

栽培面からみた省力・快適化への研究戦略

金井 幸男
群馬県農業技術センター

The Research Strategy to Reduction of Labor and Comfortable from the Cultivation Side

Yukio KANAI
Gunma Agricultural Technology Center

キーワード：トマト，短節間性トマト，省力化，セル成型苗，誘引，整枝

1 はじめに

野菜生産の現場では、担い手の減少や生産者の高齢化価格の低迷により、省力化・低コスト化が一層重要な課題になっている。課題解決のため野菜生産の機械化・省力化の技術開発が進められているが、施設果菜類の場合は機械化や省力化が困難な作業も多い。

施設トマトの栽培においては、育苗管理については購入苗の導入が増加しており、セル成型苗の直接定植後の草勢管理に課題を残しているが省力化が進んでいる。定植後から収穫までの栽培管理作業では、着果作業に関しては訪花昆虫の導入による省力化が進んでいる。今後は、誘引整枝作業、収穫作業の省力・快適化を図る必要がある。

本課題では、現地に導入されている省力的な栽培技術に関して整理するとともに、慣行のトマト栽培における省力・快適化技術として、セル成型苗の直接定植栽培と

誘引整枝方法の試験結果を紹介したい。また、省力化に対応し開発された短節間トマトの栽培特性を紹介したい。

2 導入が進む省力化技術

表1に、群馬県における長期どりトマトの作業別労働時間を示した。1997年の数値であるが、作業時間は収穫・選果・荷作りが最も多く、次いで育苗、ホルモン処理、誘引整枝作業の順となっている。また、図1には時期別作業時間の推移を示した。1997年と2003年を比べると400時間程度の大幅な作業時間の削減が図られている。時期別には、特に育苗作業が中心である8月から9月が減少しており、10月以降も3月、4月を除いて減少している。セル成型苗、ポット苗等の購入苗の利用(図2)による育苗作業の省力化や、訪花昆虫の導入(表2)によるホルモン処理の省力化が進み、作業時間の削減が進んでいると考えられる。

表1 長期どりトマトの10a当たり作業別労働時間

| (1997年群馬県農業技術課経営指針) | | |
|---------------------|---------|---------|
| 作業内容 | 時間 h | 割合 % |
| 育苗 | 190 | 10.1 |
| 土壌改良 | 20 | 1.1 |
| 耕起 | 8 | 0.4 |
| 定植 | 30 | 1.6 |
| 灌水 | 60 | 3.2 |
| 誘引・つる下げ | 140 | 7.4 |
| 摘葉・腋芽摘み | 120 | 6.3 |
| 病害虫防除 | 100 | 5.3 |
| ホルモン処理 | 156 | 8.3 |
| 収穫・選果・荷作り | 543 | 28.7 |
| 運搬 | 170 | 9.0 |
| その他 | 353 | 18.7 |
| 合計 | 1890 | 100.0 |

注) 8月中旬播種，自家育苗接ぎ木栽培

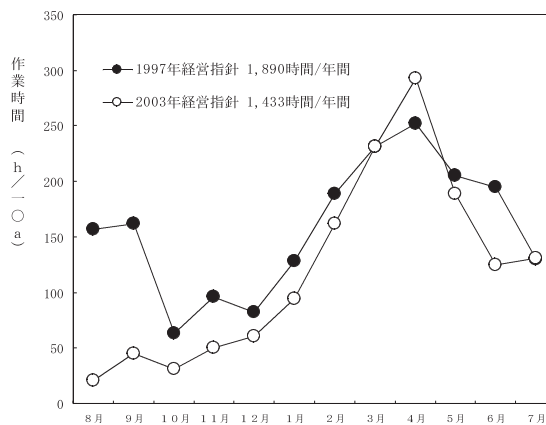


図1 長期どりトマト時期別作業時間の推移

(群馬県経営指針)

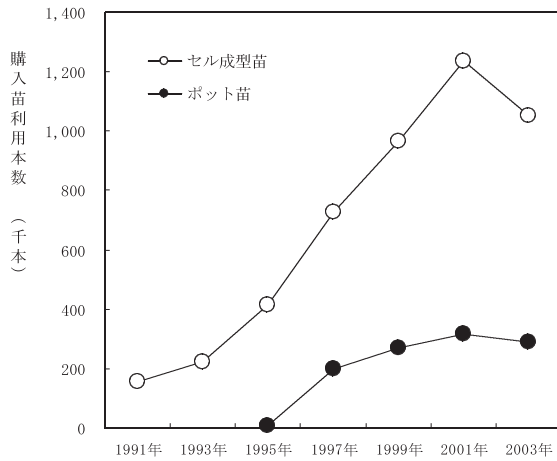


図2 群馬県におけるトマト購入苗の利用状況
ミニトマト，加工トマト含む
(担い手支援課専門技術員グループ)

表2 訪花昆虫利用状況
(担い手支援課専門技術員グループ)

| 年度 | 戸数 戸 | 面積 ha | 栽培面積 ha | 比率 % |
|-------|---------|----------|------------|---------|
| 2001年 | 391 | 95.3 | 298.3 | 31.9 |
| 2003年 | 474 | 126.3 | 309.9 | 40.8 |

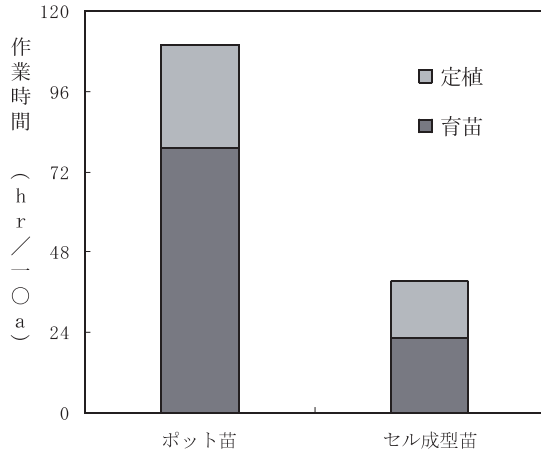


図3 トマト育苗方法による育苗・定植時間の比較 (2003)
品種：桃太郎8，3月22日播種，4月16日接ぎ木
72角穴セルトレイ使用

この他に、現地で導入が図られている省力化技術としては、セル成型苗の直接定植，平うね栽培，2本仕立て¹⁾栽培などが挙げられる。セル成型苗の直接定植は、抑制、促成，長期どり作型において，畑地帯でかん水による生育制御が可能な圃場を中心に徐々に導入が進んでいる。平うね栽培は，栽培ベッドの作製労力を省くことと，栽培ベッド面から誘引線までの距離を長くして収穫果房数を増加させることを目的に導入が図られている。

2本仕立て栽培は，購入苗の導入に伴い，2次育苗の

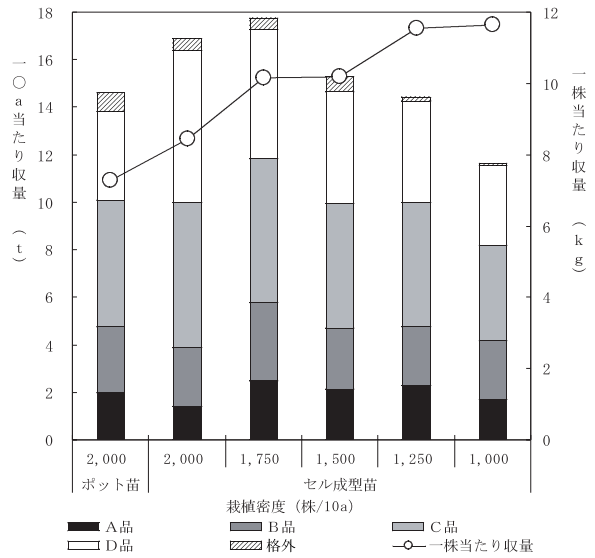


図4 セル成型苗直接定植栽培における
栽植密度と収量の関係 (2000)
8月26日播種：ハウス桃太郎
収穫期間：1月12日～6月5日

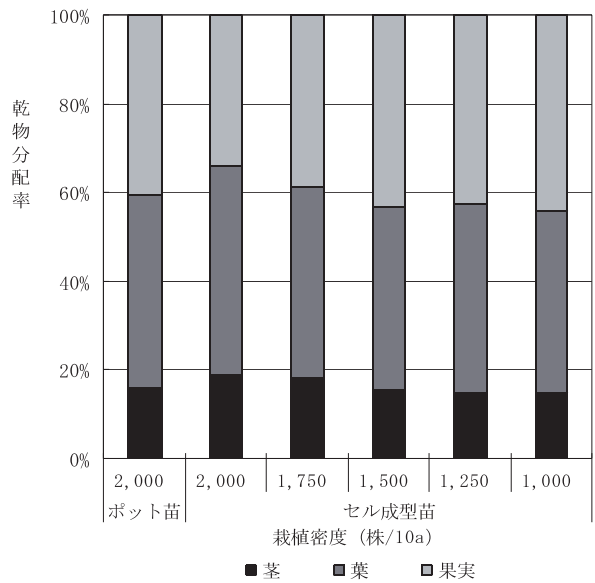


図5 セル成型苗直接定植栽培における
栽植密度と乾物分配率の関係 (2000)
8月26日播種：ハウス桃太郎
2月21日，一段果房直上から調査

省力化と苗購入コストの削減を目的に導入が図られている。

このように，省力化技術の導入により総作業時間は減少しているものの，依然として3月から5月の収穫最盛期は作業が重なり労働過重になっており，規模拡大，低コスト化の制限要因になっていると考えられる。

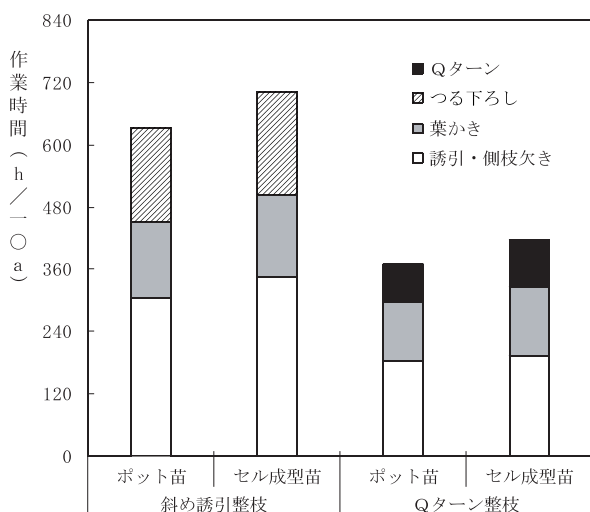


図7 誘引整枝法・育苗による管理作業時間の比較（2003）

3 セル成型苗の直接定植栽培における最適栽植密度

セル成型苗の利用は、図2に示したように年々増加している。利用方法は、ポットに鉢上げ（2次育苗）し、従来の苗と同じ大きさの苗にして定植する方法と、圃場に直接定植する方法がある。直接定植は、育苗作業時間が大幅に削減され、定植作業も軽量で省力なため（図3）、徐々に導入が図られている。しかしながら、定植後の草勢が旺盛になり生育制御が困難で上物収量や品質が低下しやすいことが問題となっている。そこで、セル成型苗を直接定植した場合の最適栽植密度について試験を行った。

10a当たりの収量は、セル成型苗1,500株/10a区以上の区は慣行のポット苗区よりも多く、粗植にすると上物

収量（県出荷規格A、B品）が増加した（図4）。また、トマト各器官の乾物分配率は、2,000株/10aでは茎・葉の割合が多く果実の割合は少なかったが、粗植にすると果実の割合が増加した（図5）。

セル成型苗を直接定植した草姿は、茎径太く葉が大きく、慣行のポット苗定植と比較してやや過繁茂の生育となるものの、栽植密度を慣行よりも1割程度減らし、草姿に合わせた栽植密度にすることにより、総収量が増加し上物収量も増加した。直接定植する場合の栽植本数は10a当たり1,750株が最適であった。

4 省力的な誘引整枝方法

図1に示したように、長期どり栽培においては、3月から5月の収穫中期は収穫作業と管理作業、特に誘引整枝作業が重なり労働過重になっている。作型によって栽培期間の長さは異なるが、他の各作型においても収穫開始期以降に伸長した茎をハウス内の限られた空間に配置するのに多くの労力を費やしている。雨よけ栽培や半促成栽培ではつる下ろし誘引²⁾や斜め誘引³⁾、促成栽培や長期どり栽培ではUターン整枝⁴⁾や斜め誘引が多く行われている。そこで、長期どり栽培において作業労力を軽減させる誘引整枝方法を検討した。

試験は、慣行的に行われている、トマトの茎をハウス内に斜めに誘引し、その後つる下ろしを行う斜め誘引と、垂直に誘引しUターン整枝した後にループ状に誘引する整枝（以下Qターン整枝、図6）を比較した。

Qターン整枝の管理作業時間は、斜め誘引に対し210時間短縮し7割になり（図7）、腰を伸ばした状態で収穫できる果房（通路から高さ70cm以上の部分）が増加した（図8）。総収量は、Qターン整枝・セル成型苗で増

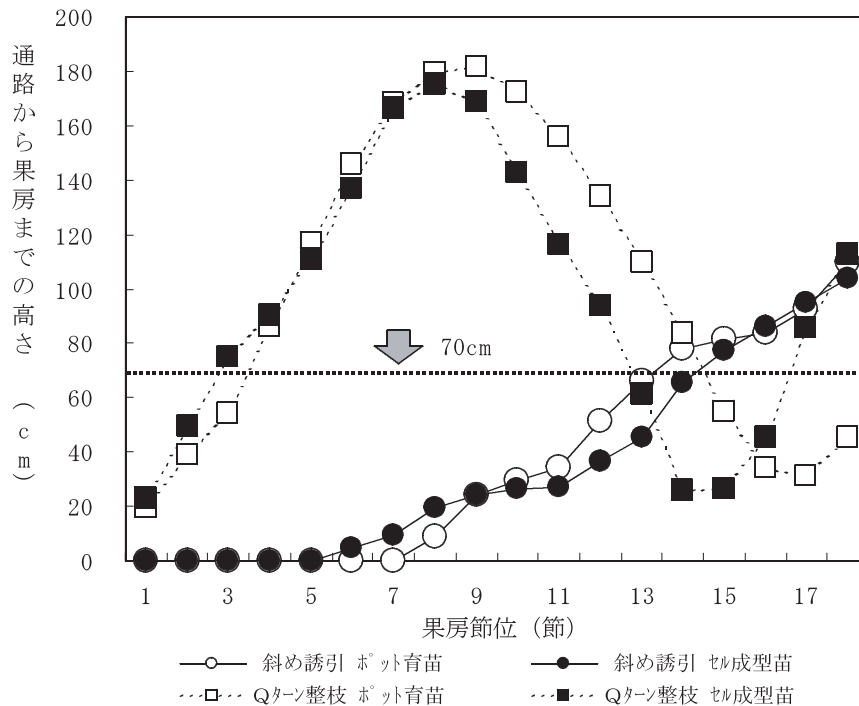


図8 誘引整枝法・育苗と果房の高さ（栽培終了時）の関係（2003）

表3 誘引整枝法・育苗が収量・品質に及ぼす影響（2003）

| 試験区 誘引整枝法 | 育苗 | 総収量 t/10a | 規格別収量 (t/10a) | | | | | 平均1 果重 g | 果実規格(B~D品)内訳(%) | | | | | |
|--------------|-------|--------------|---------------|-----|-----|-----|-----|----------------|-----------------|------|------|--------|------|-----|
| | | | A品 | B品 | C品 | D品 | 格外 | | A品 | 空洞 | 乱形 | チャック・窓 | 格外 | その他 |
| 斜め | ポット苗 | 20.0 | 7.9 | 4.7 | 4.1 | 2.0 | 1.3 | 162 | 42.4 | 21.4 | 18.7 | 5.9 | 11.6 | 0.0 |
| 斜め | セル成型苗 | 21.9 | 7.8 | 4.1 | 4.2 | 4.1 | 1.6 | 171 | 38.9 | 20.1 | 19.5 | 8.5 | 13.0 | 0.1 |
| Qターン | ポット苗 | 19.9 | 8.1 | 4.1 | 3.9 | 2.8 | 1.0 | 180 | 43.9 | 21.3 | 16.3 | 8.3 | 9.7 | 0.4 |
| Qターン | セル成型苗 | 22.9 | 8.2 | 4.9 | 4.8 | 3.8 | 1.2 | 178 | 39.5 | 25.4 | 19.5 | 5.2 | 10.3 | 0.0 |

注) 収穫期間1月17日～7月7日
 供試品種：ハウス桃太郎，台木マグネット
 耕種概要：播種8/22 (72角穴セルトレイ)，接ぎ木9/9，鉢上げ9/18 (4寸鉢)，定植10/18
 栽植密度：うね幅1.8m×株間33cm，1,684株/10a

加し，平均1果重が重くなった（表3）．Qターン整枝では，生育後半の草勢が強く維持できるセル成型苗の直接定植栽培の特性が生かせると考えられた．

5 短節間性トマトの栽培特性

野菜茶業研究所・ナス科育種研において，短節間性生食用大玉トマトの育種⁵⁾，長野中信農試において短節間性ミニトマトの育種⁶⁾が行われている．短節間性トマトは，慣行栽培品種の2/3程度の莖長であるため（表4），一定の草丈における収穫可能果房数が増加し大幅な誘引作業時間の短縮が可能となる．短節間性大玉トマトは，長期収穫を行う場合やや草勢が弱いことから，セ

ル成型苗を直接定植した場合に収量性が向上する（図9）．短節間性トマト栽培ではセル成型苗直接定植の効果が高いと考える．

6 今後の課題

今後の課題としては，育苗面ではより付加価値を高めたセル成型苗の生産が挙げられる．生産者に届く前の2本仕立て苗⁷⁾の生産や，作期拡大を可能にするセル成型苗の生産である．例えば，雨よけ栽培では，低温期の直接定植が可能となる低温耐性を持った苗や，長期どり栽培においては，高温期の定植でも花房の着果が安定した苗⁸⁾などである．

圃場定植から栽培初期にかけては，作付け前の耕耘・

表4 短節間トマト (AT-SN02) の生育特性

| 作型 | 品種 | 育苗 | 開花 段数 | 収穫 段数 | 茎長 | | | 茎径 | | |
|-----|---------|-------|----------|----------|-----|-----|-----|------|------|------|
| | | | | | 5段 | 15段 | 成長点 | 5段 | 10段 | 15段 |
| | | | | | cm | cm | cm | mm | mm | mm |
| 雨よけ | AT-SN02 | ポット苗 | 19.0 | 14.3 | 90 | 187 | 392 | 11.4 | 12.4 | 9.7 |
| | AT-SN02 | セル成型苗 | 19.5 | 15.3 | 103 | 193 | 431 | 10.6 | 12.9 | 10.2 |
| | 桃太郎8 | ポット苗 | 16.8 | 13.3 | 173 | 298 | 522 | 10.9 | 10.9 | 8.6 |
| 促成 | AT-SN02 | ポット苗 | 23.8 | 18.2 | 108 | 287 | 490 | 15.8 | 14.3 | 12.3 |
| | AT-SN02 | セル成型苗 | 24.5 | 18.0 | 100 | 277 | 485 | 17.0 | 13.3 | 11.6 |
| | ハウス桃太郎 | ポット苗 | 24.0 | 18.6 | 159 | 447 | 715 | 16.1 | 15.7 | 12.8 |

注) 雨よけ栽培, 2002年3月22日播種, 10月17日調査
促成栽培, 2002年8月22日播種, 2003年7月9日調査

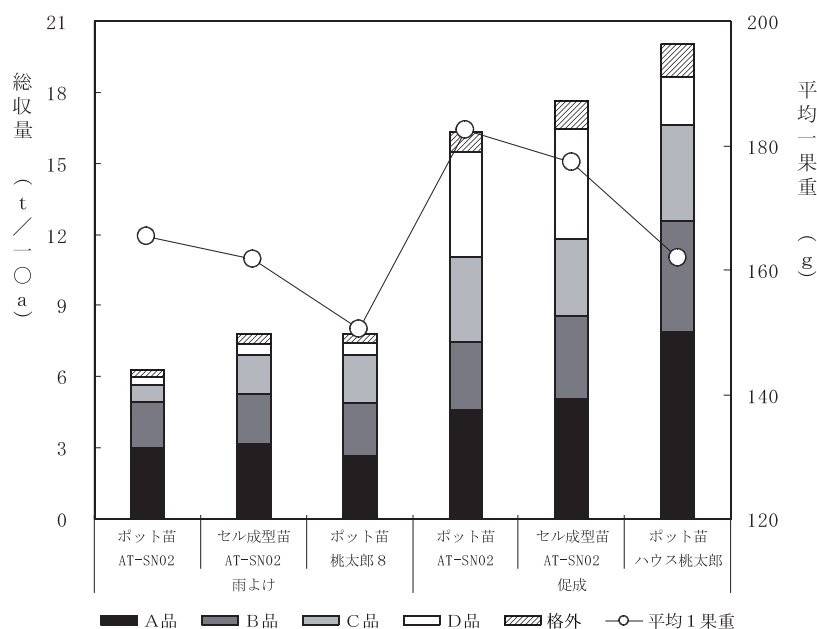


図9 短節間トマト (AT-SNO2) の収量特性

雨よけ栽培, 2002年3月22日播種, 7月1日~10月15日収穫
促成栽培, 2002年8月22日播種, 1月13日~7月7日収穫

畝立て作業を不要とする不耕起・平畝栽培⁹⁾が実証されている。また、定植後の生育制御においては、容易に草勢管理が行えるかん水施肥栽培法¹⁰⁾が開発されている。セル成型苗の直接定植とこれらの技術を組み合わせることにより、より省力的な栽培が可能になると考える。

収穫管理作業面では、作業性を向上させる効率の良い栽植様式や、誘引整枝方法と栽植密度の関係をもっと検討する必要がある。そして、環境調節による着色のコントロールなど収穫期のピークを平準化させる収穫調整技術の開発が必要と考える。

7 おわりに

収益性を上げるためには、高品質、多収量、規模拡大の3点が重要である。景気動向、野菜消費の低下、安価な輸入野菜の増加等の情勢を考えると大幅な単価の上昇

は見込めず、収益性を更に上げていくためには、品質を維持したうえでの多収量が絶対条件になると思われる。育苗から栽培管理を含め一貫した省力体系のなかで、多収穫技術を構築するため、品種栽培技術の両面から更に試験研究を進める必要がある。

摘要

施設栽培トマトについて、現地に導入されている省力的な栽培技術を整理するとともに、慣行のトマト栽培における省力・快適化技術として、セル成型苗の直接定植栽培と誘引整枝方法の試験結果を紹介した。また、省力化に対応し開発された短節間性トマトの栽培特性を紹介した。これらの栽培方法、品種を利用することにより、育苗・定植作業から誘引整枝作業の省力・快適化を図った栽培が可能である。

引用文献

- 1) 青木宏史. 1997. 各種整枝法. 農業技術体系野菜編 2. 農文協: 487-488
- 2) 青木宏史. 1997. つる下ろし整枝法. 農業技術体系野菜編 2. 農文協: 485-486
- 3) 青木宏史. 1997. 斜め誘引整枝法. 農業技術体系野菜編 2. 農文協: 481-483
- 4) 青木宏史. 1997. 直立Uターン整枝法. 農業技術体系野菜編 2. 農文協: 471-472
- 5) 松永啓・吉田建実・佐藤隆徳・斉藤猛雄. 2001. 生食用大玉トマト育種における短節間形質の利用. 園学雑70別1: 244
- 6) 矢ノ口幸夫・岡本潔. 1999. トマトの節間長の品種間差異と短節間生の遺伝解析. 園学雑68別1: 199
- 7) 佐藤博之・佐藤謙一郎. 2000. トマトの2本仕立て育苗に関する研究(第1報) 幼苗接ぎ木における摘心部位およびステージの違いが側枝の成長に及ぼす影響. 園学雑69別2: 362
- 8) 吉岡宏・佐藤文生・藤原隆広. 1999. トマトセル成型苗の第1花房着生節位に及ぼす苗齢, セルサイズ, 栽植密度および遮光の影響. 園学雑68別1: 236
- 9) 時枝茂行・青山喜典. 2000. 不耕起・平畝栽培がトマトの生育, 収量, 品質, 土壌の物理性に及ぼす影響. 園学雑69別1: 271
- 10) 大川浩司・林 悟朗. 1998. トマトのセル成型苗直接定植における生育制御のためのかん水施肥栽培法. 愛知農総試研報30: 121-129