

輸出先ニーズに即したモモの生産・供給

試験研究計画名：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

地域戦略名：晩生モモの高品質生産・供給戦略

研究代表機関名：（国）岡山大学

地域の競争力強化に向けた技術体系開発のねらい：

TPP に対応した強くて儲かる農林水産業の実現に向け、海外に新たな需要を開拓することが重要です。岡山県では、モモのブランド力の強化や販売期間の長期化を目的に、写真1の晩生品種「岡山 PEH7号」（商標名：「白皇」（以下「白皇」として記載））と「岡山 PEH8号」（商標名：「白露」（以下「白露」として記載））を開発し、普及を行っています。両品種とも食味や日持ち性など、輸出向けに優れた品種特性を有していますが、輸出先ではそれぞれ大玉化と減酸が求められているところです。また、輸出果実の高品質化を進めるためには、内部障害果の除去や収穫熟度の斉一化も重要となります。さらに、中秋節が年ごとにずれることから、供給時期に幅を持たせる必要もあります。そこで、輸出先のニーズに即した栽培技術の開発と、適切な収穫時期や内部障害である核割れ果を樹上で非破壊判別できる音響振動測定装置の開発、並びに収穫時期の限られるモモの鮮度を長期保持するための簡便な貯蔵技術を確立し、これらを組み合わせることにより高需要期にアジア圏へ輸出する体系を構築しました（図1）。



白皇



白露

写真1 高品質晩生モモ品種

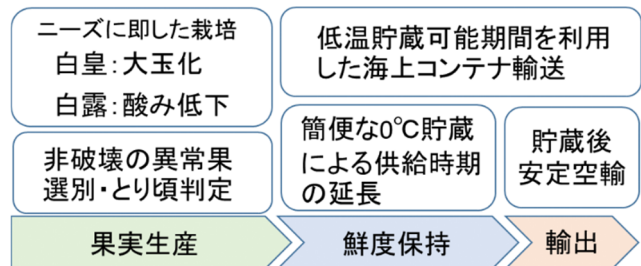


図1 果実生産から鮮度保持、輸出までの体系の模式図

技術体系の紹介：

1. 輸出向け品種「白皇」の大玉化および「白露」の収穫適期の判断

「白皇」の予備摘果を慣行（満開30日後に最終着果量の2.0倍）よりも早期に、かつ強めに行うこと（満開23~25日後に最終着果量の1.5倍）で大玉果実の割合が増加しました（図2）。また、「白露」については、果実チーク部の果実硬度が2.0~2.5kgf程度の熟度を目安にすることで、酸味をやや減じた果実を収穫することが可能となりました。

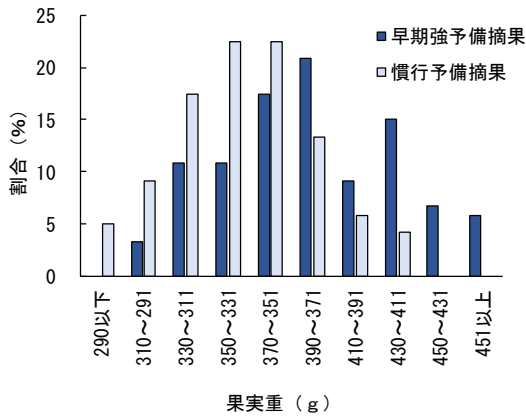


図2 着果管理方法の違いが「白皇」の果実重の分布に及ぼす影響

2. 園地で利用しやすい音響振動測定装置の開発と核割れ判別・とり頃判定

非破壊音響振動原理を用いてモモの核割れや、とり頃を客観的に園地で判定する装置を製作しました(図3)。手の親指につけた加振器と中・薬指につけた受振器でモモを挟み、モモに微弱な振動を与えてその振動を受振器で受け取り、2つの共振周波数を決定して、その比率から核割れを判定します。また、得られた共振周波数とモモの大きさから硬さも計算できます。モモは収穫時期を迎えると軟らかくなるので、正確な硬度を測れば収穫時期が決定できます。測定時間は1個当たり5秒ほどで、判定結果は、手首につけた表示部に表示されます。開発したモバイル型の音響装置を活用して、産地で核割れ果の樹上選別を実践したところ、90%以上の高い精度で核割れ果を判別でき、正品率を向上させることに成功しました(図4)。

モバイル型(野外で片手で測定できる)核割れ判定装置



図3 試作機の特徴



図4 判別の様子(左)と核割れ果として除去された果実(右)

3. 0°C短期貯蔵を利用した中秋節需要への供給調整

20フィートサイズの高性能冷蔵コンテナ(デンソー、futecc)を0°Cに設定し、適熟収穫された果実を4kg箱に詰めて、2または4週間貯蔵したところ、搬出時に低温障害の発生や果実硬度の低下がほとんどなく、さらに搬出3日後にはエチレン生成が高まって、果肉は溶質の状態となりました(図5)。ただし、4週間貯蔵では果肉に褐変や粉質化の障害が発生し、商品性がなくなることが示されました。したがって、この2週間貯蔵による鮮度保持期間を利用して、収穫期(「白皇」が8月下旬、「白露」が9月初め)と中秋節需要時期(8月下旬から9月中を変動)とのギャップを埋めることが可能と考えられました。

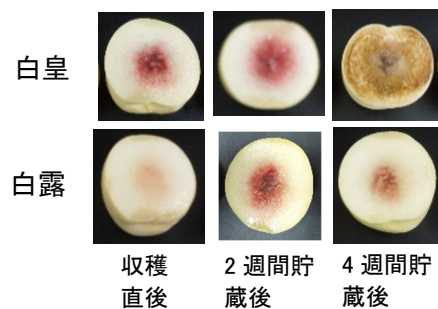


図5 常温(約25°C)追熟3日後の果肉断面

4. 高需要期の東アジアおよび東南アジアへの輸出

上述の2週間鮮度保持できる成果を利用して、0℃付近の海上コンテナ輸送により、収穫直後またはごく短期間産地で貯蔵した果実を、約10日の輸送期間を必要とするシンガポールへ輸送したところ、十分な品質で届くことが示されました。また、上述の高性能冷蔵コンテナで10日間程度貯蔵した果実を香港へ空輸することも可能であり、供給時期や輸出方法にバリエーションを持たせることができました。また、1に示した栽培方法で大玉化したモモの評価は非常に高く、現地バイヤー3名による値付け調査では、果実の販売単価が14玉の場合よりも30%向上すると評価されました(図6)。



香港大手スーパー

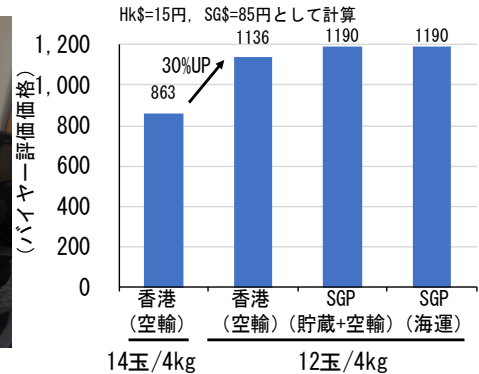


図6 現地でのバイヤー評価の様子(左)と大玉化による販売単価向上(右)。SGP:シンガポール

技術体系の経済性は:

経営改善効果

1) 労力コストが大きく変化しない「白皇」の大玉化による大玉比率の向上により10a当たり13~35万円の販売価格の向上が見込まれます(表1)。

2) 63aの既存品種のモモ経営に「白皇」、「白露」を22a導入することで、170万円程度の農業所得の向上が期待されると試算されました(表2)。

3) 市場流通していない新品種のため、試験販売ですが、4kg12玉以上の大玉果は香港へ輸出されると1個1,400円以上で販売でき、海外でも高く評価されることが確認できました(表3)。

表1 白皇の摘果技術による大玉化の販売金額の変化

園地	処理区	果実重		4kg当たり10a当たり 総収量 (kg)	販売金額 ^x	
		(g)	平均玉数 ²		販売果数 ^y	(円)
岡山農研(H29)	早期強予備摘果	379	10-11	7,000	2,653	3,152,712 (113.0)
	慣行摘果	347	11-12	7,000	2,429	2,802,857 (100.0)
	差額(早期強予備摘果-慣行摘果)					349,855
生産園地(H30)	早期強予備摘果	344	11-12	7,000	2,408	3,065,384 (104.6)
	慣行摘果	329	13	7,000	2,303	2,931,719 (100.0)
	差額(早期強予備摘果-慣行摘果)					133,665

² 平均玉数が規格の中間に当たる場合は2等級を均等に按分した

^y 岡山県農業経営指導指標及び栽培実態から10a当たりの販売果数を7,000果として試算

^x 「白皇」と同熟期の「瀬戸内白桃」の販売単価を参照(H29~30:JA全農おかやま扱い)

表2 新品種導入による農業所得の変化の試算

	a.既存品種の組み合わせ	b.新品種を含む組み合わせ	増減(b-a)	
栽培面積	a	63	63+22	22
労働時間	h	1,177	1,567	390
自家労働	h	1,017	1,327	310
雇用労働	h	160	240	80
農業粗収益	千円	11,643	15,594	3,951
農業経営費	千円	7,830	10,004	2,174
雇用労賃	千円	200	300	100
(参考) 自家労賃	千円	1,271	1,659	388
農業所得	千円	3,813	5,590	1,777
農業所得/10a	千円	527	604	77

注) 本計算には大玉化や輸出による収益増加分は、まだ、反映されていない

表3 香港における白皇の試験販売の価格

品種	産地	玉数/kg	果実重(g)	1玉価格 ²	
				(HK\$)	(円)
「岡山PEH7号」	岡山	12玉/4kg	330~360	95	1,425
「幸西」	山梨	12玉/5kg	415~450	65	975
		13玉/5kg	385~415	60	900
		15玉/5kg	330~360	50	750
「川中島白桃」	長野	13玉/5kg	385~415	55	825
		15玉/5kg	330~360	45	675

² 1HK\$=15円で計算

経済的な波及効果

岡山県内の標準的な労働条件、既存の品種構成の経営に、着果管理や収穫時期の異なる「白皇」および「白露」を、それぞれ10a程度追加しても、半旬別の労働上限を超過することなく栽培が可能で
す。また、輸出向きの晩生品種として認知度が高まってきており、「白皇」を中心に栽培面積（生産
量）が20%程度増加し、農業所得は30%程度上昇することが見込まれており、生産拡大が進んでいま
す。これらは新品種のため、まだ市場流通しておりませんが、本試験で海運でも空輸と大差ない品質
を保持することが示されたことから、輸出時の輸送コストも圧縮されることにより、輸出需要の伸び
も期待されます。今後、輸出先で需要のある大玉果の市場価値がさらに増大することで、晩生品種の
生産割合を高める生産者が増えていくと考えられます。

こんな経営、こんな地域におすすめ：

「白皇」は本研究で開発した栽培技術により既存品種よりも早期に着果管理でき、また「白露」は予
備摘果を省略できる品種特性を有していることから、労働分散が可能です。このため、既存のモモ品種
構成に加えて本品種を導入したい生産者におすすめです。園地で利用しやすい音響振動測定装置の導入
は、選果作業や収穫作業を分担するスタッフを複数名雇用する大規模生産者におすすめします。また、
高性能冷蔵コンテナは20フィートサイズで5トンほど果実を貯蔵できるので、輸出向けの品種を一時
期に数トン（8,000果）収穫する規模を有している経営体で効率的に活用できます。さらに、この体系
のような輸出を直接行う経営体には、輸出入業者やそこへ分荷する中卸業者とつながりを持ち、十分に
相談ができる体制を築くことが望まれます。

技術導入にあたっての留意点：

「岡山 PEH7 号」および「岡山 PEH8 号」は2017年9月に商標登録され、商標名はそれぞれ「白皇」お
よび「白露」です。なお、両品種とも当面は岡山県内のみで栽培が可能です。

園地で利用しやすい音響振動装置は2019年度に（有）生物振動研究所から市販予定です。今後、この
市販型を導入して、核割れ判別、および、とり頃判定を簡便に実施できます。

冷蔵コンテナは200V電源が付近にあれば接続のみで簡単に設置できますが、設置場所まで大型トラ
ックで輸送する必要があるため、輸送も含めた設置場所の確認が必要です。また、モモは熟度によって
貯蔵障害の発生程度が変わり、未熟で硬い果実を貯蔵すると障害が生じやすくなります。特に、冷蔵貯
蔵果を市場出荷する際には、果実の硬さなどの商品性を保つために、輸送中に5℃程度のコールドチェ
ーンを保つことが重要となります。

海上輸送コンテナは、0℃設定にしても果実の温度をそこまで下げるほどの冷却能を有していないた
め、常温の果実を搬入すると硬度低下や変性が進みます。そのため輸出物の予冷を行うことで、冷蔵貯
蔵果実と同様に状態良く輸送することが可能となります。

研究担当機関名：

岡山県農林水産総合センター農業研究所、（国）広島大学、（国）岡山大学

お問い合わせは：岡山大学大学院環境生命科学研究科果樹園芸学研究室

電話：086-251-8322 E-mail: ffukuda@okayama-u.ac.jp

執筆分担（岡山県農林水産総合センター農業研究所 樋野友之、（国）広島大学 櫻井直樹、
（国）岡山大学 河井崇・福田文夫）