

2025.12.2

スマート農業技術導入による収量向上と人材育成

—露地野菜経営と施設野菜経営の事例分析をもとに—

農研機構 中日本農業研究センター
温暖地野菜研究領域 栽培管理グループ

山田 伊澄

報告内容

本報告では、スマート農業実証プロジェクトの
**令和元年度採択実証課題の露地野菜経営と施設
野菜経営**について、主に農研機構技報No.16に
掲載の事例をもとに話題提供

- 1) 露地野菜経営の事例紹介
- 2) 施設野菜経営の事例紹介

はじめに

スマート農業技術には様々な技術があるが、本報告では特に、露地野菜経営における「自動操舵機能」（農機の自動操舵システム）の導入、および、施設野菜経営の生産者部会における「データ共有」に焦点を当てる。

それぞれの事例分析の結果をもとに、経営への効果として、主に収量向上と人材育成について紹介する。

1) 露地野菜経営の事例

A経営の概要

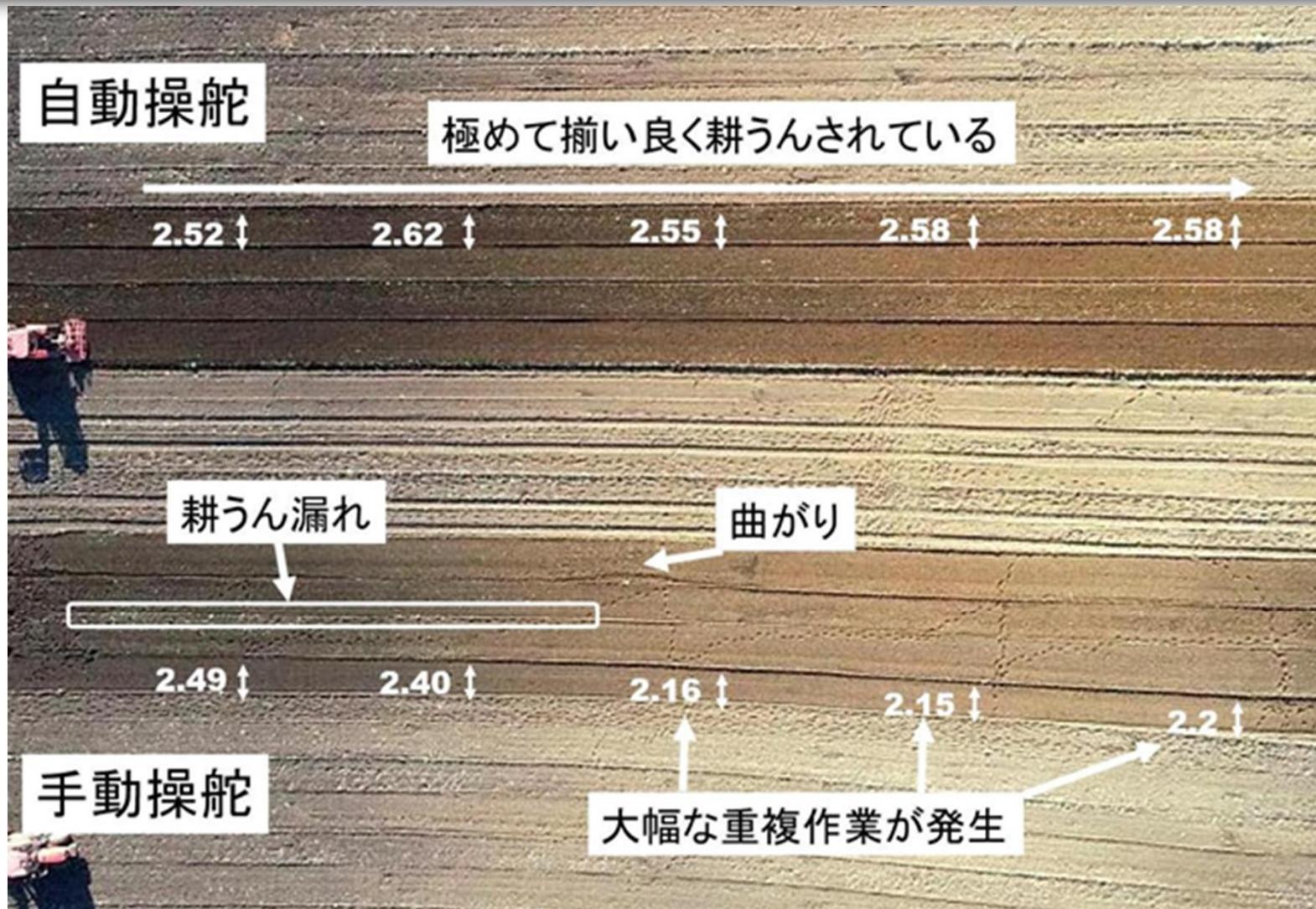
- ・ 法人設立：2016年
- ・ 経営面積： 87ha
- ・ 生産品目：キャベツ、だいこん、ながいもなど
- ・ 労働力構成：役員4人、正社員14人、パート職員8人
外国人技能実習生2人、特定技能5人
→正社員14人のうち、20代が5人、30代が3人
新規採用者は農業経験がほとんどない
→従業員の技能向上が課題

◎大面積を、効率的に、かつ作業精度を高めて、収量水準を安定化させていくことが経営上、重要な課題

標高250mから700mの10か所以上に点在するほ場で栽培



自動操舵機能を活用した耕起作業



通常、非熟練者は重複作業や耕うんもれが多く発生
→ 自動操舵を用いると高い作業精度が確保される

自動操舵機能の導入による作業精度向上

- ・自動操舵システムを装備したトラクタを基本に、土壌改良資材散布、耕起、畝立て、施肥、除草、病虫害防除の作業を自動操舵で行う

→自動操舵により、熟練者でなくとも、肥料等を均一に散布でき、直線かつ等間隔に畝立てができ、農作物の生育の斉一化が可能となり、中耕除草作業も効率的に実施できる

◎熟練度の低い従業員でも直進性の高い作業が可能

◎自動操舵により、作業簡便性が高く、身体的・精神的疲労が大幅に改善

◎高精度な作業により、収量が増加し、肥料費が減少

A経営のキャベツの経営収支の変化

	2020年度			2021年度		
	慣行	実証	実証/慣行	慣行	実証	実証/慣行
収入合計 (千円/10a)	639	649	(102)	511	562	(110)
単収 (kg/10a)	6,200	6,300	(102)	5,000	5,500	(110)
単価 (円/kg)	103	103	(100)	102	102	(100)
支出合計 (千円/10a)	452	446	(99)	397	407	(103)
肥料費 (千円/10a)	28	16	(57)	28	15	(54)
機械費 (千円/10a)	10	12	(120)	10	12	(120)
その他 (千円/10a)	351	356	(101)	296	318	(107)
労働費 (千円/10a)	63	62	(98)	63	62	(98)
労働時間(時間/10a)	49.4	48.5	(98)	49.4	48.5	(98)
利益 (千円/10a)	187	203	(109)	114	155	(136)

注) 機械費は、キャベツ・だいこん・ながいもの慣行と実証に共通する機械の減価償却費を、それらの取得総額/7年/延べ作付面積51haで算出するとともに、実証の機械費には、さらに、自動操舵システムの取得価格/7年/上記3作物の延べ実証面積40haで計算した減価償却費を加算した。「実証/慣行」の欄の括弧内の数字は、慣行区を100とする指数。

B経営の概要

法人設立：1987年

事業内容：自社での露地野菜生産と、契約農家からの集荷や加工も実施

2019年度

生産品目：さといも、ごぼう、にんじん、ばれいしょなど
(平地の小区画分散圃場)

経営面積：16.6ha

労働力構成：役員3人、正社員13人、パート職員4人、外国人技能実習生5人、（うち農業生産部門：正社員3人、外国人技能実習生3人、アルバイト272人日）

◎熟練技術を持たない社員やアルバイトなどに対する体制づくりを通し、作業効率向上が経営の重要な課題

自動操舵を装備したトラクタによる畝立て

経験の浅い職員でも高精度の畝立てが可能



スマート技術導入後の経営展開

- **自動操舵**により非熟練者でも精度の高い畝立てが可能。入社1年目の従業員でも十分にオペレーターとして作業できるようになった
- さといもの植え付け準備作業において、非熟練者が多く担当可能
→ 農場長は、難易度が高い作業や栽培管理に従事

◎作業効率の向上

- **生産部門と加工部門間での人事異動が容易に**
→ 法人内でのキャリアコースの多様化 → 将来的に定着率やモチベーションアップに寄与
- 自動操舵で走行中に、作業データ入力も可能

スマート技術導入後の経営展開

<データ活用：作業データの例>

- ・プロジェクト終了後、Googleスプレッドシートをもとにした作業記録システムを作成
- ・主要10作業、その他38作業についてデータ収集
- ・品目別に、月別作業時間、作業別時間などを集計

◎データによる情報共有がリアルタイムで可能

- ・ **どの時期の、どの作業・品目に時間を要し、その結果他の作物の作業の阻害要因になっているか特定**
- ・ **圃場別コスト計算**も行い、圃場別の作付品目をコスト計算により決定
- ・ **kgあたり生産費を下げることを意識**

2) 施設野菜経営の事例

JA西三河きゅうり部会の概要

- 愛知県西尾市の施設きゅうり生産者40名で構成
 - 栽培面積は計11.5ha、会員別栽培面積は平均29a
 - 出荷量合計：2,850トン
- 部会員の多くは長期1作型（10月上旬定植～6月末まで収穫）

◎施設キュウリに養液栽培を導入し、生体データと環境データの計測・解析を行うことで、栽培環境を制御し生育を最適化、収穫期間を拡大して収量の増加を図る。

◎土耕栽培に養液栽培を一部導入し、データから得られる知見を土耕栽培に適用することで、産地全体の単収向上を図る。

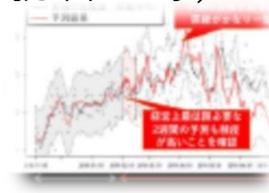
環境データ、植物
生体データの取得

養液栽培+ICT

養液土耕栽培

統合環境制御機の
プログラム改良

データ分析（労
務管理等）



データの取
得



栽培技術の向上



環境制御



データの分析

C経営のキュウリの経営収支の変化

	慣行区 (2018年) 養液土耕52.5a	実証区 (2020年) 養液土耕40.5a、養液栽培12a
収入合計	11,138	13,818
販売収入	10,040	13,167
(単収)	(31.7トン)	(36.2トン) うち養液土耕 35.7トン、養液栽培38.2トン
(単価)	(317円/kg)	(363円/kg)
その他収入	1,099	650
費用合計	11,381	13,386
肥料費	275	316
農薬費	326	319
光熱動力費	1,508	1,711
機械・施設費	906	1,151 うち養液栽培システム 1,360、細霧システム222
労働費	4,963	5,781
労働時間/10a	3,309時間	3,854時間
流通経費	1,587	2,267
その他費用	1,816	1,840
利益	-243	432

経営面積：52.5a

施設キュウリ専作

労働力構成：家族3人、常時雇用14人

養液栽培データの活用、ハウス内環境、地下部データの活用、光合成チャンバーデータの活用、統合環境制御機のキュウリ栽培に適したプログラム改良により単収向上



田口 (2024) より引用

JA西三河きゅうり部会におけるデータ共有

入力・収集データ

環境（あぐり口グ）	温湿度、CO ₂ 濃度、日射量、外気温、外気湿度、地温、水分率、EC
作業（Akisai）	灌水記録、施肥・防除記録
選果（選果機）	収量、形状

スタディクラブは、直面する課題や経営者の考え方が類似する次の3つのグループに分けて実施。

- ① 丸型ハウス
- ② 屋根型ハウス・50代前半まで
- ③ 屋根型ハウス・50代後半以上

2022年時点で部会員40名のうち27名が参加

- グループごとに、栽培期間中に3回、勉強会を開催
- 勉強会は1回当たり4～5時間ほど実施
- 勉強会には、生産者以外に、JAの栽培委員会担当者と普及指導員も参加
- 勉強会で配布資料に記載される情報は、参加生産者の栽培設備に関する情報（ハウスの仕様、環境モニタリング装置、環境制御機器、ミスト、暖房、灌水）、栽培に関する情報（品種、仕立て方法、病害虫の現状など）、各自の環境データ（上記参照）、土壌診断の結果
- 今後の生育ステージでの環境制御の方針などについて意見交換

部会の収量向上と人材育成

- データを共有し互いに比較して意見を出し合う勉強会においては、各データを見る際のポイントや、データを生産者間で比較する際の着眼点を理解し、それを他のメンバーに教えることができる人材が必要
- 勉強会を毎年継続的に実施していくことで、このような人材が内部で育ってきている

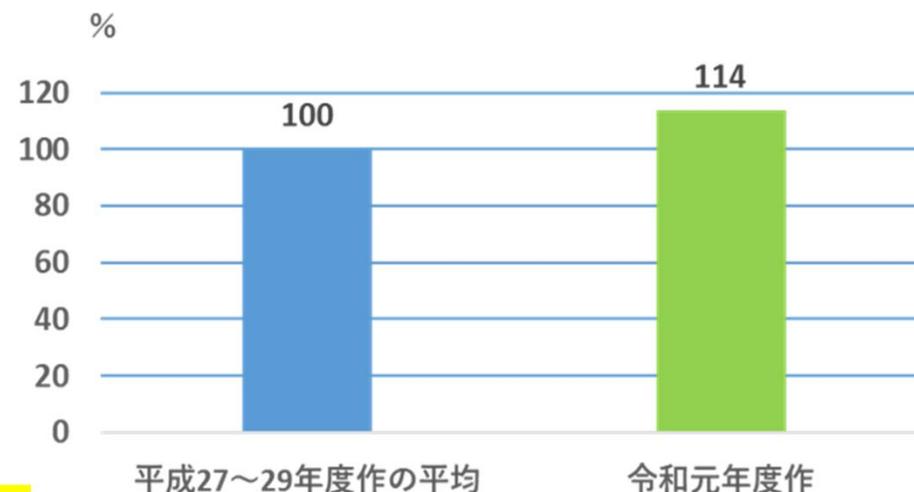
→ 部会メンバーの切磋琢磨



単収増加



後継者や新規就農者の増加



養液土耕栽培における単収の増加率

スマ農成果ポータル（JA西三河きゅうり部会の成果集PDF）より引用・加工

まとめ：実証経営の事例からみた効果

1) 露地野菜経営：

- **自動操舵機能**により、非熟練者の作業精度向上

→ 作物生育の斉一化 → **単位当たり収量の向上**

→ オペレータ**人材の育成**

→ **作業効率化**

- **データ活用**により、作業時間の集計や圃場別コスト計算

2) 施設野菜経営：

- **データ活用とスタディクラブ（勉強会）**により、部会メンバーの栽培技術の向上

→ 栽培環境を制御し生育を最適化 → **単位当たり収量の向上**

→ 部会内の**人材育成**

まとめ：スマート農業技術の経営的効果

収量向上

- ◎作業の精度向上
- ◎栽培管理の高精度化

→ **利益の向上**

人材育成

- ◎オペレーターの技能向上
- ◎人材の多様性拡大
- ◎部会のレベル向上
- ◎新たな人材の獲得（後継者、新規就農者）

→ **経営の発展**

【参考】

露地野菜作における実証技術：R1

	露B01	露B02	露B03	露C04	露C05	露G06	露G07	露H08	露H09	露H10	花B01
実証作物	ながいも等	だいこん、 キャベツ、 ながいも	すいか	ナス	レタス、 キャベツ	キャベツ	葉ネギ	白ネギ	加工用ほ うれん草 等	さといも、 ごぼう、に んじん、ば れいしょ等	露地ギク
実証経営	法人1社	法人1社	法人1社	1社、1戸	法人1社	法人1社	法人1社	法人1社	法人1社	法人1社	家族2戸
ロボトラ	○									○	
自動操舵機能	○	○	○			○	○	○		○	
収穫機		だいこん				キャベツ	葉ネギ		加工用ほ うれん草		小ギク
営農管理 (作業記録) システム			○	○	○	○			○	○	
出荷・収量 予測			○		○	○	○		○		○
その他	自動車速制 御装置・静 電ノズル付 きブームス プレイヤー	散布ドロー ン、空撮ド ローン	アシスト スーツ	AGV（無 人搬送 車）、環 境センシ ング装置	需給調整 システム	GPS連動 施肥中耕 起	空撮ド ローン	空撮ド ローン、 ラジコン 式草刈り 機	散布ド ローン、 空撮ド ローン	ラジコン草 刈機、空撮 ドローン	半自動乗 用移植 機、切り 花調製ロ ボット

※自動操舵機能の普及が進んでおり、現在では、後付けタイプのものだけでなく、自動操舵機能付きトラクタも登場し、販売されている

【参考】

施設園芸作における実証技術：R1

	施A01	施C02	施E03	施H04	施H05	施H06	施H07	施H08
実証作物	トマト	トマト	きゅうり	ミズナ等 葉菜類	ナス、 スイカ	イチゴ	パプリカ	ピーマン
実証経営	法人1社	法人1社	家族1戸	法人3社	家族12戸	家族3戸	法人1社	家族6戸
営農管理 (作業記録) システム		○	○	○	○		○	
生育・収量 予測		○	○		○	○		○
環境モニタ リング	○	○	○					
統合環境制 御機器		遠隔操作 の実証	きゅうり 用に改良					○
自動灌水装 置			○		○			
その他	収穫ロ ボット	需要予測	養液栽培 システム	細霧シス テム	農業 チャット ツール	自動選別・ パック詰め ロボット	無人搬送 システム	細霧シス テム

【参考】

スマート農業実証プロジェクトにおける実証技術と経営分析結果概要

令和元年度スマート農業実証プロジェクト
の成果について
(水田作以外)

令和4年8月
農林水産技術会議事務局
国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構

【参考文献】

- 山田伊澄（2024）「露地野菜作経営：自動操舵機能の導入による非熟練者の作業精度向上と効率化」農研機構技報No.16、 p 30-33.
- 田口光弘（2024）「施設園芸経営：生産者部会におけるデータ共有による収量向上」農研機構技報No.16、 p 26-29.
- 馬淵富美子（2023）「大規模畑作における自動操舵装置を装着したトラクタでの碎土作業能率の向上」農作業研究58(4)、 p 175-180.
- 辻博之・澁谷幸憲・西脇健太郎（2019）「北海道畑作における自動操舵トラクタの導入効果と可変施肥技術導入の取り組み」農研機構研究報告No.1、 p 19-25.