

中小規模の園芸作経営における「通り農業支援システム」の導入効果

－ 福島県中通り南部地域を事例に －

稲葉 修武・山下 善道・芝 祥太郎*

(農研機構東北農業研究センター・*福島県南農林事務所)

Effect of "Kayoinougyo shien system" in small and medium-sized horticulture farmer

－ A case study of the southern part of Nakadori, Fukushima Prefecture －

Osamu INABA, Yoshimichi YAMASHITA and Shoutarou SHIBA

(NARO Tohoku Agricultural Research Center・Ken-nan Agricultural

and Forestry Office FUKUSHIMA Prefecture)

1 はじめに

スマート農業の推進によって、労働の代替や栽培方法・作業の改善が期待されている。一方、スマート農業技術の導入コストは高額であり、一部の大規模経営以外は導入効果が得られない可能性が高い。こうした中で、栽培環境データの取得を行うフィールドサーバ研究には、農業者が自作することで安価に技術導入を可能とする分野が存在する。特に、栽培環境データ(温度・湿度等)の取得・蓄積を可能とする「通り農業支援システム」(以下、システム)は、物財費が安価なことやマニュアルが整理され簡便に自作できること³⁾から、生産現場への普及がみられる。これらの特徴は、中小規模経営にも有効であると考えられるが、既存研究で対象となった経営は大規模な法人経営が中心であり、中小規模の家族経営における導入効果はほとんど論じられていない。そこで本研究では中小規模の家族経営に対するシステムの導入効果を明らかにする。

なお、本稿では、2015年～2020年にかけて、経営耕地面積規模別経営体数が増加した10ha以上、かつ販売金額規模別経営体数が増加した3,000万円以上、を大規模経営とし、これ以外を中小規模経営とする。

2 試験方法

事例は、福島県中通り南部地域において、システムを導入する中小規模経営4件である(表1)。A・B・Cは果樹、Dは施設トマトに導入している。システム利用の主目的について、Aでは、家族や常雇の有効活用に向けたマニュアル化を挙げている。特に、ナシの点滴かん水において、感覚・経験に基づいてかん水のタイミング・量を判断していたものを、数値化・文章化し、誰でも判断可能にしたいという意向がある。Bでは、近年、ブドウの着色不良が多いため着色管理手法の検討を主目的としている。Cでは、薬剤の適期散布(特に褐斑病対策)として、短期的には農薬使用タイミング、長期的には散布頻度低下が主目的である。Dでは、就農年数が浅いため、ハウス内の環境データを蓄積したいという主目的であった。どの経営も山下(2021)が示した見回り作業の代替等の効果獲得がシステム導入の主目的ではない。

本稿では、費用に対する効果を分析する。費用については、システムの物財費に加えて、既存研究で示されていない自作に係る労働費も示す。システムは自作により物財費支出を抑えられることから、この労働費

は重要な視点である。自作に係る作業・学習は導入初期に集中し、複数期間の利用を可能にすることから、1年あたり労働費を算出するために実利用期間で按分する。この期間について、妥当な期間が不明確なため、本稿ではシステム導入後から下記調査日までとする。

効果については、野中(2022)を参考に、費用に対して効果が上回ると経営が判断できるかを確認する。ヒアリング調査(2023年7月10日)によりシステムへの支払意思額(外部からサービス提供を受けるとして、いくらから高すぎて導入しないと感じるか)を把握し、これが費用を上回る場合、効果が上回ると評価する。加えて、支払意思額の根拠として、主目的とした効果と主目的以外の効果の有無を把握する。

3 試験結果及び考察

(1) 費用(物財費+自作に係る労働費)

物財費については、18,000円～25,000円であった(表2)。組み立てに係る労働費については、8,000円～29,000円と経営間で差がみられた。「初期設定・設置」については、A経営のみ、マニュアル²⁾に記載のない設置方法を実施したため、時間が多くかかっている。「センサー追加・交換」については、ほとんど手を加えていないC・D経営に対して、定期的に交換の必要がある土壌水分センサーを利用するA経営や、データ通知方法を修正したB経営では多くなっている。

(2) 各経営における効果

A経営では、支払意思額が年間12万円と、費用を上回る。主目的に対しては、かん水のタイミング・量に関して、水分センサー値を利用した管理に試行的に変更している。生産物を見ながら、管理変更の正当性を確認している段階にある。一方で、水分センサー値以外にも考慮して判断するため、家族内のだれもが判断できる状態ではなく、文章化までは行っていない。

主目的以外の効果としては、見回り時間の削減効果が得られた。防霜対策が必要な時期(4月)に、燃焼資材の点火タイミングを検討するための見回り作業が減少した。また、点滴かん水を行っているときに、かん水停止の判断をするために必要だった見回り作業が削減されたという効果が挙げられている。

B経営では、支払意思額が年間6万円と費用を上回る。主目的に対しては、果実袋内外にセンサーを設置し、袋種類と照度・温度、着色状況のデータを蓄積している段階であり、既存の作業体系から変化はない。

主目的以外の効果としては、防霜対策時期の見回り

作業時間の削減効果が得られた。この他、異常時検出の効果も挙げられている。高温 (35℃以上) を検出し、雨よけ資材を開けて換気したことで、高温障害が減少したとのことであった。雨よけは、病害防除が目的だが、短時間の開閉であったため、その後の病害増加は感じないとの評価を得た。

C 経営では、支払意思額が年間 6 万円と費用を上回る。主目的に対しては、温湿度データ蓄積と、罹病葉数の計測を C 氏が実施している。C 氏には「20 ~ 25℃・多湿条件下で褐斑病が発生しやすい」という知識があり、この条件が続いた結果、薬剤散布タイミングを数日早める判断を行った。一方、2022 年罹病葉数は前年の約 2 倍と、上記判断の効果については不明である。

主目的以外の効果は、温湿度をもとに判断する作業も多いため、強制通風筒²⁾の利用により温度の測定精度が向上したことで安心感があるという評価を得た。

D 経営では、支払意思額が年間 1.8 万円と、費用を下回る。D 経営の施設トマトの販売金額は 100 万円未満であり、相対的に売上金額が小さいため、データ通知・蓄積に対して支払える金額が小さい可能性がある。主目的に対する効果については、データの蓄積を行っていたもののトマト作の収量・品質が低く、トマト作をやめて葉物へ転換する意向がみられた。蓄積したデータに対しても、今後の活用意向が低いと考えられる。

主目的以外の効果としては、圃場から安心して離れられるといった精神的負担軽減の効果や、温度計の定期的な見回り作業の削減効果が挙げられている。

4 まとめ

中小規模の経営 (A・B・C) においても、費用を上回る支払意思額が得られた。圃場やハウスの見回り作業の代替、異常時の検出、精神的負担の軽減といった、主目的以外の効果を強く実感している。主目的に対するシステム活用に関しては、データの蓄積 (B) および、試行的な管理の変更 (A・C) を実施している段階にある。こうした管理変更は減収等のリスクも孕むため、普及指導員がデータ分析も含めて指導するという方向性も重要と考えられる。

また、D では、販売金額が小さく、トマト作をやめる意向があることから、相対的に効果が低く判断されている。今後、トマト作改善もしくは葉物への転換により、販売金額規模の向上・データ利活用の促進が可

能になれば、支払意思額が向上する可能性がある。

本稿で示した労働費は、長期的な効果を得るための投資としての意味合いも大きい。長期的に各経営が得る効果を示すことに加え、その過程におけるシステムの追加・修正に係る時間の取得や実耐用年数の検討から、より詳細な費用を示すことは今後の課題である。

引用文献

- 1) 野中章久. 2022. 農家自作型 IoT システムによる CO₂ 遠隔監視の経営的実用性と状態空間モデルを用いた異常値検出の方法. 農業情報研究. 314(4):95-110
- 2) 農研機構東北農業研究センター. 2021. 安価かつ簡単にハウスの遠隔監視に使える IoT 機器「通い農業支援システム」製作マニュアル
- 3) 山下善道. 2021. 営農再開後の通い農業を支援するハウス遠隔監視システムの開発とその展開. 農研機構研究報告. 8:211-230

[付記] 本研究は、農林水産省委託事業「特定復興再生拠点区域などの円滑な営農再開に向けた技術実証研究委託事業」により実施した。

表 2 システム利用に係る費用と支払意思額

	A経営	B経営	C経営	D経営
物財費 (円/年間)				
通信・Raspberry Pi	9,000	9,000	9,000	9,000
センサー・マイコン	20,700	5,550	2,950	2,950
その他	20,548	5,800	6,087	8,471
計	50,248	20,350	18,037	20,421
設置台数 (台)	2	1	1	1
1台あたり物財費	25,124	20,350	18,037	20,421
労働費				
初期設定・設置 (時間)	26.0	14.0	12.5	13.0
センサー追加・交換 (時間)	22.2	18.1	0.3	0.8
計 (時間)	48.2	32.1	12.8	13.8
時給単価 (円/時間)	1,226	1,226	1,226	1,226
利用年数 (年)	1.97	1.97	1.94	1.94
1年あたり労働費 (円/年)	29,940	19,943	8,091	8,669
総費用 (円/年)	55,064	40,292	26,128	29,090
1月あたり支払意思額 (円/月)	10,000	6,000	5,000	1,500
データ利用期間 (月)	12	10	12	12
1年あたり支払意思額 (円/年)	120,000	60,000	60,000	18,000

注 1: 耐用年数: センサー・マイコン 0.25~1 年、これ以外 5~7 年
 注 2: 組み立てに係る時間は、マニュアル²⁾の作業ごとに頻度・時間を把握。
 注 3: 「時給単価」は、「農作業料金・農業労賃に関する調査結果一令和 3 年度」他産業雇用賃金一恒常賃金一農山漁村地帯を参照
 注 4: A 経営の労働費は、最初に導入した 1 台に係る労働費のみを計上。
 注 5: 各経営は、2021 年 6 月中旬に行われたワークショップに参加し、マニュアル²⁾の説明を受け、組み立てを学習した。

表 1 システム導入経営の概要とシステム利用の主目的

経営	A経営	B経営	C経営	D経営
経営耕地面積 (a)	495	151	255	200
品目 (a) (★はシステムを導入した品目)	★モモ (150), リンゴ (100), ★ナシ (100), 水稲 (100), その他 (45)	★ブドウ (100), リンゴ (30), モモ (20), ナシ (0.5)	★リンゴ (150), ナシ (70), モモ (20), ブロッコリー (15)	水稲 (160), ブロッコリー (30), ★施設トマト (10)
家族労働力 (臨時雇用)	4人 (最大2人)	4人 (0人)	4人 (40人日/年)	1人 (60人日/年)
農産物販売金額	2,000~3,000万円	700~1000万円	1,000~1,500万円	200~300万円
システム利用の主目的	家族や常雇 (将来的に導入する際) の有効活用に向けたマニュアル化 (点滴かん水等)	面白そうだから→着色が難しいブドウ品種の着色管理手法の検討 (2022年から)	面白そうだから→薬剤適期散布 (時期・頻度の改善) につなげたい (2022年から)	就農年数が浅い (2019年) ためハウス内の環境データ (温度・湿度等) を蓄積したい
センシングデータ	温度・湿度・照度・土水	温度・湿度・照度	温度・湿度	温度・湿度
システム実利用期間	2021年7月下旬~2023年7月上旬	2021年7月下旬~2023年7月上旬	2021年8月上旬~2023年7月上旬	2021年8月上旬~2023年7月上旬