

機械収穫で収益性増す加工用トマト栽培

園芸とは違う畑作野菜の経営感覚を

見直される加工用トマト

加工用トマトはトマトジュース用原料として国内では九五三ha栽培され、五万八〇〇〇t（平成五年）生産されている。面積は、昭和五年の五〇〇〇haをピークに、減少してきたが、近年機械を利用した一挙収穫方式の開発・普及が進み、栽培全体の省力化、規模の拡大が可能となり、契約栽培の安定性をもった畑作物として見直されつつある。その結果、新しい生産者の参加、共同化による経営などの新しい事例が増えてきている。

反収増が売上増につながる契約栽培

加工用トマトは、事前に価格を決定し、規格に適合する生産物を全量引き取るという契約栽培方式で取引されており、反収増が直ちに売上増に結びつくという特徴をもっている。

当社の契約産地は、現在、愛知、山梨、長野、新潟、栃木、茨城、福島、七県で、経済連・農協を対象とした契約方式をとっている。

栽培は無支柱栽培方式で行われており、マルチフィルムを張ったうねに四〇～五〇cm間隔で定植し、支柱を用いず、うね上に茎葉をはわせる形で栽培される。

従来の収穫方法は、完熟に達した果実を一つずつもぎ取り（逐次手収穫）会社指定のコンテナに詰めて出荷する。逐次手収穫という点では生食用トマトやナスと同じで、一圃場について数回収穫する方式である。

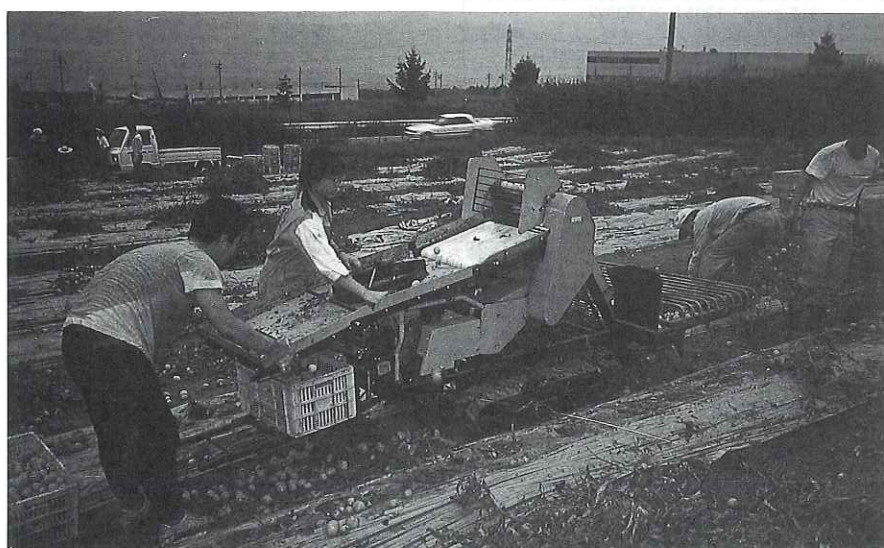
総労働時間の半分以上占める収穫作業

これまでの逐次手収穫では、総労働時間の約半分以上を収穫時間が占めている。また八月の炎天下でのしゃがみ姿勢での長時間作業という労働の質の問題もある。産地を将来ともに維持するためには、とくにこの収穫作業の改善が必要である。そのため、省力が可能となる一挙収穫特性を持った品種の開発・導入と、この品種を用いた収穫機の開発・導入に取り組んできた。

収穫機の開発にあたっては、省力化とつらい作業の軽減につながり、規模拡大、経営の改善に結びつくことに留意した。

一挙収穫方式で可能になる収穫機械化

新たな方式は、稲や麦のように植物体ごと一挙に収穫する方式である。この方式は当社が新たに開発した専用の一挙収穫用品種を用い、収量性、栽培適性にと



トマトミニタを使った加工用トマトの収穫作業

うな機械作業体系の確立を目指した。

収穫機は経営規模に合わせて二種類の機械を開発したが、ここでは、このうち一ha程度までの比較的小規模な経営に対応する小型の収穫機について紹介したい。

なお、この機械は一九七五年ころ信州大学と共同で開発に取り組んだ収穫機「トマトミニタ」をベースとし、信州大学、当社総合研究所を中心にさらに当社フィールドマン、生産者の方々の協力を得て、機能付加、改良を加えたものである。

普及にあたっては、契約栽培の特徴を生かし、生産者の個々の営農環境に対応した機械利用、栽培方法の工夫を重ねてきた。

半自動収穫機「トマトミニタ」

雨の多い夏期の収穫に対応するためクローラー式であり、この上に小型エンジンつきシフター、ホッパー、バーコンベア、逆転コンベア、選果台および自動秤量装置を搭載したものである。

収穫機は、トマトのうねに沿って移動

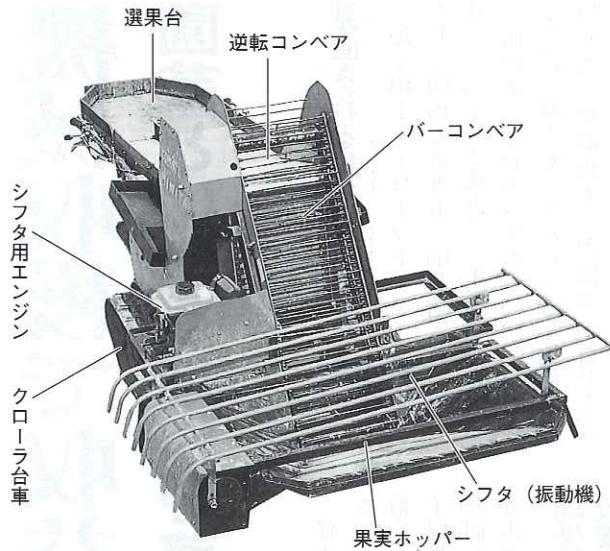
カゴメ(株)
農業本部農業企画部

佐藤 茂
杉本 幹雄

するが、収穫作業は停止した状態で行う。機械前面には鋼管で、柵状に作られたシフターがあり、四節回転で揺動され、ここに果実のついた茎葉を人力で投げ入れる。茎葉は上下に振動され、この衝撃で果実は茎から離れ下部のホッパーに落ちる。このとき茎葉は、シフターに残り徐々に機体側部に排出される。

果実はホッパーについている引き上げコンベアにより上部の選果台に送られる。選果台の両側には選別者が立ち、規格外果（青果、着色不良果、腐敗果等）を手で排除する。

排除されずに選果台に残った果実（一等品）は選果台に設けられた開口部（レバーで開閉）から落ち、選果台下に置かれたプラスチックコンテナ（トマトで二〇kg入る）に収納される。収納量が約二〇kgになるとブザーが鳴り、コンテナの交換時期を知らせる。



加工用トマト収穫機「トマトミニタ」

表1 トマトミニタ主要諸元

機体	寸法(mm) : 3510 L × 1670 W × 1445 H, 重量 : 365 kg
台車	エンジン : ガソリン単気筒最大 6 PS
	走行速度 前進 : 1.0 ~ 1.7, 後進 : 0.43 (1000rpm時 km/h)
クローラ	接地長 : 850 mm, トレッド : 650 mm, クローラ幅 : 200 mm
収穫機部	シフター
	エンジン : 4 サイクル空冷エンジン
	寸法(mm) : 730 L × 1670 W
	振動 : 4 節回転, 80 mm, 4 Hz
	ホッパー
	形状 : 角錐ロート形
選果台	寸法(mm) : 835 L × 1155 W × 230 D
	バーコンベア
	寸法(mm) : 1400 L × 520 W, 揚程 1285 mm
	逆転バーコンベア
計量装置	寸法(mm) : 600 L × 610 W, 傾斜角度 : 12 ~ 21°
	選果台
機構	寸法(mm) : 1305 L × 1520 W
	機構 : 4 節回転リンク懸架コンテナ滑落式
寸法(mm)	1062 L × 520 W × 405 H

* 主要諸元は改良のため変更されることがあります

表2 機械収穫効率事例

生産者	作業人員			時間当たり 収穫量** (kg/h)	一人当たり 収穫効率 (kg/h・人)	機械収穫作業の特徴
	合計	投入	選別			
愛知県A氏	4	1	3*	1,579	395	投入者の体力が極めて高く高効率収穫 果実状態良好で排除 果率低い
茨城県B氏	6	2*	1	1,040	347	
長野県C氏	3	3	3*	1,530	255	作業者は高齢

* コンテナ格納作業を兼ねる。

** ここでいう収穫は機械収穫作業を示し、株さき、搬出、輸送等の前後作業を含まない。

参考：手収穫効率；70～100(kg/h・人)

以上のように、このトマトミニタの特徴は、果実をふるい落とす機能と、格納装置のついた選別台としての機能である。現在の栽培方式、圃場条件から、このような収穫機の普及性が高いと考える。

高齢者、婦人でも作業が容易に

この機械は四〇〇kg弱と軽いいため、圃場での取り扱いが容易で、高齢者や女性でも操作が容易である。また、全高一・四m強と低い機体であるため、作業全体がひと目で見渡せる。このことは、安全性の面から重要であり、また圃場条件などが変化しても作業者がお互い補いあうことができるという効果がある。

作業人員は二～五人に対応

作業はチームを組むことが必要となる。予定していた人が来られなくなるこ

とは時々あることであるが、このような場合でも、夫婦二人でも作業が可能であれば収穫の目的はある程度立つ。人手を確保しにくい状況下では、フレキシビリティに富む機械といえる。

本機は半自動であるから、機械当たりの収穫効率は、①作業者の人数、②トマト果実の状態（とくに排除果率）、③作業者の、とくに投入者の体力、④投入・選別人員の配置、⑤作業速度と作業負担に対する経営者の意識などによって大きく異なる。

効率向上と高収益をもたらす「よい作」

表2に三つの収穫事例を示した。収穫時の作業人員やトマトの状態も異なるが、逐次手収穫に比べて三～四倍も高い

一人当たり収穫効率が実現されている。また、主として女性が行っている選別作業は、中腰での長時間作業が続く逐次手収穫に比べて非常に楽であると好評を得ている。

収穫効率は人為的な要件を除くと、よい植物体を作るのがやはり基本である。とくにトマト果実の状態が重要で、選別して排除する果実を少なくするのが基本である。

腐敗果や青果などの排除果実が多いと機械収穫効率は低下し、極端な場合は排除果が多すぎて機械収穫できない状態になることもある。収穫時期を適切に判断し、それに遅れないように、また必要に応じた適期防除という基本が重要である。生産者の栽培技術力が今まで以上に重要になる。

複数の栽培体系で収穫期間を拡大

機械収穫は、他作物の機械化の例でも分かるように栽培技術と密接な関係がある。収穫効率を上げるためには前述のように排除果率を下げる技術が重要であり、また栽培規模を拡大するためには、収穫可能期間を拡大できるような複数の栽培体系が必要である。現在、生産者の方々にも協力を得ながら、さまざまな検討を進めている段階である。

機械収穫で収益性を高める経営

次に、経営的側面から機械収穫を見てみる。

今年、この機械収穫に取り組んだ生産者の中から、経営的に三事例を示した

表3 経営面から見た加工用トマト事例

	Dさん	Eさん	Fさん
基幹作物	甘藷	ブロッコリー	水稻
労働力(人)	3	4	4
栽培面積(a)	110	56	79
対前年面積変化(a)	プラス25	プラス2	プラス79
収穫量(t)	65.6(6.0)	32.1(5.7)	48.5(6.1)
粗収益(万円)	308(28)	151(27)	228(29)
所得(万円)	215(20)	120(21)	163(21)
増加所得(万円)	74	2	163

()は10a当り

表4 Dさんの加工用トマト事例

	平成5年度	平成6年度	平成7年度(予定)
労働力	3名	3名	3名
機械利用面積	0a	58a	80a
作付面積	85a	110a	120a
収穫時期	7月25日～9月7日	7月17日～8月23日	7月20日～8月30日

セル苗の購入で 労働競回避を実現

①面積一〇a(二五a増)で所得二〇〇万円の確保

②作業効率を高め一日当たり所得一万五〇〇〇円の實現

この目標を達成するためには、収穫労働時間の増加とカンショとの労働競合

(表3)。その中でも最も機械収穫を取り込んだDさんについて述べる。

Dさんはカンショを基幹作物とする大規模畑作生産者である。カンショは、近年とみに、年ごと、時期ごとの価格変動が大きく、経営が不安定なことから、現有労働力では規模拡大に限界があるという問題があった。このため、大規模な畑地を有効に利用でき、収益安定化につながる品目として、加工用トマトの規模拡大に取り組んだ。

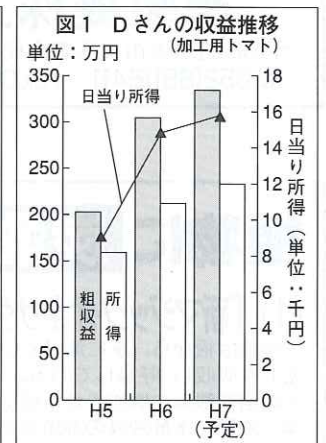
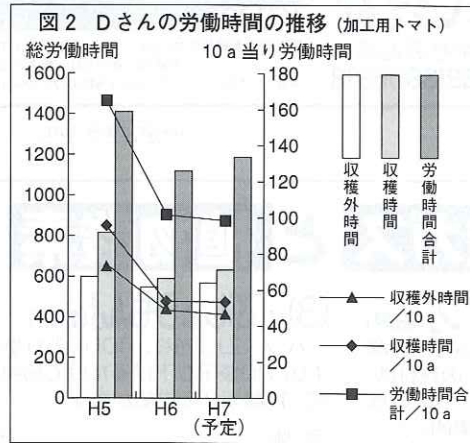
Dさんは、セル苗を購入することでカンショの芽切り・挿し木作業との労働競合をなくすことができた。また、セル苗購入は、収穫外時間の削減にもつながった。

③九月における収穫の労働競合は、機械収穫を取り込んだ体系で八月中に完了すること回避する。

④カンショの芽切り・挿し木との労働競合は、セル苗の購入で回避する。

(カンショの芽切り・挿し木とトマトの育苗、カンショとトマトの九月の収穫)が問題である。

対策として、以下の三項目を講じた。



機械収穫で 時間削減と労働競回避

収穫機で収穫効率を高めた結果、増反にもかかわらず、図4で示す通り収穫時間は三割も削減できた。Dさんの収穫効率を見た場合、昨年とは気象条件や圃場の果実条件が異なるため単純には比較できないが、昨年対比二倍の効率が出せた。これは、手収穫の約三倍の効率である機械収穫(Dさんの今年の実績)を全面積の半分まで高めたことが、このことに大きく貢献したといえる。

また、機械収穫を取り込んだ体系で八月中に収穫を完了する計画は、天候による前進化の影響もかなりあるが、実施で

収穫機械化で新しい加工用トマト経営を

Dさんの例のように、収穫の機械化により、家族労働だけでも1ha以上の経営が可能となる。収益の安定という契約栽培の特徴を生かすことで、経営全体の安定化という重要な役割を担うと期待できる。現在、当社では、機械収穫の普及が、産地基盤の安定につながるという確信を持つっており、加工用トマトを栽培していない生産者の方が今後導入の検討をされることを希望している。

省力化体系を組み入れるためには、経営整備、自然条件を生かした個別の方式を生み出していくことが不可欠である。当社としては総合研究所をはじめとして現地フィールドマンなど充実した技術開発・支援体制をとっており、今後とも、生産者の皆様とともに技術の開発・普及に取り組みでいきたい。

きた。これによって、九月上旬のカンショと加工用トマトの収穫時期の競合を回避することができた。

所得目標二〇〇万円以上を達成

Dさんは、これらの対策を実施した結果、目標収量一tに対し約六六tを収穫できたため、所得も目標を上回る二二五万円が得られた。

Dさんの来年の経営は、規模拡大を行う所得の向上をめざす。同時に収益性の向上のために、機械収穫面積を拡大する予定である。機械収穫可能期間は二週間程度に限られており、所得の向上と労力活用のために手収穫も三〇a程度実施する予定である。

なお、これらの省力化の取り組みは当社だけでなく、トマト関連メーカー各社が、国、業界団体(全国トマト工業会)、関係機関の協力を得てすすめており、この点でも今後はさらなる前進が期待できる。

加工用トマトの契約栽培、機械収穫に関心をお持ちの場合は、農協にお問い合わせいただくか直接当社までご連絡下さい。

収穫機は、受注生産であり、営利販売が目的でないため、価格は受注数量にもよるが、約一六〇万円、原則として当社の契約生産者に、部会単位での共同保有・利用をすすめている。

71 カゴメ(株)農業本部農業企画部

〒103 東京都中央区東日本橋二一〇
| 七〇三 | 3863 | 0055