

経営体強化プロジェクトの目的と 研究成果の概要

九州沖縄農業研究センター 作物開発利用研究領域
上級研究員

あおき のりあき
青木 法明

1 経営体プロジェクト「青果かんしょ貯蔵」の概要と目標

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）生物系特定産業技術研究支援センター（生研支援センター）により、平成28年度補正予算のうち「革新的技術開発・緊急展開事業（うち経営体強化プロジェクト）」を実施するための公募が平成29年1月に行われた。経営体強化プロジェクトは7つの研究分野（水田作、畑作・地域作物、野菜・花き、果樹、畜産、林業、水産業）から構成され、サツマイモについては「畑作・地域作物」分野における「高糖度の青果用かんしょを長期間にわたり出荷可能とする貯蔵技術の開発」として公募された。

この課題について、3年間の研究期間で達成が求められた目標は、「出荷期間を通じて一定水準以上の品質に安定させる技術を開発する。さらに技術導入により、販売価格として2割以上の高付加価値化を図り、1割以上の所得向上効果を得られることを明らかにする。」であり、高い目標が掲げられていた。

この公募課題に対し、「高糖度かんしょの長期出荷に対応した栽培・貯蔵・品質評価技術の開発」の題名で、13機関（JAなめがた、有限会社西田農産、三州産業株式

会社、松山株式会社、宮崎大学、茨城県農業総合センター農業研究所、鹿児島県農業開発総合センター大隅支場・熊毛支場、大隅加工技術研究センター、農研機構4機関）によるコンソーシアムが結成され、課題採択を経て、平成29年より3年間、研究開発と実証試験が実施された。

2 研究開発の背景と技術的課題

近年、青果用サツマイモは量販店での焼きいも販売が広く普及し、甘味が強くねっとりした肉質の高糖度品種が消費者の人気を得ており、年間を通して需要が高まっている。ただ、収穫直後のサツマイモは焼きいもに加工しても甘味が少なく、貯蔵によってデンプンを徐々にショ糖に分解させて糖度を上げる必要がある。しかし、サツマイモは休眠しないために長期間の貯蔵には適しておらず、腐敗や萌芽により商品価値が失われやすい。そのため、年間を通じた需要に応じるためには、より長期の貯蔵を可能とする技術開発が必要である。

茨城県では、主に「べにはるか」「べにまさり」「ベニアズマ」の3品種のリレー出荷を行っているが、最も遅い時期に収穫される「ベニアズマ」においても翌年の9月頃までの貯蔵は困難であり、8月や9月の端境期は高糖度サツマイモの出荷が難し

いのが現状である。また、茨城県においては、他作物からの転作や連作により、栽培土壌状態の違いに起因する、デンプン含量の低いサツマイモが見られるようになっており（全体の約2割）、貯蔵後の糖度のばらつきの要因となっている。

鹿児島県では、「安納紅」や「べにはるか」が高糖度サツマイモの品種として栽培されているが、温暖な気候であるために病害虫が発生しやすく、乾腐病等の病害による貯蔵中の腐敗損失が問題となっているほか、貯蔵中の萌芽による損失も多く発生している。例えば、種子島の安納芋については約2割が貯蔵中に廃棄されるのが現状である。

また、各産地ではブランド強化のため、出荷前に蒸しいも糖度を検査し、一定基準以上の高糖度サツマイモを出荷する体制を整えつつあるが、多数・多量の調査が必要であり、その労力は多大である。そこで、簡易に糖度を推定する評価技術が求められている。

3 課題解決のために行うこととした研究計画

上記の技術的課題を踏まえ、本プロジェクトでは、生産、収穫、貯蔵、簡易測定各技術において研究開発を実施し、開発された技術を茨城県（JAなめがたしおさい；JAなめがたから平成31年2月に名称変更）と鹿児島県（西田農産）の現地に適用して実証試験を行い、その結果を基に経営評価を行った（図1）。

生産技術の確立 茨城県においては、土づくりや施肥の改善により、サツマイモのデンプン価を向上させるとともに、貯蔵性

が高いサツマイモ生産技術の確立を試みた。南九州では作型ごと（4～6月移植）の「安納紅」「べにはるか」の長期貯蔵中の腐敗率や萌芽率の変化を調査して長期貯蔵に適した貯蔵条件の解明を試みた。

収穫技術の開発 南九州では、いもの表面に傷を付けないように株ごと収穫可能な収穫機（株収穫機）の試作・改良を行った。

貯蔵技術の開発 茨城県では、「べにはるか」「べにまさり」「ベニアズマ」の貯蔵中の糖度及びデンプン価、腐敗率等の推移を評価した。南九州では、蒸気を用いた殺菌機（定温蒸気殺菌機）の開発を行った。

簡易測定技術の開発 長期貯蔵における、いも内部の変化や糖含量変化に品種間差が存在する原因の解明を試みるほか、生いもから蒸しいも糖度を推定する技術や、近赤外分光法等による簡易な糖度推定法の開発を行った。

現地実証試験と経営評価 茨城県では、適切な出荷を通じて高糖度の青果用サツマイモの通年出荷体系を構築することで、端境期における販売価格の2割向上を目指すとともに、所得1割向上を目指した。南九州では、収穫機と殺菌機の組み合わせ等により、長期貯蔵中の廃棄率低減を実証することで、所得の1割向上を目指した。

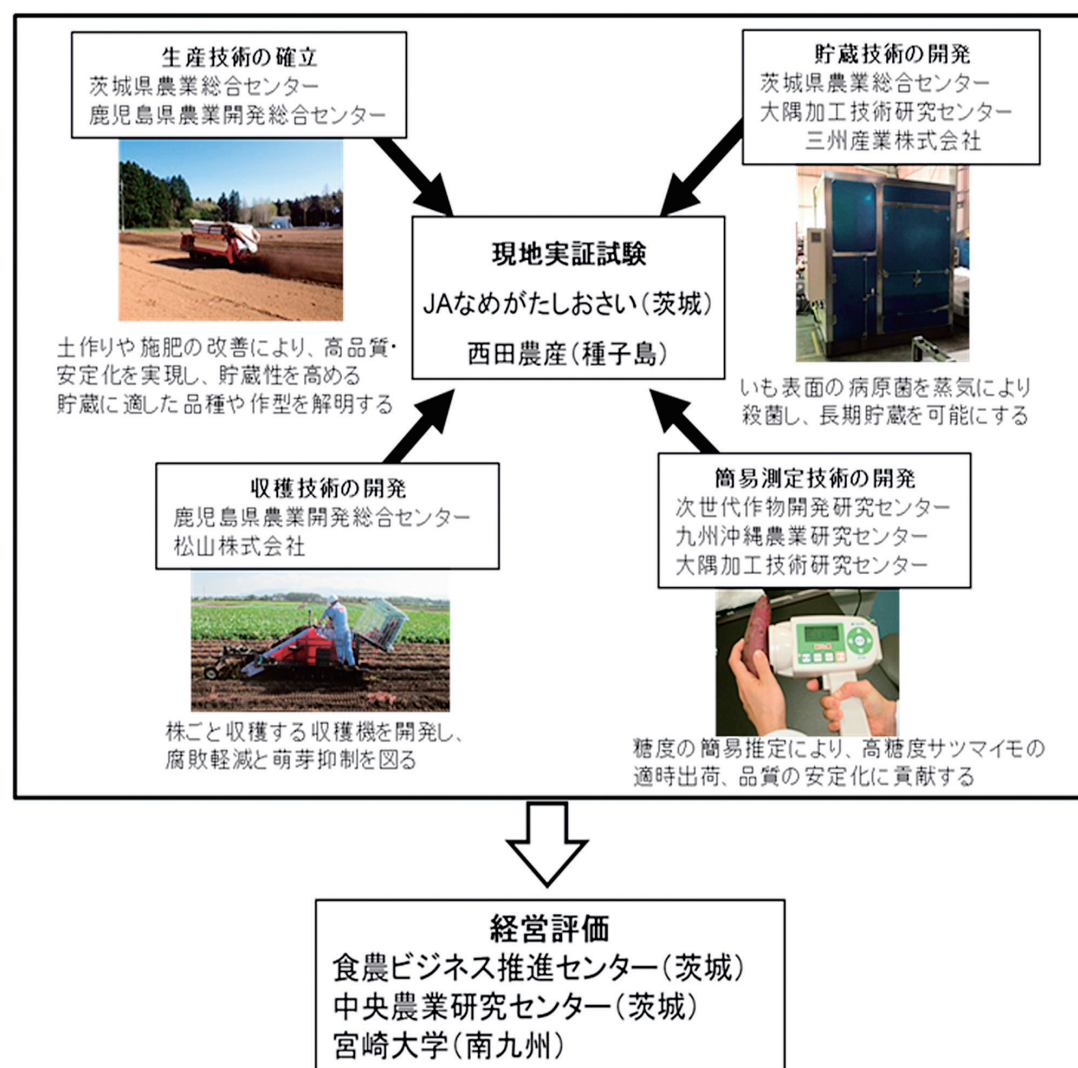
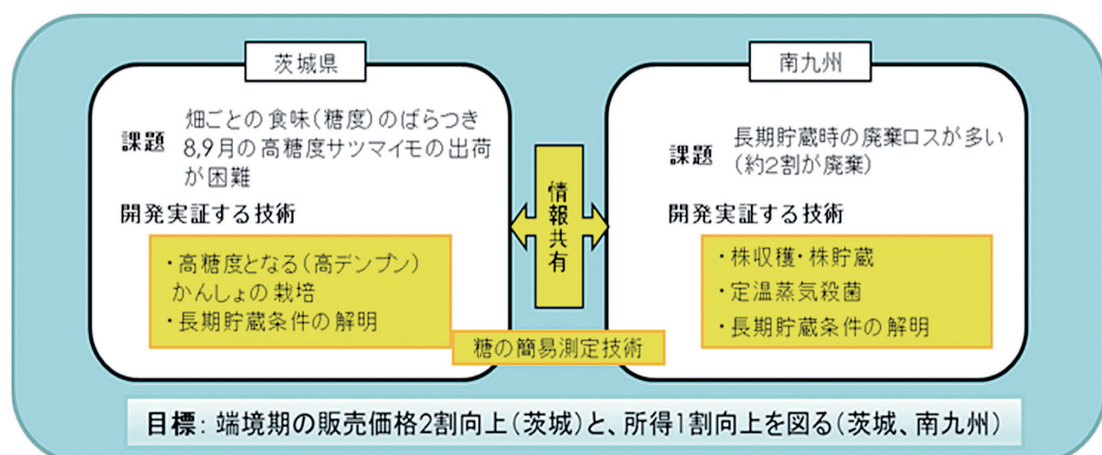


図1 研究の概要

4 主な研究成果

プロジェクトで得られた主な成果の概要は、以下の通りである。

生産技術の確立 「ベニアズマ」のウィルスフリー系統ごとの貯蔵中における腐敗率や可販率、食味を評価した結果、SA-9が最も長期貯蔵に適していることが分かった。また、低デンプン圃場において豚ふん堆肥の施用により「ベニアズマ」のデンプン価とA品収量が向上可能となった。

収穫技術の開発 株収穫機を開発するとともに、株収穫機による収穫→コンベアによる調製・選別→キュアリング→貯蔵・出荷の体系を構築した。総作業時間は慣行と同等であるが、圃場での作業時間の大幅な低減を可能とした。

貯蔵技術の開発 茨城県において、当初は「ベニアズマ」を翌年の8、9月まで長期貯蔵する技術の開発を想定していたが、「べにはるか」を13℃で2週間程度の貯蔵により、ショ糖含量が向上し甘味度が増すことが明らかとなり、端境期にも高糖度サツマイモを提供する技術として低温早期糖化技術^{なめがた}を確立した。

株収穫後の株貯蔵により、腐敗は低減しなかったが萌芽が抑制され、貯蔵中の糖度の上昇が慣行の貯蔵方法より早くなり、早期の出荷が可能となった。定温蒸気殺菌機の開発と改良は成功し、いも表面の殺菌が可能であることを明らかにした。しかし、熱障害が発生するために青果用サツマイモへの利用は困難であった。菌叢解析の結果、キュアリングによりBacillus属が増加して乾腐症原因菌の生育阻害を示すことが明らかとなり、キュアリング処理と尾根の切除処理との併用により、乾腐症を大幅に抑制

できた。

簡易測定技術の開発 生いも糖度と蒸しいものスクロース含量および甘味度との相関関係を活用し、現場での使用に適する簡易評価法を確立した。近赤外分光器を用いて、生いものスペクトルから蒸しいも糖度を推定する実用に耐え得る検量モデルを作成できた。また、「べにはるか」は、「高系14号」と比較し、蒸しいも中のショ糖およびデキストリンが貯蔵によって大きく増加した。

現地実証試験と経営評価 JAなめがたしおさい等における食味試験の結果、長期貯蔵のサツマイモよりも低温早期糖化を行ったサツマイモの方が食味において優位であることが明らかになった。端境期である9月期の焼きいもに対して、約3割の消費者は低温早期糖化技術のサツマイモ価格の2割高を受容し、また、流通業者への試験販売においても価格向上効果を確認できた。行方地域の代表的経営体を対象とした経営評価の結果、「ベニアズマ」系統の切り替え、施肥等の改善、早期糖化技術の導入により、所得1割の向上は可能であると試算された。

西田農産を対象とした経営評価の結果、株収穫・株貯蔵等による早期出荷体系（収穫後1～3ヶ月後出荷）と、株収穫機と尾根切除処理等による長期出荷体系（翌年3～9月出荷）の2体系を導入により、腐敗率の大幅な低減等が可能となり、所得20%以上の向上が可能であると試算された。

株収穫機、低温早期糖化技術、尾根切除による腐敗抑制、生いもから蒸しいもの糖度推定技術の詳細については、以後の各章をご覧いただきたい。

6 おわりに

3年間の研究開発の結果、2報の研究論文と農研機構の研究成果情報1件により研究成果が発表された。また、経営体強化プロジェクトにおいては、技術体系や要素技術を紹介するパンフレットも作成されており、生研支援センターより公開される予定である。興味をお持ちの方は、これらの資料もご参照ください。

【論文】

河野恵伸、荒木田尚広、西中未央、中村善行、此村瞬、河野隆徳。(2019) 農研機構研究報告 食農ビジネス推進センター。3、15-26。

竹牟禮穰、馬門克明。(2020) 青果用サ

ツマイモ「べにはるか」の貯蔵性の違いが萌芽、腐敗および品質に及ぼす影響。日本作物学会記事九州支部会報、86(1)、26-30。

【成果情報】

河野恵伸、上西良廣。(2020) 9月期に
おいしい焼き芋を供給するための嗜好性調査によるかんしょ貯蔵方法の選定。農研機構成果情報

本研究は、農研機構生研支援センター
「革新的技術開発・緊急展開事業（うち経営体強化プロジェクト）」の支援を受けて実施した。
