

試験研究成果普及情報

部門	野菜	対象	普及
課題名：県北地域のパイプハウスで利用可能な環境計測・制御機器の選定と検証			
<p>[要約] パイプハウス栽培では、配電設備の有る場所からの通信距離、測定項目、導入費用等の条件に応じて環境測定機器を選択する必要がある。エダマメ・コマツナ経営（東葛飾地域）ではかん水の省力化が可能なプログラム機能付き電磁弁が適している。</p>			
キーワード スイカ、メロン、エダマメ、環境計測機器、環境制御機器			
実施機関名	主 査 農林総合研究センター 野菜研究室 共 同 農林総合研究センター 東総野菜研究室、土壌環境研究室 協力機関 生産振興課、東葛飾、印旛、海匝農業事務所		
実施期間	2022～2024年度		

[目的及び背景]

県北地域のパイプハウスにおける野菜栽培を対象に、換気、かん水及び肥培管理の省力化を目的として、環境計測・制御機器の中から比較的低コストであり、かつ、配電設備の有無など現地の状況に応じて導入しやすい機種を数種選定し、実際にそれらを用いて栽培を行い、収量や品質に対する影響、経営収支向上及び労力削減効果等を検証し、品目や栽培体系別に導入可能な条件や機種等を明らかにする。

[成果内容]

1 スイカ、ミニトマト経営（印旛地域）

- (1) 現地実態調査において、富里地区のミニトマト生産者（8戸）はスイカとの輪作が多く、多くの生産者はハウスから100m以内に配電設備のあるポンプ小屋を所有していた（データ略）。
- (2) 今回の試験で設置した各機器は、センサー（子機）は電源が無くてもほ場内に設置、測定可能であるが、親機はいずれも100VのAC電源が必要である。また、SwitchBotの場合は通信機器にも100VのAC電源が必要である（表1）。各機器で通信規格が異なるため安定して接続可能な通信距離も異なり、場内試験ではfarmoは通信が安定して途切れることは無かったが、SwitchBotは親機とセンサー（子機）間の距離が長くなり、ハウスや樹木などの遮蔽物が入る場合は接続が途切れた（データ省略）。尚、farmoとSwitchBotの温度、相対湿度の測定精度は同程度であった（データ省略）。
- (3) 今回の試験で設置した各機器の費用は、farmoは1台当たり139千～231千円、SwitchBotは1台当たり12千円であった（表2）。希望する環境測定項目が温度、相対湿度に限られる、電源等の都合で親機とセンサー（子機）間の距離を短くできる、導入費用負担を軽減する場合はSwitchBotが適している（図2、表1・2）。また、温度、相対湿度以外に日射等、複数の環境測定項目を測定する必要がある、電源等の都

合で親機とセンサー（子機）間の距離が長くなる、導入費用が高額でも設置のみで設定も手軽にしたい場合は farmo といった選択が考えられる（図 1、表 1・2）。

(4) 半促成スイカの場内栽培試験で換気作業に選定機器を用いた結果、換気作業がわずかに増えるものの、目標とした室内気温が得られやすくなる。スイカの生育や収量は同等で、機器の導入コストが増加すること以外に不利益はないものと考えられる（データ省略）。

2 半促成メロン経営（海匠地域）

(1) 現地実態調査において、旭市内で「タカミ」を栽培し無加温パイプハウスを有する生産者（10 戸）はほぼ全戸のパイプハウスに電源が無く、自宅からハウスまでは 1 km 以上離れていた。「タカミ」立体栽培は、慣行の地這栽培に比べ果温が上がりにくいため、ハウス内気温を高める必要があり、換気の日安が異なるため、環境測定機器の導入が有効と考えられる。

(2) 旭市内で「タカミ」の立体栽培を行う生産者 3 名に farmo（F タイプ）を試用したところ、3 名ともに主に気温を確認しており、これを換気の日安にしていることが判明した（表 3）。ハウスが無電源でも使用可能かつ気温を測定する farmo（A タイプ）の様な環境測定機器が適していると考えられる。

3 エダマメ・コマツナ経営（東葛飾地域）

(1) 現地実態調査において、松戸市及び船橋市で省力機器の導入に関する聞き取り調査（4 戸）により生産者の関心が高く、かん水に係る労働負担が大きいことが判明した（データ省略）。船橋市のエダマメ生産者 2 戸で土壌 pH 値を調査したところ、4 月以降の地表下 20cm の pH 値は継続して 2.7 を超えており、土壌は乾燥傾向であった。このことから、かん水作業の省力機器としてプログラム機能付き電磁弁を選定した。

(2) かん水チューブ及び電磁弁を用い、かん水停止を自動とするかん水手法で栽培試験を実施したところ、船橋市慣行の手かん水管理と比較して作業時間を大幅に削減できた（表 4）。かん水の総量が同等の場合、生育及び収量への影響はみられなかった（データ省略）。エダマメに適した pH を基準にかん水を実施したところ、かん水回数は高頻度となった（ハウス内無被覆栽培で 11 回、ハウス内トンネル栽培で 10 回）が、プログラム機能付き電磁弁を使うことで省力化が図られ、900 kg/10a 程度の高収量が得られた（表 5）。

[留意事項]

- 1 機器選定の際は親機と子機の通信距離と障害物による通信障害の発生について考慮する必要がある。
- 2 機種次第では親機と通信機器を設置する場所に電源が必要な場合もある。

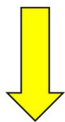
[普及対象地域]

県北地域のパイプハウスによる野菜生産者

[行政上の措置]

[普及状況]

[成果の概要]



① 環境データ送信
通信規格：LPWA※注1)
通信距離：2～3 km



② 自宅回線もしくは
携帯通信で接続



③ パソコン、スマートフォンでデータ確認



図1 farmo の環境計測に係る各機器

注1) LPWA:「Low Power Wide Area-network」の略。低消費電力で長距離通信が可能

2) パソコン、スマートフォンアプリの利用料は無料、通信料は別途発生

3) 親機からインターネット上への接続、データ通信料は無料

4) パソコンのクラウドサービスから過去データの閲覧、ダウンロード可能

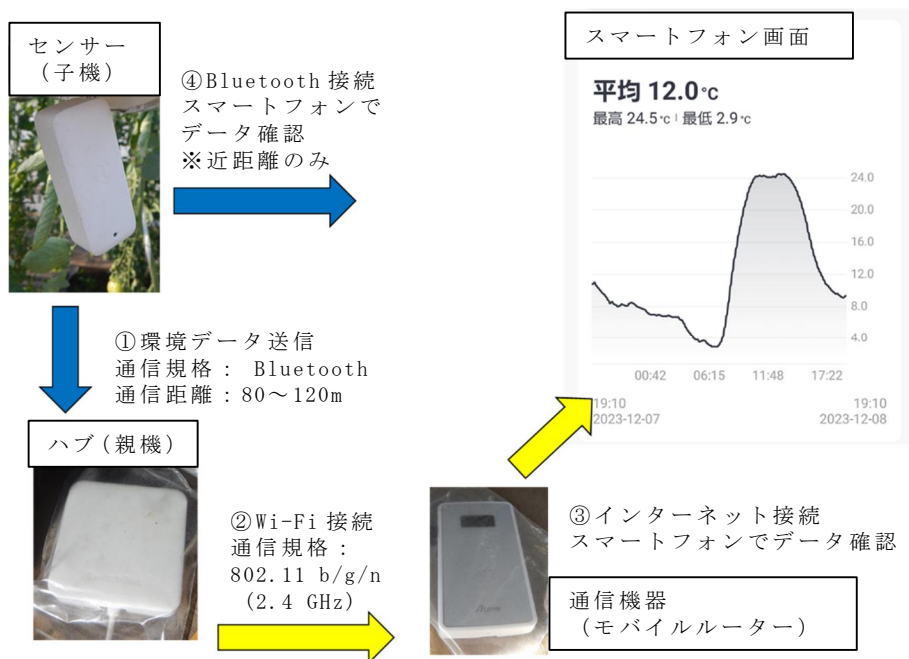


図2 SwitchBot の環境計測に係る各機器

- 注1) スマートフォンアプリの利用料は無料、通信料は別途発生
 2) 通信機器からインターネット上への接続、データ通信料は別途発生
 3) スマートフォンアプリから過去データの閲覧、ダウンロード可能

表1 機器の主な仕様

機器名	通信方法 (親機～子機間)		通信方法 (親機～通信機器間)		電源の必要性		
	通信規格	通信距離	通信規格	通信距離	親機	通信機器	センサー (子機)
farmo	LPWA	2～3km	親機に通信機器を 接続するため不要	-	AC電源 (100V)	親機に通信機器 を接続するため 不要	充電式リチウムイオンバッテリー内蔵 太陽光充電とAC電源の併用
SwitchBot	Bluetooth	80～120m	Wi-Fi 802.11 b/g/n (2.4 GHz)	10m程度	AC電源 (100V)	AC電源 (100V)	単4電池2本

表2 機器の導入に係る諸費用

機器名	メーカー名	品番等	費用	備考
farmo	(株) farmo	HS0301F (Fタイプセンサー、子機) 2台	297,000円	気温、湿度、CO ₂ 、日射量他複数測定 気温のみ測定
		HS0401A (Aタイプセンサー、子機) 2台	112,200円	
		AT0101C (親機)	165,000円	
SwitchBot	SwitchBot (株)	SwitchBot防水温湿度計 2台	3,960円	センサー (子機) 中継機 (親機)
		SwitchBotハブミニ 1台	5,480円	
	NECプラットフォームズ (株)	Aterm [®] MP02LN	6,620円	モバイルルーター 通信回線Docomo 通信容量5GB/月
		(株) モバイル・プランニング	プリペイドSIM	

- 注) (株) farmoに関する費用 は令和7年5月時点、SwitchBot (株)、
 NECプラットフォームズ (株)、(株) モバイル・プランニングに関する費用は
 令和5年4月時点

表3 メロン立体栽培における farmo Fタイプの試用后感想

項目	A氏 (令和5年) 3連棟のパイプハウス3棟 自宅から2km以上離れている	B氏 (令和5年) 8連棟のパイプハウスを1棟 自宅から1km以上離れている	C氏 (令和6年) 5連棟のパイプハウス1棟 自宅から2km以上離れている
気温 (地上15cm)	◎	◎ どこでも見られる安心感がある	◎ 遠隔地で見られる点が良い
成長点温度 (果実付近)	○	○	○
湿度	× 精度が劣る	×	△
飽差	× 精度が劣る	×	△
地温	×	×	×
地中湿度	× 精度が劣る	×	×
照度	×	×	×
CO ₂	△	×	△ 濃度が下がりにすぎないように換気
導入の有無 理由	導入しない 高価である。 これまでのやり方で問題ない。	導入した 上記項目全て確認できるタイプを購 入。 ハウスから離れた自宅の親機への接 続が悪く、通信が途切れるのが難 点。	導入予定 遠隔地でも気温に基づいて換気量を 決定できるので、便利。 気温のみ測定できるタイプを 購入予定。

注) ◎：特に確認した、○：ある程度確認した、△：まれに確認した、×：全く確認しなかった

表4 エダマメ栽培におけるプログラム機能付き電磁弁の省力効果と導入経費

	かん水回数 (回)	平均かん水量 (L/株・回)	延べかん水量 (t/10a)	かん水作業時間 (時間/回・10a)	導入経費 (円/10a)
チューブかん水自動停止区	6	0.46	27.8	0.1	133,624
手かん水区	6	0.49	29.6	9.7	-
チューブかん水事例	0.3~1.5				

注1) チューブかん水自動停止区及び手かん水区は定植前に214t/10aのかん水を行い、その後4月まで無かん水とした。4月以降に2回/週の頻度で1回あたり0.4~0.6L/株、延べ6回のかん水を実施した

2) チューブかん水事例として現地聞き取り調査で得られた作業時間を記載した

3) 導入経費は電磁弁として「DC7E-BT50」((株)サンホープ)1台、かん水チューブとして「スミサンスイ NEW マルチ 60」(住化農業資材(株))600m分の価格を計上(令和6年時点のカタログ価格及び野菜研究室における購入実績)

表5 プログラム機能付き電磁弁を利用したエダマメ栽培における生育と収量

	収穫日	かん水回数 (回/作)	主茎長 (cm)	分枝数 (本)	茎葉重 (g/株)	総莢数 (個)	莢実重 (g)	収量 (kg/10a)
ハウス内無被覆栽培	5月14日	11	19.3	3.6	52.0	18.2	47.4	948.1
ハウス内トンネル被覆栽培	5月8日	10	21.0	3.9	33.9	13.5	43.4	868.0

注1) 品種:「サヤムスメ」(雪印種苗(株))、播種2月8日、定植2月19日、20株調査

2) トンネル被覆栽培区は定植から4月4日まで「透明ユーラック UT50A」(みかど化工(株))により夜間被覆した

3) pH値2.5以上でかん水、かん水量は4月上旬まで0.2L/株・回、約4月中旬以降0.4L/株・回

4) 想定される地域の同作型の単収は600kg/10a

[発表及び関連文献]

令和7年度試験研究成果発表(野菜部門)

[その他]

[発表及び関連文献]

令和7年度試験研究成果発表(野菜部門)

[その他]

本課題は県単プロジェクト「新品目・新作型展開と環境計測・制御機器の導入によるパイプハウス果菜類の省力高収益技術の確立(ハウス省力高収益プロ)」の一環として行った。