

事業区分	経常研究(基盤、応用)	研究期間	令和元年度～令和4年度	評価区分	事後評価
研究テーマ名 (副題)	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 (果実腐敗の出にくい栽培環境で魅力あるピワづくりを実現)				
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

<県長期構想等での位置づけ>

長崎県長期総合計画 チャレンジ2020	戦略8 元気で豊かな農林水産業を育てる (3)農林業の収益性向上に向けた生産・流通・販売対策の強化 品目別戦略の再構築
新ながさき農林業・農山村活性化計画	基本目標 収益性の向上に向けた生産・流通・販売対策の強化 I-2 品目別戦略を支える加工・流通・販売対策 安全・安心な農産物の供給 品目別戦略を支える革新的新技術の開発

1 研究の概要

研究内容(100文字) 露地栽培ピワの生産上の課題である果実腐敗対策のため、腐敗に関わる樹体条件の解明や栽培環境改善など耕種的防除技術を機軸とした腐れにくいピワ栽培技術を開発する。	
研究項目	病気に強い樹体診断技術の開発 病原菌の生態解明と耕種的防除技術の開発

2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ 長崎県の特産果樹であるピワは、初夏の果物として全国的な知名度を有している。しかし、果肉がやわらかいピワは、開花期に糸状菌の侵入を受け、感染した果実は成熟とともに腐敗が進行し、商品に対する信頼が著しく損なわれる。露地栽培のピワは特にこの被害を受けやすく、有効な防除対策が少ないことから、これまで県単課題「露地ピワの効率的な果実腐敗軽減技術の開発」において、新たな防除手段の開発を行うとともに既存の防除手法を組み合わせた効率的な防除対策を明らかにし、化学的防除法を機軸とした新たな対策を現地に示すことが出来た。一方で、果実腐敗の発生と施肥との関連や主要病原菌の細分化などにより新たに解明すべき課題も見出されてきた。これらの新たな課題の解明により、腐敗の出にくい樹体管理技術を確立することで、さらに腐敗の発生しにくいピワづくりが実現できる。
2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性 これまでも長崎県、鹿児島県、沖縄県などの西南暖地において、果実腐敗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ピワに関しては、国立行政法人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		R	R	R	R	単位
				1	2	3	4	
病気に強い樹体診断技術の開発	葉の葉緑素量、硝酸体窒素濃度と腐敗発生との関連を検討	目標		2	2	2	1	検討技術数
		実績		2	2	3	2	
病原菌の生態解明と耕種的防除技術の開発	主要な病原菌の薬剤感受性、発生を助長する環境要因の検討	目標		5	4	4	4	検討技術数
		実績		5	5	4	3	

1) 参加研究機関等の役割分担

病原菌の生態解明の一部については、玉川大学農学部と連携しながら実施していく。現地試験および成果の波及については振興局と連携を図る。

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	19,321	15,611	3,710				3,710
元年度	4,974	3,977	997				997
2年度	4,856	3,912	944				944
3年度	4,802	3,895	907				907
4年度	4,689	3,827	862				862

(研究開発の途中で見直した事項)

4 有効性

研究項目	成果指標	目標	実績	R1	R2	R3	R4	得られる成果の補足説明等
	樹体診断技術	1	1				1 (1)	腐敗が出にくい条件が整った樹であるか否かを判定する簡易判定技術
	耕種的防除技術	1	1				1 (1)	通風と採光の改善および適正な肥培管理による耕種的防除
	マニュアル作成	1	1				1 (1)	既存技術を含めた防除マニュアルを作成する。

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

開花期における降雨の遮断が難しい露地栽培での腐敗発生抑制技術を確立するため、H26年度～30年度まで経常研究「露地ビワの効率的な果実腐敗軽減技術の開発」に取り組み、薬剤防除を中心とした新たな化学的防除技術を開発した。これまでの露地ビワにおける取り組みは、薬剤による防除技術の開発が中心であり、本研究による腐敗の出にくい樹体診断技術などの取り組みは過去になく新規性が高い。また、通風の改善、適正な肥培管理等の耕種的防除手法と現状の防除技術を組み合わせたマニュアルを示すことによって、速やかな技術の普及が可能となる。

2) 成果の普及

研究の成果(主な結果の概要)

(1) 病気に出不い樹体診断技術の開発

- ・施肥量が多くなるほど葉緑素量測定値(SPAD値)が高く、葉の灰斑病の発生は少なかった。
- ・ポット試験において葉緑素量測定値(SPAD値)が高いと腐敗果の発生は、少なかった。
- ・灰斑病による果実腐敗は、気温が高いと感染リスクが高まることを明らかにした。また、早い時期(11月)に開花した果実は、12月以降に開花した果実の約2倍の果実腐敗発生リスクであった。
- ・開花から収穫までの積算温度を一定にした場合も、早い時期に開花した花での果実腐敗の発生が多かった。これらのことから開花の早晩が腐敗果発生の判断基準となり、早い花の除去や摘蕾、摘房により開花時期を遅らせる耕種的防除が有効であることが明らかになった。

(2) 病原菌の生態解明と耕種的防除技術の開発

- ・果実腐敗の主な病原菌の主要薬剤に対する薬剤感受性を明らかにした。
- ・現地の果実腐敗多発圃場の発生要因が気温、葉色、灰斑病発病率と関連することを明らかにした。
- ・果実腐敗に対して、効果的な防除開始時期は、摘蕾適期であることを明らかにした。
- ・県基準に基づいた適正施肥と薬剤防除を組み合わせることで果実腐敗の発生を抑制した。
- ・採光改善、通風改善は果実腐敗減少との関連性が低かった。
- ・従来の防除技術に本課題で明らかになった4項目を加えてビワ果実腐敗防止マニュアルを作成した。

研究成果の還元シナリオ

ビワ果実腐敗防止マニュアルを通じ、生産現場への早期の普及を図る。

研究成果による社会・経済への波及効果の見込み

研究前：418t(H29露地ビワ系統販売量) × 1133円/kg(平均単価) = 473百万

研究後：418t+42t(出荷後腐敗が10%減) × 1133円/kg = 521百万 『約48百万円』販売額の向上

(研究開発の途中で見直した事項)

- ・果実腐敗の発生は気温との関連性が高いことが明らかになったことから、開花期の時期の違いによる腐敗果の発生についても樹体診断技術に加えた。

種類	自己評価	研究評価委員会
事前	<p>(平成30年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <p>・必要性 :S 長崎県におけるビワ栽培の主要作型(約9割)は露地栽培であり、腐敗果への対策は、ビワ全体の振興を図る上でも不可欠である。</p> <p>・効率性 :A 糸状菌の分類等においては、玉川大学との連携により早期にデータを収集する。また各振興局とも連携をとり、現場への普及を速やかに行う。</p> <p>・有効性 :A 現状の薬剤防除技術との組み合わせた防除マニュアルによる現場への早期の普及を図る。</p> <p>・総合評価 :A 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、市場の信頼性もさらに高まるため、生産者の所得向上に寄与できる。</p>	<p>(平成30年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <p>・必要性: S 長崎びわのブランド化に向けて、県を代表する知名度を持つビワの価値を下げる果樹腐敗の原因を明らかにし、それに基づく現場での対策を提案する必要性は非常に高い。</p> <p>・効率性: A 研究目的の 樹齡判断技術、病原菌の生態解明と防除技術は適切であり、病原菌の分類・生態解明について、蓄積のある大学と連携して研究を進める計画であり、効率性は高い。</p> <p>・有効性: A 現状の防除技術と組み合わせた防除マニュアル作成による普及が計画されており、スムーズな技術移転が進むと考えられる。露地栽培の主たる生産者は高齢化が進み基本防除も出来ない状況も想定されるので、省力的な診断技術や防除技術が提示されれば、有効性は高くなる。</p> <p>・総合評価: A 県の特産であるビワの価値を下げる果樹腐敗の原因を明らかにし、それに基づく現場での対策を提案する必要性は高く、病原菌の分類・生態解明については、技術の蓄積がある大学と連携した研究計画であり、効率性は高い。現場では省力的な栽培技術が求められており、提案する診断技術および防除技術については、そうした点を十分に踏まえたものを整理する必要がある。</p>
	対応	対応:
途中	<p>(令和3年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <p>・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が多く、防除対策等の必要性は依然として高い。</p>	<p>(平成3年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <p>・必要性:S 本県のびわは、日本一出荷量がある産地であり、「長崎びわ」のブランド化に向けて、びわの価値を下げる果実腐敗の原因解明及び腐敗のできない栽培管理技術確立の必要性は非常に高い。</p>

<p>・効率性:A 病原菌の生態解明と耕種的防除技術の開発では、主要病原菌の詳細な分類を玉川大学と連携して行い新たに分類された病原菌の薬剤感受性の検定が早期に達成できている。また、果実腐敗の多発する環境要因の解明では、振興局と連携し現地のデータを収集することで現地の課題解決を効率的に行うことができると考える。</p> <p>・有効性:A 温暖化により暖冬傾向で進んでおり、気温と感染の関係において感染するリスクの高い時期の解明および開花時期の効果の高い防除時期は現地における防除の参考となると考える。併せて葉緑素計を用いた簡易診断を行い適切な施肥を行うことで、防除効果の安定化を図れる技術開発に取り組んでいる。</p> <p>・総合評価:A 農家所得の向上を図るため、ビワにおいては果実腐敗対策が最重要であり、本研究を継続し、腐敗抑制技術をマニュアル化することで、現地での普及を促し、産地の安定化につなげていく。</p>	<p>・効率性:A 果実腐敗の主な原因菌の特定並びに薬剤耐性菌株率、腐敗リスクの高い開花時期が明らかになる成果が得られるなど、数値目標は達成されており、計画通りに進捗している。現地データや大学機関との連携を行っており、効率性は高い。</p> <p>・有効性:A 本研究により腐敗果防止への成果が得られる見通しがあり、技術開発も進んでいることから有効性は高い。現地における腐敗果実の要因及び有効な耕種的防除技術が残り2年で明らかになることを期待したい。</p> <p>・総合評価:A 県の特産であるびわの市場評価を高める研究であり、腐敗抑制のマニュアルを普及させ安定生産に繋げる等、現場での対策を提案する必要性は高く、成果も一部得られており、継続は妥当である。生産者は高齢化が進んでいることから、省力化を含め技術と品質向上に繋がる成果を期待する。</p>
<p>対応</p>	<p>対応 果実腐敗の要因を解明し、省力化を含めた技術と品質向上に繋がるような耕種的腐敗抑制技術を確立して現地普及のためのマニュアル化を目指します。</p>
<p>事後 (令和5年度) 評価結果 (総合評価段階:A) ・必要性:S ビワは本県の特産品であるが、温暖化の影響で果実腐敗が発生しやすい年が多くなっており、防除対策等の必要性が非常に高まっている。</p> <p>・効率性:A 病原菌の生態解明と耕種的防除技術の開発では、主要病原菌の詳細な分類と伝染環の調査を玉川大学と連携して行い、病原菌の薬剤感受性の検定等について達成できた。また、果実腐敗の多発する要因の解明では、振興局と連携し現地のデータを収集することで現地の多発要因を効率的に解明した。</p> <p>・有効性:A 温暖化により暖冬傾向が進み、腐敗が多発しやす</p>	<p>(令和5年度) 評価結果 (総合評価段階:A) ・必要性 S 全国一の出荷量を誇る長崎県のビワにおいて、温暖化の影響により増加している果実腐敗の防除技術は、生産者の所得向上に寄与するものであり、必要性は極めて高い。</p> <p>・効率性 A 玉川大学と連携して病原菌の詳細な分類と伝染環の調査を行い、病原菌の薬剤感受性を明らかにした。また、振興局と連携して現地のデータを収集することにより、果実腐敗の多発する要因を解明したことから、効率性は高いと判断される。</p> <p>・有効性 A 腐敗の出にくい樹体診断技術を開発するとともに病</p>

<p>い環境となっており、気温と感染の関係において感染するリスクの高い時期の解明と開花期間の効果の高い防除時期の解明は、現地における防除改良に繋がる。</p> <p>・総合評価: A 市場でのビワの評価を高め、農家の所得向上を図るため、ビワにおいては果実腐敗対策が最重要であり、本課題で得られた成果をまとめた果実腐敗防止マニュアルを現地に普及させることが、産地の安定化につながる。</p>	<p>原菌の生態解明と耕種的防除技術を開発し、果実腐敗防止マニュアルを作成したことから、現地での腐敗防止に対する有効性は高い。</p> <p>・総合評価 A 今後、本研究の成果である腐敗防止マニュアルを活用し、産地全体で実践することにより、スムーズな技術移転が期待される。温暖化によるビワの腐敗発生を抑制し、市場評価を高め、生産者の所得向上につながると期待される。</p>
	<p>対応 関係機関や生産者団体と緊密に連携し、腐敗防止マニュアルの普及を図ってまいります。</p>