

課題名 環境制御技術導入による安芸地域の施設園芸の活性化

ーナスでの取組成果を中心としてー

所属名 安芸農業振興センター

＜活動事例の要旨＞

県東部の安芸地域は日本一の生産量を誇るナスを中心にピーマン、ミョウガ、キュウリなどの施設園芸が盛んである。その中心的な研究会組織が「JA土佐あき園芸研究会」（昭和45年発足）であり、技術の研鑽の場になっている。しかし、近年、収量・所得は伸び悩み、今後、栽培面積、農家戸数とも減少が予想される中、産地力の維持・強化のためには増収による所得向上が期待できる環境制御技術の確立と普及が産地の課題である（図1）。

この課題解決に向けて、安芸農業振興センター（以下、振興センター）は、環境制御技術への関心を高めることを目的に、JA土佐あき園芸研究会に「環境制御技術」をテーマとした講演会の開催を提案し、平成24年7月に約100人が参加した講演会を開催した。このオランダ園芸に精通した専門家による講演会を契機に、環境制御技術への関心が高まり、直後の25園芸年度（平成24年9月）から環境測定装置の導入が始まった。ハウス内環境の「見える化」により、農家が栽培管理の改善点に気づき、客観的データに基づいた栽培管理を実践することで増収の手応えを感じるようになった。

さらに、その手応えを感じた若手農家の有志が集まり、部会や品目の垣根を越えて環境制御技術について主体的に勉強・実践するグループ「土佐あき新施設園芸システム勉強会」（以下、勉強会）を平成25年7月に立ち上げた。

そこで、振興センターは「この勉強会で新しい技術に挑戦し、飛躍的な成果を早期に達成することが、安芸地域の環境制御技術の確立と普及への近道」と考え、県関係機関・JA土佐あき・各市町村と連携して、JA土佐あき園芸研究会、中でもこの勉強会を対象に、環境制御技術の確立と普及に向けた次の取組を行った。

- ①環境制御に関する知識の向上と実践啓発（環境制御技術セミナーの開催など）
- ②生育診断手法と栽培管理基準づくり
- ③環境制御技術の実証と成果の周知
- ④県環境制御技術導入加速化事業の周知と市町村への継足補助の働きかけ

これらの取組の結果、毎年気象条件が異なる中、勉強会メンバーの多くは客観的データに基づく管理を実践することで毎年前年の収量を上回るようになり、中にはこれまで以上の所得向上を達成した農家も現れた。また、県の実証成果や本勉強会メンバーの成果を広く周知することで環境制御技術への関心がさらに高まり、県事業と併せ各市町村からの継足補助事業も活用し、県内で最も環境制御技術の導入が進んだ地域となり、産地が活性化しつつある。

1 普及活動の課題・目標

（1）対象の概要（JA土佐あき園芸研究会）

県東部の安芸地域はナスを中心に、ピーマン、ミョウガ、キュウリなどの施設園芸が盛んで、特に日本一の生産量を誇るナスはJA土佐あきの野菜販売額の約70%を占める基幹品目である。

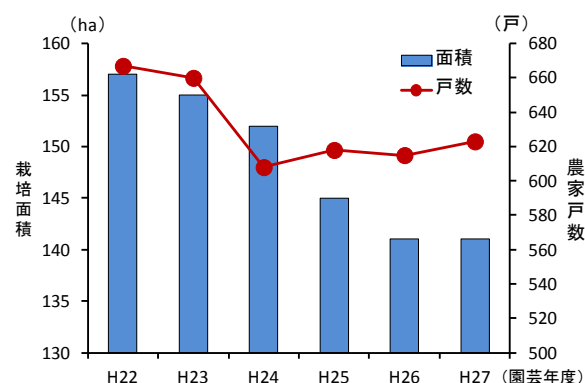


図1 JA土佐あき園芸研究会ナス部会における栽培面積と農家戸数の推移

その中心的な研究会組織が「JA土佐あき園芸研究会」（昭和45年発足、うちナス部会：623戸、141ha）であり、近年では全国に先駆けて訪花昆虫や天敵昆虫の利用技術を確立し、「環境保全型農業の先進地」として全国的に注目されるなど、新技術導入に積極的に挑戦できる先駆的な農家が多い産地である。

（２）対象の課題

ア 収量と所得の伸び悩み

ハウス内環境制御は温度管理（最低値・最高値の管理）が中心で勘や経験値により管理している農家が多く、収量・品質に年次変動、農家間格差が生じている。さらに、環境測定装置は導入されておらず、客観的なデータに基づいた温度、湿度、炭酸ガス、灌水管管理ができていない。また、加温燃料や農業資材の価格高騰による生産コストが増加し、経費削減のため低温管理傾向にあり、発育速度が遅くなることなどから減収要因になっている。さらに、光環境よりも内張りによる保温性重視の従来ハウスが多く、「光の1%ルール」（光が1%減れば、収量が1%減る）が周知されていない。

イ 高齢化と担い手不足

栽培面積、農家戸数とも減少傾向にあり（図1）、産地の弱体化が懸念されている。

ウ 競合産地台頭や将来的な生産量減少による価格形成力の低下

近年、熊本県の長ナスの生産量が増えており、今後、高知県産のナス生産量が減少すれば市場価格形成力の低下が懸念されている。

エ 環境制御技術に対する関心度に個人差が大きい

パソコンなどによる環境測定や栽培管理に対して、不慣れで拒否反応を示す方も多く、部会内で環境制御に対して個人差が大きくなっている。

（３）課題の策定過程、普及の役割、目標、推進体制

平成24年度に課題解決に向けて各関係機関の役割分担を行い、産地の活性化に向けた目標を設定した。農振センターは普及指導計画に位置づけ、チームを組んで「環境制御技術の普及推進」「環境制御技術の確立」の2本柱で普及活動に取り組んだ（図2、3）。

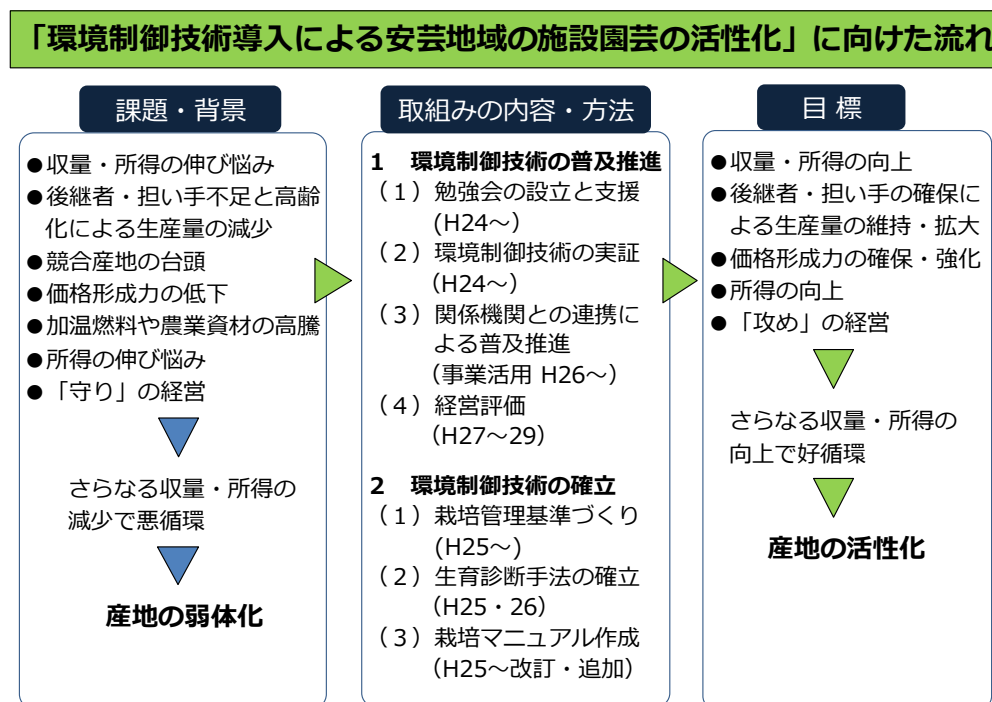


図2 「環境制御技術導入による安芸地域の施設園芸の活性化」に向けた流れ

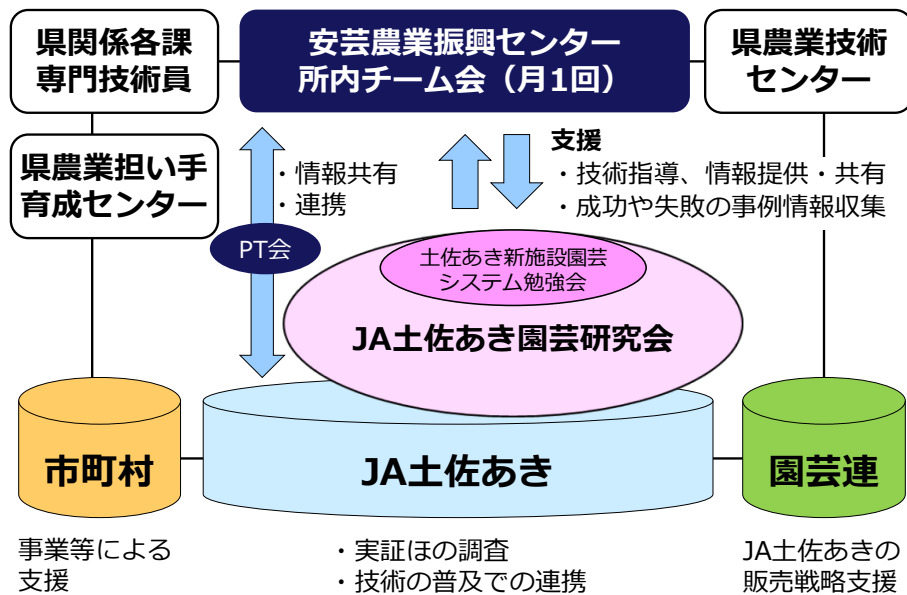


図3 課題解決に向けた推進体制

2 普及活動の内容

(1) 環境制御に関する知識の向上と実践啓発

振興センターは、まずは環境制御技術への関心を高めることを目的に、JA土佐あき園芸研究会に「環境制御技術」をテーマとしたメーカー技術者の講演会を提案し、平成24年7月に約100人が参加した講演会を開催した。その後、この講演会を契機に立ち上がった「土佐あき新施設園芸システム勉強会」に対して、「この勉強会で新しい技術に挑戦し、飛躍的な成果を早期に達成することが、安芸地域の環境制御技術の確立と普及への近道」と考え、県関係機関・JA土佐あき・各市町村と連携して、勉強会活動を支援した。

勉強会では毎回、テーマを決めた内容となるよう事前の打合せを一緒に行った。テーマによってはオランダの園芸技術に精通した栽培アドバイザーを招へいし、環境制御技術に関する基礎知識の向上を図った。また、県が主催するオランダの栽培コンサル会社「GREENQ」のセミナーや現地検討会（安芸地域での開催を2回誘致）への参加を呼びかけ、知識向上を図った。

さらに、振興センターは次のステップとして、植物の現状を正確に把握し、理想の状態（バランスがいい植物状態）に向けて意図的に操作（栽培管理の変更）することに関心が高まるように、その分野に精通した栽培アドバイザーを招へいた。

振興センターは各セミナーに共通する「日射量を中心に考えた栽培管理を行うこと」に着目し、勉強会や各部会等でその考え方を徹底して指導した。

(2) 生育診断手法づくり

トマトやパプリカなどの無摘心栽培ではオランダで開発された生育診断手法を利用できるが、ナスやピーマンの摘心栽培での生育診断手法は確立されていない。そこで、振興センターのチーム員とJA営農指導員が協力して各実証ほで毎週10株、8項目について調査を行い、各調査項目間の関連性を分析し、樹勢と成長バランス（栄養成長と生殖成長）の判断指標となる調査項目を探索した。その中から農家が継続して実施できるように調査項目を最小限（茎径、葉長、開花数、着果数）に絞り込むとともに、植物の状態を数値で視覚的に把握できる調査様式を作成し、生育調査の実践を呼びかけた（図4）。

(3) 栽培管理基準づくり

振興センターは理想の植物状態に持っていくために生育調査結果に基づいた週単位での栽培

管理の見直しを呼びかけた。また、その際の見直しとなるように高収量農家における環境データを分析し、日射量に対する各管理項目の基準値を提案した。さらに、安芸市の屋外日射量データを測定し、ネットで共有することで、「先週は日射量に対して、24時間平均温度、灌水量及び着果数などが適正であったかどうか」「植物の状態はどうか」「ならば今週はこう管理しよう」と農家自ら分析・判断できる集計表「栽培管理・評価シート」を作成し、活用を呼びかけた（図4）。

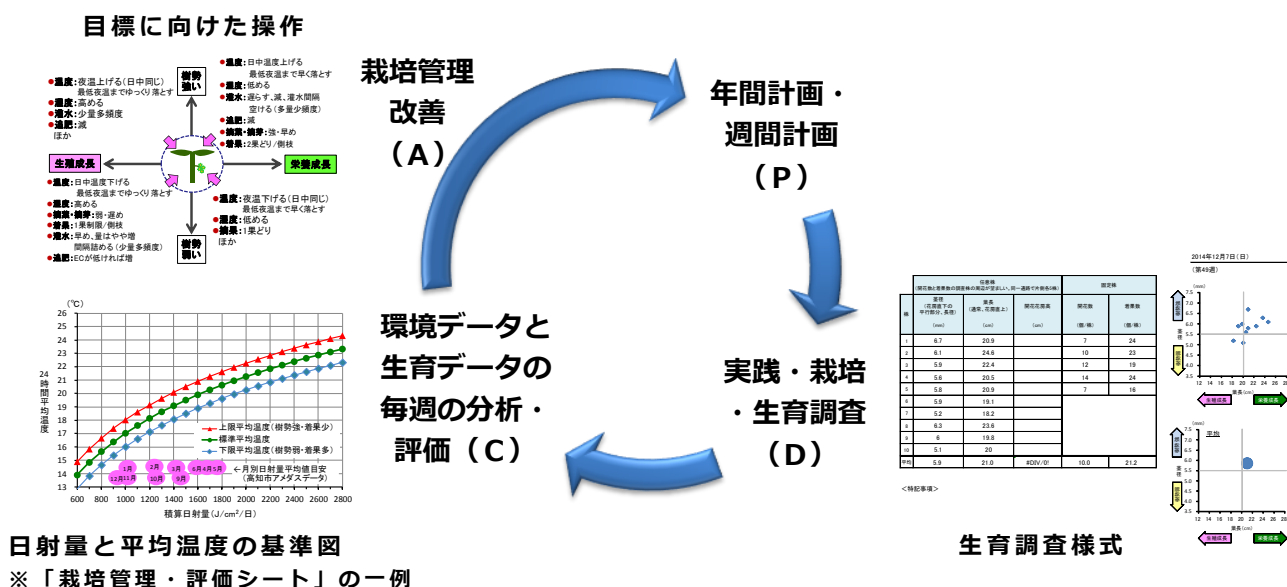


図4 栽培管理のPDCAによる改善イメージ

(4) 環境制御技術の実証と成果の周知

高知県では平成20年度から環境制御技術の試験研究が始まり、各品目で飛躍的な増収が可能であることが明らかとなった。そこで、平成24年度から県「まとまりのある園芸産地活性化事業」を活用したCO₂施用現地実証（24年度：ナス1カ所、25～26年度：ナス3カ所、ピーマン1カ所）に取り組み、環境制御技術の増収効果や経済性を検証し、成果を周知した。特に、26年度にはナスの2ほ場でCO₂局所施用に取り組み、効率的な施用方法として各部会等で周知した（図5）。



図5 CO₂局所施用の状況

(5) 県環境制御技術導入加速化事業の周知と市町村への継足補助の働きかけ

振興センターは平成26年9月補正予算で本補助事業が創設される見込み段階から各市町村へ9月補正での継足補助の対応を働きかけた。また、本勉強会の提案による機器メーカーを呼んでの「環境制御技術導入加速化事業説明会・機器説明会・現地見学会」の開催を始め、各部会での事業説明や安芸市による高知新聞への折込チラシ等で本事業の活用を広く周知し、推進を図った。

3 普及活動の成果

(1) 環境制御に関する知識の向上と実践啓発

平成24年7月の講演会を契機に、環境制御技術への関心が高まり、直後の25園芸年度（平成24

年9月) から環境測定装置の導入が始まった。このハウス内環境の「見える化」により、自身の栽培管理の改善点に気づき、客観的データに基づいた栽培管理を実践することで増収の手応えを感じるようになった。

さらに、その手応えを感じた若手農家の有志が集まり、部会や品目の垣根を越えて環境制御について主体的に勉強・実践するグループ「土佐あき新施設園芸システム勉強会」(以下、勉強会)を平成25年7月に立ち上げた。構成員はナス農家17名、ピーマン農家6名、ミョウガ農家1名、シシトウ農家1名の計25名で、30～40代の若手を中心に活動している。勉強会の活動目標は「環境制御技術に積極的に取り組むことにより、地域の限界収量を早期に突破し、飛躍的な所得向上を図り、地域の農家を元気にすること」で、年単位の目標としては「自分の前年収量を毎年超えていくこと」である。

勉強会活動は1～2ヵ月に1回程度で、毎回テーマを決めた勉強会を開催し、ポイントとなる時期には外部講師を招へいし、志気を高めている。また、毎回、環境データや生育データを持ち寄り、生産者自ら発表し、情報交換を積極的に行っている。その他、県内外の先進地視察を行い、広く情報収集に努めている。さらに振興センターと「LINE」を使って迅速な情報の共有や交換を行い、振興センターと農家同士が栽培技術のレベルアップを図れるようになった。

勉強会メンバーを中心に検討会や講演会への参加、実践、農家同士の情報交換などを通じて栽培に関する知識レベルが高まり、日射量の重要性が理解され、白マルチの導入や内張を巻き上げ式に変更する農家が増えた(勉強会メンバーにおける白マルチの導入戸数:11戸/25戸)。また、メーカー技術者による講演会(平成24年7月開催)で大きな衝撃を受けた「オランダ型温度管理理論」も今では受け入れられるようになり、「午前は早めにすかしながら徐々に温度を上げていく」「午後の温度は落とさない」などを実践している農家が徐々に増えてきた。さらに、「県次世代施設園芸モデルハウス事業」に勉強会メンバーから2名の申請が上がるなど勉強会の活動を通じて、将来への夢が広がり、その実現に向けた志気も高まった。

(2) 生育診断手法づくり

生育調査を実践する農家からは「この様式はいい。毎週の生育調査が楽しみになった」という声も聞かれた。また、現地検討会などで園主が「今週は茎径が何mmから何mmに太って樹勢が強くなってきた。自分のハウスでは、この時期、開花数は何個、着果数は何個の状態が安定していて調子がいい」などと具体的な数値で自信を持って語れるなど農家意識に変化がみられた(図6)。

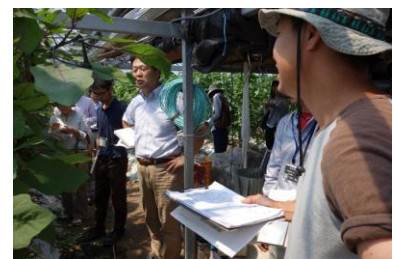


図6 現地検討会において生育調査結果を基にナスの状態を説明する園主(右端)

(3) 栽培管理基準づくり

生育調査方法を統一したことや「LINE」の写真添付機能を活用することで、グループ内でお互いの環境データや生育調査結果を比較検討できるようになった。また、「栽培管理・評価シート」の値を基に栽培管理に取り組むようになった。

(4) 環境制御技術の実証と成果の周知

2～3ヵ年の実証の結果、ナス、ピーマンとも既存ハウスで15～20%程度の増収が可能で(図7)、導入前の収量に比べて、毎年約5%の増収

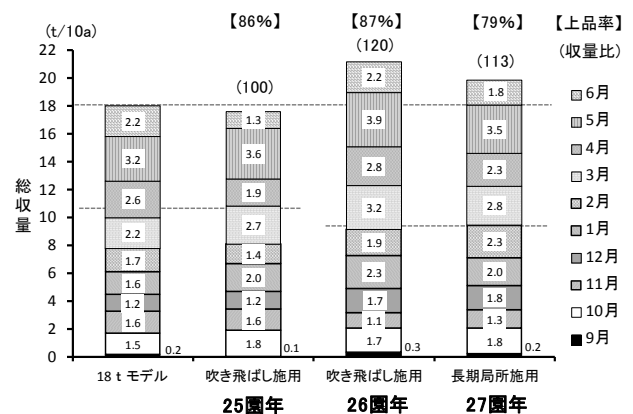


図7 ナスのCO₂施用実証ハウスにおける収量の推移(安芸市)

で投入経費（初期経費と運転経費）が回収できることが明らかとなった。投入経費分以上の増収が期待できることから十分採算が合うことを各研究会活動、JA広報誌、新聞等で広く周知し、技術の導入を推進できた。また、次のステップとして取り組んでもらいたい「CO₂局所施用」を27園芸年度に実証展示することで、「CO₂局所施用」の導入が増加した（26園芸年度：2台、27園芸年度：31台、28園芸年度見込み：31台）。

（５）県環境制御技術導入加速化事業の周知と市町村への継足補助の働きかけ

市町村に対して環境制御の効果や本補助事業の創設の動きへの対応を粘り強く説明することで、導入希望農家のいる全ての市町村が県に合わせて補助率1/3の継足補助を実施し、農家負担は実質1/3となったことも追い風となって平成26年度には県内で最も環境制御技術の導入が進んだ地域となった（図8）。平成27年度は6月時点で61戸からの事業申請があり、管内のナスで16%、ピーマン類で43%の面積に導入が進む見込みであり、産地が徐々に動き始めた。

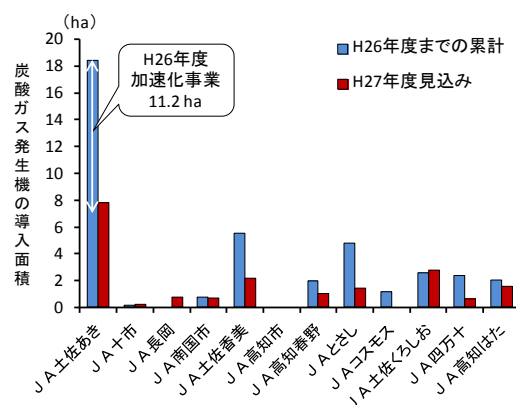


図8 炭酸ガス発生機のJA別導入面積
(H27年度分は見込み)

4 今後の普及活動に向けて

（１）技術導入農家への重点支援（面的な普及に向けて）

安芸地域における環境制御技術の普及状況は「点」であったものが「線」になりつつある段階である。先進的な農家が導入し、関心は高まってきているものの大半の農家は様子見状態で、今後、面的に広げていくためには、本勉強会メンバーの飛躍的な収量アップと合わせて、平成26、27年度の県環境制御技術導入加速化事業で導入した農家にしっかりと成果を上げてもらい、周辺農家に効果をPRしていけるかどうかが重要である。そのため、振興センターは関係機関と連携し、技術導入農家に重点支援を行い、成功事例や失敗事例などの情報を収集し、改善を図っていく。また、各部会等で環境制御技術の成果等について情報提供を行う。

（２）勉強会活動への支援（地域の限界収量の突破に向けて）

毎年気象条件が異なる中、勉強会メンバーの多くは前述の管理を実践することで毎年前年の収量を上回り、中にはこれまで以上の所得向上を達成した農家も現れている。しかし、地域の限界収量(ナス25t/10a)の突破は実現できていない。そのため、振興センターは引き続き勉強会メンバーの活動支援を行うとともに、実証ほを活用して、平均温度、仕立て方法（1条2本仕立て）、灌水方法（日射比例制御による少量多頻度の点滴灌水）について検討し、その効果や経済性を検証する。また、日射量に基づいた各環境要因の管理モデルを勉強会メンバーに検証してもらいながら、マニュアルの改良を図る。

（３）環境制御技術普及推進PT会（指導力の向上）

普及指導員と営農指導員の中で情報共有や意識統一はできているが、異動などにより経験が浅い指導員もあり、知識や指導力に差がある。そこで、PT会を適宜開催し、情報共有を図るとともに、勉強会を実施し、環境制御技術の基礎知識や指導力の向上を図る。

関係機関と連携したこれらの取組みにより、環境制御技術の普及を加速化し、産地のさらなる活性化を目指す。

（原稿記述者 新田 益男）