

早期定植による夏秋トマトの増収効果および セル成型苗直接定植栽培での収量確保

Yields by Early Planting of Pot and Plug Seedlings on Tomato Production during Summer and Autumn

宮本哲郎・田中陽子*・岩本英伸

Tetsuro MIYAMOTO, Youko TANAKA and Eishin IWAMOTO

要 約

熊本県の夏秋トマト栽培では、5月上旬を中心にポット苗の定植が行われている。トマト栽培で増収を図るには作期の拡大が有効であるが、無加温である夏秋栽培での大幅な作期の前進は低温の被害を受けるため困難である。そこで、定植時期を慣行の5月上旬から若干早めた場合の増収効果を検討した。定植時期を4月中旬まで早めた結果、慣行の5月上旬に定植した場合と比べて収穫開始日が5~11日早まり、収穫果房数が1.5~2.2段増加した。また、可販果収量は6~16%増加した。育苗が省力的なセル成型苗直接定植における収量確保のための定植時期についても検討した。その結果、5月上旬にセル成型苗を直接定植した場合、5月上旬にポット苗を定植した場合と比べて可販果収量が9~21%減少したが、4月中旬にセル成型苗を直接定植すると、5月上旬にポット苗を定植した場合と可販果収量が同等となった。以上のことから、夏秋トマトで早期定植は増収に有効であり、また、セル成型苗直接定植栽培においては4月中旬に早期定植することで慣行栽培と同等の収量を確保できることを明らかにした。

キーワード：夏秋トマト，早期定植，収量，セル成型苗直接定植

I 緒言

熊本県においてトマトは県下全域で周期的に生産される主要な野菜で、平成28年産の生産量は12.9万tとなっており、全国第1位である⁴⁾。作型としては八代地域や玉名地域等の平坦地域において抑制栽培や促成栽培が、また、阿蘇地域を中心とする高冷地域において夏秋栽培が行われている。これらの中で夏秋栽培は雨よけハウスを利用して5月上旬を中心に定植され、11月の降霜時期まで収穫される。定植にはセル成型苗をポットに鉢上げし、第1花房開花期頃まで二次育苗した苗が一般的に用いられている。

トマト栽培で増収を図るには収穫期間を拡大することが有効である。しかし、夏秋栽培では作期の前後が低温期となるため無加温である雨よけハウスでの大幅な収穫期の拡大は困難である。当高原農業研究所では過去に暖房機導入による作期幅拡大の検討を行ったが²⁾、コスト等の問題から普及には至っていない。今回は、従来のままの施設装備でも定植時期の若干の前進は可能ではないかと考え、定植時期を慣行の5月上旬から1~2旬早め

た場合の増収効果について検討した。

一方、野菜栽培では育苗の省力化等のためにセル成型苗の利用が普及している。本県の夏秋トマトにおいても近年セル成型苗を直接定植する事例が見られる。しかし、セル成型苗を慣行のポット苗と同時に定植すると、開花までにしばらく期間を要することから、ポット苗を定植する場合に比べて収穫果房数が減少し、それに伴い収量についても減少することが考えられる。安部・永瀬¹⁾は夏秋トマトにおいて、200穴セル成型苗を一度200穴セルトレイに50本移植する育苗法での定植適期について報告しているが、このようなセル成型苗の定植時期と収量の関係を検討した報告は限られる。そこで、セル成型苗についても前述のポット苗の場合と同様に時期を変えて定植し、生育や収量について検討を行った。

II 材料および方法

試験は2014年および2015年の2年間、熊本県阿蘇市にある熊本県農業研究センター高原農業研究所（標高543m）の雨よけハウス内で行った。第1花房開花直前

*現 熊本県南広域本部球磨地域振興局農林部農業普及・振興課

のポット苗および本葉3～4葉期のセル成型苗を2014年は4月14日、5月1日の2回、2015年は4月14日、4月23日、5月1日の3回定植した。試験規模は1区8株2反復とした。品種は‘りんか409’（株式会社サカタのタネ）とし、台木には‘グリーンセーブ’（タキイ種苗株式会社）を用いた。第1表に示した日に、128穴セルトレイに播種し、穂木の本葉2～3葉期にチューブを用いて接ぎ木を行い、セル成型苗を育苗した。ポット苗は本葉3～4葉期のセル成型苗を12cm黒色ポリポットに鉢上げして育苗した。施肥量は第2表のとおりである。栽植様式は畝幅2m、株間55cmの2条植え、栽植密度1,818株/10aとし、仕立法は1本仕立てで斜め誘引とした。着果促進には4-CPA液剤の100倍希釈液に、10ppmの濃度となるようにジベレリンを添加した溶液を花房に噴霧処理し、着果確認後1果房あたり4果以内に摘果した。摘心は2014年は9月25日、2015年は9月24日に行った。低温期は夜間ハウスを密閉して保温を行った。妻面の開放は2014年は7月29日から9月22日まで、2015年は5月25日から9月14日まで行い、これ以外の期間は、側面のみを開閉して温度管理を行った。生育調査は、概ね2週間に1回の間隔で、成長点から15～20cm下の節間の茎径をノギスで測定した。また、栽培終了後に地際から摘心位置までの茎長および収穫果房数を調査した。収量調査は、2014年は11月10日まで、2015年は11月9日まで概ね2～3日に1回の間隔で行い、可販果と種類別の不良果に分けて、それぞれの数量および重量を調査した。

第1表 播種日

試験年	ポット苗, セル成型苗 の別	4月14日定植		4月23日定植		5月1日定植	
		台木 (月/日)	穂木 (月/日)	台木 (月/日)	穂木 (月/日)	台木 (月/日)	穂木 (月/日)
2014	ポット苗	2/17	2/18	-	-	3/3	3/7
	セル成型苗	3/13	3/17	-	-	3/31	4/4
2015	ポット苗	2/18	2/20	2/27	3/2	3/6	3/9
	セル成型苗	3/18	3/18	3/30	3/30	4/8	4/9

第2表 施肥量

試験年	ポット苗, セル成型苗 の別	施肥	4月14日定植			4月23日定植			5月1日定植		
			N (kg/a)	P ₂ O ₅ (kg/a)	K ₂ O (kg/a)	N (kg/a)	P ₂ O ₅ (kg/a)	K ₂ O (kg/a)	N (kg/a)	P ₂ O ₅ (kg/a)	K ₂ O (kg/a)
2014	ポット苗	基肥	0.7	5.0	0.9	-	-	-	0.7	5.0	0.9
		追肥	0.4	0.2	0.2	-	-	-	0.4	0.2	0.2
		合計	1.1	5.2	1.1	-	-	-	1.1	5.2	1.1
	セル成型苗	基肥	0.7	5.0	0.9	-	-	-	0.7	5.0	0.9
		追肥	0.4	0.2	0.2	-	-	-	0.3	0.1	0.2
		合計	1.1	5.2	1.1	-	-	-	1.0	5.1	1.1
2015	ポット苗	基肥	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	0.9
		追肥	0.9	0.4	0.5	0.9	0.4	0.5	0.9	0.4	0.5
		合計	1.9	1.4	1.4	1.9	1.4	1.4	1.9	1.4	1.4
	セル成型苗	基肥	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	0.9
		追肥	0.8	0.3	0.5	0.7	0.3	0.5	0.7	0.3	0.5
		合計	1.8	1.3	1.4	1.7	1.3	1.4	1.7	1.3	1.4

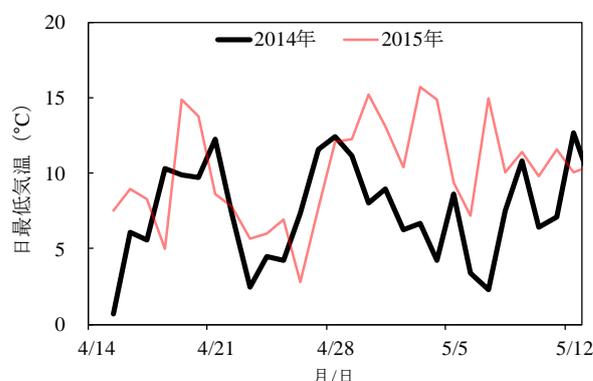
III 結果

1 ポット苗の定植時期が生育や収量に及ぼす影響
雨よけハウス内の最低気温は、2014年は4月15日に0.7℃、2015年は4月26日に2.8℃となったが(第1図)、すべての定植時期で低温障害を受けず正常に生育した。

茎径が最大となった時期は定植時期に関わらず、定植約1か月後であり、最大茎径は4月14日定植および4月23日定植が5月1日定植に比べて大きかった(第2図)。6月以降の茎径はいずれの定植時期においても同程度で推移した。収穫終了後の茎長は、4月14日定植および4月23日定植が5月1日定植に比べて長かった(第3表)。収穫果房数は、5月1日定植と比べると4月14日定植が1.5～2.2段、4月23日定植が1.0段増加した。収穫開始日は、5月1日定植と比べると4月14日定植が5～11日、4月23日定植が5日早かった。総収穫果重量は、5月1日定植と比べると4月14日定植が13～18%、4月23日定植が7%増加した。同様に、可販果重量は、5月1日定植と比べると4月14日定植が6～16%、4月23日定植が5%増加した。可販果1果重は、定植時期の違いによる差はなかった。可販果率は、定植時期が早いとやや低下した。不良果は、定植時期が早いとチャック果や尻腐果が増加する傾向にあった(第4表)。

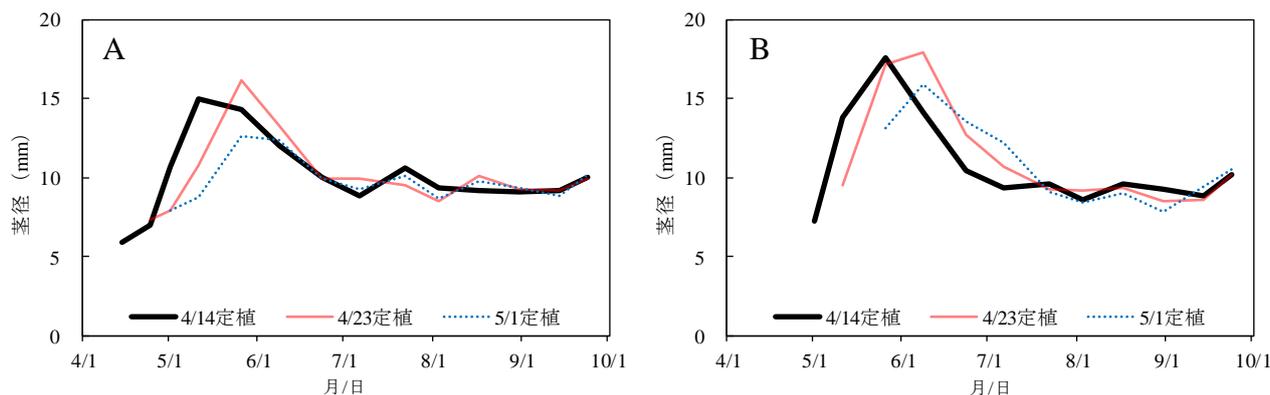
2 セル成型苗の定植時期が生育や収量に及ぼす影響

茎径が最大となった時期は定植約40日後であり、最大茎径は4月14日定植および4月23日定植が5月1日定植に比べて大きかった(第2図)。また、慣行栽培にあたるポット苗の5月1日定植と比べるとすべての定植時期で大きかった。7月22日以降の調査ではいずれの定植時期においても同程度の茎径で推移した。収穫終了後の茎長は、2014年は定植時期の違いによる大きな差はなかったが、2015年は定植時期が早いほど長かった(第3表)。また、ポット苗の5月1日定植と比べるとすべての定植



第1図 雨よけハウス内における日最低気温の推移

注) 畝上約0.6mで測定



第2図 定植時期および定植苗齢が茎径の推移に及ぼす影響 (2015年)

A: ポット苗
B: セル成型苗

注) 成長点から15~20cm下の節間を概ね2週間間隔で測定

時期で短かった。収穫果房数は、4月14日定植が4月23日定植および5月1日定植に比べて多かった。また、ポット苗の5月1日定植と比べると4月23日定植は1.7段、5月1日定植は1.2~1.7段減少したが、4月14日定植は同程度であった。収穫開始日は、5月1日定植と比べると4月14日定植が10~15日、4月23日定植が4日早かった。また、ポット苗の5月1日定植と比べると定植時期に関わらず遅かった。総収穫果重量は、5月1日定植と比べると4月14日定植が11~17%増加し、4月23日定植は同程度であった。また、ポット苗の5月1日定植と比べると4月23日定植は9%、5月1日定植は3~9%減少したが、4月14日定植は7%増加した。可販果重量は、5月1日定植と比べると4月14日定植が6~23%、4月23日定植が8%増加した。また、ポット苗の5月1日定植と比べると4月23日定植は14%、5月1日定植は9~21%減少したが、4月14日定植は同程度であった。可販果1果重は、2014年は5月1日定植に比べ4月14日定植が小さかったが、2015年は定植時期間で大きな差はなかった。また、ポット苗の5月1日定植と比べるとすべての定植時期でやや大きかった。可販果率は、2014年は5月1日定植に比べ4月14日定植がやや低かったが、2015年は5月1日定植に比べ、4月14日定植および4月23日定植がやや高かった。また、ポット苗の5月1日定植と比べるとすべての定植時期で低下した。不良果は、定植時期が早いとチャック果や尻腐果が増加する傾向にあった(第4表)。また、ポット苗の5月1日定植と比べると乱形果、チャック果、尻腐果が増加する傾向にあった。

IV 考察

1 ポット苗の定植時期が生育や収量に及ぼす影響
今回の試験では、早期定植で総収穫果重量が増加し、4月14日定植は5月1日定植の13~18%増となった。早期定植で収穫開始日の前進や収穫果房数の増加が認められ、それに伴い総収穫果数も増加している。可販果1果重に定植時期の違いによる差がなかったため、果実肥大に対する定植時期の影響は小さいと考えられる。したがって、総収穫果重量の増加は、収穫開始日の前進や収穫果房数の増加に起因する総収穫果数の増加によるものといえる。可販果重量も早期定植で増加し、4月14日定植は5月1日定植の6~16%増となった。可販果重量の増加率が総収穫果重量の増加率より低かったのは、尻腐果やチャック果が増加し可販果率がやや低下したためである。これらの不良果は、生育が旺盛な場合に発生しやすいとされている^{3, 6)}。茎径の調査結果からわかるように、早期定植では定植後の生育が旺盛となっており、旺盛な生育が可販果率の低下につながったと推察できる。これらのことから、定植時期を5月1日から4月14日に早めることにより増収することが明らかとなった。

2 セル成型苗の定植時期が生育や収量に及ぼす影響
セル成型苗直接定植の場合もポット苗の場合と同様に、早期定植で収穫開始日の前進や、収穫果房数や総収穫果数の増加が認められ、それにより総収穫果重量や可販果重が増加した。また、早期定植で定植後の初期生育が旺盛になることや可販果率が低下することもポット苗の場合と共通した。

第3表 定植時期および定植苗齢が生育および収量に及ぼす影響

試験年	ポット苗, セル成型苗 の別	定植 時期 (月/日)	茎長 (cm)	収穫 果房数 (段)	収穫 開始日 (月/日)	総収穫果		可販果		可販果 1果重 (g)	可販果 率 (%)
						個数 (個/8株)	重量 (kg/8株)	個数 (個/8株)	重量 (kg/8株)		
2014	ポット苗	4/14	439.9	16.8	6/14	433.0	81.9 (118)	310.5	59.9 (116)	192.8	71.7
	ポット苗	5/1	409.5	14.6	6/25	359.0	69.2 (100)	268.0	51.8 (100)	193.4	74.7
	セル成型苗	4/14	396.4	14.9	7/2	370.5	74.1 (107)	249.5	50.0 (96)	200.3	67.3
	セル成型苗	5/1	394.5	13.4	7/12	324.0	67.0 (97)	228.0	47.2 (91)	207.2	70.4
2015	ポット苗	4/14	473.5	16.8	6/16	442.5	86.4 (113)	325.0	63.4 (106)	195.1	73.5
	ポット苗	4/23	475.6	16.3	6/16	412.5	81.7 (107)	311.0	62.8 (105)	202.0	75.4
	ポット苗	5/1	456.3	15.3	6/21	390.5	76.3 (100)	303.5	59.9 (100)	197.9	77.6
	セル成型苗	4/14	439.6	15.3	7/1	402.0	81.3 (107)	287.5	58.4 (98)	203.5	71.5
	セル成型苗	4/23	411.4	13.6	7/12	342.5	69.4 (91)	254.5	51.3 (86)	201.4	74.3
	セル成型苗	5/1	404.2	13.6	7/16	333.0	69.3 (91)	230.5	47.5 (79)	205.9	69.2

注1) 茎長は栽培終了後における地際から摘心位置までの長さ

注2) かつこ内はポット苗の5月1日定植における総収穫果または可販果の重量を100としたときの割合

注3) 可販果率は総収穫果個数に占める可販果個数の割合

第4表 定植時期および定植苗齢が不良果の発生に及ぼす影響

試験年	ポット苗, セル成型苗 の別	定植 時期 (月/日)	乱形果 (個/8株)	チャック 果 (個/8株)	窓開果 (個/8株)	軟果 (個/8株)	空洞果 (個/8株)	尻腐果 (個/8株)	放射状 裂果 (個/8株)	同心円状 裂果 (個/8株)	小果 (個/8株)	その他 (個/8株)	合計 (個/8株)
2014	ポット苗	4/14	2.5 (0.6)	4.5 (1.0)	6.0 (1.4)	13.0 (3.0)	14.0 (3.2)	6.0 (1.4)	28.0 (6.5)	3.5 (0.8)	21.5 (5.0)	23.5 (5.4)	145.4 (28.3)
	ポット苗	5/1	2.5 (0.7)	0.5 (0.1)	5.0 (1.4)	16.5 (4.6)	6.0 (1.7)	3.0 (0.8)	25.0 (7.0)	1.5 (0.4)	11.5 (3.2)	19.5 (5.4)	110.9 (25.3)
	セル成型苗	4/14	3.5 (0.9)	4.5 (1.2)	6.5 (1.8)	19.5 (5.3)	12.0 (3.2)	7.5 (2.0)	23.0 (6.2)	0.5 (0.1)	15.0 (4.0)	29.0 (7.8)	145.8 (32.7)
	セル成型苗	5/1	3.5 (1.1)	2.0 (0.6)	6.0 (1.9)	15.0 (4.6)	9.5 (2.9)	6.0 (1.9)	16.5 (5.1)	1.0 (0.3)	13.5 (4.2)	23.0 (7.1)	118.5 (29.6)
2015	ポット苗	4/14	4.5 (1.0)	4.5 (1.0)	2.5 (0.6)	2.0 (0.5)	30.0 (6.8)	13.5 (3.1)	27.0 (6.1)	0.5 (0.1)	11.0 (2.5)	22.0 (5.0)	139.1 (26.6)
	ポット苗	4/23	3.5 (0.8)	5.5 (1.3)	5.5 (1.3)	0.0 (0.0)	35.5 (8.6)	3.5 (0.8)	18.5 (4.5)	1.0 (0.2)	15.5 (3.8)	13.0 (3.2)	123.0 (24.6)
	ポット苗	5/1	4.5 (1.2)	1.0 (0.3)	4.5 (1.2)	1.0 (0.3)	32.0 (8.2)	5.5 (1.4)	17.0 (4.4)	0.5 (0.1)	10.5 (2.7)	10.5 (2.7)	106.6 (22.3)
	セル成型苗	4/14	5.5 (1.4)	2.0 (0.5)	4.0 (1.0)	0.5 (0.1)	25.5 (6.3)	14.5 (3.6)	25.5 (6.3)	1.0 (0.2)	11.5 (2.9)	24.5 (6.1)	136.9 (28.5)
	セル成型苗	4/23	7.5 (2.2)	2.5 (0.7)	6.0 (1.8)	0.0 (0.0)	23.0 (6.7)	10.0 (2.9)	11.5 (3.4)	0.0 (0.0)	9.5 (2.8)	18.0 (5.3)	108.4 (25.7)
	セル成型苗	5/1	5.5 (1.7)	1.0 (0.3)	2.0 (0.6)	1.0 (0.3)	39.5 (11.9)	5.5 (1.7)	21.0 (6.3)	1.5 (0.5)	8.0 (2.4)	17.5 (5.3)	128.0 (30.8)

注) かつこ内は総収穫果に占める割合

一方、5月1日定植のセル成型苗は同日定植のポット苗と比べ収穫果房数が減少し、総収穫果重量は3～9%減となった。また、可販果率も低下したため、可販果重量は9～21%減となり、同日定植の場合にはセル成型苗はポット苗に比べ減収することが確認できた。セル成型苗直接定植では初期生育が旺盛となることが知られているが⁵⁾、今回の試験でも旺盛な生育を示し、乱形果、尻腐果の増加によって可販果率が低下した。

次に、4月14日セル成型苗直接定植と5月1日ポット苗定植を比較すると、収穫果房数は同程度であったが、4月14日セル成型苗直接定植は総収穫果数が増加し、総収穫果重量は7%増となった。一方、セル成型苗はポット苗に比べ可販果率が低下したため可販果数は減少したが、可販果1果重の増加により可販果重量は同程度となった。可販果1果重の増加は吉岡ら⁷⁾の報告と一致した。

これらのことから、セル成型苗の定植時期を5月1日から4月14日に早めることにより、ポット苗を5月1日に定植する場合と同程度の収量が確保されることが明らかとなった。

以上のように、雨よけハウスを利用した夏秋トマトでの2旬程度の早期定植は、ポット苗を用いた慣行栽培における増収技術およびセル成型苗直接定植栽培における収量確保技術として有効であるといえる。標高543mのは場で実施した今回の試験では、4月14日まで定植を早めても、低温障害の発生は認められなかった。しかし、実際に定植時期をどの程度早めるかは、栽培地の標高や地形、微気象を考慮し決定する必要がある。また、保温対策を徹底することも重要である。

今回、セル成型苗直接栽培では初期の旺盛な生育に起因する可販果率の低下が認められた。今後、初期生育を

制御する対策を確立し可販果率の低下を抑制することでさらなる増収が見込まれる。

V 引用文献

- 1) 安部貞昭・永瀬東雄 (1998) : 夏秋トマトのセル成型苗の定植時期が生育,収量に及ぼす影響. 九州農業研究, 60, 163.
- 2) 熊本県農業研究センター高原農業研究所 (1994) : 暖房機導入による夏秋トマトの作期幅拡大. 農業の新しい技術 No.260.
- 3) 中村隆一・大久保進一・平井剛 (2001) : 水田転換畑におけるトマトの障害果(チャック果,窓あき果)発生要因とその対策. 北海道立農業試験場集報, 80, 31-38.
- 4) 農林水産省 (2017) : 平成 28 年産野菜生産出荷統計. 農林水産省生産局, 東京,
http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/sakkyou_u_yasai/ (2017 年 12 月 20 日閲覧)
- 5) 斎藤隆 (1987) : トマトの生育ならびに開花・結実に関する研究. 山形大学紀要 (農學), 10, 367-379.
- 6) 鈴木克己 (2014) : 「農業技術体系野菜編 2 追録第 39 号」, 農山漁村文化協会, 基 527-532.
- 7) 吉岡宏・佐藤文生・藤原隆広 (2001) : トマトセル成型苗の育苗管理が定植後の栄養生長および果実肥大に及ぼす影響. 野菜・茶業試験場研究報告, 16, 245-253.

Summary

Yields by Early Planting of Pot and Plug Seedlings on Tomato Production during Summer and Autumn

Tetsuro MIYAMOTO, Youko TANAKA and Eishin IWAMOTO

Pot seedlings for tomato production during summer and autumn are mainly planted in early May in Kumamoto. It is effective to extend the period of cultivation for increased yield, while it is difficult to plant much earlier in spring in an unheated greenhouse due to low temperatures. We thus examined the effect on yield of planting pot seedlings a little earlier. Early planting in the middle of April resulted in harvests earlier by 5–11 days, and an increase in the number of fruit clusters by 1.5–2.2. Moreover, yields were increased by 6–16%. We also examined the timing of planting plug seedlings for improved yield. Although yields by planting plug seedlings in early May were decreased by 9–21% compared to those of pot seedlings in early May, yields of plug seedlings planted in the middle of April were equivalent to those of pot seedlings in early May. Therefore, we concluded that early planting is an effective way to increase tomato production yield during summer and autumn, and planting plug seedlings in the middle of April improves yield to the level of pot seedlings in early May.