

着果数に応じた収穫果実重の変更管理が 促成ナス栽培における生育・収量に及ぼす影響

伊藤 緑¹⁾・小川理恵¹⁾・恒川靖弘²⁾

摘要：促成ナス栽培における草勢や収量の時期別変動を抑制し、安定生産を図るために、着果数に応じて収穫果実重を変更する着果管理を行った。収穫果実重を変更する際の基準となる m^2 あたりの着果数は、10~2月は10個、3月~5月は15個とした。収穫果実重は、着果管理区では、着果数が基準値未満の場合は収穫果実重を120g、基準値以上の場合は100gとした。慣行区では収穫期間を通して120gとした。

着果管理区では慣行区に比べ、3月以降の着花数、着果数、茎径の変動が小さく、草勢が安定して推移した。可販果収量は、着果管理区、慣行区ともに17.3kg/株で同等であった。

キーワード：ナス、促成栽培、着果管理、草勢、収量

緒言

施設果菜の生産性向上技術として、CO₂施用に伴う温度管理技術^{1,2)}等の地上部環境や日射比例かん水³⁾等の地下部環境の管理技術が開発されている。地下部や地上部の環境を最適化していくと、受光量及び果実への光合成産物の分配が大きな制限要因になることから、トマトでは光環境や着果数を考慮した植物体の管理技術が研究されている^{4,5)}。

ナスでは栽培期間中、着果数の増減が周期的に発生し、その増減は果実肥大と茎葉の成長の養分競合によって起こる⁶⁾ことが知られている。着果数の増減が大きいと、時期毎の収量や草勢が変動し、不安定な生産となる。着果数の増減を抑制するための方法として、収穫果実重を小さくして、着果負担を軽減することが考えられる。しかし、常時収穫果実重を小さくすると、収量の確保が困難となる懸念があることから、着果負担に応じて収穫果実重を変更することが必要となる。

本研究では、ナスの促成栽培において、時期別の受光量を考慮し、着果数が多ければ収穫果実重を小さくして、着果負担の軽減を行う着果管理技術について検討した。

材料及び方法

1 試験区及び耕種概要

愛知県農業総合試験場の単棟丸屋根ビニルハウス(間口5.4m、奥行10m、軒高2.0m)を用いて試験を行った。

m^2 あたりの着果数に応じて、収穫果実重を変更する着果管理区を設けた(表1)。収穫果実重を変更する際の基準となる m^2 あたりの着果数は、10~2月(寡日照期)は10個、3~5月(多日照期)は15個とした。週に1回、収穫後に着果数を調査し、 m^2 あたりの着果数が基準値未満の場合は翌週1週間の収穫果実重を120g、基準値以上の場合は翌週1週間の収穫果実重を100gとした。着果管理区の処理は10月5日から5月31日まで行った。慣行区は収穫期間を通して120gとした。

表1 試験区の設定

試験区	収穫果実重	
	10~2月	3~5月
着果管理区 ¹⁾	m^2 あたり着果数	m^2 あたり着果数
	10個未満 120g	15個未満 120g
	10個以上 100g	15個以上 100g
慣行区	120g	120g

1)週に1回、収穫後に着果数を調査し、 m^2 あたり着果数に応じて、翌週1週間の収穫果実重を変更する。

本研究は共同研究「環境制御による施設野菜の高収益生産技術の開発」により実施した。

¹⁾園芸研究部、²⁾園芸研究部(現園芸農産課)

(2020.9.9受理)

供試品種として、台木「トルバム・ビガー」(タキイ種苗株式会社、京都)に穂木「とげなし輝楽」(愛知県種苗協同組合、愛知)を接ぎ木して用いた。播種はそれぞれ、2018年7月13日、7月23日に行い、8月17日に接ぎ木後、10.5 cmポリポットに鉢上げし育苗した。定植は9月21日に行い、2列設置した隔離ベッド(全農スーパードレンベッド55、全国農業協同組合連合会、東京)に株間41 cmで行った。整枝方法は、2本仕立て側枝1芽切り戻しとし、主枝は12月上旬～下旬に誘引番線の高さ(1.8 m)で摘心した。収穫は、10月17日から翌年の6月26日まで週2～4回行った。「とげなし輝楽」は単為結果性を有する品種ではあるが、着果促進のため、第1果房のみ開花時に4-CPA液剤(トマトーン、石原産業株式会社、大阪)を50倍に希釈して噴霧した。

施肥は、灌水同時施肥方式で行い、園試処方に準じた培養液に微量要素肥料(OATハウス5号、OATアグリオ、東京)を1000 Lあたり50 g添加して用いた。1株当たりの日窒素施用量は生育に応じて70～250 mgとした。栽培期間中の1株あたりの総窒素施用量は、46.1 gであった。

CO₂施用は、液化CO₂を用いてCO₂制御盤(CO₂当盤、トヨタネ株式会社、愛知)により11月20日から4月26日まで行った。CO₂施用濃度は、施設内気温が換気設定温度よりも2℃以上低い場合は500 ppm、それ以外の場合は400 ppmとした。CO₂施用時間は1月8日までは7～15時、2月28日までは7～16時、4月26日までは6～16時とした。

温度管理は、28℃以上で換気扇を用いた強制換気を行い、温風加温機(KA-125、ネポン株式会社、東京)を用いて加温を11月4日から4月26日まで行った。加温温度は、12月9日までは12℃とし、以降は晴・曇天日には0～6時：10℃、6～8時：15℃、8～19時：20℃、19～24時：15℃、雨天日には0～6時：10℃、6～24時：12℃とした。



図1 m^2 あたり開花数の推移

※は調査時の着果数が基準値(10～2月：10個/ m^2 、3～5月：15個/ m^2)以上であった調査日を表す。処理期間は10月5日から5月31日まで。

2 調査項目及び調査方法

生育及び収量調査は、栽培ベッドの両端の株を除いて、1区5株を連続して選び、2反復で行った。

生育は、開花数、着果数及び茎径を調査した。開花数、着果数については、花卉が開き柱頭が確認できるものを開花とし、開花後に花卉の抜き取りが可能なるものを着果として数えた。茎径は2本仕立てで振り分けた主枝からそれぞれ1か所ずつ、開花中の側枝について、花とその直下葉との節の中間の短径を測定した。

収量は、収穫果実を可販果と規格外果に分けて果数及び果重を測定した。

結果

1 開花数及び着果数

m^2 あたりの開花数及び着果数の推移をそれぞれ図1、図2に示した。着果管理区では、慣行区と比較して、3月以降の開花数、着果数ともに変動が小さく推移した(表2)。また、着果管理区で着果数が収穫果実重変更の基準値以上となったのは、10月～2月に5週、3～5月に8週であった。特に4月中旬～5月下旬には基準値を大きく上回った。

2 可販果1果重

週毎の可販果1果重を図3に示した。着果管理区では、着果数が基準値以上になった翌週は概ね100 g、それ以外の週は概ね120 gで推移した。また、慣行区は収穫期間を通じて概ね120 gで推移した。

3 茎径

茎径は、摘心後の1月以降、着果管理区では3.7～4.1 mmで安定して推移した(図4)。慣行区では、2月下旬

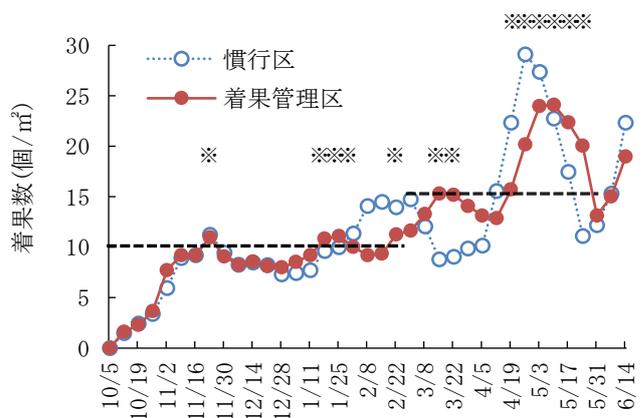


図2 m^2 あたり着果数の推移

破線は時期毎の収穫果実重変更の基準となる着果数を表す。

※は調査時の着果数が基準値(10～2月：10個/ m^2 、3～5月：15個/ m^2)以上であった調査日を表す。

表 2 各調査項目の平均値と変動係数

項目	試験区	10~2月				3~6月			
		平均値 ¹⁾	有意性 ²⁾	変動係数 ³⁾	有意性	平均値	有意性	変動係数	有意性
開花数 (個/m ²)	着果管理区	3.6	n. s.	0.33	n. s.	7.4	n. s.	0.35	*
	慣行区	3.6		0.46		7.1		0.56	
着果数 (個/m ²)	着果管理区	7.9	n. s.	0.41	n. s.	16.8	n. s.	0.25	*
	慣行区	8.3		0.48		16.3		0.41	
茎径 (mm)	着果管理区	4.1	n. s.	0.06	n. s.	4.0	n. s.	0.05	*
	慣行区	3.9		0.09		3.9		0.11	
1週間毎の 可販果収量 (g/株)	着果管理区	299	n. s.	0.40	n. s.	667	n. s.	0.31	n. s.
	慣行区	307		0.47		654		0.37	

- 1) 該当期間の各調査日における測定値の平均値。
- 2) 平均値は t 検定、変動係数は F 検定。* : 5%水準で有意差あり、n. s. : 有意差なし。
- 3) 標準偏差/平均値。

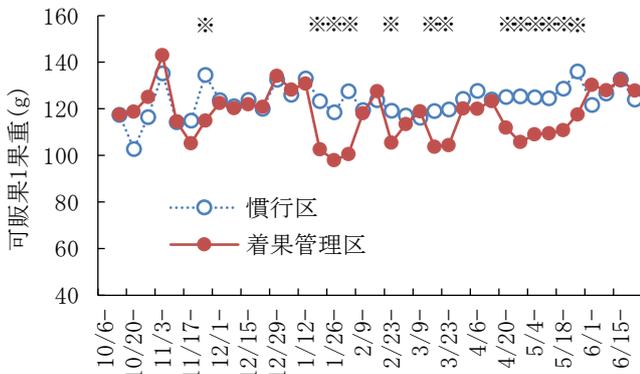


図 3 1週間毎の可販果1果重の推移
※は前週の着果数が基準値(10~2月:10個/m²、3~5月:15個/m²)以上であったため、収穫果実重を変更した週を表す。
処理期間は10月5日から5月31日まで。

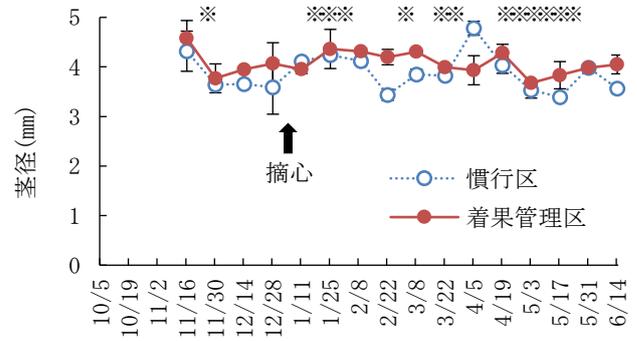


図4 茎径の推移
垂線は標準誤差(n=2)。
※は調査時の着果数が基準値(10~2月:10個/m²、3~5月:15個/m²)以上であった調査日を表す。
処理期間は10月5日から5月31日まで。

に 3.4mm と細くなった後、4月上旬には 4.8mm に太くなる等、変動が大きかった(表 2)。

4 収量

週毎の可販果収量の推移を図 5 に示した。栽培期間中の 1 株あたりの可販果収量は、1 月中旬までは両区とも同じように推移した。1 月下旬以降は、着果管理区では 4 月上旬まで緩やかに増加傾向となり、4 月中旬から 5 月下旬にかけて急増した後、低下した。慣行区では 3 月中旬まで一定であったが、3 月下旬に一度急激に減少し、その後 5 月上旬にかけて急増した後、低下した。

試験期間中の可販果収量はどちらの試験区も 17.3 kg で同等であった(表 3)。1 株あたりの可販果数は、着果管理区 148.8 個、慣行区 138.6 個で、着果管理区の方が多い傾向であった。1 株あたりの規格外収量及び規格外果数は、それぞれ着果管理区で 0.1 kg・1.2 個、慣行区で 0.3 kg・3.1 個であり、着果管理区で少ない傾向であった。

考察

着果数に応じて収穫果実重を変更することで、開花数や茎径の変動が小さくなった。これは、既報^{6,7)}と同様に、着果負担の軽減によって、養分競合が起こる果実と茎葉への分配バランスが保たれたことにより草勢が安定したためと考えられた。

ナスの 1 芽切り戻し整枝法では、側枝に着生した花が開花する度に摘心を繰り返すため、開花数は概ね摘心の作業回数であると捉えることができる。今回の試験では着果管理によって、開花数の変動が抑えられたことから、摘心作業が一時期に集中することを軽減できると考えられた。生産現場では、収穫や摘心、花卉の抜き取り等の作業が重なることで、管理が疎かになり、草勢の不安定化、病害虫の多発等による減収を招くことが多い。作業の平準化を図る意味で、着果管理は有効な手法であると考えられた。



図5 週毎の1株あたり可販果収量の推移
 ※は前週の着果数が基準値(10~2月:10個/m²、3~5月:15個/m²)以上であったため、収穫果実重を変更した週を表す。
 処理期間は10月5日から5月31日まで。

本研究では、10~2月(寡日照期)と3~5月(多日照期)で、着果管理を行う基準とする着果数を、それぞれm²あたり10個と15個に設定した。この着果管理の基準値について考えると、寡日照期においては、着果管理区の開花数、茎径及び収量は安定して推移したことから、妥当な設定であると考えられた。一方、多日照期については、茎径や4月上旬までの開花数及び収量は安定して推移したものの、4月中旬以降の開花数及び収量は大きく変動したことから、検討の余地があると考えられた。

収穫果実重を小さくすることで、収量が減少することが懸念されたが、着果管理区では可販果数が増加したことで、慣行区と同等の可販果収量を確保することができた。また、着果管理区では、慣行区よりも規格外果が少ない傾向であったため、慣行栽培よりも果実品質を安定させることができると考えられた。

1 芽切り戻し整枝法では、切り戻し後に再び側枝が伸長し開花するまでに期間を要する。整枝方法等の工夫により、側枝伸長の期間を短縮させるか、2段摘心や1果房2果どり等で一つの側枝に対する着果数を増やすことができれば、着果管理技術と組み合わせることで、草勢の急激な変化を招かずに多収栽培が可能となると考えられた。

表3 着果管理が収量に及ぼす影響

試験区	可販果収量 (kg/株)	可販果数 (個/株)	規格外収量 (kg/株)	規格外果数 (個/株)
着果管理区	17.3	148.8	0.1	1.2
慣行区	17.3	138.6	0.3	3.1
有意性 ¹⁾	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.

収穫期間は10月11日から6月29日まで。

1)n. s.:有意差なし(t検定)。

引用文献

1. 根岸直人, 木野本真沙江. 二酸化炭素施用と温度管理によるトマト高品質多収生産技術の確立. 栃木県農業試験場研究成果集, 30, 19-20(2012)
2. 植野康佑, 高橋昭彦. 促成ナスの環境制御による多収穫技術 第1報 炭酸ガス施用条件下での温度管理が生育, 収量・品質に及ぼす影響. 高知農技セ研報, 27, 65-75(2018)
3. 田川愛. 施設キュウリにおける日射比例点滴灌水の有効性検証. 園学研. 17(別2), 470(2018)
4. 玉越賢太郎, 位田晴久. 着果制限が長期多段穫りトマトの生育と収量に及ぼす影響. 農業施設, 137, 15-22(2013)
5. 岩崎泰永, 安東赫, 鈴木真実. 側枝を利用した茎数増加が促成栽培トマトの生育, 収量および物質生産に及ぼす影響. 農研機構研究報告 野菜花き研究部門, 2, 26-33(2017)
6. 斎藤隆. 農業技術大系 野菜編 第5巻. 農山漁村文化協会. 東京. 基93-94(2010)
7. 福元康文, 西村安代, 島崎一彦. ピーマンの着果と着果周期に及ぼす着果負担の影響. 園学雑, 73(2), 171-177(2004)