

事業区分	戦略プロジェクト研究	研究期間	平成 24 年度～平成 26 年度	評価区分	事後評価
研究テーマ名 (副題)	びわ新品种「なつたより」等の食味・鮮度保持技術の開発 (消費地に高品質な「なつたより」等を提供するための食味・鮮度保持技術の開発)				
主管の機関・科(研究室)名 研究代表者名	産業労働部産業技術課 農林技術開発センター果樹研究部門			田中博樹 藤山正史	

<県長期構想等での位置づけ>

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 (1)「ナガサキブランド」の確立 (2)業として成り立つ農林業の所得の確保
長崎県科学技術振興ビジョン 【2011】	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 I 農林業を継承できる経営体の増大 I-2 業として成り立つ所得の確保 I-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(100 文字)

本県研究機関に蓄積された技術シーズ等を効果的に活用し、消費者においしく瑞々しい果実（びわ、みかん）を届けるための食味・鮮度保持技術を開発する。	
研究項目	① 「なつたより」の食味評価法 ② 食味・鮮度保持輸送技術の開発 ③ 食味・鮮度保持貯蔵技術の開発

2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ びわ果実は収穫後の鮮度が低下しやすいため、本県から遠く離れた大消費地の関東、関西の消費者から、「しなび」などの品質低下に関するクレームが発生している。長崎県農林技術開発センターで育成したびわの「なつたより」は、生産者、市場から高い評価を受けた本県の有望な品種である。平成 21 年に品種登録されたばかりであり、出荷量が増加傾向にある。「なつたより」の品質を保持し、ブランド化を進めるためには、本県研究機関と農業者及び行政等が一体となり、鮮度保持技術の開発と新たな流通体系に取り組む必要がある。また、温州みかんで販売単価の全国トップを達成する為には、品質向上対策に加え、市場出荷量が少なく単価が高い 2 月以降をねらった出荷体制の構築と長期貯蔵技術の確立が必要である。
2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性 「なつたより」は長崎県農林技術開発センターで育成した品種である。平成 21 年に品種登録されたばかりであり、収穫後の生理特性や鮮度及び食味を数値的に評価した事例はない。また、鮮度保持資材や鮮度保持技術を使って、輸送を含めた最適な食味・鮮度保持条件も明らかにしたことがないため、これら数値的な評価と最適な条件について検討する必要がある。また、「なつたより」や温州みかんについて、出荷時期を調整することで、付加価値の向上が可能となるため、長期に鮮度を保持する技術の開発も必要である。

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		H24	H25	H26	単位
①	「なつたより」の収穫後の果実生理特性と果実品質及び食味の調査	生理特性及び食味数値項目検討	目標	7	7	7	検討項目数
			実績	7	7	7	
②	「なつたより」の資材等を用いた鮮度保持方法と食味・鮮度の関係調査および実証試験	鮮度保持方法検討	目標	2	2	2	検討項目数
			実績	2	2	2	
③	びわ及び温州みかんの新貯蔵技術と食味・鮮度の関係調査および実証試験	氷温貯蔵技術等の検討	目標	1	2	2	検討品目数
			実績	1	2	2	

1) 参加研究機関等の役割分担

農林技術開発センター：収穫後の果実生理特性、果実品質及び食味の調査。

農林技術開発センター：鮮度保持資材、新貯蔵技術を用いたびわ、みかんの鮮度保持効果の検証と実証

* 鮮度保持資材、新貯蔵技術、輸送調査の検討については、民間業者、農業団体等と連携して行う。

2) 予算 ※過去の年度は実績、当該年度は現計予算、次年度以降は予定。人件費は職員人件費見積額

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	70,406	41,430	28,086				28,086
24年度	22,062	11,426	10,636				10,636
25年度	23,672	15,002	8,670				8,670
26年度	24,672	15,002	8,780				8,780

(研究開発の途中で見直した事項)

研究項目①「なつたより」の収穫後の果実生理特性と果実品質及び食味の調査については、24年度が寒害により調査サンプル数がやや不足したため、26年度まで調査を延長して精度を高める。

4 有効性

研究項目	成果指標	目標	実績	H24	H25	H26	得られる成果の補足説明等
①	「なつたより」食味の数値化	1	1			1	・食味を数値化し、食味評価指標をつくる
②	「なつたより」鮮度保持輸送技術の確立	1	1			1	・鮮度保持期間 15 日間以上
③	びわ及び温州みかん新貯蔵技術の確立	2	2			2	・貯蔵期間びわ 20 日間以上 ・貯蔵期間みかん 100 日間以上

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

本県で育成した「なつたより」の食味と鮮度を保持する技術は、まだ確立されていない。本県では、長年のびわの試験研究により豊富な知見と技術を有している。また、鮮度保持資材としてのシーズもあり、こうした知見や技術を効果的に組み合わせることで、流通段階の鮮度保持技術が可能となり、びわブランド確立に貢献できる。また、みかんについては既に本センターで植物調整剤を利用した貯蔵に適した果実生産技術を確立しており、新貯蔵技術と組合せて長期貯蔵を行う技術の確立が期待できる。

2) 成果の普及

■研究の成果

①「なつたより」の収穫後の果実生理特性と果実品質及び食味の調査

・「なつたより」はショ糖割合が他品種と比べて高い特徴があり、「おいしい」と判定される果実はショ糖割合 30%以上であった。鮮度の指標として重要であることが明らかとなった。

②「なつたより」の資材等を用いた鮮度保持方法と食味・鮮度との関係調査と実証試験

・収穫後に5℃で予冷し、15℃以下で貯蔵すると、15日間減量率、腐敗果の発生が抑制された。
 ・収穫後、房のまま低温管理することで、ショ糖割合や食味が維持された。
 ・房のまま仮貯蔵し出荷段階で切り離し流通することが合理的であることから、収穫、集荷後に5℃で予冷し、15℃以下で流通すると、15日間減量率、腐敗果の発生が抑制されることが明らかになった。
 ・作業性を考慮した流通技術を組み立て、収穫直後は房付のまま5℃で予冷し、出荷調整後15℃で流通した結果、15日後も収穫4日後と同等の鮮度であることが実証された。

③ びわ及び温州みかんの新貯蔵技術と食味・鮮度との関係調査と実証試験

・びわ「なつたより」を氷温庫で貯蔵する場合、予措（湿度刺激）と低温馴化が湿度 80%24 時間、貯蔵が湿度 95%5℃、出庫の際は 24 時間かけて外気温への馴化を行うと 20 日間鮮度が保持できた。
 ・温州みかんでは、ジベレリンとジャスモン酸を散布して果皮を強くし、農家が保有する貯蔵庫に外付けタイプの外気補完型温湿度調整ユニットを設置して冷風定湿貯蔵を行うことで、2~3 月の外気の急激な温湿度変化に左右されず約 100 日間品質が維持できることが実証された。

■研究成果の社会・経済への還元シナリオ

研究成果は研究成果情報として公表するとともにホームページ、新聞、雑誌等を通じて、情報提供を行う。また、行政やJA等と連携し現地実証を行いながら物流業・農業者等へ鮮度保持技術を普及する。

■研究成果による社会・経済への波及効果の見込み（経済効果）

(なつたより) 普及面積 160ha × 生産量 500kg/10a × 商品化率 90% × 販売単価 1400 円/kg - 160ha × 生産量 500kg/10a × 商品化率 80% × 販売単価 1200 円/kg = 2.4 億円

(温州みかん) 普通温州出荷量 12,000 t × 10% (3 月出荷割合) × (3 月単価 250 円/kg - 12 月単価 170 円/kg) = 96,000 千円 [全農取扱]

(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>(平成23年度)</p> <p>評価結果 (総合評価段階：A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性：S <p>びわは収穫後の鮮度低下が著しいため、現地でびわ産地復興の柱として普及が進みつつある「なつたより」のブランド化を進めるためには食味鮮度保持技術の開発が必要である。温州みかんで全国トップを達成するためには2月以降をねらった長期貯蔵、出荷体制の構築が必要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・効率性：A <p>鮮度保持資材、氷温貯蔵の検討は民間業者と、鮮度保持輸送と鮮度保持貯蔵は産地、振興局、農業団体、行政等と連携を図りながら行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・有効性：A <p>びわは産地でのとれたての味を消費者まで届けることでブランドとしての価値が高まり、単価向上が期待できる。また、温州みかんではこれまでに以上に長期貯蔵を行う技術の確立が期待できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・総合評価：A <p>本県の果樹産地の復興、発展のためには欠かせない研究であり、是非取り組みたい。</p>	<p>(平成23年度)</p> <p>評価結果 (総合評価段階：A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性：A <p>長崎県で育成したビワ「なつたより」や温州ミカンのブランド化を進めるため、消費者においしく瑞々しい果実を届けるための食味・鮮度保持技術を開発することは必要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・効率性：A <p>目標、手法はある程度明確に示されており、実現可能性に期待できる。ビワ、温州ミカンについては、収穫期間が短く、短期間に効率的な研究が望まれることから、年次目標を作って実施してほしい。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・有効性：A <p>期待される効果が得られる見通しはあり、鮮度保持時間が延びれば、流通販売のプラスになると考えられる。他の果実への応用など汎用性を広げ、波及効果を高めてほしい。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・総合評価：A <p>食味・鮮度保持にかかる技術は、長崎県の果実のブランド化を推進するなかで、必要且つ有効な研究であり、進めるべきプロジェクトと認められる。効率的に開発を進め、成果の程度を早めに見極めてほしい。</p>
対応	<p>対応</p>	<p>対応：</p> <p>詳細な年度毎の研究計画を作成し、これをもとに効率的な研究開発に努める。鮮度保持技術の開発に取り組む中で他の果実への応用展開を検討する。ビワ、温州ミカンの産地、農業団体と連携を密にしながら研究開発を進め、それと同時に成果の程度を早急に見極める。</p>
途中	<p>(平成25年度)</p> <p>評価結果 (総合評価段階：A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性：S <p>長崎県で育成したびわ「なつたより」や温州みかんのブランド化を進めるため、食味・鮮度保持技術を開発することは必要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・効率性：A <p>短い収穫期間で確実なデータを出すために、事前に細かな作業計画をたてて効率的に研究を進めている。また、年2回の連携推進会議や関係機関との事前打合せや結果報告等を開催し、幅広い意見を取</p>	<p>(平成25年度)</p> <p>評価結果 (総合評価段階：A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性：A <p>本研究で提案されている鮮度保持技術（特殊フィルムによる包装、氷温貯蔵技術）の開発は、本県の特産品であるびわの消費拡大につながる取り組みであり、必要性は高い。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・効率性：A <p>概ね計画通りに進捗しているが、これまでの取り組みで見出された、食味についての官能評価と機器分析の相関関係の解明、食味を低下させない包装資材と温度管理法、貯蔵時の温度順化法といった課題</p>

<p>り込みながら進行管理を行っている。</p> <p>・有効性 : A びわ「なつたより」食味評価では、味に関する項目の整理は進んでいる。瑞々しさなどの食感に関する項目について、さらに検討が必要である。鮮度保持、長期貯蔵技術については目標の期間を達成するための技術内容が明らかになりつつある。普及、行政、JAなどの関係機関と協同するなど、技術の速やかな波及を意識した推進体制で研究を行っている。</p> <p>・総合評価 : A ブランド化を進め、農家所得の向上を図るための食味・鮮度保持技術の開発は重要な課題で、現場と協同しながら研究計画を効率よく進めている。継続して研究を行い、びわ「なつたより」のブランドイメージ向上のための食味評価法と鮮度保持輸送技術、「なつたより」および温州みかんの長期貯蔵技術を明らかにする。</p>	<p>への対応がまだ明確になっておらず、やや計画性が低い。</p> <p>今後、実験を行う際の適切な条件設定の工夫等をして効率的に研究を進め、実験結果については統計的处理を行って有意差のある数値を示せるようにして欲しい。</p> <p>・有効性 : A 新鮮な果実を必要とする実験は、収穫期の関係から実施可能な期間に限られるという問題があるが、上記課題に対して適切な対応策を講じるための研究計画を具体的に立案することで、目標としている3つの技術（食味の数値化、鮮度保持輸送、鮮度保持貯蔵）の確立は達成できると思われる。</p> <p>また、開発する技術は、びわ以外の果実への応用も期待されるため、有効な取り組みと言える。</p> <p>・総合評価 : A 目標達成に向けて順調に進捗しており、継続することは妥当である。「なつたより」が、消費者と生産者の双方に受け入れられるよう、経済性も考慮しながら研究を進めて欲しい。</p> <p>食味評価法については、関係する学会等の外部リソースも活用して、科学的に説得性の高い評価法を確立して欲しい。</p>
<p>対応</p>	<p>対応【案】</p> <p>食味評価法、鮮度保持技術、貯蔵技術の出口となる具体的な技術イメージを明確に捉え、技術に到達するための効率的な研究計画を組み立て、試験を進める。また、試験を進めるなかで、統計処理や関係学会との情報交流など、技術の普遍性確保に努める。さらに、生産・流通、消費を取り巻く様々な機関と協同し、新鮮でみずみずしい果実を長期間届けられるような流通技術の改善を目指す。</p>
<p>事後</p> <p>(平成27年度) 評価結果 (総合評価段階 : A)</p> <p>・必要性 : A 長崎県で育成したびわ「なつたより」や温州みかんのブランド化を進めるため、食味・鮮度保持技術を開発することは必要である。</p> <p>・効率性 : A 短い収穫期間で確実なデータを出すために、事前に細かな作業計画をたてて効率的に研究を進めることができた。また、年2回の連携推進会議や現地での関係機関との事前打合せ、結果報告等を開催し、幅広い意見を取り込みながら研究を進めることができた。</p>	<p>(平成27年度) 評価結果 (総合評価段階 : A)</p> <p>・必要性 : A 農産品のブランド化は喫緊の課題であり、本県で育成された高品質びわの「なつたより」を高級ブランドとして広く流通させるために、食味・鮮度保持技術の開発は重要な課題である。また、本技術が、温州みかんなどへ展開できるのであれば、より有効な取組として高く評価できる。</p> <p>・効率性 : A 個別課題それぞれの目標は十分に達成されており高く評価される。ただし、食味の数値化とその評価についてはやや不十分であり、新たな方法論の選定を含めてさらなる検討が必要である。研究の実施体制は、参画機関相互の連携が取れていると推察され、効率性は高い。</p>

<p>・有効性 : A</p> <p>びわ「なつたより」食味評価では、味に関する項目の整理ができた。鮮度保持、長期貯蔵技術については目標期間を達成するための技術内容が明らかになった。普及、行政、JAなどの関係機関と協同するなど、技術の速やかな波及を意識した推進体制で研究を進めることができた。</p> <p>・総合評価 : A</p> <p>長崎県の戦略品目であるびわ「なつたより」と温州みかんの食味・鮮度保持技術の開発は重要な課題であり、現場と協同しながら研究計画を効率よく進めることができた。開発された技術は行政施策への提案や産地への波及を進め、ブランドイメージ向上と有利販売による所得向上に利用できる。</p>	<p>学術的な価値が認められることから、学術論文としての公表も勧めたい。</p> <p>・有効性 : A</p> <p>「なつたより」の長期鮮度保持技術の開発は当初の目的を達成しており、生産者や流通業者にとっても十分に導入可能な技術であると評価される。温州みかんの長期保存技術も当初の目標を達成し、流通業者にとって有効な技術として普及が期待されるが、安全性に問題はないとしても植物成長調節剤を使用する方法は消費者心理を推察するならば検討の余地がある。ビワの値段に管理コストがどのくらい影響するのかなど、実用化に向けて検討すべき項目がある。</p> <p>・総合評価 : A</p> <p>概ね計画を達成したものと判断される。「なつたより」の特徴が明確に定義され、ブランド化の基盤が確立された。実用化に向け、低コストな設備や流通体制、本保存技術を利用した果実のブランド化について検討してほしい。今後は、生産者に共感を得ること、全国の消費者に受け入れられることが重要となる。生産効率、生産労働力などを十分に分析し、市場競争力の高い商品に育ててほしい。</p>
<p>対応</p>	<p>対応</p> <p>食味の数値化で得られた「シヨ糖割合」という指標について、非破壊検査を含めた簡易な測定手法の開発を今後も進める。開発したビワ「なつたより」の食味・鮮度保持技術や貯蔵技術、温州ミカンの長期貯蔵技術について、設備や流通体制の導入コスト、ブランド化のための戦略を検討しながら導入を進め、市場競争力を強化する。得られた成果については機会を捉えて学術論文としてまとめ、公表する。</p>