

岩手県

露地ミニトマトソバージュ栽培の手引き



平成30年1月

執筆 岩手県農業研究センター 技術部 野菜花き研究室

監修 明治大学 農学部 野菜園芸学研究室

今後、予告無く内容を変更する場合があります。

この資料に記載されている情報（テキスト、図、写真など）を、法律で認められたものを除き、無断で引用・転載することを禁止します。引用等を行う場合には、必ず出所を明記して下さい。内容の全部または一部について、無断で改変を行うことはできません。

目次

I	ミニトマトソバージュ栽培の概要	
1	ミニトマト栽培の現状	2
2	ソバージュ栽培の概要	3
II	栽培方法	
1	作型	6
2	品種	6
3	育苗	8
4	圃場準備	9
5	直立ネット誘引の設置方法	11
6	施肥	13
7	定植	13
8	誘引	14
9	ホルモン処理	14
10	追肥	15
11	かん水	15
12	除草	15
13	台風対策	15
14	収穫	15
15	選別、調製	15
16	病虫害防除	16
III	労働時間、収益性	
1	労働時間	17
2	収益性	18
3	作型を組み合わせた労働時間と収益性	19
IV	その他技術等紹介	
1	2016年ソバージュ栽培者へのアンケート調査結果	20
2	アーチネット誘引の設置方法	21
3	定植1か月後の摘心による収穫期分散	22
4	へたつき出荷向け品種	23
5	加工品の取組み事例	24
6	全国の取組み事例	25

■本研究プロジェクトは、東日本大震災で被災した農業分野および漁業分野の復旧・復興に貢献するために、先端的技術を再構築して、被災地の現場で先端技術を導入し技術の有効性を実証しつつ、大幅な経営改善を目指します。

■プロジェクトの実施期間は平成25年度～29年度の5年間です。

I ミニトマトソバージュ栽培の概要

1 ミニトマト栽培の現状

(1) ミニトマトの市場動向

現在、東京都中央卸売市場への大玉トマトの入荷量は2000年から横ばいまたは緩やかな減少傾向ですが、ミニトマトについては徐々に増加してきており、トマト全体におけるミニトマトの入荷割合は、2002年の10%から2015年の19%へと倍増しています(図1、2)。

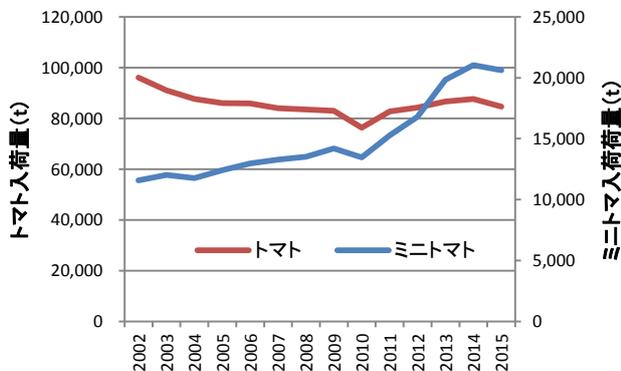


図1 東京都中央卸売市場の年次別入荷量 (2002~2015年)

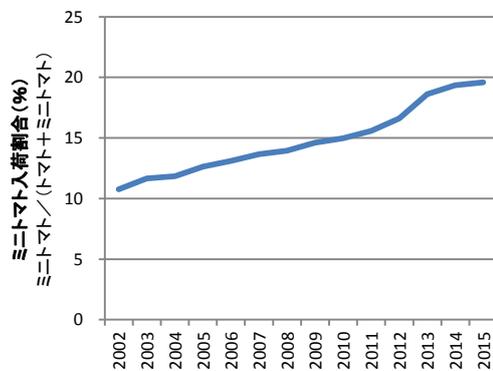


図2 トマト全体の入荷量に対するミニトマトの割合

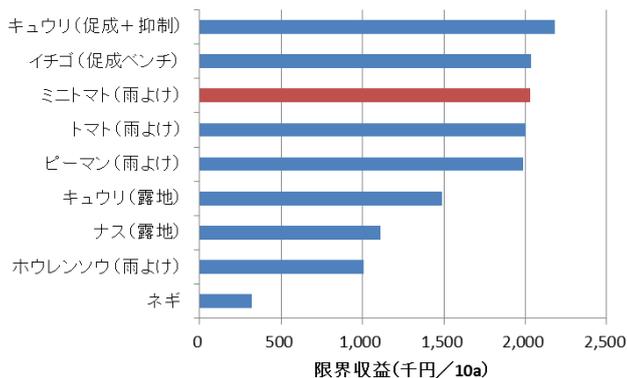
ミニトマトの市場は拡大傾向

(2) ミニトマトの収益性について

岩手県生産技術体系(2005年版および2015年版)によると、ミニトマトの限界収益は野菜品目のなかで上位に位置しています(図3)。

図3 野菜品目の限界収益

ミニトマト：2005年 岩手県生産技術体系を基に
販売単価および資材単価を直近価格に変更
ミニトマト以外：2015年岩手県生産技術体系より
(限界収益=粗収益-変動費)



(3) ミニトマト栽培の課題

- ・野菜品目のなかで労働時間が比較的多い(図4、5)。
- ・ハウスなどの初期投資が大きい。

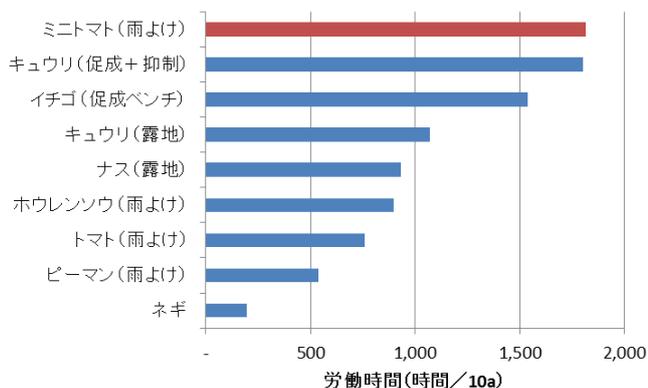


図4 野菜品目ごとの10a当たり労働時間 (図3と同じ引用)

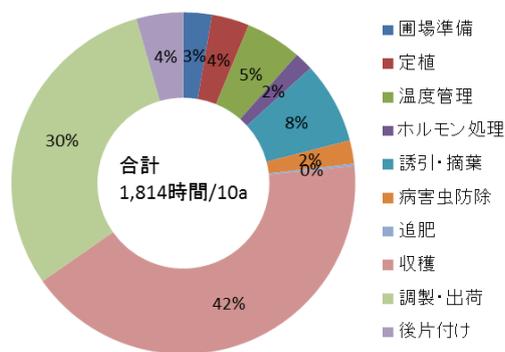


図5 ミニトマト(雨よけ栽培)の作業別労働割合 (2005年 岩手県生産技術体系)

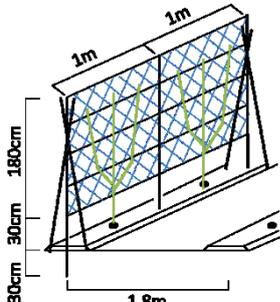
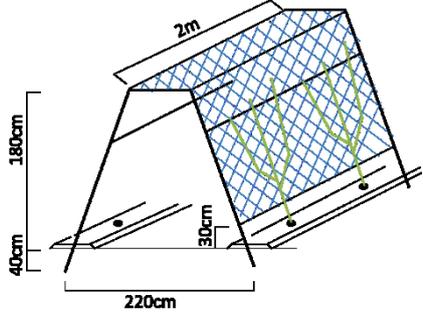
2 ソバージュ栽培の概要

(1) ソバージュ栽培とは

- ・ソバージュ栽培は露地ミニトマトの省力栽培法として秋田県横手市実験農場で開発された栽培技術です。
- ・慣行的なアーチネット誘引に加えて岩手県農業研究センターでは、より多収となり、収穫姿勢も改善する直立ネット誘引法を開発しました。
- ・露地栽培のため、初期投資が少なく、イボタケやキュウリアーチパイプなど既存の資材や汎用的な資材を利用して栽培できます。
- ・芽かき、つる下げ、受粉作業が不要なため、栽培管理が省力的です。
- ・株数は、一般的に行われている主枝1本側枝摘心栽培（株数：2,469株/10a）と比べて450～550株/10aと少ないですが、収量は3～4t/10a程度期待できます。

※「ソバージュ栽培®」はバイオニアエコサイエンス㈱の登録商標です。

表1 ソバージュ栽培における誘引方法および栽植密度

誘引方法	直立ネット誘引	アーチネット誘引																
概要	足場パイプ(または直管)とイボタケを利用し、直立にネットを張って誘引します 	キュウリアーチパイプとネットを利用して誘引します 																
必要株数(10a)	550本 株間1m×列間1.8m×1条	450～500本 株間1m×列間2.0～2.2m×1条																
1株収量※1(5月下旬定植)	8.6kg	8.0kg																
作業姿勢	株が直立しているため、収穫作業が比較的楽な姿勢となります 労働負担別の作業姿勢割合(%) OWAS法* <table border="1" data-bbox="319 1534 646 1646"> <tr><th>負担別カテゴリ</th><th>AC1</th><th>AC2</th><th>AC3</th></tr> <tr><td>直立ネット誘引</td><td>83.3</td><td>4.2</td><td>12.5</td></tr> </table> 	負担別カテゴリ	AC1	AC2	AC3	直立ネット誘引	83.3	4.2	12.5	アーチのため、立ち作業では腕を伸ばす必要があり、多少きつい姿勢となります 労働負担別の作業姿勢割合(%) OWAS法* <table border="1" data-bbox="917 1534 1300 1646"> <tr><th>負担別カテゴリ</th><th>AC1</th><th>AC2</th><th>AC3</th></tr> <tr><td>アーチネット誘引</td><td>50.0</td><td>36.4</td><td>13.6</td></tr> </table> 	負担別カテゴリ	AC1	AC2	AC3	アーチネット誘引	50.0	36.4	13.6
負担別カテゴリ	AC1	AC2	AC3															
直立ネット誘引	83.3	4.2	12.5															
負担別カテゴリ	AC1	AC2	AC3															
アーチネット誘引	50.0	36.4	13.6															
費用(10a)※2	520千円	500千円																
良い点	アーチネット誘引より作業性が良く、収量も高いです	既存のキュウリアーチパイプを利用でき、設置作業もキュウリと概ね同じです																
悪い点	打ち込みイボタケや直管パイプを用意する必要があります 倒伏しないように打ち込む作業が必要です	作業姿勢がやや悪く、収量も直立ネット誘引より低いです																

※1 岩手農研 2015～2016年2か年平均の良果収量を基に計算

※2 種苗費(自根育苗)、肥料費、光熱動力費、諸材料費、減価償却費を含む。販売費用は含まない
耐用年数から1年当たりの費用に按分

表2 ソバージュ栽培と主枝1本側枝摘心栽培における果実収量（岩手農研 2013～2014年）

誘引方法	2013年 果実収量(kg)				2014年 果実収量(kg)			
	株当たり		10a 当たり		株当たり		10a 当たり	
	良果	総収量	良果	総収量	良果	総収量	良果	総収量
ソバージュ栽培 (直立ネット誘引)	6.4 a ²	7.9 a	3,551 a	4,391 a	6.2 a	8.5 a	3,460 a	4,719 ns
ソバージュ栽培 (アーチネット誘引)	4.6 a	5.7 a	2,072 b	2,571 b	6.5 a	8.8 a	2,949 ab	3,986 ns
(参考)主枝1本側枝摘 心栽培(支柱誘引)	0.9 b	1.2 b	2,100 b	2,605 b	1.1 b	1.7 b	2,357 b	3,811 ns

² Tukey HSD の多重検定により、異なるアルファベット間において5%以下の水準で有意差あり(n=3)

品種：ロソナポリタン



図6 岩手県大槌町実証圃場の様子
(改良法：直立ネット誘引)



図7 秋田県横手市栽培圃場の様子
(慣行法：アーチネット誘引)

収量を重視するならば、直立ネット誘引の方が有利です

以降の内容については、直立ネット誘引を中心に説明をします。

アーチネット誘引については、「IV-2アーチネット誘引の設置方法」およびパイオニアエコサイエンス(株)のホームページを参考にしてください。

(2) ソバージュ栽培の想定される活用方法

タイプ1 小規模な個人での作付

- ・圃場が小さく、ハウスの初期投資ができない場所で、集約的な栽培により収益を上げられます。
- ・苗数が主枝1本側枝摘心栽培と比較して少なくすむため、育苗コストが少なく済みます。
- ・系統出荷のほか、産直などでは栽培方法をPRして販売につなげることができます。
- ・ジュースなどに加工することで、規格外品についても商品にできるほか、1年を通して販売することができます。

タイプ2 ミニトマト産地における9月収量低減への補完

- ・ミニトマト産地における、9月の小玉化や出荷量減少に対する補完として、ハウスに加えて導入することが可能です。
- ・栽培管理がハウス栽培よりも省力的であり、育苗コストも少ないことから、ハウス栽培への影響も少なく、栽培が可能です。
- ・ミニトマト産地として出荷量の変動を軽減できます。

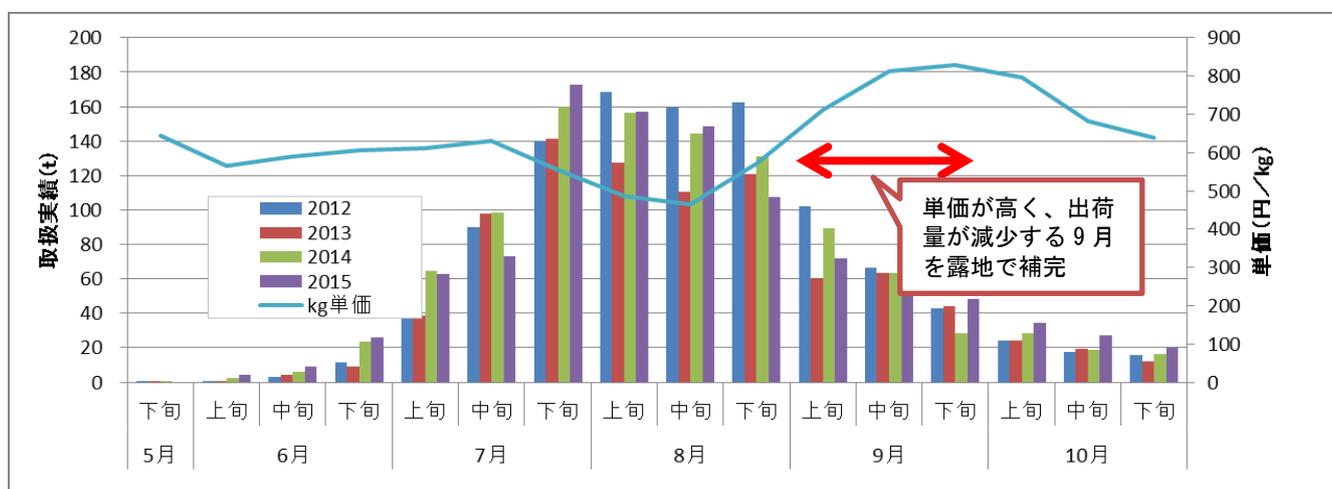


図8 岩手県産ミニトマトの京浜地区における旬別取扱実績（全農いわて2012～2015年）
kg 単価は4か年平均

タイプ3 集落営農による中規模水田転作利用での作付

- ・排水対策を徹底することで、水田圃場でも作付が可能です。（例：秋田県横手市 「IV-6 全国の取組み事例」参照）
- ・収穫調製作業時間が多いため、集落営農での園芸作物として集落内の労働力を利用。

タイプ4 観光農園などでのもぎとり体験

- ・観光農園の集客やPRとして収穫体験とするほか、特徴的なトマト栽培をPRとして活用できます。（例：福島県 「IV-6 全国の取組み事例」参照）

タイプ5 産直や農業祭などイベントPRなど

- ・集客目的として、収穫体験などとして活用できます。（例：JA草津 「IV-6 全国の取組み事例」参照）

II 栽培方法

1 作型

(1) 作型ごとの収穫ピーク

ソバージュ栽培では側枝を放任とするために収穫ピークが大きくなります。岩手県農業研究センターでは、5月下旬定植および6月下旬定植の収穫ピークは概ね8月中下旬および9月中旬となります。

作型	想定 収量	4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月		
		上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬															
5月下旬定植	4t /10a		○		◎		▲						★	★								
6月下旬定植	3t /10a				○		◎	▲							★	★						

○ 播種 ◎ 鉢上げ ▲ 定植 ★ 追肥 ▲ 収穫(収穫量はイメージ)

図9 ソバージュ栽培における作型

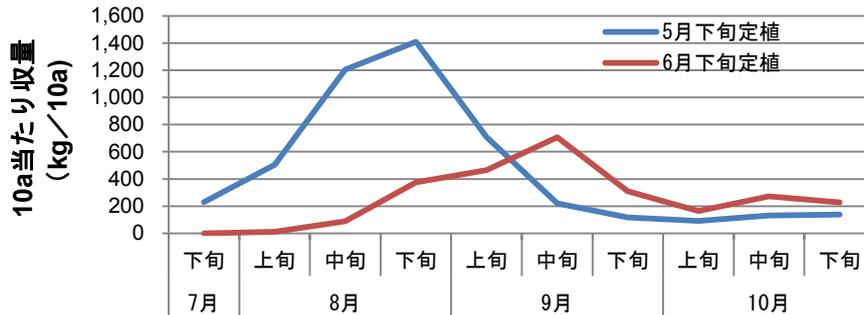


図 10

ソバージュ栽培における定植時期の違いによる旬別良果収量の推移(岩手農研 2015~2016年2か年平均)

(2) 作型の組合せ

作型を組合せることにより、安定出荷および収穫ピークの分散を図ることができます。

6月下旬定植は、5月下旬定植よりも収量が低いことから、栽培面積の割合を調整して収量を確保します(「Ⅲ労働時間、収益性」を参照)。

定植日から各収穫期までの日平均積算気温を見た場合、下表のとおりとなります。各地域のآمدスなどを利用し、定植時期の参考としてください。

表3 各収穫期到達の月日および定植から各収穫期到達までの日平均積算気温

(品種: ロッソナポリタン、岩手農研 2015~2017年)

年次	月日					日平均積算気温		
	定植日	収穫開始	良果総収量の			収穫開始時	良果総収量の	
			50%到達時	90%到達時	50%到達時		90%到達時	
2015	5/26	7/21 (56)	8/18 (84)	10/13 (140)	1,153 (±59)	1,934 (±38)	2,296 (±48)	
	6/25	8/14 (50)	9/24 (91)	10/27 (124)				
2016	5/31	7/25 (55)	8/25 (86)	9/12 (104)				
	6/27	8/10 (44)	9/12 (77)	9/29 (94)				
2017	5/19	7/24 (66)	8/21 (94)	9/7 (111)				
	6/7	7/31 (54)	9/4 (89)	9/29 (114)				
	6/26	8/10 (45)	9/25 (91)	10/10 (106)				

日平均積算気温は日平均気温(場内計測データ)を定植日から積算したものを定植時の苗姿は開花直前~開花始め。

月日のカッコは定植からの日数、日平均積算気温のカッコは標準誤差を示す。

2 品種

(1) 穂木

雨で濡れる露地栽培では、へたの腐敗など流通上の障害が発生するおそれが少ない、収穫時にへたが取れるタイプの方が適していると考えられます。

2013~2015年の試験結果から、へた無し(収穫時にへたが取れる)品種のうち「ロッソナポリタン」は、収量がやや低いものの、果実糖度やアミノ酸含量が高く差別化が期待でき、日持ち性も優れていることから、ソバージュ栽培の品種として有望と考えられます。また「アイコ」は糖度やアミノ酸含量が低いものの、収量が高い品種として期待できます。

へたつき出荷向けの品種については「IV-4へたつき出荷向け品種」を参考としてください。

表4 ソバージュ栽培における品種間差異(岩手農研 2013~2014年)

年次	品種	規格別収量 (kg/10a)				総収量	Brix (%)	
		良果	格別	障害果				
2013	ロッソナポリタン	2,072	158	341	2,571	8.6	a ²	
	キャロル10	2,813	323	634	3,770	8.2	b	
	ミニキャロル (対照)	3,435	425	634	4,494	7.5	c	
2014	ロッソナポリタン	2,949	419	619	3,986	8.7	a	
	アマルフィの誘惑	4,027	632	1,324	6,278	7.2	b	
	プリンセスロゼ	4,106	447	816	5,069	8.6	a	
	アイコ	5,783	487	804	7,074	7.4	b	
	C F プチぷよ	2,148	1,019	188	3,354	—		
	ミニキャロル (対照)	4,321	632	1,324	6,278	8.3	a	

² Tukey HSD の多重検定により、異なるアルファベット間において5%以下の水準で有意差あり

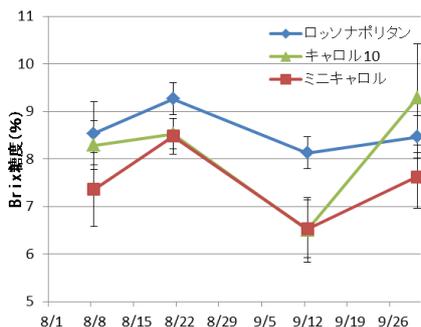


図11 品種ごとの糖度の推移 (岩手農研 2013年)

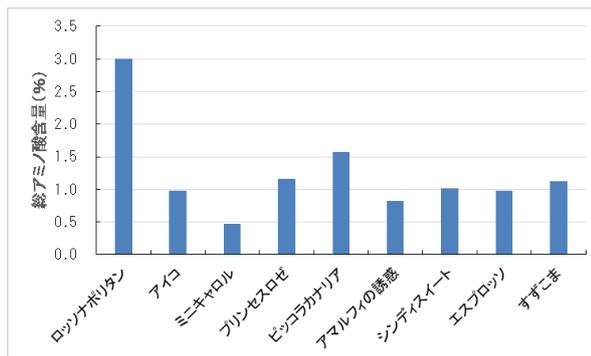
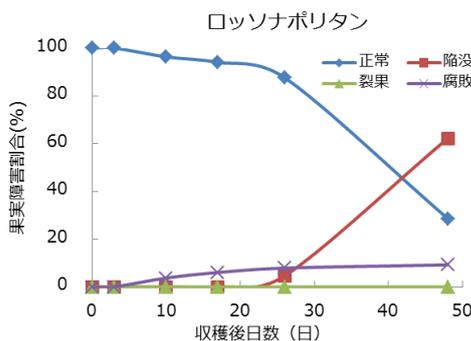
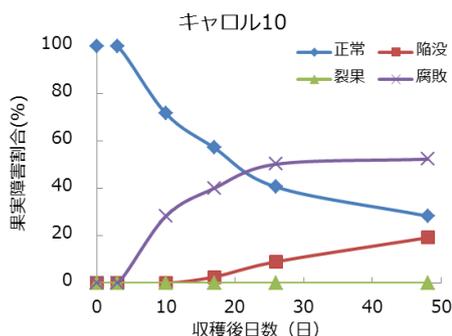


図12 品種ごとのアミノ酸成分分析(明治大学・味の素イノベ研 2014年)



「ロッソナポリタン」は収穫後の日持ち性に優れています

図13 ソバージュ栽培における品種ごとの収穫後の日持ち性(岩手農研 2015年)
※25℃ 80%RH 恒温恒湿庫、ともに完全着色果にて調査

表5 ロッソナポリタンの病害抵抗性

病害名	ToMV	半身萎凋病	萎凋病	葉かび病	斑点病
抵抗性の有無	Tm-2	○	R-1	×	×

(ロッソナポリタンの特徴)

楕円形で濃赤色をしており、日持ち性に優れ、糖度が高く、アミノ酸含量が高い品種です。病害抵抗性は表5のとおりです。



(2) 台木

水田転作圃場や排水不良の圃場では、青枯病などの土壌病害が発生するおそれがあることから、必ず台木を利用して下さい。台木の選定については、病害抵抗性および ToMV 抵抗性の型が適合しているものを選定します。地域で導入実績のある台木品種を選ぶと良いです。

表6 おもな台木の特性

病害名 台木名	ToMV	半身 萎凋病	萎凋病	青枯病	褐色 根腐病	ネコブセ ンチュウ
B バリア	Tm-2a	○	R-1,2	9	×	○
グリーンガード	Tm-2a	○	R-1,2,3	9	7	○
ボランチ	Tm-2a	○	R-1,2	9	4	○

1(弱い)← 抵抗性 → 9(強い)

表7 ToMV 抵抗性による穂木と台木の
組合せの可否

穂木 台木	-	Tm-1	Tm-2	Tm-2a
-	○	○	×	×
Tm-1	○	○	×	×
Tm-2	×	×	○	○
Tm-2a	×	×	○	○

3 育苗

表8 育苗管理表

日数(5月下旬定植)	5	9	8	5	7	7	5	
(6月下旬定植)	5	8	7	5	6	6	4	
葉数		出芽	1.0	2.0	3.0	5.0	7.0	
作業	播種	換気 始め		ポット 活着 移植	ず らし	ず らし	定 植	
気温(°C)	昼	28	25	25	25	25	25→20	
	夜	25	18	15	18	15	15→12	
地温(°C)	昼	28	25	20	20	25	25→18	
	夜		20	15		15	18→16	
水管理	適湿	子葉・本葉が萎れないように適湿を保つ 20~25°Cの水をかん水する				やや少なめ(下葉が萎れ 始めたらかん水する) 頭上かん水を避け、鉢上 かん水とする 午後4時以降はかん水し ない		
換気		適湿を保つ		15°C以上を確保する	日中25°C以上にしない			

- (1) 5月下旬定植の場合は4月中旬播種、6月下旬定植は5月中下旬播種となります。平年の気象条件のハウス内であれば、出芽後は加温をしなくても育苗が可能です。一方、育苗後半はハウス内気温が上がり、徒長しやすくなるので換気などを積極的に行います。
- (2) 土は市販されている消毒済みの育苗培養土を用いるのが好ましいです。
- (3) 128穴または200穴のセルトレイを用いて播種します。播種後20日前後、本葉2枚程度でポットに移植します。
- (4) 移植に3.5号より小さいポットを使用する場合、育苗後半は徒長により転倒しやすいため、適期よりやや早めにずらしを行います。
- (5) かん水は基本として午前中にたっぷり行き、夕方に鉢土の表面が乾いている状態が望ましいです。移植直前や定植前に鉢土が乾いて萎れやすくなる場合、午後4時頃までに軽く補う程度にかん水します。夕方以降、過度のかん水は夜間の多湿環境をもたらす、徒長や病害発生の原因となります。
- (6) 初期の草勢を十分に確保するため、雨よけ栽培の定植苗よりもやや若苗とし、定植の苗姿は1番花の開花前～直前が適しています。

4 圃場準備

(1) 圃場選定

排水不良の圃場では土壌病害の発生や湛水による根ぐされなどの影響があります。ソバージュ栽培では栽植本数が少ないため、数株の発生でも収量に大きく影響することから、水はけの良い圃場を選びます。

(2) 排水対策

地表の排水として明渠の設置や高畝の利用、透水性改善として耕盤破碎、地下排水として暗渠の設置など、複数の技術を組合せて排水を促します。また、転作間もない圃場や沿岸の津波被災地などでは土壌が硬いため、堆肥などの有機物を継続的に施用し、物理性の改善を図ります。

対策	方法	
地表排水	明渠 	高畝 
耕盤破碎	例: サブソイラ   <p>暗渠へ導水できるように実施</p> <p>暗渠設置場所</p>	
地下排水	暗渠  <p>暗渠管</p> <p>疎水材</p>	 <p>排水路へ接続</p>
作土層の膨軟化	有機物の施用  	

図 14 排水対策例

実証圃場(津波被災地)での排水対策事例



図 15 排水対策前(降雨直後 2013 年)
(8/9 日降水量 50 mm、アメダス)



図 16 湛水による株の萎凋

雨水が下層に浸透せず、表土と下層土の間に湛水している

深さ 30cm 以下は不透水層となっている (ドブ臭)



表土(客土)
(0~30cm)

下層土(がれき土)
(30cm~)

図 17 土壌断面の様子



図 18 暗渠施工



図 19 サブソイラ施工による透水性改善



図 20 有機物施用による物理性改善



図 21 排水対策実施後(台風直後 2016 年)
(8/22 日降水量 44.5 mm、アメダス)

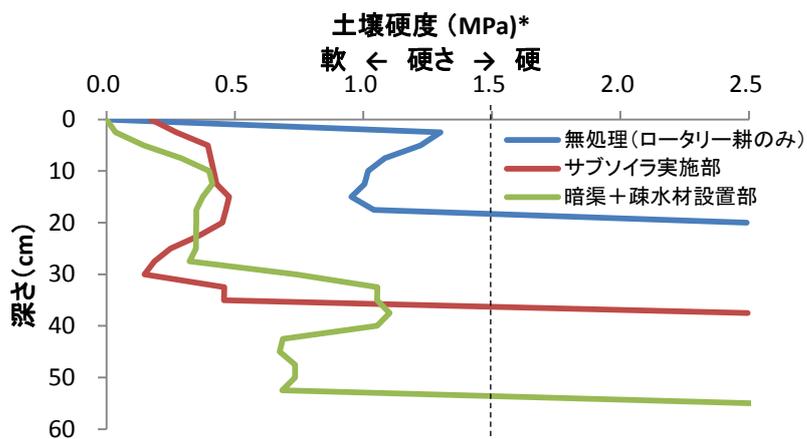


図 22 排水対策実施後の土壌硬度の状況

(貫入式土壌硬度計調査結果 岩手農研、2016 年)

*: 土壌硬度 1.5MPa 以上で根が入りにくくなり、2.0MPa 以上で入らなくなる。

(3) 強風対策

風が強く当たる圃場では、苗の折損などを防ぐため防風ネットなどを設置します。

5 直立ネット誘引の設置方法

(1) 必要な資材 (畝長 25m の場合)

名称	規格	必要本数	備考
足場パイプ	φ 48.6mm 長さ 2.5m、片側ツブシ	畝 1 本に対して 4 本	畝長が数 m と短い場合は直管パイプでも代用できます
自在クランプ	φ 48.6mm	畝 1 本に対して 2 個	
イボタケ	φ 20mm、長さ 2.4m	40 本	
打ち込みイボタケ	φ 32mm、長さ 2.4m	4 本	直管パイプでも代用できます
トワインロープ	φ 2mm	85m 程度	
キュウリネット	幅 1.8m、18cm 菱目	畝長にあったもの 1 個	
結束線	#21 350mm	100 本程度	
マイカ線		500m 巻 1 個	



足場パイプ



イボタケ



打ち込みイボタケ



トワインロープ



自在クランプ



支柱ハンマー

(2) 必要な道具

- ・ハッカー (結束具)
- ・支柱ハンマー (単管打ち込み具) 無い場合はハンマー
- ・ラチェットレンチまたはスパナ (クランプ固定用)
- ・はさみ

(3) 畝作り

- ・畝間 1.8m (ベッド幅 60~80cm、通路幅 100~120cm) とします。
- ・排水が良くない場合は高畝 (畝高 20~30cm) とします。
- ・乾燥時の生育中かん水ができるよう、マルチのなかにかん水チューブを入れておきます。



図 23 畝立ての例

(4) 支柱立て、ネット張り

ア 支柱ハンマーなどを使って、畝の両端に足場パイプを垂直に打ち込みます（台風などで倒れないよう通路面から 30～50cm 程度の深さまで打ち込みます）。

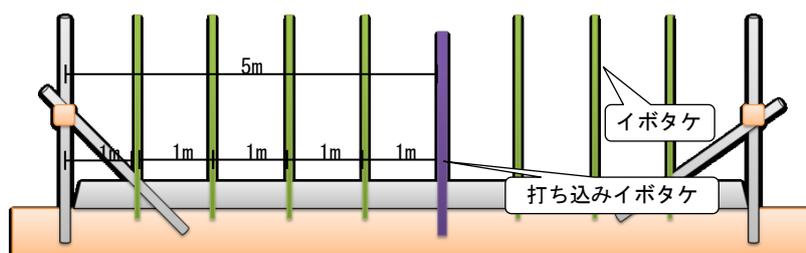
イ 補強として、打ち込んだパイプに斜めに交差するよう足場パイプを挿し込み、自在クランプで固定します。

ウ 畝長が数 m と短い場合は、足場パイプの代わりに直管パイプを同様に挿し、針金やマイカ線で固定します。

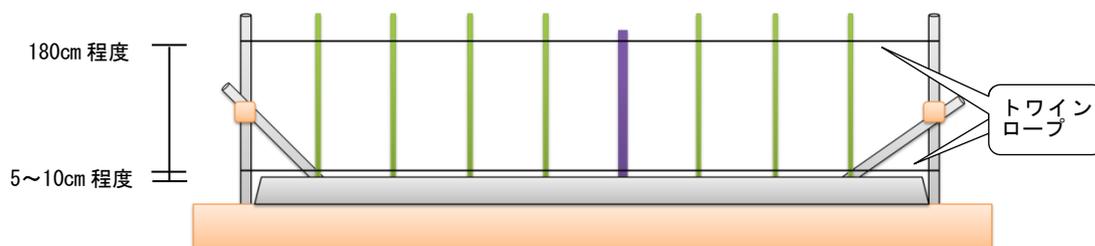


エ イボタケを 1m おきに、打ち込みイボタケを 5m おきに畝の真ん中に挿します。

イボタケは手で挿し込み、打ち込みイボタケは金槌または支柱ハンマーを使って、通路面から 30cm 程度の深さまで打ち込みます。

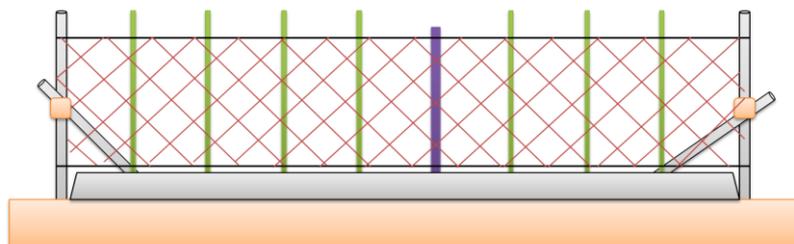


オ トワインロープをマルチ上約 5～10cm と、マルチ上約 150～180cm に張ります。



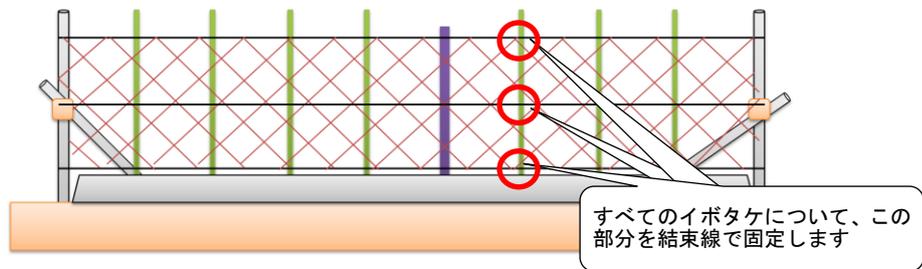
カ トワインロープにキュウリネットを通して拡げます。

キ トワインロープはネットを通した後に、ピンと張ります。

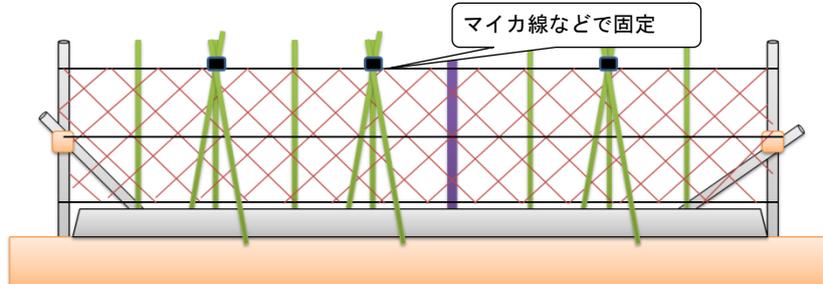


ク トワインロープをマルチ上約 90cm に張ります。

ケ その後、ネットがピンと張るように引っ張りながら、イボタケとロープを結束線で固定します。



コ 直立に挿したイボタケを1つおきに、畝の両側から、同じイボタケを用いて補強します
(強風地域では必要に応じて補強を増やします)。



サ 完成です。

6 施肥 (10a 当たり kg)

表9 施肥例

	窒素	リン酸	カリ	石灰	苦土	(参考)肥料銘柄	施肥量
堆肥						牛ふん堆肥	2,000
基肥	21	14	14			達人シリーズ野菜エルピー180日	140
	5	5	5	11	5	野菜オール12 苦土タンカル(タイニー)	40 30
追肥	9	2	9			野菜追肥 S535	60
合計	35	21	28	11	5		

土壌分析をしている場合は分析結果を基に調節して下さい。

7 定植

- (1) 露地栽培のため、定植は遅霜のおそれが無くなってから行います。沿岸地域など時期により強風が吹く地域は、定植した苗が折損するおそれがあるため、強風時期を避けて定植します。
- (2) 風の無い日に行います。
- (3) 苗は1番花の開花前～直前が適しています。定植前に苗にかん水を行っておきます。
- (4) 必要に応じてアブラムシなどの防除として粒剤を施用します。
- (5) 株間は1m程度で定植します(図24)。直立ネットの場合はイボタケとイボタケの間に植えます。

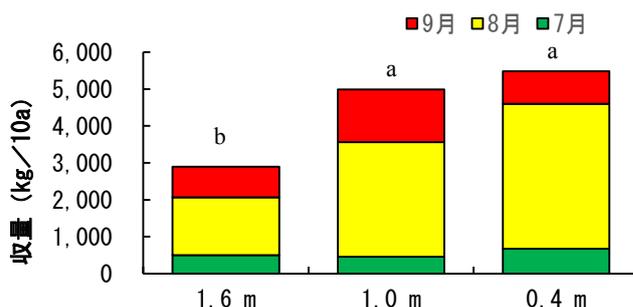


図24 株間による単位面積当たりの総収量の比較(明治大学 2014年)
Tukeyの多重検定により、異なるアルファベット間において5%以下の水準で有意差あり(n=3)



図25 定植時の様子(直立ネット誘引)

- (6) 直立ネット誘引の場合はネットに対して風下側に植え、仮支柱を立てます。アーチネット誘引の場合はアーチの外側に定植します。
- (7) テープナーで主枝をネットと固定します。(風で茎が折れないように数か所を固定します)
- (8) 株元かん水を行い、苗の培養土と畝の土を密着させます。
- (9) 株元かん水は、定植後1週間程度の間、定植面の土が乾燥した際に行います。

8 誘引

- (1) 定植面から20~30cmに発生した側枝は除去します(図26)
- (2) 定植面の20~30cmより上に発生した側枝はネットにまんべんなく広がるよう誘引し、テープナーで固定します。

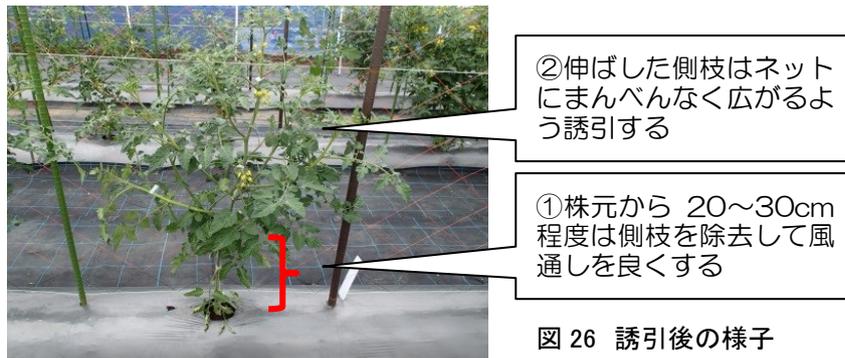


図26 誘引後の様子

- (3) 3本の枝を誘引した後は、基本的に放任とします。
- (4) ただし、株の一部または全体がネットから離れて通路に垂れないように、テープナーを用いて側枝を随時ネットと固定します(側枝が通路側に垂れると、収穫作業が困難になります)。
- (5) 側枝が繁茂し、テープナーを用いた固定が煩雑になってきたら、スズランテープやマイカ線を利用してネットに側枝を押さえつけます。テープは枝葉をキュウリネットと挟むように伸ばし、各支柱で1回転させ、緩まないようにしっかり張ります。



図27 スズランテープを用いた誘引の状況

スズランテープ(マイカ線)の押さえ方

- ① テープの末端を畝端の支柱に結束する。
- ② 茎葉の外側(通路側)へテープを伸ばしたのち、隣の支柱まで伸ばす(茎葉をキュウリネットとテープで挟むようにする)。
- ③ 支柱にテープを1回転して巻きつける(高さは概ね、始めに結束した高さと同様)。
- ④ 今まで伸ばしてきたテープを強く引っ張り、たるみを取り、テープの張りで茎葉をネットに押し付ける。
- ⑤ ②~④を繰り返す、畝端についたらテープを支柱と結束する。
- ⑥ 畝の両側について行う。

- (6) 直立ネット誘引では成長点がネットを越えるようになったら、植木ハサミなどを利用して適宜摘心します。また、9月以降に開花する側枝は収穫にならないので、鎌やハサミなどで除去します。

図28 側枝除去の様子



9 ホルモン処理

ホルモン処理を行わなくても着果するため、基本的に不要です。

10 追肥

- (1) 5月下旬定植では7月下旬頃より、6月下旬定植では8月中旬頃より、半月に1回、10a当たり窒素成分で3kg(参考銘柄:野菜追肥 S535 20kg)を目安に2~3回行います。
- (2) マルチの縁に沿って施用します。
- (3) 乾燥が続いている場合は、通路かん水などを行い、吸収を促します。

11 かん水

7月の梅雨明け以降、高温乾燥条件になった際は、設置したかん水チューブなどを利用してかん水を行います。また、乾湿が激しいと裂果の原因になるので、定期的にかん水します。

12 除草

雑草が繁茂すると、風通しの低下や害虫の呼び込み、肥料の競合、作業性の低下などにつながるので、早めに除草を行うか、稲ワラや防草シートを活用して、雑草の発生を防ぎます。

13 台風対策

(1) 強風対策

直立ネット誘引の場合は、補強のイボタケの数を増やすほか、畝の端にある足場パイプに梁を設置して補強します(図29)。

(2) 排水対策

圃場に雨水が湛水すると、根ぐされなどの影響があるので、明渠(排水溝)をつくり、圃場外へ速やかに排水します。



図29 梁設置の様子
(直立ネット誘引)

14 収穫

- (1) 5月下旬定植では7月下旬頃より、6月下旬定植では8月中旬頃より収穫が始まります。
- (2) 十分に赤くなった果実を収穫します。収穫頻度は多いほど収量が高まる傾向にあります(図30)。

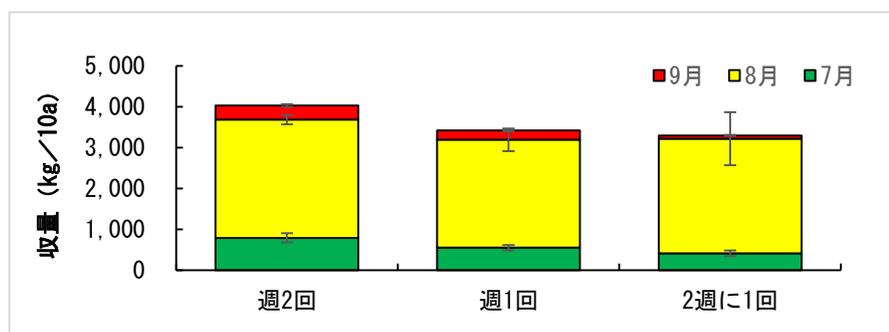


図30 収穫頻度による総収量の比較(明治大学 2015年)
Tukeyの多重検定により、5%以下の水準で有意差なし(n=3)



図31 収穫最盛期の様子

- (3) 「ロツソナポリタン」はへた無し品種のため、収穫時にへたが取れます。
- (4) 5月下旬定植では8月中下旬頃に収穫ピークとなります。
- (5) 9月以降、降雨が多く、気温が低下すると裂果が発生しやすくなります。裂果を含む障害果をそのままにすると、腐敗し、周囲の果実にも腐敗を拡げることから、障害果は随時取り除きます。
- (6) 概ね10月下旬頃に収穫は終了となります。

15 選別、調製

- (1) 収穫後、障害果を取り除きます(裂果は収穫後に発生することがあるので注意します)。
- (2) サイズについては全農の出荷基準に準じて選果し、パック詰めを行います。

16 病害虫防除

(1) 斑点病

特徴 下葉より小斑点が生じて周囲は黄色くなり、病状が進むと上位葉に蔓延します。露地ソバージュ栽培では8月後半より発生が見られます。

対策 発生前より薬剤を定期的に散布します。



斑点病

(2) 疫病

特徴 葉では灰緑色水浸状の病斑を生じ拡大して大病斑となります。乾燥すると茶褐色になり、破れやすくなります。茎や葉柄には暗緑色水浸状の病斑を生じ、のちに暗黒褐色に変わります。果実は未熟果が侵されやすく、暗褐色で不整形の病斑を生じます。

土壌中に存在する遊走子のうが雨による飛沫とともに感染します。

平均気温 20℃ くらいのやや低温で降雨が続く場合に発生が多く、ソバージュ栽培では8月後半より発生が見られ、9月に拡大する傾向です。

対策 圃場の排水を良好にし、定期的な予防散布を行います。



疫病

(3) 青枯病

特徴 はじめ先端葉が萎れます。曇雨天時や夜間には回復しますが、やがて回復せず、株全体が急速に萎れます。病原細菌は土壌中で水とともに分散するため発生株の隣接株へ伝染します。発生は地温 20℃ を超えると発病を始め、25～30℃ で激しく発病します。また、排水不良畑での発生が多いです。

対策 排水の良い圃場で作付し、発生畑での作付は避けます。やむを得ない場合は、抵抗性台木を用いた接木栽培を行います。農機具、機械などによる汚染土の持込に注意します。



青枯病

(4) タバコガ類

特徴 若中齢幼虫が葉、茎、花蕾、果実を食害します。例年7月頃より発生が見られます。

対策 フェロモントラップを設置して誘殺状況を確認し、確認次第防除を行います。トラップを設置していない場合は近隣の JA、普及センターに発生状況を確認して下さい。



タバコガ (写真はピーマン)

- ・病害では主に斑点病 (7月下旬～9月) や疫病、害虫ではタバコガ (7～9月) などに注意して下さい。
- ・農薬に記載されている「ミニトマト」の登録内容を守って防除を行って下さい。

Ⅲ 労働時間、収益性

1 労働時間

(1) ミニトマトの雨よけ栽培とソバージュ栽培の比較

ソバージュ栽培の10a当たりの労働時間は、約1,200時間となり、雨よけ栽培の約1,814時間よりも少なくなります(図32)。ただし、ソバージュ栽培では収穫ピーク時に労力が集中するため、収穫期間は労働力の確保が必要になります(図33)。

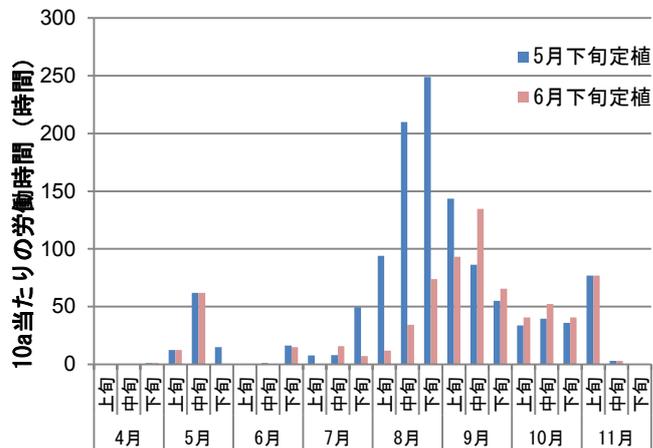
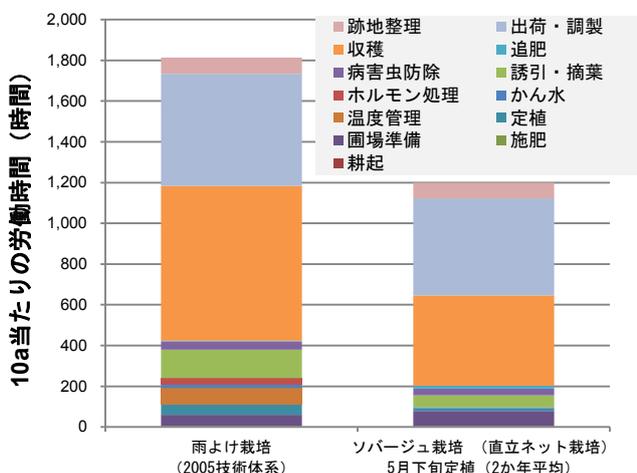


図32 ミニトマトの雨よけ栽培とソバージュ栽培の労働時間

- ・両栽培とも育苗にかかる労働時間は含まない
- ・ソバージュ栽培は5月下旬定植、直立ネット誘引
- ・ソバージュ栽培の作業内容のうち、耕起、施肥、畝立て、定植、かん水、病害虫防除、調製作業については2005年 岩手県生産技術体系 ミニトマト雨よけ栽培の労働時間を基に算出

図33 ソバージュ栽培(直立ネット誘引)の旬別労働時間(育苗にかかる労働時間は含まない)

(2) ソバージュ栽培における誘引法の比較

10aあたりの労働時間はどちらも約1,200時間とほぼ同等となります。

内訳を見ると、直立ネット誘引は収穫時間が短いものの、収量がアーチネット誘引に比べて多いために出荷・調製に要する時間がアーチネット誘引よりもかかる結果となっています(図34)。

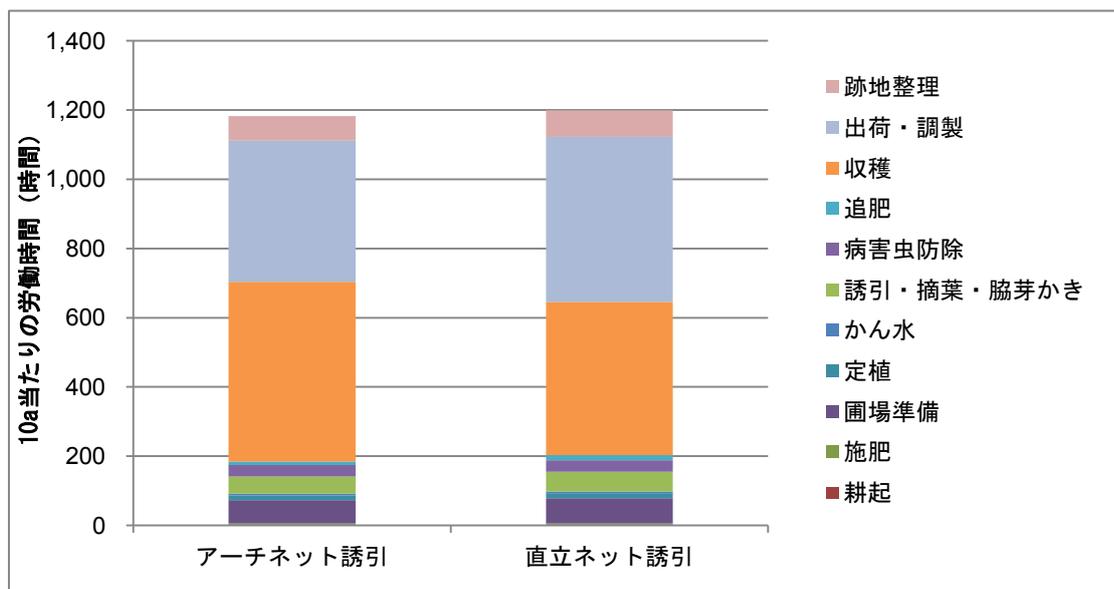


図34 ソバージュ栽培における誘引法の作業時間比較(5月下旬定植)

2 収益性

(1) ミニトマトの雨よけ栽培および他品目とソバージュ栽培の比較

ソバージュ栽培の10a当たりの良果収量は5月下旬定植で4.7t、6月下旬定植で2.6t程度となります(岩手農研2か年平均)。収益性で見た場合、5月下旬定植はキュウリ露地栽培と同等以上の所得を確保することができます(表10)。

表10 ソバージュ栽培の10a当たりの収益性(2015~2016年2か年平均)

	ソバージュ栽培		岩手県生産技術体系	
	定植時期		2005年	2015年
	5月下旬	6月下旬	ミニトマト雨よけ栽培	キュウリ露地栽培
収量(kg)	4,756	2,617	6,000	11,000
kg単価(円)	468	523	610	228.09
(a)売上(千円)	2,224	1,368	3,662	2,509
(b)資材費(千円)	302	302	609	289
(c)減価償却費(千円)	218	218	673	583
(d)租税公課費(千円)	13	13		
(e)販売費用(千円)	504	277	1,024	729
所得(千円)	1,186	556	1,356	908

- ・ソバージュ栽培の収量は岩手農研試験結果(直立ネット誘引)、kg単価は実証圃場販売実績による旬別単価と岩手農研旬別収量を基に算出
- ・費用は種苗費、肥料費、光熱動力費、諸材料費を含む。複数年利用できるものは耐用年数から1年当たりの費用に按分(単管パイプ、自在クランプ、キュウリアーチ、打ち込みイボタケ:5年、イボタケ:3年)
- ・ソバージュ栽培の育苗にかかる施設減価償却費は角パイプハウス(1.7a)とし、使用割合を0.2として計算
- ・ソバージュ栽培の育苗にかかる機械減価償却費はトラクタ、ロータリ、軽トラック、動力噴霧器、ミニトマト選果機とし、使用割合をミニトマト選果機のみ1.0、ほかを0.2として算出
- ・ミニトマト雨よけ栽培は2005年岩手県生産技術体系を基に販売単価および資材単価を直近価格に変更

(2) ソバージュ栽培における誘引法の比較

収量は直立ネット誘引がアーチネット誘引よりも高く、売上も高くなっています。

費用はアーチネット誘引の方が低いですが、収益は売上の多い直立ネット誘引が高くなります(表11)。

表11 ソバージュ栽培における誘引法による10a当たりの収益性(2015~2016年2か年平均)

	ソバージュ栽培	
	直立ネット誘引	アーチネット誘引
収量(kg)	4,756	3,998
kg単価(円)	468	478
(a)売上(千円)	2,224	1,910
(b)資材費(千円)	302	282
(c)減価償却費(千円)	218	218
(d)租税公課費(千円)	13	13
(e)販売費用(千円)	504	424
所得(千円)	1,186	973

3 作型を組合せた労働時間と収益性

(1) 労働時間

異なる定植時期を組合せることにより、収穫ピークを分散し、労働力を平準化することができます。

5月定植作型と6月定植作型を3:7または4:6の面積割合で栽培した場合、収穫期間の延長と収穫作業の分散を図ることができます(図35)。

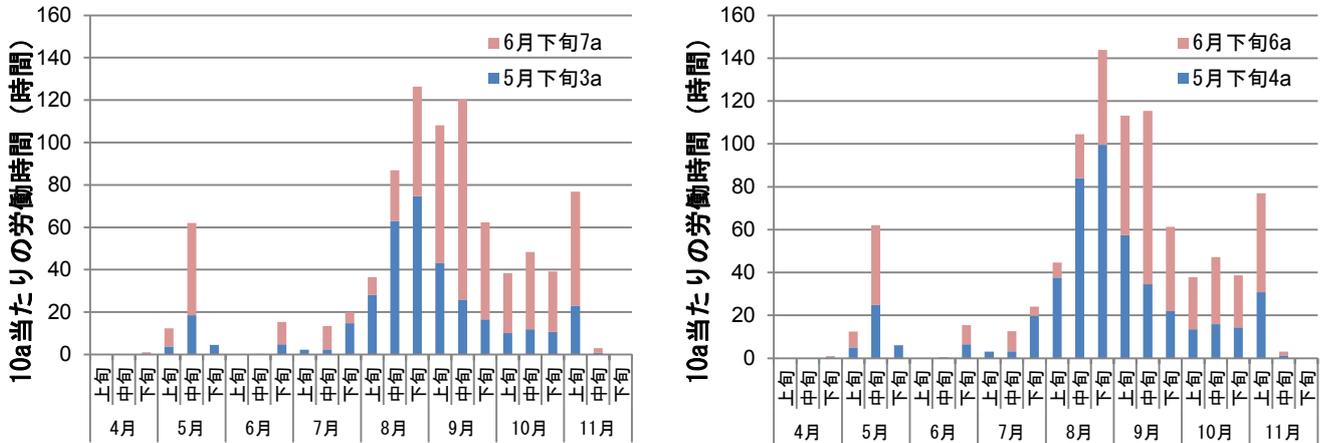


図35 作型分化を想定したソバージュ栽培(直立ネット誘引)の旬別労働時間
 左図 5月下旬定植作型3a、6月下旬定植作型7aの場合
 右図 5月下旬定植作型4a、6月下旬定植作型6aの場合
 各作型の旬別労働時間(2か年平均)(図35)を面積割合で計算

(2) 収益性

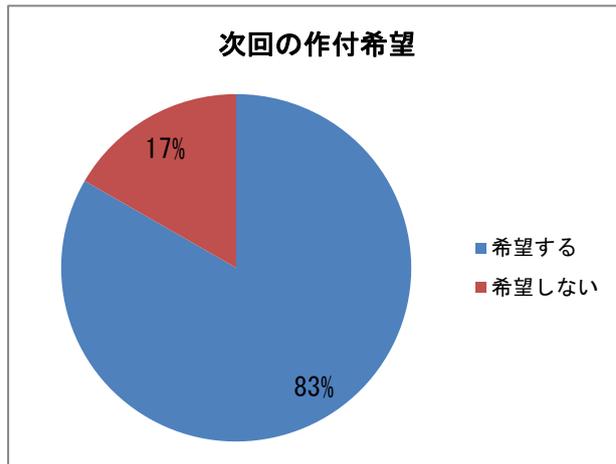
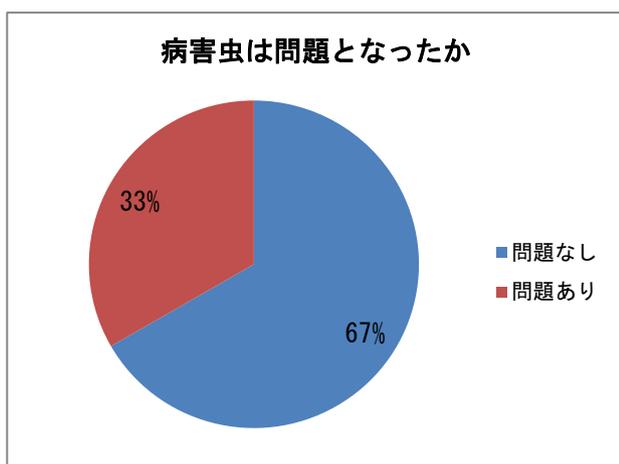
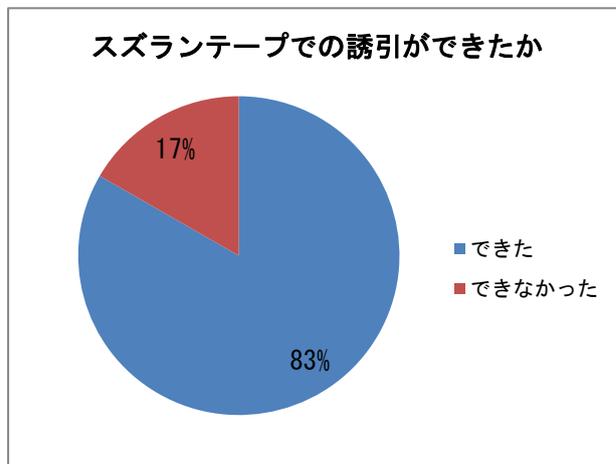
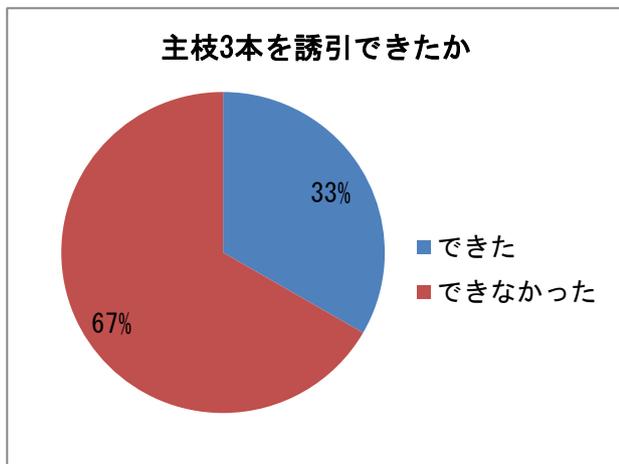
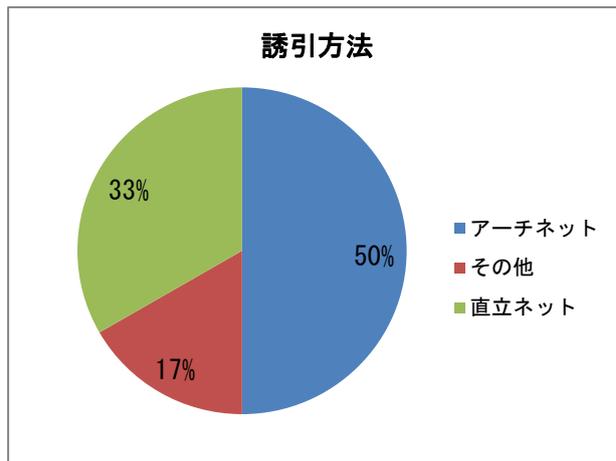
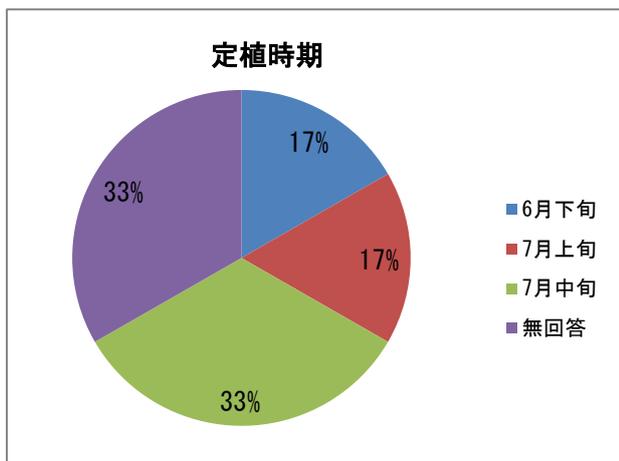
異なる定植時期を組合せることにより、収益は以下のとおりとなります。

表12 作型分化を想定したソバージュ栽培(直立ネット誘引)の10a当たりの収益性(2015~2016年2か年平均)

	ソバージュ栽培	
	面積割合	
	5月下旬定植:6月下旬定植	
	3:7	4:6
収量(kg)	3,258	3,472
kg単価(円)	499	492
(a)売上(千円)	1,624	1,710
(b)資材費(千円)	302	302
(c)減価償却費(千円)	218	218
(d)租税公課費(千円)	13	13
(e)販売費用(千円)	345	368
所得(千円)	745	808

IV その他技術等紹介

1 2016年ソバージュ栽培者へのアンケート調査結果 (回答数 6)



問題となった病害虫：テントウムシダマシ

その他自由回答

- ・食味は良かった (3名回答)
- ・栽培しやすい
- ・皮のかたさが気になった

食味が良く、概ね栽培でき、次年度の栽培も希望する方が8割との結果になりました。一方で、初期に主枝を3本誘引する作業は、雨よけ栽培の主枝1本側枝摘心栽培と異なるため、できている割合が3割と低く、初期の誘引にとまどう傾向が見られました。

2 アーチネット誘引の設置方法

(1) 必要な資材 (畝長 25m の場合)

名称	規格	必要本数
キュウリアーチパイプ		13 組
直管パイプ	φ22mm、5m	10 本
クロスワン (直交金具)	φ22mm 用	26 個
キュウリネット	幅 4.8m、18cm 菱目	畝長にあったもの 1 個
マイカ線	500m 巻き	1 個
結束線		50 個程度

(2) 畝作り

アーチ内側間隔：アーチの間隔に合わせて下さい (2.2m 程度)

アーチ外側間隔：1.8m

(3) 支柱立て、ネット張り

ア 畝にキュウリアーチパイプを立てます。アーチの間隔は 2m 程度とします。

イ キュウリよりも重量がかかるため、アーチ同士を直管パイプとクロスワンを利用して補強します。

ウ キュウリアーチパイプの地上 30cm (またはマルチ上 5~10cm) にマイカ線を張ります。

エ キュウリアーチ用のネット (例：幅 4.8m、18cm 菱目) を用いてネットを張ります。ネットの張りが緩いと、ミニトマトの重量でネットがたわむため、ネットを引っ張り、たわまないように張って下さい。

オ その後、ネットがピンと張るように引っ張りながら、ネットとキュウリアーチパイプを結束線で固定します。

カ キュウリアーチパイプの両端は単管や筋交いを通すなど、補強して下さい。

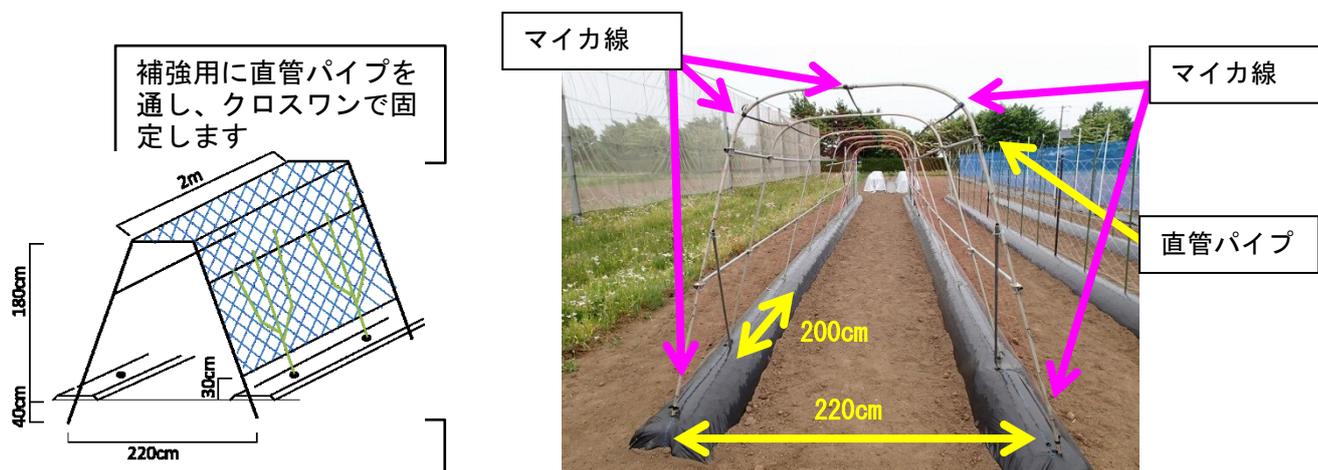


図 36 アーチネット誘引の概略図

(4) 台風対策

アーチネット誘引の場合においても、キュウリアーチパイプの挿し込みが甘いと倒壊するおそれがあるので、挿し込み具合を確認して下さい。



図 37
台風による倒壊の様子
(アーチネット誘引)

3 定植1か月後の摘心による収穫期分散

収穫期の分散としては作型の組合せの方法がありますが（「Ⅱ-1 作型」を参照）、概ね定植1か月後に摘心を行って収穫期をずらす方法もあります。

(1) 方法

定植1か月後を目安に高さ70~80cm以上（定植時の苗姿により調整）の成長点を摘心します。その後の管理は、通常のソバージュ栽培と同様です。

5月下旬定植作型で定植1か月後に摘心した場合の収量は、通常のソバージュ栽培と比べて8月に減少する一方、単価の高い9月~10月上旬に増加します。



定植面から約80cm以上の成長点を摘心

図38 摘心後の様子

表13 摘心の有無による10a当たりの時期別総収量および良果収量(岩手農研 2016年)

		7月		8月		9月			10月			合計
		下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	
対照区	総収量(kg)	60	272	820	1,765	1,381	659	271	62	70	30	5,388
	良果(kg)	49	238	805	1,653	1,031	326	89	25	24	22	4,260
摘心区	総収量(kg)	51	208	438	1,427	1,525	847	560	93	52	20	5,220
	良果(kg)	48	180	424	1,256	1,255	538	159	48	14	10	3,933
摘心区/ 対照区	総収量(%)	85	77	53	81	110	129	207	150	74	66	97
	良果(%)	99	76	53	76	122	165	180	190	60	48	92

t検定において、合計総収量、合計良果とも5%水準で2区間に有意差無し

4 へたつき出荷向け品種

へたが付いた状態で出荷する一般的なミニトマト品種について、県内でおもに栽培されている3品種は、8月中旬以降に収穫開始となる作型において概ね3,000kg/10aの良果を得ることができます。さらに「キャロルスター」、「サンチェリーピュアプラス」は障害果率が低く、良果率が高く有望です。ただし、「キャロルスター」は定植日から「良果合計重量の50%到達時」、「90%到達時」までの日平均積算気温がほかの2品種より多く要するため、定植時期を早めるなどの調整を行う必要があります。

表 14 ソバージュ栽培におけるへた付き出荷向け品種間差異(岩手農研 2016~2017年)

年次	品種	10a 当たり					良果 1果重 (g)	糖度 (Brix) (%)
		良果重量 (kg)	規格外重量 (kg)	障害果重量 (kg)	良果率 (%)	障害果率 (%)		
2016	キャロル 10	3,934	246	1,024	75.6	20.3	11.2	7.5
	キャロルスター	5,477	241	342	90.5	6.7	12.3	8.2
	サンチェリーピュアプラス	5,396	111	510	89.8	8.9	11.0	7.3
2017	キャロル 10	3,645	386	728	76.6	15.3	9.4	7.5
	キャロルスター	3,234	99	463	85.2	12.2	11.1	8.8
	サンチェリーピュアプラス	3,232	228	486	81.9	12.3	9.2	7.9

表 15 各収穫期到達の月日および定植から各収穫期到達までの日平均積算気温

品種	年次	月日					日平均積算気温(°C)		
		定植	収穫開始	良果総収量の			収穫 開始時	良果総収量の	
				50%到達時	90%到達時	50%到達時		90%到達時	
キャロルスター	2016	6/27	8/10 (44)	9/23 (88)	10/20 (115)	1,183 (±70)	2,066 (±17)	2,423 (±25)	
		5/19	7/24 (66)	8/24 (97)	9/11 (115)				
	2017	6/7	7/31 (54)	9/11 (96)	10/2 (117)				
		6/26	8/14 (49)	9/29 (95)	10/19 (115)				
サンチェリーピュア プラス	2016	6/27	8/10 (44)	9/20 (85)	10/11 (106)	1,161 (±75)	1,997 (±25)	2,269 (±46)	
		5/19	7/24 (66)	8/24 (97)	8/31 (104)				
	2017	6/7	7/31 (54)	9/7 (92)	9/25 (110)				
		6/26	8/10 (45)	9/21 (87)	10/5 (101)				
キャロル 10	2016	6/27	8/10 (44)	9/15 (80)	10/3 (98)	1,093 (±73)	1,889 (±21)	2,170 (±44)	
	2017	6/26	8/14 (49)	9/19 (85)	10/2 (98)				



図 39 キャロルスターの着果状況

5 加工の取組み事例

果実出荷に加えて、加工を取り組むことで、高付加価値化や収穫期以外での販売、規格外品の活用が考えられます。

(1) ジュース加工

ミニトマトは完熟状態で収穫するため、糖度が比較的高く、良食味となります。

「ロッソナポリタン」を用いた試作ジュースを市販トマトジュースと比較したところ、試作ジュースについて評価が高い結果となりました。



図 40 実証生産者による加工品

市販ジュースとの比較（アンケート結果）



一般参観デー（9月9日開催）にて、参加者へソバージュ栽培で作成した試作ジュースと市販トマトジュースを飲み比べ

調査方法

ソバージュ栽培の品種は「ロッソナポリタン」。ブラインド試験で、好みの方にシールを貼る。試作ジュースはストレート。市販ジュースは水分調整、無塩。



回答結果（気に入ったと回答した人数）

ソバージュ栽培ジュース	236
市販トマトジュース（無塩）	37

品種によってはソバージュ栽培の方が市販トマトジュースよりも好評価

図 41 試作ジュースのアンケート調査結果

(2) ピクルス加工

品種の外観特徴を残したまま加工ができるため、品種の違いなどを見せることができます。



図 42 ソバージュ栽培の果実を用いて商品化したピクルス
品種「ロッソナポリタン」



図 43 「さんりく野菜」として商品化したピクルス
左からパプリカ、ミニトマト、ミニきゅうり

6 全国の取組み事例（パイオニアエコサイエンス㈱提供）

事例1 秋田県横手市

栽培面積 120a

栽培品種 ロッソナポリタン

栽培概要

定植時期 5月下旬

収穫時期 7月下旬～9月中旬

特徴的な取組み

横手市実験農場が育苗し、栽培を支援。
土壌病害対策として苗は全て接ぎ木苗
を使用。

販売面

以前は、「シシリアンルージュ」を栽培し、
トマトジュース加工販売されていましたが、
現在は青果中心でJA秋田ふるさとを通じて
東京市場へ出荷。



事例2 山形県山形市（JA山形）

栽培面積 20a

栽培品種 ロッソナポリタン

栽培概要

トンネル栽培、露地栽培、
水稲育苗ハウス利用栽培

定植時期 4月下旬～

収穫時期 6月中旬～11月上旬

特徴的な取組み

栽培面

複数の作型を組合せ、長期出荷を実施。

販売面

専用の出荷箱を使用し、首都圏へ出荷。



事例3 福島県戸祭町 農業生産法人

栽培面積 10a

栽培品種 サンマルツアーノリゼルバ

栽培概要

定植時期 5月中旬

収穫時期 7月中旬～9月中旬

特徴的な取組み

栽培面

ソバージュ栽培でも台形に近い形状のアーチ支柱を使用することで、軽トラックが走行でき、収穫作業の効率化を実施。

通路は雑草防除のため、防草シートを使用。



販売面

加工販売の実施。販売手法はフェイスブックやインターネットを通じて販売。

最近では、ピザ窯を農場に作成し、自社での6次加工活動も実施。

事例4 滋賀県 (JA草津)

栽培面積 20a

栽培品種 カラフルトマト9種類

栽培概要

定植時期 5月中旬

収穫時期 7月中旬～11月中旬

特徴的な取組み

栽培面

JA草津市の草津あおばな館という直売所前の畑で栽培。2016年からは9品種のカラフルトマト栽培にトライ。

販売面

産直の農業祭での購入者へのプレゼントサービスとして実施。

