

(c060) 果物の東アジア、東南アジア輸出を促進するための輸出国ニーズに適合した生産技術開発及び輸出ネットワークの共有による鮮度保持・低コスト流通・輸出技術の実証研究

事業名 革新的技術開発・緊急展開事業(うち地域戦略プロジェクト)

実施期間 平成28年度～30年度(3年間)

研究グループ 岡山大学、岡山県農林水産総合センター、和歌山県、吉備国際大学、広島大学、徳島県、石川県、山梨県、農研機構食品研究部門、東京大学大学院農学生命科学研究科、レンゴー(株)中央研究所、SGシステム(株)、三井化学(株)

作成者 岡山大学 福田文夫

1 研究の背景

近年の輸出促進策により輸出量は増加したが、輸出国や品目は限られ、生産者の輸出離れといった問題もみられる。このため輸出に必要な技術実証試験を行い、生産者に対し輸出活動への道標を明示する。

2 研究の概要

生産から流通に至る一括した技術導入に加え、生産・選果現場における実証試験→県の枠を超えた輸出試験→その評価の生産現場へのフィードバック、という形式により果実の高品質化や輸送費の低コスト化を図った。

3 研究期間中の主要な成果

- ① モモの大玉化、ブドウ、カキの品質向上や安定供給など、輸出ニーズに合わせた果実の生産体系および低温貯蔵手法を構築した。
- ② 腐敗防止技術や輸送資材の改良を通して、輸出先へより良い状態で届ける品質保持技術を開発した。
- ③ 輸出関係協力機関とネットワークを形成、高性能冷蔵コンテナを活用し、優れた品質を保持した果実のシンガポール向け混載海上輸送を実現した。

4 研究終了後の新たな成果

- ① モモの核割れ果の樹上非破壊判別を可能にした圃場利用型音響振動測定装置について、加振・受振センサーの一体化を実現し、一点接触で評価できるよう改良、栽培や選果の現場で使いやすいものとした。モバイル型音響振動装置(ゆびけん)として市販し(<https://www.ava.co.jp/yubi>)、様々な果実で収穫熟度や内部障害判別に活用可能な装置に発展させた。

5 公表した主な特許・品種・論文

- ① 兼田朋子他. イチゴの東南アジア向け海上輸出実現に向けた輸送環境および包装による品質保持効果. 日本食品保蔵学会誌 47(5), 221-231 (2021)
- ② 佐々木郁哉他. 岡山県育成のモモ‘岡山PEH8号(白露(R))’の収穫適期把握のためのカラーチャートの開発. 岡山県農林水産総合センター農業研究所研究報告 12, 11-18 (2021)
- ③ 中村宣貴他. 収穫後の予冷遅れがシンガポール輸出後のモモ果実の損傷に及ぼす影響. 日本食品保蔵学会誌 50 (3), 117-123 (2024)

6 開発した技術・成果の社会実装(実用化)・普及の実績及び今後の展開

(1) 社会実装(実用化)・普及の実績

- ① モモ「白皇」において、350g以上の大玉化を実現し、2016年には6ha程度であった岡山県における栽培面積が2022年に20ha程度と急増、販売単価も4kg12玉でkg当たり1,000～1,300円に上昇した。
- ② ホールトレイおよびフィルム包装を活用した1℃流通を拡大、宮城県輸出事業において2023年2-3月にイチゴ1,280パックの香港海上輸送を実現し、5小売店で販売(流通ロス0%)。

(2) 社会実装(実用化)・普及の達成要因

参画地域がそれぞれ保有する有望品種の輸出を促進したいという共通の思いを持って本事業に参加をしたこと、その上で海外消費者のニーズを的確に捉えて研究目標へと落とし込めたこと、実証結果を通して海上輸送という新たな選択肢を提示し、現地バイヤーや輸送会社に理解いただけたことが普及につながった。

(3) 今後の開発・普及目標

低コストであるが輸送が長期に及ぶ「船便輸出」をさらに取り組みやすくするため、今後、腐敗や老化を抑える収穫熟度の厳密化や外観保持技術(フィルム包装に準じる新規包装体など)の開発を進める必要がある。

7 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

おいしい果物は食生活の幸福度を高める存在であり、輸出ニーズに即した果実生産・供給拡大は、国内でもおいしい果物が食卓に上がり続けることを保ち、国民生活の質を高めることに貢献する。

(c060) 果物の東アジア、東南アジア輸出を促進するための輸出国ニーズに適合した生産技術開発及び輸出ネットワークの共有による鮮度保持・低コスト流通・輸出技術の実証研究

研究期間中及び終了後の成果

輸出ニーズのある果実の生産体系が対象品種の生産量を増大



モモ「白皇」の大玉化を実現し、栽培面積が倍増
国内外の市場へ十分に供給され、認知度も向上

輸出ネットワーク共有による混載海上輸送実現



他の果物とのコンテナへの混載も可能
輸出に適する取りごろや輸送資材が重要

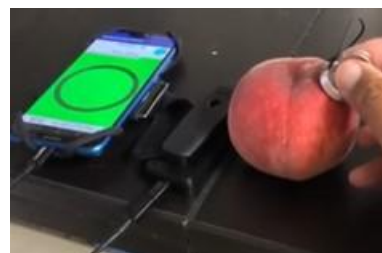
シンガポール海上輸送後室温保管4日目のモモ「白露」果肉断面
晩生品種は褐変なく、多汁な状態で供給可能

低温貯蔵法や輸送資材改良など、輸出向け鮮度保持技術を開発



研究終了後も、高性能冷蔵コンテナ貯蔵ブドウの品質を生産者と確認
鮮度保持・供給時期調整技術が冷蔵供給取組み地域で普及し、国内外の高需要期に果物を供給する取り組みを継続

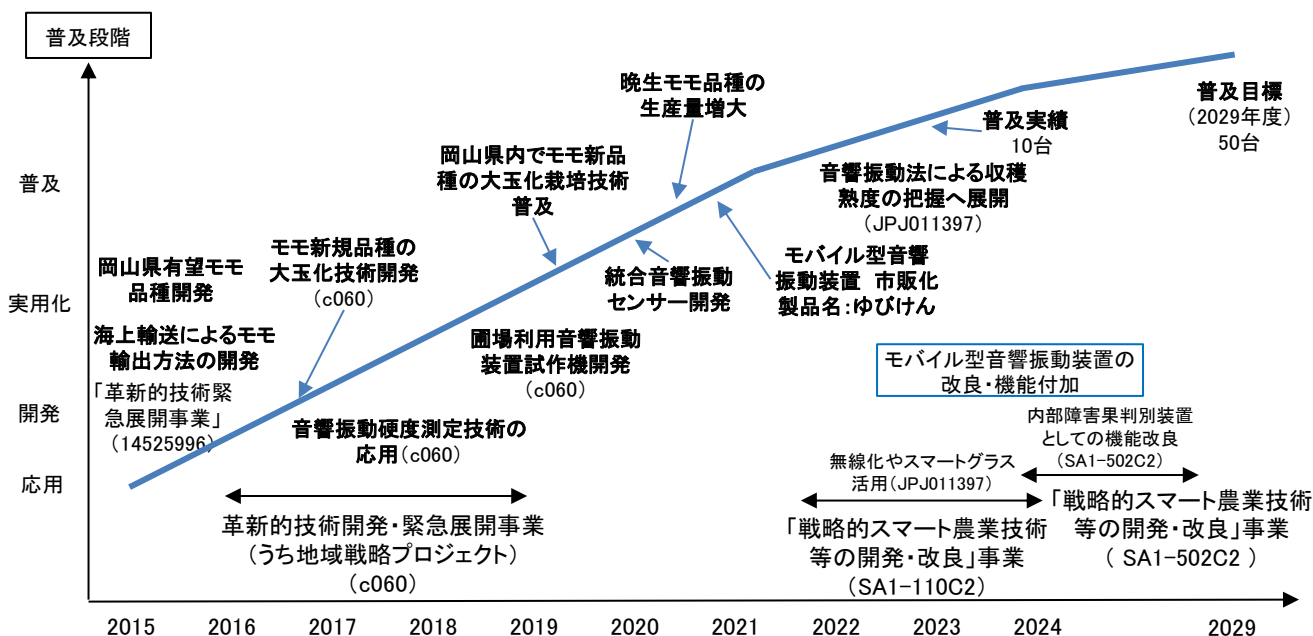
研究終了後の新たな成果



モバイル型音響振動装置(ゆびけん)
一点式センサーが搭載され生産現場での収穫熟度判別などの実用性が向上

研究終了後の成果の普及状況

代表事例として岡山県における「モモ新規品種の大玉化栽培技術」の普及と広島大学の「音響振動測定技術」に関する製品化について記載



(c060) 果物の東アジア、東南アジア輸出を促進するための輸出国ニーズに適合した生産技術開発及び輸出ネットワークの共有による鮮度保持・低コスト流通・輸出技術の実証研究

地域農業の活性化を目指し特産果物を混載海上輸送で共同して海外へ

◆ 本研究に取り組んだ背景や目的意識についてお聞かせください。

近年、果物の輸出量自体は国の輸出促進策によって増加していますが未だに輸出相手国や輸出品目は限定的です。そんな中、本課題に参加している5県はいずれも輸出向けに有望品種の選定・育成を進めており、地域戦略として更なる輸出促進に取り組んでいます。そこで本研究では東アジア、東南アジアへの輸出力強化を目的に、輸送コストの削減を実現すべく共同で海上コンテナ輸送による輸出試験を行いました。

また、海上コンテナ輸送を実現するために必要となる腐敗防止技術や輸送資材の改良といった品質保持技術に関する研究、更に現地の市場ニーズに産品を適合させるため、モモの大玉化などの生産体系に関する研究も並行して行いました。

◆ 各県が共同で研究を行ったことにはどういった意味がありましたか。

各県においては海外からのニーズが高い果物を生産しているものの、現状は航空輸送しか選択肢がないため輸送量が限られるうえに輸送コストも高く、輸出のハードルが高くなっている状況でした。そこで海上輸送に着目していましたが、1つの県でコンテナ満載による低コスト輸送を実現することは難しく、共同輸出を目指すこととしました。結果として、神戸に各県の産品を集め、異なる果物(モモ、ブドウ、カキ、イチゴ、ミカン)の同じ温度帯での共同輸出・海上輸送が実証できたことは大きな成果になりました。本課題を通して各県で共通の目的を持ち、共有することで輸出のハードルを下げる事が出来るとともに、参画機関が地域間連携の必要性や実現可能であることを認識できた点は非常に良かったと思っています。

現地出先機関で市場ニーズや実証結果を把握し研究へフィードバック

◆ 輸出先現地のニーズはどのように把握をされていましたか。

本事業以前から各地で海外輸送の検討を進めていたこともあって、香港などの現地ニーズはバイヤー経由である程度把握できていました。しかし、それを研究目標に落とし込むにはより具体的なニーズを把握する必要がありますと考え、輸出先に調査拠点を設置しました。

調査拠点を通して実際に現地に果物を持っていき、バイヤーや消費者の反応を確認することで、より具体的なニーズを把握することができました。加えて、海上輸送で現地ニーズを満たすためには品質保持や変形の防止など輸送面での課題解決が重要であることを改めて認識しました。

また、現地に調査拠点を設置したことで、海上輸送の実証を行った際には届いた果物の糖度や品質等の状態確認を現地で行うことができたため、それを研究計画に反映できた点も非常に良かったです。



輸出先のシンガポールでの品質評価の様子

◆ 研究目標を設定するにあたって意識していたことはありますか。

研究目標の設定にあたっては、輸送性の向上や、大玉化として例えばモモを350グラム以上にするといった、目標を明確にすることを意識していました。また、この目標も単に何となくこのくらいを目指そうというものではなく、現地でのニーズ把握を通じてこの目標は妥当なのか、目標が達成できれば絶対に売れるのか、価格向上に寄与するのかということを検証しながら研究を進めていました。

また、消費者ニーズの変化にも対応する必要があるため、そういったニーズ調査は研究開始時のみでなく、期間中も継続して行っていました。実際、モモでは硬めのものから大きく軟らかいものが好まれるように変化してきていたため、それに対応すべく研究目標に反映していました。

海外現地の反応を生産者にフィードバックすることで普及を促進

◆ 生産体系の普及にあたってはどのような活動が重要でしたか。

本事業の成果普及が上手く進んだ要因として、生産法人/農林水産業者と連携しやすい参画機関であった点が大きかったと思います。岡山県では県やJAが果樹栽培の生産者が集まっている研究会を構築しており、生産者に対して情報が伝わりやすい環境にありましたので、そういったネットワークを活用できたことも大きかったと思います。他の地域でもこういった研究会は形成されていると思いますが、岡山県の場合は特に普及に向けた取組みが盛んで、地域の篤農家(キーパーソン)も巻き込んで推進していました。

◆ 具体的に研究会ではどのような普及活動をしていたのですか。

モモの新品種大玉化のための栽培方法をマニュアル化し、そのマニュアルを研究会を通じて生産者に配布すると共に定期的に研修会を開催していました。研修会ではマニュアルに基づいた技術的な指導も行いますが、合わせて海外の現地ニーズや大玉化に対する海外市場の反応などを伝えるようにしました。やはり生産者はどうしても生産技術にフォーカスしがちで輸出先でどのように評価されているかという視点が欠けてしまう傾向にありますが、輸出促進においては生産者と現地との連携は必要であり、今後の普及にむけて強化すべきと考えています。

そのほか、マニュアルは市場関係者や県庁の海外事業担当者にも配布し、認知度を高めています。

海上輸送の実現と啓発

◆ 輸送法の普及についてはどのような活動をしていましたか。

輸送法の普及については対外発信・PR活動が非常に重要でした。当時、果物では航空輸送でないと品質が保持できないと考えられていたため、まずは輸出関連会社に海上輸送も可能であるということを認知してもらう必要があります。

例えばイチゴの場合、通常は3~5日ほどでカビが生えてきてしましますが、海上輸送でアジア向けに輸出をしようと思うと香港で5日、シンガポールだと10日ほどかかります。そのため、そもそも海上輸送でイチゴを輸出することは難しいと考えられていました。その点、本事業で開発した技術では輸送温度を1℃に保った上で、フィルム袋包装および緩衝包装を利用することで品質保持期間の延長を可能としています。これまでそういった実証事例はありませんでしたので、これは海上輸送にとって非常に大きい成果です。

◆ 本事業で1℃輸送の実証が上手くいった要因は何だとお考えですか。

本事業に参画した各事業者が、1℃でのコールドチェーンの必要性を理解・認識し、実現に向けて協力してくれたことではないかと思っています。



現地バイヤー・輸出業者を
交えた果物到着時の状態確認

事業終了後も各地域で普及活動を継続

◆ 普及活動は事業終了後も積極的に行われていますか。

本事業の期間中は技術開発に関する活動が主だったため、開発した技術の普及はむしろ事業終了後に積極的に行われています。岡山大学はもともと岡山県と緊密に連携を進めてきていましたが、本事業のおかげで他の県とのつながりが出来、事業終了後も継続して情報交換・連携が来ています。地域毎に異なる特産物を持っていますが、輸出という共通目標を持ち同じ方向を向けたことが大きいと感じています。また、参画者の元徳島県立農林水産総合技術支援センター 兼田氏は後の赴任先の宮城で本事業で培った技術を活用し、地域の輸出活動をサポートしています。

◆ 今後の方針について教えてください。

特に海上輸送の普及はまだまだこれからです。輸出に関心のある企業等を巻き込み、更に活動を拡大させていければと思っています。