



イチゴ促成栽培の 収穫期間拡大技術 利用マニュアル

農研機構 西日本農業研究センター

目次

1. はじめに
2. 技術の概要
3. 時期別の作業
4. 参考情報

1. はじめに

本マニュアルは、イチゴの促成栽培において単位面積当たりの収益性向上を目指して、収穫期間を拡大することにより増収を図る栽培技術を解説したものです。

この技術は近年新たに開発された多層断熱被覆資材や、気化潜熱を利用して培地を冷却する技術、さらに、クラウン温度調節技術などを組み合わせることで、果実の生産が難しい高温期（促成栽培の前後の時期）にも収穫を行おうとするものです。地球温暖化の影響で平均気温が高まる中、高温の時期に果実を生産することはますます難しくなると考えられます。このマニュアルが、収穫期間の拡大を検討している生産者の一助になれば幸いです。

なお、このマニュアルの内容は、経営体強化プロジェクト「低コスト化・強靱化を実現する建設足場資材を利用した園芸用ハウスの開発」において実施されたものです。



2. 技術の概要

本技術は、一般的なイチゴの促成栽培の収穫開始時期を前倒し、さらに収穫終了時期を遅らせることで収穫期間を拡大し、栽培面積を増やすことなく収量の増加を目指すものです。

夏秋期のイチゴは、ケーキのデコレーション用等に需要がありますが、促成栽培産地の多くが夏期高温であるため、生産量が限られています。国内では、北海道や東北地方、長野県、その他の高冷地において、夏秋どり作型で生産されていますが、生産量は少ない状況です。7月～11月のイチゴの価格は高く推移しており（右図）、多くのイチゴが輸入されています。

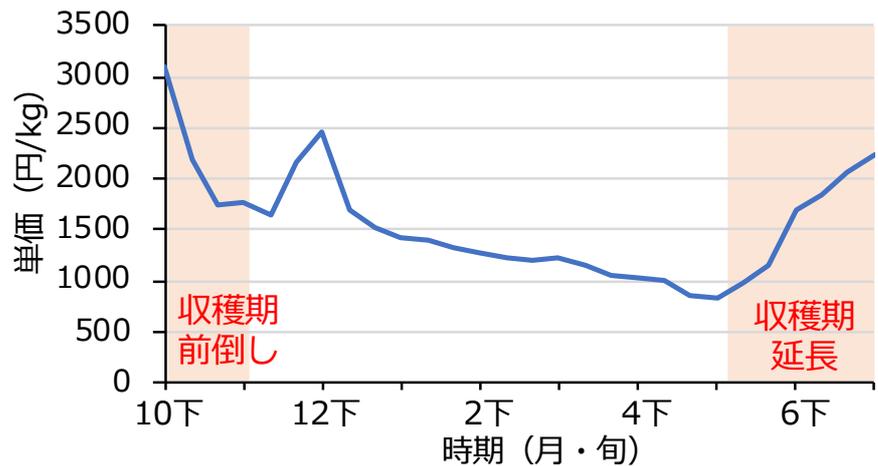


図 イチゴ全国平均価格の推移
(2018年、農林水産省「青果物日別取扱高統計結果」)

一般的な促成栽培の収穫開始時期より早い10月から収穫を開始するためには、定植を8月下旬の早い時期に行う必要があります。定植後のハウス内の高温対策が必要です。また、翌年の5月以降も収穫を続けますが、この時期もハウス内が高温となりやすいので、昇温抑制が必須となります。

本技術では、すでに開発された3つの省エネルギーな高温対策技術を組み合わせて、ハウス内の温度上昇を緩和しつつ、地温を下げた高設栽培ベッドでイチゴを栽培し、収穫期間の前進化と延長を図ります。

省エネルギーな高温対策技術

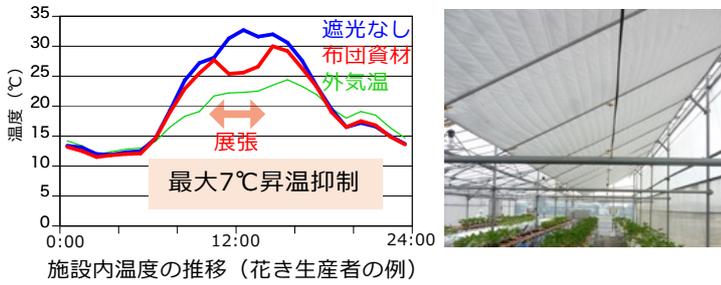
- ・多層断熱被覆資材の利用
- ・イチゴ高設栽培の気化潜熱利用培地冷却技術
- ・イチゴのクラウン温度制御技術（オプション）

※クラウン温度制御技術は導入しない場合でも収穫期間の拡大は可能ですが、導入することで高温期の花芽分化がより安定し、果実品質の向上も期待できます。

本技術を導入することにより、以下のような利点があります。

- ・単価の高い10～11月と6月下旬～7月に出荷できます。
- ・栽培面積を増やすことなく、収量を高めることができます。
- ・ハウスの利用効率が高まります。

多層断熱被覆資材（布団資材）の展張



布団のような多層構造の資材をハウス内の上部に展張し日射からの熱を遮ることにより、イチゴ植物体の温度上昇を抑制します。

クラウン温度制御技術（オプション）

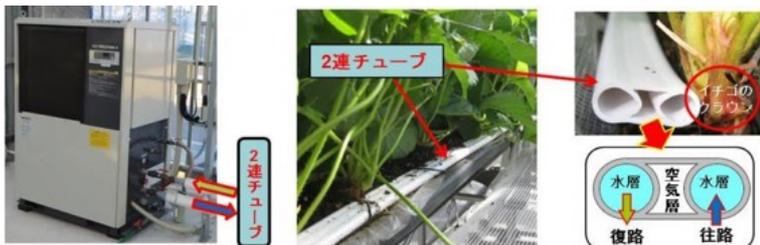
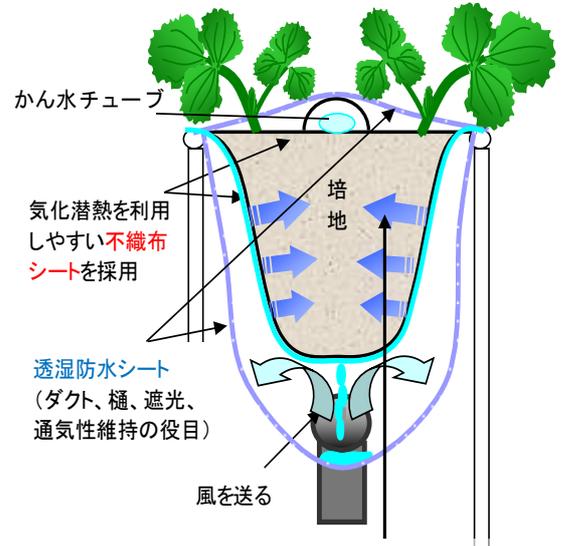


図1. 冷温水制御・循環装置 図2. 2連チューブの設置状況 図3. 2連チューブの詳細
農研機構九州沖縄農研ウェブサイト（2007年成果情報）より

イチゴのクラウン部に接触させたチューブに冷水や温水を通すことによって、成長点付近の温度を制御し、花芽分化や生育を促進させる技術です。高温期の冷却だけでなく、低温期の保温にも利用できます。

気化潜熱利用培地冷却技術



気化潜熱による
培地の昇温抑制

高温期の花成誘導に貢献するイチゴ高設栽培の気化潜熱利用培地冷却技術（2013）より

不織布の栽培槽に送風することで、水の蒸発により熱が奪われて、培地の温度上昇を抑制する技術です。

上記技術の適用時期

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
定植年	定植 △ 収穫開始 多層断熱被覆資材の展張 気化潜熱利用培地冷却 クラウン冷却 (加温として利用)											
定植翌年	加温終了 収穫終了 (加温として利用)											

本技術を利用した場合、**単位面積当たりの収量は37%程度増加**する結果が得られています（右図）。

ただし、高温対策のために新たに必要となる資材、収穫期間が長くなることによる労賃の増加等、必要経費の増加もありますので、**所得は10a当たりで14%の増加**の想定となります（下表）。

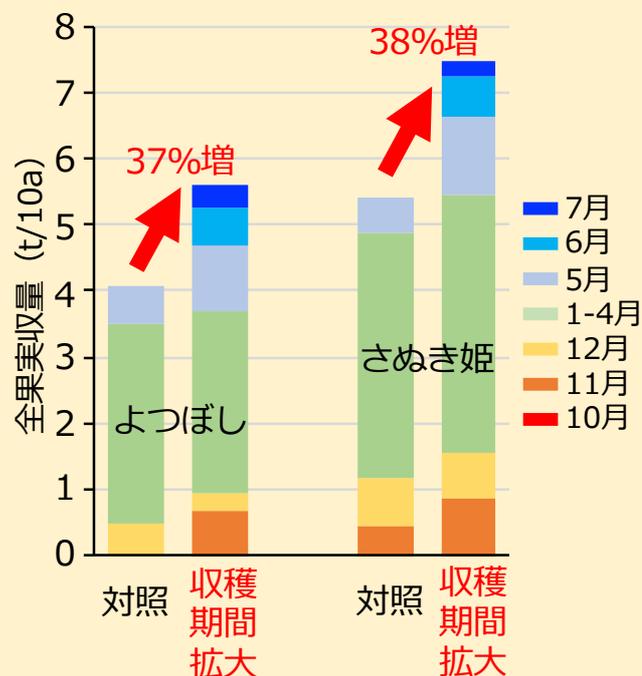


図 収穫期間拡大時の増収効果 (2018年10月～2019年7月)

表 収穫期間拡大技術導入による所得の試算 (10a当たり)

	想定慣行 (高設栽培) ※1	収穫期間拡大技術導入後 (クラウン温度制御 技術導入なし)	
		慣行比	
反収 (kg/10a)	3,495	4,788 ※2	37%増
粗収益 (千円)	4,783	6,411 ※3	34%増
経営費 (千円)	4,157	5,698	37%増
	うち変動費	2,483	3,463 ※4
	うち固定費	1,674	2,205 ※5
所得 (千円)	626	713	14%増

※1 奈良県の標準指標を参考に'よつぼし'栽培でモデル化（種苗費のみ島根県のデータを使用）

※2 所内での栽培試験結果により、慣行（モデル）比37%増で算出

※3 旬別卸売単価×旬別可販果収量より算出（旬別卸売単価は2018年全国平均値、農林水産省「青果物日別取扱高統計結果」より）

※4 労賃（850円/時間）・出荷手数料等については反収増加分、肥料・農薬代については栽培期間の増加分（3か月）、気化潜熱培地冷却の送風に係る電気代を加算

※5 多層断熱資材およびその開閉用資材、気化潜熱利用ベッド用資材に係る費用を加算

3. 時期別の作業 (採苗～定植前)

採苗

・8月中旬からの花成誘導処理開始の時点でしっかりとした苗に仕上がるように、6月下旬までには採苗を終えます。

育苗

- ・しっかりとした苗を育てます。
- ・本圃へ害虫や病気を持ち込まないように防除を徹底します。
(一般的な促成栽培と同様に管理します)

花成誘導処理

- ・8月上旬以降、一季成り性品種では短日夜冷処理や間欠冷蔵処理、四季成り性品種では長日処理といった花成誘導処理を実施し、頂花房の分化を促します。
- ・通常よりも高温の時期に花成誘導処理を行うため、特に高温年には花芽分化が不安定になりやすいので注意が必要です。

定植準備

- ・内張り用骨組みとフィルム巻き上げ機等を利用して、ハウス内上部に多層断熱被覆資材を開閉できるように設置します(右写真)。日射量が少ない時に多層断熱被覆資材を巻き上げてハウス内に光を取り入れるために開閉することが重要です。
- ・気化潜熱利用培地冷却技術のベッド下への送風を開始し、培地の温度を下げておきます。
- ・クラウン温度制御技術を利用する場合には、定植直後からクラウン冷却処理が実施可能なように、冷温水制御・循環装置の設置等の準備を行います。



巻き上げ機による多層断熱被覆資材の自動開閉

3. 時期別の作業 (定植～10月)

定植

- ・ 茎頂部の検鏡により花芽分化を確認後に定植します。
- ・ クラウン温度制御技術を導入する場合は、定植後速やかにクラウン部に接触するようにチューブを設置します。チューブに流す水の温度は、15～18℃とします。

定植後～9月末（高温期）

- ・ 多層断熱被覆資材を日射が強く温度が高い時間帯（例：8:00～16:00）に展張します。
- ・ 気化潜熱利用培地冷却技術のベッド下送風を終日行います。
- ・ クラウン温度制御は引き続き水温15～18℃で終日行います。
- ・ 高温期の栽培期間が長くなることから、害虫・病気の防除をしっかりと行います。
- ・ 開花が9月となり、ミツバチ等の受粉媒介昆虫の導入時期も早まりますので、早めの準備が必要です。



10月上旬～中旬

- ・ 多層断熱被覆資材の展張を止めます。
- ・ 気温の低下に伴い、ベッド下への送風を日中を中心とした12時間程度とします。
- ・ クラウン温度制御（冷却）は停止します。

10月中旬～下旬

- ・ 気温の低下に伴い、ベッド下への送風を停止します。
- ・ 収穫が始まります。比較的気温が高い時期ですので、品種ごとの適切な果実着色程度で収穫するようにします。

施設内の日平均気温が20℃を下回るようになったら、送風を停止します。ベッド下の送風の停止が遅れた場合、地温が低下し過ぎることによってイチゴの生育が緩慢となったり草勢が低下したりし、第1次腋花房の発達が遅れる場合があります。

3. 時期別の作業 (11月～3月)

11月～2月（低温期）

- ・一般的な促成栽培と同様に管理します。
- ・内張りの実施によるハウス内の保温、暖房機によるハウス内の加温、電照の実施による草勢の維持、炭酸ガスの施用を行います。
- ・クラウン温度制御技術を利用している場合は、チューブに温湯（20℃前後）を流して生育を促進させることもできます。



3月

- ・引き続き、一般的な促成栽培と同様の管理を行います。
- ・夜間の冷え込みが弱まる時期からは、日中のハウス内の気温上昇を抑制するため、内張りの撤去を行います。
- ・気温が高くなってきますので、適切な果実着色程度で収穫するようにします。

ポイント①：品種選択は重要！

定植を早期に行うため、花成誘導処理を8月の高温期に行う必要があります。また、4月以降は温暖・長日条件となり、一季成り性品種の花成誘導に不適な気象条件となることが多くなります。このため、利用する品種は、促成栽培品種の中でも特に花芽分化が早いタイプ（‘さぬき姫’や‘かおり野’など）や長日条件でも花芽分化する促成栽培向けの四季成り性品種（‘よつぼし’など）を利用することが必要です。

ポイント②：ハウス内をできる限り涼しく！

春以降は日長が長日となり花成誘導されにくい日長条件となります。一季成り性品種では、温度を低下させることで日長に関係なく花芽分化することから、できる限りハウス内の温度を低く管理し、5月以降の花芽分化の連続性が失われないように努めます。

3. 時期別の作業 (4月以降)

ハウスの昇温対策

- ・屋外の最低気温が14℃を超えるようになったら、ハウスの側窓や天窓を原則開放して（雨天、強風時を除く）、ハウス内をできる限り低温に管理します。



- ・多層断熱被覆資材をハウス内上部（内張り用パイプ等）に展張します。
- ・多層断熱被覆資材は遮光率が高い場合がありますので、曇雨天日やハウス内の気温が高くない日はできる限り巻き上げるなどしてハウス内が明るくなるようにし、光合成が阻害されないようにします。



- ・日中のベッド下の送風を再開します（夜間は停止）。
- ・施設内の日平均気温が20℃以上になる頃から、終日送風を行います。

- ・クラウン温度制御技術を利用している場合は、チューブに冷水（15～18℃）を流します。



害虫対策

- ・アザミウマ類の発生状況をこまめに確認します。
- ・ミツバチ等の花粉媒介昆虫への影響を考慮しながら、アザミウマに効果のある薬剤を定期的に散布します。

4. 参考情報（引用文献）

各高温対策技術の利用方法、コスト等の詳細については、下記を参考にしてください。

多層断熱被覆資材

- ・ ナノファイバー断熱資材活用マニュアル（2018年、農食事業27013Cコンソーシアム）
http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/079866.html
- ・ 高保温性能で暖房燃料使用量を大幅に削減する次世代型パイプハウスの開発成果集（2013年、実用技術22046コンソーシアム）
http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/046017.html

気化潜熱利用培地冷却技術

- ・ 高温期の花成誘導に貢献するイチゴ高設栽培の気化潜熱利用培地冷却技術（2013年、農研機構）
http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/046076.html

クラウン温度制御技術

- ・ 促成イチゴ栽培で早期収量の増加と収穫の平準化が可能なクラウン温度制御技術（2007年、農研機構ほか）
<http://www.naro.affrc.go.jp/project/results/laboratory/karc/2007/konarc07-06.html>
- ・ イチゴのクラウン温度制御技術マニュアル（2011年、宮城県）
https://www.pref.miyagi.jp/soshiki/res_center/strawberrymanual.html

その他の参考文献

- ・ 間欠冷蔵処理によるイチゴの花芽分化促進-処理技術の理論と実際-（2013年、実用技術22076コンソーシアム）
http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/046075.html
 - ・ 農業技術体系（野菜編）第3巻 イチゴ. 農山漁村文化協会.
-

令和2年3月 発行

編集・発行

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構
西日本農業研究センター

発行責任者

矢野孝喜・山中良祐・山崎敬亮・吉越 恆