

背景及び取組概要

＜経営概要:5.8ha(茶) うち実証面積:5.8ha(茶)＞

京都の茶園の大部分を占める中山間傾斜地茶園は、平地と比べて、

- ・ 茶園ごとに気象等が異なるため、茶園単位で栽培管理の適期判断が必要であり、巡回に多大な時間がかかる
- ・ 防除等の管理作業の労働負担が格段に大きい

等、高品質を維持しながら規模拡大することが困難となっていることから、省力化を図るための技術導入を実証

導入技術

①茶生育等予測

マッピングシステム

スマホ上で圃場単位の栽培に関する情報（降霜、生育、害虫発生）を確認



圃場確認

②傾斜地

リモートセンシング

定点カメラとドローンで、遠隔から生育状況や病虫害等圃場の異常を確認



生育
モニタリング

③乗用型

散布量自動調整防除機

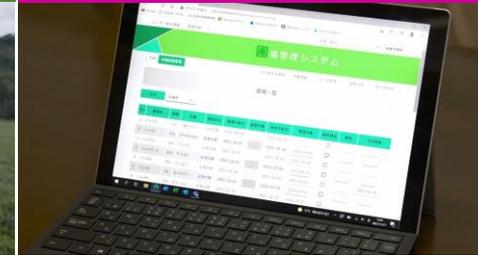
走行速度に応じて農薬の散布量が調整され、傾斜地でもムラのない散布が可能



防除

④生産管理システム

栽培管理が電子上で可能となり、従来手書きであった出荷に必要な生産履歴の打ち出しも可能



栽培管理
・記録

(実証項目別成果②) 目標に対する達成状況等

実証課題の達成目標

本実証では、2つの作業時間削減目標を設定。目標対象に以下のマークを付記

○：全作業者 ●：熟練者（経営主）

○：全作業者

●：熟練者（経営主） + 非熟練者

- 全作業者の年間作業時間としては**9.3%**[**7.7%**]^(注)削減。削減した労働力の充当により、規模拡大が可能、**10.2%**[**8.2%**]の販売金額向上が見込める。
- 熟練者（経営主）の年間作業時間を**24.4%**[**23.3%**]削減。熟練者（経営主）の時間が創出されることで規模拡大が可能となり、**32.2%**[**30.3%**]の販売金額向上が見込める

(注) 目標の値 (%) は、試験1 [試験2] の順で記載。以降の値について同様。

病虫害防除は、歩行防除→スマート防除機（試験1）、従来型乗用型防除機→スマート防除機（試験2）を実施。

目標に対する達成状況

- 全作業者の年間作業時間を**7.0%** [**4.4%**] 削減

(内訳)

スマ農技術導入前の削減対象作業時間520[432]時間のうち、茶期の巡回時間15時間削減、非茶期の巡回時間181時間削減、防除作業時間144[0]時間削減、伝票等作成時間52時間削減、合計392[248]時間削減

- 熟練者（経営主）の年間作業時間を**25.0%** [**18.2%**] 削減

(内訳)

スマ農技術導入前の削減対象作業時間520[496]時間のうち、茶期の巡回時間15時間削減、非茶期の巡回時間217時間削減、防除作業時間248[104]時間削減、伝票等作成時間52時間削減、合計532[388]時間削減

取組概要

<実証面積:5.8ha(茶)>

マッピングシステムの予測機能(降霜予測、摘採適期予測、クワシロ発生予測)、及びリモートセンシング(定点カメラ、ドローン)の活用により、ほ場確認時間を削減。各技術の活用体系は下表のとおり。

(使用機器) 茶生育等予測マッピングシステム(スマートフォン)、定点カメラ、ドローン

収穫期

| 時期 | 手法 | 内容 | 想定した時間削減 |
|------------|------------------------|-----------------|--------------------|
| 3月中旬～ ※ | マッピングシステム (アラートで通知) | 降霜予測に基づく防霜対策 | 年次変動があり時間削減は想定外 |
| 1か月前～ ※ | マッピングシステム | 圃場ごとの摘採計画調整 | 生育予測に基づき巡回数を削減 |
| 1週間前～ | 定点カメラ | 新芽の生育状況確認、摘採日決定 | 生育状態を視認することで巡回数を削減 |

※ 摘採日を基準として

非収穫期

| 稼働頻度 | 手法 | 内容 | 想定した時間削減 |
|------|------------------------|---------------------------------------|--------------------|
| 1回/週 | ドローン | 圃場全体の状況、異常の有無確認等 異常があればその地点へ行き目視確認 | 生育状態を視認することで巡回数を削減 |
| 1回/日 | 定点カメラ | 芽の状況確認、整枝時期調整等 | 生育状態を視認することで巡回数を削減 |
| 3回/年 | マッピングシステム (アラートで通知) | クワシロカイガラムシ防除適期の確認 (京都府ではクワシロは年3世代) | 防除適期予測により発生調査回数を削減 |



実証結果

収穫期

○ 全作業者の圃場確認時間を6%削減(収穫期)

● 熟練者(経営主)が圃場確認を行ったため、
全作業者=熟練者(経営主)

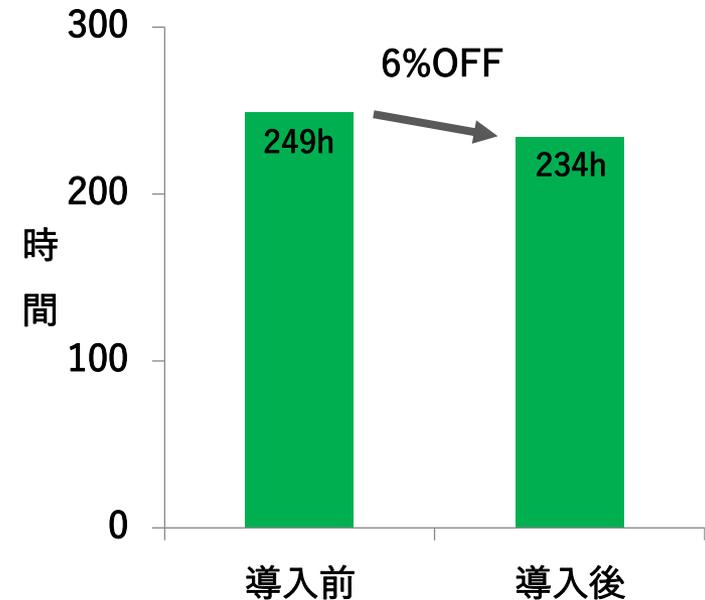
【マッピングシステム】

- ◆ 生育予測では、精度向上により誤差2日以内と実用範囲
- ◆ 7日前に降霜が予測され、実際に予測日に霜が発生した

【定点カメラ】

- ◆ 圃場条件に関わらず、作業ついでに確認する機会が多かったため、削減効果は低かった
- ◆ 事前に新芽の生育状況等を知ることで、圃場確認時の心理的負担を軽減(実証農家聞き取り)

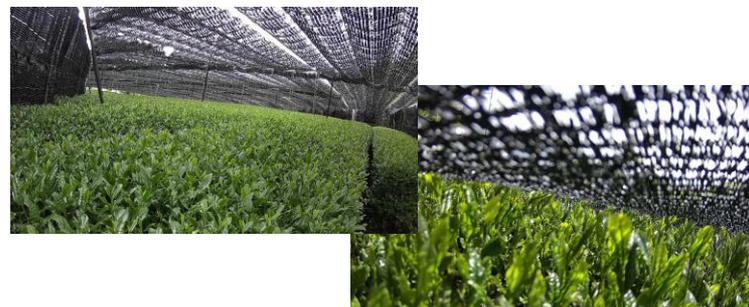
導入前後の作業時間
収穫期 (111日/年)



マッピングシステムによる生育（摘採適期）の予測結果

| 調査地点 | 被覆作業前の予測 (4/12時点) | 摘採計画策定時の予測 (4・27時点) | 現地調査推定日 | 誤差 |
|------|-------------------|---------------------|---------|-------|
| A | 5月6日 | 5月7日 | 5月5日 | +1~-2 |
| B | 5月9日 | 5月10日 | 5月11日 | -1~-2 |
| C | 5月9日 | 5月10日 | 5月9日 | 0~+1 |

定点カメラ画像（左：棚下、右：直がけ下）



*調査圃場6カ所のうち、霜害等による生育遅延がなく調査が実施できた3圃場

実証結果

非収穫期

【ドローン】

- 全作業者の作業時間を62%削減
- 熟練者(経営主)の圃場確認時間を75%削減
- 圃場確認時間を年間**36.2日→9.1日**に削減
- ◆ 熟練者(経営主)は空撮映像を空き時間に確認でき、効率的な作業時間配分が可能
- ◆ 作業の進捗やマスの詰まり、気象被害の確認も活用

【マッピングシステム】

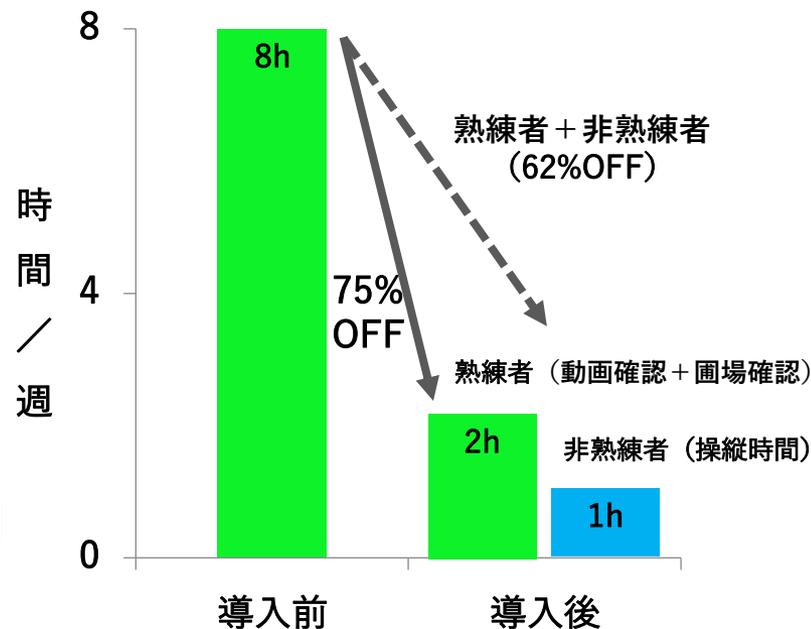
- ◆ クワシロは、第1～3世代の発生が予測されたが、いずれの世代でも実証圃場で発生はなかった

クワシロ各世代の孵化予測日との調査結果

| 地点 | 第1世代 予測日：調査結果 | 第2世代 予測日：調査結果 | 第3世代 予測日：調査結果 |
|----|------------------|------------------|------------------|
| X | 6/2：発生なし | 7/29：発生なし | 9/20：発生なし |
| Y | 5/31：発生なし | 7/27：発生なし | 9/17：発生なし |
| Z | 6/3：発生なし | 7/31：発生なし | 9/26：発生なし |

導入前後の作業時間

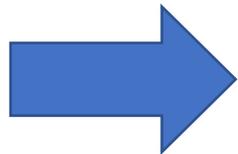
非収穫期（254日/年）



予測及びセンシングまとめ

収穫期

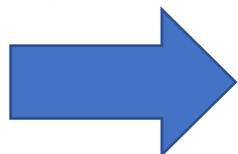
- ・てん茶品質に結び付きやすい新芽の微妙な色合いや柔軟度合などを直接見て触って把握しておきたい、という農家の心理が働き、想定ほど巡回回数自体を減らすことが出来ず、確認時間の削減効果は想定より小さくなった。



定点カメラ、生育予測で、茶園の状況がある程度把握できたことにより
圃場確認の心理的負担の軽減はできた。

非収穫期

- ・圃場へ行く前に、定点カメラにより生育状況等を知ることによって、圃場確認時に心理的負担を軽減できた。
- ・ドローンによる空撮した映像は空き時間に確認することができ、効率的な作業時間配分が可能となった。



非茶期は、ドローン空撮による圃場確認時間の削減効果が大きかった。

(令和3年度成果③) 乗用型散布量自動調整防除機 (スマート防除機)

取組概要

<実証面積:5.8ha(茶)>

走行速度に応じて散布量が調整され、設定通りの量の散布が可能なスマート防除機を活用。

従来、熟練者(経営主)しかできなかった防除作業を、非熟練者が代わりに行うことで、熟練者(経営主)の作業時間を削減

(使用機器) スマート防除機



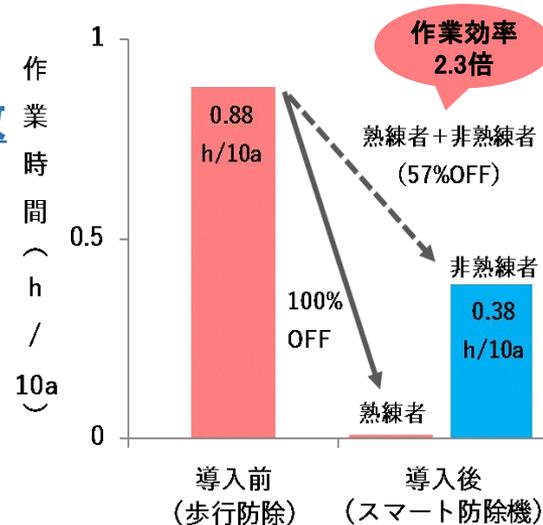
実証結果

歩行防除

○ 全作業者の作業時間を57%削減
→ 全作業者の作業日数を31日→13日に削減

● 熟練者(経営主)の作業日数を31日→0日削減

スマート機

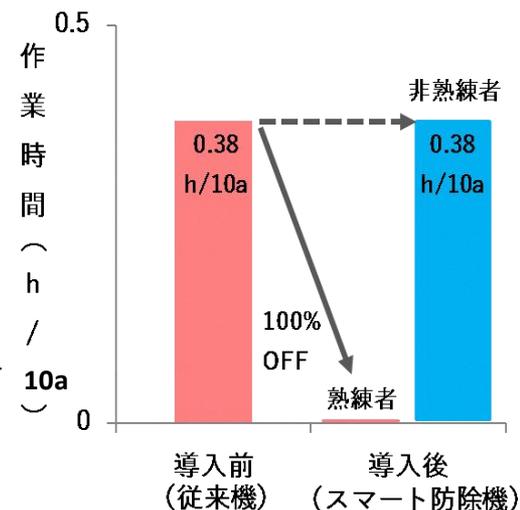


従来機

○ 全作業者の作業日数は同等
(熟練者(経営主) → 非熟練者)

● 熟練者(経営主)操縦の従来機 vs 非熟練者操縦のスマート機での作業時間は同等(26.3a/h)
→ 熟練者(経営主)の作業日数を13日→0日に削減

スマート機



取組概要

<実証面積:5.8ha(茶)>

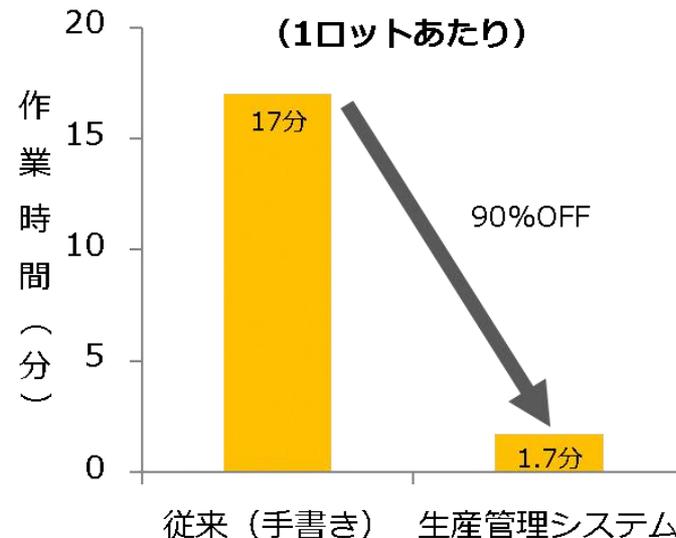
全農京都茶市場が開発した生産管理システムを活用して、web上で施肥や防除記録を管理し、出荷に必要な生産履歴や伝票を出力することで、出荷作業を効率化
(使用機器) 生産管理システム(PC)



実証結果

- 出荷に必要な生産履歴・伝票作成時間を90%削減
→作業時間7.1日/年→0.7日/年に削減
- 本作業は熟練者(経営主)が行ったため、
全作業者=熟練者(経営主)

出荷に係る書類作成時間比較



- ◆ 作業の入力時間は作業日誌記帳と同等(10分/1回)
- ◆ 誤入力防止機能、生産情報のバーコード化
→荷受側の確認時間減、差戻し件数減(30%→0%)
- ◆ 今後、非熟練者が研修等により入出力可能となることで更に熟練者(経営主)の作業時間削減に繋がる

(終了時成果(全体)) 実証を通じて生じた課題

実証を通じて生じた課題

1. 今回の実証で導入したスマート農業機械・技術

| 作業内容 | 機械・技術名 | 技術的な課題 |
|------------|---------------|---|
| 生育確認 | 茶生育等マッピングシステム | 生育予測の対象（栽培方法、品種等）が限定的であり、改良が必要。 |
| 生育確認 | 定点カメラ | 現状では、導入・維持コストが高く、導入によるコストに見合わない。 |
| 生育確認 | ドローン | 決定した撮影高度の画像において、茶園の色彩によってリアルタイムに異常を確認し、対処を行う。 |
| 病虫害防除 | 乗用型散布量自動調整防除機 | 熟練者（経営主）の要望する作業速度が得られるよう改良され、また、非熟練者も熟練者と同等の作業が行えたことから現段階での課題は無し。 |
| 生産履歴・伝票の記帳 | 生産管理システム | パソコン操作が未熟であったり、電子管理に抵抗があるなど、普及上の課題を利用者の声を聴きながら改修する。 |

2. その他

今回、実証した定点カメラは、導入・維持コストが高く、導入によるコストに見合わなかったが、より導入・維持コストの低い商品があれば、普及が期待できる。（実際、農家からの問合せも複数あり。）

(実証成果 (全体)) 4. 実証課題で取り組んだスマート農業技術を普及するための今後の取組・考え方

○ 実証課題で取り組んだスマート農業技術を普及するための今後の取組・考え方

スマート技術に関心の高い担い手農家に導入し、その後、導入農家を各地域のスマート先進農家にと位置づけ、研修会等における体験談の公開や体験談や実演等を通して各地域へ普及させていく。

①「茶生育等予測マッピングシステム」

研修会等の機会に、実証農家、農林水産技術センター、農業改良普及センター等で連携して利用方法の支援を行い、普及を図る。

②「傾斜地リモートセンシング」

実証農家、農林水産技術センター、農業改良普及センター、メーカー等で連携し、研修会等を通じて、産地単位で取り組み、普及を図る。

③「乗用型散布量自動調整防除機」

実証農家、農林水産技術センター、農業改良普及センターが連携し、実演会等を通じて、紹介する。初期投資が大きいことから、実証結果を踏まえて、単独購入だけでなく、地域でのシェアリングも視野に導入コスト等費用対効果を試算し、導入を支援、普及を図る。

④「生産管理システム」

全農京都茶市場、実証農家、農林水産技術センター、農業改良普及センター等が連携し、研修会や個別指導を行い、普及を図る。

連絡先

(担当者) 木村 泰子

(所属) 京都府農林水産技術センター農林センター茶業研究所

(電話番号) 0774-22-5577

(メールアドレス) ngc-chaken@pref.kyoto.lg.jp

本実証課題は、農林水産省「スマート農業実証プロジェクト」（事業主体：国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構）の支援により実施されました。

農研機構スマート農業実証プロジェクトホームページ
<https://www.naro.go.jp/smart-nogyo/>