

[分 類] 普及技術

[成果名] 有機培地を用いたトマト養液栽培においてはセル苗直接定植が可能である

[要 約] ヤシガラ等の有機培地を用いたトマト養液栽培では、50 穴～72 穴のセル成型苗を適期に定植することで、育苗や定植の省力化が図られるとともに、慣行のポット苗と同等の収量が得られる。

[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

トマト栽培において、2 次育苗をしないセル成型苗の直接定植（セル苗直接定植）は、育苗や定植の省力化が図られるメリットがあるが、定植後、株の栄養成長が旺盛になりやすい等の理由により、その利用は限定的となっており、土耕栽培では 10.5 cmポット等で 2 次育苗した第 1 果房開花前後の大苗を定植するのが主流である。一方、養液栽培では水や肥料を初期からコントロールできるため、こうした課題をクリアできる可能性が高い。そこで、現在導入を推進している不織布ポット栽培（有機培地を用いた養液栽培）でセル苗直接定植を検討したところ、良好な結果が得られたことから、普及技術として公表する。

2 成果の内容・特徴

- (1) ヤシガラ等の有機培地を用いたトマト養液栽培では、50穴～72穴のセル成型苗を 2 次育苗せずに直接定植することで、ポットで 2 次育苗し、第 1 果房開花前後の大苗を用いる慣行育苗法と同等の収量が得られる。
- (2) 定植に適したセル苗の大きさは、50 穴セルトレイで 4.5～5.0 葉、72 穴セルトレイで 3.5 葉である。野菜花き試験場（塩尻市、標高 750m）における 5 月中旬播種の場合、定植適期は 50 穴セルトレイで播種後約 25 日～4 週間、72 穴セルトレイで約 3 週間である。
- (3) ポット苗と比較して定植作業時間が 50%程度短縮し、育苗に必要な培土量も大幅に削減される。
- (4) セル苗直接定植後の給液は、EC0.5～0.8dS/m、1 回の給液量 150～200ml/株とし、給液回数は 3 日に 1 回程度からはじめる。

3 利用上の留意点

- (1) 本試験に用いた品種は、すべて「りんか 409」（サカタのタネ）である。
- (2) 本技術の適用作型は、育苗～定植初期の最低気温が 13℃以上で加温が不要な時期とする。加温が必要な時期はセル苗直接定植により在ほ期間が長くなるため、暖房コストが増加する可能性がある。
- (3) 養液栽培では育苗中に苗を肥料切れさせないことが重要で、定植が適期より遅れそうな場合には、随時、液肥等による追肥を行い、苗が肥料切れしないようにする。
- (4) 今回の試験は、育苗培土に与作 N25（ジェイカムアグリ、N-P205-K20=250-1500-150 mg/L）を用い、育苗中の追肥は行わない条件で実施した結果である。

4 対象範囲

県内の生食トマト生産地域、約 180ha

5 具体的データ

- (1) セル苗直接定植の有効性

ア 平成 24 年検討

72 穴セル苗直接定植区と 2 次育苗したポット苗区を比較した。セル苗直接定植区の定植時本葉数は 4.1 枚であった。2 次育苗ポット苗区定植 2 日後の 7 月 13 日の調査では、両区とも本葉数は 7.9 枚で同数であった（表 1）。収量面では可販収量、可販果率ともに明確な差は認められなかった（表 2）。

表1 セル苗と2次育苗ポット苗の定植時および初期生育量 (平成24年、野菜花き試験場)

試験区	セル・ポットのサイズ	播種日	定植日	育苗日数	調査日	本葉数	主茎長 cm	葉色 SPAD
セル苗直接定植区	72穴セル	6月1日	6月29日	28日	6月29日	4.1	7.3	34.3
					7月13日	7.9	20.4	42.8
2次育苗ポット苗区	9cmポット	6月1日	7月11日	40日	7月13日	7.9	28.4	31.2

表2 セル苗直接定植と2次育苗ポット苗定植の収量比較 (平成24年、野菜花き試験場)

試験区	可販収量				総収量				可販果率 個数%
	個数	重量	1果重	単収	個数	重量	1果重	単収	
	個/株	kg/株	g/個	t/10a	個/株	kg/株	g/個	t/10a	
セル苗直接定植区	9.6	1.7	177	4.3	14.1	2.4	171	6.1	68
2次育苗ポット苗区	10.3	1.7	169	4.3	15.7	2.6	168	6.5	66

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」(サカタのタネ)

区制 1区5株、2反復 畝幅2m×株間40cm、2条振り分け (栽植密度:2500株/10a)

収穫期間:8月31日~11月30日

播種日:6月1日セル苗直接定植区は72穴セルトレイに、2次育苗ポット苗区は200穴セルトレイにそれぞれ播種した。

セル苗直接定植区は、6月29日にピートモス(クラスマン社、ベースサブストレイト3)を10Lつめた不織布ポットに定植した。

2次育苗ポット苗区は、6月18日に9cmポットに鉢上げし、7月11日に同様のピートモスを10Lつめた不織布ポットに定植した。

液肥処方は大塚養液土耕トマト改良処方で行い、ECは0.8~1.3 dS/mの範囲で管理した。

イ 平成26年検討

短期栽培で2作、50穴セル苗直接定植区と2次育苗したポット苗区とを比較した。セル苗直接定植区の定植時本葉数は1作目が5.0枚、2作目が4.6枚であった。1作目の5月12日調査時、2作目の6月25日調査時の生育量を見ると、セル苗直接定植区の方が生育量は大きかった(表3)。収量面では、セル苗直接定植区とポット苗35日育苗区の比較では、可販収量、可販果率ともに明確な差は認められなかった。また、2作ともにポット苗区の収量は、育苗期間が長い方が低くなった(表4)。

表3 セル苗と2次育苗ポット苗の定植時および初期生育量 (平成26年、野菜花き試験場)

試験区	セル・ポットのサイズ	播種日	定植日	育苗日数	調査日	本葉数	主茎長 cm	
1作目	セル苗直接定植区	50穴セル	3月28日	4月22日	4月22日	5.0	8.4	
					5月2日	8.0	16.4	
	2次育苗ポット苗区	9cmポット	3月28日	5月2日	35日	5月2日	7.6	16.3
				5月12日	45日	5月12日	11.1	33.9
2作目	セル苗直接定植区	50穴セル	5月12日	6月6日	6月6日	4.6	9.3	
					6月16日	8.3	25.7	
	2次育苗ポット苗区	9cmポット	5月12日	6月16日	35日	6月16日	6.4	20.7
				6月25日	44日	6月25日	8.0	25.3
			6月25日	44日	6月25日	7.9	26.0	

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」(サカタのタネ)

区制 1区8~10株(収量調査は1区6株)、2反復 畝幅1m×株間30cm(栽植密度:3,333株/10a)

収穫期間:7月7日~8月6日(1作目)、8月11日~9月22日(2作目)

播種:2014年3月28日(1作目)、5月12日(2作目)、50穴セルトレイ

セル苗直接定植区は、播種25日後にセル苗をそのまま定植。

ポット苗区は同日9cmポットに鉢上げし2次育苗後定植。

不織布ポットにヤシガラ(カネコ、ココブロック)を10Lつめ、1ポットに2株ずつ定植した。

液肥処方はタンクミックスA&Bとし、ECは0.8~1.5 dS/mの範囲で管理した

表4 セル苗直接定植と2次育苗ポット苗定植の収量比較 (平成26年、野菜花き試験場)

試験区	育苗日数	可販収量				総収量				可販果率 個数%	
		個数 個/株	重量 kg/株	1果重 g/個	単収 t/10a	個数 個/株	重量 kg/株	1果重 g/個	単収 t/10a		
1作目	セル苗直接定植区	25日	12.3	2.1	172	7.0	15.2	2.4	158	8.0	80.9
	2次育苗ポット苗区	35日	12.1	2.2	178	7.2	14.9	2.5	168	8.3	81.0
		45日	12.2	1.9	154	6.2	13.6	2.0	151	6.8	89.3
2作目	セル苗直接定植区	25日	11.5	1.7	149	5.7	14.7	2.0	137	6.7	78.3
	2次育苗ポット苗区	35日	10.0	1.5	146	4.8	13.1	1.8	138	6.0	76.7
		44日	10.2	1.4	140	4.7	12.8	1.7	136	5.8	79.1

ウ 平成27年検討

50穴セル苗直接定植区と2次育苗したポット苗区を長期栽培で比較した。セル苗直接定植区の定植時本葉数は5.0枚、ポット苗区は8.4枚であった(表5)。収量面では総収量、可販収量ともにセル苗直接定植区の方が上回った(表6)。

短期栽培での比較では、50穴セル苗直接定植区、72穴セル直接定植区と10.5cmポット苗区を、異なる育苗期間で比較した。定植時本葉数は50穴セル苗直接定植区が4.1枚～5.6枚、72穴セル苗直接定植区が3.5～4.8枚であった(表7)。50穴セル21日育苗区の苗は、セルトレイからは引き抜けたものの、根鉢の形成が若干不十分であった。収量面では、育苗期間が長くなるほど収量は低下した。ポット苗区では42日育苗区の方が高収量で、セル苗直接定植区のうち、50穴セル21日育苗区と28日育苗区、72穴セル21日育苗区の3区でポット苗42日育苗区と同等の収量が得られた(表8)。

以上の結果から、有機培地を用いた養液栽培において、セル苗直接定植は2次育苗したポット苗と同等の収量が得られると考えられた。また、定植適期のセル苗の大きさは、50穴セルレイで4.5～5.0葉、72穴セルトレイで3.5葉と考えられた。野菜花き試験場(塩尻市、標高750m)における5月中旬播種の場合、定植適期までの育苗期間は、50穴セルトレイで播種後25日～4週間、72穴セルトレイで約3週間となる。

表5 セル苗と2次育苗ポット苗の定植時生育量(長期) (平成27年、野菜花き試験場)

試験区	セル・ポットのサイズ	播種日	定植日	育苗日数	調査日	本葉数	主茎長 cm
セル苗直接定植区	50穴セル	4月8日	5月11日	33日	5月11日	5.0	12.0
2次育苗ポット苗区	9cmポット	4月8日	5月18日	40日	5月22日	8.4	25.3

表6 セル苗直接定植と2次育苗ポット苗定植の収量比較(長期) (平成27年、野菜花き試験場)

試験区	可販収量				総収量				可販果率 個数%
	個数 個/株	重量 kg/株	1果重 g/個	単収 t/10a	個数 個/株	重量 kg/株	1果重 g/個	単収 t/10a	
セル苗直接定植区	34.1	5.4	158	13.6	46.7	6.6	142	16.7	73
2次育苗ポット苗区	32.9	4.9	150	12.5	43.2	5.9	136	14.8	76

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」(サカタのタネ)

区制 1区7株(収量調査は1区5株)、2反復 畝幅1.2m×株間33cm(栽植密度:2,500株/10a)

収穫期間:7月21日～11月17日

播種:2015年4月8日 定植:5月11日(セル苗直接定植区)、5月18日(2次育苗ポット苗区)

セル苗直接定植区は50穴セルトレイに播種し、セル苗をそのまま定植。

2次育苗ポット苗区は4月28日9cmポットに鉢上げし、2次育苗後定植。

ヤシガラ(カネコ、ココブロック)をつめた、ハンモック式養液栽培。培地量は5L/株。

液肥処方タンクミックスA&Bとし、ECは1.0～1.5 dS/mの範囲で管理した

表7 セル苗と2次育苗ポット苗の定植時生育量（短期）（平成27年、野菜花き試験場）

試験区	セル・ポットのサイズ	播種日	定植日	育苗日数	調査日	本葉数	主茎長 cm	葉色 SPAD
セル苗直接定植区	50穴セル	5月15日	6月5日	21日	6月5日	4.1	5.9	43.3
			6月12日	28日	6月12日	5.0	15.6	39.5
			6月19日	35日	6月19日	5.6	16.5	30.5
	72穴セル	5月15日	6月5日	21日	6月5日	3.5	4.4	43.1
			6月12日	28日	6月12日	4.0	9.1	38.5
			6月19日	35日	6月19日	4.8	13.8	32.0
2次育苗ポット苗区	10.5cmポット	5月15日	6月26日	42日	6月26日	9.3	35.1	39.6
			7月3日	49日	7月3日	9.8	39.9	16.2

表8 セル苗直接定植と2次育苗ポット苗定植の収量比較（短期）（平成27年、野菜花き試験場）

試験区	セルポットのサイズ	育苗日数	可販収量				総収量				可販果率 個数%
			個数 個/株	重量 kg/株	1果重 g/個	単収 t/10a	個数 個/株	重量 kg/株	1果重 g/個	単収 t/10a	
セル苗直接定植区	50穴セル	21日	17.8	2.3	132	9.4	22.9	2.8	120	11.0	78
		28日	16.9	2.4	143	9.6	21.8	2.8	127	11.0	77
		35日	15.9	2.2	140	8.9	20.2	2.7	133	10.7	79
	72穴セル	21日	18.8	2.4	130	9.8	23.4	2.8	120	11.2	80
		28日	14.9	2.0	135	8.0	19.7	2.5	128	10.1	76
		35日	13.7	1.9	141	7.7	19.5	2.4	124	9.5	71
2次育苗ポット苗区	10.5cmポット	42日	18.1	2.4	130	9.4	22.4	2.7	119	10.7	81
		49日	13.5	1.9	140	7.5	16.4	2.1	131	8.6	83

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」（サカタのタネ）

区制 1区7株（収量調査は1区5株）、2反復 畝幅1m×株間25cm（栽植密度：4,000株/10a）

収穫期間：8月14日～10月21日

播種：2015年5月15日。セル苗直接定植区は50穴セルトレイ、72穴セルトレイにそれぞれ播種し、セル苗をそのまま定植。

育苗日数は、21日、28日、35日の3水準を設定した。

ポット苗区は200穴セルトレイに播種。5月29日、10.5cmポットに鉢上げし2次育苗後定植。

育苗日数は42日、49日の2水準設定した。

液肥処方はタンクミックスA&Bとし、ECは1.0～1.5 dS/mの範囲で管理した

不織布ポットにヤシガラ（カネコ、ココブロック）を5Lつめ、1ポットに2株ずつ定植した。

（2）セル苗直接定植による定植作業時間短縮効果と育苗培土削減効果

セル苗直接定植区とポット苗区の定植作業時間を比較した。作業従事者にはトマトの定植作業が5回以上の熟練者から、初めてという初心者まで含まれており個人差が大きかったが、4回の定植作業の平均で、セル苗直接定植により50%程度の作業時間短縮効果が認められた（表9）。

また、50穴セル育苗苗を直接定植した場合の育苗培土削減量を試算したところ、10.5cmポットで2次育苗した場合に比べ、必要量は1/7以下となり、育苗培土に与作N25を用いた場合では、10aあたり12万円程度のコスト削減効果が試算された（表10）。

表9 セル苗とポット苗の定植作業時間比較
(平成26年～27年、野菜花き試験場)

定植回数	作業者数	定植時間(秒/株)		作業時間 短縮程度 (%)
		セル苗 直接定植区	ポット苗 2次育苗区	
1回目	3人	10.6	16.4	35.7
2回目	2人	17.0	29.7	42.5
3回目	3人	7.4	20.5	63.3
4回目	3人	11.4	23.0	50.0
平均		11.6	22.4	47.9

苗の移動時間等を含まない、1株の定植に要した平均作業時間。栽培方式は不織布ポット栽培。
セル苗直接定植区は50穴セル苗を1ポット2株ずつ、ポット苗区は10.5cmポット苗を1ポット1株ずつそれぞれ定植。
作業員一人あたり、セル苗区は約50株、ポット苗区は約30株定植。

表10 セル苗直接定植による育苗培土削減効果の試算
(平成27年、野菜花き試験場)

	容積 m ³	必要 培地量 L/10a	育苗培土 コスト 円/10a	育苗培土 削減量 円/10a
50穴セルトレイ	65	195	19,160	124,540
10.5cmポリポット	500	1500	143,700	
育苗培土「与作N25」、95.8円/L 栽植密度：3000株/10a				

7 特記事項

[公開] 制限なし。

[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24年度(2012年度)、県単素材開発

施設園芸栽培作物の低コスト・高品質・周年安定供給技術の確立、平成26～27年度(2014～2015年度)、高度化等(攻めの農業)

安価な養液栽培システム「ハンモックベンチ有機培地耕」の確立と本システムを核とした施設果菜類の高収量・高品質栽培技術の開発、平成27年度(2015年度)、県単プロジェクト