

事業区分	経常研究(基盤)	研究期間	平成26年度～平成30年度	評価区分	事後評価
研究テーマ名	露地ビワの効率的な果実腐敗軽減技術の開発				
(副題)	(予察技術と新たな防除手法で果実腐敗を軽減！)				
主管の機関・科(研究室)名	研究代表者名	農林技術開発センターカンキツ研究室 小嶺 正敬			

<県総合計画等での位置づけ>

長崎県長期総合計画	政策4 力強く豊かな農林水産業を育てる (2) 業として成り立つ農林業の所得確保 (7) 基盤技術向上につながる研究開発の展開
長崎県科学技術振興ビジョン	2-1. 産業の基盤を支える施策 (1)力強く豊かな農林水産業を育てるための、農林水産物の安定生産と付加価値向上
ながさき農林業・農山村活性化計画	基本目標 農林業を継承できる経営体の増大 - 2 業として成り立つ所得の確保 - 3 ながさき発の新鮮で安全・安心な農林産物産地の育成

1 研究の概要

研究内容(100文字)	
露地ビワにおいて被害の大きい果実腐敗に対して、有効な防除対策が未開発である。発生生態の解明および発生予察技術と新たな防除手法を開発する。また発生した腐敗果の除去技術として非破壊センサーを利用した選果技術を検討する。	
研究項目	発生生態の解明と予察技術の開発 新たな防除手法の開発 腐敗果除去技術の検討

2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ
長崎県の特産果樹ビワは、初夏の果物として全国的な知名度を有している。しかし、果肉がやわらかいビワは、開花期に病原菌の侵入を受け、成熟時期の気温の上昇や降雨により果実の腐敗が発症しやすく、発症すると商品に対する信頼が損なわれる。ハウス栽培では開花期以前に被覆し、降雨による感染を防ぐことで発生を軽減しているが、露地栽培においては、降雨をしのぐ栽培法の実施は難しく、また、急傾斜地など動力噴霧器による薬剤散布が困難な園地が多いこともあり、十分な対策が図られていない。このような背景もあり、平成25年度試験研究推進会議においても、試験研究要望課題として露地ビワの腐敗果対策が要望されるなど、現場からのニーズは高い。さらに、新ながさき農林業・農山村活性化計画の中で、新たなブランド品を育成するために露地ビワ「なつたより」の面積拡大に、試験研究、行政一体となって取り組んでおり、腐敗果への対策は、これらの振興を図る上でも不可欠である。
2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性
これまで長崎県、鹿児島県、沖縄県などの西南暖地において、腐敗果に対する研究が行われているが、全国1位の栽培面積、産出額を誇る本県が、現場ニーズの大きさもあり常に研究をリードしてきた。また全国的にはマイナー作物に位置づけられるビワに関しては、独法等が主導する研究実施の可能性は低く、主産地が独自に研究を行う必要がある。

3 効率性(研究項目と内容・方法)

研究項目	研究内容・方法	活動指標	H					単位
			26	27	28	29	30	
発生生態の解明と予察技術の開発	発生生態、予察技術の検討	目標	5	5	5	2	2	検討技術数
		実績	5	5	5	2	2	
物理的、耕種的および化学的な新たな防除手法の開発	新たな防除手法の検討	目標	4	5	6	6	2	検討技術数
		実績	4	5	6	6	2	
選果機による腐敗果除去技術の実用性検討	選果精度向上のためのデータ蓄積	目標	1					
		実績	1					

1)参加研究機関等の役割分担

九州病害虫防除推進協議会が実施する防除連絡試験(主査は長崎県)および新営農技術実証事業で得られた技術を活用しながら研究を実施した。また、腐敗果除去技術については、機械メーカーの協力を得ながら実施

した。現地試験においては振興局、成果の波及については病害虫防除所および振興局と連携を図った。また、防除技術に有効な資材検討のため、資材および農薬メーカーとも連携を図った。

2) 予算

研究予算 (千円)	計 (千円)	人件費 (千円)	研究費 (千円)	財源			
				国庫	県債	その他	一財
全体予算	25,762	20,104	5,658				5,658
26年度	5,264	4,034	1,230				1,230
27年度	5,192	4,028	1,164				1,164
28年度	5,162	4,033	1,129				1,129
29年度	5,118	4,023	1,095				1,095
30年度	5,026	3,986	1,040				1,040

過去の年度は実績、当該年度は現計予算、次年度以降は案
人件費は職員人件費の見積額

(研究開発の途中で見直した事項)

選果機については、研究課題開始前の取り組みもあり、H26年度で非破壊による腐敗果除去技術の目処が立ったため、以降、研究としての検討は中止した。

4 有効性

研究 項目	成果指標	目標	実績	H	H	H	H	H	得られる成果の補足説明等
				26	27	28	29	30	
	予察技術	1	2						
	新しく、効率的な防除技術	1	3						
	腐敗果選別技術	1	1						

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

ハウス栽培では、早期（開花期前）被覆で、腐敗果の発生を抑えるが、露地栽培では、基幹防除技術がない。ピワの腐敗果研究では、本県を中心に多くの実績があるが、今回検討を行った予察技術を用いた防除への利用、選果段階での腐敗果除去技術や肥培管理、レインガンなどの新たな防除法はこれまでピワにおいて試験事例がなく、新規性がある。これらは他作物の病害虫防除場面で、効果を発揮していることから、新たにピワにおいて検討する価値は高い。

2) 成果の普及

研究の成果（主な結果の概要）

発生生態の解明と予察技術の開発

・発生生態では果実腐敗の発生と開花期の殺菌剤散布回数との関係や果実腐敗の原因の1種である灰斑病と施肥量との関係を明らかにし成果情報として発表した。予察技術は灰斑病の葉での発生予測は可能であったが、果実腐敗発生との関連は明確でなかった。果実への菌の侵入経路については次期課題で検討する。

物理的、耕種的および化学的な新たな防除手法の開発

・新たな防除手法として、レインガン(大型移動式スプリンクラー)の利用や袋かけ直前の果房への薬剤スポット散布は防除効果が高いことを明らかにし、それぞれ成果情報として発表した。また、従来の薬剤とは作用機作が異なる薬剤について果実腐敗防止効果を明らかにし、成果情報として発表した。

選果機による腐敗果除去技術の実用性検討

・果肉の大部分に幅5mm程度の内部腐敗が認められる果実を90%程度、果肉の半分程度に幅5mm程度の内部腐敗が認められる果実を50%程度、非破壊により腐敗果と判定することが可能であった。

以上のことから新たな防除手法で腐敗果(収穫時+出荷後)を30%以上減少、選果機による除去技術で出荷後の腐敗を50%程度除去でき、これらの組み合わせにより腐敗果の半減が可能となる。

研究成果の社会・経済・県民等への還元シナリオ

予察技術については、インターネット等を通じ、発生に関する情報の発信を行う。防除法については、振興局と連携しながら成果の報告を行い、生産現場への早期の普及を図る。腐敗果除去技術については、選果機導入時の参考として、当該機関への腐敗果除去技術について情報提供を行う。

研究成果による社会・経済・県民等への波及効果(経済効果、県民の生活・環境の質の向上、行政施策への貢献等)の見込み

研究前: 431t(H23 露地ピワ系統販売量) × 800 円/kg(平均単価) = 345 百万

研究後: 431t + 20t(歩留まり5%向上) + 45t(出荷後腐敗が10%減) × 800 円/kg = 397 百万

『約52百万円』販売額の向上

(研究開発の途中で見直した事項)

種類	自己評価	研究評価委員会
事前	<p>(25年度) 評価結果 (総合評価段階:S)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 :S 長崎県におけるピワ栽培の主要作型(約9割)は露地栽培であり、腐敗果への対策は、ピワ全体の振興を図る上でも不可欠である。 ・効率性 :S 機械メーカー、他県との連絡試験および新営農技術実証事業で得られた技術を活用し、早期にデータを収集する。また各振興局、病害虫防除所とも連携をとり、現場への普及を速やかに行う。 ・有効性 :S 他作物での病害防除に実績のある技術をピワに応用することで、これまでにない腐敗果の削減技術が可能となる。 ・総合評価 :S 腐敗果の発生率を現状の半分以下に抑える技術が確立されれば、販売量および販売単価が向上するとともに、市場の信頼性も高まるため、生産者の所得向上に寄与できる。 	<p>(25年度) 評価結果 (総合評価段階:A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性:S 全国的な知名度を誇る長崎県のピワにおいて、腐敗果は市場および消費者の信用低下につながる重要な課題である。産地の維持、発展につながる研究として必要性は非常に高い。 ・効率性:A 機械メーカー、農薬メーカーや生産現場と連携しており、効率的な研究が期待できる。これまでの知見により感染期が特定されてきており、発生のメカニズムが明らかになってきている。これまでの結果を整理し予察技術に結びつけるとともに、解決すべき課題を明確にしていくことが重要と思われる。 ・有効性:A 気象変動や菌の増殖調査による予察技術、農薬メーカー等と連携した新たな防除法の開発に加えて、機械メーカーとの連携による非破壊センサーによる判別技術等、多方面からの果実腐敗軽減への対策が検討されており、有効な研究成果が期待できる。 ・総合評価:A 様々な角度から腐敗果削減に取り組む研究として評価できる。生産現場との連携を図り、コスト面、労力面からも適切な解決策となるよう技術評価を行い、早期の普及が期待される。
	対応	対応: 現地試験を行うなど生産現場との連携を図り、コスト面、労力面についても技術評価を行いながら早期の普及を目指す。
途中	<p>(28年度) 評価結果 (総合評価段階:A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性:S 果実腐敗に関しては、市場等より混入に対するクレームも絶えずあり、防除対策等の必要性は依然として高い。 ・効率性:A 発生生態の解明と予察技術および新たな防除手法の開発については、振興局、九州病害虫防除推進協議会や新営農技術実証確立事業とも連携しながら、計画どおりに進捗している。今後は、得られたデータを基に、予察技術の開発、体系的な防除技術の組み立てに向けた取り組みを行う。光センサーによる選果技術に関しては、高い除去精度が確認できたため、精度向上に対する取り組みは H26 年度で完了し、普及に向けた関係機関との情報交換を引き続き行う。また、新たな防除手法の開発に向けた取り組みを 	<p>(28年度) 評価結果 (総合評価段階:A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 露地ピワの腐敗果は、市場や消費者の信用問題に関わるため、本研究に取り組む必要性は高い。また、露地びわの内部腐敗を防止する方法、選別できる選果技術の開発は生産現場から求められている。 ・効率性:A 露地ピワの果実腐敗軽減技術について、生産現場や農薬メーカー等と連携し、開花期における殺菌剤防除の有効性を明らかにし、作業効率の高い省力的防除の検討を行うなど、計画どおりに研究が進捗している。さらに、農薬メーカー、機械メーカーに自ら働きかけて研究を進めていることも評価できる。

	<p>強化し、効率性をさらに高めていく。</p> <p>・有効性:A 発生生態の解明では、開花期の2～3回防除による有意な腐敗果実の減少について、物理的、耕種的および化学的な新たな防除手法の開発では、レインガンでの省力的な防除技術およびピワにおいては新たな作用機作を有する殺菌剤の農薬登録申請(H28年3月)、選果機による腐敗果除去技術の実用性検討では、外観より判別不可能な内部腐敗果実の除去について目処がたち、これらについては、随時、現場への情報提供を行うなど本課題は有効に進行している。</p> <p>・総合評価:A 農家所得の向上を図るため、ピワにおいては果実腐敗対策が重要であり、本研究を継続し、腐敗抑制技術を組み立て、産地の活性化につなげていく。また「なつたより」の生産振興、ブランドイメージの向上に活用していく。</p>	<p>・有効性A 非破壊腐敗防除技術の実用性についてある程度目処が立っているが、センサーなどの導入経費から経営を見た場合、費用対効果の検証を行うことで、さらなる普及につながると考えられる。</p> <p>・総合評価:A 計画どおりに研究が進捗している。ピワ産地の生産者の農業所得向上のために、本研究に取り組む必要性は高いので、今後も早急な技術開発を期待する。</p>
対応	対応	<p>個別技術の情報発信と体系化により、生産者所得向上に寄与できる果実腐敗対策の技術開発を目指す。</p>
事後	<p>(元年度) 評価結果 (総合評価段階:A)</p> <p>・必要性:S 長崎県におけるピワ栽培の主要作型(約9割)は露地栽培であり、腐敗果が発生しやすいため、有効な腐敗対策の確立は、ピワ生産の振興を図るうえで不可欠である。</p> <p>・効率性:A 機械メーカー、農薬メーカーおよび生産現場と連携しながら試験を行うことで課題解決に向け効率的に研究を進めることができた。また、光センサーによる選果技術に関しては、高い除去精度が確認できたため、精度向上に対する取り組みは予定より早期に完了し、新たな防除手法の開発に向けた取り組みを強化し研究を進めた。また、本研究で得られた知見を基に後継の研究課題において病気の出にくい樹体診断技術や化学農薬のみに頼らない耕種的防除技術の確立へと繋げていく。</p> <p>・有効性:A 本研究で得られた有効な防除対策の普及を図るため、発生生態の解明で2題、物理的、耕種的および化学的な新たな防除手法の開発で3題、成果情報等で公表した。選果機による腐敗果除去技術の実用性検討では、外観より判別不可能な内部腐敗果実の除去について目処がたち、これらについては、随時、現場への情報提供を行った。</p>	<p>(元年度) 評価結果 (総合評価段階:A)</p> <p>・必要性:S 本県ピワ栽培の9割を占める露地栽培の最大の問題である腐敗果の発生軽減技術の確立は、極めて重要な課題である。</p> <p>・効率性:A 民間企業や生産現場との連携で、効率的な研究推進が行われた。また、光センサーの精度向上課題が早期に完了したため、防除手法の開発課題を強化するなど、効果的な計画変更も行っている。後継の課題につなげる研究であり、効率性は高い。</p> <p>・有効性:A 得られた成果が公表されるなど、生産現場に活用される見込みが得られたことは高く評価できる。今後は、生産者の高齢化が進み、薬剤防除の徹底が難しい中、関係機関と連携し、確立した技術が活用される体制作りを進めてほしい。</p>

<p>・総合評価:A 本研究により果実腐敗対策として有効な対策を解明しており、それを基に、腐敗抑制技術を組み立て、産地の生産安定やブランドイメージの向上に貢献することができる。</p>	<p>・総合評価:A 省力的な防除技術や選果機の精度向上など、新たな腐敗果対策が明らかになりつつあり、生産安定やブランドイメージの向上に貢献できる研究成果が得られている。今後は腐敗ゼロを可能とする研究開発を期待するとともに、関係機関と連携した技術普及の取組も願います。</p>
<p>対応</p>	<p>対応 後継課題の腐敗の出にくいピワ栽培環境の解明と耕種的防除技術の確立を進め、本研究で得られた成果と組み合わせることで腐敗ゼロに近い状況を目指す。得られた研究成果については、関係機関と連携し技術普及に取り組む。</p>