

薪ストーブ「ゴロン太」を利用した夏秋トマトの作期拡大

1 情報・成果の内容

(1) 背景・目的

本県の夏秋トマト産地では標高 300 ～ 600 m の準高冷地主体に雨よけハウス栽培が行われている。本地域は春期の気温上昇が緩慢で秋冷も早く、低温や降霜、降雪などで作期拡大が困難である。一方で、ビニールハウス用薪ストーブ「ゴロン太」(石村工業株)は、中山間地域に豊富な森林資源を燃料として無電源で利用できる暖房機であることに着目し、2015 年までの試験において暖房性能を明らかにした。

そこで、薪ストーブを燃焼することで夏秋トマト作期をこれまで栽培ができなかった厳寒期まで拡大する可能性について検討した。

(2) 情報・成果の要約

- 1) 薪ストーブ夜間燃焼と内張りの利用によりハウス内気温が確保され、慣行より 2 ヶ月早い 3 月下旬定植と、慣行より 2 ヶ月遅い 12 月下旬までの収穫期間延長が可能となる。
- 2) 生育中盤から終盤にかけて草勢が徐々に低下するが、着果への影響は見られず果実肥大も慣行作型と遜色ない。
- 3) 早植えにより変形果、空洞果及び花落ち不良果が増加し、7 月までの秀品率は低下する傾向にあるが、それ以降は 60 % 以上と高くなる。
- 4) 収量は作期拡大により慣行作型の 1.5 倍以上の増収が見込まれる。
- 5) 薪ストーブの暖房性能から、外気温が -5°C を下回らない期間が栽培限界と考えられ、薪の投入量は翌朝の予想最低気温を指標に、 5°C 以上：燃焼なし、 $0 \sim 5^{\circ}\text{C}$ ：炉内半量、 0°C 以下：炉内満杯とすることで。

2 試験成果の概要

- (1) 耐雪型パイプハウス(間口 6 m × 長さ 22 m) 内に、夜間内張りを展張し薪ストーブを燃焼することによる作期拡大の効果を確認した。2016 年は 3 月 22 日及び 4 月 4 日、2017 年は 3 月 22 日及び 3 月 31 日にそれぞれ定植し、12 月下旬までの収穫とした。薪ストーブは外気温が 0°C を下回る可能性がある定植後～5 月上旬及び 10 月中下旬以降に夕方 5 時頃から燃焼した。なお、薪の投入量は翌朝の予想最低気温を指標に、 5°C 以上：燃焼なし、 $0 \sim 5^{\circ}\text{C}$ ：炉内半量、 0°C 以下：炉内満杯とした。
- (2) ハウス内最低気温は、外気温が 0°C を下回る時期においても概ね $3 \sim 5^{\circ}\text{C}$ を維持した。2016 年度は収穫を打ち切った翌日の 12 月 25 日に外気温が -5°C 以下を記録しハウス内も零下となり株全体が萎れた。2017 年度は最低気温が約 -5°C となった 12 月 20、21 日にストーブの不完全燃焼が原因でハウス内気温が一時的に 0°C 以下を記録し、生長点付近に萎れを生じた(図 1、2017 年データは省略)。
- (3) 茎径は 5 ～ 7 段程度まで太く草勢は強く維持できたが、それ以降は徐々に弱まり、最高位段付近は 10mm 以下と細くなった(データ省略)。草勢の低下に伴い花質も低下し着果数は 7 段付近から減少したが、平均で約 3 果を確保できた(図 2)。
- (4) 平均 1 果重は 5 段まで大玉傾向で、それ以降は概ね L ～ 2L で推移した。定植初期から低温で草勢が強めとなった 2017 年度は 2 ～ 4 段で平均 1 果重 300g 以上と過肥大が問題となった(図 3)。
- (5) 総収量は収穫期の大幅な拡大により対慣行で 1.5 倍以上の収量となった。早植えにより 7 月までの早期収量の増加が認められ、単価の安い 8 月は慣行栽培の約半量となった。加温作型においては定植期を 2 週間早めても総収量に大差は認められなかった(図 4)。
- (6) 果実品質では早植えにより変形果や空洞果が増加する傾向にあり(表 1)、過肥大の顕著であった 2017 年度は花落ち不良果も増加した(データ省略)。この影響で秀品率は 7 月まで 40 % 前後まで低下したが、その後は 60 % 以上に回復した(図 5)。
- (7) 加温に要した薪の総量は年度により大きく異なった。作期拡大作型では a あたり粗収益は大幅に増加するため、暖房費(ストーブ含む)や出荷資材費、肥料、農薬等の経費増加分を差し引いた残額は、2016 年 3 月 22 日定植区で 14 万円、同 4 月 4 日定植区で 11.5 万円増加し所得増加につながる可能性が示唆された(表 2)。

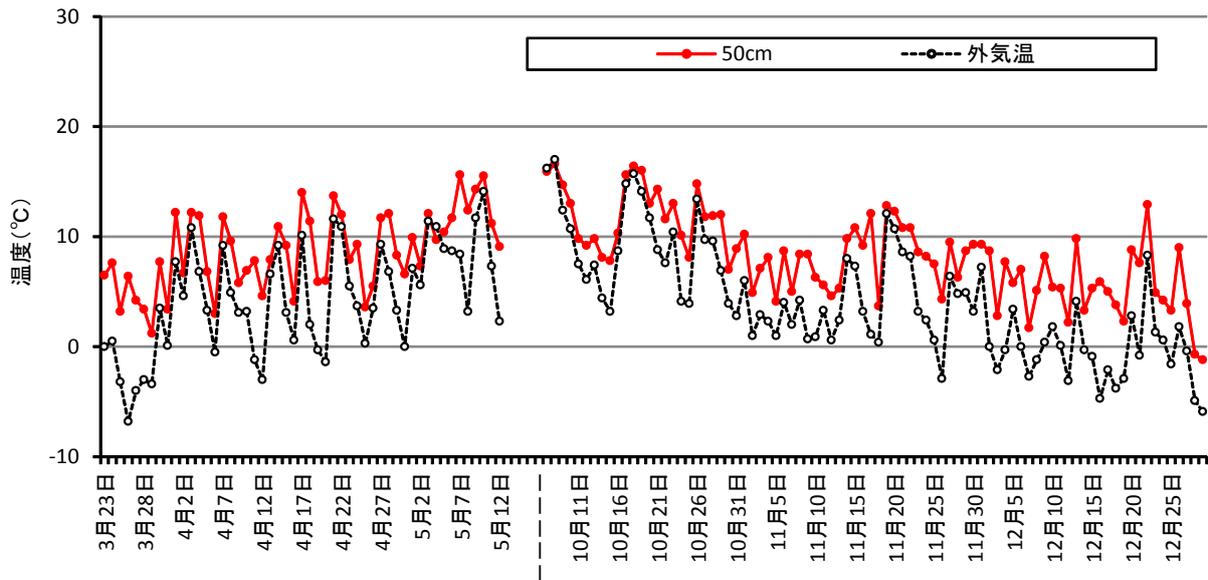


図1 ストーブ燃焼期間中の日別最低気温の推移(2016年)

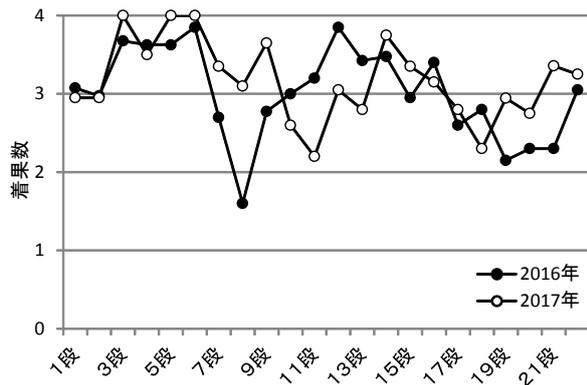


図2 段位別着果数の推移

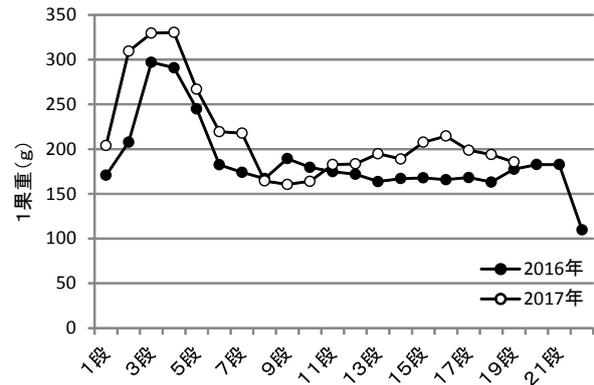


図3 段位別1果重の推移

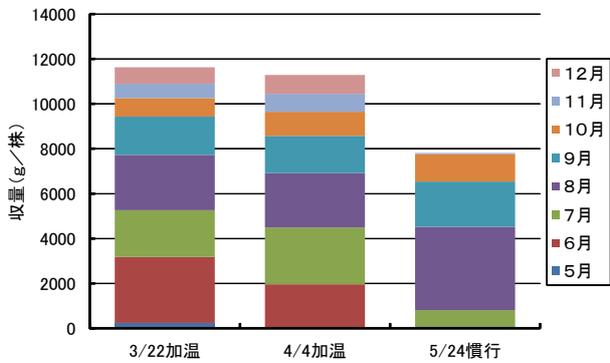


図4 月別収量(2016年)

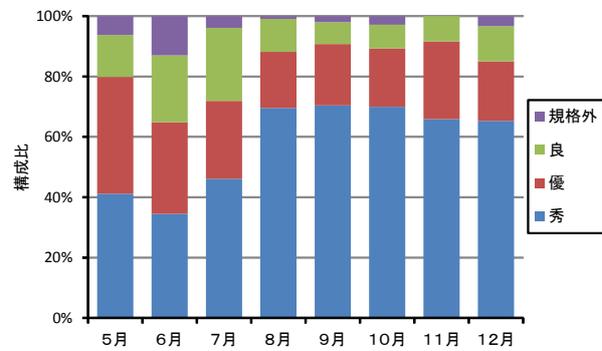


図5 等級別割合の推移(2016年、3/22定植区)

表1 加温による作期拡大が障害果の発生に及ぼす影響(2016年)

試験区	障害果率(%)					
	変形	窓チャック	花落	尻腐	裂果	空洞
3/22加温	37.8 a	2.8	5.5	0.3	0.6	6.2 a
4/4加温	31.3 ab	2.2	5.2	0.3	1.3	4.8 ab
5/24慣行	24.4 b	2.3	5.3	0.2	2.2	0.4 b

※障害果率は総収穫個数に対する割合(重複を含む)

※同一符号間はTukey法により5%水準で有意差なし

表2 aあたりの可販収量、粗収益及び主な経費(2016年)

定植日	可販収量		粗収益		出荷資材		薪使用量		減価償却(千円/a)		差引残額	
	(t/a)	対比	(千円/a)	対比	(箱)	(千円/a)	(t)	(千円/a)	薪ストーブ	内張り	(千円/a)	対比
3/22加温	2.64 a	156	792	156	660	66.0	4.9	58.9	60.0	2.5	605	130
4/4加温	2.52 a	149	756	149	630	63.0	4.2	50.3	60.0	2.5	580	125
5/24慣行	1.69 b	100	507	100	423	42.3	-	-	-	-	465	100

※粗収益は300円/kgとして算出

※同一符号間はTukey法により5%水準で有意差なし

利用上の留意点

- (1) 薪ストーブの燃焼に含水比の高い薪を使用すると十分な加温効果が得られないほか、煙突内部のタールやススの付着が顕著に多くなるので注意する。
- (2) 燃焼中の気温の水平分布での温度差はごくわずかだが、垂直分布では高所と地表付近で15℃以上の差が生じる。
- (3) 供試した薪ストーブは燃焼中の温度調整ができず、消火後は気温が低下する。燃料に針葉樹(杉、松)を使用すると温度上昇が早い反面、約8時間で燃焼終了するため、早朝まで加温が必要な場合は夜間に燃料を継ぎ足すか、10～12時間燃焼する広葉樹を利用する。なお、広葉樹の場合は着果が難しく温度上昇も緩慢である。
- (4) 大量の巻が必要となるため、薪の調達先や置き場の確保も念頭に置く必要がある。

4 試験担当者

(日南試験地 試験地長 龜田修二)
 (研究員 吉田伊織*)
 (研究員 岡崎司馬**)
 *現とっとり農業戦略課研究・普及推進室
 **現(株)光洋派遣