

ピーマン環境制御技術マニュアルの作成と所得向上			
[要約] 本マニュアルは、ピーマンのハウス内環境制御技術の理論から技術の導入実践までを体系的に解説し、更なる増収技術として日射比例炭酸ガス施用技術や主枝2本垣根仕立て等を紹介する。マニュアルの活用により環境制御技術による安定した増収と所得向上が可能となる。			
茨城県農業総合センター鹿島地帯特産指導所	令和7年度	成果 区分	普及

1. 背景・ねらい

当所では、ピーマン経営の所得向上を目的に、ハウス内環境制御による増収技術の確立に取り組んでいる。これまでに得られた研究成果を踏まえて、ピーマンのハウス内環境制御技術により増収を目指す生産者を対象に、理論から技術の導入実践までを体系的に解説し、具体的に開発・実証した環境制御技術を紹介するマニュアルを作成する。生産者が本マニュアルを効果的に活用することで安定した増収と所得向上につなげることをねらいとする。

2. 成果の内容・特徴

- 1) 本マニュアルは、「1 ピーマンの光合成特性」、「2 環境制御の導入ステップ」、「3 環境制御の実践方法」、「4 環境制御を使ったさらなる増収技術」、「5 環境制御技術の現地実証事例」及び「6 参考資料」の6章で構成される(図1)。
- 2) 環境制御の実践方法の章では、ハウス内環境のモニタリングの重要性や機器選定について解説するとともに、炭酸ガスの施用方法等を説明している(図2)。
- 3) 環境制御を使ったさらなる増収技術の章では、環境制御技術と環境制御に向く仕立て法である主枝2本垣根仕立て(令和7年度鹿島特産)を組み合わせることで、より増収と所得向上が可能であることを説明している(図3)。また、日射比例炭酸ガス施用技術、主枝2本垣根仕立て、日射量に応じた遮光カーテン開閉技術の組み合わせにより、促成栽培では合計収量と売上が対照と比べて増加し、所得は29%増加することを説明している(令和7年度鹿島特産)。
- 4) 環境制御技術の現地実証事例の章では、開発技術の現地検証結果や技術導入時の留意点を記載している(図4)。

3. 成果の活用面・留意点

- 1) 普及対象は、鹿嶋市・神栖市のピーマン生産者とする。
- 2) 所内及び現地試験の供試品種は「みおぎ」である。
- 3) 環境制御技術導入の際には、各ハウス設備や栽培環境に応じた調整が必要である。
- 4) マニュアルは当所ホームページにて入手可能であり、新技術の追加に伴い随時改訂する。
- 5) マニュアルの複製、転載及び引用にあたっては事前に当所に相談する。

4. 具体的データ

【目次】

1 ビーマンの光合成を知らう →P1
光合成を理解して収量増加のポイントをおさめましょう

2 環境制御の導入ステップ →P3
ハウス内環境のモニタリングから始めましょう

3 環境制御を実践してみよう →P4

(1) **STEP1 モニタリングの重要性、機器選定** →P4

(2) **STEP2 環境制御にチャレンジ**

① **炭酸ガスの施用方法** →P5
・施用の4つのポイント →P9

② **炭酸ガス施用の成功のポイント** →P10
・増収に必要な6つの留意点 →P14

(3) **STEP3 樹勢診断で生育を確認しよう** →P14
・自分で生育調査を行い、樹勢に合わせた環境制御に取り組みましょう

4 環境制御を使ったさらなる増収技術 →P15

(1) 炭酸ガス施用+主枝2本垣根仕立て →P15
(2) 環境制御を使った日焼け果の発生軽減 →P17
(3) 日射比例炭酸ガス施用+主枝2本垣根仕立て+日焼け果軽減 →P19

5 環境制御技術の現地実証事例 (鹿行農林事務所作成) →P22

(1) 温室(促成) ビーマン →P22
(2) 春(半促成) ビーマン →P23
(3) 炭酸ガス施用している人に感想を聞きました! →P24

6 参考

(1) 環境モニタリングの例 →P25
(2) ハウス開放時の炭酸ガス施用 →P26
(3) 日射比例炭酸ガス施用の増収効果 →P27
(4) 硫黄粒子によるうどんこ病の防除効果 →P29
(5) 昼間の炭酸ガス施用と夜温、収量の関係 →P30

図1 目次

3 環境制御を実践してみよう
(2)STEP2 環境制御にチャレンジ
①炭酸ガスの施用方法

炭酸ガス施用とは、施設内の炭酸ガス濃度を高めて光合成を促進し、作物の生育や収量を向上させる技術です。炭酸ガスを効率的に施用するためには以下の4つの点に注意しましょう。

炭酸ガス施用4つのポイント

- 炭酸ガス発生装置は栽培ハウスの面積に適合した能力の装置を設置しましょう →P6
- 炭酸ガスは株元にダクトを設置して局所施用を行いましょ →P6
- 炭酸ガス施用はビーマンが光合成を行う日に行いましょう →P7
- 炭酸ガス施用温度は天候と換気の有無に応じて設定しましょう →P7

図2 炭酸ガスの施用方法(4つのポイント)

4 環境制御を使ったさらなる増収技術
(1)炭酸ガス施用+主枝2本垣根仕立て

当所では、炭酸ガス施用下における主枝2本垣根仕立ての増収効果を明らかにしました。

「主枝2本垣根仕立て」とは、慣行よりも高密度(促成で2倍、加温半促成で2.25倍)の栽植密度とし、2条植えで各株から2本の主枝を伸ばし、畝方向に平行に垣根のように仕立てる栽培方法です。

	(慣行) 主枝4本V字仕立て (4本V字)	主枝2本垣根仕立て (2本垣根)
定植時		
誘引方法		

密度2倍以上

2本垣根の整枝管理のポイント

【生育初期】
・側枝を3〜4節で摘心し、着果過多による樹勢低下を防ぎます。摘心により根や生長点への光合成産物(糖)の転流不足を防止します。

【生育中期以降】
・主枝は地際から120cm程度の高さで摘心し、2〜3節下から伸びてくる側枝を新たな主枝として誘引します。作型にもよりますが、主枝摘心は2〜4回程度行い、誘引ひもの最上端に生長点が達するまでに、多くの主枝節数を確保することが高収量のポイントです。
・側枝は3〜4節で捻枝(枝を軽くねじる)または摘心します。
・収穫を終えた側枝は、随時、2節程度まで切り戻して光が群落内に届くようにして、2次側枝(ふき戻し)の発生を促します。

※実践した生産者の声
・2本垣根では、ベッド内側のふところ枝が少なく、側枝は光の当たる通路側に多く発生しました。⇒4本V字に比べて、**整枝作業が容易**になりました!

図3 環境制御を使ったさらなる増収技術(主枝2本垣根仕立て解説)

5 環境制御技術の現地実証事例
(1)温室(促成)ビーマン

栽培管理 定植 ● 収穫 ●

取組結果 (神栖市内1か所)

▶取組みの特徴・ポイント
⇒炭酸ガスは、10月から栽培終了まで施用機械の設定を濃度800ppmとし、7時〜16時の時間帯で施用した。
⇒炭酸ガス施用により果実の肥大速度が速まるため、最低でも4日に1回以上の収穫頻度とした。

試験区	促成栽培収量 (t/10a)
炭酸ガス施用	21.4
無施用	17.2

①収量は**25%増収**(≒4.2t/10a増収)

②炭酸ガス施用により果実肥大が早くなり**増収した**炭酸ガス施用

③売上(11月)は**226万円/10a増加** 売上23% 226

④所得は**109万円/10a増加**

炭酸ガス施用による売上金額の変化

炭酸ガス施用により増加した売上・経費・利益

炭酸ガス施用装置導入後は、導入前と比べて**1.5t/10a以上の増収**を目標にしましょう!

施用装置導入後(目安)

⇒売上が促成1作当たり約**88万円/10a**以上増加すると、**所得の増加**が見込めます。
⇒収量で換算すると、10a当たり約**1.5t**です。 | **所得の増分 > 経費の増分**

出納経費(※3)	収量増加に伴う出納経費	8万円
労働費(※4)	収量増加に伴う収穫・整枝作業	10万円
肥料費	熟勢が強くなることによる肥料費の増加	8万円
減価償却費	購入価格150万円を減価償却期間(7年)で1年あたり	21万円
動力光熱費	炭酸ガス施用した際の灯油代・電気代	41万円

88万円 /10a

注1) 東京都中央部地方農業電産産各月のピーク平均消費電力量(2020.10~2025.7(8.9月推定))。注2) 582kg/kgとし計算。注3) 価格変動係数を資料参考。注4) 労働費1,200円/10a(1日1.5人、30日/10a)を収量により算出。

図4 現地実証事例紹介(鹿嶋・神栖地域)

5. 試験課題名・試験期間・担当研究室

トマト、ピーマンにおける ICT を利用した環境制御及び周年安定生産技術の開発・令和3年度~令和7年度・鹿島地帯特産指導所