・ メリット：比較的安価に導入できる。
- ・ デメリット：ボンベの交換作業が発生する。ボンベの保管スペースが必要。

2. 液体炭酸ガス：中～大規模施設で活躍

- ・ メリット：大量にCO₂を供給できる。
- ・ デメリット：導入コストがかかる。

3. 燃焼式CO₂発生装置：灯油や都市ガスを燃焼させてCO₂を発生させる装置。

- ・ メリット：ランニングコストが比較的安い。
- ・ デメリット：排熱処理が必要となる場合がある。

どの方法が最適かは、植物工場の規模や予算、栽培する作物の種類などによって異なります。

。

CO₂濃度の管理

CO₂施用を行う上で重要なのが、CO₂濃度の適切な管理です。

CO₂濃度管理には、CO₂センサーと制御装置を組み合わせたシステムがよく利用されます。

- ・ CO₂センサー：栽培室内のCO₂濃度をリアルタイムで測定します。

・

制御装置：CO₂センサーで測定した濃度に基づいて、CO₂供給量を自動的に調整します。

CO₂濃度を適切に管理することで、CO₂施用の効果を最大限に引き出すことができます。

CO₂施用のコストと効果

CO₂施用は、植物工場経営者にとって初期投資やランニングコストがかかるため、導入をためらう方もいるかもしれません。

むしろ、どんなに光や温度などの環境を整えたとしても、CO₂がなければ植物は全く成長しません。CO₂施用は、植物工場の運営にとって欠かせないものなのです。

空調と風の管理

ここまで、植物工場にとって温度や湿度、CO₂のコントロールが、いかに大切かをお伝えしてきました。

ただし、植物工場の環境制御はこれらだけでは完璧とは言えません。

ここでは、植物工場における「空調と風」の管理について解説します。

植物工場の「空気」：閉鎖空間が生み出す光と影

「植物工場って、閉鎖空間だから空気もよどんでそう...」

確かに植物工場は、外部環境の影響を受けにくいというメリットがある一方、空気の流れが滞りやすく、適切な管理を行わないと様々な問題が発生する可能性があります。

閉鎖型植物工場における「風」の役割

外気とは隔離された閉鎖空間である植物工場。

1. CO₂供給の効率化：植物工場では、CO₂濃度を高めることで植物の光合成を促進し、生育スピードをアップさせることができます。
2. 温湿度ムラの解消：植物工場では照明や空調設備の影響で、場所によって温度や湿度にムラが生じることがあります。特に、栽培棚の上段と下段では、温度差が生じやすいので注意が必要です。
3. 葉面境界層の打破：植物は、葉からCO₂や水分の出し入れをします。葉の表面には、微細な空気の層「葉面境界層」を持っています。
4. 病気の発生リスク抑制：閉鎖空間では湿度が高くなりやすく、カビや細菌などの病原菌が繁殖しやすい環境となります。

閉鎖型植物工場の「風」をデザインする

閉鎖型植物工場では「風」を起こす方法としては、主に「送風機」や「空調設備」の利用が挙げられます。

1. 送風機：ピンポイントで風を届ける。送風機はスポット的に風を送りたい場合に有効です。
 - ・ 栽培棚の下部に溜まりやすいCO₂を循環させる
 - ・ 温度ムラが発生しやすい場所に風を送り込み、均一化する
 - ・ 特定のエリアの湿度を下げたい場合

など、ピンポイントで風を送ることで、効果的に環境を改善することができます。

2. 空調設備の送風機能：工場全体に風を循環させる。空調設備には、温度や湿度を調整する機能に加えて、風を送る機能も備わっています。

送風機と空調設備の送風機能を組み合わせれば、より効果的に空気環境を制御できます。風の流れを相殺しないよう、施設全体で同じ方向へ風を作ることを意識しましょう。

風速と風向にも気を配ろう！：植物に優しい風を

風を起こす際には、風速と風向きにも注意が必要です。

1. 風速：風速が強すぎると植物にストレスを与え、生育を阻害する可能性があります。
2. 風向き：風向きを変えることによって、空気の循環効率を高めることができます。
 - ・ 壁際に風を当てること、空気を循環させやすくする
 - ・ 栽培棚に沿って風を送ることで、CO₂を効率的に行き渡らせる

など、工夫次第でより効果的に風を利用することができます。

植物工場の「空気」をデザインする

「空調と風」の管理は、基本を押さえればシンプルです。

空気が滞りがちなエリアは、温度や湿度を計測することで把握することができます。

そのような場合は、空気のムラを解消することを検討してみてください。

肥料の扱い

水耕栽培システムについては、すでに解説しました。

さて、水耕栽培において、養液と同じくらい重要なのが「肥料」です。



植物工場求められる肥料の条件

植物工場で使用する肥料を選ぶ際には、いくつかの前提となるポイントがあります。

- ・ 水溶性：水耕栽培では、肥料は水に溶けた状態で植物に供給されます。そのため水に溶けやすく、吸収されやすい肥料であることが重要です。
- ・ 純度：不純物が少ない高純度の肥料を使うことで、養液の成分バランスを安定させ、植物の生育を阻害するリスクを減らすことができます。
- ・ 速効性：植物工場では短期間で収穫することを目指すため、植物がすぐに吸収できる速効性の肥料が適しています。

単肥と配合肥料：状況に応じて使い分ける

植物工場でする肥料には、「単肥」と「配合肥料」の2種類があります。

「単肥」は、窒素、リン酸、カリウムといった特定の栄養素だけを含んだ肥料です。

では、どちらの肥料を使うべきでしょうか？それは、あなたの植物工場の状況や、栽培方針によって異なります。

単肥を使うメリット

- ・ ピンポイントに栄養補給：養液分析の結果を基に、不足している栄養素を単肥で補うことで、植物の状態に合わせたきめ細やかな養液管理を行うことができます。
- ・ コスト削減：配合肥料に比べて単肥は一般的に安価なため、肥料コストを抑えることができます。
- ・ オリジナル配合：複数の単肥を組み合わせることで、独自の配合肥料を作ることができます。

配合肥料を使うメリット

- ・ 手軽で簡単：あらかじめ必要な栄養素が配合されているため、肥料の準備や管理の手間が省けます。
- ・ 目的に合わせた製品：葉物野菜用、果菜類用など、作物の種類や生育段階に合わせた配合肥料が販売されています。

単肥と配合肥料の使い分け例

栽培を始めたばかりで、どんな肥料を使えば良いか分からない場合は、まずは配合肥料を使うのがおすすめです。

肥料の配合：経験とデータに基づいた「匠の技」

植物工場で働くあなたは、いずれ植物の生育に必要な栄養バランスを考慮し、肥料を配合するスキルを身につけるべきです。

確かに肥料の配合は、植物工場における重要な仕事の一つであり、経験と知識が求められます。

参考になるツールとして、無料で使える施肥設計シート「SimpleFert」を紹介します。

SimpleFertは、必要な情報を入力するだけで、簡単に肥料の配合量を計算できるシンプルかつ便利なツールです。

私が長い現場経験のなかで、必要な機能を入れ、不必要な機能は削ぎ落とし、効率的に施肥設計を行うために作り上げたものです。

SimpleFertのダウンロードはこちら

<https://pfboost.com/ja/how-to-simplefert/>

養液管理



肥料を水に溶かすことで、作物を育てるための養液を作ることができます。

植物工場において、養液は植物の生育を左右する「生命線」とも言える重要な要素です。

ポイントを押さえれば誰でもマスターできます。

養液の役割：植物にとっての「完全栄養食」

水耕栽培では、土壌の代わりに水と肥料を混ぜた「養液」を使って植物を育てます。

生育に必要な水と栄養を、バランス良く供給することで、植物は元気に育ち、美味しい野菜を実らせてくれます。

では、養液にはどんな栄養素が含まれているのでしょうか？

- ・窒素 (N)：葉や茎の成長を促進し、タンパク質や葉緑素の合成に不可欠です。不足すると葉が黄色くなるなどの症状が現れます。
- ・リン酸 (P)：根の発達や花、果実の形成を促進し、エネルギー代謝に関与します。不足すると根の発育が悪くなるなどの症状が現れます。
- ・カリウム (K)：光合成を促進し、病気に対する抵抗力を高めます。また、細胞内の水分調節にも関与します。不足すると、葉の縁が枯れるなどの症状が現れます。
- ・カルシウム (Ca)：細胞壁を強くし、植物の生育を安定させます。また、酵素の活性化にも関与します。不足すると、新葉が変形したり、果実の先端が腐るなどの症状が現れます。
- ・マグネシウム (Mg)：葉緑素の構成成分であり、光合成に不可欠です。また、酵素の活性化にも関与します。不足すると、葉脈間が黄色くなるなどの症状が現れます。
- ・硫黄 (S)：タンパク質の構成成分であり、酵素の活性化にも関与します。不足すると、葉が全体的に黄色くなるなどの症状が現れます。

これらは多量元素と呼ばれ、どれが欠けても植物は育ちません。

さらに上記以外にも、微量元素と呼ばれる他の栄養素も重要です。

養液管理の2大要素：「EC」と「pH」

養液管理において、特に重要な要素が「EC」と「pH」の2つの指標です。

しかし、ECとpHは養液管理において羅針盤のようなもの。

EC（電気伝導率）：養液の濃度をチェック！

ECは、「Electrical Conductivity（電気伝導率）」の略で、その名の通り電気の流れやすさを表します。肥料が水に溶けると電気が流れやすくなるので、ECを見ることで間接的に養液に溶けている肥料の濃度がわかるのです。

- ・ ECが高い = 養液が濃い
- ・ ECが低い = 養液が薄い

ということになります。

実はECが高すぎると、植物は水を吸い上げることができなくなり、枯れてしまう危険性があります。

植物の種類や生育段階に合わせて適切なEC濃度に調整することが、養液管理の最重要ポイントです。

pH（水素イオン濃度）：酸性、アルカリ性のバランスを整える！

pHは、「power of

Hydrogen（水素イオン濃度）」の略で、養液の酸性とアルカリ性の度合いを示す指標です。

基本的に植物は、pHが弱酸性付近（pH 5.5～6.5）で最もよく生育します。

- ・ 栄養吸収の障害：養液中の栄養素が植物に吸収されにくくなってしまいます。
- ・ 生育障害：根の発育が悪くなったり、葉の色が悪くなったり、様々な生育障害を引き起こす可能性があります。
- ・ 根の損傷：根が傷んでしまい、水分や養分の吸収が障害されます。
- ・ 生育不良：鉄やマンガンなどの微量元素が吸収されにくくなり、生育不良を引き起こす可能性があります。

pHは、養液中の栄養素の溶解度にも影響を与えるため、適切な範囲に保つことが重要なのです。

養液管理の実際：現場で活かせるコツ

ここからは、実際に現場で役立つ養液管理の実践的なコツを解説します。

養液の作り方

養液を作るには、まず水と肥料を適切な比率で混ぜ合わせることに。

ポイントを押さえないと、植物にとって最適な養液を作ることができません。

1. 水の準備：植物工場では、一般的に水道水、井戸水、ろ過水などが使用されますが、水道水を使うケースが多いと思います。

もし肥料にアンモニアを使うなら、汲み置きしたり、チオ硫酸ナトリウムなどで残留塩素を除去してから使用しましょう。

2. 肥料の準備：配合肥料を使う場合は、製品の指示に従って適切な量を水に溶かします。植物工場の循環式システムを活用するなら、養液の100倍程度の濃縮原液を用意しておいて、希釈しながら使うのが効率的です。

3. 混合：水に肥料を少しずつ溶かしながら、よくかき混ぜます。

配合肥料の場合、AやBなど、2つのタンクに分けて作るタイプのものがあります。

4. ECとpHの調整：ECメーターとpHメーターを使って、EC値とpH値を測定し、必要であれば調整します。

- ・ EC値の調整：EC値が目標値よりも低い場合は、肥料を追加します。高い場合は、水を追加して薄めます。

- ・ pH値の調整：pH値が目標値よりも低い場合は、pHアップ剤を加えます。高い場合はpHダウン剤を加えます。

養液の管理方法

栽培を続けるなかで、養液は常に一定の状態に保たれるわけではありません。

1. 測定:ECメーターとpHメーターを使って、少なくとも1日に1回はEC値とpH値を測定しましょう。測定するタイミングを毎日同じ時間にすると、変化を把握しやすくなります。

とはいえ、大規模な栽培環境では人力で測定するには限界があります。

2. 記録：測定したEC値とpH値は、必ず記録しておきましょう。記録することで養液の変化を把握し、問題発生時の原因究明に役立ちます。専用のノートを作ったり、Excelなどの表計算ソフトで管理するのがおすすめです。

3. 調整：EC値やpH値が目標値から外れている場合は、調整を行います。

- ・ EC値の調整：EC値が低い場合は、肥料を追加します。高い場合は水を追加して薄めます。大規模な工場では自動供給システムが必須です。EC値が設定を下回ると自動で追肥されます。

- ・ pH値の調整：pH値が低い場合は、pHアップ剤を加えます。高い場合は、pHダウン剤を加えます。pH調整剤は少量ずつ加え、よくかき混ぜながら、pH値が目標値になるように調整します。調整剤を一気に大量に加えると、肥料成分が沈殿する可能性があるため注意が必要です。

4. 養液更新：栽培を続けてしばらくすると、肥料成分のバランスが崩れてきたり、植物にとって不要な成分が蓄積してきます。そのため、定期的に養液をすべて新しいものに入れ替える「養液更新」を行います。

養液更新の頻度は、栽培する作物の種類や生育状況、季節などによって異なりますが、一般的には、2～3ヶ月に1回程度行うのが良いでしょう。

栽培管理担当をしていると、「原因はわからないけど、なんとなく生育が良くないなあ…」という事態もあると思います。まあ経験を積むと原因の予想はつくのですが、初心者のうちにはそうもいきません。

そんな時は、一か八か養液更新を試してみるのも手です。困った時にこの選択ができるのも水耕栽培の強みの一つです。

5. 観察：EC値やpH値だけでなく、植物の状態をよく観察することも大切です。植物の葉の色や形、生育状況に変化が見られた場合は、養液に問題があるかもしれません。

養液管理の注意点

養液管理を行う上で、注意すべきポイントをいくつか紹介します。

1. 肥料の過不足:EC値を高くしすぎると肥料の過剰供給となり、植物の生育を阻害する可能性があります。特に窒素過剰は、葉が徒長しやすくなるため注意が必要です。

逆にEC値が低すぎると肥料が不足し、生育不良を引き起こします。植物の生育状況を見ながら、EC値を調整することが重要です。

2. pHの急激な変化:pH調整剤を一度に大量に加えると、pHが急激に変化して植物にストレスを与えてしまう可能性があります。pH調整剤は少量ずつ加え、ゆっくりとpHを調整しましょう。

3. 水温：水温は肥料の溶解度や植物の生育に影響を与えるため、適切な範囲に維持する必要があります。一般的には、20 前後が適温とされています。水温が低すぎると養分の吸収が悪くなり、生育が遅くなります。逆に水温が高すぎると、根が傷んだり、病気が発生しやすくなります。

基本的には気温と同程度であれば問題ありません。

4. 衛生管理：養液タンクや配管などは定期的に清掃し、清潔な状態を保ちましょう。養液タンク内に藻やゴミが過度に溜まっていると、病原菌が繁殖しやすくなるため注意が必要です。

養液に発生する「藻」を気にされる方は多いです。たしかに見た目は悪いし、汚いのですが、どうしても発生するものです。

データを味方に！養液管理のさらなる高みへ

さらにデータを活用すれば、養液管理の精度は上がります。

- ・ 栽培記録：EC値、pH値、水温、肥料の種類や量、植物の生育状況などを記録することで、養液の状態と植物の生育の関係を把握することができます。
- ・ 養液分析：専門機関に養液分析を依頼することで、養液中の各成分の濃度を正確に把握することができます。分析結果に基づいて、肥料の配合を調整することで、より適切な養液管理が可能になります。
- ・ 環境データの活用：温度、湿度、CO2濃度などの環境データと、EC値、pH値、植物の生育状況を関連付けて分析することで、より精度の高い環境制御と養液管理を実現することができます。

養液管理は、植物工場の「心臓部」です。

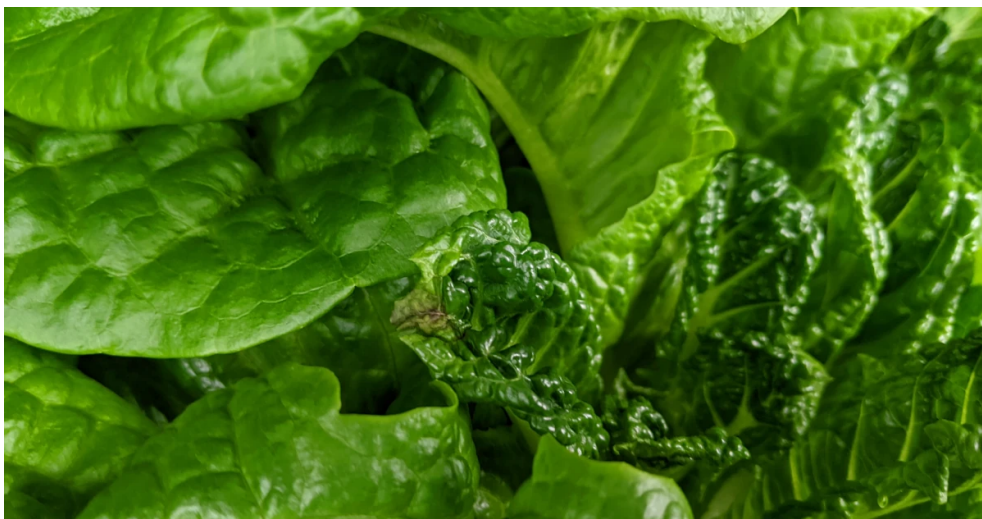
植物の生育に必要な栄養素を、適切な濃度で供給できれば、植物は元気に育ち、美味しい野菜を実らせてくれます。

チップバーン

養液管理の次は、植物工場で頻繁に問題になる生育障害について触れておきます。

「せっかく順調に育っていたレタスなのに...収穫間際になって、葉っぱの先端が茶色く枯れ始めてしまった...」

チップバーンは、植物工場で働く私たちにとって、まさに「宿敵」とも呼べる存在。



チップバーンとは

チップバーンとは、葉の先端や縁が茶色く枯れてしまう生理障害のこと。

チップバーンの症状は、初期段階では葉の先端がわずかに変色する程度ですが、症状が進むにつれて茶色く枯れた部分が拡大し、最終的には葉全体が枯れてしまうことも...

「あれ？なんだか、葉っぱの先がちょっと黒くなってる...？」

そう感じたら、それはチップバーン発生のサインかもしれません。

チップバーンの発生原因

チップバーンは、残念ながら、これ！という単独の解決策で片付くほど単純ではありません。

ポイント1. カルシウム不足

チップバーンの最も大きな原因の一つとして、植物体内における「カルシウム不足」が挙げられます。

- ・ 養液中のカルシウム濃度が低い
- ・ 根の機能低下により、カルシウムの吸収が阻害されている
- ・ 植物体内で、カルシウムが葉の先端までうまく運搬されていない

など、様々なケースが考えられます。

ただ私の経験上、養液のカルシウム濃度が低いケースはレアだと思います。何らかの原因でカルシウムが必要箇所まで届いていないことの方が多いでしょう。

「カルシウムが足りない...？じゃあ肥料を増やしてみよう」

と、簡単に考えてしまう人もたまにいますが、チップバーンの原因は他にある可能性が高いはずです。

ポイント2. 湿度が高い

湿度が高いと植物は元気に育ちそうに思えますが、実はそうとも限りません。

- ・ 根の活動低下：根は水分を吸収するために活動していますが、湿度が高い環境では、無理に水分を吸収する必要がなくなり、その活動が低下してしまいます。
- ・ 蒸散の抑制：高湿度環境で蒸散が抑制されることで、葉へのカルシウムの移動が妨げられます。これにより葉にカルシウムが十分に行き渡らなくなります。

このように、湿度が高すぎるのも考えものです。

ポイント3. 急激な生育

植物の成長が早いのは喜ばしいことですが、急速に成長する際には多くの栄養を必要とします。その成長速度に対して、栄養分の吸収が追いつかないケースもあります。特にカルシウムは細胞壁の形成に欠かせないため、不足するとチップバーンが発生しやすくなります。

植物も、時には「成長痛」を起こしてしまうことを、覚えておきましょう。

ポイント4. その他の要因

上記以外にも、チップバーンの発生に関与していると考えられる要因は、まだまだたくさんあります。

- ・ 品種：チップバーンが発生しやすい品種
- ・ 温度：高温や低温などの温度ストレス
- ・ 光：強すぎる光や光合成効率が悪い光環境
- ・ 風：風通しが悪いと湿度が高くなりやすい

チップバーンの発生原因は複雑に絡み合っているため、特定が難しい場合もあります。

チップバーンへの対策

チップバーンの対策を考えるうえで、キーワードになるのは「蒸散」と「成長速度」です。湿度管理によって蒸散を適切に保つこと、そして成長速度が速すぎる場合は光や温度、CO2などの環境条件を見直すことが基本的な方向性になります。

ただ、作物の成長が早いこと自体は、我々生産者にとってはウェルカムなことです。しかし、その代償にチップバーンが過剰に発生してしまうなら話は別。時には成長を抑える対策も必要になるのです。

このバランスが、チップバーン対策の難しさでもあります。

私もチップバーンには悩まされました

ここまでチップバーンのメカニズムや対策を書きました。とはいえ、簡単に解決できないのがチップバーンなのです。恐ろしいです。私も散々悩まされました。

植物工場の収益性を高めるには、チップバーンを理解し、うまく付き合っていかなければなりません。

そのためには絶妙な環境調整が必要で、ポイントは以下のコンテンツに結構書いています。

「どうしてもチップバーンが解決できない...」

植物工場の収益性を高める172のヒント -現場で10年以上磨き上げたノウハウ-

<https://pfboost.com/ja/profitability-of-plant-factories/>

徒長

チップバーンと並んで、植物工場によく発生するもう一つの生育障害が「徒長」です。

「あれ？このレタス、ひょろひょろして、なんだか頼りない...」

窓際においた観葉植物が、太陽の光を求めて、窓の方へひょろひょろと伸びていく様子を見たことがある人もいるでしょう。

徒長とは、植物が光を求めて必要以上に茎を伸ばしてしまう生育障害のこと。



植物工場では徒長が起こると、

- ・ 収量ダウン：茎ばかりが伸びてしまい、肝心の葉っぱが小さくなってしまいます。
- ・ 品質ダウン：徒長した野菜は組織が軟弱になり、日持ちが悪くなったり、食味が落ちてしまうことも。
- ・

作業効率ダウン：徒長した植物は倒れやすく、収穫作業や管理作業に手間がかかります。

このように様々な悪影響が出てしまいます。

そして困ったことに、生育初期に徒長した葉は、その後に正常な環境で育てたとしても完全には回復しません。

徒長発生の原因：植物からのSOSを見逃すな！

では、なぜ植物工場で徒長が起こってしまうのでしょうか？

- ・ 光量不足：植物工場では、太陽光に代わってLED照明を使いますが、光量が不足すると、植物は光を求めて茎を一生懸命伸ばそうとします。
- ・ 光質のアンバランス：植物は光合成に有効な赤色光や青色光だけでなく、緑色光や遠赤色光など、様々な波長の光を必要としています。LED照明の中には、特定の波長が不足しているものもあり、光質のアンバランスが徒長を引き起こす可能性も。
- ・ 密植：植物工場では、限られたスペースを有効活用するために、植物を密植することが一般的です。しかし密度が高すぎると植物同士が光を奪い合い、徒長が発生しやすくなります。

徒長対策：植物工場から「徒長」を撲滅せよ！

徒長の原因が分かったところで、次は具体的な対策方法を見ていきましょう。

対策1. 光環境を見直す！

- ・ 光量アップ：栽培する植物の種類や生育段階に合わせて、適切な光量を確保しましょう。可能なら照明の増設ができるベスト。
- ・ 光質の調整：赤色光や青色光だけでなく、緑色光や遠赤色光など、様々な波長の光をバランス良く照射できるLED照明を選びましょう。
- ・ 照明の配置：植物の上部だけでなく、側面からも光を当てることで、より均一な光環境を作り出すことができます。
- ・ 反射板の活用：反射板を使うことで光を効率的に利用し、光量不足を補うことができます。

対策2. 栽培密度を調整！

- ・ 適切な密度を保つ：栽培する植物の種類や生育ステージに合わせて、適切な密度を保ちましょう。移植のタイミングは正確に見極めて。

対策3. その他の環境要因を見直す！

- ・ 温度管理：温度が高すぎると徒長しやすくなるため、適切な温度管理を行いましょう。
- ・ 湿度管理：湿度が高すぎるのも徒長を助長する原因となります。適切な湿度管理を心がけましょう。

徒長対策は、早期発見と対応がカギ！

徒長は一度発生してしまうと完全に元に戻すことは難しいため、早期発見と対応が重要です。

栽培管理のさらなるレベルアップのために

ここまで、栽培管理の基礎知識を解説してきました。植物工場で起こりうる病気や生育障害、そしてその対策についても見てきましたね。

本書で解説した知識は、植物工場で働く上で非常に重要です。

しかし現場に出てみると、「知識はあっても、具体的にどうすればいいんだろう...」

そんな悩みを抱えているなら、私が提供する「現場管理テンプレート」を使ってみてください。

例えば、

- ・「栽培工程を設計するためのテンプレート」：目標とする収穫量を達成するために必要なベッド数、パネルの種類、栽培日数などを計算するためのツール。さらに、移植回数や稼働日数を変えた場合のシミュレーションも可能です。あなたの工場に最適な栽培工程を、簡単に設計することができます。
- ・「超シンプルで使いやすい施肥設計のツール」：配合肥料と単肥を組み合わせた複雑な肥料設計も、このツールを使えば簡単。必要な情報を入力するだけで、最適な肥料配合を計算できます。ベテランの先輩のような職人技を、あなたも簡単に再現できます。
- ・「作業スケジュールのテンプレート」：栽培工程設計シートで作成した栽培計画に基づいて、日々の作業内容と必要な人員数を計算。人員の過不足を防ぎ、効率的な人員配置を実現できます。

...などなど、あなたの現場を進化させるツールが満載です。

「でも、このテンプレートって、本当に役に立つの...?」

もちろん、これらのツールは万能ではありません。それに、あなたの現場で本当の意味で活用するためには、テンプレートのカスタマイズも必要でしょう。

ただ、「知識を行動に移すためのきっかけ」として、あなたの役に立つはずです。

そもそも、現場管理のポイントはどのような所なのか、それをテンプレートから学び取ることもできるはずです。

<https://pfboost.com/ja/templateform/>

2章のまとめ

- ・ 作物選びは「市場ニーズ」「栽培のしやすさ」「設備との適合」の3つで判断する
- ・ LED照明は省エネ・長寿命・波長選択の3つのメリットがある
- ・ 水耕栽培はNFT（薄膜水耕）とDFT（深液水耕）が主流
- ・ 温度・湿度・CO₂・風の管理は互いに影響し合うため、総合的に考える
- ・ 養液管理ではECとpHの2つの指標が最重要
- ・ チップバーンと徒長は、植物工場で最も頻繁に起きる生育障害

各テーマのより具体的な改善方法や数値基準については、「植物工場の収益性を高める172のヒント」で詳しく解説しています。

3章 現場管理の実践

生産計画の立案

ここからは植物工場の心臓部とも言える管理業務について解説します。

「生産計画って、なんか難しそう...」

そう思うかもしれませんが、植物工場をあなたの設計図で描く、とてもクリエイティブな仕事なのです。

1.施設設備仕様														
エリア	ベッド種別	1ベッド面積	使用ベッド数	稼働率										
育苗	20ベッド	7.6㎡	10ベッド	50.00%										
生育	160ベッド	27.0㎡	131ベッド	81.56%										
2.原価計算														
		月額(30日)	1日あたり	フリル	ロメイン	サンチュ	グリーン							
使用ベッド	育苗	130.50	4.00	0.67	0.67	3.14								
	生育	3520.00	117.33	392.00	392.00	1760.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
専有面積		3520.00	117.33	392.00	392.00	1760.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
専有面積利用率		100.00%	48.41%	8.55%	8.55%	34.42%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
人件費		¥6,900,000	¥230,000	¥111,353	¥19,737	¥19,737	¥79,174	¥0	¥0	¥0	¥0			
原材料費(運送)		¥2,375,400	¥79,180	¥21,500	¥20,440	¥20,440	¥18,800	¥0	¥0	¥0	¥0			
原材料費(栽培)		¥3,519,158	¥117,305	¥56,793	¥10,066	¥10,066	¥40,380	¥0	¥0	¥0	¥0			
水道光熱費		¥6,245,104	¥208,170	¥100,784	¥17,863	¥17,863	¥73,459	¥0	¥0	¥0	¥0			
その他		¥7,199,660	¥239,989	¥116,189	¥20,594	¥20,594	¥82,612	¥0	¥0	¥0	¥0			
製造原価		¥26,239,322	¥874,644	¥406,620	¥88,700	¥88,700	¥390,626	¥0	¥0	¥0	¥0			
製造原価/面積		¥248	¥248	¥239	¥294	¥294	¥240	¥0	¥0	¥0	¥0			
3.栽培工程設計														
品目名	栽培工程	使用資材	ベッド収容数	ベッド数	作業枚数/日	稼働日数/日	日数	株数	苗の歩留まり	原材料費(運送) /株	原材料費(栽培) /日	収穫の日数	ベッド数の使用	作業枚数の仕算
フリル	播種発芽	300株	16枚	1.9ベッド	15枚	7.0日	2.0日	4500株	100.00%	¥3.00	¥13,500	2日	1.88ベッド	15枚
フリル	育苗	300株	42枚	4.0ベッド	15枚	7.0日	11.2日	4500株	100.00%	¥0	¥0	11日	3.93ベッド	15枚
フリル	生育	50株	50枚	18.0ベッド	82枚	7.0日	11.0日	4100株	91.20%	¥0	¥0	11日	18.04ベッド	82枚
フリル	生育	20株	50枚	44.0ベッド	200枚	7.0日	11.0日	4000株	97.60%	¥2.00	¥8,000	11日	44.00ベッド	200枚
								0株	0.00%					
ロメイン	播種発芽	300株	16枚	0.3ベッド	6枚	3.0日	2.0日	1800株	100.00%	¥3.00	¥12,600	2日	0.32ベッド	6枚
ロメイン	育苗	300株	42枚	0.7ベッド	6枚	3.0日	10.9日	1800株	100.00%	¥0	¥0	11日	0.67ベッド	6枚
ロメイン	生育	50株	50枚	3.0ベッド	34枚	3.0日	10.3日	1700株	94.50%	¥0	¥0	10日	2.91ベッド	35枚
ロメイン	生育	20株	50枚	8.0ベッド	84枚	3.0日	11.1日	1680株	98.90%	¥2.00	¥7,840	11日	7.92ベッド	85枚
								0株	0.00%					
サンチュ	播種発芽	300株	16枚	0.3ベッド	6枚	3.0日	2.0日	1800株	100.00%	¥3.00	¥12,600	2日	0.32ベッド	6枚
サンチュ	育苗	300株	42枚	0.7ベッド	6枚	3.0日	10.9日	1800株	100.00%	¥0	¥0	11日	0.67ベッド	6枚
サンチュ	生育	50株	50枚	3.0ベッド	34枚	3.0日	10.3日	1700株	94.50%	¥0	¥0	10日	2.91ベッド	35枚
サンチュ	生育	20株	50枚	8.0ベッド	84枚	3.0日	11.1日	1680株	98.90%	¥2.00	¥7,840	11日	7.92ベッド	85枚

なぜ、生産計画が必要なの？：行き当たりばったりは、危険がいっぱい！

従来の農業のように、季節の移り変わりや天候に身を任せるだけでは、植物工場はうまくいきません。

もし生産計画を立てずに、行き当たりばったりで栽培を行ってしまうと...

1. 需要と供給のミスマッチ: 「せっかく美味しい野菜をたくさん作ったのに...全然売れない！」

植物工場で生産する野菜は、市場の需要に合わせて計画的に生産する必要があります。

2. コスト管理の失敗: 「電気代や人件費がかかりすぎて、全然利益が出ない...」

植物工場の運営には、電気代、水道代、人件費、肥料代など、様々なコストが発生します。

特に資材費や人件費は、栽培する作物に合わせて事前に準備するものです。

3. 品質のバラつき: 「今回のレタス、なんか小さくて、苦味も強い...」

今回はもっと美味しかったのに...

植物工場では、温度、湿度、光、CO2濃度など、様々な環境要因を制御することで、品質の高い野菜を安定して生産することができます。

生産計画の3つのステップ

どんな野菜を、いつ、どれくらい生産するか？

ステップ1. 需要予測：市場の声に耳を傾けよう！

まずは市場調査を行い、どんな野菜が、いつ、どれくらいの量、求められているのかを把握しましょう。

- ・ ターゲットとする市場：スーパーマーケット、レストラン、個人消費者など、どの市場をターゲットにするのか？
- ・ 販売価格：それぞれの市場で、いくらで販売できるのか？
- ・ 需要の季節変動：季節によって、需要はどのように変化するのか？
- ・ 競合：同じような野菜を生産している競合はいるのか？

需要予測は、過去の販売データや、市場トレンドなどを参考にしながら行います。

といっても、「これを作れば売れる！」ということは厳密には誰にもわからないでしょう。

ステップ2. 生産計画の策定：未来の畑を設計する！

需要予測に基づいて、具体的な生産計画を立てていきましょう。

栽培する作物：どんな野菜を育てるのか？

- ・ 市場ニーズの高い作物であるか
- ・ 栽培期間は適切か
- ・ 収益性は確保できるか

目標とする生産量：どれだけの量を生産するのか？

- ・ 施設の規模や設備能力
- ・ 労働力
- ・ 販路

栽培スケジュール：いつ、種まきや定植、収穫を行うのか？

- ・ 収穫時期と市場の需要を合わせる
- ・ 栽培期間

必要な資源：どれだけの資材や人材が必要なのか？

- ・ 種苗
- ・ 肥料
- ・ 資材
- ・ 人員
- ・ 電気、水道

生産計画を立てる際には、これらの項目を総合的に判断し、無理のない計画を立てることが重要です。

作業工程	品目	種苗					肥料					資材					人員					
		種別	数量	単位	日付	備考	種別	数量	単位	日付	備考	種別	数量	単位	日付	備考	種別	数量	単位	日付	備考	
2024/05/01	水	4500					1800					1800				1800				3600		
2024/05/02	木	4500					1800	1800	1800							1800	1800	1800		3600	3600	3600
2024/05/03	金	4500	4500	4500												1800	1800	1800		3600	3600	3600
2024/05/04	土	4500	4500	4500												1800	1800	1800		3600	3600	3600
2024/05/05	日	4500	4500	4500												1800	1800	1800		3600	3600	3600
2024/05/06	月	4500	4500	4500												1800	1800	1800		3600	3600	3600
2024/05/07	火	4500	4500	4500												1800	1800	1800		3600	3600	3600
2024/05/08	水	4500	4500	4500												1800	1800	1800		3600	3600	3600
2024/05/09	木	4500	4500	4500												1800	1800	1800		3600	3600	3600
2024/05/10	金	4500	4500	4500												1800	1800	1800		3600	3600	3600
2024/05/11	土	4500	4500	4500												1800	1800	1800		3600	3600	3600
2024/05/12	日	4500	4500	4500												1800	1800	1800		3600	3600	3600
2024/05/13	月	4500	4500	4500												1800	1800	1800		3600	3600	3600
2024/05/14	火	4500	4500	4500	4500	4100										1800	1800	1800	1700	3600	3600	3600
2024/05/15	水	4500	4500	4500	4500	4100										1800	1800	1800	1700	3600	3600	3600
2024/05/16	木	4500	4500	4500	4500	4100										1800	1800	1800	1700	3600	3600	3600
2024/05/17	金	4500	4500	4500	4500	4100										1800	1800	1800	1700	3600	3600	3600
2024/05/18	土	4500	4500	4500	4500	4100										1800	1800	1800	1700	3600	3600	3600
2024/05/19	日	4500	4500	4500	4500	4100										1800	1800	1800	1700	3600	3600	3600
2024/05/20	月	4500	4500	4500	4500	4100										1800	1800	1800	1700	3600	3600	3600
2024/05/21	火	4500	4500	4500	4500	4100										1800	1800	1800	1700	3600	3600	3600
2024/05/22	水	4500	4500	4500	4500	4100										1800	1800	1800	1700	3600	3600	3600
2024/05/23	木	4500	4500	4500	4500	4100										1800	1800	1800	1700	3600	3600	3600
2024/05/24	金	4500	4500	4500	4500	4100										1800	1800	1800	1700	3600	3600	3600
2024/05/25	土	4500	4500	4500	4500	4100	4100	4000								1800	1800	1800	1700	3600	3600	3600
2024/05/26	日	4500	4500	4500	4500	4100	4100	4000								1800	1800	1800	1700	3600	3600	3600
2024/05/27	月	4500	4500	4500	4500	4100	4100	4000								1800	1800	1800	1700	3600	3600	3600
2024/05/28	火	4500	4500	4500	4500	4100	4100	4000								1800	1800	1800	1700	3600	3600	3600
2024/05/29	水	4500	4500	4500	4500	4100	4100	4000								1800	1800	1800	1700	3600	3600	3600
2024/05/30	木	4500	4500	4500	4500	4100	4100	4000								1800	1800	1800	1700	3600	3600	3600
2024/05/31	金	4500	4500	4500	4500	4100	4100	4000								1800	1800	1800	1700	3600	3600	3600
2024/06/01	土	4500	4500	4500	4500	4100	4100	4000								1800	1800	1800	1700	3600	3600	3600
2024/06/02	日	4500	4500	4500	4500	4100	4100	4000								1800	1800	1800	1700	3600	3600	3600

ステップ3. 進捗管理と見直し：計画は、常に進化するもの！

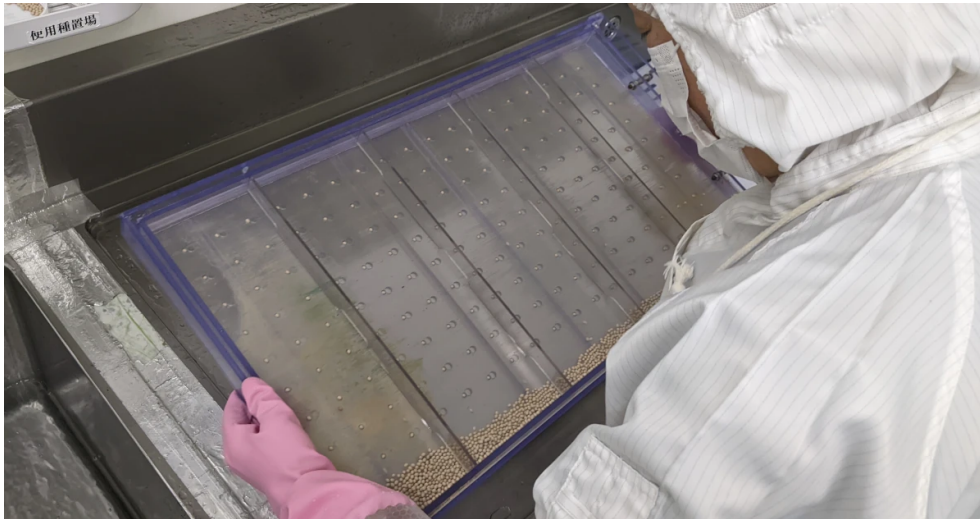
生産計画は、一度立てたら終わりではありません。

進捗管理のポイント

- ・ 生育状況のモニタリング：定期的に植物の状態を観察し、生育状況を記録しましょう。
- ・ 販売状況の確認：計画通りに販売できているか？在庫は？
- ・ 問題点の把握：計画通りに進まない場合は、その原因を分析しましょう。
- ・ 計画の見直し：必要があれば、栽培スケジュールや生産量などを修正しましょう。

生産計画は、植物工場を成功させるための羅針盤です。

播種



植物工場で実際に野菜を育てていくためのノウハウを見ていきましょう。

ワクワクする気持ちと同時に、「本当にうまくいくかな...」という不安もあるかもしれませんね。

播種とは？：小さな種に、大きな夢を託す

「播種」とは、種をまくこと。

植物工場では土を使わないため、播種の方法も従来の農業とは異なります。

植物工場における播種の方法

水耕栽培における播種は、土壌栽培とは少し異なる点があります。

- ・ 土壌栽培：土に直接種をまく
- ・ 水耕栽培：培地に種をまく

培地？聞き慣れない言葉が出てきましたね。

培地とは、土の代わりに植物の根を支え、水分や養分を供給する役割を果たすものです。

播種の手順：一つずつ丁寧に、確実に

では実際に、水耕栽培でどのように播種を行うのか、具体的な手順を見ていきましょう。

1. 培地の準備：培地は専用のトレイなどと一緒に使います。播種に使う培地を、水に浸して十分に湿らせます。
2. 播種：ピンセットや専用の播種機を使って、培地に種をまきます。
 - ・ 播種密度：植物の種類によって、適切な播種密度が異なります。

- ・ 種まき後の管理：種をまいた後は、種が乾燥したり、流されたりするのを防ぐため、栽培容器に蓋をしたりして、適切な湿度を保ちます。

3. 散水：発芽を促す、最初の水分補給です。種に水分を供給することで発芽を促します。種をまき終わったら、霧吹きなどで優しく水をかけます。

4. 静置：播種が終わったら、温度、湿度、光などを適切に管理し、発芽を待ちます。

発芽率を向上させるための秘訣

発芽率が悪い...

- ・ 種子の品質：新鮮で、発芽率の高い種子を選びましょう。種子の保管方法によっても発芽率は変わるため、適切な温度や湿度で保管することが重要です。

- ・ 培地の選択：培地の種類によって、発芽率や生育に違いが出ることがあります。

- ・ 含水：培地に十分に水分を含ませることで、発芽率を向上させることができます。特にウレタンを使う場合、含水不足は発芽不良の原因となるため注意が必要です。

- ・ 温度管理：発芽に適した温度は、植物の種類によって異なります。最適な温度を保つことで、発芽率を向上させることができます。

- ・ 均一な散水：種まき後、水圧が強すぎたり、ムラがあったりすると、種が流されたり、発芽にバラつきが生じたりすることがあります。霧吹きやじょうろなどで、優しく均一に散水しましょう。

播種は、植物工場における栽培管理の第一歩です。

育苗



小さな種から、立派な野菜へと成長させるための第一歩、それが「育苗」です。

「育苗」は、まさに植物の赤ちゃんを育てるような、繊細で愛情のこもった作業。

なぜ、育苗が重要なのか？：健やかな苗が、未来の収穫を約束する

「播種」のトピックでは、小さな種を培地にまいて発芽を待つところまで学びましたね。

この期間を「育苗期間」と呼び、植物工場では専用の「育苗室」や「育苗棚」が用意されていることもあります。

- ・ 活着率アップ：移植や定植をした際にしっかりと根を張り、新しい環境に順応することができます。
- ・ 生育スピードアップ：丈夫な苗はその後も順調に生育し、収穫までの期間を短縮することができます。
- ・ 品質アップ：栄養状態の良い苗は病気に強く、品質の高い野菜へと成長します。
- ・ 収量アップ：健全な苗を育てることで、最終的な収量アップにもつながります。

育苗は、植物工場における栽培管理の基礎を築き、未来の収穫を大きく左右する重要な工程です。

育苗の手順：植物の赤ちゃんを、優しく丁寧に育てる

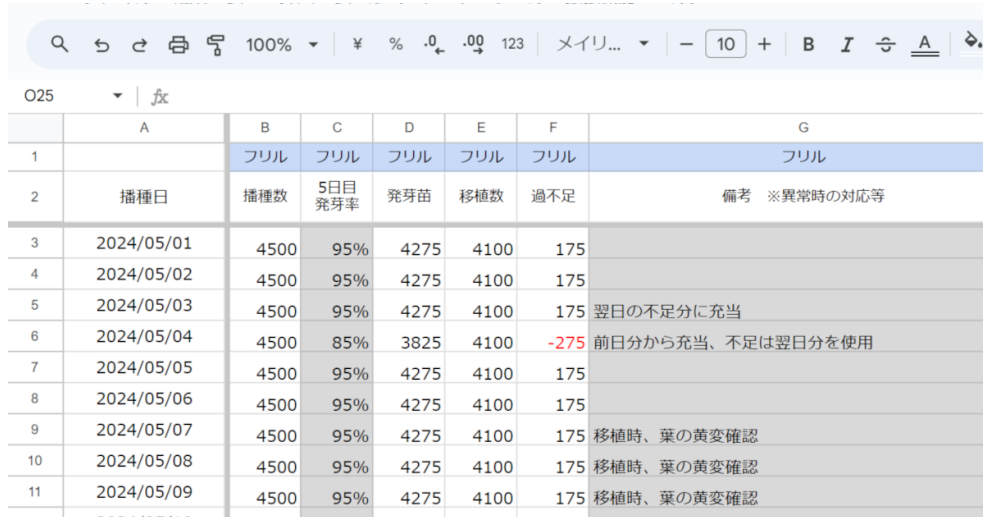
では実際に、水耕栽培でどのように育苗を行うのか、具体的な手順を見ていきましょう。

育苗環境の準備：

- ・ 温度：植物の種類や生育段階に合わせて、適切な温度に設定します。例えばレタスなら、一般的には25 前後で管理します。苗が小さいうちは低温に弱いので、温度の下げすぎに注意しましょう。
- ・ 湿度：湿度が高すぎると病気が発生しやすくなるため、適切な湿度を保つことが重要です。一般的には60～70%程度が適切とされています。
- ・ 光：発芽直後は、光を必要としない品種も多いですが、光合成を始める頃には適切な光量を確保する必要があります。発芽期間中に光を当てない場合は特に、光を当てる時期が遅くならないように注意しましょう。
- ・ 養液：苗が小さいうちは、養液の濃度（EC）を低めに設定するのが一般的です。生育段階に合わせてECを上げていく感じです。が、私の経験上、管理が難しければECはずっと一定でも問題ないと思います。

発芽後の管理:

- ・適切なタイミングで移植：苗が大きくなってくると、隣の葉と重なり始めます。そうなったら苗を移植するサイン。そのままでは葉が光を浴びることができず、正常な成長を妨げてしまいます。



	A	B	C	D	E	F	G
1		フリル	フリル	フリル	フリル	フリル	フリル
2	播種日	播種数	5日目発芽率	発芽苗	移植数	過不足	備考 ※異常時の対応等
3	2024/05/01	4500	95%	4275	4100	175	
4	2024/05/02	4500	95%	4275	4100	175	
5	2024/05/03	4500	95%	4275	4100	175	翌日の不足分に充当
6	2024/05/04	4500	85%	3825	4100	-275	前日分から充当、不足は翌日分を使用
7	2024/05/05	4500	95%	4275	4100	175	
8	2024/05/06	4500	95%	4275	4100	175	
9	2024/05/07	4500	95%	4275	4100	175	移植時、葉の黄変確認
10	2024/05/08	4500	95%	4275	4100	175	移植時、葉の黄変確認
11	2024/05/09	4500	95%	4275	4100	175	移植時、葉の黄変確認

育苗記録をつけよう！：データに基づいた管理で、さらなるレベルアップ！

植物工場の生産において、育苗はその後の栽培期間の起点となるものです。ミスやトラブルがあると長期間にわたって悪影響が残るリスクがあります。

育苗期間中に環境データや苗の生育状況を記録することで、以下のメリットがあります。

- ・問題点の早期発見：記録を分析することで、生育不良や病気の兆候を早期に発見することができます。
- ・原因究明：トラブルが発生した場合、記録を振り返ることで、原因を特定しやすくなります。
- ・ノウハウの蓄積：過去の記録を参考に、育苗方法を改善していくことができます。
- ・データに基づいた管理：経験と勘に頼るだけでなく、データに基づいた、より精度の高い育苗管理が可能になります。

育苗記録をつけることは、初心者の方には少し面倒に感じるかもしれませんが、

しかし、記録の積み重ねが将来の栽培精度を大きく変えます。できる範囲から始めてみましょう。

移植&定植



苗が順調に成長し、いよいよ広い世界へ飛び出す時がきました。

移植：より広い世界への第一歩

移植とは、苗をより大きなスペースに移し替えることです。

根や葉が窮屈になると、以下のような問題があります。

- ・ 栄養不足：根が十分に養分を吸収できなくなり、生育不良を引き起こします。
- ・ 光不足：隣の葉が邪魔になることで、1株ごとに当たる光量が減る。
- ・ 病気のリスク増加：病気に対する抵抗力が低下し、病気にかかりやすくなります。

そこで、苗が大きくなったら、より広いスペースに移し替えてあげる必要があるのです。

広いスペースに移すことで、より多くの養分を吸収でき、生育が促進されます。

移植は、苗の成長をさらに加速させる大切なステップです。

定植：収穫へ向けた最終準備

定植とは、収穫に向けて最後に行われる移植のこと。

移植を繰り返すことで、収穫量と品質を最大限に引き出せます。

株間が狭すぎることの問題点は先程述べました。

もし株間が広すぎると、

- ・ スペースの無駄：限られた栽培スペースを有効活用できません。
- ・ 収穫量の減少：単位面積当たりの収穫量が減ってしまいます。

植物工場では、縦に栽培ベッドを積み重ねることで生産効率を高めています。

理想はスペースをフルに使って作物を栽培している状態ですが、詰めすぎると生育に問題が出ます。適度な空間が必要です。

つまり、定植を成功させるポイントは、作物がストレスフリーで育ちつつも、栽培数を最大化できる、「最適な株間」を見つけることです。

収穫&トリミング



さあ、いよいよ待ちに待った「収穫」の瞬間です。

自ら種をまいた野菜の収穫は感慨深いですね。

しかし収穫は、栽培のゴールであると同時に新たなスタート地点でもあります。

収穫：スピードと正確さが求められる、チームワークの舞台！

植物工場での収穫作業は、露地栽培とは少し勝手が違います。

チームワークで効率アップ！

植物工場では、収穫からの一連の作業を分割して行うことが一般的です。

- ・ 収穫：栽培ベッドから野菜を収穫する。
- ・ 運搬：収穫した野菜をトリミングエリアへ運ぶ。
- ・ トリミング：野菜をトリミングする。トリミングとは製品にならない葉を取り除くことです。

植物工場の収穫作業場は、工業製品のライン作業に近いです。分担することで効率を大幅に向上させることができます。

トリミング：「見た目」も大切！ 商品価値を高める最終仕上げ

トリミングとは、収穫した野菜をきれいに整え、商品価値を高めるための作業です。

トリミングは、単なる「見た目だけ」という問題ではありません。

形が整っていてきれいにトリミングされた野菜は、

- ・ 新鮮でおいしそうに見える
- ・ 安心感を与える
- ・ 高品質な印象を与える

などの効果があります。



トリミングの基本：植物工場の「顔」を作る！

トリミングの基本は以下の3つです。

- ・ 傷んだ葉や変色した葉を取り除く
- ・ 形を整える
- ・ 規格に合わせる

葉物野菜の場合、外側の傷んだ葉を数枚取り除き、中心部のきれいな葉だけを残します。

トリミングの基準は、植物工場や販売先によって異なります。

- ・ 葉の枚数
- ・ 長さ
- ・ 重量
- ・ 形

などが製品規格によって細かく定められているかもしれません。

正確なトリミングが、収益アップの鍵！

「トリミングくらい、適当にやっちゃえばいいんじゃないの...？」

- ・ 収量ダウン：必要以上に葉っぱを取り除いてしまい、販売できる量が減ってしまう。
- ・ 品質ダウン：傷をつけたり、葉っぱをちぎったりしてしまうことで、商品価値が下がってしまう。
- ・ 作業効率ダウン：雑な作業はやり直しや手戻りが発生し、作業時間が長くなってしまいます。

上記のような事態になりかねません。

トリミングは、収量、品質、そして作業効率に直結する重要な工程です。

収穫とトリミングは、植物工場の「顔」を作る！

収穫とトリミングは、栽培の集大成であり、植物工場の「顔」を作る最後の仕上げです。

スピードと正確さを両立させた作業、そして消費者の心を掴む美しいトリミング。

収穫後の作業

さあ、植物工場で丹精込めて育てた野菜たちも、ついに収穫の時を迎えました。

「これで一安心...！」

ここでは、収穫後の作業の重要性と具体的な工程を解説します。



なぜ、収穫後の作業が重要なのか？：「鮮度」という名のタイムリミット

植物は、収穫された瞬間から徐々に鮮度が落ちていきます。

鮮度が低下すると、

- ・ 見た目：みずみずしさが失われ、しおれてしまう。
- ・ 味：風味が落ち、苦味やえぐみが増してしまう。
- ・ 栄養価：ビタミンやミネラルなどの栄養素が減少してしまう。
- ・ 安全性：細菌が繁殖しやすくなり、食中毒のリスクが高まる。

野菜の価値を大きく左右する「鮮度」を守るためには、収穫後の適切な処理が欠かせません

。

収穫後の作業工程：野菜を「商品」へと変える

収穫後の作業は、大きく分けて、以下の4つの工程で行われます。

1. 運搬：栽培エリアから、収穫後の作業エリアへ野菜を運びます。
 - ・ 温度管理：野菜は温度変化に弱いため、搬出中も適切な温度管理が必要です。
 - ・ 衝撃対策：搬出中に野菜が傷つかないように、丁寧な取り扱いが重要です。コンテナや台車などを活用し、衝撃を吸収しましょう。



2. 計量と選別：品質の均一化を図ります。植物工場や販売先によって、野菜の大きさや形、重量などの規格基準が異なります。基準をしっかりと確認し、規格外の野菜は取り除きましょう。

・ 効率化：選別作業は手作業で行うこともできますが、自動選別機を導入することで、作業効率を大幅に高めることができます。

3. 包装と梱包：野菜を袋やパックに詰めます。

- ・ 鮮度保持：包装することで野菜の呼吸を抑え、水分蒸発を防ぎ、鮮度を保つことができます。
- ・ 保護：輸送中の衝撃や傷から野菜を守ることができます。
- ・ 商品価値向上：見た目を美しくすることで、商品価値を高めることができます。包装材によって、様々な情報をお客様へ伝えることができます。
- ・ 包装材料：野菜の種類や保存期間、販売方法などに合わせて、適切な包装材料を選びます。フィルム、トレー、ネットなど、様々な種類があります。

4. 保管：野菜を適切な温度と湿度で保管します。

- ・ 鮮度維持：野菜は、低温で保管することで呼吸を抑え、鮮度を保つことができます。
- ・ 品質劣化防止：適切な湿度管理を行うことで、乾燥や腐敗を防ぎ、品質劣化を防ぐことができます。
- ・ 保管場所：野菜の種類や保存期間に合わせて、適切な温度と湿度に設定された冷蔵庫や保冷庫で保管します。

品質管理のポイント：消費者に「最高の野菜」を届けるために

収穫後の作業は、野菜の品質を大きく左右する、重要な工程です。

具体的なポイントとしては、

- ・ 温度管理：野菜は温度変化に弱いため、収穫から出荷まで常に適切な温度管理を行うことが重要です。特に冷蔵庫から何度も出し入れすると、包装材が結露して、傷むスピードが急激に早くなります。
- ・ 衛生管理：細菌の繁殖を防ぐために、作業場や器具の衛生管理を徹底しましょう。
- ・ 記録：製品の在庫数や収穫日時などを記録することで、問題発生時の原因究明に役立ちます。
- ・ チェック体制：出荷前に野菜の状態をしっかりとチェックし、品質基準を満たしているかを確認しましょう。

従業員教育の2つの柱：基礎力と専門力を高める

植物工場で働く従業員に必要な教育は、大きく分けて2つの柱があります。

基礎教育：全従業員向け

新入社員や未経験者を対象に、植物工場の基礎知識や基本的な作業手順などを教えます。

具体的には、

- ・ 植物工場の概要：植物工場とは何か？他の農業との違いは？
- ・ 栽培管理の基礎：温度、湿度、光、CO₂、養液など、植物の生育に影響を与える要素について
- ・ 水耕栽培システム：水耕栽培の仕組みや、種類、メリットやデメリットについて
- ・ 作業手順：播種、育苗、移植、定植、収穫など、各工程における作業手順について
- ・ 衛生管理：病気や害虫の発生を防ぐための衛生管理方法について
- ・ 品質管理：高品質な野菜を生産するための品質管理方法について
- ・ 安全管理：植物工場ですべて安全に作業を行うための注意事項について

などを学びます。

特に新入社員には、衛生管理と品質管理を重点的に学んでもらいます。新入社員といえども、作業に参加する以上は、最低限の知識はマスターしなければいけません。

専門教育：主に管理者向け

基礎教育を修了した従業員を対象に、より専門的な知識やスキルを習得するための教育を行います。

具体的には、

- ・ 栽培技術：特定の作物の栽培方法や、環境制御の技術について
- ・ 設備管理：水耕栽培システムや、照明設備、空調設備などの管理やメンテナンス方法について
- ・ データ分析：栽培データや環境データを分析し、問題点の発見や改善に活かす方法について
- ・ 品質管理：より高度な品質管理方法や、検査技術について

などを学びます。

従業員の管理と教育は、植物工場の成功を大きく左右する重要な要素です。

衛生管理の徹底

前のトピックでは、従業員一人ひとりの能力を高める「教育」についてお話ししました。

植物工場の現場では、「病原菌」や「害虫」との戦いが常につきまといます。



なぜ衛生管理が重要なのか

植物工場は閉鎖空間であるがゆえに、一度病気が発生するとあっという間に広がってしまう危険があります。高温多湿な環境を好むカビや細菌にとって、管理が行き届いていない植物工場は格好の繁殖場所になりかねません。

衛生管理の3本柱

1. 清潔区域の設定（ゾーニング）：ゾーニングとは、工場内を清潔度によってエリア分けする手法で、植物工場における衛生管理の基本です。

- ・ 汚染区域：工場外や、資材搬入口、更衣室など、外部との接触が多い区域
- ・ 準清潔区域：栽培エリアへ入る準備を行う区域。作業服に着替えたり、手洗いや消毒などを行います。
- ・ 清潔区域：栽培エリアなど、最も清潔度を高く保つ必要がある区域

上記のように、エリアを清潔度によって分類し、清潔区域に入る際には必ず準清潔区域を通るようにします。汚染源は準清潔エリアで全て排除するということです。

従業員が「気をつけている」だけでは衛生環境はすぐに乱れます。「ルール」や「仕組み」を整備することに力を注ぎましょう。

2. 清掃と消毒：植物工場内のあらゆる場所や設備を、定期的に清掃・消毒することで、病原菌や害虫の増殖を抑え、清潔な環境を維持することができます。

- ・ 清掃：汚れや植物の残渣を洗い流します。栽培エリア、作業エリア、水耕栽培設備、床、壁、照明器具、空調設備など、清掃箇所は多岐にわたります。
- ・ 消毒：洗浄だけでは除去できない病原菌を、消毒剤を使って殺菌します。
- ・ 頻度の考え方：全ての場所を毎日徹底的に掃除することは現実的ではありません。湿度が高い場所、汚れやすい場所、人が頻繁に接触する場所を優先し、清掃の「頻度」と「場所」を適切に決めることが重要です。
- ・ 記録：清掃した場所と日時を記録しておくことで、作業漏れの防止や、問題発生時の原因究明に役立ちます。

名前ボックス (Ctrl + J)		B	C	D	E	F	G	H	I
1		【日次・週次】栽培室							
2	清掃実施期間：	から	まで						
3	清掃箇所	詳細	清掃方法	月	火	水	木	金	土
4	栽培ラック	プラスチック部	ゴミ取り→ワイパー						
5	栽培ラック	金属部	アルコール拭き						
6	高所作業車	全般	ゴミ取り						
7	コンベア	全般	アルコール拭き						
8	計量器	全般	アルコール拭き						
9	計量台	全般	アルコール拭き						
10	脚立	全般	アルコール拭き						
11	床	全般	ほうきかけ→水洗い→ワイパー						
12	排水溝	全般	ゴミ取り→水洗い						
13	ゴミ箱	本体	ゴミ取り→水洗い						
14	除湿機	フィルター	水洗い						
15	除湿機	内部	アルコール拭き						
16	除湿機	外装	アルコール拭き						
17	高所作業車	全般	アルコール拭き						
18	スイッチ	全般	アルコール拭き						
19	清掃用具	全般	アルコール拭き						
20	清掃用具ラック	全般	アルコール拭き						
21									
22			清掃担当者						

葉物野菜の場合、収穫後に野菜の洗浄をするケースは少ないはずです。

3. 従業員の衛生管理：植物工場で働く従業員一人ひとりが衛生管理の重要性を認識し、適切な行動をとることで、病原菌や害虫の侵入と蔓延を防ぐことができます。

- ・ 手洗い：工場に入る前、作業の前後、トイレの後など、こまめな手洗いを徹底しましょう。
- ・ 専用着衣の着用：工場内では、専用の作業服、帽子、マスク、手袋などを着用し、外部からの病原菌や害虫の持ち込みを防ぎましょう。
- ・ 健康管理：風邪や体調不良の際は、無理せず休むようにしましょう。



とはいえ、高い衛生意識を全ての従業員に持ってもらうには、時間と教育が不可欠です。

衛生管理の重点ポイント

植物工場内には、特に衛生管理に注意が必要な箇所がいくつか存在します。

- ・ 出入口：人や物が頻繁に出入りするため、外部からの病原菌や害虫の侵入経路となりやすい場所です。
 - ・ 対策：エアカーテンや粘着トラップなどを設置し、病原菌や害虫の侵入を防ぎましょう。
- ・ 床：汚れや水滴が溜まりやすく、病原菌や害虫の温床となりやすい場所です。
 - ・ 対策：定期的に清掃と消毒を行い、清潔な状態を保ちましょう。水はけをよくすることも重要です。
- ・ 壁：結露が発生しやすく、カビが発生しやすい場所です。
 - ・ 対策：結露防止対策を施したり、よく乾燥させることを意識しましょう。
- ・

水耕栽培設備：養液タンクや配管など、水を使う設備は病原菌が繁殖しやすい場所です。

- ・ 対策：葉や根などのゴミが特に溜まりやすく、しかも清掃しにくい箇所です。意識的に清掃と消毒を行い、清潔な状態を保ちましょう。
- ・ 空調設備：フィルターの目詰まりや内部の汚れによって、空調効率が低下したり故障の原因となります。
 - ・ 対策：定期的にフィルターの清掃や交換、内部の清掃を行いましょう。
- ・ 作業台、栽培資材：作業台や栽培で使う資材に、汚れや植物の残渣が付着していると、病原菌の増殖や、害虫の発生源となります。

- ・ 対策：使用後は必ず清掃と消毒を行い、清潔な状態を保ちましょう。

衛生管理は地味な仕事に見えますが、植物工場の品質と安全を根底から支える重要な業務です。

データ分析

衛生管理と同様に、植物工場の成功に欠かせないもう一つの「武器」があります。

「データ分析」と聞くと構えてしまうかもしれませんが、基本的な考え方はシンプルです。

なぜ、植物工場でデータ分析が重要なのか？：経験と勘を超える「客観視」

植物工場では、温度、湿度、光、CO2濃度、養液の成分など、様々なデータを収集することができます。

従来の農業では、経験と勘に頼った栽培管理が主流でした。

しかし植物工場では、経験と勘だけでは十分とは言えません。

データ分析を行うことで、

- ・ 問題の早期発見：データを分析することで、生育不良や病気の兆候を早期に発見することができます。
- ・ 原因の特定：トラブルが発生した場合、データを分析することで、原因を特定しやすくなります。
- ・ 改善策の実施：データに基づいた改善策を実施することで、より効果的に問題を解決することができます。
- ・ ノウハウの蓄積：データを蓄積し、分析することで、植物工場独自のノウハウを構築することができます。

データ分析は、植物工場の栽培管理をより効率的かつ効果的なものへ進化させる強力なツールです。

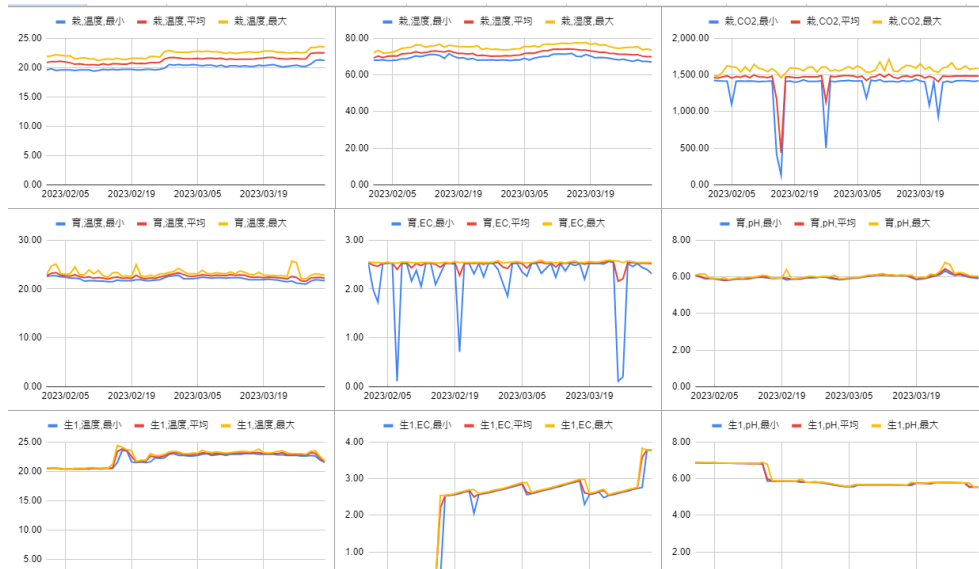
植物工場で収集すべきデータ：植物工場の「カルテ」を作ろう！

では、具体的にどんなデータを収集すれば良いのでしょうか？

1. 環境データ：植物工場内の環境を数値化したもの。
2. 生育データ：植物の成長や状態を数値化したもの。

3. 作業データ：栽培管理に関する作業内容を記録したもの。

これらのデータを、専用のノートに記録したり、Excelなどの表計算ソフトで管理することで、植物工場の「カルテ」を作ることができます。（上記はほんの一部です）



データ分析の基本：グラフで「見える化」してみよう！

データを収集しただけでは、宝の持ち腐れです。

「でも、データ分析って、難しそう...」

安心してください。データ分析の第一歩は、データを「見える化」することから始まります。

。

データをグラフにすることで、データの傾向や変化を、視覚的に捉えることができるようになり、そこから様々な発見が得られます。

- ・ 折れ線グラフ：時間の経過に伴うデータの変化を見るのに適しています。
- ・ 棒グラフ：複数のデータの大きさを比較するのに適しています。
- ・ 散布図：2つのデータの関係性を調べるのに適しています。

グラフを作成するツールはたくさんありますが、Excelなどの表計算ソフトは低コストで誰でも使えるのでおすすめです。

データ分析の実践：植物工場の謎を解き明かせ！

データを「見える化」したら、次はそこから「意味」を読み解いていきましょう。

チップバーンが多発！ どうすれば防げる？

レタス栽培で、チップバーンが多発し困っているとします。

「もしかして、データ分析で何かヒントが得られるかも...？」

チップバーンが発生しているエリアの環境データと、養液の分析データを集めてみました。

「もしかして、湿度が高いとチップバーンが起きやすい...？」

文献を調べてみると、湿度が高い環境では蒸散が減り、カルシウムの葉への供給が阻害されるという情報を見つけました。

「なるほど！原因は湿度とカルシウムだったんだ！」

原因が特定できたあなたは、早速、対策に乗り出します。除湿機を導入し、栽培室内の湿度を適切な範囲に管理します。

植物工場の未来を創造する「データ分析」

上記はほんの一例です。植物工場は、まだまだ進化の途上にあります。

データ分析は、「経験と勘」の世界を「科学とデータ」の世界へと導く力です。

私のサイトで提供している「現場管理テンプレート」は、正にこのようなデータ収集と分析のためのツールです。

【無料】植物工場の現場管理で使うテンプレート13種

<https://pfboost.com/ja/templateform/>

3章のまとめ

- ・ 生産計画は「需要予測 計画策定 進捗管理」の3ステップで立てる
- ・ 播種から育苗、移植、定植、収穫まで、各工程がその後の品質に影響する
- ・ 収穫後の運搬・選別・包装・保管は「鮮度」を守る最後の砦
- ・ 従業員教育は「基礎教育」と「専門教育」の2本柱で進める
- ・ 衛生管理は「ゾーニング」「清掃と消毒」「従業員の衛生管理」の3本柱
- ・ データ分析は問題の早期発見と原因特定を可能にする

基礎知識の先にある、稼ぐ植物工場の作り方

ここまで、現場管理の基礎知識を解説してきました。どれも植物工場で働く上で重要な知識ばかりです。

しかし、ちょっと待ってください！

「品質の高い野菜を安定して生産すること」

あなたが最も求められている成果は、ずばり「収益性」です。

「収益性」とは、事業がどれだけの利益を生み出せるかを示す指標。

基礎知識だけでは足りない！収益性を高める「実践的なノウハウ」

「基礎知識を学んだだけでは、具体的にどうすれば収益を上げられるのかわからない...」

例えば、徒長の問題を考えてみましょう。

- ・ 光量を増やす
- ・ 栽培密度を調整する
- ・ 温度管理を徹底する

といった基礎知識はすでに学びましたね。

- ・ 具体的に、どのくらいの光量に設定すれば良いのか？
- ・ 電気代を抑えながら、光量を増やす方法はあるのか？
- ・ 栽培密度を調整すると、収穫量が減ってしまうのでは？
- ・ 温度管理を徹底すると、コストがかかりすぎるのでは？

...といった疑問が湧いてきませんか？

収益性を高めるためには、これらの疑問を解決し、あなたの植物工場の状況に合わせて最適な方法を選択する必要があります。

- ・ 栽培工程を綿密に設計し、無駄を徹底的に排除
- ・ 養液の成分を細かく調整し、肥料コストを削減
- ・ 作業効率を向上させるためのツールやシステムを導入
- ・ 独自の販売チャネルを構築し、高価格での販売を実現

...など、挙げればきりがありません。

収益性向上のためのさらなるステップへ

本書では、植物工場管理者としての基礎知識を短時間で学べるように、ポイントを厳選して解説してきました。

そこで本書を読んだ方におすすめしたいのが、私が提供している「さらに収益性に特化したノウハウ」です。

本書で基礎を学んだあなたは、もう新人ではありません。

例えば、私のノウハウを1冊にまとめた、以下のようなコンテンツも提供しています。

植物工場の収益性を高める172のヒント -現場で10年以上磨き上げたノウハウ-

<https://pfboost.com/ja/profitability-of-plant-factories/>

おわりに

さあ、ここまで一緒に植物工場の基礎を学んできましたね。

この本を読み終えたあなたは、もう植物工場の初心者ではありません。

基礎知識の先にある「実践」

とはいえこの本の知識はあくまで「スタート地点」。

正直言いまして、この本の知識だけでは植物工場を成功させるには不十分です。

例えば、

- ・ 「温度管理」の知識を活かして、作物に最適な温度設定を見つけ出す。
- ・ 「養液管理」の知識を活かして、肥料配合を改善、コスト削減と品質向上を実現する。
- ・ 「衛生管理」の知識を活かして、徹底的な衛生管理体制を構築する。

...など、実践を通して知識を「自分のもの」にしていくことが、成長への近道です。

さらなる成長へ

この本を読んだ方は、まだわからない部分が数多くあるはず。

それもそのはず。

この本は基礎的な内容に絞っているため、具体的に現場を動かしていく方法は、ほとんど書いていません。

本当に価値がある情報は、そのような「稼ぐ」ためのノウハウです。

もし、あなたが、

- ・ 「もっと実践的なノウハウを学びたい！」
- ・ 「具体的に、どうすれば収益を上げられるのか知りたい！」
- ・ 「経験豊富な専門家の知見を参考にしたい！」

そう思っているなら、ぜひ私のウェブサイトを訪れてみてください。

一部では「稼げない」と言われる植物工場も、やり方次第ではまだまだ改善の余地がある、と私は考えています。

ほんの小さな改善によって、大きな成果に繋がる場面を何度も見てきました。

あなたの現場に私が持つ経験とノウハウを追加すれば、もっと収益が増やせるかも知れません。

<https://pfboost.com/ja/>