

夏秋トマト栽培における連続摘果栽培法が収益性および作業能率に及ぼす影響

鈴木隆志・塩谷哲也・藤本豊秋*・傍島千鶴*・井之本浩美**・中西文信***

Effects of Continuous tomato thinning method on yield and work efficiency in summer and fall

Takashi Suzuki, Tetuya Enya, Toyoaki Fujimoto, Tiduru Sobajima, Hiromi Inomoto, Huminobu Nakanishi
Gifu prefectural Research Institute for Agricultural Sciences in Hilly and Mountainous Areas, Furukawa, Gifu 509-4244

Summary

The effects of the continuous tomato thinning method, which restricts the number of fruit per limb to between 3 and 5, on profitability and work efficiency were investigated. In the continuous tomato thinning method, although the flower and fruit thinning requires extra labor hours, it made possible a less labor-intensive harvest and reduced overall labor hours. The harvesting rate was 100% in areas where the fruit thinning method was practiced (4 fruits per limb), but this was offset by concerns of overwork during the specific periods of cultivation. It was concluded that the optimal number of fruit per limb would be 3 during the initial and middle periods of cultivation and 4 to 5 during the late period of cultivation.

キーワード：夏秋トマト、連続摘果栽培法、作業能率、最適着果数、収益性

緒 言

飛騨地域の夏秋トマト栽培では、従来「3・3・4運動」として、第1果房3果、第2果房3果、第3果房4果に着果制限することをすすめてきたが、収穫作業と競合する第4果房以降の摘果は省かれることが多くなり、中段以降の着果不良や果実肥大不足等を助長し、産地全体の10月以降の収量は減少する傾向であった。また、収穫労力は、8月、9月に集中した。

前報（鈴木ら、2003）では、その対策として第1果房3果、第2果房3果、第3果房4果の摘果処理と3段階摘心あるいは4段階摘果または5段階摘果を摘除することによって（第4果房以降の摘果は行わない）、8月、9月の労力分散がなされ、中段以降の着果率が向上し、無摘除と同等以上の収量が確保できることを報告した。

しかし、秀品率および平均果重の向上が課題として残された。

本研究では、すべての果房を3～5果に制限する連続摘果栽培法について、その収益性や労力の評価を行ない、経営として有効な新しい栽培法について検討した。

材料および方法

実験1 着果制限が収量等に及ぼす影響（所内）

トマトにおける着果制限が収量に及ぼす影響をみるため、目標着果数を2果/果房にした2果区、3果/果房にした3果区、4果/果房にした4果区、5果/果房にした5果区の計4区を設け、収量を中心に検討した。

実験は、中山間農業技術研究所内の雨よけハウスで行った。台木「がんばる根」および穂木「桃太郎8」を2004年4月2日に播種し、4月26日に幼苗接ぎ木した。接ぎ木苗を6月2日に、間口6m、長さ50mの南北棟雨よけハウス内で株間40cm、条間80cmの5条に定植し、11月まで養液土耕栽培した。施肥に関しては、追肥のみとし、圃試処方¹の1/2単位液（EC；1.2dSm⁻¹）を用い、栽培期間全体で窒素成分を10a当たり23kg施用した。

着果制限は、摘花と摘果の2段階で行なった。摘花は、開花揃い時に鬼花を中心に果房あたり6花程度になるよう摘除し、多い場合は摘蕾も併せて実施した。さらに、ピンポン玉大に肥大した時期に、チャック・窓あき果を中心に摘除し、果房あたり3～5果に制限した。これらの作業は、すべての果房について行った。

収穫調査については、収穫果数、果重、放射状裂果の発生状況等を調査した。なお、放射状裂果については、裂果の程度が著しく出荷できないものをくず放射状裂果とし、その発生割合についても調査した。実験は、1区

本報告の一部は園芸学会東海支部平成17年度において発表した。

*岐阜県農業技術課。

**岐阜県飛騨地域農業改良普及センター

***岐阜県園芸特産振興室

5株3反復で行った。

実験2 作業労働時間に及ぼす影響（所内）

着果制限が作業労働時間に及ぼす影響をみるため、トマトの目標着果数を3果/果房にした3果区、5果/果房にした5果区の2区を設け、摘(花)果・芽かき、収穫等の作業労働時間を調査した。栽培条件は実験1に準じ、1区98株反復なしで行った。

実験3 作業労働時間に及ぼす影響（現地試験）

着果制限が作業労働時間に及ぼす影響をみるため、高山市内の現地ほ場において現地試験を実施した。トマトの目標着果数を第1～第4果房まで3果/果房に、第5果房以降は摘果処理を行わない慣行区、第1～第8果房まで3果/果房にし、第9～第10果房まで4～5果/果房にした連続摘果区の2区を設けた。品種「桃太郎8」を2004年4月15日に播種し、5月6日に仮植した。自根苗を6月5日に、間口5.4m、長さ30mの雨よけハウス内で株間45cm、条間80cmの4条に定植し、11月まで栽培した。施肥に関しては、追肥主体とし、栽培期間全体で窒素成分を10a当たり23kg施用した。作業労働時間は、ほ場・作業ごとの時間を記入した毎日の農作業日誌をもとに集計した。

実験1 着果制限が収量等に及ぼす影響（所内）

いずれの区も目標着果数に合わせ管理したが、総収穫果数は4果区、5果区、3果区、2果区の順に多かった（第1表）。また、旬別総収穫果数は、4果区および5果区で8月中旬～9月上旬に高く、4果区で9月下旬頃に高い傾向がみられた（第1図）。なお、5果区では、8段花(果)房付近で着果不良が観察された。

総収量および可販収量は、4果区、3果区、5果区、2果区の順に高かった。また、平均果重は、2果区と3果区でいずれも180g以上あり、4果区、5果区の順に重かった（第1表、第2図）。さらに、秀品率は、5果区、4果区、2果区、3果区の順に高かったがいずれも60%を越える値を示した（第1表）。

放射状裂果発生率およびくず放射状裂果発生率は、いずれも8月中旬～9月上旬および10月下旬～11月上旬に高まる傾向が認められ（第3図、第4図）、2果区、3果区、4果区、5果区の順に高かった（第1表）。

実験2 収穫労働時間に及ぼす影響（所内）

10aあたりの摘(花)果・芽かき時間は、5果区に対して3果区の方が16時間29分長かったが、収穫時間は、3果区の方が32時間10分短かったため、合計時間は3

結 果

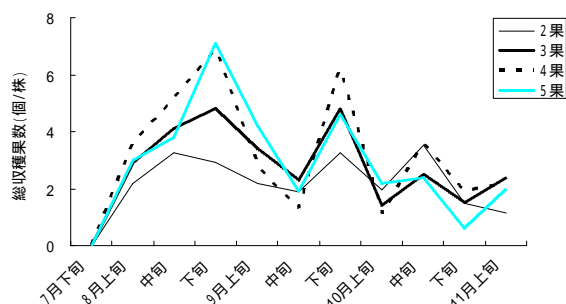
第1表 着果数を異にして栽培したトマトにおける収量、平均果重、総収穫果数、秀品率、放射状裂果発生率およびくず放射状裂果発生率（実験1 2004年）

| 試験区 ^y | 総収量 (Kg/株) | 可販収量 (Kg/株) | 平均 ^z 果重 (g) | 総収穫 果数 (個/株) | 秀品率 (%) | 放射状裂果 発生率 (%) | くず放射状 裂果発生率 (%) |
|------------------|--------------------|----------------|------------------------------|--------------------|------------|---------------------|-----------------------|
| 2果 | 4.34a ^w | 3.73a | 182.6b | 23.8a | 64.8 | 30.2 | 11.1 |
| 3果 | 5.13b | 4.66b | 180.1b | 28.5b | 62.9 | 29.1 | 7.3 |
| 4果 | 5.68c | 5.26c | 167.4ab | 34.0c | 70.5 | 21.8 | 5.9 |
| 5果 | 4.86ab | 4.56b | 157.2a | 31.0bc | 72.6 | 19.5 | 3.9 |

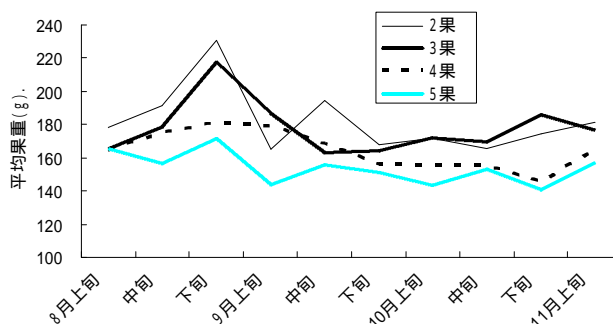
^z尻腐れ果および小果以外の収穫果より求めた。

^y 1～10段果房までの目標着果数を示す。

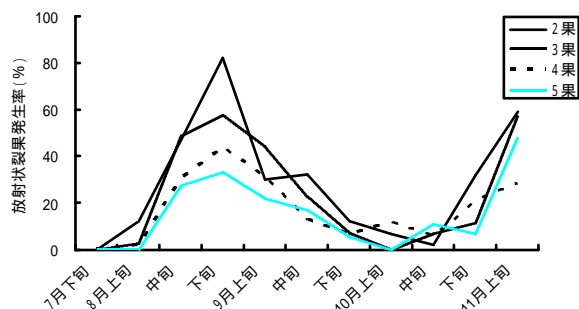
^w異なるアルファベットは5%水準の多重検定で有意差があることを示す。



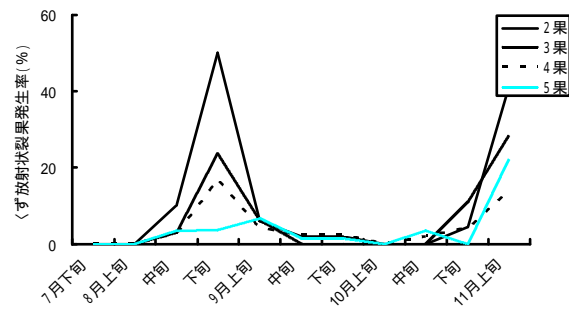
第1図 着果数を異にして栽培したトマトにおける旬別総収穫果数の推移 (実験1 2004年)



第2図 着果数を異にして栽培したトマトにおける旬別平均果重の推移 (実験1 2004年)



第3図 着果数を異にして栽培したトマトにおける放射状裂果発生率の推移 (実験1 2004年)



第4図 着果数を異にして栽培したトマトにおけるくず放射状裂果発生率の推移 (実験1 2004年)

第2表 作業別労働時間(実験2 2004年)

| 作業 | 労働時間(時間/10a/人) | |
|-----------|----------------|----------|
| | 5果 | 3果 |
| 摘(花)果・芽かき | 34時間16分 | 50時間45分 |
| 収穫 | 158時間10分 | 126時間00分 |
| 合計 | 192時間26分 | 176時間45分 |

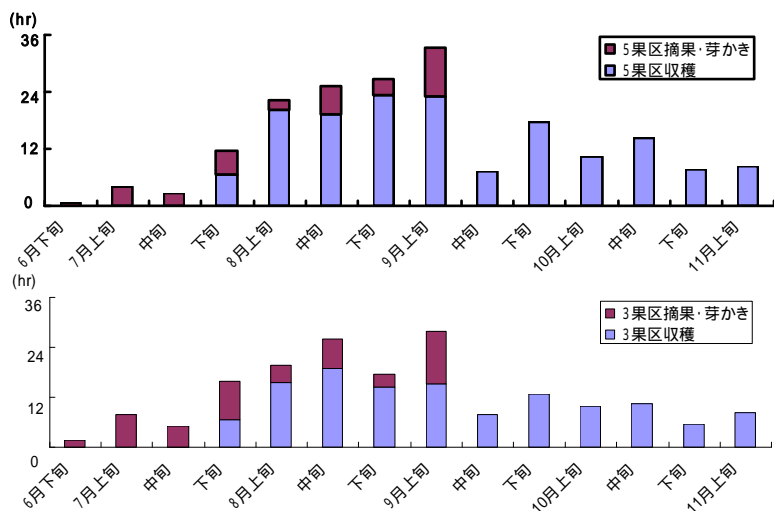
注：収穫作業は基本的に週3回程度実施した

第3表 作業別労働時間(実験3 2004年)

| 作業 | 労働時間(時間/10a/人) | |
|----|-----------------|-------------------|
| | 慣行 ^z | 連続摘果 ^y |
| 摘花 | 0分 | 6時間32分 |
| 摘果 | 23時間10分 | 29時間0分 |
| 収穫 | 191時間22分 | 153時間25分 |
| 合計 | 214時間32分 | 188時間57分 |

^z 1～4段果房まで3果，5～10段果房は放任．

^y 1～8果房までは3果，9～10段果房は4～5果とした．



第5図 旬別労働時間の推移(実験2 2004年)

果区の方が15時間41分短かった(第2表)。

一方、旬別労働時間は、いずれの区も9月上旬に最長となり、5果区で33時間16分であったが、3果区で27時間45分と5果区の83%であった(第5図)。

実験3 作業労働時間に及ぼす影響(現地試験)

10 aあたりの摘花および摘果時間は、慣行区に対して連続摘果区で12時間22分長かったが、収穫時間は、連続摘果区で37時間57分短かったため、合計時間は、連続摘果区で25時間35分短かった(第3表)。

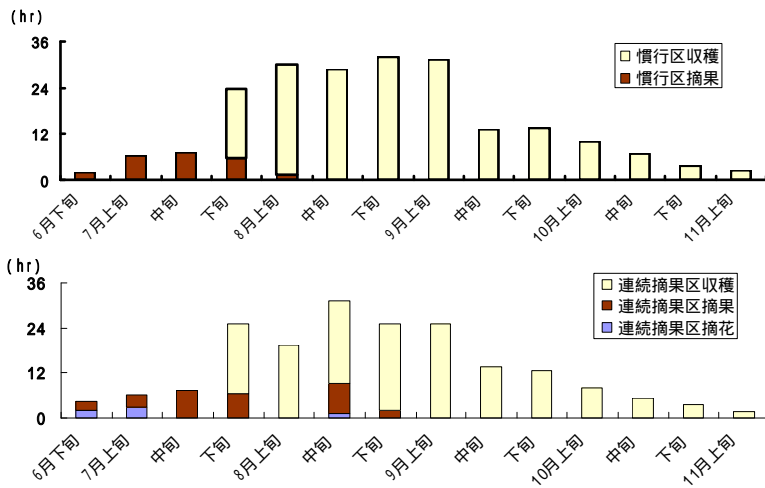
一方、旬別最長労働時間は、慣行で8月下旬に31時間56分であったが、連続摘果区で8月中旬に31時間18分となり、慣行区の98%であった(第6図)。また、観察

の結果、玉伸びは、連続摘果区の方が良く、収量も同等以上であった。

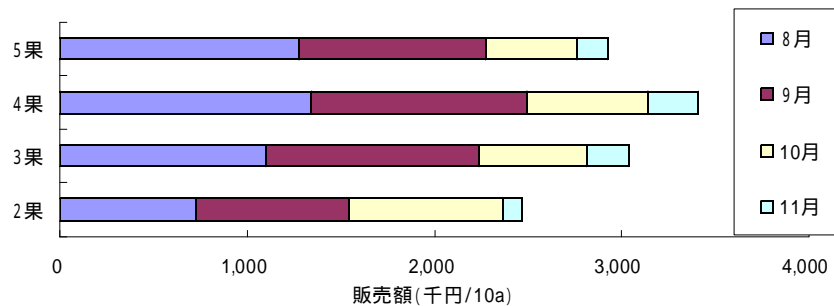
考 察

夏秋トマト栽培は、着果負担の増大と梅雨期の日照不足による梅雨期以降の著しい草勢低下が問題となってきた(伊藤,2005)。

吉岡(1985)はある生育段階で一度に多くの果実を着果させたりすると栄養生長は著しく抑制される。これはシンクが大きくなり過ぎ、光合成産物が果実に多く分配される結果であると述べている。



第6図 旬別労働時間の推移(実験3 2004年)



第7図 摘果程度と推定販売額

注：単価は平成13年～平成17年の平均より求めた。

また、浜らら（2000）は果実肥大期に70%程度の遮光を4週間遮光を行うと、地上部の乾物重が約30%、地下部の乾物重は約50%の減少がみられ、また、摘果処理は根の乾物重を著しく増大させたと述べている。

前報（鈴木ら、2003）では第1果房3果、第2果房3果、第3果房4果の摘果処理と3段摘心あるいは4段花房または5段花房を摘除することによって（第4果房以降の摘果は行わない）シンク、ソースのバランスが改善され、中期以降の草勢が維持され、中期以降の着果率が向上し、可販収量は向上した。しかし、秀品率および平均果重は慣行とほぼ同等であった。

しかし、連続摘果栽培を行うことによって、秀品率はいずれの区も60%以上になり、また、2果区および3果区で平均果重は、180g以上になり、改善効果が認められた。すなわち、すべての果房について摘(花)果を行うことによって、チャック・窓あき果や鬼花が減少し、正常果率が高まり、さらに3～5果に着果制限することによって大果になったと推察される。福地ら（2004）は、目標着果数を1果/果房にした1果区、2果/果房にした2果区、3果にした3果区、摘果処理を行わなかった無処理区の計4区について検討した結果、着果制限するほど平均果重は増えるとしており、今回の結果と一致する。

この技術を現地で普及する場合に想定される問題は、収穫が始まる第5果房以降に摘花や摘果の作業時間の確保が可能かといった点である。そこで、今回所内および現地において作業別労力時間の調査を実施し、総合的な労働時間はむしろ短縮され、さらに旬別最長労働時間も短縮されることが明らかとなった。

すなわち、連続摘果栽培法は、摘花・摘果労力がかかるものの、多段に亘る収穫が少ないため、何段も目を配る必要がなく、要求性労働負担の軽減につながり、また、上下の作業動線が短縮され、身体的にも負担が少なく、結果的に収穫労力が軽減され、さらに、調整労力が省かれ、総合的な作業時間は短縮されると判断された。

そこでさらに、夏秋トマト栽培における最適な着果数を検討することが重要となる。

実験1では、5果区よりも4果区の方が総収穫果数が多い結果となった。これは、5果区では中段までの着果負担が大きく、上段で着果不良が発生したと推察された。吉岡（1981）は、慣行栽培では生長点と低段果房との間に強い養分競合があり、低段果房の着果数を多くしシンクを強めることは、生長点への光合成分配を抑制し、結果的には株当たりの着果数を制限することになると述べており、今回の結果と一致する。

一方、吉岡（1985）は果実のシンクの強さと肥大に限界があり、着果数が制限されるほど、果房あたりに転流・同化産物の分配が少なく、果房あたりの収量は低下すると述べている。

実験1では、総収量および可販収量は、4果区、3果区、5果区、2果区の順に高かった。このことから収量的には、すべて4果に摘果するのが有効であると考えられる。しかし、旬別総収穫果数は、4果区および5果区で8月中旬～9月上旬に高く、4果区で9月下旬頃に高い傾向がみられたことから、時期による労力集中が懸念される。以上の結果から総合的に判断すると、初期・中期は3果、後期は4～5果程度に調整することが有効と推察された。

ちなみに、2001年～2005年の平均単価と2果区～5果区の時期別収量を基に年間販売額をシミュレーションしてみると、4果区で販売額は最も高くなったが、10月の平均単価は8月の1.24倍であることから初期・中期は3果、後期は4～5果に調整することで、4果区の販売額に近づくものと推察された（第7図）。

最後に、今回の研究では、着果制限するほど放射状裂果発生を助長する結果となった。鈴木・塩谷（2005）は既に同様の報告を行っている。ただし、放射状裂果発生要因に関しては、茎葉や果実に対する日射量を制限することが有効であるといった知見があることから（鈴木・柳瀬、2005）放射状裂果対策については別途検討が必要であると判断される。

謝辞 現地における作業別労働時間の調査を行うにあたり、高山市漆垣内 宮ノ越直靖夫妻には大変お忙しい中、調査にご協力を頂いた。ここに記して深く感謝の意を表します。

摘 要

夏秋トマト栽培において、すべての果房を3～5果に

制限する連続摘果栽培法が収益性や作業効率に及ぼす影響について検討した。連続摘果栽培法では、摘花・摘果労力はかかるがものの、多段に目を配って収穫する必要がなく、収穫労力が軽減され、総合的な作業時間は軽減された。

一方、収量性はすべての果房を4果に制限した区で最大となったが、時期による作業集中が懸念された。

これらのことから、夏秋トマト栽培における最適な着果数は、初期・中期は3果、後期は4～5果程度に調整することが有効と推察された。

引用文献

- 浜本浩・宍戸良洋・内海敏子・熊倉祐史.2000.低日照条件がトマトの生育、光合成および同化産物の分配に及ぼす影響．生物環境調節.38(2):63-69
- 福地信彦・本居聡子・宇田川雄二.2004.摘果および整枝がトマトの果実糖度と収量に及ぼす影響.園学研.3(3):277-281
- 伊藤裕朗.2005.夏秋トマトの灌水施肥栽培における生育ステージ別の施肥・灌水管理モデル.グリーンポート 430:2-3
- 鈴木隆志・成田久夫・藤本豊秋・柳瀬関三.2003.夏秋トマト栽培における中・上位果房の安定生産技術.岐阜中農研研報.
- 鈴木隆志・柳瀬関三.2005.夏秋トマト雨よけ栽培における放射状裂果の発生に及ぼす灌水および整枝の影響.園学研.4(1).75-79
- 鈴木隆志・塩谷哲也.2005.摘果および果房被覆の有無がトマト放射状裂果の発生に及ぼす影響.園学雑:74(1).296
- 吉岡宏.1985.果菜の生理に合った環境調節-光合成産物の転流・分配とその制御.農業および園芸 60:345-3
- 吉岡宏.1981.トマトの光合成及び光合成産物の転流に及ぼす摘果、摘葉の影響.野菜・花き概要集(国立):51-53