

[分類]	普及技術
[成果名]	不織布製鉢を利用した夏秋どりトマト養液土耕栽培
[要約]	不織布製鉢を利用したトマト養液土耕栽培の夏秋作型においては、品種「りんか 409」を仕立て法「主茎 1 本仕立て」、着果管理「低段の摘果処理」の条件で栽培すると、収穫 10 段以上の長期作型、6 段程度の短期作型ともに、収量性が高くなる。
[担当]	野菜花き試験場野菜部
[部会]	野菜花き部会

1 背景・ねらい

夏秋どりトマト栽培システムの一つとして、不織布製隔離鉢を利用した養液土耕を導入し、夏秋どりトマトの新規栽培や、稲等育苗温室の後利用促進につなげる。本栽培システムに適した、品種・仕立て方法・着果管理法等をそれぞれ検討し、長野県の気象条件に適した多収穫技術を開発したので、普及技術とした。

2 成果の内容・特徴

- (1) 本栽培システムでは、収量性に優れる「りんか 409」（サカタのタネ）が適品種である。
- (2) 仕立て方は「主茎 1 本仕立て」が、「摘心 2 本仕立て」より収量が多い。
- (3) 低段（1～2 段）果房は 3～4 果に摘果するのがよい。摘果することで、A 品収量・A 品比率が向上し、A 品収穫個数に占める L 規格以上の大玉比率が高まる。
- (4) 本栽培法を用い、「りんか 409」を「主茎 1 本仕立て」、「低段の摘果処理」の条件で栽培した場合、長野県経営指標の単価（267 円/kg）で試算すると、長期作型では単収 10.5 t /10a で、短期作型では単収 9.9 t /10a でそれぞれ 10a 当たり約 100 万円の所得が得られる。（経営費及び所得試算の詳細は、表 11、表 12 を参照）。

3 利用上の留意点

- (1) 本試験は「鉢っ娘栽培」（大塚アグリテクノ）に準拠して行った。概要は、次のとおりである。直径 25cm の不織布製の鉢を用い、培地は、ピートモス主体のクラスマンを用いた。給液管理は養液土耕用給液装置で行い、かん水チューブはユニラム（ネタフィルム社）およびドリップチューブ（サンホープ社）を用いた。液肥処方は、大塚養液土耕トマト改良処方（タンクミックス F を 11kg、タンクミックス B を 18kg、大塚ハウス 3 号を 3kg それぞれ水に溶かし、混合液を 100L にして原液とする）で行った。
- (2) 場内試験はすべて自根栽培で、現地試験は接木栽培（台木：がんばる根トリパー）で行った。
- (3) 少量多頻度かん水を基本とし、培地が乾燥しないよう注意する。使用培地の保水力にもよるが、目安として、回数は 4～10 回/日、1 回当たりのかん水量は 250～450 ml/株である。
- (4) 長期作型・短期作型、それぞれの栽培スケジュールは次のとおりである。

	播種	定植	収穫期間								
	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	
長期作型			—————	—————	—————	—————	—————	—————	—————	—————	—————
短期作型					—————	—————	—————	—————	—————	—————	—————

4 対象範囲

県下全域

5 具体的データ

(1) 適品種の選定

ア 長期作型における適品種の選定

平成 20 年、6 品種を比較検討したところ「りんか 409」と「桃太郎 8」の 2 品種が有望であった(表 1)。平成 22 年、長期作型において、有望 2 品種を比較検討したところ、「りんか 409」が収量性に優れていた(表 2)。平成 23 年に実施した、現地実証試験においても同様の結果が得られたため(表 3)、長期作型においては「りんか 409」が適品種であると考えられた。

表 1 不織布製鉢を利用した養液土耕栽培における各品種の収量および品質(場内試験)
(平成 20 年、野菜花き試験場)

品種	株当たり A 品収量		同左 桃太郎 8 対比	A 品率 (%)	L 以上率 (%)
	個数	重量 (g)			
りんか 409	12.5	1,697	121	80.2	26.5
桃太郎 8	11.0	1,400	100	72.2	13.1
招福パワー	11.1	1,390	99	75.6	10.9
麗夏	10.8	1,349	96	67.9	15.4
スーパー優美	4.9	582	42	58.5	12.0
桃太郎なつみ	4.5	462	33	43.9	0

A 品：80g 以上で障害のない果実 L 級：160g 以上の果実

試験場所：野菜花き試験場内ガラス温室(長野市松代町、標高 340m)

区制：1 区 5 株、2 反復 栽植密度：畝幅 180cm、株間 20cm、2 条振り分け(2777 株/10a)

調査期間：7 月 2 日～8 月 31 日

耕種概要：平成 20 年 3 月 21 日播種、12cm 径ポリポット育苗(クラスマン培地)、

定植：5 月 20 日(培地：クラスマン)、自根栽培 かん水設定：生育中期以降 4 分/回、4 回/日

給液管理：大塚養液土耕トマト改良処方(タンクミックス F を 11kg、タンクミックス B を 18kg、

大塚ハウス 3 号を 3kg 水に溶かし、混合液を 100L にして原液とした)

表 2 長期作型における各品種の収量および品質(場内試験)

(平成 22 年、野菜花き試験場)

品種	可販収穫数 (果/株)	可販収量 (g/株)	可販単収 (kg/10a)	可販果 1 果重 (g)
りんか 409	18.8	3,448	8,619	165.1
桃太郎 8	16.6	2,980	7,451	161.6

可販果：障害がないか軽微で出荷可能な果実(A 品+B 品)

試験場所：野菜花き試験場内ガラス温室(塩尻市宗賀、標高 750m)

区制：1 区 5 株、2 反復 栽植密度：畝幅 200cm、株間 20cm、2 条振り分け(2500 株/10a)

調査期間：平成 22 年 7 月 21 日～10 月 18 日

耕種概要：平成 22 年 3 月 27 日播種、4 月 16 日 50 穴セルトレイ移植、クラスマン培地育苗

定植：5 月 27 日(自根栽培)

給液管理：大塚養液土耕トマト改良処方、日射制御

調査方法：長野県青果物等標準出荷規格(長野県ほか、1999)に合わせて「可販果」を 5 規格(3L:250g 以上、2L:250~200g、L:200~160g、M:160~130g、S:130~100g)に分け、小果(100g 以下)および尻腐れ果などの不良果を「格外品」とした。

表3 長期作型における各品種の収量および品質（現地試験）

（平成23年、野菜花き試験場）

品種	株当たり収量（g/株）			可販果率 （%）	可販果1果重 （g）
	可販果	格外品	合計		
りんか409	3,827	310	4,138	92.5	138.9
桃太郎8	3,324	399	3,724	89.2	132.8

可販果：障害がないか軽微で出荷可能な果実（A品+B品） 試験場所：安曇野市穂高（現地ほ場）

区制：1区10株、2反復 うね幅150cm、株間20cm、2条振り分け（3333株/10a）

収穫期間：6月15日～12月5日

耕種概要：台木播種：2月14日（200穴セルトレイ）品種：「がんばる根トリパー」 穂木播種：2月22日

接ぎ木：3月24日 鉢上げ：4月4日（10.5cmポット） 定植：4月26日 心止め：10月23日

その他栽培管理は現地慣行で行った。

調査方法：各収穫日、試験区ごと可販果数、可販果重量、格外品果数、格外品重量をそれぞれ調査した。

イ 短期作型における適品種の選定

短期作型については、平成22年に5品種について比較検討したところ、A品収量、可販収量ともに「りんか409」が最も優れた（表4）。平成23年は、単収上位3品種を比較検討したが、22年同様、「りんか409」がもっとも多収であった（表5）。このため、本栽培システムでは短期作型においても「りんか409」が適品種であると考えられた。

表4 短期作型における各品種の収量および品質（平成22年）

（野菜花き試験場）

品種	開花数 ²	可販 収穫数 ²	収量（g/株）			
			A品	B品	格外品	合計
りんか409	32.4	11.8	1,191	617	246	2,054
桃太郎8	29.4	9.1	887	427	209	1,523
桃太郎ギフト	23.4	8.8	801	557	215	1,574
桃太郎サニー	26.6	9.2	763	543	221	1,527
麗容	31.4	9.1	765	485	204	1,453

品種	単収（kg/10a）			A品率 （%）	A品1果重 （g）	L以上率 （%）
	A品	B品	A+B			
りんか409	3,308	1,714	5,022	58.1	164.7	30.0
桃太郎8	2,463	1,186	3,649	56.8	160.7	29.0
桃太郎ギフト	2,226	1,548	3,774	50.5	161.3	25.0
桃太郎サニー	2,121	1,509	3,630	50.2	159.0	28.3
麗容	2,124	1,347	3,471	52.9	158.0	27.3

A品：障害（裂果、空洞果、花落ち跡等）のない果実 B品：軽微な障害果 可販果：A品+B品 格外品：重度の障害果²株当たりの花数・可販収穫数（n=15）

試験場所：野菜花き試験場内パイプハウス（塩尻市宗賀、標高750m）

区制：1区5株、3反復 栽植密度：畝幅180cm、株間20cm、2条振り分け（2777株/10a）

調査期間：9月3日～11月9日

耕種概要：播種：6月2日（200穴セルトレイ） 鉢上げ：6月24日（50穴トレイ） 定植：7月8日（自根栽培）心止め：10月4日、着果最上段果房の直上2～3葉残し摘心した。

給液管理：大塚養液土耕トマト改良処方 かん水量：盛夏期で最大9～10回/日、1回4分程度

摘果・摘葉：各株7果以上着果した果房は6果に摘果した。また、催色果房より下の複葉はすべて摘葉した。

調査方法：収量調査は長野県青果物等標準出荷規格（長野県ほか、1999）に基づき、A品5規格（3L：250g以上、2L：250～200g、L：200～160g、M：160～130g、S：130～100g）、小果（100g未満のA品はB品としてカウントする）、B品、格外品の区分に選別し行った。生育調査は12月6日に収量調査した全株について行った。

表5 短期作型における各品種の収量および品質(平成23年) (野菜花き試験場)

品種	開花数 ^z	可販 収穫数 ^z	収量 (g/株)			
			A品	B品	格外品	合計
りんか409	32.8	15.5	2109.3	820.3	535.0	3464.7
桃太郎8	30.9	13.5	1568.3	876.0	628.0	3072.3
桃太郎ギフト	34.5	13.7	1610.7	704.3	577.3	2892.3

品種	単収 (kg/10a)			A品率 (%)	A品1果重 (g)	L以上率 (%)
	A品	B品	A+B			
りんか409	5,860	2,278	8,138	60.7	179.0	41.4
桃太郎8	4,356	2,434	6,790	51.3	171.7	33.2
桃太郎ギフト	4,474	1,957	6,431	55.4	165.3	33.5

^z株当たりの花数・可販収穫数 (n=15) 試験場所：野菜花き試験場内パイプハウス (塩尻市宗賀、標高750m)
 区制：1区5株、3反復 栽植密度：畝幅180cm、株間40cm、2条植え (2777株/10a)
 調査期間：8月19日～11月12日
 耕種概要：播種：5月23日 (192穴セルトレイ) 鉢上げ：6月16日 (9cmポット) 定植：6月30日 (自根栽培)
 心止め：9月9日、着果最上段果房の直上2～3葉残し摘心した。
 給液方法：大塚養液土耕トマト改良処方 かん水量は2010年と同様。摘果・摘葉も2010年と同様。
 調査方法：表4と同様の基準で行ったが、100g未満の果実はすべて格外果とした。
 開花調査は、8月11日、9月6日、11月29日にそれぞれ行った。

(2) 仕立て法

平成21年、長期作型において「主茎1本仕立て」と「摘心2本仕立て」を比較検討したところ、「摘心2本仕立て」の主茎1本当たりの収量は「主茎1本仕立て」に比べて劣った(表6)。平成22年に短期作型についても同様の比較検討を行ったが、長期作型と同様に「摘心2本仕立て」の収量は劣った(表7)。このため、本栽培システムには、摘心による2本仕立ては不向きであり、主茎1本仕立てを基本とするのがよいと考えられた。

表6 長期作型における仕立て法の検討 (平成22年、野菜花き試験場)

仕立て法	10a 当たり		可販収量 (g/主茎)	可販果率 (%)	可販果1果重 (g)	可販単収 (kg/10a)
	株数	主茎数				
主茎1本仕立て	2,500	2,500	3,104	80.8	165.1	7,759
摘心2本仕立て	1,250	2,500	2,068	71.7	142.6	5,170

試験場所：野菜花き試験場内ガラス温室 (塩尻市宗賀、標高750m) 供試品種：「りんか409」
 区制：1区5株、2反復 栽植密度：畝幅200cm、株間20cm、2500株/10a (主茎1本仕立て)、
 1250株/10a (摘心2本仕立て)
 耕種概要、調査方法：表2と同様

表7 短期作型における仕立て法の検討

(平成22年、野菜花き試験場)

仕立て法	10a 当たり			可販 収穫数 ^z	収量 (g/株)			合計
	株数	主茎数	開花数 ^z		A品	B品	格外品	
主茎1本仕立て	2,777	2,777	32.4	11.8	1,191	617	246	2,054
摘心2本仕立て	1,388	2,777	47.6	14.5	1,197	761	245	2,203

仕立て方法	着果 段数 ^y	単収 (kg/10a)			A品率 (%)	A品1果重 (g)	L以上率 (%)
		A品	B品	A+B			
主茎1本仕立て	6.3	3,308	1,714	5,022	58.1	164.7	30.0
摘心2本仕立て	5.2	1,662	1,057	2,719	54.5	141.7	16.6

^z株当たりの花数・可販収穫数 (n=15) ^y摘心時の着果果房

試験場所: 野菜花き試験場内パイプハウス (塩尻市宗賀、標高750m)

供試品種: 「りんか409」 区制: 1区5株、3反復

栽植密度: 畝幅180cm、株間20cm、2条振り分け 2777株/10a (主茎1本仕立て)、1388株/10a (摘心2本仕立て)

耕種概要、調査方法は表4と同様。

2本仕立て区は6月24日に生長点を摘心し、子葉付け根から発生した2本の腋芽をのばし主茎とした。

(3) 着果管理

低段の着果数を3～4果に制限した場合、無摘果の場合と比較し、可販収量 (A品とB品の合計) には大きな差は見られなかったが、A品収量・A品率が向上した。また、摘果すると、A品収穫個数に占めるL規格以上の比率が高くなった (表8)。現地試験においても、摘果処理した方が可販果収量は多かった (表9)。このため、本栽培システムでは低段 (1～2段) 果房は、3～4果に摘果した方が、無摘果放任よりも収益性が向上すると考えられた。

表8 短期作型における着果数と収量および品質

(平成23年、野菜花き試験場)

着果数	単収 (kg/10a)				A品率 (a/b)	A品1果重 (g)	A品個数に占める L規格以上の比率 ^z
	A品 a	B品	A+B b	総収量			
4果	6,756	1,541	8,297	9,622	0.81	181.3	0.60 a
3果	6,327	1,652	7,979	9,237	0.79	189.0	0.70 b
無摘果	5,860	2,278	8,138	9,625	0.72	179.0	0.57 a

^z異なる英文字間で、Bonferroni補正した χ^2 独立性の検定において有意差あり (P<0.05)

試験場所: 野菜花き試験場内パイプハウス (塩尻市宗賀、標高750m) 供試品種: 「りんか409」

区制: 1区5株、3反復 栽植密度: 畝幅180cm、株間40cm、2条植え (2777株/10a)

耕種概要、調査方法: 表5と同様

第1段～第2段果房について、4果摘果区、3果摘果区はそれぞれ4果、3果に摘果し、無摘果区は放任とした。

全試験区とも、第3段果房以降は放任とした。

表9 長期作型における着果数と収量及び品質 (現地試験)

(平成23年、野菜花き試験場)

着果数	株当たり収量 (g/株)			可販単収 (kg/10a)	可販果率 (%)
	可販果	格外品	合計		
3～4果	4,123	251	4,374	11,450	94.3
無摘果	3,827	310	4,138	10,628	92.5

試験場所、区制、耕種概要、調査方法: 表3と同様 供試品種: 「りんか409」

摘果あり区は第1～3段を3果、4段目以降は4果を目標に、無摘果区は第1段を3果、2段目以降は5果を目標にそれぞれ着果管理を行った。

(4) 隔離鉢のサイズ

供試した2品種(桃太郎8、りんか409)ともに、収穫全期間を通して直径25cm鉢の収量は15cm鉢を上回り、総収量は約1.5倍であった。このため、本栽培システムには25cm鉢が適すると考えられた(表10)。

表10 隔離鉢のサイズと収量 (平成21年、野菜花き試験場北信支場)

品種	鉢直径 (cm)	総収量 (g/株)	15cm径 対比	A品率 (%)	月別収量 (g/株)			
					7月	8月	9月	10月
りんか409	25	5,546	148	80.8	2,246	1,831	1,198	272
	15	3,754	100	76.4	1,568	1,712	362	112
桃太郎8	25	5,374	154	83.0	1,838	2,233	1,059	224
	15	3,498	100	75.9	1,184	1,594	636	84

試験場所：野菜花き試験場北信支場内ガラス温室(長野市松代町、標高340m)
 供試品種：「桃太郎8」(タキイ種苗)、「りんか409」(サカタのタネ) 区制：1区3株、2反復
 試験区：25cm径(容量10L、隔離床用クラスマン培土の重量で1鉢当たり4,460g±254g)および15cm径
 耕種概要：平成21年4月10日播種、4月24日50穴セルトレイ移植、クラスマン培地育苗、5月15日定植
 給液管理：大塚養液土耕トマト改良処方、土壌水分制御(pF値が1.8になった時点でかん水を開始)
 調査方法：表2と同様

(5) 経済性評価

トマト栽培を本栽培システムで行った場合の、10a当たりの経営費(支出)を試算したところ、長期作型で約140万、短期作型で約130万であった(表11)。この試算にもとづき、長期作型・短期作型、それぞれ得られる所得を単価・単収別に試算した(表12)。

H23年の現地試験(長期作型)の単収は、「りんか409」「主茎1本仕立て」「低段摘果処理」の条件で約11.5t/10a、販売単価実績は、約500円/kgであった。また、短期作型試験の単収は、同様の条件で約8.3t/10a、販売単価実績は約370円/kgであった。よって、本栽培システムを用い、品種「りんか409」、仕立て方「主茎1本仕立て」、着果管理「低段摘果処理」の条件でのトマト栽培は、長期作型・短期作型ともに経営的に優れていると考えられた。

表11 本栽培システムの10a当たりの経営費 (平成23年、野菜花き試験場)

項目	長期作型 (円)	短期作型 (円)	備考
種苗費	58,590	58,590	2500株/10a
培地・肥料費	576,920	464,685	肥料:大塚養液土耕トマト改良処方 培地は5年使用
農薬費	25,155	15,175	
諸材料費	232,080	32,080	鉢っ娘栽培システム(3年使用) 被覆資材、遮光資材等 (5年使用) 養液土耕装置(8年償却)
光熱費等	¥69,465	69,465	光熱費、修繕費等
償却費	409,318	409,318	建築物、農機具等の償却費
その他	51,972	51,972	雑費等
小計	1,423,500	1,301,285	
物流経費	80/4kg ケース		出荷資材
	58/4kg ケース		輸送費
	販売手数料		売上単価の10%(単価は時期・規格等で変動する)

長野県農業経営指標(2009)のトマト雨よけ栽培に準拠し、本栽培システム(鉢っ娘栽培)を用いた場合の試算

表 12 単価・単収・作型別の 10a 当たりの所得試算

(平成 23 年、野菜花き試験場)

単価 (円/kg)	単収 (t/10a)	得られる所得 (円)		単価 (円/kg)	単収 (t/10a)	得られる所得 (円)	
		長期作型	短期作型			長期作型	短期作型
250	6.0	-130,500	-8,285	400	6.0	769,500	891,715
250	7.0	85,000	207,215	400	7.0	1,135,000	1,257,215
250	8.0	300,500	422,715	400	8.0	1,500,500	1,622,715
250	9.0	516,000	638,215	400	9.0	1,866,000	1,988,215
250	10.0	731,500	853,715	400	10.0	2,231,500	2,353,715
250	11.0	947,000	1,069,215	400	11.0	2,597,000	2,719,215
250	12.0	1,162,500	1,284,715	400	12.0	2,962,500	3,084,715
250	13.0	1,378,000	1,500,215	400	13.0	3,328,000	3,450,215
250	14.0	1,593,500	1,715,715	400	14.0	3,693,500	3,815,715
250	15.0	1,809,000	1,931,215	400	15.0	4,059,000	4,181,215
300	6.0	169,500	291,715	450	6.0	1,069,500	1,191,715
300	7.0	435,000	557,215	450	7.0	1,485,000	1,607,215
300	8.0	700,500	822,715	450	8.0	1,900,500	2,022,715
300	9.0	966,000	1,088,215	450	9.0	2,316,000	2,438,215
300	10.0	1,231,500	1,353,715	450	10.0	2,731,500	2,853,715
300	11.0	1,497,000	1,619,215	450	11.0	3,147,000	3,269,215
300	12.0	1,762,500	1,884,715	450	12.0	3,562,500	3,684,715
300	13.0	2,028,000	2,150,215	450	13.0	3,978,000	4,100,215
300	14.0	2,293,500	2,415,715	450	14.0	4,393,500	4,515,715
300	15.0	2,559,000	2,681,215	450	15.0	4,809,000	4,931,215
350	6.0	469,500	591,715	500	6.0	1,369,500	1,491,715
350	7.0	785,000	907,215	500	7.0	1,835,000	1,957,215
350	8.0	1,100,500	1,222,715	500	8.0	2,300,500	2,422,715
350	9.0	1,416,000	1,538,215	500	9.0	2,766,000	2,888,215
350	10.0	1,731,500	1,853,715	500	10.0	3,231,500	3,353,715
350	11.0	2,047,000	2,169,215	500	11.0	3,697,000	3,819,215
350	12.0	2,362,500	2,484,715	500	12.0	4,162,500	4,284,715
350	13.0	2,678,000	2,800,215	500	13.0	4,628,000	4,750,215
350	14.0	2,993,500	3,115,715	500	14.0	5,093,500	5,215,715
350	15.0	3,309,000	3,431,215	500	15.0	5,559,000	5,681,215

表の見方：例) 単価 350 円・単収 15 t の場合

「本栽培システムを用いて 10a のトマト栽培を行い、収量が 15 t、売り上げ平均単価が 350 円/kg の場合には、長期作型・短期作型それぞれ試算では、3,309,000 円、3,431,215 円の所得が得られる」となる。

6 特記事項

[公開]

制限無し。

[課題名、研究期間、予算区分]

- ・野菜の栽培に関する素材開発研究、平成 20 年度 (2008 年度)、県単素材開発
- ・隔離床養液土耕によるトマトの多収穫技術の確立、平成 21~23 年度 (2009~2011 年度)、県単プロジェクト