

令和7年度 新潟市農業活性化研究センター試験成績書

研究課題	ミニトマト抑制作型における高温対策資材の効果検証
背景・ねらい	現在、白根地区では、単為結果性品種‘エコスイート’を主体に栽培されているが、つやなし果による軟化玉の発生が問題となっており、その代替品種として‘べにすずめ’‘かむり’が導入されてきている。 しかし、高温条件下では両品種ともつやなし果の発生が、散見されているため、高機能遮熱ネットと簡易ミスト散水処理によるつやなし果の抑制効果を検証する。
担当者名	主担当：中山輝 副担当：田中貴広，三浦雅子，安田浩
研究期間	2024～（2年目）

1 目的

前年度の試験において、高機能遮熱ネットにより増収効果の確認ができたが、高温に伴うつやなし果とグリーンバック果の発生が問題となった。

このため、高機能遮熱ネットに簡易ミスト散水処理を加えることで高温に伴う障害果の抑制効果を検証する。

2 方法

(1) 試験場所：農業活性化研究センター パイプハウス 1、2

(2) 試験区の構成・規模

ア 試験区の構成

要 因	水 準	内 容
高温対策資材	2	【処理区】高機能遮熱ネット内張(遮光率 38%) ※1+ミスト散水 【対照区】遮光ネット内張(遮光率 50%)
品種（穂木）	3	エコスイート，べにすずめ，かむり ※2

※1 「青天張 55IN」((株)能任七)(可視光透過率 62%，赤外線遮光率 53%)

※2 台木品種：いずれも「B バリア」

イ 試験区の規模：1区6株、反復なし

(3) 耕種概要

ア 育苗：播種 6月6日、接木 6月26日（チューブ式支持接ぎ）

イ 本圃管理（ボックス栽培）

栽培様式：球根コンテナ(高さ 30 cm×短径 40 cm×長径 60 cm)に、くん炭ピート等量の培地を使用した養液栽培

マルチ資材 高密度ポリエチレン不織布

定植：7月18日

摘芯：10月1日（全区一斉に開花位置より上2葉を残して切除）

収穫期間：8月14日～11月25日

栽植密度：1,666 株/10 a=畝幅 2.0 m，株間 30 cm，1 条植え

給液管理：養液土耕栽培用肥料（kg/200 ℓ N-P₂O₅-K₂O=2.6 -1.3 -3.7）を EC 1.0 程度に希釈調整、1 回 200 ml/1 株、1 日 5 回～最大 12 回

遮光処理：定植前から 9 月 30 日まで遮閉，10 月 1 日以降は常時開放

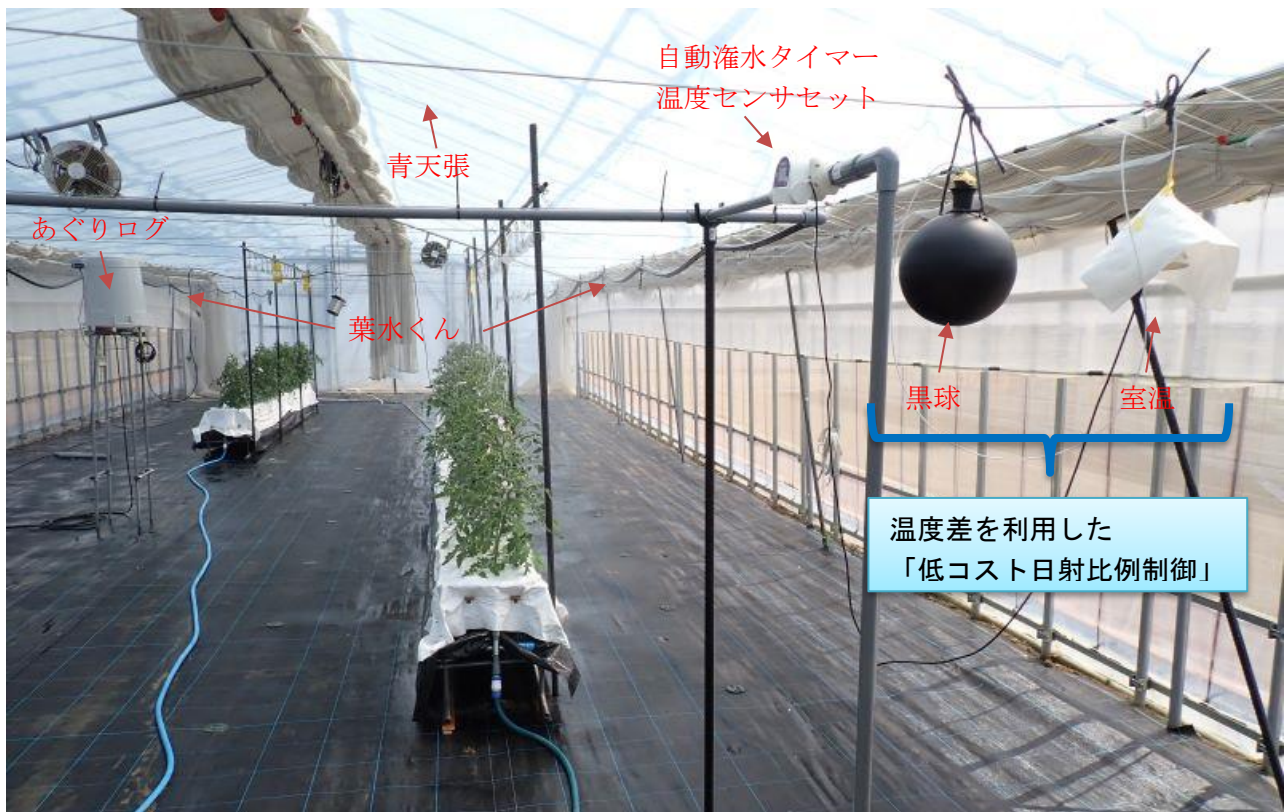
ミスト制御：黒球内温度と室温の差を利用した「低コスト日射比例制御」

ミスト資材：ミストエース 20 葉水くん（住化農業資材(株)）地表から 175 cm に設置
自動灌水タイマーバルブ DoValve 温度センサセット DOV-25BT-TS ((株)T&D)
黒球温度計用 φ 150 黒球 CK-150 ((株)安藤計器製工所)

モニタリング：環境モニタリング装置（あぐりログ 株 IT 工房 Z 製）を使用し処理区と対照区の 2 つのハウス内環境を測定

外気温はセンター敷地内の太陽光発電パネルに設置してある外気温センサーで計測

日射強度、日射量は（株）三弘製 PV アレイ日射計 PVSS-03 を使用しあぐりログにより計測



噴霧間隔 : 黒球内と室温との温度差 3°C …12 分, 5°C …6 分, 7°C …3 分

作動時間帯 : 6:00~16:00

噴霧時間 : 7/17~7/21=40 秒, 7/22~8/12=35 秒, 8/13~9/16=30 秒

9/17 以降、最高気温が 30°C 未満のためミスト停止

(4) 調査項目 : 生育・収量・果実品質・生理障害・病害虫・環境モニタリング

3 結果の概要

(1) 栽培期間中の最高室温はミストにより処理区で 3°C 低下する日もあったが日平均室温では 0.1°C とほぼ差は見られなかった。期間中に日平均室温が 30°C を超えた日は処理区で 22 日、対照区で 25 日であった。(図 1)

ハウス内の最高湿度は処理区、対照区ともに 91% 前後であったが、最低湿度はミスト処理期間中は処理区で高く推移し、ミスト処理時のミニトマトの茎葉は濡れていた。(図 2)

栽培期間中最も気温の高かった 8 月 1 日の室温はミストの効果により 2.5°C 低下し、湿度は 5.3 ポイント程度高く、飽差は 5.2 g/m^3 低くなった。雨一時晴れの 8 月 6 日の室温、湿度、飽差ともに日射比例制御によりほぼ変わらず推移した。(図 3,4,5,6,7,8)

ハウス内の日射強度は処理区で高く推移し、日射強度の高い時間帯には倍以上の差があった。(図 9,10)

(2) 定植時の草丈は‘エコスイート’がやや短く、葉数は‘べにすずめ’が最も多かった。葉色は‘かむり’が最も濃かった。定植後 30 日では、対照区で草丈が長く、葉色が濃かった。品種間では‘かむり’は草丈が長く、‘べにすずめ’は、茎径が細く、葉長も短かった。(表 1) 栽培終了時点では、茎径は処理区が太かった。‘かむり’は摘芯位置が高く、‘べにすずめ’は茎径が細かった。

播種から開花までの日数は 9 段果房以降処理区が短く、品種では‘エコスイート’が短かった。また、播種から収穫までの日数でも 4 段以降処理区で短くなり、品種では‘エコスイート’が短かった。(表 2,3)

(3) 収量では処理区が商品化一果重が重く、果数も多くなったことから、総収量及び商品化収量は多くなった。品種別では‘エコスイート’が最も多かった。‘べにすずめ’‘かむり’は、果数が多く小果で、資材と品種の交互作用により、処理区で大幅な増収効果が見られた。未着色果は資材間で差はなく、‘かむり’で少なかった。(表 3)

株あたり規格別果数は、処理区の方が S と小果 (5g 未満) が少なく、L、M が多くなった。特に、処理区の‘エコスイート’で L が多かった一方、対照区の‘べにすずめ’、‘かむり’では S 以下が多かった。(図 11)

障害果の発生は、全体的につやなし果が多く、‘エコスイート’と‘べにすずめ’は処理区でやや多く、‘かむり’は処理区と対照区で同程度であった。グリーンバック果は‘かむり’が最も多く、特に、対照区で多い傾向であった。(図 12)

(4) 果皮硬度に資材間で有意差は見られるものの、数値の差はごく僅かであった。糖度はいずれの品種も対照区の方が高く、‘エコスイート’と‘べにすずめ’で高かった。(表 4)

4 考察とまとめ

つやなし果の発生抑制を目的に高機能遮熱ネットとミスト散水による昇温抑制効果の併用を検討したところグリーンバック果の発生が減少するなど若干の効果は確認されたが、つやなし果の発生抑制に効果は見られなかった。

ハウス内環境においては日中の高温時に処理区で室温、飽差の下降は見られたものの、湿度が対照区と大きな開きがなかったことから考えるとミストによる散水量が足りなかったものと思われる。当初、ミニトマトの茎葉が濡れないよう散水時間の調整を試みたが結果的にはミストにより常に茎葉が濡れる状況となり、ミニトマトにおいては今回の茎葉の濡れによる病害、生育障害などは確認されなかったところであるが、さらに散水量を増やし室温、飽差の下降を試みた場合、病害、生育障害の発生につながる恐れもあるためチューブタイプのミスト資材による昇温抑制には、設置位置、茎葉の濡れ方との散水量、散水時間の調整など解決すべき問題点が多く導入は慎重に検討する必要がある。また、今回は高機能遮熱ネットとの組み合わせによる結果であるため一般的な遮光資材との組み合わせでは日射強度などの違いから昇温抑制効果に違いがでた場合も考えられる。

一方、品種においては‘エコスイート’は大玉で 1 果重で収量を確保するタイプに対し、‘べにすずめ’、‘かむり’は小玉傾向であるが個数で収量を確保するタイプと品種特性に違いが見られた。また、昨年度試験同様、処理区でいずれの品種も収量が増加したことからミニトマトでは高機能遮熱ネットの利用による増収効果が期待できる。

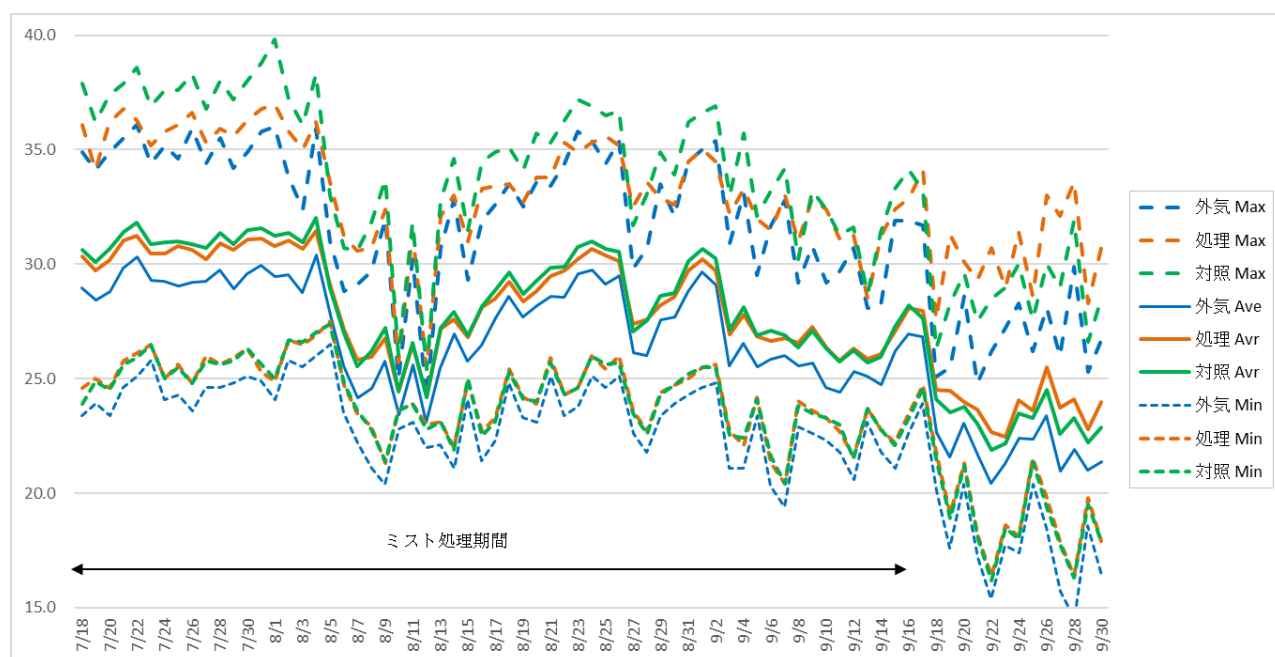


図 1 日平均・最高・最低気温 (°C) の推移

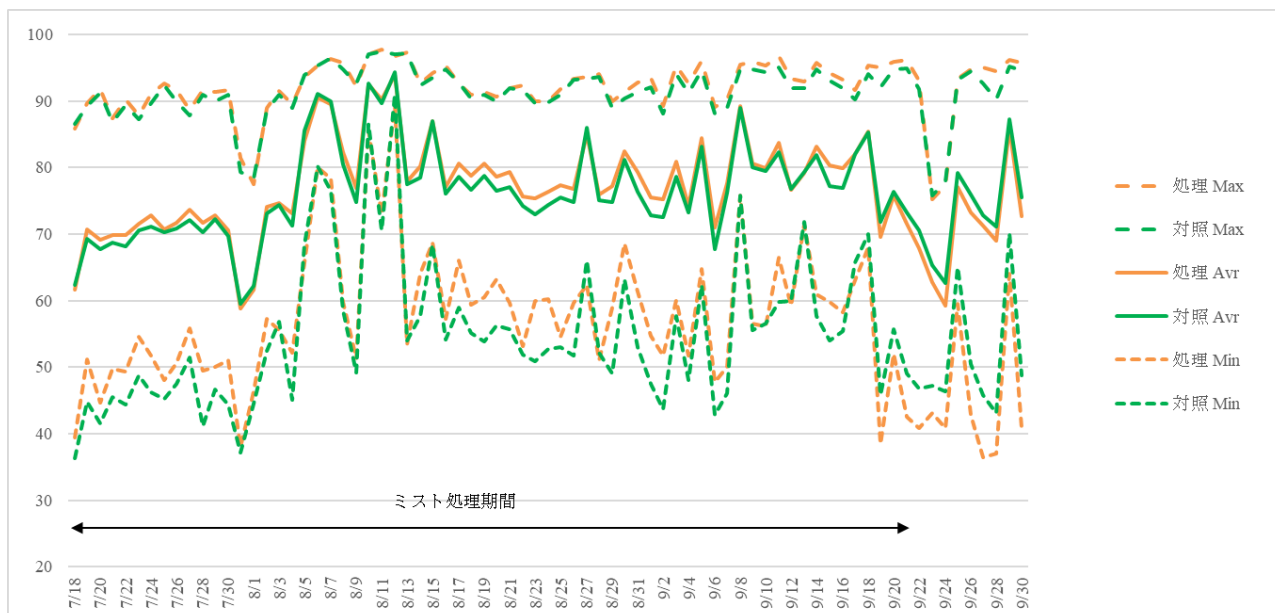


図2 ハウス内の日平均・最高・最低湿度（RH%）の推移

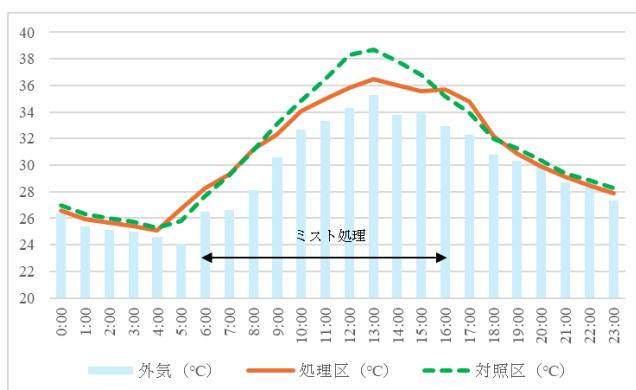


図3 猛暑日8月1日（最高気温36℃）の気温推移

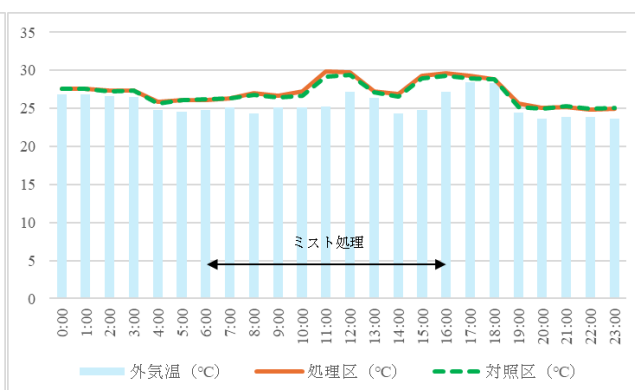


図4 雨一時晴れ 8月6日の気温推移

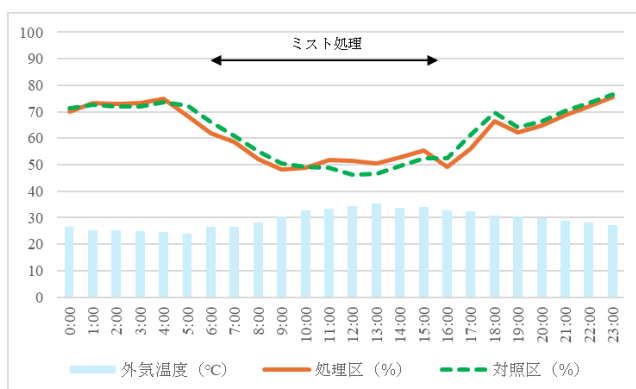


図5 猛暑日8月1日の外気温と施設内湿度の推移

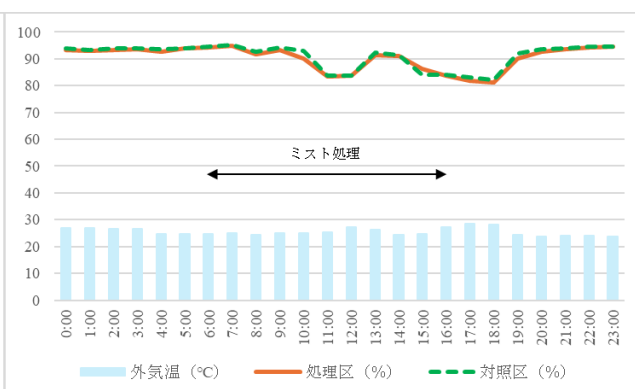


図6 雨一時晴れ 8月6日外気温と施設内湿度の推移

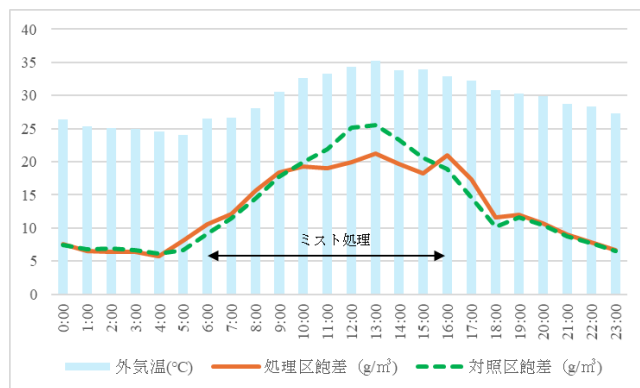


図7 猛暑日8月1日の外気温と施設内飽差の推移

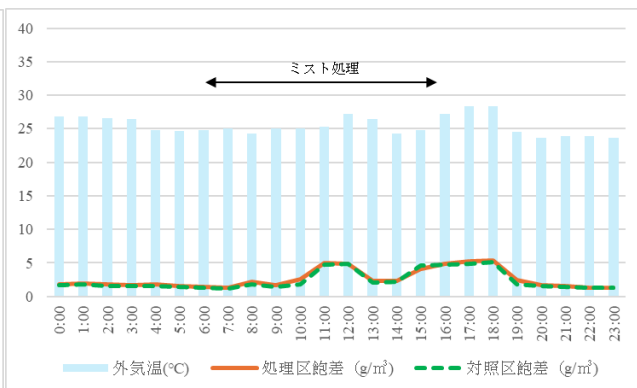


図8 雨一時晴れ8月6日の外気温と施設内飽差の推移

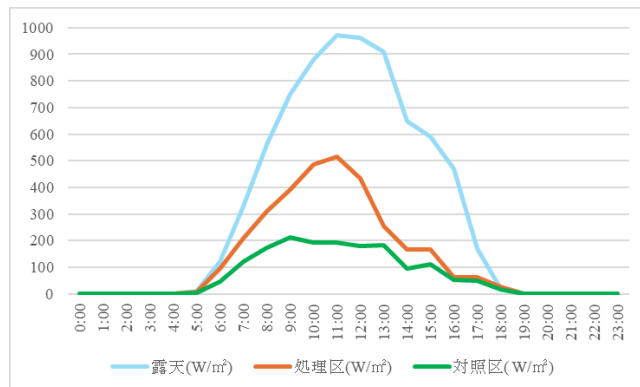


図9 猛暑日8月1日の露天及び
遮光施設内の日射強度の推移

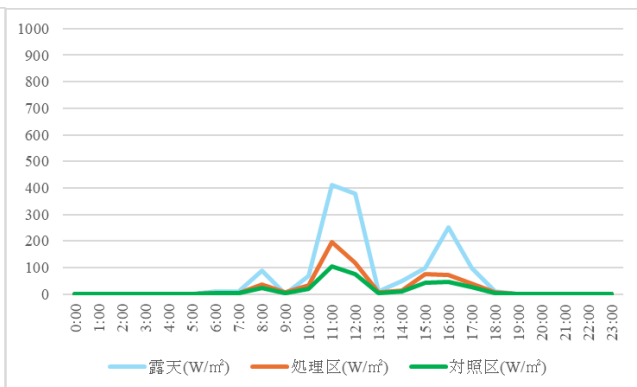


図10 雨一時晴れ8月6日の露天及び
遮光施設内の日射強度の推移

表1 生育

品種	資材	定植時調査(7/18)					定植後30日調査(8/19)				
		草丈 (cm)	葉数 (枚)	第1花房 着生節 (節)	茎径 (mm)	SPAD	草丈 (cm)	葉数 (枚)	茎径 (mm) 1段下	葉長 (cm) 1段直下葉	SPAD
エコスイート	処理区	32	9.5	6.8	6.6	45.1	134	26.5	10.7	29.5	44.5
	対照区	31	9.5	7.3	6.3	47.1	145	27.3	10.3	28.9	47.7
べにすずめ	処理区	35	10.0	6.7	6.7	49.3	130	26.4	9.2	24.3	44.3
	対照区	34	10.1	7.0	6.4	48.2	139	27.2	9.1	24.9	50.6
かむり	処理区	33	9.0	7.0	6.3	53.6	149	26.6	11.3	27.2	46.7
	対照区	35	9.1	7.0	6.3	54.0	158	26.3	10.5	26.3	49.7
資材		n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	**	n.s.	n.s.	n.s.	**
品種		**	**	n.s.	n.s.	**	**	n.s.	**	**	n.s.
資材*品種		*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

分散分析により, *, **はそれぞれ5%, 1%水準で有意差あり。(以下同様)

表1 つづき

品種	資材	栽培終了時調査(12/2)				
		摘芯位置 (cm)	茎径(mm)			
			1段下	3段下	6段下	9段下
エコスイート	処理区	281	13.4	16.2	13.0	10.4
	対照区	302	12.2	13.1	10.9	9.4
べにすずめ	処理区	266	11.1	11.8	10.6	8.6
	対照区	268	9.6	8.7	7.1	5.6
かむり	処理区	333	15.3	15.3	12.4	10.7
	対照区	322	12.6	11.6	8.4	7.3
資材		n.S.	**	**	**	**
品種		**	**	**	**	**
資材*品種		n.S.	*	n.S.	*	**

表2 播種から開花までの日数

品種	資材	1段	2段	3段	4段	5段	6段	7段	8段	9段	10段	11段	12段	13段
		(日)	(日)	(日)	(日)	(日)	(日)	(日)	(日)	(日)	(日)	(日)	(日)	(日)
エコスイート	処理区	41	46	53	59	66	71	75	81	87	91	98	103	111
	対照区	41	47	54	59	65	70	76	82	89	95	101	107	114
べにすずめ	処理区	40	45	52	57	65	70	77	83	89	95	102	109	115
	対照区	41	47	53	59	66	71	78	85	94	102	109	-	-
かむり	処理区	41	50	55	63	68	75	80	86	92	98	105	110	115
	対照区	41	50	55	62	68	75	80	89	97	106	113	-	-
資材		n.S.	n.S.	*	n.S.	n.S.	n.S.	n.S.	n.S.	**	**	**	-	-
品種		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	-	-
資材*品種		n.S.	n.S.	n.S.	n.S.	n.S.	n.S.	n.S.	n.S.	n.S.	n.S.	n.S.	-	-

表3 播種から収穫までの日数

品種	資材	1段	2段	3段	4段	5段	6段	7段	8段	9段	10段	11段	12段	13段
		(日)	(日)	(日)	(日)	(日)	(日)	(日)	(日)	(日)	(日)	(日)	(日)	(日)
エコスイート	処理区	70	79	84	89	95	101	106	115	126	134	144	151	164
	対照区	69	77	85	89	97	101	108	122	133	141	149	159	168
べにすずめ	処理区	70	76	84	89	96	103	108	115	127	136	150	163	168
	対照区	71	79	86	93	99	105	113	120	133	148	162	167	-
かむり	処理区	73	82	87	93	101	107	112	121	130	143	153	165	168
	対照区	73	82	87	95	100	109	117	129	143	155	169	-	-
資材		n.S.	n.S.	n.S.	**	*	n.S.	**	**	**	**	**	-	-
品種		**	**	**	**	**	**	**	*	**	**	**	-	-
資材*品種		n.S.	n.S.	n.S.	n.S.	n.S.	n.S.	n.S.	n.S.	n.S.	n.S.	n.S.	-	-

表4 株あたり収量（品質別）

品種	資材	収量(g)						収量(個)		未着色果	
		総収量 (g)	商品果収 量 (g)	商品果 1 果重 (g)	A品	B品	規格外	総収量 (個)	商品果収 量 (個)	重量 (g)	果数 (個)
エコスイート	処理区	2,891	2,278	17.1	1,925	353	614	192	133	252	20
	対照区	2,078	1,704	14.5	1,337	367	374	157	118	370	25
べにすずめ	処理区	2,575	1,747	12.6	1,569	178	828	208	139	261	29
	対照区	1,436	1,168	9.7	1,022	145	268	148	121	239	40
かむり	処理区	2,827	2,101	13.7	1,474	627	726	212	153	163	19
	対照区	1,370	991	10.2	647	343	379	141	97	123	17
資材		**	**	**	**	**	**	**	**	n.S.	n.S.
品種		**	**	**	**	**	n.S.	n.S.	n.S.	**	**
資材*品種		*	n.S.	*	n.S.	**	n.S.	n.S.	*	n.S.	n.S.

未着色果は一斉収穫時および最終収穫時の合計。0.5g未満は集計から除いた。
 総収量および商品果収量に未着色果は含んでいない。

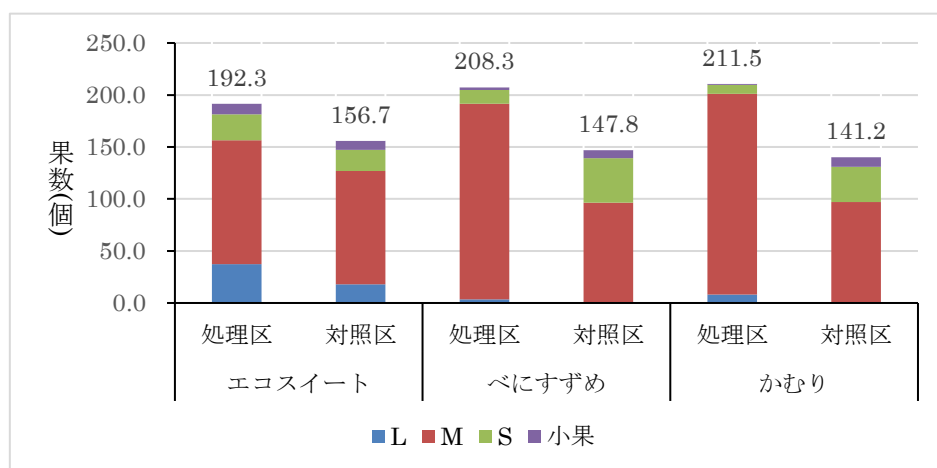


図 11 株あたり規格別果数

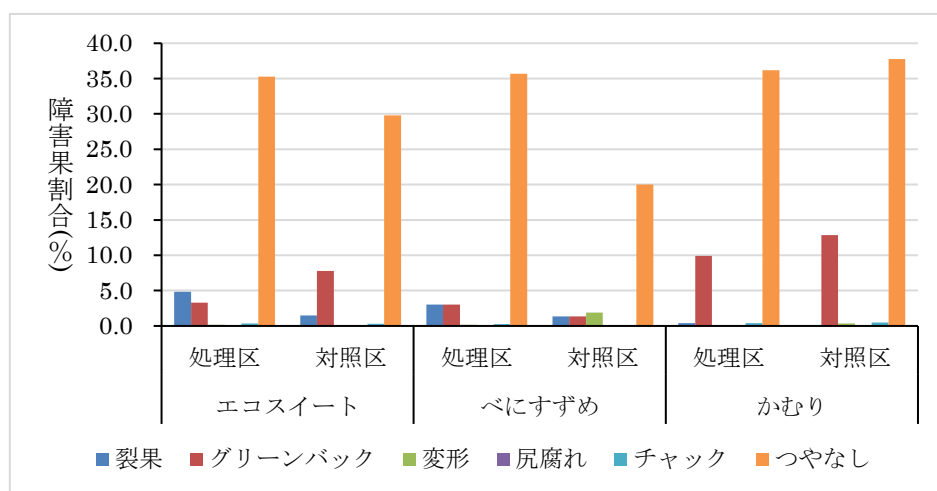


図 12 株あたり障害果割合（複数障害重複あり）

表5 果実品質

品種	資材	果皮硬度(kg)	Brix糖度 (%)
エコスイート	処理区	0.11	6.22
	対照区	0.10	6.66
べにすずめ	処理区	0.11	5.96
	対照区	0.10	6.43
かむり	処理区	0.11	5.48
	対照区	0.10	5.77
資材		**	**
品種		n.s.	**
資材*品種		n.s.	n.s.

n=20

パーセンテージデータは arcsin√変換後に t-test を行った

- 参考文献：・「超腰高雨よけハウス及びミスト等による夏秋トマトの夏季高温対策」
 (岐阜県中山間農業研究所研究報告 第 11 号：17～22 (2016))
- ・「低コスト環境制御技術の現地設置事例集」
 (いわて環境制御技術導入支援チーム R6.3 月)