

果樹栽培の省力・高品質安定生産を可能にするスマート栽培管理支援システムの開発

【研究グループ】

岡山県農林水産総合センター
岡山大学
広島大学
(株)寿エンジニアリング

【研究総括者】

岡山県農林水産総合センター
永井 伸一

【研究期間】

令和4年度～令和6年度(3年間)

1 研究の目的・終了時の達成目標

岡山県特産のモモの収穫作業では、果実ごとに果実袋をめくって果皮の色合い等の外観から熟度を判断するため、多くの労力と熟練技術を要する。

本研究では、①改良した音響振動装置で果実袋の上から果実硬度の指標となる共鳴周波数を測定、②樹上の果実の位置情報、測定データ及び収穫適期の予測日をクラウド上で管理、③収穫時にそれぞれの果実の予測日をスマートグラス上でAR表示、という一連のシステムを開発する。

この一連のシステムにより、非熟練者でも収穫適期を容易に判断可能とし、収穫作業の省力化や果実品質向上を目指す。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

① 収穫適期予測技術の開発

音響振動装置を無線化して作業性を改良するとともに、成熟に至るまでの共鳴周波数の推移から、モモ5品種について収穫約2週間前から収穫適期の予測が可能なプログラムを作成した。

② スマート栽培管理支援システムの開発

既存の音響振動装置を無線化して作業性を改良するとともに、樹上の果実の位置情報や共鳴周波数をクラウド上で管理することで、収穫時に事前測定した果実を特定するとともに、収穫適期(収穫までの日数)をスマートグラス上にAR表示させる「スマート栽培管理支援システム」を開発し、令和7年6月に市販化した(モモ5品種、「白鳳」、「清水白桃」、「白露」、「おかやま夢白桃」及び「白皇」に対応)。

③ 有効性検証

本システムにより、収穫作業の省力化(収穫作業時間25%削減)、正品(適熟果)率の15%向上(出荷ロス削減)が可能であることを明らかにした。

公表した主な特許・論文

- ① Sakurai, N. *et al.* Non-destructive monitoring of maturity of peach fruit and grape berry on trees with a portable vibrating-device Acta Horticulturæ. 1404, 33-37 (2024)

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

岡山県内のモモ生産者への周知と現地での実証・普及。

対応するモモ品種の拡大及び予測精度の向上。

ブドウにおける適期枝管理等、他の果樹や作業への本システムの応用。

果樹栽培の省力・高品質安定生産を可能にするスマート栽培管理支援システムの開発

1 研究の目的・終了時の達成目標

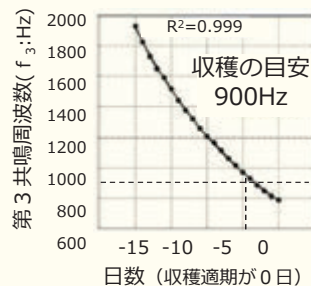
音響振動装置で測定したモモ果実の共鳴周波数(果実硬度の指標)から収穫適期を予測し、スマートグラス上で果実ごとにその結果をAR表示するシステムを開発する。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

岡山県主要品種の収穫適期となる共鳴周波数(第3共鳴周波数: f_3)の目安

品種	成熟時期 [*]	収穫の目安(f_3 : Hz)
白川白鳳	7月上旬	1,000以下
白鳳	7月中旬	950以下
清水白桃	7月下旬	900以下
おかやま夢白桃	8月上旬	900以下
白皇	8月下旬	850以下
白露	9月上旬	850以下

^{*}岡山県南部における成熟時期の目安



「おかやま夢白桃」の共鳴周波数の推移

＜収穫適期予測技術の開発＞

- ◆ 品種ごとに収穫適期となる共鳴周波数を把握
- ◆ 品種特有の軟化曲線(共鳴周波数の推移)を作成

収穫約2週間前から
収穫適期の予測が可能

＜スマート栽培管理支援システムの構築＞



- ◆ 音響振動装置の無線化
- ◆ 測定結果と収穫適期の予測をスマートグラスに表示。また、測定位置、測定データをクラウドに保存
- ◆ 収穫時には、収穫までの日数をスマートグラスにAR表示

測定時 上段: 測定値
下段: 収穫までの日数



作業者の視点



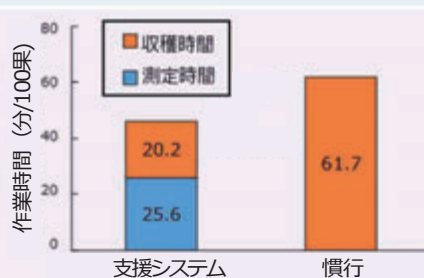
収穫時 収穫までの日数のみ
「0」は収穫日の果実



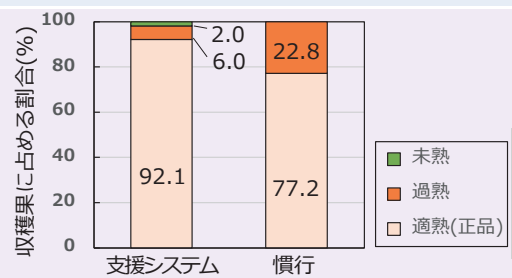
作業者の視点



＜有効性検証＞



◆ 収穫作業時間を25%削減



◆ 適期収穫により正品(適熟果)率15%向上

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

- ・開発したスマート栽培管理支援システムは、令和7年6月に市販化した(モモ5品種、「白鳳」、「清水白桃」、「白露」、「おかやま夢白桃」及び「白皇」に対応)。
- ・今後、生産者への周知と現地実証を進め、出荷ロス軽減による収益向上、収穫作業時間の削減や雇用労力への代替による1戸当たり経営面積の拡大、新規栽培者の増加と早期の経営安定化を図る。また、対応するモモ品種の拡大や、ブドウなど他の果樹への本システムの応用について検討する。