



植物工場 運営 超入門

今村翔平

初心者が知っておくべき基本を

たった“3時間”で網羅できる

▶ キャリア：10年超

▶ 現場の数：10ヶ所超

植物工場の現場を知り尽くした著者が書いた、

「現場目線の
実用的な入門書」

現場管理者
必読!!

目次

[目次](#)

[はじめに](#)

[1章 植物工場の将来性と展望](#)

[植物工場という「未来の畑」の可能性](#)

[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](#)

[栽培管理のさらなるレベルアップのために](#)

[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](#)

[清掃](#)

[従業員の管理と教育](#)

[衛生管理の徹底](#)

[データ分析](#)

[基礎知識の先にある、稼ぐ植物工場の作り方](#)

[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。

私自身も現場に長くいましたが、現場の人にとって「使える」情報源が少ない、といつも感じていました。

特に異業種から新規参入すると、そう感じると思います。

「植物工場のノウハウ」は、探してもあまり見つかりません。

大手企業が、うまく栽培ができずに数年で撤退するようなケースも、この問題が一因ではないでしょうか。なぜなら、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るからです。

知ればすぐに「稼げる植物工場」になる。

誰もがそんな情報を求めているはず。

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。

まあ...実際のところ、本書を読んで「稼げる」ようにはならないでしょう。

しかし、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。

本書を読むことで、さらに何を学ぶべきかを知ることができるでしょう。

初心者向けであるぶん、熟練者向けの情報は少ないです。

しかし、本書の内容をクリアされた方には、次のステップとなるコンテンツも用意しています。

私は本書の他にも、研修や現地教育、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
- 生の現場で学べる管理者向け研修

こんな感じで色々をご用意しています。

<https://pfboost.com/>

植物工場の現場管理で必ず役に立つ
テンプレート、無料です。

01 生産性分析 テンプレート	02 栽培工程設計 テンプレート	03 生産記録 テンプレート	04 出荷管理 テンプレート	05 生産コスト テンプレート
06 人員配置 テンプレート	07 栽培作業表 テンプレート	08 栽培状況記録 テンプレート	09 栽培環境記録 テンプレート	
10 消耗品在庫管理 テンプレート	11 清掃チェック表 テンプレート	12 設備管理表 テンプレート	13 リスク評価シート テンプレート	

全テンプレート「13個」が手に入る

SimpleFert

多くの植物工場から
支持された

多数の現場サポートや
 立ち上げを実現してきた
 ノウハウを体系化。

収益力アップの方法を
 30万字の情報量で、
 徹底的に解説。

現場力を高めるノウハウ

私のサイトでしか紹介していない、限定的な情報です。 ← [詳しく見る](#)

植物工場

管理スキルの高度化研修

収益性を高めるノウハウを公開

選べる2コース 研修生随時受付中！
 管理者向け：2日間 / 初心者向け：20日間～

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、新入社員研修の資料として、あるいは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、内容の改変などをご遠慮ください。

本書が、皆さんの成長に少しでも貢献できれば幸いです。



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

植物工場という「未来の畑」の可能性

まずは、植物工場が秘める可能性についてお話ししていきます。
業界内でのあなたの立ち位置を確認しましょう。

植物工場市場は、世界的に驚くほどのスピードで成長を続けています。世界中から熱視線を浴びているのです。

調査結果によってバラツキはありますが、世界の植物工場市場規模は2023年で1200~1600億ドルと推定されています。さらに2030年には、なんと2倍の3000億ドル以上に達する可能性があるそうです。

ではなぜ、ここまで植物工場は注目されているのでしょうか？
それは、従来農業が抱える課題を解決する、様々なメリットがあるからです。

1.世界的な人口増加と食糧危機への切り札

世界の人口は増加の一途を辿っており、2050年には97億人に達すると予測されています。当然、食料の需要が増え続けることとなります。その一方で、気候変動による異常気象などによって、安定的な食糧供給が難しくなることが懸念されています。

植物工場は天候に左右されずに、限られた土地でも効率的に作物を生産できるため、食糧問題の解決に大きく貢献できると期待されているのです。

2.環境問題への対応と持続可能な農業の実現

地球温暖化の影響は、農業にも深刻な影響を与えています。干ばつや洪水などの異常気象は、農作物の収穫量を大きく減らし、私たちの食卓を脅かしています。
さらに農業における農薬や化学肥料の使用は、土壌や水質汚染といった環境問題を引き起こす可能性も孕んでいます。

その点植物工場は、農薬や化学肥料の使用量を大幅に削減できる上、水資源の節約にも効果的です。環境負荷の低い、持続可能な農業を実現する手段として注目されています。

3.技術革新による生産性向上とコスト削減

近年、LED照明や水耕栽培などの技術革新が進み、植物工場の生産性とコスト効率は飛躍的に向上しています。

特にIoTを活用した高度な環境制御システムの導入により、従来は熟練の勘に頼っていた部分をデータに基づいて管理できるようになりました。

もちろん植物工場の建設や運営には、初期費用やランニングコストがかかります。しかし、技術革新による低コスト化が進めば、将来的には従来の農業よりも収益性の高いビジネスモデルを確立できるかもしれません。

とはいえ、植物工場ビジネスの厳しさについて耳にすることも少なくありません。
私が植物工場業界に入った頃は、正にブームの最中で、次々に新しい植物工場が建設されていました。

最近では新たな工場建設はかなり減っています。そのあたりのことにも触れていきます。

なぜ、植物工場は赤字になってしまうのか？

植物工場の将来性について語りました。しかし、せっかく植物工場という夢のある世界に飛び込んだのに、現実には厳しい…。そんな話を耳にすることも少なくありません。

- 「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…」
- 「作ったのはいいけど、売れない…」

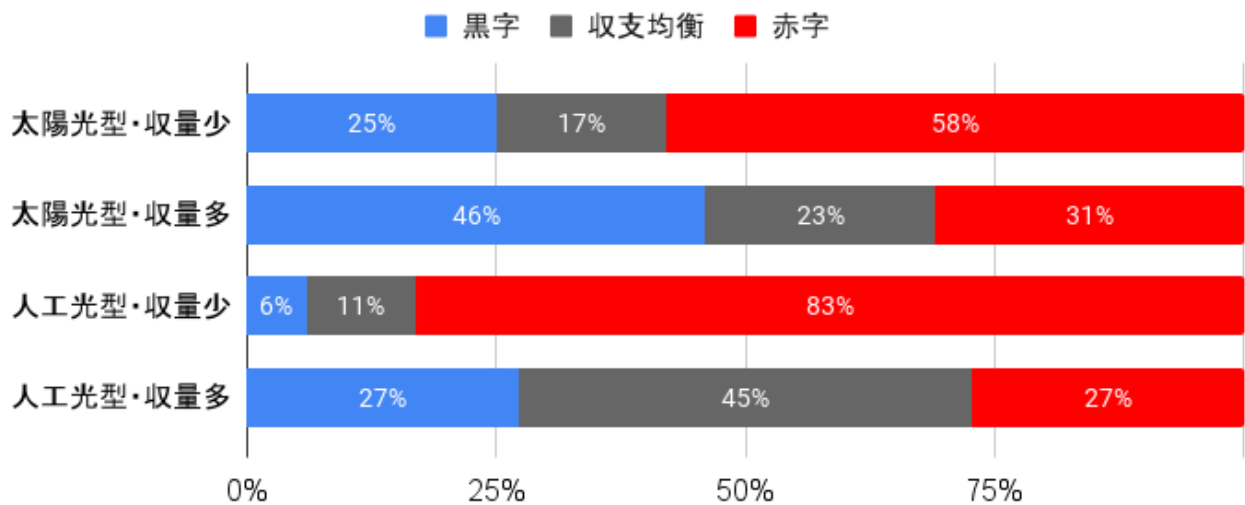
こんな悩みを抱え、頭を悩ませている方が多いのも事実です。植物工場事業に参入したものの、数年で撤退してしまう企業も存在します。実際、植物工場は成功率が低いビジネスだと言われることもあります。

では、なぜ多くの植物工場が赤字に苦しむのでしょうか？この章では、データに基づいてその原因を紐解き、私たちが直面する現実を明らかにしたいと思います。

データが語る厳しい現実

参考に、一般社団法人日本施設園芸協会の調査データを見ていきます。

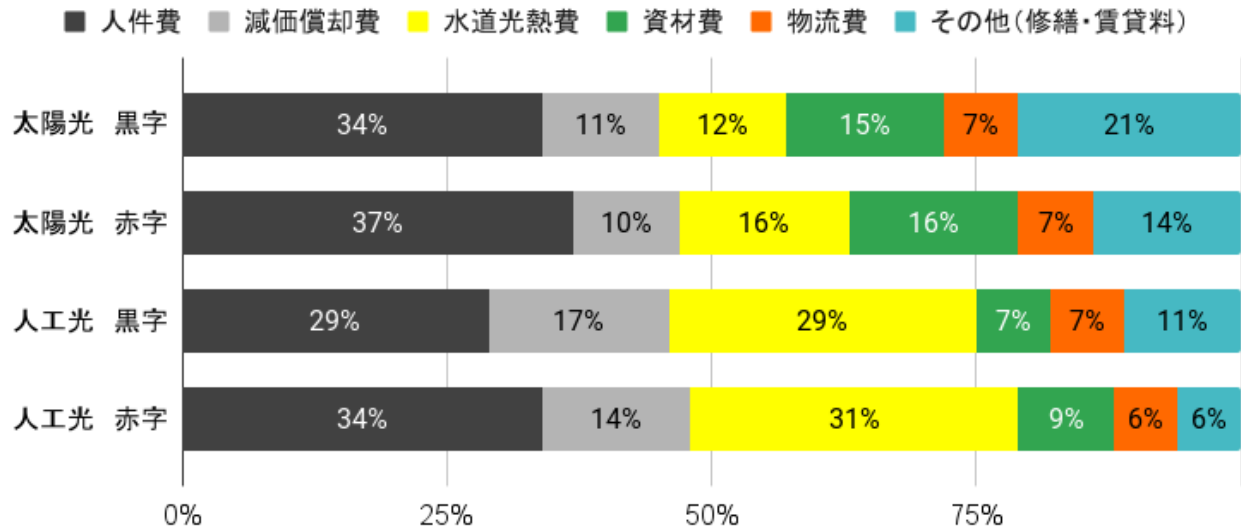
以下は、事業者を面積当たりの収量ごとに4つに分類したものです。調査データによると、面積当たりの収量が多い事業者ほど黒字や収支均衡の割合が高く、収量が少ない事業者ほど赤字に陥りやすい結果が出ています。



同じ面積から多くの野菜を生産できたほうが、植物工場は稼げるということですね。まあ、これは当たり前の話です。つまり、現場の生産性を高められなければ、黒字にはできないということです。

コスト構造

次にコスト構造のデータを見てみます。今度は事業種別ごとに、太陽光と人工光で分類しています。どちらの業種においても、コスト管理は収益を左右する重要な要素です。



データを見ると、人件費と水道光熱費の割合が非常に高いことが分かります。

- **人件費**：どちらの栽培形態においても、コスト全体に占める割合が最も高いです。特にコスト全体に占める人件費の割合が高いと赤字になりやすいと言えます。
- **水道光熱費**：人工光型では電気コストがかかるため、太陽光型と比較して、水道光熱費の割合が大幅に高くなります。また、閉鎖空間であるがゆえに、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。だから、人件費削減などの運営面での改善に活路があるというわけです。

赤字に陥る原因

植物工場が赤字に陥る原因はコストにあるのか？

いや、コストが高い、ということだけが赤字の原因ではありません。他にはどのような要因が赤字経営を招いてしまうのか？

代表的な原因として、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。
- **補助金の活用不足**：活用できる補助金制度を十分に理解しておらず、資金調達に苦労してしまう。

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!？」

そう不安に思った方もいるかもしれませんが、どうかご安心ください。
これらの赤字要因を克服し、収益につなげる考え方について解説していきます。

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？」そう思っていませんか？

夢を壊すつもりはありません。

しかし、成功のためには、まず「現実」を直視する必要があります。

将来的には農業の代替技術にもなりうる植物工場ですが、現実はそう甘くないという声も耳にします。

この章では、稼げる植物工場について解説します。稼げる植物工場のキーワードは「規模」と「収益性」です。

より深く理解するために：規模によるメリットとデメリット

植物工場の規模は、収益性に直結する重要な要素です。

規模が大きければ良いわけではありませんが、一般的には規模が大きいほどコストメリットが生まれ、収益性を高めやすい傾向があります。

大規模施設のメリット

- **スケールメリット**：大量購入による仕入れ値の低下、人件費の効率化、設備の稼働率向上などにより、単位当たりのコストを削減できます。
- **販売力の向上**：大量生産による安定供給が可能となり、大手企業との取引や新たな販路開拓もしやすくなります。
- **人材確保の優位性**：給与や福利厚生などの待遇面を充実させることで、優秀な人材を確保しやすくなります。
- **自動化設備導入による生産性向上**：広い面積に合わせた自動化設備を導入することで、生産効率を大幅に向上させることができます。

大規模施設のデメリット

- **莫大な初期投資**：広大な土地の取得や大規模な設備投資が必要となるため、多額の初期費用がかかります。
- **経営リスクの増加**：需要変動や自然災害などの影響を受けやすく、経営リスクが高まります。
- **人材管理の複雑化**：従業員数が増加することで、人材管理や労務管理が複雑化します。

データが示す厳しい現実

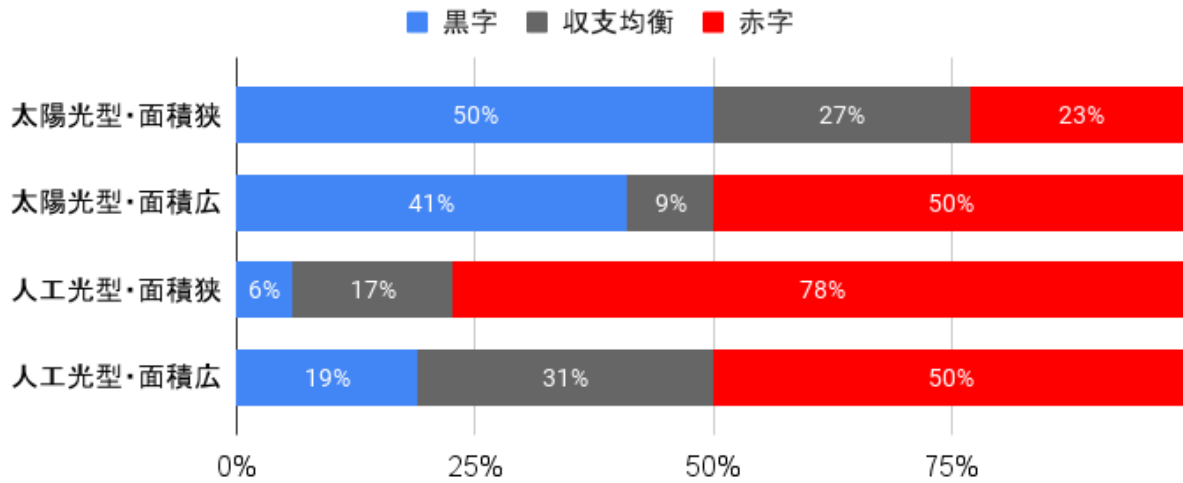
さて、またまた調査データを見ていきます。

データによると、植物工場の収益性は栽培形態や規模によって異なり、大規模なら絶対に収益性が高いとも言えません。

とはいえ全体的な傾向としては、太陽光型、人工光型ともに、規模が大きい方が黒字化しやすいことがわかります。

なぜでしょうか？

それは、上記で述べたように規模が大きくなることで、コスト削減効果が働きやすくなるからです。特に、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。



規模の拡大だけがすべてではない

では、規模の拡大さえすれば、植物工場は必ず成功するのでしょうか？
 答えは「NO」です。

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。
 重要なのは、市場のニーズや自身の経営資源（資金力、技術力、人材など）を踏まえ、最適な規模で事業を展開することです。

植物工場の規模を決める戦略として重要な要素は、下記の3点です。

- **市場分析**：ターゲットとする市場規模や競合状況、販売価格などを分析し、どれだけの収益が見込まれるかを予測します。
- **生産計画**：目標とする収量や品質を達成するために、必要な栽培面積や設備投資額を算出します。
- **資金調達**：初期投資や運転資金をどのように調達するか、資金計画を立てます。

これらの要素を総合的に判断し、無理のない範囲で収益を最大化できる規模を選択することが重要です。

規模の拡大は「手段」、成功のカギは「戦略」

植物工場の経済性を高めるためには、規模の拡大は有効な手段の一つです。しかし、闇雲に規模を拡大するのではなく、市場分析、生産計画、資金調達などを綿密に行い、「最適な規模」を見極めることが重要です。

規模はあくまで「手段」であり、成功のカギは「戦略」であることを覚えておいてください。

植物工場の現状と収益性について、少し厳しい現実も見てきました。

「やっぱり、植物工場ってそんなに甘くないのかな...」

そう感じた人もいるかもしれません。

確かに植物工場はバラ色の未来が約束されているわけではありません。しかし、課題を克服し、事業を継続している植物工場も数多く存在するのも事実です。

成功の鍵を握るのは、他でもない「現場力」です。

つまり、私が特にお伝えしたいのは、現場を動かす私達のスキルとノウハウが植物工場の収益性を左右しているということです。

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。ということで、ここからはスキルやノウハウについて説明していきます。

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。そこで、植物工場と露地栽培、施設園芸の違いを解説しながら、植物工場ならではの面白さや難しさ、そして管理者に求められる役割について考えていきましょう。

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。その名のとおり、「工場」なのです。

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。そのため、ITスキルや分析力、問題解決能力など、従来農業とは異なるスキルセットが必要です。

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。そのため、常に学び続ける探求心、そして変化を恐れずチャレンジしていく行動力が重要になります。

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

太陽光や天候に頼らない植物工場は、まるで植物にとっての理想郷です。しかし、その楽園を作り出せるかどうかは、あなたの腕次第です。

温度、湿度、光、CO2濃度...

まるでパズルのピースを組み合わせるように、最適な生育環境を作り上げてください。生育状況を見極め、必要な栄養を与え、病気や害虫から守る。あなたの努力が、美味しい野菜となって実を結ぶのです。

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。

種まきから収穫、出荷まで、様々な工程を担うスタッフ全員で、一つの目標を目指します。

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。時には、厳しい指導も必要になるでしょう。

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。

安定した収益を確保し、事業として成長させていくためには、経営的な視点も必要不可欠です。

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。

しかしそこには、他の仕事では味わえない、大きなやりがいと達成感が待っています。

私はこう考えています。

植物工場でどれほど利益を生み出せるか、または赤字になってしまうのか、それらは「現場のノウハウ」次第であると。

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。

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に迫っていきます。

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。ちょっと待ってください！どんな作物を育てるか、もう決めていますか？

「え、植物工場なら何でも育てられるんじゃないの？」
そう思ったあなたは、半分正解で、半分間違いです。

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。しかしビジネスとして成功させるには、「どんな作物を選ぶか」が重要になってくるのです。

では植物工場に適した作物とは、一体どんなものでしょう？
高価な設備投資をして、いざ育ててみたはいいものの、「こんなはずじゃなかった...」とならないように、作物を選ぶ上での重要なポイントを3つしっかりと押さえておきましょう。

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。
どれだけ素晴らしい技術で野菜を育てても、売れなければ意味がありません。

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。
栽培は上手くいっている。しかし、売れない。

そのため植物工場栽培する作物は、市場のニーズをしっかりと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？

事前にしっかりと市場調査を行い、収益性を見据えた作物選びをするようにしましょう。

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。

しかし、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。その理由は、レタスは栽培期間が短く、栽培管理が簡単、作業も効率化しやすいという特徴を備えているからです。

ポイント3. 植物工場の環境に適應できるか

「よし！市場で人気のベビーリーフを育てて、大儲けだ！」
...と、意気込んでいるあなた。

あなたの植物工場の環境は、ベビーリーフの栽培に適していますか？
植物工場といっても、施設の規模や設備、そして立地条件は様々です。
そのため、植物工場の環境に適した作物を選ぶことも、成功には欠かせない要素となります。

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。
そのため、「葉物野菜をやめて果菜類を栽培しよう」みたいなことは気軽にできません。

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。
植物工場はレタスばかりと言われるのは、このあたりの事情もあります。

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が、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。丈が高い作物は難しい。

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」「環境への適應力」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。

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大丈夫なの...？」
そんな不安を感じている方もいるかもしれません。

ご安心ください。

植物にとって重要なのは、太陽の光そのものではなく、「光合成に必要な波長の光」です。LED照明は、この光合成に有効な波長を効率的に照射できるように設計されているので、植物の生育を力強くサポートすることができるのです。

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ていきましょう。

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、従来の蛍光灯と比べて消費電力が格段に少なく、電気代を大幅に削減できます。

「電気代が安くなるってことは、その分、利益が増えるってことだよな...？」

そうです。LED照明は、地球に優しいだけでなく、植物工場経営者の強い味方でもあるのです。

2. 長寿命でメンテナンスの手間も軽減

蛍光灯は、定期的に交換が必要で、その度に費用と手間がかかります。
私は蛍光灯を使用した植物工場で働いていたこともありますが、メンテナンスがすごく大変でした...

何万本とある照明器具を一つずつチェックする作業...。苦痛です。

その点、LED照明は寿命が非常に長く、頻繁に交換する必要がありません。メンテナンスが楽になるということは、その分、他の作業に集中できます。

3.植物に合わせて光の色も自由自在

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照明は、この光の波長を調整できるため、それぞれの植物にとって最適な光環境を作り出すことも可能です。

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。とはいえ近年では、他の波長も植物の生育に影響を与えることが分かってきていて、白色のLEDや太陽光に近い波長のLEDも使われています。

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、細かな工夫も重要になってきます。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。垂直栽培では、垂直に栽培ベッドが積み重ねられるので、太陽光は当たりません。これを解決するために、LEDを各段に設置したり、反射板を使って光を均一に当てる工夫が求められます。
- **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。十分な光量を満遍なく葉に照射できれば、光合成効率は最大化されます。一般的に、植物とLEDの距離が近いほど、光合成効率は高くなりますが、近すぎると葉焼けを起こしてしまう可能性もあるので注意が必要です。
- **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。太陽光では季節によって日照時間が変わりますが、植物工場では違います。LEDの照射時間を調整することで、この明期と暗期のサイクルを人工的に作り出すことができます。生育段階や植物の種類に応じて、最適な照射時間を見つけることが重要です。

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。

その特性を理解し、適切に活用することで、高品質な野菜を効率的に生産することができます。

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。しかし、LEDを揃えれば植物が勝手に育ってくれるわけではありません。

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。このトピックでは、植物工場における光の重要性について、もう少しだけ深く掘り下げていきましょう。

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。しかし植物にとって、光は「食料」であり、「エネルギー源」なのです。

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。植物工場では太陽の代わりにLEDを使いますが、植物にとって重要なのは太陽そのものではなく、「光合成に必要な光」です。

光の強さ：強ければ良いってもんじゃない！

「よし！それじゃあ、LEDをたくさん設置して、植物にたっぷり光を当ててやろう！」
...と、思ったあなた。ちょっと待ってください！

確かに、光は植物の生育に欠かせない要素ですが、強すぎてもダメなのです。植物によって最適な光の強さは異なり、強すぎる光は葉焼けを起こしたり、生育障害を引き起こす可能性があります。

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。光にもエネルギーコストがかかります。強い光を必要とする作物は選択されにくいというわけです。

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)**：光合成に有効なだけでなく、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。

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、近年では緑色光や白色光など、様々な波長の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が、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

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。

しかし垂直栽培では、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。

作物に大きく成長してほしい我々としては、光が当たらない作物があっては困るのです。

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。

例えば、下記のような方法があります。

- **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に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ばかりに、施設内で栽培する作物を増やしすぎないことも必要。過度な密植になると、一つ一つの作物へ与える光が届きにくくなってしまいます。

「光」は、植物工場における栽培管理の最重要項目の一つと言っても過言ではありません。植物の気持ちを理解し、光を適切にコントロールすることで、高品質な野菜を効率的に生産することができます。

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、植物工場の特徴といえば「水耕栽培」があります。水耕栽培とは、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る方法です。

「水耕栽培」と聞くと、なんだか難しそうな響きがするかもしれません。土を使わずに水と肥料だけで野菜を育てるなんて、ちょっと想像しづらいですね。

しかし、安心してください。水耕栽培は、植物工場ならではのとても合理的で効率的な栽培方法なんです。ポイントを押さえれば、初心者の方でも驚くほど簡単に、そして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、なんといっても土壌を使わないこと。土を使わないことで、下記のようなメリットが生まれます。

- **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。植物の根は、薄い膜状に流れる養液に浸かりながら、必要な水と栄養を吸収します。

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。
- ・ 根への酸素供給が良好で、植物の生育を促進します。

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。
- ・ トラブルなどでポンプが止まると、根が乾燥してしまうリスクがあります。

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。根は常に養液に浸かっているため、安定した水と栄養を吸収することができます。

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。
- ・ NFTに比べて、根が乾燥するリスクが低いです。

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。
- ・ 根への酸素供給が不足しないよう、エアレーションなどの工夫が必要です。

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。循環式水耕栽培では、植物に吸収されなかった養液を回収し、再び栽培ベッドに戻して利用します。そのため、水資源や肥料を節約できます。土壌や水資源の不足、環境問題など、様々な課題を解決できる、農業の未来を担う技術です。

植物工場はまるでSFの世界

「まるでSFの世界だ...」

私は初めて植物工場を見たとき、垂直にズラーっと部屋の奥まで並んだレタスを見てそう思いました。

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。環境要因を最適に制御できれば、植物の生育を促進し、収量アップや品質をコントロールできます。例えば、

- **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。植物工場では室温を常に最適な温度に保つことで、作物の生育を促進しています。また、あえて昼夜の温度差をつけることで、植物の成長をコントロールするテクニックもあります。
- **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。

植物工場における環境制御は、まさに「匠の技」と言えるでしょう。様々な要素を緻密にコントロールすることで、植物にとって最高の環境を作り出します。

ここまでの解説で、

「植物工場って、すごい可能性を秘めているんだ！」

そう感じてもらえたなら嬉しいです。

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。

しかし本書で紹介した知識やノウハウを学び、実践することで、あなたも植物工場のプロフェッショナルとしての一步を踏み出せるはずです。

温度管理

さて、次は「温度管理」です。

温度管理と聞くと、専門的な知識や複雑な計算式を思い浮かべるかもしれませんが。

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。

温度は植物の生育に大きな影響を与える重要な要素の一つなのです。

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、いつもイキイキと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」
...と、よく言われますよね。しかしこれも、適切な温度管理があつてこそ。

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。しかし、植物の種類や生育段階によって最適な温度は異なるため、一律に同じ温度に設定すれば良いというわけではありません。

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。

このように植物工場栽培する野菜の種類や、それぞれの生育段階に合わせた温度管理を行うことが、高品質な野菜を安定して生産するための秘訣なのです。

また、最適な温度は他の栽培環境によっても左右されます。植物の状態をよく観察し、それに合わせたコントロールが必要です。

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。そのメリットを活かしたテクニックを紹介します。

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。

「え、温度差で植物を操れるの？」
そうなんです。

一部の植物工場では、この技術を使うことで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。
温度のコントロールによって、作物は以下のような反応を見せます。

- 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。

そこで、夜間の温度を昼間よりも高く設定することで、茎の伸長を抑え、品質の高いレタスを生産することができるのです。

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。
植物生理と環境コントロールを理解し、設備を使いこなさなければいけないからです。

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。
ぜひDIFの活用を検討してみてください。

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。

よくある失敗例と対策をまとめたので、参考にしてみてください。

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。
私たち人間だけでなく、植物にとっても暑すぎる環境は大きなストレスになります。
特に季節の変わり目には注意して、早めに対策しておきましょう。

対策

- 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。

温度ムラで生育バラバラ...：植物工場全体で、最適な環境を

「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...」
そんな経験はありませんか？

植物工場内では、場所によって温度差が生じやすく、生育ムラが発生することがあります。

対策

- 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、植物工場における成功を大きく左右する、最重要項目の一つと言えるでしょう。

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。常に作物の状態を気かけ、暑さでへばっていたら温度を下げる、寒くて生育が遅れていたら温度を上げる、といった対応が求められます。

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。いつも最適な温度にコントロールすることで、高い生産性で植物を育てることができるのです。

湿度管理

植物工場という閉鎖空間では、温度の他に湿度のコントロールも必要です。

「湿度？温度管理ほど難しそうじゃないし、大丈夫でしょ？」
そう思っているあなた。ちょっと待ってください。

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。蒸散によって放出される水分量は膨大で、何もしなければ栽培室内の湿度は100%になってしまいます。そのため、基本的には常に除湿をし続ける必要があります。

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、まさに植物にとっての理想郷...のはずが、一歩間違えると高湿度による悲劇が待っています。

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。栽培室内での時間帯による温度差が大きくなると、空気中の水蒸気が冷やされ、水滴となって壁や天井、栽培装置など、あらゆる場所に付着します。

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。結露は単なる水滴ではありません。まるで植物工場が流す「涙」のように、様々な問題を引き起こします。

- **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。カビが繁殖すると、植物の病気の原因となるだけでなく、施設の劣化を早める原因にもなります。
- **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。閉鎖空間である植物工場では、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性があります。
- **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。除湿機は空気中の水分を直接除去するため、高湿度の環境で効果を発揮します。葉物野菜を栽培している工場なら、一般的には60%~70%くらいに設定しているケースが多いです。

- **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。

植物は言葉を発することはできませんが、葉の色つやや生育状況を通して、私たちに様々なサインを送っています。

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。

植物からのサインを見逃さず、早期発見と早期対応を心がけましょう。

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。

葉の先端や縁が茶色く枯れてしまう「チップバーン」。

生育速度を早めている植物工場では、いつでもチップバーンが悩みの種です。

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。

そのため、カルシウムなどの必要な栄養素が行き渡らなくなり、チップバーン発生の一因となるのです。

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。

植物工場の宿敵とも言えるチップバーンと戦うためにも、湿度を上手にコントロールしましょう。

CO2の利用

あなたが、最高のパティシエになったと想像してみてください。
美味しいケーキを作るためには、小麦粉や砂糖、卵などの材料を、絶妙なバランスで配合しますよね？

植物工場で野菜を育てるのも、それと似ています。

光、温度、湿度、そして... CO2!

CO2は植物にとって、ケーキ作りに欠かせない小麦粉のようなものです。植物の体を構成するベースとなるものなのです。

(生物の体はほとんどが水と炭素でできています)



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。つまり、CO2は植物にとって、なくてはならない「食料」のようなもの。

「CO2=悪者」というイメージを持っている人もいるかもしれませんが、植物にとっては、成長を促進する大切な栄養素なのです。

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る。
- **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：植物に「栄養ドリンク」をあげよう！

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施用とは、外部からCO2を供給し、栽培室内のCO2濃度を人工的に調整することです。

CO2施用には、主に以下の3つの方法があります。

1.炭酸ガスポンベ：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**：ポンベの交換作業が発生する。ポ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濃度管理：植物に「快適な食事環境」を！

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濃度が低すぎると、植物はうまく成長できません。

植物にとって最適なCO₂濃度を維持するには、こまめな測定と調整が必要になります。

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施用で、収益アップを目指そう！

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。

しかし、適切なCO₂施用と濃度管理は、植物の成長を促進する効果があります。

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。

しか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。温度や湿度、CO2濃度に加えて、さらに風の流れをコントロールすることで、植物にとって最高の生育環境を創造していくことができるのです。

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ていきます。

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...」
そう思った人もいるかもしれません。

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。
その栽培室で風を循環させることで、どのようなメリットがあるのでしょうか？
例えば、以下のようなものがあります。

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。
しかしCO2は空気より重いため、栽培棚の下部に溜まりやすく、上部では不足してしまう...なんてことも。
そこで活躍するのが「風」です。風を起こすことでCO2を拡散させ、植物全体に均一に行き渡ら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。
適切な風を起こすことで、温湿度を均一化し、植物工場全体を植物にとって快適な環境にすることができます。

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。
この層は、CO2の吸収や蒸散（水分の蒸発）を妨げるため、そのままだと植物の生育を抑制する要因となるのです。
風を送ることで葉面境界層を壊し、CO2の吸収を促進するとともに、蒸散を促して根からの水分吸収を活発化させることができます。

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。
適切な風を送ることで過度な湿度の上昇を抑え、葉の表面を乾燥させ、病気の発生リスクを抑制することができます。

閉鎖型植物工場の「風」をデザインする

閉鎖型植物工場「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。
例えば、

- 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。
空調設備の送風機能を活用することで、植物工場全体に風を循環させ、均一な環境を作り出すことができます。

さらに、送風機と空調設備の送風機能を組み合わせることで、より効果的に空気環境を制御することができます。風の流れを相殺しないように、施設全体で同じ方向へ風を作ることを意識すると効率的に循環させることができます。

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。
一般的に植物工場では、0.2~0.5m/s程度の穏やかな風速が適切とされています。
これは例えるなら、人が横を通り過ぎた時に感じる、フワツとした風くらいの強さです。

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。
例えば、

- 壁際に風を当てることで、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

植物工場における「空調と風」の管理は、決して難しいものではありません。
ポイントを押さえれば、初心者の方でも簡単に実践することができます。

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。
また、一部のエリアだけ生育の良し悪しが出たり、生育障害が発生することもあるでしょう。

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。
工場全体の空気の流れを意識しながら、工場内の空気を適切な状態に保ちましょう。

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。
土の代わりに「養液」で植物を育てる、まさに植物工場ならではの技術です。

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。
植物工場で栽培されている作物は、生きていくために必要な栄養を土壌から吸収する代わりに、養液に溶けた肥料から吸収します。
植物工場で働くあなたは、植物専属の栄養士として、最適な肥料を選ぶことが役割です。



植物工場で見られる肥料の条件

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。
それは、水耕栽培に適した肥料かどうかということです。

- **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。
一方「配合肥料」は、複数の肥料があらかじめバランス良く配合された肥料です。

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。
また、特別な知識がなくても安心して使用することができます。
- **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わからない場合は、まずは配合肥料を使うのがおすすめです。

ある程度経験を積んだら、養液分析の結果を参考に単肥を使って肥料を調整していくと、よりレベルの高い養液管理ができるようになります。

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。

「なんだか難しそう...」

そう思った人もいるかもしれません。

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。しかし、安心してください。

基本的な知識を身につけて経験を積んでいけば、誰でも肥料の配合をマスターすることができます。

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。

それでいて、配合肥料と単肥を混ぜて使うといった、テクニカルな手法にも対応しています。

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

私のサイトからダウンロードできます。

SimpleFertのダウンロードはこちら

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

The screenshot displays the SimpleFert web application interface. At the top, it says 'SimpleFert by PlantFactory Boost'. Below this, there are several data tables and a large 'SimpleFert' logo. The tables include 'EC設定値' (EC setting values) and '参考処方' (reference recipes) with columns for '配合量' (mixing amount) and '原液成分 (単位: mg/L)' (stock solution components). Another table shows '多量元素 (mg/L)' (macronutrients) and '微量元素 (mg/L)' (micronutrients) with columns for 'NO3-N', 'NH4-N', 'P', 'K', 'Ca', 'Mg', 'SO4-S', 'Mn', 'B', 'Fe', 'Cu', 'Zn', and 'Mo'. A pie chart is visible on the right side of the interface, and there are icons for '肥料' (fertilizer) and '肥料タンク' (fertilizer tank).

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。ここでは、その「養液」をさらに深掘りしていきます。

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。「養液管理って、なんか難しそう...」そう身構えている方もいるかもしれません。

しかし、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。この養液は、植物にとってまさに「完全栄養食」のようなもの。

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？

植物の生育に欠かせない栄養素は、全部で17種類あります。その中でも、特に重要で必要量が多いものをピックアップします。

- **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。
そのため養液管理では、これらの栄養素を切らせずに、植物の状態に合わせて適切な濃度で供給することが重要になります。

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。
必要量こそ少ないものの、確実に施肥する必要があります。

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。

「EC」と「pH」...なんだか化学の授業みたいで難しそう...。
そう思った方もいるかもしれません。

しかし、ECとpHは養液管理において羅針盤のようなもの。
この2つを理解すれば、養液の状態を的確に判断し、植物を健康に育てることができるのです。

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。

「ECが高い方が、植物はたくさんの栄養を吸収できそうじゃん...?」
そう思ったあなた。
ちょっと待ってください！

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。

反対にECが低すぎると、植物は栄養不足に陥り、ひよろひよろと弱々しい姿になってしまうかもしれません。

つまり、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の一つと言えるのです。

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。

pH7が中性で、それより数値が小さいと酸性、大きいとアルカリ性です。

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。
もしpHが適切な範囲から外れてしまうと...

- **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

さあ、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ていきます。

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基本的にはそれだけです。

しかし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。具体的な手順と注意点を見ていきましょう。

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。

水道水を使う場合、残留塩素が含まれていることがあります。この残留塩素ですが、肥料成分の一つであるアンモニアと反応すると、植物に悪影響を及ぼします。根が赤や茶に変色し、傷んでしまっているなら、残留塩素とアンモニアが原因かもしれません。

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。

単肥を組み合わせる場合は、目標とするEC値と、それぞれの肥料の成分量から必要な量を計算します。

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。

肥料の種類によっては、溶けにくいものもあるため、完全に溶けるまで根気よくかき混ぜることが重要です。

植物は、水に溶けている状態の成分しか吸収できません。

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。

これは、肥料成分のリン酸などのように、カルシウムと結合しやすい成分を分離するためです。

一度結合して沈殿すると、再度溶かすのは難しいので、一緒に混ぜてはいけません。

単肥でも同様です。

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。

植物が養分を吸収したり、水が蒸発したりすることでEC値やpH値が変化していきます。

そのため、定期的に養液の状態をチェックし、必要に応じて調整することが重要です。

具体的な管理方法を見ていきましょう。

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。そのような場合、リアルタイムで計測できるシステムが必須となるでしょう。

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。しかし測定と同様に、大規模な工場では自動供給システムが必須です。自動供給システムがあれば、EC値が設定よりも下がった時に、自動的に追肥が供給されます。
- **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。ただし、pH調整剤を使用すると、養液の成分バランスが崩れるリスクもあります。栽培管理に熟練してくると、調整剤に頼ることなく、施肥設計だけである程度pHをコントロールできるようになります。

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。養液を全て破棄し、新たに作り直すのです。

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、なーんか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。

そもそも高すぎると水分を吸収できなくなってしまうので、完全に生育がストップします。

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°C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。

季節や外部環境によって、気温と大きく乖離してしまう場合だけ、水温調整設備が必要になります。

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。

とはいえ、養液内に過剰に発生していない限り、さほど悪影響はありません。

過剰反応をして必死に除去していると、コストばかりがかさんでしまいます。気にしすぎないようにしましょう。

データを味方に！養液管理のさらなる高みへ

養液管理は、植物工場における成功を大きく左右する重要な仕事です。

経験豊富な先輩からノウハウを学ぶことも大切ですが、データに基づいた管理を行うことで、より精度の高い養液管理を実現することができます。

例えば、

- **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、植物工場における「心臓部」と言えるでしょう。

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

「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...」

そんな悲しい経験、ありませんか？

それ、もしかしたら「チップバーン」かもしれません。

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。放っておくと、収量や品質に悪影響を及ぼし、あなたの工場の収益を脅かす可能性もあるので。

しかし、チップバーンの原因と対策をしっかり理解すれば、あなたの工場からチップバーンを追い出すことも夢ではありません。



チップバーンの正体：葉っぱからのSOSを見逃すな！

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。

特にレタスやサンチュなどの葉物野菜で発生しやすく、植物工場で働く私たちにとっては悩みの種ですよ。

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。

早期発見と対応が、被害を最小限に抑えるための鉄則です。

チップバーンの発生原因：複雑に絡み合う要因を解き明かせ！

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づくほど単純ではありません。しかし、諦めないでください。

チップバーンを引き起こす主な要因を理解することで、対策方法を検討する助けになります。

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。

カルシウムは、植物の細胞壁を強く保つために欠かせない栄養素。

カルシウムが不足すると細胞壁が弱くなり、細胞内の圧力（膨圧）に耐えきれなくなって、葉の先端や縁から壊死してしまうのです。

「そもそもカルシウム不足って、どうして起こるの？」

その原因は、

- 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じゃん...？」

そう思ったあなた。

確かに植物は湿度が高い環境を好みますが、それはあくまで「適切な湿度」の場合です。

湿度が高すぎると、

- **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

「植物がグングン成長する姿を見るのが楽しい！」

その気持ち、よく分かります。

しかし動物と同じように植物にとっても、急激な成長は大きな負担がかかるもの。

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。

日頃から植物の状態をよく観察し、環境データや養液管理の記録などを細かくチェックすることで、原因究明に繋がるヒントが見つかるはずですよ。

チップバーン対策：植物工場からチップバーンを追い出せ！

チップバーンの発生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。

「もう、チップバーンなんてコワくない！」

そう思えるように、一緒に学んでいきましょう。

前提として、チップバーンの主な原因の一つである「カルシウム不足」を解消する必要があるわけです。そのための対策をしていきましょう。キーワードは、蒸散と成長速度です。

対策1. 湿度管理を徹底！

湿度が高すぎると蒸散量が減って根の活動が低下、カルシウムの吸収が阻害されてしまうことをお伝えしましたね。

植物は蒸散機能によって葉に栄養素を届けます。蒸散量が減ると、当然カルシウムの供給も減ってしまいます。

ちなみに湿度が低すぎても蒸散が止まるのですが、植物工場ではそのレベルまで湿度が下がることはありません。閉鎖空間であるため、基本的には湿度は高くなりがちです。

そのため、湿度はいつも適度に保たなければいけません。

湿度のトピックでも解説しましたが、植物工場では以下のような方法で湿度を調整します。

- **除湿機の活用：**密閉されて水耕栽培を行う植物工場では、除湿機による除湿が必須です。
- **栽培密度の調整：**植物を密植しすぎると、湿度が高くなりやすいため、適切な栽培密度を保ちましょう。

対策2. 急激な成長を抑えよう！

植物は環境条件が良いと、一気に成長しようとしします。

しかし急激な生育は、植物にとって大きな負担となり、チップバーン発生リスクを高める原因となります。

- **光量や照射時間を調整：**
光合成は植物の成長に欠かせないプロセスですが、強すぎる光は植物にストレスを与え、生育障害を引き起こす可能性があります。
適切な生育スピードになるように、光量と時間を調整しましょう。
- **温度管理：**
温度を高めると植物の代謝が活発になり、急激に成長することがあります。
適切な温度管理を行い、植物の成長ペースをコントロールしましょう。
- **CO2濃度を調整：**
CO2は植物の光合成に欠かせないものですが、濃度が高すぎると急激な成長を招く可能性があります。
生育状況に合わせて適切なCO2濃度に調整しましょう。

まあ作物の成長が早いことは、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。

対策3. 抵抗力を高める！

チップバーンは、健康な植物よりも弱った植物で発生しやすいため、植物の抵抗力を高めることも重要です。

- **バランスの取れた養液管理：**
植物の生育に必要な栄養素を、バランス良く供給しましょう。
- **適切な環境管理：**
温度、湿度、光、CO2濃度などを適切に管理し、植物にとってストレスの少ない環境を作りましょう。

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。

なぜなら、植物工場で生産性を高めようとするとき必ず高速栽培になるわけですが、そうすると発生するのがチップバーンだからです。

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。

つまり、チップバーンが発生しない範囲で、最大限の収量を求める努力をすることが私達の仕事です。

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。現場で使えるテクニックのなかで、チップバーンに有効なものはいくつかあります。

「どうしてもチップバーンが解決できない...」

と悩んでいる方は読んでみてください。解決の糸口が見つかるかもしれません。

[【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/profitability-of-plant-factories/](https://pfboost.com/profitability-of-plant-factories/)

徒長

「あれ？このレタス、ひよろひよろして、なんだか頼りない...」
そんな経験、ありませんか？

窓際においた観葉植物が、太陽の光を求めて、窓の方へひよろひよ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。

植物工場で起きる「徒長」も、これと同じ現象です。

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。

まるで、光を求めてもがき苦しむ、植物の悲痛な叫び声のように聞こえてきます...



植物工場で徒長が起こると、

- **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。

見た目が悪いですし、重量も乗りません。

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。

植物工場で働く私たちは徒長を絶対に防がなければならないのです。

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？

その原因は、大きく分けて3つあります。

- **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とベスト。
- **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。日頃から、植物の状態をよく観察し、「あれ？ ちょっと徒長気味かな...？」と感じたら、すぐに対応するようにしましょう。

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...」そんな場面に直面すると思います。

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。私のウェブサイトでは、植物工場の現場ですぐに活用できるスプレッドシート形式の無料テンプレートを多数提供しています。これらのツールは、本書で学んだ基礎知識を具体的な行動に移すための「橋渡し役」となってくれます。

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。

どれも私の長い現場経験の中で作り上げ、効率化を目指して磨き上げてきたものです。

「でも、このテンプレートって、本当に役に立つの...?」

そう思われる方もいるかもしれません。

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。

しかし、「知識を行動に移すためのきっかけ」として、必ず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。

ぜひ無料のテンプレートを手に入れて、植物工場のレベルアップを目指してください。

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

3章 現場管理の実践

生産計画の立案

さて、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ていきます。まずは「生産計画」から見ていきましょう。

「生産計画って、なんか難しそう...」
「数字とか計算とか、苦手なんだよな...」

そう思うかもしれません。しかし生産計画は、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。そして、ポイントさえ押さえれば、誰でもマスターできます。

1.施設の設備仕様													
エリア	ベッド総数	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													
		月間(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	10.00	4.00	0.67	0.67	3.14							
	生育	130.50	62.00	11.00	11.00	44.00							
育苗面積		3520㎡	1704㎡	302㎡	302㎡	1212㎡	0㎡	0㎡	0㎡	0㎡	0㎡	0㎡	0㎡
育苗面積比率		100.00%	48.41%	8.58%	8.58%	34.42%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
人件費		¥6,900,000	¥230,000	¥11,353	¥19,737	¥79,174	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0
原材料費(直接)		¥2,375,400	¥79,180	¥21,500	¥20,440	¥16,800	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0
原材料費(間接)		¥3,519,158	¥117,305	¥56,793	¥10,066	¥40,380	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0
水道光熱費		¥6,245,104	¥208,170	¥100,784	¥17,863	¥71,659	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0
その他		¥7,199,660	¥239,989	¥116,189	¥20,594	¥82,612	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0
製造原価		¥26,239,322	¥874,644	¥406,620	¥88,700	¥88,700	¥290,626	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0
製造原価/面積		¥248	¥239	¥294	¥294	¥240							

3.栽培工程設計														
※種・フィルム代など、品目固有のもの														
品目名	栽培工程	使用資材	ベッド収納数	ベッド数	作業枚数/日	稼働日数/週	日数	株数	苗の歩留まり	原材料費(直接)/株	原材料費(間接)/日	計画の日数	ベッド数の逆算	作業枚数の逆算
フリル	暗所発芽	300株	16枚	1.9ベッド	15枚	7.0日	2.0日	4500株		¥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株	0.00%					
ロメイン	暗所発芽	300株	16枚	0.3ベッド	6枚	3.0日	2.0日	1800株		¥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株	0.00%					
サンチュ	暗所発芽	300株	16枚	0.3ベッド	6枚	3.0日	2.0日	1800株		¥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
					0株			0株	0.00%					

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。

なぜなら植物工場は、閉鎖された空間で人工的に環境を制御して栽培を行うため、生産量や品質、そしてコストを事前に計画し、管理することが非常に重要だからです。

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！」
そんな悲しい事態になってしまうかもしれません。

植物工場で作産する野菜は、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。需要を上回る量を生産しても売れ残ってしまい、廃棄ロスが発生してしまいます。反対に需要に満たない量しか生産できないと、販売機会を逃してしまい、収益を上げることはできません。

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...」
そんな赤字経営に陥ってしまう可能性もあります。

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。これらのコストを事前にしっかりと見積もり、管理することで、収益を確保しなければなりません。

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。正確に必要な準備をしておくには、綿密な生産計画が欠かせないというわけです。

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... 前はもっと美味しかったのに...」
そんなクレームを受けてしまうかもしれません。

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。しかし、生産計画がしっかりとしていないと、環境コントロールに失敗し、品質にバラつきが生じてしまう可能性があります。

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？
そして、そのためにどんな資源が必要なのか？
生産計画は、植物工場の成功を大きく左右する、重要な設計図なのです。
具体的な手順としては、大きく分けて3つのステップがあります。

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。
ポイントは、

- **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。それでも消費者や売り場担当者などの声からは、参考にすべき情報が多いです。

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。
生産計画では以下の項目を決定します。

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？

播種

さあ、植物工場で実際に野菜を育てていくためのノウハウに迫っていきましょう。
植物工場に最適な作物選びのポイントは、すでに解説しました。
どんな野菜を育てるか、もう決まりましたか？

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。

しかし、大丈夫。

この章では、植物工場における現場管理の基礎知識を、一つずつ解説していきます。
まずは、栽培のスタート地点となる「播種」について、詳しく見ていきましょう。



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。
植物工場においても、露地栽培や施設園芸と同じように、種をまくことから栽培が始まります。

「え、でも、植物工場って土を使わないんだよね...？」
そう思った人もいるかもしれません。

その通りです。植物工場では、土の代わりに水耕栽培システムが使われることが一般的です。
しかし、水耕栽培であっても種をまくという工程は変わりません。

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。
主な違いは種をまく場所です。

- **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。
植物工場では、主にロックウールやウレタンなどの培地が使われています。

これらの培地は水持ちが良く、通気性にも優れているため、植物の根が健やかに育つのに適した環境を提供してくれます。

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：

培地は専用のトレー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。この作業を「含水」と言います。

含水を行うことで培地全体に水分が行き渡り、種がスムーズに発芽します。

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。

播種の際には以下の点に注意しましょう。

- **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。密集させすぎると生育不良や病気の原因となるため、適切な間隔を空けて種をまきましょう。
- **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。他にも、使用する培地や栽培システムによっては、特別な手順が必要となる場合があります。

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。

この時、水圧が強すぎると種が流されてしまうことがあるので注意してください。

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。

発芽するまでの期間は、植物の種類や温度によって異なりますが、一般的には1日から1週間程度です。

発芽を待つ間も植物は成長しています。毎日植物の様子を観察し、変化があれば適切な対応を行いましょう。

発芽率を向上させるための秘訣

発芽率が悪い...

そんな悩みを抱えている方もいるかもしれません。

発芽率を向上させるためには、以下のポイントを確認してみてください。

- **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。栽培する作物の種類や、作物の種類や環境に適した培地を選びましょう。
- **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、ムラがあつたりすると、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。

小さな種に、大きな夢を託すように、丁寧に、そして愛情を込めて播種作業を行いましょう。

播種が終わったら、次は発芽を待ち、育苗へと進みます。

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。植物工場では、発芽したばかりの若い苗を移植や定植ができる大きさまで、大切に育てていきます。

「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。ここでは、植物工場における「育苗」の重要性と具体的な方法、そして成功へと導くための秘訣を解説します。



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。発芽したばかりの苗は、まだとても小さく弱々しいもの。厳しい環境にさらされると、すぐに枯れてしまうこともあります。そのため苗がしっかりと根を張り丈夫に育つまでは、特別に保護された環境で大切に育てていく必要があるのです。

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。育苗期間中に苗が健やかに成長することで、以下のようなことが期待できます。

- **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。

このように育苗は、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なのです。

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。

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！

	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

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。

そこで、記録を残し、チェック体制を整備することで、トラブルを回避しましょう。

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。

しかし、育苗期間や次の移植の工程は、植物工場の全工程の中で最も重要な工程と言っても過言ではありません。

工程を深く理解し、正しい管理ができるかどうかで、工場の収益性は大きく変わります。

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。そのための重要なステップが、「移植」と「定植」です。



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。植物工場では、育苗用の小さな培地から水耕栽培システムの栽培ベッドへと苗を移し替えます。育苗用の培地は、小さい苗にとっては十分なスペースですが、苗が成長するにつれて根や葉が窮屈になってしまいます。

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。

移植を行うことで、広いスペースでより多くの養分を吸収できるようになり、生育が促進されます。

また、他の苗と適切な間隔を空けることで、風通しや光が当たりやすくなり、健全な生育を促します。

移植は、苗の成長をさらに加速させる、大切なステップアップなのです。

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。植物工場では、生育ステージに合わせて何度も移植を行い、苗をより大きな栽培ベッドに移し替えることがあります。

そのように移植を繰り返すことは、収穫量と品質を最大限に引き出すための重要な作業です。定植では、植物の種類や品種、生育の勢いなどを考慮して、適切な株間（植物同士の間隔）を確保することが重要です。

株間が狭すぎるこの問題点は先程述べました。
逆に株間が広すぎるとどんな問題があるでしょう？

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。
また、光を浴びせるために電力コストがかかります。
そのため、スペースの無駄遣いはできませんし、空いたスペースに光を当てる余裕もないので
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。なのですが、ギチギチに詰まり過ぎると生育に問題が出るので、ほどほどに空間を作る必要がある。

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。
あなたの植物工場で、愛情を込めて育ててきた野菜たちが、ついに食卓へ旅立つ時がきました。
「やっと収穫か... 長かったなあ...」

自ら種を撒いた野菜の収穫は感慨深いですね。
その気持ち、よく分かります。

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。
なぜなら収穫した野菜は、そのまま消費者に届くわけではないからです。
「トリミング」やその後の重要な工程を経て、初めて商品として完成するのです。

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。
限られたスペースで効率的に作業を行うためには、チームワークと無駄のない動きが求められます。

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。
例えば、

- **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のようなものです。作業を分担することで、作業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。
「トリミングなんて見た目だけの問題でしょ？ 味には関係ないんだから適当でいいんじゃないの...？」

そう思っているあなた。
ちょっと待ってください。

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。
消費者は野菜を選ぶ際に、「見た目」を重要な判断基準にしています。というより、ほとんど見た目で選ばれると言っても良いでしょう。

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。

トリミングを丁寧に行うことで、消費者の購買意欲を高め、商品の販売促進にも繋がるのです。



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。

例えば、

- 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。

トリミング作業を行う前に基準をしっかりと確認し、均一な品質の野菜を出荷できるようにしましょう。

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...？」
そう思って雑に作業をしてしまうと、

- **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なのです。
慣れないうちは時間がかかったり、うまくできなかったりするかもしれませんが、コツを掴めば誰でも効率的に、美しいトリミングができるようになります。

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。
これらの工程を完璧にこなすことで、あなたの植物工場は高品質な野菜を安定供給できる、信頼のブランドへと成長していくはずですよ。

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...!」

そう思ったのもつかの間、植物工場の仕事は収穫したら終わりではありません。

むしろここからが、野菜の品質と鮮度を保ち、お客様に最高の状態でお届けするための、もう一つの戦いが始まるのです。

このトピックでは、植物工場における「収穫後の作業」について、その重要性と具体的な工程、そして品質管理のポイントを解説していきます。



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。

まるで、砂時計の砂が流れ落ちるように、「鮮度」という名のタイムリミットが刻一刻と迫ってくるのです。

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ないのです。

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。

「これで、お客様に最高の野菜を届けられる...！」

そう、自信を持って送り出すために、品質管理には特に気を配りましょう。

具体的なポイントとしては、

清掃

収穫後の作業が終わって、ホッと一息...

「ああ、やっと今日の仕事も終わったー！」

そう思っていないですか？

ちょっと待ってください！

植物工場で働くあなたの仕事は、これで終わりではありません。

実は、もう一つ、とても重要な任務が残っているのです。

それは...「清掃」です。

「え、掃除？そんなの、誰でもできるでしょ？」

「別に汚れてないし、明日でいいんじゃないの...？」

確かに清掃は、地味で面倒な作業に思えるかもしれません。

しかし、植物工場において清掃は、決して軽視できない重要な作業なのです。

なぜなら清掃を怠ると、現場はたちまち病気や害虫の温床となり、せっかく育てた野菜が台無しになってしまう可能性もあるからです。

なぜ、植物工場では清掃が重要なのか？

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性があります。

高温多湿な環境を好むカビや細菌にとって、植物工場はまさにパラダイス！

「これは、大変だ！敵の侵入を防がなければ！」

そう、細菌に対抗するために、あなたの最強の武器となるのが、「清掃」です。

清掃を徹底することで、

- **病原菌の繁殖を抑える**：カビや細菌などの病原菌は、汚れや水垢、植物の残渣などを栄養源として増殖します。
こまめな清掃によってこれらの栄養源を断ち、病原菌の繁殖を抑えることができます。
- **害虫の発生を防ぐ**：害虫も汚れや湿気を好みます。植物工場内を清潔に保つことで害虫の発生源をなくし、侵入を防ぐことができます。
- **野菜の品質を守る**：清掃が不十分だと収穫した野菜に汚れが付着したり、病原菌に汚染される可能性があります。清潔な環境を維持することで、安全で高品質な野菜を生産することができます。
- **設備の寿命を延ばす**：汚れや水垢は、設備の腐食や故障の原因となることがあります。定期的な清掃によって、設備を清潔に保ち、寿命を延ばすことができます。
- **作業効率アップ**：整理整頓された清潔な環境は、作業効率の向上に繋がります。必要なものがすぐに取り出せ、作業スペースも広くなるため、スムーズに作業を進めることができます。

どこを、どのように掃除するの？

「よし！それじゃあ、さっそく掃除を始めよう！」

...と、意気込んだのはいいものの、

「一体、どこから手をつければいいんだ...？」

と、途方に暮れてしまう人もいるかもしれません。

植物工場の清掃箇所は多岐にわたります。例えば、

- 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
- その他の設備

などです。

それぞれの場所や設備に適した方法で、清掃を行う必要があります。

清掃の頻度：敵に隙を与えるな！定期的な清掃が鉄則

「掃除って、毎日やらなきゃダメなの...？」

「そんなに頻繁に掃除してたら、仕事が進まないよ...」

そう思った人もいるかもしれません。

確かに清掃は、時間と手間のかかる作業です。

しかし頻度が低いと、病原菌や害虫が繁殖しやすくなり、病気の発生や品質低下、設備の故障などのリスクが高まります。

とはいえ、たしかに全ての場所を徹底的に掃除することは不可能です。

清掃の頻度は場所や設備、そして栽培する作物の種類や生育状況によっても異なります。

基本的には、使用頻度や汚れ具合によって、毎日、週1回、月や半月に1回などの頻度で清掃を行います。

特に、以下のポイントを重点的に清掃しましょう。

- 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

「ちょっと面倒だな...」

そう思うこともあるかもしれませんが、定期的な清掃は植物工場の安全と衛生を守るために、絶対に欠かせない作業なのです。

掃除をする「頻度」と「場所」をいかに適切に決めることができるかが、植物工場の衛生環境を決めるのです。

清掃が過剰だと余計なコストがかかりますし、不足すると現場が汚れていくこととなります。

清掃記録をつけよう！！：植物工場の「安全」を守る記録

「掃除が終わったら、それで終わりでしょ？」

そう思ったあなた。

もう一歩、踏み込んでみましょう！

すでに清掃した場所は記録して、誰でも確認できるようにすべきです。

そもそも清掃場所や頻度が一覧になっていなければ、チームで協力した清掃活動は難しいです。

そのためには清掃記録を作りましょう。

清掃記録を使うことで、

- **作業の徹底化**：記録をつけることで、作業漏れを防ぎ、清掃を徹底することができます。
- **問題発生時の原因究明**：万が一、病気や害虫が発生した場合、記録を振り返ることで原因を特定しやすくなります。
- **改善点の発見**：記録を分析することで、清掃方法の改善点を見つけることができます。

記録は手書きのノートでも良いですが、Excelなどで管理すると、データの分析や共有がしやすいのでおすすめです。

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	ほうきがけ→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						

清掃を行う作業者は、植物工場における「縁の下の力持ち」であり、まさに「影の立役者」と言えるでしょう。

地味で面倒な作業かもしれませんが、安全で高品質な野菜を生産し、植物工場を成功させるためには絶対に欠かせない作業です。

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。基礎教育は、いわば植物工場で働くための「共通言語」を習得する場です。この段階でしっかりと基礎を固めることで、その後の専門教育やOJTでの学習効果が格段に高まります。

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。この点が疎かになると、製品品質を担保できないリスクが急激に高くなります。

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。専門教育は従業員一人ひとりの能力や、適性に合わせて必要な知識やスキルを習得できるよう、きめ細やかなプログラムを設計することが重要です。

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。

専門教育は、従業員のスキルアップを促進し、植物工場全体のレベルアップに繋がります。

ちなみに私も植物工場向けに従業員教育のサポートをしています。現場の状況に合わせた教育プログラムの準備や、実施など、私の経験が役に立つはずですが、日常業務に追われている現場では、十分な教育体制を構築するのは難しいです...。

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。一度教育体制をしっかりと作り込んでおけば、その後ずっと役に立ちますし、従業員全体のスキルが底上げできます。

<https://pfboost.com/training-programs/>

植物工場



管理スキルの高度化研修

収益性を高めるノウハウを公開

選べる2コース 研修生随時受付中！
管理者向け：2日間 / 初心者向け：20日間～



研修で学べる 4つのポイント

1 実用性の高い情報

「収益性アップに繋がるポイント」をズバッと捉えて、それを明確に解説します。学んだノウハウを活用することで、研修を受けた方が「収益性アップ」を実現できることが目標です。

2 守備範囲の広さ

「現場の収益性アップ」をメインテーマに添えつつも、栽培・現場管理・実作業・人員管理など…。これらを実際に生の現場から見て学ぶことができるのです。

3 自分の現場でも活用できそう… と思ってもらうための工夫

本研修では、理論よりも現場感を重視しています。現場で試行錯誤するなかで生み出してきたノウハウを多く提供できるようにしたいからです。

4 講師の本音も入れる

現場歴の長い講師が語る、「私はこう捉えている、少なくともこう考えていれば困らない」という正直な声は、この研修の価値の一つになるはずです。

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。最高のチームを作るためには、一人ひとりのスキルアップが欠かせません。しかし、最高のチームと最高の設備を揃えても、植物工場の安全を脅かす「見えない敵」には、常に警戒が必要です。

その敵とは...「病原菌」や「害虫」です。植物工場は、閉鎖空間であるがゆえに、一度病気が発生したり害虫が侵入したりしてしまうと、あっという間に広がって壊滅的な被害をもたらす可能性があります。

「そんな...せっかく愛情込めて育ててきた野菜たちが、病気で台無しになったらどうしよう...」
「害虫なんて、考えただけでゾッとする...」

そんな不安を感じている方もいるかもしれません。しかし、安心してください。このトピックでは、あなたの植物工場を病原菌や害虫から守る「鉄壁の要塞」にするための、具体的な戦略「衛生管理」について解説していきます。



植物工場が「危険地帯」に変わる？！

植物工場は、温度や湿度、光などが厳密に管理された、衛生的な環境...のはずですよね？しかし衛生管理を怠ってしまうと、あなたの植物工場はたちまち「危険地帯」へと変貌してしまうかもしれません。

衛生管理を怠ると、具体的にどんな恐ろしいことが起こるのか？例を見ていきましょう。

衛生管理の3本柱

「衛生管理って、そんなに重要だったんだ...」

「でも、具体的に何をすればいいの？」

安心してください。

衛生管理の基本は、とてもシンプルです。

病原菌や害虫の侵入や増殖を防ぐための、3つの戦略をしっかりと実行することで、あなたの植物工場は鉄壁の要塞へと生まれ変わります。

1.清潔区域の設定：敵の侵入経路を遮断せよ！

まず、一般的にゾーニングと呼ばれる手法は、植物工場において基本の戦術です。ゾーニングとは、植物工場内を清潔度に応じていくつかの区域に分け、それぞれの区域への入退室手順を厳格に定めることです。ゾーニングによって、病原菌や害虫の侵入経路を遮断することができます。

- **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純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：敵を徹底的に駆逐せよ！

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。
- **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。

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が。

野菜を直接的に殺菌しない代わりに、植物工場では設備や資材の洗浄と消毒を行います。清掃のトピックを参考に、適切な管理で高い衛生レベルを維持するようにしましょう。

3.従業員の衛生管理：一人ひとりが「衛生兵」たれ！

植物工場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。従業員の管理と教育のトピックでも解説したように、衛生管理の教育は念入りにコツコツと実施しましょう。



植物工場の「弱点」を把握せよ！：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「弱点」がいくつか存在します。これらの弱点を見逃してしまうと、まるで要塞の防御壁に穴が開いてしまうように、病原菌や害虫の侵入を許してしまうかもしれません。

では、植物工場の「弱点」とは一体どこでしょうか？
具体的な例を見ていきましょう。

- **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。定期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、植物工場を守る「盾」！

衛生管理は、植物工場ですべて安全で高品質な野菜を生産し、お客様に笑顔を届けるために絶対に欠かせないものです。

敵の攻撃から身を守る「盾」として、あなたの植物工場を守ってくれるでしょう。

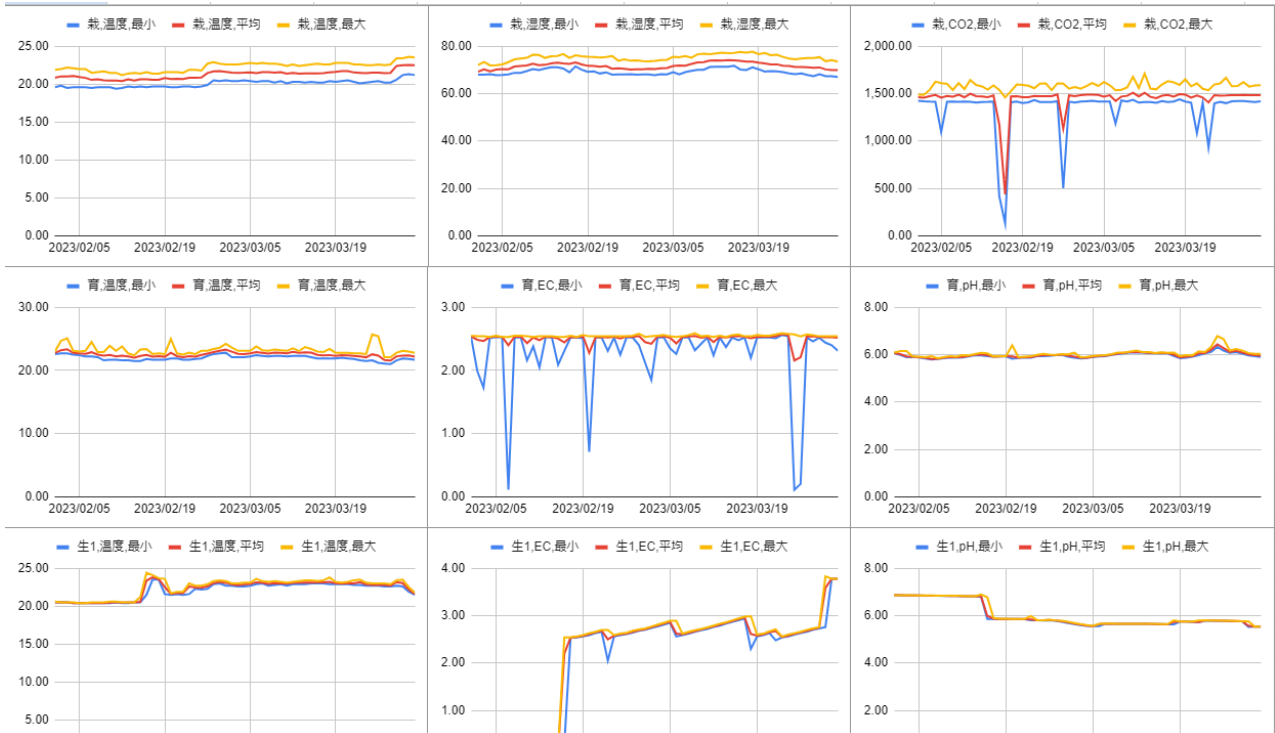
植物工場でお働くあなたにとって、衛生管理は決して「面倒な作業」ではありません。徹底することで、様々なメリットが期待できます。

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。それが、「データ分析」です。

「データ分析？なんだか難しそう...」
「数字とかグラフとか、苦手なんだよな...」
そう思った人もいるかもしれません。

安心してください。
データ分析は特別なスキルや知識がなくても誰でも始めることができます。
そして、一度その面白さと便利さに気づけば、植物工場のあらゆる謎を解き明かすことができるようになるでしょう。



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。

これらのデータは、まるで植物工場の「日記」のようなもの。
日記を読み解くことで、植物工場で何が起きているのか、植物たちがどんな状態なのかを客観的に理解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。
ベテラン農家さんは、長年の経験と勘で植物の状態を見極め、適切な対応をしてきました。

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。
なぜなら植物工場は、閉鎖空間で人工的に環境を制御しているため、良くも悪くも私達のさじ加減ひとつで作物の生育が決まるからです。

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と進化させる強力なツールなのです。

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？

植物工場で収集すべきデータは、大きく分けて3つのカテゴリーに分類されます。

1.環境データ：植物工場内の環境を数値化したもの。

温度、湿度、光量、CO2濃度、水温

2.生育データ：植物の成長や状態を数値化したもの。

播種日、発芽率、移植日、定植日、収穫株数、収穫物の品質（重さ、外観など）

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。

作業内容（播種、育苗、移植、定植、収穫、トリミングなど）、作業時間、設備のメンテナンス記録

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）

このカルテは、植物工場の健康状態を把握し、適切な治療（改善策）を行うための、貴重な資料となるでしょう。

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。

データを分析し、そこから「意味」を読み解くことで、初めてデータは価値を生み出します。

「でも、データ分析って、難しそう...」

「統計学とか、数学とか、全然わからないし...」

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ます。そこから様々な発見が得られます。

例えば、

- **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。
例：日々の気温変化、植物の生育状況
- **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。
例：品種ごとの収穫量、栽培棚ごとの生育状況
- **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。
例：気温と収穫量の関係、光量と生育速度の関係

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。

Excelには、様々な種類のグラフ作成機能が搭載されており、初心者でも簡単にグラフを作成することができます。

現場に合わせて上手くカスタマイズできれば非常に強力なツールになるでしょう。

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。
データ分析を通してどんなことがわかるのでしょうか？
具体的な例を見ていきましょう。

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。
様々な対策を試してみたものの、なかなか効果が出ずに途方に暮れています。

「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。
データを分析してみると、チップバーンが発生しやすいのは湿度が高い環境であることがわかりました。

「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。

その結果、チップバーンの発生率は劇的に低下し、高品質なレタスを安定して生産できるよう
になったのです。

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。
そして、その進化を加速させるのが「データ分析」です。

データ分析は、植物工場を「経験と勘」の世界から、「科学とデータ」の世界へと導き植物工場
の未来を創造する力となるでしょう。

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。

ぜひ活用してください。

[【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/templateform/)

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

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。

これらの基礎を身につけることで、自信を持って現場で活躍できるようになるでしょう。

しかし、ちょっと待ってください！

実際のところ、会社からはどんな成果を求められるのでしょうか？

「品質の高い野菜を安定して生産すること」

もちろん、それも大切な目標です。

しかし、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。

どんなに素晴らしい技術で野菜を育てても、利益が出なければ事業は継続できません。

植物工場を成功させるためには、基礎知識を習得するだけでなく、それを収益に繋げる「戦略」が必要なのです。

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...」

そう不安に思うかもしれません。

例えば、徒長の問題を考えてみましょう。

徒長対策として、

- 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。

しかし、

- 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。

成果を上げている植物工場では、様々な実践的なノウハウを活用し、収益を最大化しています。

例えば、

- 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
- 独自の販売チャンネルを構築し、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。

しかし、本書で紹介した知識はあくまで「基礎」です。

収益性を高め、「稼ぐ植物工場」を作るためには、さらに一歩踏み込んだ実践的なノウハウを学ぶ必要があります。

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。

次のステップとして、私から実践的なノウハウを学び、植物工場の収益向上にチャレンジしてみませんか？

私は研修や現地での教育を通して、稼げる植物工場にするためのお手伝いをしています。詳しくは私のウェブサイトを見てください。

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/profitability-of-plant-factories/)

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



**多くの植物工場から
支持された**

多数の現場サポートや
立ち上げを実践してきた
ノウハウを体系化。

収益力アップの方法を
30万字の情報量で、
徹底的に解説。



現場力を高めるノウハウ

私のサイトでしか紹介していない、限定的な情報です。 ←

[詳しく見る](#)

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。
種まきから収穫、そして工場の運営まで、植物工場管理者として必要な知識やスキルを、ギュッと凝縮してお届けしてきました。

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。
植物工場という「未来の畑」を、自らの手で創造していくための、確かな「土台」を築くことができたはずです。

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。
基礎を習得するだけでなく、それを「実践」に移してこそ現場で活かすことができます。

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：あなたの「挑戦」をサポートします

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。

私が思うに、本当に価値がある情報とは、そのような「稼ぐ」ためのノウハウでしょう。
なぜなら企業では、必然的に「収益を高めること」が求められるからです。

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！」
- 「経験豊富な専門家に、直接アドバイスをもらいたい！」

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。

私は、植物工場の収益性を高めるための、より具体的で実践的なノウハウを惜しみなく提供しています。

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、もっと収益が増えるかも知れません。

「ちょっと現場のこと、相談してみたいな...」

「だれか頼れる人がいてほしいな...」

と、思われたなら、ぜひ気軽に私のウェブサイトのお問い合わせフォームからメールをください。

<https://pfboost.com/>