

春夏ニンジンの減収を回避するトンネル換気支援技術

試験研究計画名：簡易施設向け ICT システム利用による地域ブランド野菜産地の強化

地域戦略名：安定生産と収益増による春夏ニンジン産地の強化

研究代表機関名：京都府農林水産技術センター

地域の競争力強化に向けた技術開発のねらい：

春夏ニンジン栽培は、間口 3m 程度の小型ビニルハウス（通称トンネル）を露地圃場に設置し、被覆資材に直接穴をあけ環境調節を行う簡易施設栽培です（写真 1、2）。そのため、電源・通信の確保が難しく、これまで栽培環境を知るための機器導入が進んでいませんでした。そこで、今まで難しかった栽培環境条件の数値化と、それを利用した適切な換気を行い、環境情報や経験の不足による個人差や異常気象による減収を回避し、安定生産の実現を目標としました。



写真 1 ハウス設置と被覆作業

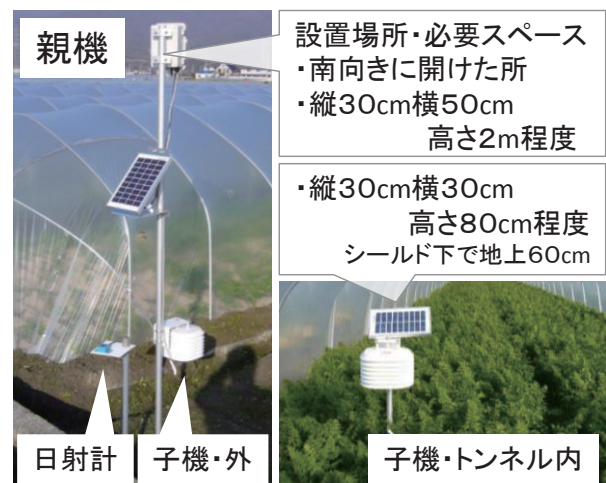


写真 2 穴あけ作業

技術体系の紹介：

1. 簡易施設向け低コスト ICT 環境情報システム

これは商用電源がない中小規模の簡易施設で導入可能な自動計測システムで、正確な温湿度測定を可能とする省電力の強制通風型測定装置（特許第 6562449 号）に市販の通信機能付きデータロガー（おんどとり Jr シリーズ、ティアンドデイ）を組合せた汎用性の高いもの（写真 3）です。測定した情報は随時クラウド上に蓄積され（自動計測）、時間や場所を問わずに WEB 上で閲覧（モニタリング）する基本機能に加えて、栽培管理に利用しやすいデータも発信します。ニンジン栽培では、測定履歴やこれまでの積算気温などを集計して閲覧する機能と合わせ、平年値や今後の予測値（農研機構 メッシュ農業気象データ利用）を表示することで、気温変動を分かりやすく伝え、換気（開孔）作業を支援します（図 1）。



※材料費

親機1台 約8万円、子機1台 約4万円

日射計1台 約5万円

写真 3 システム設置状況

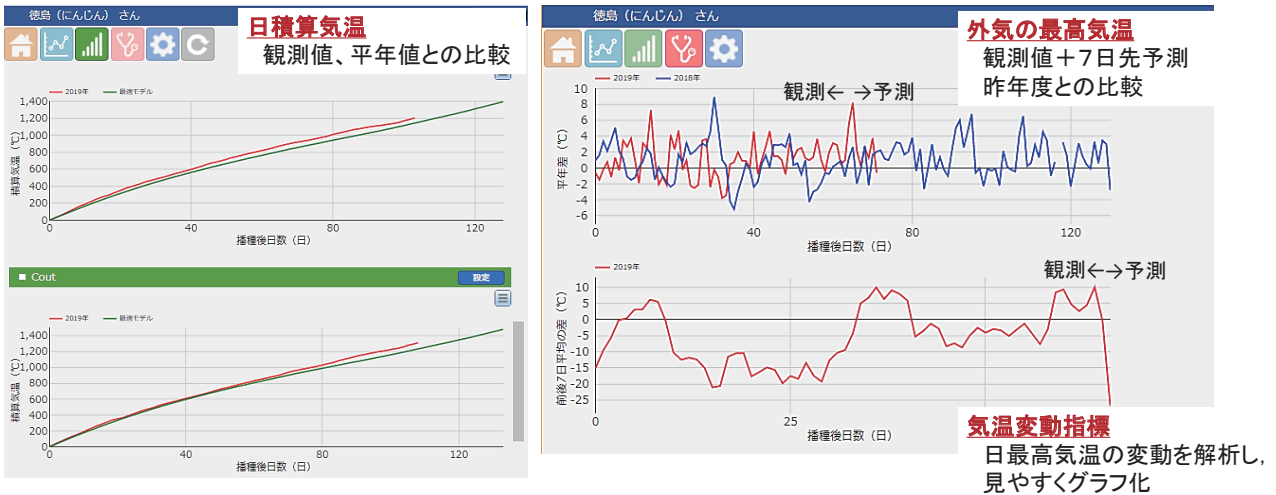


図1 試作したWEB情報システムの表示例
 (左：トンネル内気温の日積算気温、右：外気温の変動と開孔支援情報)

2. 春夏ニンジンの減収を回避するトンネル換気支援技術

我々が開発した測定システムを導入することで、これまで経験と暦日で判断していた換気作業（開孔）に変わり、気温を手がかりとした開孔が可能になりました。また、一度に多数の開孔をすることで急激な気温変動がおり、減収の一因となることが分かり（図2）、さらに開孔位置の違いによる気温変動も明らかにしました（図3）。

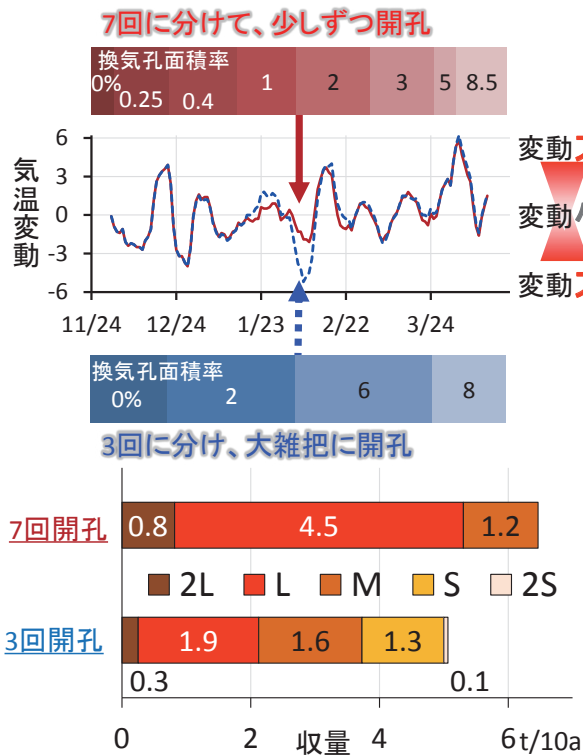


図2 急激な気温変化と収量との関係

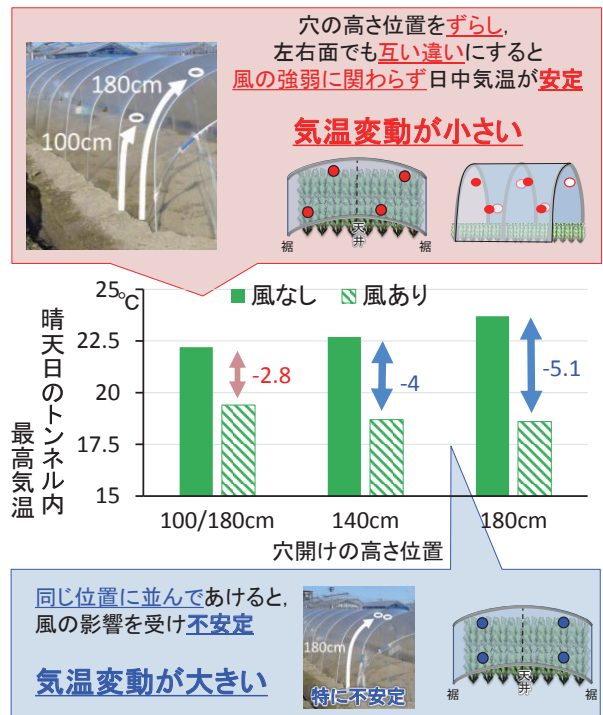


図3 風の強弱によるトンネルの穴あけ位置が晴天日のトンネル内気温変動に及ぼす影響

そこで、開孔位置・時期の注意点をまとめた「開孔マニュアル」、計測・予測値をもとにした開孔支援情報をリアルタイム配信する「換気支援システム」を生産者に周知しています(図4)。現地実証では、10月～12月播種の4作型に技術導入しました。1月までは平年よりも外気温の変化が激しかったため、生産者の慣行栽培とは違ったタイミングで開孔し、2月以降は、ほぼ平年通りに気温が推移したため、システム利用後も慣行栽培と同様に開孔しました。その結果、10月下旬作型では、システム利用栽培が慣行栽培より気温変動を小さくでき、収量増加(6.4t/10aが7.4t/10aへ)につながりました(図5)。このように、特に生育中期までに平年気温と差がある作型(作付時期)では、本技術のサポートにより適切な開孔、そして安定生産へとつながりました。

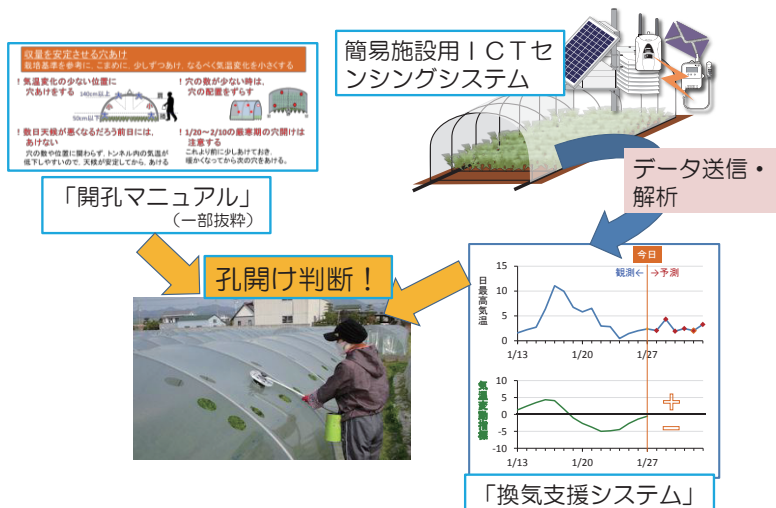
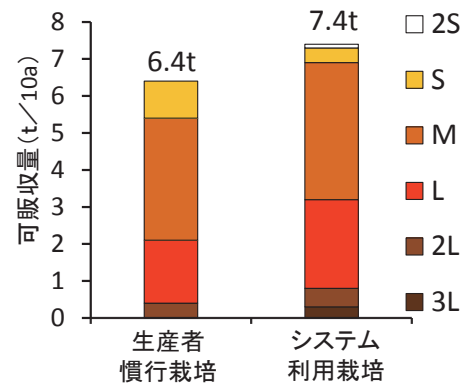


図4 開発したトンネル換気支援技術導入のイメージ



※10月下旬作型。
他の3作型では、システム利用後も慣行栽培と同様の開孔であり、収量に差はなし。(平成30年度作付)

図5 技術導入による収量の変化

技術体系の経済性は：

経営改善効果

10月～12月播種の4作型にシステム導入する材料費・通信費の総額は、約42万円です。詳細は、親機1台+年間通信費8.3万円、中継器2台8.4万円、子機5台20万円、日射計4.8万円です。実証試験では、システム導入により作業時間は、これまでの開孔回数から1回増え15分/10a増加しました(図6)が、10月下旬作型で収量が約1t/10a増加し、販売金額が約12万円/10a増加しました。

この実証試験をもとに、産地の平均耕作面積2.5haを例として、システム導入効果を試算しました(表1)。ここでは、システムのハード一式を5年償却として導入し、栽培面積2.5haの内1作期63aで6.3t増収したと試算しています。売上高約74万円の増加に対して、農業経営費は、約19万円の増加となり、約55万円の所得向上となりました。またシステムは、すべて10万円以下の材料で構成されており、「諸材料費」として約40万円を一括計上した場合でも、1年分の売上高増加額でシステム導入経費を相殺でき、約23万円の所得向上と試算されました。

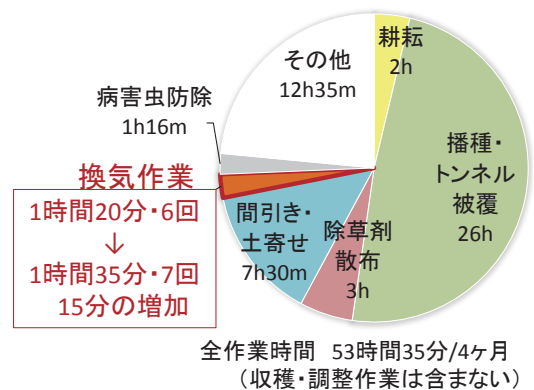


図6 10aあたりの作業時間と技術導入後の作業変化

表 1 システム導入効果 ※注 1)

勘定科目		増加額(円/年)		備考	
		1年目	2年～5年目		
売上高		販売収入	743,400	743,400	1作期63aで、増収効果118千円/10a 11800円/a × 63a ※注2),3)
農業 経営費	売上原価	減価償却費	79,614	79,613	5年で償却 ※注4)
		消耗品費	0	3,300	子機電池交換 550円×6個
	販売費 一般管理費	荷造運賃手数料	95,536	95,536	増収6.3t想定分 箱代22,176円、運賃40,320円、手数料33,040円
		通信費	13,200	13,200	SIM代1,100円×12ヶ月
		支払手数料	3,734	0	SIMカード初期発行手数料
			192,084	191,649	内、1年目のシステム経費96,548円、2～5年目は96,113円
所得			551,316	551,751	

※注 1) 技術導入により変化する費目のみ表示。

2) 作付規模は、産地平均耕作面積 2.5ha (4 作型) とし、実証試験から、技術導入効果がある作型をそのうち 1 作型の 63a とした。

3) 技術導入効果は、実証試験から、1t/10a の増収、118 千円/10a 販売金額増加(実証産地の H30 年度作付け人 参階級別単価より算出) とした。

4) システムの導入経費は 398,066 円で 5 年の減価償却。

経済的な波及効果

春夏ニンジンでは、本技術を活用して栽培管理を行うことで、平年気温と差が大きい 1 作型のみの効果でも、販売金額で約 12 万円 /10a 増加することが見込まれます。この技術の普及面積は令和 5 年度で 10ha、令和 10 年度で 20ha を目標としています。したがって、導入が進んだ場合の期待される経済的波及効果は、9 億円となります。

こんな経営、こんな地域におすすめ：

本システムは、簡易施設栽培を対象としています。電源・通信の確保が難しく、栽培環境を知るための機器導入が進まなかった様々な栽培様式で導入することができます。これまで経験と暦日で判断していた作業を、数値を根拠にした適切な栽培管理へと変え、新規栽培参入者や若手後継者への技術伝承にも活用できます。徳島県ではすでに、春夏ニンジンと同じ小型ビニルハウスで栽培されるホウレンソウ、エダマメの栽培環境把握や換気設計、サツマイモ育苗ハウスやレンコンハウスの手動巻き上げ換気のための気温監視、標高 1,000m を超える高地へのシンビジウム避暑栽培の遠隔監視に利用されています。

技術導入にあたっての留意点：

通信機(親機)と測定機(子機)との間も無線通信となっています。そのため、施設内に植物が生い茂っている、骨材が多い、結露が多い等でメーカー規定(約 150m)よりも短距離でしか通信できない場合には、中継機が必要です。また本技術は、従来の暦日管理では対処できない急激な気温変動を抑え、減収を回避する技術であって、常に増収する技術ではありません。

研究担当機関名：徳島県立農林水産総合技術支援センター

お問い合わせは：徳島県立農林水産総合技術支援センター 農産園芸研究課

電話 088-674-1940 E-mail harada_youko_1@pref.tokushima.jp

執筆分担 (徳島県立農林水産総合技術支援センター 農産園芸研究課 原田陽子、村井恒治)