

令和元年度 成績概要書

課題コード（研究区分）：6101-627581（公募型（その他）研究）

1. 研究課題名と成果の要点

- 1) 研究成果名：セル成型苗を用いた加工用トマトの栽培技術
（研究課題名：栽培・作業・情報技術の融合と高収益作物の導入による寒地大規模水田営農基盤の強化）
- 2) キーワード：加工用トマト、セル成型苗、同熟性、半自動移植機、省力化
- 3) 成果の要約：機械作業に適した加工用トマトのセル成型苗による栽培技術を整理した。セル成型苗は、ポット苗よりも選り取り収穫での収量は劣るが、同熟性が高く、一斉収穫時の収量は優る。摘心処理は、第一果房開花期が遅くなり、収穫適期がより集中する。72穴のセル成型苗は、半自動移植機に適用でき、作業の省力化が実現する。

2. 研究機関名

- 1) 担当機関・部・グループ・担当者名：中央農試・生産研究部・生産システムG・主査 白井康裕
水田農業G、花野技セ・研究部・花き野菜G
空知農業改良普及センター本所、北空知支所

- 2) 共同研究機関（協力機関）：（沼田町、JAびばい）

3. 研究期間：平成29～令和元年度（2017～2019年度）

4. 研究概要

1) 研究の背景

米価が下落傾向にある中、転換畑での麦、大豆等の生産性向上や露地野菜等の導入による収益性の高い営農システムの構築が課題となっている。中でも、加工用トマトは、原料の調達先として加工メーカーから注目されており、出荷量は増加傾向にある。

2) 研究の目的

加工用トマトの低コスト生産に向けて、育苗、移植の省力化を可能とするセル成型苗を用いた栽培技術を提案する。

5. 研究内容

1) 加工用トマトの技術開発に向けた目標設定と導入が有望となる経営の特定

- ・ねらい：技術導入前の生産費を計測し、農家手取価格と生産費が均衡する収量を基に技術開発時の目標収量を設定する。更に、稲作経営を対象にした線形計画法により加工用トマトの導入が有望な経営を特定する。
- ・試験項目等：農業経営統計調査（農水省）に準拠した生産費の計測、農家手取価格と生産費の均衡する収量水田作経営を対象とした線形計画法による導入可能性の検討

2) セル成型苗を用いた加工用トマトの栽培技術の確立

- ・ねらい：育苗、移植の省力化を可能とするセル成型苗を用いた栽培技術を確立する。
- ・試験項目等：供試品種；なつものしゅん 試験場所；花野菜技術センター、岩見沢試験地、沼田町、美唄市
収量性（良果収量・収穫果数）、摘心処理、定植時期、機械移植、灌水、収穫方法、植物成長調整剤

6. 成果概要

- 1) 加工用トマトの全算入生産費は、535,893円/10aであり、そのうち労働費が2/3を占めている。投下労働時間のうち、育苗、定植、収穫のウェイトが高く、これらの省力化は、生産コストの低下に大きく寄与する。
- 2) 加工用トマトの作付けに伴い経営全体の利益額の増加に貢献する生産者手取価格（51円/kg）と流動財費（136,226円/10a）が均衡する良果収量2,671kg/10a以上であることに加えて、技術の改良を通して達成を見込むことができる良果収量の水準を考慮し、良果収量5,000kg/10a以上を当面の技術開発の目標として設定した。
- 3) 加工用トマトは、転作田における選択可能な作物が少ない稲作単一経営での導入が有望であり、水稻の作業効率が高い農地が集積された大区画圃場の下では、経営耕地面積20ha以上の経営でも導入が見込まれる。加工用トマトの導入は、米直接支払交付金が廃止されたことに伴い、その所得補填策として期待できる（データ略）。
- 4) セル成型苗は、従来のポット苗よりも選り取り収穫で良果収量がやや劣るものの、同熟性がポット苗よりも高いため（図1）、一斉収穫時の良果収量は優っていた（表1）。50穴に比較して72穴のセル成型苗で良果収量が優れた（データ略）。摘心処理は、第一果房開花期が遅くなり、収穫適期がより集中する（図1）。
- 5) 5月下旬に定植した加工用トマトは6月上旬に定植したものよりも収穫果数や良果割合が高まり、良果収量も増加していた（表1）。ただし、晩霜の危険性の高い地域では、6月上旬の定植により霜害を回避できる。
- 6) 供試した半自動移植機は、72穴のセル成型苗に適するが、草丈21cm以上の苗で欠株が生じていた。苗供給口のスリーブを延長させることで、草丈24cm未満までならば、欠株を3%未満にとどめることができた（図2）。作業人員2名、作業速度0.3m/sの条件下での作業能率は1.66hr/10aであった。半自動移植機の利用は、苗の運搬時間を含めても、これまでの人力による定植時間18.00hr/10aから2.12hr/10aと、省力化が可能になる。
- 7) 開花期の給水を想定した7月の地下灌漑の実施により、対照区である未灌漑圃場に比べて収穫果数や良果の平均1果重が増加して良果収量が高まる傾向が認められた（表1）。
- 8) 植物成長調整剤（エテホン液剤300倍希釈）は、一斉収穫の2～3週間前を目安に処理することにより、熟度がやや不足している橙色果実の熟度が早まることで良果収量を増加させる効果を期待できる（表1）。
- 9) 収穫打ち切り前に選り取り収穫を2～3回実施することで、過熟による腐敗果の発生を減少させることができ、累積の良果収量は大きく向上する（表1）。収穫作業時間は、収穫量に規定され、収穫の間隔が短いと1回当たりの作業時間が少なくなる（データ略）。
- 10) セル成型苗を用いた加工用トマトの栽培技術を整理した（表2）。現地実証試験（沼田町）では、整理された栽培技術の下、目標とした良果収量5,000kg/10a以上を達成できた（表1）。

＜具体的データ＞

表1 加工用トマトの良果収量

| 試験年次 | 試験場所 ¹⁾ | 定植日 | 苗 | 摘心 ²⁾ | 収穫 | 植物成長調整剤 | 灌水 ³⁾ | 総収量 (kg/10a) | 良果収量 ⁴⁾ (kg/10a) | 収穫果数 (個/株) | 収穫果に占める割合 (%) | | |
|------|--------------------|------|-------|------------------|-------|---------|------------------|--------------|-----------------------------|------------|---------------|------|------|
| | | | | | | | | | | | 良果 | 病虫害 | 着色不良 |
| 2017 | 花野 | 5/23 | 72穴セル | 無 | 選り | — | — | 7,906 | 6,003 | 62.3 | 76.9 | 23.1 | 0.0 |
| 2017 | 花野 | 5/23 | ポット苗 | 無 | 選り | — | — | 10,161 | 8,801 | 79.0 | 87.2 | 12.8 | 0.0 |
| 2017 | 花野 | 5/23 | 72穴セル | 無 | 一斉 | — | — | 9,155 | 4,866 | 88.0 | 39.3 | 14.9 | 45.8 |
| 2017 | 花野 | 5/23 | ポット苗 | 無 | 一斉 | — | — | 6,049 | 4,166 | 75.2 | 43.0 | 24.1 | 32.9 |
| 2019 | 花野 | 5/24 | 72穴セル | 無 | 選り | — | — | 8,610 | 6,228 | 82.8 | 66.5 | 33.5 | 0.0 |
| 2019 | 花野 | 5/24 | ポット苗 | 無 | 選り | — | — | 9,470 | 8,215 | 89.3 | 84.5 | 15.5 | 0.0 |
| 2019 | 花野 | 5/24 | 72穴セル | 無 | 一斉 | — | — | 9,688 | 4,660 | 102.1 | 36.3 | 33.8 | 29.9 |
| 2019 | 花野 | 5/24 | ポット苗 | 無 | 一斉 | — | — | 9,654 | 3,726 | 100.6 | 30.9 | 36.0 | 33.1 |
| 2017 | 花野 | 5/23 | 72穴セル | 摘心 | 一斉 | — | — | 7,558 | 5,003 | 95.0 | 40.5 | 31.4 | 28.0 |
| 2017 | 花野 | 6/6 | 72穴セル | 摘心 | 一斉 | — | — | 6,311 | 4,320 | 91.9 | 37.0 | 39.0 | 23.9 |
| 2019 | 沼田 | 5/24 | 72穴セル | 摘心 | 選り+一斉 | — | — | 8,274 | 5,792 | 148.7 | 53.7 | 39.4 | 6.9 |
| 2019 | 沼田 | 6/4 | 72穴セル | 摘心 | 選り+一斉 | — | — | 8,121 | 5,032 | 124.0 | 41.6 | 50.8 | 7.6 |
| 2019 | 花野 | 5/23 | 72穴セル | 摘心 | 選り+一斉 | 有 | — | 9,644 | 7,843 | 107.9 | 65.2 | 13.0 | 21.8 |
| 2019 | 花野 | 5/23 | 72穴セル | 摘心 | 選り+一斉 | 無 | — | 9,025 | 7,353 | 118.5 | 53.7 | 22.0 | 24.3 |
| 2019 | 美唄 | 5/15 | 72穴セル | 摘心 | 選り+一斉 | 有 | — | 8,711 | 7,383 | 148.3 | 66.7 | 10.5 | 22.8 |
| 2019 | 美唄 | 5/15 | 72穴セル | 摘心 | 選り+一斉 | 無 | — | 8,023 | 6,427 | 158.7 | 58.8 | 12.4 | 28.8 |
| 2019 | 岩見沢 | 5/23 | 72穴セル | 摘心 | 選り+一斉 | — | 7月 | 9,147 | 8,221 | 96.0 | 67.4 | 8.6 | 24.0 |
| 2019 | 岩見沢 | 5/23 | 72穴セル | 摘心 | 選り+一斉 | — | 無 | 8,787 | 7,878 | 87.7 | 69.7 | 9.3 | 21.0 |
| 2019 | 沼田 | 6/4 | 72穴セル | 摘心 | 選り+一斉 | — | 7月 | 9,375 | 6,451 | 127.1 | 51.0 | 42.5 | 6.5 |
| 2019 | 沼田 | 6/4 | 72穴セル | 摘心 | 選り+一斉 | — | 無 | 9,099 | 5,639 | 114.7 | 48.2 | 44.9 | 6.9 |
| 2019 | 沼田 | 6/4 | 72穴セル | 摘心 | 一斉 | — | 無 | 7,445 | 3,316 | 90.3 | 36.3 | 57.2 | 6.4 |

1) 花野：花野菜技術センター場内圃場・岩見沢：岩見沢試験地場内圃場・沼田・美唄：現地実証試験、2) 葉上摘心、3) 地下灌漑による、4) 現地の出荷基準

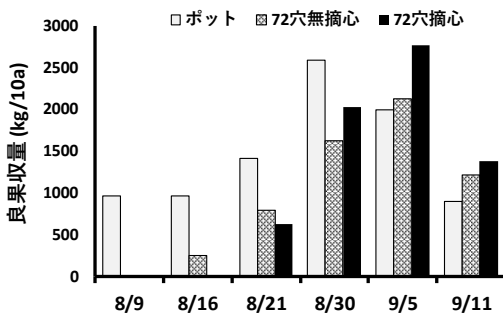


図1 収穫日ごとの収穫量（2017年）

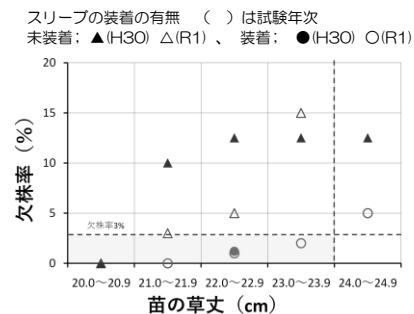


図2 半自動移植機の作業精度・作業能率※

※ 車速：0.3m/sec (欠株率：0.0% (草丈21cm未満時)、植付姿勢60°~90°)；90.7%、作業能率：12.1a/hr (0.83hr×2人/10a)、作業人員：2人

表2 セル成型苗を用いた加工用トマトの栽培技術

| 項目 | 内容 |
|---------|--|
| 収量 | 選り取り収穫では、従来のポット苗（12cm）よりも収量がやや劣る。一斉収穫では、同熟性が高いことからポット苗よりも収量が優る。機械移植に適した72穴セル成型苗の育苗期間は30日程度であり、50穴に比較して収量性が優る。 |
| 摘心処理 | 摘心処理は、第一果房開花期を遅らせる効果があり、収穫適期がより集中する。機械移植時の摘心処理は、茎葉同士の絡まりによる欠株防止のため2葉上摘心とする。 |
| 定植時期 | 道央地域で平均気温が15℃程度となる5月下旬以降、早期に定植することにより収量性は高まる。ただし、遅霜のリスクがある地域では、水稻の田植作業後の6月上旬に定植することで、気象面や作業面でのリスクが回避できる。 |
| 畦形状 | 半自動移植機（1条植え）は、マルチ幅120cm、畦高30cmまで対応できる。移植機にはセルトレイ（72穴）を4冊まで搭載でき、1トレイ当たりの走行距離は約30mである。 |
| 機械移植 | 半自動移植機の設定株間は50cmとする（設定範囲20~50cm）。茎葉同士の絡まりによる欠株を防止するため、苗の草丈は20cm前後とし、ハウスの換気等、苗の徒長防止に努め、摘心処理も活用する。 |
| 灌水 | 地下灌漑が実施可能な圃場では、開花始めから約1ヶ月の7月に地下灌漑を高畦下まで実施することで、良果収量の向上が期待できる。灌水の目安は高畦頂から15cm深の土壌pF2.5以上あるいはマルチ内の土壌乾燥が著しい場合に実施する。 |
| 植物成長調整剤 | 調整剤はエテホン液剤（300倍希釈）を使用する。収穫打ち切り予定日の2~3週間前を目安に処理することで橙色果の熟度を早める効果が期待できるが、成熟前の果実が少ない状態では、効果が発現しにくいこともある。 |
| 収穫方法 | 2~3回の選り取りの後に一斉収穫を行うと、過熟による腐敗果の発生を減少させることができる。収穫作業時間は、収穫量に規定され、収穫の間隔が短いと1回当たりの作業時間が少なくなる。 |
| 省力効果 | セル成型苗を用いた栽培は、鉢上げ後の育苗時間が不要になるとともに、移植機の利用により定植時間が短縮できる。育苗時間48.5hr/10a減、定植時間（苗の運搬を含む）18.00hr/10a→2.12hr/10a。 |

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

- ・道央水田地帯で加工用トマトを新規に導入する経営や従来のポット苗で栽培する経営で省力化を図る際に参考とする。
- ・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）」の支援の下で実施した。

2) 残された問題とその対応 なし

8. 研究成果の発表等 ・白井康裕ら（2019）日本農業経営学会誌第57号第2号 p95-100