

トマト促成栽培における日中の高温制御と夜間の低加温が 生育および収量・品質に及ぼす影響

○西川浩次^{A)}、木村友亮^{B)}、佐伯恭央^{B)}、岸田史生^{A)}、若原浩義^{A)}
井上博茂^{A)}、中野龍平^{A)}、滝澤理仁^{B)}、中崎鉄也^{A)}
京都大学農学研究科附属農場^{A)}、龍谷大学農学部^{B)}

1. 緒言

現在トマトは1年を通じて栽培、流通されており、私たちの生活に欠かせない野菜となっている。トマトの栽培では生育時の温度が重要であり、最適温度は25~30℃と比較的高い温度を維持しなければならない^[1]。また、10℃を下回ると果実の着果不良が発生しやすくなる。したがって、冬春に収穫を迎える促成栽培ではハウスなどの施設と暖房機が必須となる。しかし、慢性化した化石燃料の高騰が生産コストを逼迫しており、その対策が急がれる。これらの現状からトマトの生産各地において省エネルギー栽培に関する研究が行われている。栃木県では日平均気温の積算温度が同じであれば生育や収量に影響がないとの理論に基づき、日中を高温に維持し夜間の気温を慣行より低くする環境制御について研究されている^[2]。当農場では単為結果性トマトの冬季無加温栽培における成熟遅延を解消させるため、日中の高温制御を試みたが、日中の高温と夜間の無加温により気温日較差が大きくなり、品質不良果が多く発生した^[3]。

そこで本研究では気温日較差の影響を緩和するため、日中に気温を前回の試験より下げ、夜間も無加温ではなく必要最低限の加温を行い、日中の高温制御と夜間の低加温の組み合わせが単為結果性トマトの生育および収量・品質に与える影響について調査した。

2. 材料および方法

単為結果性大玉品種‘ハウスパルト’を供試し、ロックウールを使用した養液栽培を行った。2022年8月22日に128穴プラグトレーに播種した。9月26日に7.5cmロックウールキューブに移植し、10月22日に本圃ロックウールスラブに定植した。株間25cm・1条振り分け・1本仕立てで栽培を行った。ま

た、各果房は4果に制限をし、8段果房上2葉で摘芯を行った。養液は大塚ハウス SA 処方とし養液濃度を0.8~2.0で管理した。試験は複合制御フェンローハウス2棟で行った。試験区として日中の最高気温25℃、最低気温10℃に制御した加温区と日中の最高気温を28℃、最低気温を5℃に制御した低加温区を設けた。両区ともハウス側面に内張として2022年11月14日~2023年3月16日の期間P0フィルムを展張した。また、2022年11月14日~2023年2月5日の期間は17:00~7:45に、2023年2月6日~3月16日の期間は17:15~7:45に天井カーテンを展張した。

環境測定として栽培期間中の気温を温度ロガーで記録した。生育調査は各試験区から2株・4反復・計8株を供試し草勢として第2・第4・第6・第8花房の第1花開花日に生長点から15cm付近の茎径を調査し、各花房の第2・3花の開花日と収穫日から成熟日数を求めた。また、収穫終了時に茎長、葉数、葉の新鮮重を測定した。収量・品質調査として各試験区から8株・4反復・計32株を供試し、収穫時毎に収穫果実数、総重量、規格外果実数とその重量および糖度を測定した。収穫は1週間当たり1~2回行った。規格外果実数とその重量は尻腐果、裂果、窓あき果・チャック果、その他規格外に分別し記録した。糖度は秀品から3果選択し屈折糖度計で測定した。収量調査は2023年1月4日~4月26日とした。

3. 結果

3.1 環境測定の結果

栽培期間中の最低気温、平均気温および最高気温の推移を図1および2に示した。12月から2月の最高気温は低加温区のほうが加温区より約5℃高く推移したが、最低気温は加温区より低加温区で約10℃

低く推移し、平均気温は加温区のほうが高く推移した。

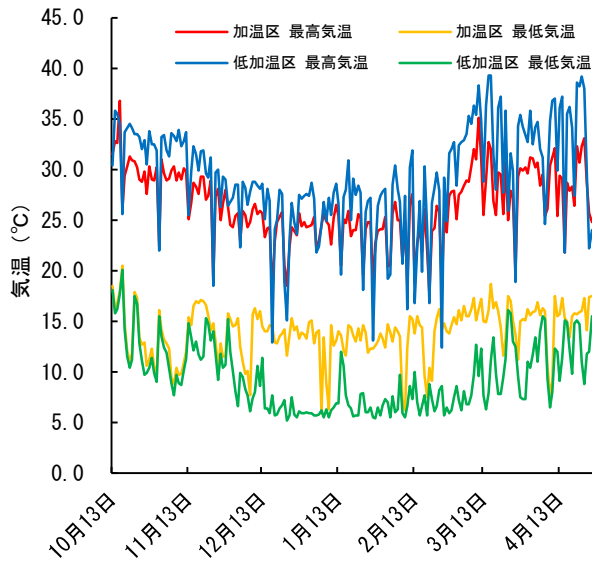


図1.ハウス内温度の推移

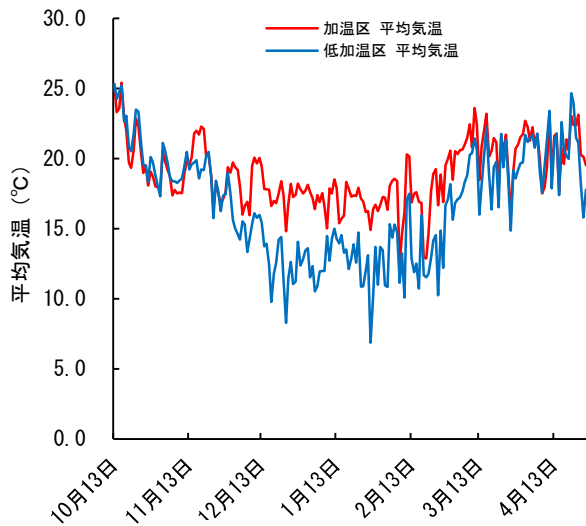
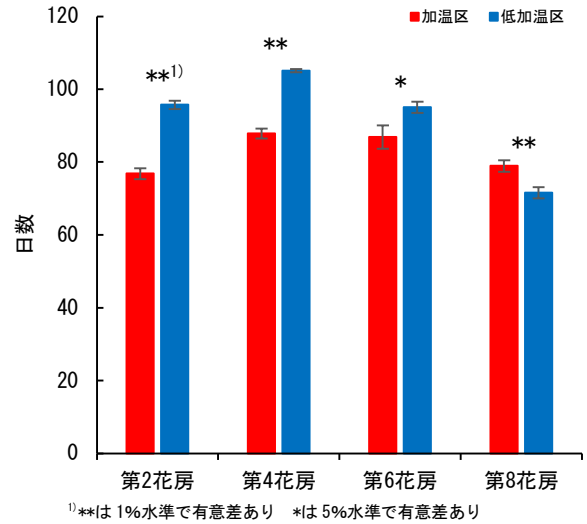


図2.ハウス内平均温度の推移

3. 2 生育調査の結果

第1花開花時における生長点から15cm付近の茎径に試験区間で有意差は見られなかった(データ略)。果実の成熟日数は第2、4および6果房で加温区より低加温区で長く、第8果房では逆に加温区より低加温区で短くなった(図3)。栽培終了時の茎長は加温区より低加温区で有意に短かったが、葉数と葉新鮮重については試験区間で有意差は見られなかった(データ略)。

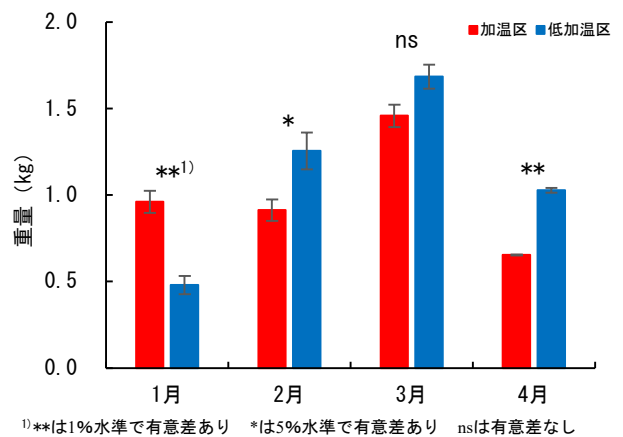


¹⁾**は1%水準で有意差あり *は5%水準で有意差あり

図3. 各区における果実の成熟日数

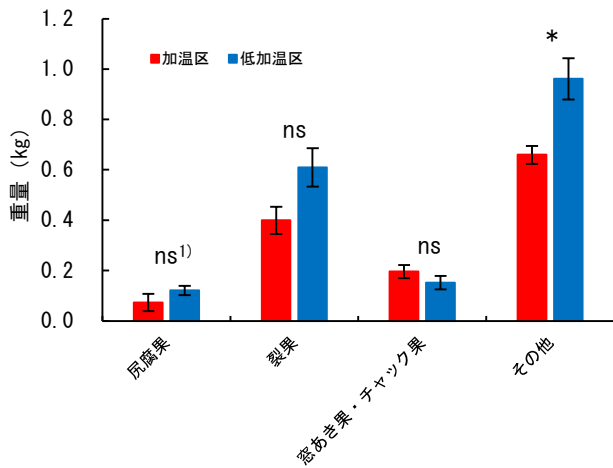
3. 3 収量・品質の結果

果実の総収穫重量および総収穫個数は加温区より低加温区で大きい値を示したが、平均1果重については試験区間で有意差は見られなかった(データ略)。1株当たりの月間収量は、1月は低加温区より加温区で、2~4月は加温区より低加温区で多かった(図4)。1株当たりの規格外収量は低加温区でその他規格外が多かった(図5)。各果房における平均1果重は第1と2果房では低加温区で、第7と8果房では加温区で有意に重かった(図6)。各果房における平均糖度はすべての果房において加温区より低加温区で有意に高く推移した(図7)。



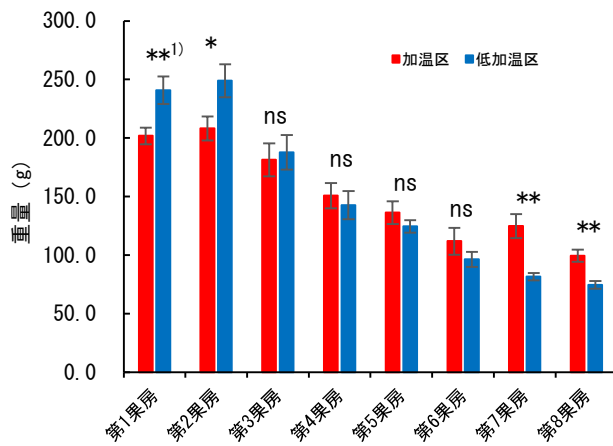
¹⁾**は1%水準で有意差あり *は5%水準で有意差あり nsは有意差なし

図4.1株当たりの月間収量



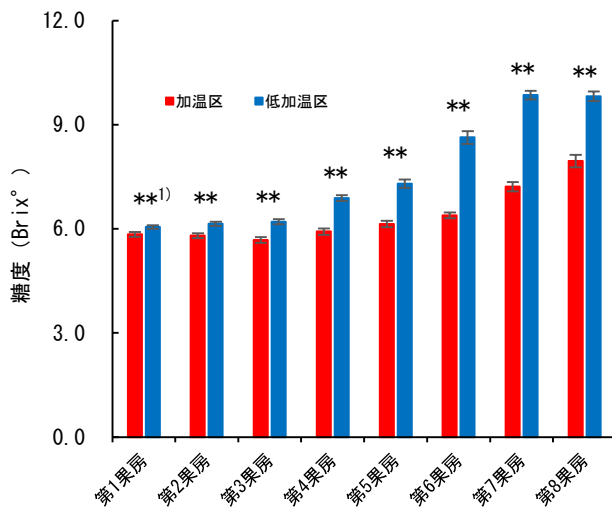
¹⁾ **は5%水準で有意差あり nsは有意差なし

図5.1 株当たりの規格外収量



¹⁾ **は1%水準で有意差あり *は5%水準で有意差あり nsは有意差なし

図6.各果房における平均1果重



¹⁾ **は1%水準で有意差あり

図7.各果房における平均糖度

4. 考察

今回の調査では加温区と低加温区で収穫された果実の総重量や総果実数に差はなく、日中の高温制御と夜間の低加温は、一般的な温度管理と比べて遜色のない収量を達成できることが明らかとなった。

植物体の生育に関しては、茎径および葉数や葉新鮮重に有意差は見られなかったが、茎長は加温区より無加温区で有意に短かった。また、低加温区では特に収穫後期において加温区より果実が小型化する傾向が見られた。さらに、低加温区では収穫期間を通じて平均糖度が高く推移しており、低加温区では何らかの要因で水分ストレスが生じ、それが茎長の伸長抑制、果実の小型化および糖度の上昇を誘導したと考えられた。低加温区は収穫後期の収量は加温区よりも多いことから、より収量や品質を高める対策として着果制限を強くすることや、草勢を維持できる台木の利用などが考えられる。

今後はこの調査で得られた高温制御と低加温の組み合わせた栽培結果を参考に、冬季における無加温栽培技術の構築に励んでいきたいと考える。

参考文献

- [1] 青木宏史 (1998) 改訂トマト生理と栽培技術・野菜栽培の新技术
- [2] 高木あけみ・吉田 剛・菊池 聡・後藤晶子 (2013) トマトの省エネルギー栽培方法 栃木県農業試験場研究成果第31号 : p19-20
- [3] 西川浩次・安達祐樹・里岡蓮人・岸田史生・若原浩義・山崎 彬・中野龍平・滝澤理仁・中崎鉄也 (2023) 単為結果性トマトの冬季無加温栽培における日中の高温管理による日平均気温の維持が果実成熟に及ぼす影響 生物学技術研究会報告第34号 : p76-77