

**課題名：植物工場における緑熟期収穫後の追熟工程制御による熟成トマトの事業化可能性調査**

実施機関 NPO 法人植物工場研究会  
 連携機関 千葉大学大学院園芸学研究科

➤ はじめに

本調査の目的はトマトの定植から赤熟期までの生産工程を定植から緑熟期までの生産（栽培）工程と緑熟期から赤熟期までのポストハーベスト工程に分割し、それぞれを個別に最適制御する生産方式により、利用者の求める4定ニーズ（定時、定数量、定価格、定品質の安定化）を実現し、トマト生産者、貯蔵者（加工者）、流通販売者、利用者の利便性と価値創造を同時に、飛躍的に高めることである。また、本調査の目標は、利用者の求めるニーズを調査し、明確にするとともに本生産方式を実現する技術的課題を抽出し整理する。

本調査の目的とするポストハーベストは従来のような単なる貯蔵としてのポストハーベストではなく4定の確立と、トマトの価値を付加する積極的な制御、管理を行い、トマトを単なる青果物から商品としての価値を飛躍的に高める加工工程としてポストハーベストを捉え、新たな6次産業化手段として用いる。(従来の6次産業化はトマトを利用したジュースやジャムなどへの加工や、それらを販売することとされていたが、本提案における6次産業化は、生鮮トマトの商品としての価値を高めるための加工という発想で、トマト生産者、貯蔵者（加工者）、流通販売者、利用者それぞれの利便性と価値創造を同時に、飛躍的に高めることが可能な新たな6次産業化手法である)。

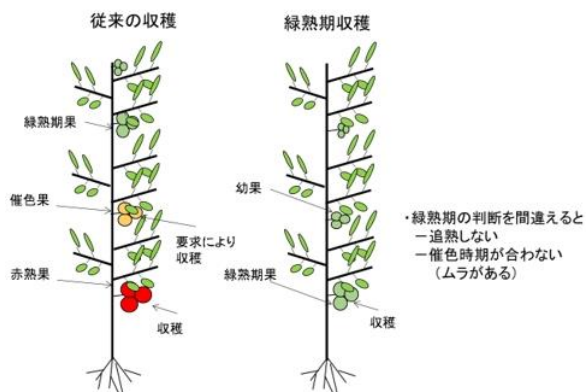


Fig.1 従来収穫方式と緑熟期収穫方式の違い

➤ 事業化可能性調査の実施体制

- ① 連携機関との関係と役割分担  
 【事業実施機関】NPO 法人植物工場研究会

事業責任者

古在豊樹 (NPO 法人植物工場研究会 理事長)

経理担当者

山口利隆 (NPO 法人植物工場研究会 総務理事)

アドバイザー

渡辺 勉 (合同会社TFMHY 研究所 代表)

【研究機関】千葉大学大学院園芸学研究科

プロジェクトリーダー

浄閑正史 (千葉大学大学院園芸学研究科 助教)

研究主幹

丸尾 達 (千葉大学大学院園芸学研究科 教授)

【調査機関】

日本電気株式会社

三菱アグリドリーム株式会社

イワタニアグリグリーン株式会社

【協力機関】

NPO 法人植物工場研究会 会員（個人・企業）

- ② 事業化可能性調査実施場所の選定理由
  - ・統合環境制御システムを開発済みであり、トマトの生産技術課題を確立済みである。
  - ・トマトの生産とポストハーベストを実現する試験環境を構築済み。
  - ・トマトの要求品質をまとめる調査分科会や研究会実績があり、その経験の本調査に反映することが可能。
  - ・試験研究機関、事業者、システム開発企業などと連携する環境がある。

➤ 事業化可能性調査の取組

① 事前準備

実施に当たり以下の内容の事前準備を実施。

- ・実施計画書の作成
- ・関係者や事業参加者や検討会参加者に対する各種説明資料の作成
- ・課題抽出のための関係者との事前検討会の開催
- ・検討会用熟成果実の生産計画と提供方法の検討および熟成実験計画立案

② 検討会の開催

園芸施設関係者、小売り・販売事業者、生産者、熟成・選果施設関係者を対象とした検討会を実施した。検討会は本事業の説明及び熟成果実の試食、及び技術課題や本事業に対する課題、メリット・デメリット、今後の期待などについて意見交換を行った。

- ・資材メーカー部会
- ・小売・販売・外食部会
- ・トマト生産者部会
- ・青果物選果予冷施設メーカー部会

③ ステアリング会議

本事業の計画や進行状況の確認および事業の課題検討のため、2ヶ月毎に関係者に対するステアリング会議を実施し、事業評価を実施した。

④ 園芸産業関係者に対するアンケート調査の実施

園芸産業の関係者および青果物の利用者が参集するアグリビジネス創出フェアおよびアグリイノベーション（ともに平成27年度開催）において本事業の展示説明と試食トマトによるアンケートを実施した。園芸関係者の本事業に対するニーズ、期待度、課題等についての評価を実施した。

⑤ 消費者に対するアンケート調査の実施

熟成トマトに対する消費者の受け入れ可能性、期待および課題等について消費者を対象としたアンケート調査を実施した。熟成トマトと完熟トマトの試食を行い、両果実の品質を評価した。

⑥ 赤熟化の技術検討

千葉大学において緑熟果実の熟成実験を行うとともに、技術的課題を検討した。

➤ 事業化可能性調査の成果と課題

緑熟果収穫トマトに対する調査を行った結果、本技術に対する需要が生産者だけでなく小売、加工業者あるいは消費者に至るまで幅広く存在し、トマトの輸出を想定した場合の本技術に対する期待度も高いことが判明した。トマトの追熟行程にかかる品質要求も高く、大きな課題が2点明らかとなった。

① 緑熟果実の収穫法

慣行のトマト栽培では、果実は果皮が赤みを帯び始める催色期に収穫される。果実の赤色は植物体の緑色とのコントラストが明確であり、目視でも果実の収穫適期を容易に判断できる。しかしながら、本法は果実肥大が停止する緑熟期の果実を利用するため目視での収穫が難しく、またこの時期の収穫目安が無い場合、勘と経験に依存して収穫しているのが実情である。また、果実の成熟は積算温度に依存するため追熟に要する日数も異なる。

本技術で作られる熟成トマトをブランディングする場合、その最大の魅力は色や硬さなど、消費者の購買にかかわる品質を均質にできることである。そのため、追熟行程をロット単位で管理するためには、収穫した緑熟果実の熟度を明らかにする、あるいは収穫時期を予測する手法が必要と考えられた。

② 追熟工程のシステム化

本技術の実用化を想定した場合、追熟施設を流通過程の何処に設置するか、またこの過程を誰が責任を持って

管理するかが重要になってくる。即ち、生産から小売りまでの輸送工程における温度マイレージの視覚化が実用に向けた課題と考えられた。一方、追熟施設内の温度が均一であることも重要な要件である。果実の成熟は積算温度に依存し、追熟施設内の温度ムラは果実の追熟に掛かる日数の不均一さに直結する。

また、追熟過程における果実の重量ロスはほとんどないが、果実の萼（がく）は萎れることが明らかになっている。萼の萎れが果実の味に影響することは無いが、萼の緑色はトマトの購買意欲を刺激する重要な要件となることから、追熟施設内での温湿度の均一性も重要と考えられた。

➤ 今後の取組の方向性

本調査は、これまで実用的利用価値が無いと考えられてきた緑熟果実を用い、追熟によって樹上赤熟果実と同程度の食味品質を持たせた時の商品価値について調査した。その結果、色および硬さといった消費者の購買指標にかかわる品質コントロールへの需要が消費者や小売業者において高く、国内における新しい市場開拓が可能であることを示した。

また、生産者は果実の出荷調整や高温期の裂果対策に強い関心を示し、大幅な収益増に強い期待を感じた。また、追熟に対する消費者の印象は概ね悪かったが、バナナやメロンなど、追熟された青果物が既に流通していることを説明することで、追熟に対する印象の改善が可能であった。本技術は他の果菜類への応用も可能であり、その中でも日持ちが極めて悪いイチゴは、トマト以上に高い関心が示されている。

【お問い合わせ】

実施機関名称：NPO 法人植物工場研究会

担当者： 千葉大学大学院園芸学研究所  
助教 淨閑 正史

TEL： 04-7137-8312

e-mail： info@npoplantfactory.org