

戦略的プロジェクト研究推進事業

「広域・大規模生産に対応する業務・加工用作物品種の開発」

平成30年度 最終年度報告書

| | |
|-------|-----------------------------|
| 中課題番号 | 14525466 |
| 中課題名 | 実需者等のニーズに応じた加工適性を持つ果樹品種等の開発 |

| | |
|------------|--|
| 研究実施期間 | 平成26年度～平成30年度（5年間） |
| 代表機関 | 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 |
| 研究開発責任者 | 岩波 徹 |
| 研究開発責任者連絡先 | TEL : 019-641-6355 FAX : 019-641-3819 E-mail : tiwsw37@affrc.go.jp |
| 共同研究機関 | 長野県果樹試験場 国立大学法人 東京大学生態調和農学機構 一般社団法人長野県農村工業研究所 近畿大学 埼玉県農業技術研究センター 熊本県農業研究センター果樹研究所 鳥取県園芸試験場 |
| 普及・実用化支援組織 | |

<別紙様式3>最終年度報告書

I-1. 年次計画

| 研究課題 | 研究年度 | | | | | 担当研究機関・研究室 | |
|--|------------|----|----|----|----|------------|------------------|
| | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 機関 | 研究室 |
| 1. 業務・加工用に適したカンキツ品種と栽培・貯蔵技術の開発 | | | | | | | |
| (1) 液だれしにくさのカンキツ品種間差異の解明と指標化 | | | | | | 農研機構 | カンキツ育種ユニット |
| (2) 加工原料の安定供給のための貯蔵適温のカンキツ品種間差異の解明と指標化 | | | | | | 農研機構 | カンキツ流通利用・機能性ユニット |
| (3) 省力収穫適性の品種間差異の解明と指標化 | | | | | | 農研機構 | カンキツ流通利用ユニット |
| (4) 機能性成分含量のカンキツ品種間差異の解明（中止） | | | | | | | |
| (5) 業務加工用適性をもつかんきつ中間母本農6号の省力栽培法の確立・・・ | | | | | | 農研機構 | カンキツ栽培生理ユニット |
| (6) フードチェーンにおける業務用果樹品種の評価視点と開発方向の提示 | | | | | | 農研機構 | 農食ビジネスセンター |
| 2. 業務・加工用に適したリンゴ系統と栽培・貯蔵技術の開発 | | | | | | | |
| (1) リンゴ果肉の褐変しにくさの品種間差異・系統間差異の解明 | | | | | | 長野県果樹試 | 育種部 |
| (2) 赤果肉リンゴにおける着色変動要因の解明 | | | | | | 東京大学 | 生態調和農学機構 |
| (3) 加工用リンゴの省力・多収生産技術の開発 | | | | | | 農研機構 | リンゴ栽培・生理ユニット |
| (4) 肥培管理等によるリンゴ果肉の安定着色 | | | | | | 長野県果樹試 | 栽培部・環境部 |
| | 加工用品種の開発 | | | | | | |
| | 貯蔵適温の解明 | | | | | | |
| | 引きもぎ収穫性の調査 | | | | | | |
| | 省力栽培法の開発 | | | | | | |
| | 業務用果樹の開発方向 | | | | | | |
| | リンゴ系統の選抜 | | | | | | |
| | 着色変動要因の解明 | | | | | | |
| | 省力多収栽培法の開発 | | | | | | |
| | 安定着色技術の開発 | | | | | | |

| | | | |
|---------------------------|---|---------------------------------|--|
| 技術の開発 | セミドライフルーツ製造 加工技術の開発 貯蔵法の開発 酵素剥皮法の開発 発生機構の解明 | 長野農村工業研 農研機構 農研機構 近畿大学 | 農業開発研究部 食品研究所 「流通利用・機能性ユニット」 生物理工 |
| | 肥培管理の検討 | 農研機構 | 栽培生理ユニット |
| | 樹体管理の検討 | 埼玉県農技セ | 果樹研究 |
| | 発生抑止技術の開発 | 熊本県農研セ | 果樹研究室 |
| | | 鳥取県園芸試 | 落葉果樹研究室 |
| 3. 業務・加工用ナシの果肉障害発生抑制技術の開発 | (1) あきづき、「王秋」の果肉障害発生機構の解明 (2) 肥培管理による「あきづき」の果肉障害発生抑制技術の開発 (3) 樹体管理による「あきづき」の果肉障害発生抑制技術の開発と体系化 (4) 「王秋」の果肉障害発生抑制技術の開発と体系化 | | |

I-2. 実施体制

| 研究項目 | 担当研究機関・研究室 | | 研究担当者 |
|---|---|--|--|
| | 機関 | 研究室 | |
| 研究開発責任者 | 農研機構果樹茶 | リンゴ研究領域 | ◎ 岩波 徹 |
| 1. 業務・加工用に適したカンキツ品種と栽培・貯蔵技術の開発 （1）液だれしにくさのカンキツ品種間差異の解明と指標化 （2）加工原料の安定供給のための貯蔵適温のカンキツ品種間差異の解明と指標化 （3）省力収穫適性の品種間差異の解明と指標化 （5）業務加工用適性をもつかんきつ中間母本農6号の省力栽培法の確立・・ （6）フードチェーンにおける業務用果樹品種の評価視点と開発方向の提示 | 農研機構果樹茶 農研機構果樹茶 農研機構果樹茶 農研機構果樹茶 農研機構果樹茶 農研機構食農ビジネス推進センター | カンキツ育種ユニット カンキツ育種ユニット カンキツ流通・機能性ユニット カンキツ病害虫ユニット カンキツ流通・機能性ユニット カンキツ栽培ユニット 食農ビジネス研究チーム | ○吉岡照高 △吉岡照高 太田 智 △松本 光 足立嘉彦 △佐藤景子 △深町 浩 △河野恵伸 山本淳子 |
| 2. 業務・加工用に適したリンゴ系統と栽培・貯蔵技術の開発 （1）リンゴ果肉の褐変しにくさの品種間差異・系統間差異の解明 （2）赤果肉リンゴにおける着色変動要因の解明 （3）加工用リンゴの省力・多収生産技術の開発 （4）肥培管理等によるリンゴ果肉の安定着色技術の開発 | 長野県果樹試験場 東京大学 農研機構果樹茶 長野県果樹試験場 | 育種部 生態調和農学機構 リンゴ栽培ユニット 栽培部・環境部 | ○岩波 宏 泉 克明 小川 秀和 △金丸 京平 △本多親子 △岩波 宏 玉井浩 小仁所邦彦 檜本克樹 前島勤 笹脇彰徳 △伊藤 正 土田 河 |

| | | | |
|-------------------------------------|------------------|------------|--------------------------------|
| (5) 赤果肉リンゴのセミドライフルーツ製造技術の開発 | 長野県農村工業研究所 | 農業開発研究部 | △竹内 正彦 滝沢 潤 △庄司俊彦 |
| (6) 赤果肉リンゴの色素、機能性成分を保持可能な加工技術の開発 | 農研機構果樹茶 | 流通・機能性ユニット | △立木美保 |
| (7) カットフルーツ原料果実の長期安定供給技術の開発 | 農研機構果樹茶 | 流通・機能性ユニット | △尾崎嘉彦 |
| (8) ドライフルーツ製造工程への酵素剥皮法の応用技術の開発 | 近畿大学 | 生物理工 | |
| 3. 業務・加工用ナシの果肉障害発生抑制技術の開発 | 農研機構果樹茶 | 栽培生理ユニット | ○草場新之助 |
| (1) 「あきづき」、「王秋」の果肉障害発生機構の解明 | 農研機構果樹茶 | 栽培生理ユニット | △草場新之助 三谷宣仁 山根崇嘉 井上博道 |
| (2) 肥培管理による「あきづき」の果肉障害発生抑制技術の開発 | 埼玉県埼玉農技研セ | 果樹研究 | △島田智人 前島秀明 塙田茜 |
| (3) 樹体管理による「あきづき」の果肉障害発生抑制技術の開発と体系化 | 鳥取県園芸試験場 | 果樹研究室 | △池田隆政 井戸亮史 |
| (4) 「王秋」の果肉障害発生抑制技術の開発と体系化 | 熊本県農業研究センター果樹研究所 | 落葉果樹研究室 | △宮田良二 平本恵 岩谷章生 廣田知己 |

(注1) 研究開発責任者には○、小課題責任者には○、実行課題責任者には△を付すこと。

| | | | |
|---------------|-----------------------------|------|-----------|
| 中課題番号 | 14525466 | 研究期間 | 平成26～30年度 |
| 大課題名 | 広域・大規模生産に対応する業務・加工用作物品種の開発 | | |
| 中課題名 | 実需者等のニーズに応じた加工適性を持つ果樹品種等の開発 | | |
| 代表機関・研究開発責任者名 | 農研機構・岩波 徹 | | |

I-3. 研究目的

近年生食に加えて、カットフルーツや生ジュースなどの需要が増えている。これらの加工用果実は瓶詰めのジュースに比べて高価格で取引される。このため、カットフルーツなどの加工用果実生産を伸ばし、その加工法、販売ルートを拡大することにより、生産者、加工業者、販売者のいずれの収益も向上することが期待できる。

このため、本研究では、

1. 業務・加工用に適したカンキツ品種と栽培・貯蔵技術の開発

により、フードチェーンにおける業務用果樹品種の評価視点と開発方向の提示を行い、それに合致したカットフルーツ向きのカンキツ新品種を開発し、カットフルーツ用、生ジュース用果実の省力生産、省力収穫を可能にする栽培技術と、貯蔵性、機能性の解明を行う。

2. 業務・加工用に適したリンゴ系統と栽培、貯蔵・加工技術の開発

により、褐変しにくくカットフルーツに適したリンゴ育種素材の選抜を行い、カットフルーツ用、生ジュース用果実の省力生産、省力収穫を可能にする栽培技術、セミドライフルーツなど高品質加工技術の開発と、安定着機構と貯蔵性の解明を行う。

3. 業務・加工用ナシの果肉障害発生抑制技術の開発

により、カットフルーツ販売時に問題となる「あきづき」「王秋」の果肉障害の抑制技術の開発を行う。

その結果、

機能性に富む高級カンキツカットフルーツ、生ジュースが安定供給、販売され、生産者、実需者の所得が向上し、農村と都市の経済が活性化されるとともに、国民の食生活がますます豊になることが期待される。

I－4. 研究方法

(1) 業務・加工用に適したカンキツ品種と栽培・貯蔵技術の開発

30名以上の実需者から試食、アンケートおよび訪問聞きとりを通じて、業務・加工用に適したカンキツ品種に求められる条件を収集し、歩留まり、種子数、サイズ、液だれ性の基準を設定し、新品種、および系統の選抜を行うとともに、業務・加工用に適したカンキツ品種の省力的栽培法と最適な長期貯蔵法を検討した。

(2) 業務・加工用に適したリンゴ系統と栽培、貯蔵・加工技術の開発

30名以上の実需者から試食、アンケートを通じて、業務・加工用に適したリンゴ品種に求められる褐変しにくさの程度を聴取し、カットりんごに求められる褐変しにくさの基準を設定し、系統の選抜を行うとともに、業務・加工用に適した赤果肉リンゴ、カラムナータイプリンゴ、及びカットフルーツ用「シナノゴールド」の安定栽培法、省力栽培法、及び長期貯蔵法についてそれぞれ検討した。

(3) 業務・加工用ナシの果肉障害発生抑制技術の開発

カットフルーツ用「あきづき」及び「王秋」の果肉障害について、実需者から許容範囲を聴取し、これを満たすような果実を生産するための樹体管理、土壤処理などの栽培方法を検討した。

I－5. 研究結果

(1) 業務・加工用に適したカンキツ品種と栽培・貯蔵技術の開発

加工適性品種育成の際の選抜基準を決定し、加工適性のある品種の候補として5系統ほどを見出すことができた。液だれ性の少なかったカンキツ興津60号について、実需者への試食アンケートを行ったところ、液だれが少ない、濃厚な食味、肉質が良いなどの評価を得たので、

「あすき」と命名し、品種登録した。切り上げせん定、房状全摘果、少薬剤散布、引きもぎ収穫の導入により、業務・加工用「かんきつ中間母本農6号」（以下、「農6」とする）をウンシュウミカンに比べて39%、中晩柑の不知火に比べて44%削減して栽培する技術を開発し、5度で保存することで4ヶ月間高品質を保つことができる事を明らかにした。

(2) 業務・加工用に適したリンゴ系統と栽培、貯蔵・加工技術の開発

「シナノドルチェ」と「あかね」の交雑実生から良食味の褐変しにくい品種育成の母本候補を2系統選抜した。赤果肉リンゴの着果量を減らし、腋芽を摘花し、あら摘果を早くし、葉摘みを行い光が当たるようにして、果肉着色を促進し、品質の良いドライフルーツに加工する方法を開発した。業務・加工用のカラムナータイプのリンゴを省力栽培し、カットフルーツ用の「シナノゴールド」を1-MCP処理で障害を起こさずに長期保存する方法を明らかにした。

(3) 業務・加工用ナシの果肉障害発生抑制技術の開発

コルク状果肉障害に関して、果実の大きさ、熟度を適度にし、6～7月の乾燥を防ぎ、エテホンと、カルシウム剤の散布でコルク状果肉障害の発生が減ることを明らかにした。さらにエテホンとカルシウム剤の両方を散布したり、カルシウム剤散布と早期の予備摘果、徒長枝の摘心を組み合わせたりすることで発生を減らせることが示し「果肉障害対策マニュアル」としてまとめた。

I－6. 今後の課題

新品種「あすき」の普及促進や加工用として適性が高い「農6」の省力栽培法などを今後普及させるための活動が必要である。リンゴに関しては、本研究で選抜した系統を母本として、褐

変しにくく食味良好な新品種の開発を続けることが必要である。本研究で開発した果肉障害の少ないナシ栽培技術を普及するための活動が必要である。

| | | | |
|----------------------------|----------------------------------|-------------|-----------|
| 中課題番号 | 14525466 | 中課題 研究期間 | 平成26～30年度 |
| 小課題番号 | 1 | 小課題 研究期間 | 平成26～30年度 |
| 中課題名 | 実需者等のニーズに応じた加工適性を持つ果樹品種等の開発 | | |
| 小課題名 | 業務・加工用に適したカンキツ品種と栽培・貯蔵技術の開発 | | |
| 小課題 代表研究機関・研究室・研究者 名 | 農研機構果樹茶業研究部門・カンキツ育種ユニット ・吉岡照高 | | |

1) 研究目的

品種開発に関しては、カットフルーツの品質に影響すると考えられる果汁の液だれ性について、品種間差異を検討し、液だれ性の指標化を図る。また、液だれ性と果肉形質との関連性を明らかにし、客観的評価指標策定のための知見を得る。さらに、実需者側に意見聴取し、評価基準の妥当性を検証し、その後の系統選抜の際の選抜の参考基準を作成する。

栽培技術に関しては、高品質で機能性成分を高含有する「かんきつ中間母本農6号」（以下、「農6」とする）を用いて作業時間の30%以上の省力化と薬剤散布回数・化学肥料の使用を半減する栽培体系を確立する。

貯蔵技術に関しては、加工原料として選抜されたカンキツ品種について、腐敗防止に加えて内部品質保持に適した貯蔵適温を明らかにする。

2) 研究方法

品種開発に関しては、カットフルーツ製品の品質に大きく影響すると考えられる果汁の液だれ性について注目し、この形質について品種間差異を検討し、液だれ性の指標化を図る。さらに液だれ性と果肉形質（さじょう組織の特性）との関連性を明らかにし、客観的評価指標策定のための知見を得る。次に、上記により判定した各指標の品種が実際にカットフルーツに適しているかどうかを実需者側に意見聴取し、その評価基準の妥当性を検証し、その後の系統選抜の際の選抜の参考基準とする。

栽培技術に関しては、農6慣行栽培区および省農薬区において省力的なせん定、摘果、収穫等の実施および調査・測定を行うとともに、生産農家の省農薬栽培実証試験圃場での調査もを行い、省力栽培法の確立を行う。

貯蔵技術に関しては、主要なカンキツ品種（オレンジ、レモン、ウンシュウミカン等）と加工原料として実需者ニーズのある「農6」、「あすき」の果実を異なる温度で貯蔵して、果肉の品質成分（アミノ酸等）の変化を分析し、品質変化を最小にする貯蔵適温を明らかにするとともに腐敗の発生を調査した。

3) 研究結果

品種開発に関しては、カットフルーツ工場を見学し、液だれ性の評価方法を策定した。これに基づき、主要品種を含む34品種・系統の液だれ性および果肉形質を調査した。カッ

フルーツとして利用されることの多い外国産のネーブルオレンジよりも液だれが少なかった品種・系統が9種類存在し、その中には「璃の香」と系統適応性検定試験中のカンキツ興津63号が含まれていた。また、果汁量が「少ない」～「中」、または果肉の硬さが「硬い」～「中」の品種・系統は、液だれ性が低い傾向がみられ、液だれ性を予想する際の目安になると考えられた。6次産業化を行う事業体、加工業者などのカンキツを利用する実需者34者へのアンケート調査（うち19者から回答あり）、および4者への聞き取り調査を行い、主に歩留まり、種子数、サイズ、および液だれの4つの形質が加工に重要であることがわかり、それぞれについて許容される範囲が把握できた。これに基づき、加工適性品種育成の際の選抜基準を決定した（表1）。さらに、実際の育種にも応用し、二次選抜中の系統の中から加工適性のある品種の候補として5系統ほどを見出すことができた。液だれ性の少なかったカンキツ興津60号について、実需者への試食アンケートを行ったところ、液だれが少ない、濃厚な食味、肉質が良いなどの評価を得た。系統適応性検定試験においても、各県から同様の評価があったことから、2017年6月19日に品種登録出願を行い、同年11月16日に出願公表となった。品種名は、兄弟品種の「あすみ」と果実形質が類似し、リレー出荷が見込まれることから、「あすき」と命名した（図1）。

表1. カンキツ加工向け品種育成の際の評価基準

| 形質 ^z | 評価基準 | 目安となるカンキツ |
|-------------------|--------------------|-----------|
| 歩留まり ^y | ≥ 55% | グレープフルーツ |
| 種子数 | ≤ 3粒 | 温州みかん |
| サイズ(果実重) | ≥ 200g | オレンジ |
| 液だれ量 ^x | ≤ 1.6g (果肉100gあたり) | グレープフルーツ |
| その他 | 果肉色や食感に特徴がある | - |

^z 加工品の種類によって考慮すべき形質は異なる

^y 種子が少ないと条件に、果皮を除く重量を果実重で割り算した値

^x カットした果実を4°Cで24時間保存した後の果実100gあたりのドリップ量



図1.‘あすき’および対象品種の果実
左：あすき、中央：あすみ、右：せとか

栽培技術に関しては、省力的な切り上げせん定、房状全摘果、年間に数成分回数程度の少薬剤散布、引きもぎ収穫の導入により、ウンシュウミカン（H19果樹作経営統計資料）

に比べて39%、中晩柑の「不知火」（H22果樹園の経営指標）に比べて44%削減することができた。

貯蔵技術に関しては、「農6」と「あすき」との貯蔵適温と期間はそれぞれ（5°C、4ヶ月）、（5°C、2.5ヶ月）であり、ウンシュウミカンやレモン、「璃の香」等では8°C、オレンジ等では5°Cであり、それ以下の低温に比べて貯蔵後の食味がよく、かつ腐敗が増加しないことを明らかにした。

4) 成果活用における留意点

加工方法や加工用途によって求められる形質や許容範囲が異なるため、決定した選抜基準はすべての加工品への適性を保証するものではない。したがって、実際の育種選抜の際には、育種目標に応じて選抜基準を変更する、いくつか許容範囲に満たない形質があっても総合的に優秀な系統は選抜するなどの臨機応変さが必要となる。

「あすき」は、果実重が平均180g程度とやや小さく、種子が平均4粒程度入るなど、加工向け品種としては不向きな形質も幾つかもつ。また、隔年結果性が中程度見られる、かいよう病に中程度罹病する、果皮に緑斑が残るなど栽培上の問題がある。

5) 今後の課題

様々な実需者ニーズ、特に仕向け量の少ない分野からの要望に対し、個別に対応するの不可能なため、戦略的で、平等性が担保され、実現可能性のある育種目標の設定が必要となる。そのため、科学的な未来予測を行ったうえで、どのように戦略的に育種目標を設定していくかが今後の課題となる。

＜引用文献＞

なし。

| | | | |
|----------------------------|-----------------------------------|-------------|-----------|
| 中課題番号 | 14525466 | 中課題 研究期間 | 平成26～30年度 |
| 小課題番号 | 2 | 小課題 研究期間 | 平成26～30年度 |
| 中課題名 | 実需者等のニーズに応じた加工適性を持つ果樹品種等の開発 | | |
| 小課題名 | 業務・加工用に適したリンゴ系統と栽培、貯蔵・加工技術の開発 | | |
| 小課題 代表研究機関・研究室・研究者 名 | 農研機構果樹茶業研究部門・リンゴ栽培生理ユニット ・岩波 宏 | | |

1) 研究目的

褐変しにくくカットフルーツに適したリンゴ育種素材の選抜を行い、カットフルーツ用、生ジュース用果実の省力生産、省力収穫を可能にする栽培技術、セミドライフルーツなど高品質加工技術の開発と、安定着色？機構と貯蔵性の解明を行う。

2) 研究方法

褐変しにくい品種育成のための母本の選定に関しては、食品加工業者などの実需者の評価によりカットリンゴの果肉褐変程度の許容限界を調査し数値化を図るとともに、すりおろしリンゴと色彩色差計を用いた簡易評価方法を検討した。ついで、色彩色差計により国内外の多数のリンゴ品種、系統および「シナノドルチェ」と「あかね」の交雑実生の果肉褐変程度を調査し、褐変しにくさの品種間差異を明らかにするとともに、糖度、酸度などの果実品質との関係を明らかにした。褐変しにくい品種、系統の総ポリフェノール含量とポリフェノールオキシダーゼ (PPO) 活性を調査し、褐変しにくさの要因別に品種を分類するとともに、複数の交雑集団の褐変しにくさを調査し、食味が良く褐変しにくい品種育成のための母本を選定した。

赤果肉リンゴに関しては、果肉が安定して着色する栽培管理方法を開発するため、着果負担、袋かけや窒素肥料の有無などの条件を変えて着色状態を調査した。また得られた果実を加工する際の剥皮条件、乾燥条件を変えて、最も効率的で機能性成分が高く食味のよい加工法を調べた。

加工用リンゴの省力栽培法開発と貯蔵条件の解明に関しては、カラムナータイプの品種の各種収穫法、収穫機械を比較し、さらに貯蔵中に褐変を起こさない1-MCP処理の方法を調べた。

3) 研究結果

実需者による褐変程度の評価と色彩色差計による色差の間には一定の傾向が認められ、色差3以上で見た目に問題ありの評価が多く、それ以下では少なかったことから、果肉褐変の許容限界は色差3以下と考えられた。カットリンゴとすりおろしリンゴの褐変程度には相関が認められたことから、カットリンゴの褐変の許容限界である色差3は、すりおろしリン

ゴの色差10を指標とすることにより、短時間で果肉の褐変しにくさを評価できることが分かった。「シナノドルチェ」と「あかね」の交雑実生7個体を含む合計16品種、系統は遺伝的に褐変しにくい特性を有することを明らかにした。特に、「シナノドルチェ」と「あかね」の交雫実生-30と47は、糖度12~14%、酸含量0.3~0.4g/100mlで食味が良く、PPO活性が「ふじ」に比べて低いことから、良食味の褐変しにくい品種育成の母本として有望であると考えられた。

赤果肉リンゴは着果量を減らし、早期に着果管理（腋芽の摘花、あら摘果を早く行う）を実施することで果肉着色が良好となることを明らかにした。有袋栽培の試験より、いずれの系統および品種ともに光が関与しなくても果肉着色したが、一部の品種を除き、光が関与することでアントシアニン含量が高くなることを確認した。着色管理の試験より、葉摘みを行い光が当たるようにした方が果肉の着色が良好となることを確認した。日焼けに関係する試験より、日焼けの発生により果肉着色の濃さが部分的に劣る傾向が認められた。収穫時期の試験より、収穫時期が早いと果肉着色が劣ることを確認した。赤果肉リンゴの中では、「なかののきらめき」は紅玉程度の適度な酸味があり、果肉着色は個体差もなく安定していた。貯蔵性にも優れ、加工適性の高い品種であった。赤果肉リンゴを電子レンジで前処理してセミドライフルーツを作製すると、機能性成分であるプロシアニジンが高く保持されることが明らかとなった。菓子類への利用では、ベリー類の代替え品として赤み、酸味を活かした製品開発につながり、焼き菓子（おこし）への利用も可能であることが明らかとなった。酵素剥皮の実用化に向けては、機械剥皮と比較し、初期の設備投資を抑えることができるものの、処理にコツが必要であることと、剥皮歩留まりの低下や現時点では一部の品種のみに適用可能であることがわかった。シナノゴールドの長期貯蔵では、糖度の高いリンゴは早めに出荷し、残った比較的糖度の低い（14度程度）リンゴを1週間ほど低温余措してから、1-MCP処理をすれば、果肉障害が少なく保存できることが明らかとなった。

4) 成果活用における留意点

交雫実生-30と47等は、高接ぎ樹等を養成し、果実品質特性および樹体特性を明らかにする必要がある。栽培管理技術だけではすべての果実の果肉が赤くならない品種もあるので、より果肉着色が良好な品種の選択が必要である。食味良好なカラムナー用品種は現在開発中である。

5) 今後の課題

良食味で褐変しにくい品種の育成のために、今後「シナノドルチェ」と「あかね」の交雫実生-30と47を交配親とする交雫集団を養成する。赤果肉リンゴ加工品が普及するためには、原材料の安定供給が不可欠であり、「なかののきらめき」のような安定して着色する赤果肉リンゴを増やすことが必要となる。

＜引用文献＞

なし

| | | | |
|----------------------------|-----------------------------------|-------------|-----------|
| 中課題番号 | 14525466 | 中課題 研究期間 | 平成26～30年度 |
| 小課題番号 | 3 | 小課題 研究期間 | 平成26～30年度 |
| 中課題名 | 実需者等のニーズに応じた加工適性を持つ果樹品種等の開発 | | |
| 小課題名 | 業務・加工用ナシの果肉障害発生抑制技術の開発 | | |
| 小課題 代表研究機関・研究室・研究者 名 | 農研機構果樹茶業研究部門・ナシ栽培生理ユニット ・草場新之介 | | |

II. 実施課題ごとの研究目的等

1) 研究目的

ニホンナシ新品種「あきづき」「王秋」は、高い果実品質や貯蔵性の高さから植栽が増加しており、カットナシ等の素材となることが期待される。しかし、両品種はコルク状果肉障害、水浸状果肉障害の発生が生産現場で問題となっている。このため、樹体への水分ストレスや樹体からの蒸散量、果実肥大や収穫時期などと果肉障害発生との関連について、植調剤の利用、摘果時期、新梢管理の有無などとの関連を明らかにし、これらの結果を基に果肉障害を回避できる要素技術を提示することを目的とする。

2) 研究方法

コルク状果肉障害は過去の発生状況から高温乾燥年に発生が多いことが示唆されるため、根域の土壤環境を制御出来る盛土式根圈制御栽培樹を用い、樹体に付加される水分ストレス程度や樹体からの蒸散量が果肉障害の発生に及ぼす影響を調査する。また、摘果時期の違いや新梢管理無、植調剤やカルシウム剤の散布、果実肥大、収穫時期などが果肉障害の発生程度に与える影響を調査し、栽培現場で果肉障害の発生を抑制する技術を構築する。

3) 研究結果

コルク状果肉障害に関して、果実が大きいほど発生しやすいことや同じ樹の中で熟期の遅い果実で発生しやすいことを明らかにした。またコルク状果肉障害と水分ストレスとの関連について、夏季、特に6～7月の乾燥による水分ストレスが発生を増加させることを明らかにした。

またエテホンを「あきづき」に散布すると成熟が早まりコルク状果肉障害の発生が減ること、カルシウム剤の散布でコルク状果肉障害の発生が減ることを明らかにした。さらにエテホンとカルシウム剤の両方を散布したり、カルシウム剤散布と早期の予備摘果、徒長枝の摘心を組み合わせたりすることで発生を減らせることが示した。

これまでの研究結果を「果肉障害対策マニュアル」としてまとめた。

4) 成果活用における留意点

作成した「果肉障害対策マニュアル」が、ニホンナシの生産現場で有効に活用されることが期待される。

5) 今後の課題

5年間の研究成果をニホンナシ産地で広く普及させ、果肉障害の問題の解決につなげる
必要がある。果肉障害を抑制するためには土壤改良や排水対策などを実施することも重要
であるが、これらを省力的に行う技術の開発が今後必要である。

<引用文献>

- 羽山ら 2017 園芸学研究 16 : 79~87
三谷ら 2017 園芸学研究 16 : 471~477
三谷 2018 農業技術大系果樹編 (農文協) 3 : 321~328

III 研究成果一覧【公表可】

課題番号 14525466

中課題名 実需者等のニーズに応じた加工適性を持つ果樹品種等の開発

成果等の集計数

| 課題番号 | 学術論文 | | 学会等発表(口頭またはポスター) | | 出版図書 | 国内特許権等 | | 国際特許権等 | | PCT | 報道件数 | 普及しらる成績 | 発表会の主催(シンポジウム・セミナー) | アウトリーチ活動 |
|----------|------|----|------------------|----|------|--------|----|--------|----|-----|------|---------|---------------------|----------|
| | 和文 | 欧文 | 国内 | 国際 | | 出願 | 取得 | 出願 | 取得 | 出願 | | | | |
| 14525466 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |

(1)学術論文

区分:①原著論文、②その他論文

| 整理番号 | 区分 | タイトル | 著者 | 機関名 | 掲載誌 | 掲載論文のDOI | 発行年 | 発行月 | 巻(号) | 掲載ページ |
|------|----|------|----|-----|-----|----------|-----|-----|------|-------|
| | | 該当無し | | | | | | | | |

(2)学会等発表(口頭またはポスター)

| 整理番号 | タイトル | 発表者名 | 機関名 | 学会等名 | 発行年 | 発行月 |
|------|--|------------------------|---------------|---------------|------|-----|
| 1 | 施肥量およびカルシウム施用がニホンナシ‘あきづき’の果肉障害の発生に及ぼす影響(第2報) | 島田智人・前島秀明・井上博道・浅野亘・柴崎茜 | 埼玉県農業技術研究センター | 園芸学会平成30年秋季大会 | 2018 | 9 |

(3)出版図書

区分:①出版著書、②雑誌(学術論文に記載したものを除く、重複記載をしない。)、③年報、④広報誌、⑤その他

| 整理番号 | 区分 | 著書名(タイトル) | 著者名 | 機関名 | 出版社 | 発行年 | 発行月 |
|------|----|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 該当無し | | | | | |

(4)国内特許権等

区分:①育成者権、②特許権、③実用新案権、④意匠権、⑤回路配置利用権

| 整理番号 | 区分 | 特許権等の名称 | 発明者 | 権利者(出願人等) | 機関名 | 出願番号 | 出願年月日 | 取得年月日 |
|------|----|---------|-----|-----------|-----|------|-------|-------|
| | | 該当無し | | | | | | |

(5)国際特許権等

区分:①育成者権、②特許権、③実用新案権、④意匠権、⑤回路配置利用権

| 整理番号 | 区分 | 特許権等の名称 | 発明者 | 権利者 (出願人等) | 機関名 | 出願番号 | 出願年月日 | 取得年月日 | 出願国 |
|------|----|---------|-----|---------------|-----|------|-------|-------|-----|
| | | 該当無し | | | | | | | |

(6)報道等

区分:①プレスリリース、②新聞記事、③テレビ放映、④その他

| 整理番号 | 区分 | 記事等の名称 | 機関名 | 掲載紙・放送社名等 | 掲載年月日 | 備考 |
|------|----|--------|-----|-----------|-------|----|
| | | 該当無し | | | | |

(7)普及に移しうる成果

区分:①普及に移されたもの・製品化して普及できるもの、②普及のめどがたったもの、製品化して普及のめどがたったもの、③主要成果として外部評価を受けたもの(複数選択可)。

| 整理番号 | 区分 | 成果の名称 | 機関名 | 普及(製品化) 年月 | 主な利用場面 | | 普及状況 |
|------|----|--------------------------------------|------------------|---------------|--------|-----------|------------|
| 1 | ② | エテホン散布によるナシ「あきづき」の熟期促進とコルク状果肉障害の軽減効果 | 熊本県農業研究センター果樹研究所 | 2018 | 5 | 「あきづき」の産地 | 熊本県HPで情報公開 |

(8)発表会の主催(シンポジウム・セミナー等)の状況

| 整理番号 | 発表会の名称 | 機関名 | 開催場所 | 年月日 | 参加者数 | 備考 |
|------|--------|-----|------|-----|------|----|
| | 該当無し | | | | | |

(9)アウトリーチ活動の状況

区分:①一般市民向けのシンポジウム・講演会及び公開講座・サイエンスカフェ等、②展示会及びフェアへの出展・大学及び研究所等の一般公開への参画、③その他(子供向け出前授業等)

| 整理番号 | 区分 | アウトリーチ活動 | 機関名 | 開催場所 | 年月日 | 参加者数 | 主な参加者 | 備考 |
|------|----|----------|-----|------|-----|------|-------|----|
| | | 該当無し | | | | | | |