

中山間地の分散型園地におけるカキの省力・高品質生産のための 通信新規格による双方向制御システムの開発

【研究グループ】
近畿大学、奈良県
(株)アズマ

【研究総括者】
近畿大学
松野 裕

【研究期間】
令和5年度～令和7年度(3年間)

1 研究の目的・終了時の達成目標

低コストで中山間地域の分散型圃場間をつなぐ通信ネットワークを新規に開発し、自動灌水システムを実現することで、通信の維持コストの50%低減、および灌水に係る時間の50%削減を実現する。また、収穫や灌水判断を補助するAIによる予測をシステム上で提供することなどで適期に適量の灌水を行い、正品率の10%増加および収量の5%増加を実現し、経営の改善につなげる。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

1) 電波到達距離が見通し100kmの通信チップを採用した通信ネットワークシステム

南北約8km、東西約10km、対角約12kmの中山間地域を920MHz通信でカバーし、年間の電波使用料を6,600円(LTE)から400円(本システム)へ低減(通信コストを90%以上削減)。

2) 1)の通信ネットワークを使用した遠隔灌水システム

1時間30分必要だった灌水作業にかかる時間がスマートフォンでの灌水スケジュール入力のみになり、灌水に係る労力を約90%削減。

3) 気象データから単位面積あたりの収穫量を予測するカキの収穫量予測モデル

カキ3品種「刀根早生」、「平核無」、「富有」の収穫量を80%以上の精度で予測。

4) 圃場のカキの樹体画像から土壌水分の状態(灌水の必要性)を予測する灌水判断モデル

約80%の精度で樹体の画像から土壌水分の状態が推定可能となった。

5) 夜間撮影とAI画像判別による着果状況調査方法の開発

カキ果実判別AIを活用し、定点カメラによる夜間撮影から着果状況の把握が可能となった。

6) 果実肥大に適した灌水期間の解明

7～8月の適切な灌水により、Lサイズ以上の果実割合が最大17%増加する可能性が示された。

公表した主な特許・論文

松野 裕. 産官学連携で農業サービス提供 中山間地域から広がる技術革新. AFCフォーラム 1, 31-33(2025)
松野 裕. 中山間地の分散型かんがい農地における双方向制御システムの展開. 畑地灌漑の研究 49, 15-19(2025)
Okayama A. et al. (2025). Machine Learning for Precision Agriculture: Predicting Persimmon Peak Harvest Dates and Yield Using Meteorological Data. *AgriEngineering* 7, 1-21.
Okayama A. et al. (2025). Implementing a Smart Irrigation System for Persimmon Cultivation in a Mountainous Area of Japan. *International Commission on Irrigation and Drainage (ICID) Working Paper*, 1-10.

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

- 自動灌水システムのデザインレビューと改善を経たのち、(株)アズマを含めた小田原機器グループ全体で商品化し、令和9年度から販売を開始する。
- 五條吉野地域ではスマート生産方式SOP作成研究により導入手順書を作成した後、奈良県の普及・導入事業により地域全体への普及を目指している。また、ウメやカンキツなど他品目での導入についても検討している。

研究の主要な成果(図解)

気温やAIによる各種予測を参考に情報端末で灌水操作



圃場の気温等の状況
収穫量予測
収穫適期予測

遠隔操作

基地局

カキ圃場
(中山間地域)



集落の基地局と中山間地域の圃場の間で通信ネットワークを構築



灌水作業の軽労化で適切に灌水管理→経営改善に！



親機
(Gateway)



中継機

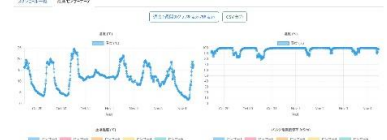
子機

- ・圃場での電磁弁開閉
- ・センサーデータ収集
- ・ソーラーパネルのみで稼働可能

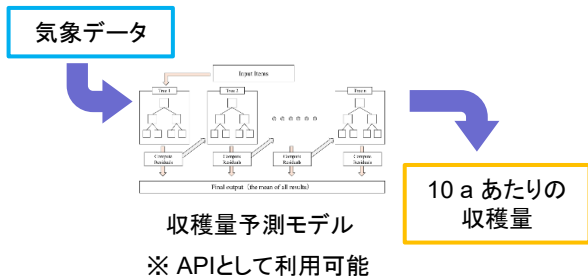


灌水予約

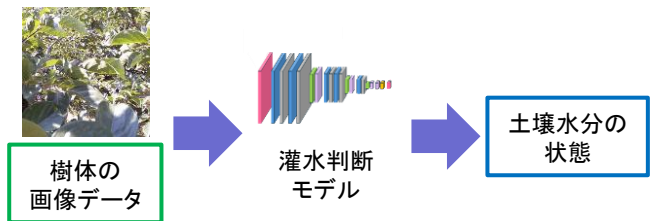
- ・センサー情報
- ・AI予測などを提供



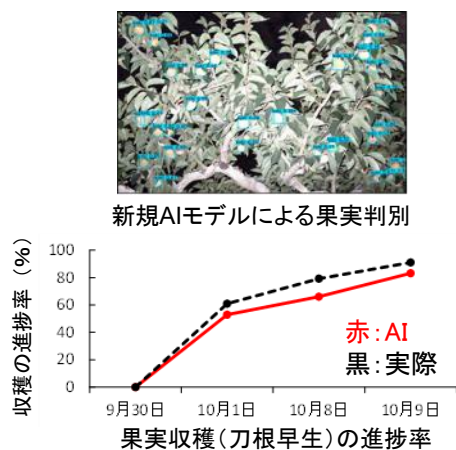
自動灌水システムの概要と、開発した機器、およびシステム操作画面の例



開発したAIによる収穫量予測をシステム上で提供



圃場で動作する灌水判断モデルで灌水判断を補助(実装予定)

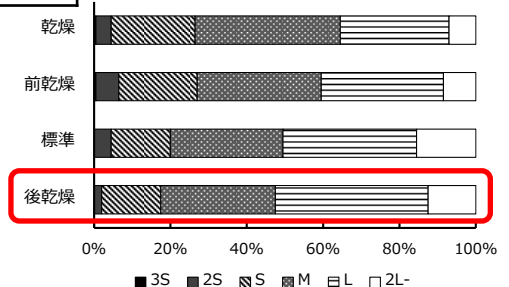


AIによる果実判別で収穫の進捗を把握

試験区	灌水期間
乾燥	なし
前乾燥	8/8~9/30
標準	7/5~9/30
後乾燥	7/5~8/7

7~8月前半の灌水が果実肥大を促進

収穫果実の階級分布



適期・適量の灌水が実現できると果実が大型化