

### 背景及び取組概要

＜経営概要：150ha(びわ) うち実証面積：150ha(びわ)＞

長崎産びわは全国出荷量の1/3を占め‘長崎びわ’としてブランド力を有するが、高齢化の進展や台風・寒害による収穫量の変動、内部腐敗果によるクレームの増加等により出荷量や担い手が減少しており、省力化と高品質化を実現する生産から出荷まで連動した一貫体系への転換が急務である。そこで、びわの生産から出荷に係るスマート農業技術を導入し、びわ栽培の省力化とブランド力強化を図る。

- ①生産については、出荷情報に反映する圃場管理システムの導入、LPWAを利用した気象観測による収穫期予測、ドローンによる収穫果実運搬や腐敗果発生抑制目的の防除、糖度向上を図るLED補光技術
- ②出荷については、集荷トレーのまま糖度、内部腐敗を判別できるスマート選果システムの実用化

### 導入技術

<h4>圃場管理システム</h4> <p>園地情報や生産履歴の記録等を記録できるシステムを導入し営農指導等を強化</p>	<h4>収穫予測システム</h4> <p>LPWAを利用した気象観測網により収穫時期を予測し産地-市場の連携を強化</p>	<h4>ドローン運搬・防除</h4> <p>自律飛行可能なドローンによる収穫果実の運搬や防除を行うことで省力化を実現</p>	<h4>LED補光技術</h4> <p>夜間にLEDライトで補光を行うことでびわの糖度向上を実現</p>	<h4>スマート選果システム</h4> <p>集荷トレーのまま糖度、内部腐敗を判別する選果システムによりブランド化と省力化を実現</p>
	 <p>PonTsuke 子機 (気温、湿度を観測)</p>			



## (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

- ①びわ‘なつたより’の出荷量の5%以上をブランド品として出荷する。
- ②びわスマート選果システムを利用することで、労働時間を10%以上削減する。
- ③プロジェクト終了後、JA長崎せいひ長崎びわ部会の出荷量を500t以上確保する。

### 目標に対する達成状況

- ①‘なつたより’のブランド出荷では、スマート選果システムで受け入れた835kgのうち、糖度13度以上のブランド「特選」の出荷割合は2.5%となった。「特選」は糖度が保証されていることから市場関係者の評価が高く、販売価格は‘なつたより’レギュラー品平均単価の約3倍の4,500円/kgで取引された。  
スマート選果システムの導入によりこれまでの外観だけの選別から糖度が高く内部腐敗もない消費者が求めるびわの品質保証出荷に改善する体制が構築できた。
- ②スマート選果システムの利用では、実証生産者の全労働時間515h/10aのうち、選果・出荷作業55h/10a(10.7%)を代替し目標を達成した。スマート選果システムはブランド出荷による販売単価向上に寄与するだけでなく、収穫期に集中する労働時間を削減できるため、雇用費の削減や経営規模拡大を図り所得向上を実現することができる。
- ③令和3年産のJA長崎せいひ長崎びわ部会の出荷量は、令和3年2月の山間部を中心とした寒害により青果用と加工用を合わせて262tに留まった。出荷量500tの目標については、スマート選果システム利用による糖度13度以上のブランド「特選」の出荷による販売単価の向上や省力化の実現、気象観測による出荷予測情報の共有化、ドローン防除による適期防除管理を徹底し出荷量500tの確保達成を目指す。

# (実証項目別成果①) 利用料無料の気象観測とびわ出荷予測システム

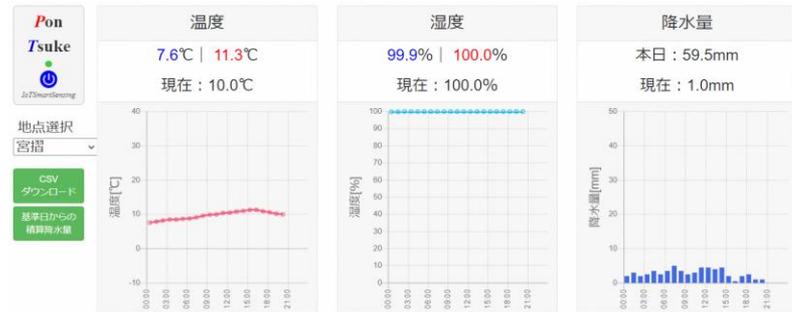
## 取組概要

- LPWAを利用した通信料無料の気象観測網をびわ産地全体に構築し、得られた気温等からびわの収穫期を推定する。

(使用機器) LPWA気象観測装置



## ブラウザ画面



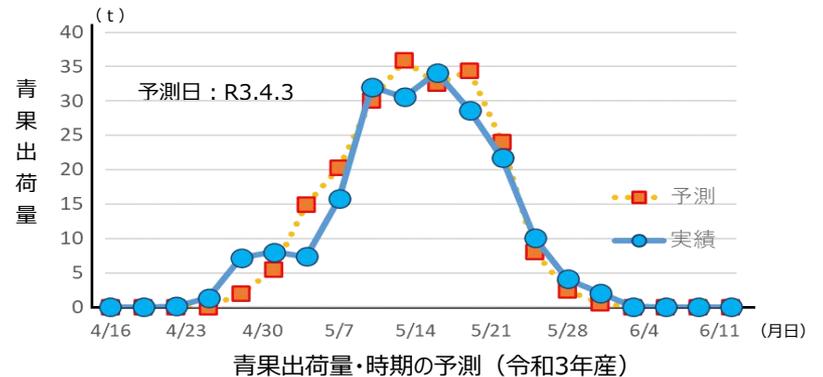
降水量は任意日から積算可

## 実証結果

- 収穫期予測は令和2年に目標を達成した。令和3年は、市場等から要望が強い青果出荷予測モデルを開発した。予測モデルは時期別の出荷量を高い精度で推定でき、産地と市場や小売をつなぐ有力なツールとして活用が期待できる。

出荷量・時期の推定方法

出荷量推定	圃地台帳	気象データ	収穫日予測	出荷量推定
前年結果樹面積 着房率 寒害減収率	場所、面積、 品種、樹齢、 開花終期	気象実測値 1kmメッシュ (農研機構)	収穫日 = DVRの積算値 が1に達した日	初収穫日から 翌日(30%) 4日後(50%) 9日後(20%)



## 今後の課題 (と対応)

- Microsoft Excelで作成したびわ出荷予測システムは実証成果として利用マニュアルと併せて産地に提供する。

# (実証項目別成果②) ドローンによる防除の省力化と腐敗抑制効果

## 取組概要

- 国産ドローンを利用した防除により、びわの腐敗果の発生抑制効果と省力化（防除時間を最大で手散布の75%減）を実証する。実証面積：23a  
（使用機器）農業用ドローン



ドローン防除



UgCSによる自律飛行ルートの設定



開発した国産ドローン



現地オペレーターによる実証とスキルアップ講習



2オペレータ仕様で安全な飛行が実現できます



アタッチメント交換で農業散布・運搬両方に対応可能 ※2

2つの送受信機を切り替えられるので見通しが悪い樹園地でも安全に飛行可能  
簡単な操作で防除機から運搬機に変更可能な多機能型ドローン

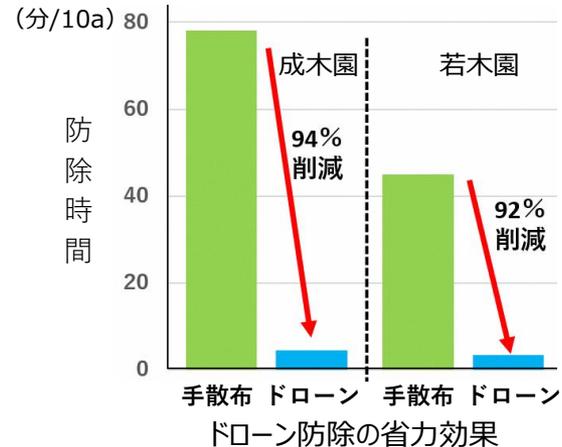
## 実証結果

- ドローン防除はびわの腐敗果発生を手散布と同等に抑制でき、防除時間を9割以上削減できた。

果実腐敗の抑制効果（収穫期）

		腐敗果率	防除価
アミスター10 フロアブル [炭そ病]	ドローン	11.4%	75.0
	手散布	24.5%	46.3
	無散布	45.6%	-
バルコート 水和剤 [灰斑病]	ドローン	23.4%	52.0
	手散布	21.7%	55.4
	無散布	48.8%	-

・散布量：4ℓ/10a  
・散布濃度：10倍  
・散布時期：11/30、12/10、12/21



## 今後の課題（と対応）

- 実証した腐敗防止効果から農薬登録申請を行うとともに、関係機関と調整し防除の請負サービスを実施する体制を構築する。

# (実証項目別成果③) スマート選果システムによる省力化とブランド化

## 取組概要

- ▶ 軟X線による重量推定、近赤外光による糖度、内部腐敗の有無の判別、選果結果を果実表面に表示し、箱詰めに活用するプロジェクションマッピングから構成されるびわのスマート選果システムを導入し、選果労力の省力化とブランド化を図る。

(使用機器) スマート選果システム



集荷トレイのまま搬送され測定



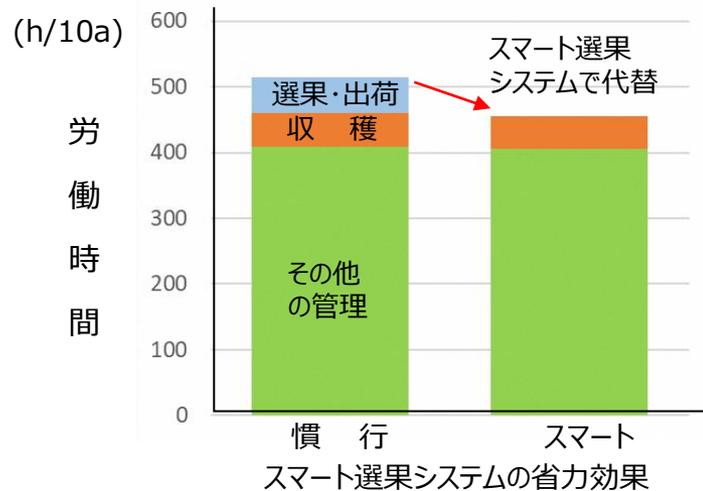
選果結果はディスプレイと果実に表示



選果結果が表示された果実

## 実証結果

- ▶ スマート選果システム利用で労働時間515h/10aのうち、選果出荷時間55h/10a（10.7%）を削減した。ブランド品の「特選」は「なつたより」レギュラー品の平均単価1,404円の3倍以上の4500円/kgで取引された。



## 今後の課題（と対応）

- ▶ 選果システムは糖度、内部腐敗の有無と程度を判別できた。その選果能力の高さから、今後、食味重視の商材を創設し所得向上を実現する。

# (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

### 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
1	防除	ドローン	山間部などの通信環境の確保 ⇒びわ産地では海岸線から山の間のごく狭い範囲の傾斜地を中心に圃場が立地しており、飛行時間帯などによってはGNSS等の通信確保が難しい場合も多く円滑な飛行には制約があった。圃場の立地条件を改善はできないが、携帯キャリアの通信網を利用することはできる。
2	選果	スマート選果システム	重量推定精度の向上 ⇒測定装置の温度が高くなると重量を過少に推定する傾向があったことから、温度の影響を解析した結果、測定装置内の一部の温度を反映するように推定プログラムに改良することで±0.5gの重量推定精度を実現できた。
3	気象観測	気象観測システム	観測した気象データの公開方法の見直し ⇒気象観測システムで観測した気象データはブラウザ上で直近のデータだけが確認できる仕様であったが、当日の最低・最高気温と任意の日からの降水量の積算ができるよう表示を変更した。降水量の積算は農薬散布の判断材料として活用できる。
4	収穫予測	出荷予測システム	出荷量の予測精度の向上 ⇒市場には収穫時期だけではなく正確な出荷時期・量の情報が必要である。作成した出荷予測モデルでは精度が不十分であったことから、青果に限定した予測モデルの見直しを行い十分な精度を実現した出荷予測システムを開発した。

## (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

- ▶ 本プロジェクトの2年間は、新型コロナの発生拡大から、提案時に記載した報告会の開催や視察の受入ができなかった。このため、実証成果については個別技術の特徴や効果をパンフレットとしてまとめ、次年度に開催が延期される全国ビワ研究協議会などで活用する。
- ▶ プロジェクト終了後は、視察の受入や現地検討会、セミナーの開催等を行うことで実証成果の周知に努める。
- ▶ 農福連携についても新型コロナの影響から十分な取組ができなかった。障がい者がびわ管理を理解し実践するために技術員が活用する農福連携用のびわ栽培ガイドブックを作成しており、福祉事業所と連携して次年度以降の利用を推進する。
- ▶ ドローン防除用農薬の登録申請を製造企業と協力して進めるとともに、産地で育成したオペレーターが防除の請負サービスを実施する体制を関係機関と調整し構築する。

# 問合せ先連絡先

## ○問合せ先

- ・所属 長崎県農林技術開発センター
- ・氏名 後田 経雄
- ・電話番号 0957-26-4278
- ・メールアドレス [tsune@pref.nagasaki.lg.jp](mailto:tsune@pref.nagasaki.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/>