

大規模施設園芸・植物工場

共通テキスト

◎当協会が事業実施主体の次世代施設園芸地域展開促進事業における、研修やセミナー等で使用された資料を中心に構成したテキスト集です。大規模施設園芸・植物工場の運営管理に、地域や作物を超え共通的に利用いただける内容です。

【ご利用上の注意事項】

- 本テキスト集の著作権は、（一社）日本施設園芸協会に属します。
- 本テキスト集から引用する場合には、出典を明記願います。
- 本テキスト集の再配布は行わないでください。研修等で2次利用を希望される場合には、[こちら](#)のお問い合わせ画面より、ご連絡先と利用用途をお知らせください。追って返信を申し上げます。

大規模イチゴ栽培の実際

大規模なイチゴ栽培を検討されている農業未経験の方へ

1) イチゴの基礎知識 イチゴってこんな植物 その1

花芽をつける性質が異なるタイプが1つの品目の中にある

一季成り・・・一般的にイチゴで想像するのはこちら

日の短さや気温の低下から秋の到来を察知して花芽をつける。自然条件では冬を越して春になって花を咲かせるが、促成作型では秋から花を咲かせて初冬から春にわたって長期間果実を収穫する。

四季成り・・・夏に収穫できる変わり者

長日条件で花芽を着けやすい。温度が高くても花芽をつける。夏に収穫できるが品質や収量面は厳しい。現在も改良が続く。温暖地で営利生産を成功させるのは非常に難易度が高い。

1) イチゴの基礎知識 イチゴってこんな植物 その2

通常のイチゴはランナーで増やす

通常のイチゴは「ランナー」と呼ばれる栄養繁殖器官を用いて行われる。子苗は比較的大きいため、本圃面積の3割程度の広い育苗施設が必要となる。



ランナー子苗と元株

1) イチゴの基礎知識 イチゴってこんな植物 その3

収穫と出荷に多大な労力

収穫と出荷に多大な労力がかかり、労働時間が季節によって大きく変動する



通年雇用の場合、繁忙期をどう乗り切るか、年間の労働時間をどう平準化するかが大きな課題

2) 大規模な栽培事例から学ぶ注意点と成功の条件

立地は冬場の日照、労働力の確保、物流などを考慮

イチゴにはあまり強い光は必要ではないが、日本の冬はイチゴにとっても光不足。戸外に比べ施設の中はさらに光が弱い。イチゴの産地はほとんどが冬の日射量の多い地域。→可能であれば冬の日射量の多い地域を探す。

人を雇用しやすい場所→通勤できる距離にある程度の人口がある場所を探す。

物流など→トラックが乗り入れられる道路に接しているか。
消費地や高速道路のインターなどに近ければ有利。

2) 大規模な栽培事例から学ぶ注意点と成功の条件

まず大切なのは土地、水、人間関係。
土地はなかなか貸してはもらえない

耕作放棄地はよく目にするが、優良な農地はなかなか出ない。先祖伝来の大切な土地を見ず知らずの人間には貸さない。→情報源の活用（インターネットでもかなり探せる 地方自治体にも情報が集積）
地主に対し、自分の人柄や誠意を知ってもらう努力を。

イチゴに適した水はEC（電気伝導度）が低いこと、pHが極端でないこと。井戸を掘れるか確認が必要。→海水が混じる水は使えない。大量の水のくみ上げには地元からの抵抗が強い。少量であることをきちんと説明する。

人間関係が大切→まず、挨拶。（ただし順番なども大事） 工事をするときには事前に挨拶回りをするなどの配慮が必要。地元に融和する努力を。

2) 大規模な栽培事例から学ぶ注意点と成功の条件

施設はなるべく安くしたいが採光、換気、耐風には十分な配慮を

施設の減価償却費を考えるとなるべく安い価格で施設は建設したいが、採光や換気を犠牲にしては本末転倒。換気が悪い施設では春は意外に高温になる。→多くの場合、冬の受光量が収量を決めていることを意識する。暑い施設は植物に良くないばかりか作業者にも不評。強力なファンで換気する方法もあるが、ランニングコストを考えると空気の流れに配慮して自然換気ができるようにした方が良い。窓はなるべく高い位置が広く開く構造にする。

耐風設計はコストに直結する。不必要に頑丈に作るとコストが上がるだけでなく施設内が暗くなる。→過去の気象データを検討。ハウスは一気に崩壊するものではなく、被覆資材がばたついたところから徐々に壊れる。最初のばたつきをさせない工夫が大切。防風林や強風時だけ防風ネットを張ったり支柱を立てるなどの発想の転換も有効では？

2) 大規模な栽培事例から学ぶ注意点と成功の条件

被覆資材の張り替えはかなりの負担

耐久性の高い資材で被覆すれば、それだけ価格も上昇するが、耐久性の低い資材を頻繁に張り替えるのも負担が大きい。→要は考え方とバランス。現在のところこれといった正解はない。個人経営では、安い資材を使って毎年張り替えるケースも多い。ただし、大規模経営で大面積を一気に張り替えるのは施工業者の人手不足から今後ますます難しくなると予想される。数年かけて順繰りに張り替えるなどの工夫が必要。

2) 大規模な栽培事例から学ぶ注意点と成功の条件

夏のイチゴへの需要は根強いが高単価に惑わされると危険。
高いのには訳がある

夏にもイチゴはケーキ用などで根強い需要がある。価格のデータを見て夏のイチゴに取り組みたいという人は多い。しかし、高単価には訳がある。→夏の栽培ではよほど冷涼な地域でなければ成立しにくいということを知るべき。温暖地で四季成り品種を夏に収穫しようとする、収量や品質（つまり歩留まり）の低下、病害虫の多発、流通過程での急速な傷みなど多くの問題に直面しなければならない。つまり、供給するのが難しいから価格が高いのである。これらの問題にある程度の目処が立ってからでなければ、成功はおぼつかない。

2) 大規模な栽培事例から学ぶ注意点と成功の条件

一般的に行われている促成栽培でも高い収益を得ることは容易ではないことを覚悟する

イチゴは多くの人に好まれ、小さな面積で多くの粗収益を上げられる品目だが、日本のイチゴの栽培面積は徐々に減少してきている。単位面積あたりの収量の増加により、流通量の低下は少ないが生産が減少傾向であることには変わりはない。産地では後継者不足が問題となっている。その大きな理由の一つが、十分な収益を得るのが難しいこと。→初期投資の少ない従来型の土耕栽培でも、労働時間あたりの収益性を高めることは容易ではない。10 aあたり4 tの収量があってはじめてサラリーマン世帯なみの収入になるという試算もある。家族総出で長時間働くことで家族全体としての所得を何とか維持しているのが現状。設備投資の多い新規の大規模生産では減価償却費も経営を圧迫する。効率的な生産が行われることが必須となる。

2) 大規模な栽培事例から学ぶ注意点と成功の条件

苗を自家生産するのであれば広い育苗施設が必要

通常、イチゴ栽培ではランナーで増殖する。ランナー子苗の大きさは比較的大きいため育苗には広い面積を必要とする。苗を自家生産するのであれば本圃とは別に広い面積の育苗施設が必要→育苗施設は一般に、本圃の2～3割の面積を見込む必要がある。苗の数に余裕をみたり、作業性や施設の汎用性を上げようとするときにさらに広い面積を要する。購入苗も可能だが高コストとなり、現状では大規模栽培でも苗は自家生産となっている。通常の品種では、正規に購入した親株からの自家増殖には新たなパテント料はかからない。将来的には種子から増殖する品種の実生苗をセルトレイで購入するなどの形態が増え、自家育苗は行われなくなる可能性もあるが、当面は育苗施設が必要。

2) 大規模な栽培事例から学ぶ注意点と成功の条件

雇用が前提なら高コストだが高設栽培はやむを得ない

畑に畝を作って栽培する地床栽培ではしゃがんだり中腰になったり姿勢で長時間作業するので、体に非常に負担がかかる。→雇用が必要な大規模栽培では、労働力の確保のためにはできるだけ快適な作業環境にすることが大切。そのためには高設栽培が必須となる。コストは方式により大きく異なるが、10aあたり150～500万円を見込む必要がある。

2) 大規模な栽培事例から学ぶ注意点と成功の条件

労働時間が季節で大きく変動。周年雇用のためにはその変動に対応できるようにする

イチゴ栽培では苗の増殖、定植などの単発的な労働ピークの他に、収穫と調整作業（パック詰め）のための大きなピークが発生する。周年雇用ではその変動への対応が必須となる。→短期の雇用ではなかなか人が集まらない現状では周年雇用が望ましい。周年働けば栽培全体の状況も分かるし、組織への帰属意識も高くなることが期待できる。繁忙期があることは雇用開始時にきちんと説明して理解を求めることが大切。経営が成立するためには1人あたりおおよそ20a以上の面積を管理する必要がある。研修生を受け入れている事例も多い。次のスライドから状況と対策について述べる。

2) 大規模な栽培事例から学ぶ注意点と成功の条件

収穫と出荷に労働が集中。収穫の多い3～4月は多忙を極める

苗の増殖や定植などの単発的な労働ピークは全員総出で働き、休日をやりくりするなどすれば何とか対応できるが、収穫の多くなる時期（3～4月）は、調整の限界を超える。→イチゴ栽培では収穫と調整・出荷に、全労働時間の6割を越える労力が必要とされる。品種や作型を工夫して多少の平準化はできるが、春は絶対的に忙しい。出荷するパックは2段重ねでは非常に手間がかかるため、2階級の大きさの果実を組み合わせることで作業性を上げている。

2) 大規模な栽培事例から学ぶ注意点と成功の条件

収穫期だけの雇用やパック詰め的外部委託の検討を。観光農園化で対応例も

(前スライドからのつづき) →収穫の増える春だけの雇用を入れることで対応する。産地全体での取り組みとしては、費用はかかるがパッキングセンターを利用するなどに対応する事例もある。計画的に収穫を打ち切る圃場を設定したり、観光農園として開放することでお客さんに直接収穫してもらうといった方法で対応する事例もある。形が悪く出荷できない果実や観光農園で採りきれなかった果実なども多く出る。ジャムなどに加工することもその対策になる。

2) 大規模な栽培事例から学ぶ注意点と成功の条件

忙しくない時期は農作業の受託や他作物の栽培などで労力を有効活用

繁忙期とは反対に作業の少ない時期もある。育苗期間となる夏の間や定植後の秋などは比較的作業量が少ない。夏の施設内は暑く、長時間入ることは体に負担となる。果実販売のない約6ヶ月間は無収入となる。このような時期にも仕事を安定的に準備しなければならない。→夏の間は遮光などでできるだけ涼しくした施設で、定植の準備などの随時取り組める作業を行う。洗い物などの室内でできるものであればさらに好ましい。また、イチゴ以外の作物の管理や他の経営体からの受託作業などを行うことも有効。果樹や露地野菜との組み合わせは年間の労働時間の配分については相性が良い。

2) 大規模な栽培事例から学ぶ注意点と成功の条件

現場のリーダーは長期間にわたって自分でモチベーションを維持できる人

現場のリーダーの影響はスタッフ全員に及ぶ。良い影響を及ぼせる人材を選ぶ。→自らモチベーションを常に高く維持できる人が現場のリーダーにはふさわしい。全員が自発的に動く組織は強い。さらに、融通の効く労務管理で子育て中の女性が働きやすい環境が長期的には業績に結びつく。栽培や組織がうまく行くかは結局は「人」。

2) 大規模な栽培事例から学ぶ注意点と成功の条件

農場で起こる問題にいつでも対応できる人が必要

植物は生き物であるため「停止」はできない。小さなトラブル対応を先送りになると大きな事故になりかねない。→生き物という特性を理解して、休日や夜間でも問題に対応できる人を確保することが必須。施設の換気ができていなかったり、給液が止まっていたり、夜間だけ姿を現す害虫がいたり、トラブルの種は人の想定を越える。人が随時見回って異常がないか確認し、問題があればすぐに対処することが大切。

2) 大規模な栽培事例から学ぶ注意点と成功の条件

果実をそのまま食べるという特徴に注意する

イチゴは皮をむかずに生で食べる。食べるときに皮をむく果実や、外側の葉を取り去る野菜であれば皮や外葉に付着している農薬は取り除けるが、イチゴではそれができない。農薬の使用にあたっては、特に注意が必要。→農薬の使用基準からは逸脱できない。農薬を多用しなくてもよい環境作りや天敵の利用など、さまざまな工夫を組み合わせることで農薬使用を減らす。

2) 大規模な栽培事例から学ぶ注意点と成功の条件

授粉には蜂などの昆虫が使用される。殺虫剤の使用には十分な配慮を

自然から隔離された施設内で形の良い果実を得るためには授粉は必須である。授粉には西洋ミツバチやマルハナバチなどの昆虫が用いられる。殺虫剤の残効期間を十分考慮しなければ、訪花昆虫の大量死滅も起きる。→農薬メーカーからは蜂に対する安全な農薬の使用方法の情報が発信されているので参考にする。養蜂業者からは、それ以上に注意すべきとの情報もある。十分な安全を見込んだ農薬散布を心がける。特にハダニには化学薬剤が効かなくなっている。発生を発見したら早いうちに気門封鎖剤を散布し窒息死させて数を減らし、天敵を大量投入して対処する。天敵は生物農薬として販売されている。

2) 大規模な栽培事例から学ぶ注意点と成功の条件

農薬を使わない栽培はまだほとんど無理。技術の開発は将来の課題

農薬を使わないイチゴ栽培を希望する人は多いし、そのような果実に対する需要はたいへん大きい。しかし、現在の日本では農薬を使わずにシーズンを通して果実を生産できている事例はきわめて少ない（ほぼない）。→様々な技術の開発により農薬を減らす方向にはあるが、まだ達成はできていない。農薬を使用しない経営もシーズンの途中で害虫（ハダニ、アブラムシ、アザミウマなど）の多発により終了してしまったり、低収量で採算がとれていなかったりと、経営的には厳しい。一方で、無防除の露地栽培で病虫害被害のない果実が得られる場合もあり、農薬を使わない栽培は不可能ではないと思われる。今後の技術開発の大きな目標である。

2) 大規模な栽培事例から学ぶ注意点と成功の条件

輸出にあたっては残留農薬に注意。基準は国によって異なる

日本の高品質なイチゴは海外で評価が高く、政府も輸出には力を入れている。しかし、農薬の使用基準が国により異なり、日本では合法の農薬が使用禁止であったりすることもある。→最初から輸出を想定した農薬の使用を行う。また、土壌へ処理して根から吸い上げられて殺虫効果を発揮する薬剤の中には、分解されにくく土壌中に長期間残留するものもあるので注意が必要。

2) 大規模な栽培事例から学ぶ注意点と成功の条件

生産性は、光や温度などの環境条件、肥料、水、手入れ、病害虫管理など全ての要素の中の最も劣悪な水準に制限されてしまう。植物に対しては工学的な考え方が通用しない場面が多々ある

農業経験のない人は、栽培条件を良い方に変えれば、それに伴って収量も増えるように考えがちだが、実際は最も劣悪な条件に制限される。たとえば、二酸化炭素濃度を2倍に上げたからといって収量も2倍になるわけではない。また、収量を重視した栽培をすれば食味などの品質は犠牲になる。→収量や品質の制限要因が何であるかを常に考え、その対策を継続する。植物に対し、どのようなインプットをすればどのようなアウトプットが返ってくるかは一応つかめてきているが、実際はまだ未解明のブラックボックスであることを意識する。

2) 大規模な栽培事例から学ぶ注意点と成功の条件

市場に対する発言力を増すには協調して生産が行える仲間が多いことが有利。他のイチゴ生産組織はライバルではなく仲間。協調体制構築の工夫を

市場には出荷量に応じて発言権が増す。大規模栽培といえども自己の経営だけでは要望を聞き入れられないこともある→他の生産者と協調して市場に対しての発言権を増す。特に、自社の従業員だった人が独立してイチゴ生産を始めた場合は、貴重な仲間になり得る。

2) 大規模な栽培事例から学ぶ注意点と成功の条件

人工光での栽培では、強い光をどう安く調達するかが鍵。
電気代が経費の中で大きなウエイトを占める

人工光による夏のイチゴ生産に希望を感じる人は多い。有休施設の活用ができるかもしれない。しかし、光合成（物質生産）のために必要な強い光を得るための電気代を正しく見込んでおかなければ黒字化は難しい→人工光型植物工場では電気代が経費の約3割を占める。その多くは光を得るためのものである。強い光を安いコストで調達できるかが事業の成否を握る。さらに、流通においては、そのイチゴがコストの高い人工光で栽培されたものであっても価格には反映されるわけではないことにも注意。また、太陽光がメインで人工光により補光する場合、経営が成立しているのは海外の例では電気代が5円/kWh程度であることが多い。

2) 大規模な栽培事例から学ぶ注意点と成功の条件

栽培技術についての情報は多くあるが、実際に植物を触らないと理解しにくい。小規模でもまず栽培してみる

イチゴの栽培技術については書籍とインターネットだけでも非常に多くの情報が得られる。しかし、イチゴの栽培経験のない人がそれを理解するのは難しい。→情報の多くはイチゴを栽培していれば瞬時に直感的に理解できる。たとえ小規模でも良いので、自由に栽培できる実験的なプラントで試作し、本格的な大規模栽培までに現在の技術を理解しておくことが大切。試作途中の失敗は貴重な経験。「正しく失敗する」ことが大切。（正しい失敗とは、因果関係の解明につながり、将来に役立つ知見になるような失敗）

2) 大規模な栽培事例から学ぶ注意点と成功の条件

運転開始前に最低1年は栽培経験が必要。研修などに行くと良い

栽培経験のない人がいきなり大規模栽培に取り組んで試行錯誤をするのは無駄が多い。それは正しい状況が理解できていないから。→本格的な栽培を始める前に最低1年間は栽培経験を積んで正しい状況とはどういうものかを理解しておく。研修で受け入れてくれる農場なども多くあるので、経験を積むとよい。

2) 大規模な栽培事例から学ぶ注意点と成功の条件

植物栽培の未経験者はイチゴに限らず何か植物を栽培するとよい

全く植物を栽培したことのない人が最初に栽培する植物としてはイチゴは扱いづらい。→イチゴ以外の植物でよいので、身近に置いて毎日世話をする経験がイチゴ栽培でも非常に役に立つ。たとえば、葉の微妙な角度の違いから水分状態を知ることができるようになる。たとえ水を切らして枯らしてしまっても、それは将来に活かせる反省材料となる。

2) 大規模な栽培事例から学ぶ注意点と成功の条件

高い栽培技術を持った人からの技術指導は問題解決の早道

自分だけでいつまでも悩んでいると解決に時間ばかりかかって成果は乏しい。
→高い栽培技術を持った人からの一言で解決する問題は多い。ただし、何でも最初から教えてもらおうと学習効果は上がらない。まず、自分でしっかり悩んでそれから指導を仰ぐことが大切。学会や研修会などへも参加すると、情報や人とのつながりなどの点で思わぬ収穫があるかもしれない。