

「中山間傾斜地茶園における高品質てん茶の省力生産体系の実証」

京都府農林水産技術センター農林センター茶業研究所
実践型学舎・技術革新担当 増田博亮

要 旨

茶園ごとの気象を推測することで害虫や霜害の発生を予測したり、誰が操作しても一定量の農薬を散布できる乗用型防除機及び出荷に必要な生産履歴・伝票を簡単に作成する等のシステムによる、茶業経営の省力化を実証しましたので報告します。

1 背景及び目的

近年の茶業では高齢化等により担い手が減少し、一戸当たりの経営面積が増加しており、品質を維持しつつ、規模拡大に向けた省力化が求められている。京都府は面積の70%を森林が占め、多くの茶園が中山間地の傾斜地に位置しているため、平地と比べて被覆、防除等の管理作業の労働負荷が大きく、標高や傾斜の向き等により茶園単位で気象条件が異なるため、栽培管理の適期判断のための巡回に多くの時間を要する。

これらの課題を解決するために、4つのスマート技術を導入・実証し、経営主の作業時間削減を図る。

(参考)

- ・担い手：5年で21%減（2016年 944人 ⇒ 2021年 742人）
- ・平均経営面積：5年で27%増（2016年 164.5a ⇒ 2021年 208.5a）
- ・茶園の立地割合：平坦地 20%、傾斜地 80%

2 実証したスマート技術の特徴と実証項目

(1) 茶生育等予測マッピングシステム（図1）

- ・ 50m メッシュ気温推定モデル※により茶園毎に7日先までの気温を予測
※ 50m メッシュ気温推定モデルとは
農研機構が開発した技術で、茶園周辺の地形と最寄りの気象台が示す気温により、50m²毎に気温を推定する技術
- ・ 茶園ごとに降霜を予測
- ・ 前年と比較した摘採期の違いを予測（摘採期：4葉期に達した時期）
- ・ 茶園間の摘採期の違いを予測
- ・ クワシロカイガラムシの防除適期を予測

(2) - (7) 傾斜地リモートセンシング：定点カメラ（図2）

- ・ うね横から新芽を撮影し、スマートフォンで新芽の生育状況を確認

- (4) 傾斜地リモートセンシング：ドローン（図3）

- ・ 決めたコースを自動で航空・撮影
- ・ 茶園全体を動画撮影し、生育ムラや気象災害等による被害を確認

(3) 乗用型散布量自動調整防除機 (図 4)

- 走行速度に応じた散布量の自動調整
- 勾配や曲線で速度が変化しても設定散布量通りに散布

(4) 生産管理システム (図 5)

- 全農京都茶市場が開発した京都府産のお茶専用のシステム
- 栽培管理データの電子化
- 生産履歴を容易に出力
- 京都府茶生産防除指針が登録済みで使用可能な農薬がチェック可能



図 1 茶生育等予測マッピングシステムの画面



図2 傾斜地リモートセンシング（定点カメラ）



図3 傾斜地リモートセンシング（ドローン）による空撮画像



図4 乗用型散布量自動調整防除機による散布の様子

圃場管理システム

TOP 作業記録管理
入札販売会情報 営業情報 データ管理 お知らせ 問い合わせ

防除記録

施肥記録

その他作業

範囲の内容を表示する

防除年月日

2020-09-16

作業者名

0 / 40

散布機

0 / 40

1 農薬名

農薬番号

使用比率

倍

2 農薬名

農薬番号

使用比率

倍

3 農薬名

農薬番号

使用比率

倍

圃場一覧

選択件数 0

	No	圃場名	面積	品種	栽培区分
☐	1	市場	15a	やぶきた	台湾仕様
☐	2	枚方1	10a	うじみどり	手摘み
☐	3	枚方2	7a	あさひ	
☐	5	枚方3	20a	うじひかり	
☐	6	枚方4	10a	やぶきた	
☐	7	枚方5	10a	おくみどり	米国使用
☐	8	枚方6	10a	やぶきた	
☐	9	枚方7	10a	めいりょく	米国仕様
☐	10	枚方8	8a	寺川早生	
☐	11	枚方10	6a	さみどり	自家消費用
☐	12	枚方11	910a	みなみかおり	
☐	13	枚方9	13a	ごころ	

図5 生産管理システムの画面

3 実証に係る協力体制

京都てん茶省力生産体系実証コンソーシアム

有限会社北本製茶園、宇治茶ブランド拡大協議会、
JA 全農京都茶市場、カワサキ機工株式会社、
農研機構西日本農業研究センター・農業情報研究センター、
京都府農林水産技術センター、山城南農業改良普及センター、
山城北農業改良普及センター、流通・ブランド戦略課

4 実証農家

- (1) 名称：有限会社 北本製茶園（南山城村）
- (2) 実証面積：2.7ha（経営面積 5.8ha）
- (3) 茶種：てん茶
- (4) 全作業員：経営主、常時雇用 1 名、臨時雇用 5 名
- (5) 茶園の標高：海拔 150～200m

5 実証結果

- (1) 茶生育等予測マッピングシステム、傾斜地リモートセンシング
（定点カメラ・ドローン）の組み合わせによる効果

ア 省力化の効果

- (7) 茶期（一番茶期、二番茶期、秋番茶期）：計 111 日/年

茶園確認時間の削減効果・・・6%の削減（年間 249 時間→234 時間）（図 6）

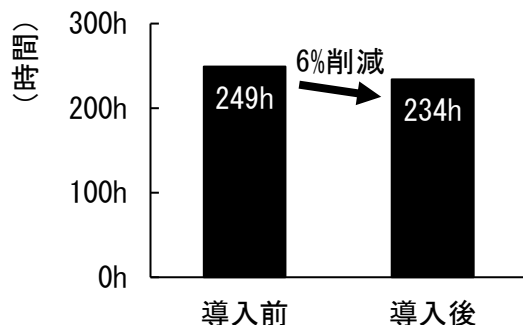


図 6：茶期における導入前後の経営主の作業時間比較

- (イ) 茶期以外の期間：計 254 日/年

茶園確認時間の削減効果・・・75%の削減（年間 290 時間→73 時間）（図 7）

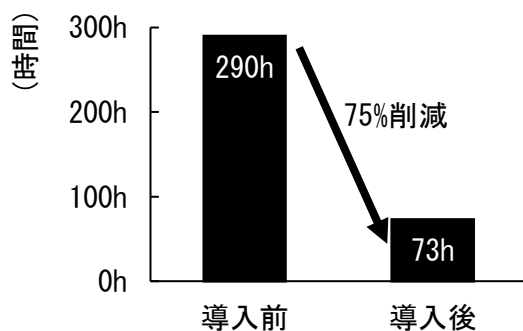


図 7：茶期以外の期間における導入前後の経営主の作業時間比較

イ 各スマート技術の評価

(7) 茶生育等予測マッピングシステム

- 降霜予測・・・4月3日の予測で4月10日、11日に降霜を予測
実際に4月10日、11日に降霜が発生
- 摘採期予測・・・4月12日時点での予測で±2日の誤差（表1）

表1：茶生育等予測マッピングシステムによる生育の予測結果

調査地点※	被覆作業前の予測 (4月12日時点)	実際の摘採期 (一心四葉期)
A	5月6日	5月5日
B	5月9日	5月11日
C	5月9日	5月9日

※ 調査地点 A, B, C は実証農家の茶園

(4) 傾斜地リモートセンシング（定点カメラ、ドローン）

- 茶期は茶園での作業が多く、作業のついでに様子を確認する機会が多かった
ので削減効果が小さかった。
- 経営主が空き時間に映像を確認でき、時間を有効活用できた。
- 映像で茶園内の茶株の異常等が確認可能。その後、直接茶園確認することで
害虫被害による変色、欠株、枯死が見られた。
- 作業の進捗や水路マスのつまり、気象災害の確認にも活用できた。

ウ 残された課題

(7) 茶生育等予測マッピングシステム

- 生育予測の対応範囲の拡大（品種、時期、地域等）
- 予測の信頼性向上には、さらなるデータ取得が必要

(4) 傾斜地リモートセンシング（定点カメラ）

- コストに見合った導入条件の精査
ex) カメラ1台＝片道30分の茶園×年間巡回40回＝20時間/年間×往復

(4) 傾斜地リモートセンシング（ドローン）

- 空撮画像を見る経営主が異常の予兆に気づくために「学習」が必要

エ 実証者の声

(7) 茶生育等予測マッピングシステム

- 事前に新芽の生育状況を見ておくことで、茶園を実際に確認するときの心理的負担が軽減できた。
- すぐに全てを信頼するのは難しい。継続利用が必要。

(4) 傾斜地リモートセンシング（定点カメラ）

- 導入にはコストに見合うかどうかを考えてから。

(4) 傾斜地リモートセンシング（ドローン）

- 継続利用、慣れてくれば新たな使い道も考えられそう。

(2) 乗用型散布量自動調整防除機（スマート防除機）

ア 省力化の効果

(7) 経営主操縦の従来型乗用型防除機 vs 従業員操縦のスマート防除機

- 作業時間は同等（準備時間等込で 26.3a/h）

(1) 経営主の歩行散布 vs 従業員操縦のスマート防除機

- 作業時間を 57%削減（作業効率 2.3 倍）（図 8）

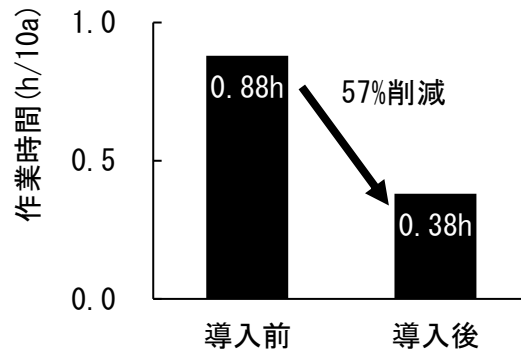


図 8：経営主の歩行防除と従業員操縦のスマート防除機の作業時間比較

イ 残された課題

- 障害物回避等の複雑な操作への対応。
- 操作は簡易だが、機体のクセを掴む必要がある。

ウ 実証者の声

- 非熟練作業者の作業性向上に期待。規模拡大で恩恵大。

(3) 生産管理システム

ア 省力化の効果

- 出荷に必要な生産履歴作成に係る時間を 90%削減（年間 57 時間→5 時間）（図 9）

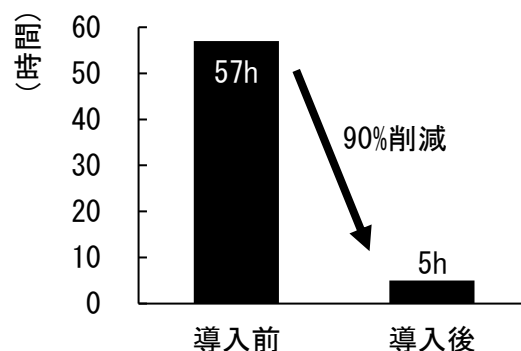


図 9：手書きと生産管理システムの出力作業時間比較

- 誤入力防止機能や電子出力、生産情報のバーコード化により、荷受側も確認作業の短縮可能（差戻し件数減 30%→0%※）（図 10）

※生産管理システムを導入した農家 40 戸中の割合

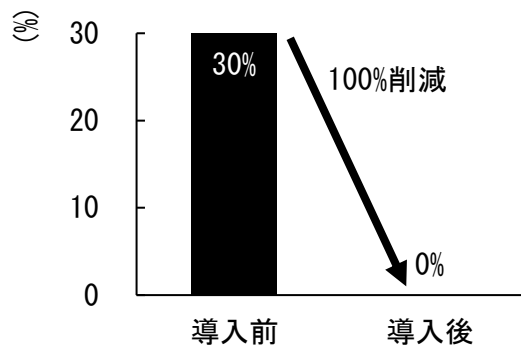


図 10：生産管理システムによる差戻し件数の変化

- 作業の入力時間は、作業日誌記帳時間と同等（10 分/1 回）

イ 残された課題

- 特になし。

ウ 実証者の声

- 非常に良い。出荷作業の時間軽減が実感できる。

6 まとめ

(1) スマート技術の組み合わせにより経営主の作業時間を全体で 25%削減 (図 11)

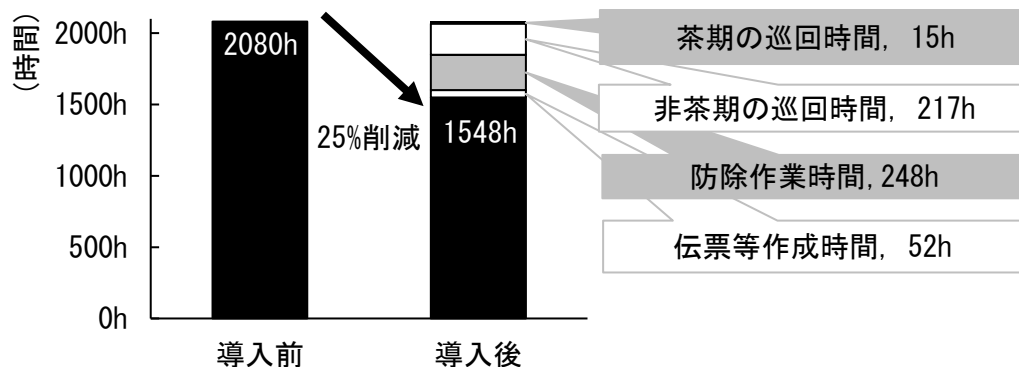


図 11：年間を通した全スマート技術の組み合わせによる経営主の作業時間削減効果

(2) 各スマート技術の導入コスト (表 2)

- ア** 茶生育と予測マッピングシステム 導入コスト：0 円、年間コスト：0 円
- イ** 傾斜地リモートセンシング（定点カメラ）
導入コスト：343 千円/台、年間コスト：95 千円
- ウ** 傾斜地リモートセンシング（ドローン）
導入コスト：333 円/機、年間コスト：68 千円
- エ** 乗用型散布量自動調整防除
導入コスト：6,424 千円、年間コスト 918 千円
- オ** 生産管理システム 導入コスト：6 千円、年間コスト：6 千円

(3) 技術導入の効果

実証した技術の中には適用範囲が限定的なものもあるが、各技術の組み合わせにより経営主の作業時間が削減され、規模拡大や丁寧な管理作業による品質向上を狙える。

この事業は農林水産省の「スマート農業技術の開発・実証プロジェクト」（R2～3 年度）で取り組みました。

表 2：実証技術の導入コスト

実証技術 [提供元]	導入コスト	維持コスト [償却期間]	年間コスト (償却＋維持)	備 考
茶生育等予測マッピングシステム [宇治茶ブランド拡大協議会]	0	0	0	試用段階のため、コスト 0
傾斜地リモートセンシング：定点カメラ SenSu-5403 [ITbook テクノロジー(株)]	343 千円/台	(利用料) 46 千/台・年 [5 年]	95 千円/台	設置費用別途 携帯電波の届く場所で利用可
傾斜地リモートセンシング：ドローン Mavic 2 Pro [DJI 社]	333 千円/機	(保険料) 20 千/年 [5 年]	68 千円	技術講習受講料別途
乗用型散布量自動調整防除(スマート防除機) KJS4-GW (プレ販売機) [カワサキ機工(株)]	6,424 千円/ 台	0 [7 年]	918 千円	販売機 (C-KJS4W-BR) の価格
生産管理システム [全農京都茶市場]	0	(利用料) 6 千円/年	6 千円	通信費、プリンター等別途