

トマトの生育・品質におよぼす環境要因の影響

II 育苗日数の相違がトマトの生育・収量・異常果の発生に及ぼす影響*

相馬 暁** 平井義孝** 岩渕晴郎**

Effect of Cultivation Environments on the Growth and Quality of Tomatoes

II Effect of the number of early growing days on the growth, yield and quality of tomatoes

Satoru SOUMA, Yoshitaka HIRAI and Haruo IWABUCHI

供試苗は40・50・55・60・70日苗の5段階で、少育苗日数苗は発根数が多く、定植後の養水分吸収が旺盛で、著しい栄養生長を示したが、全収量・早期収量は低く、かつ尻ぐされ果が多発した。一方、多育苗日数苗は発根力が劣り、定植後の養水分吸収が低下し、そのため定植後の栄養生長が抑制され、上部茎葉の茎径は先細りとなった。なお、多育苗日数苗は定植時の生育ステージが進んでいるので早期収量は確保されるが、全収量は伸びず、グスベリ状果・軟弱果が多発した。多育苗日数苗においては磷酸・加里の吸収低下及び上部茎葉への体内移行の劣化で示されるような代謝の乱れが生じ、それが生育の抑制をもたらしグスベリ状果の発生につながったと思われる。両者の中間の55日苗は栄養生長と結実(生殖生長)のバランスがよくとれ、異常果の発生も少なく、全収量が最も良好であった。

結 言

北海道の夏秋トマトにおいて見られた異常果を既報¹⁾で、1)グスベリ状の外見を呈するグスベリ状果と、2)打身のような暗赤色をおびる軟弱果にわけ、そのうちグスベリ状果と土壌水分環境、特に作土層の厚さ及び作土層の保水能(作土層の厚さ×有効水孔隙量)との間に高い負の相関が認められることを報告し、次で生育期間中の土壌水分条件とトマトの生育・異常果の発生との関係について検討し、少水分条件や生育の途中で水分条件を乾燥条件に転換することによって、グスベリ状果が多発することを報告した²⁾。

本報においては、育苗日数の相違がトマトの生育・収量・異常果の発生におよぼす影響について検討した。

なお、本稿のご校閲をいただいた北海道立中央農業試験場化学部・松代平治部長、環境保全部・長谷部俊雄特別研究員に深く謝意を表する。

試験方法

育苗は昭和49年5月10日の本ば定植日に育苗日数が40・50・55・60・70日となるように、は種日を3月30・20・15・10・1日の5回に分けて行ない、は種後20日目に鉢上げを行なった。供試品種は“ひかり”，は種床はもみがらくん炭培地、床土にはピートモス：粗粒火山性土=1：1（簡易床土）、育苗鉢は容量800cc（上径12cm）の有穴ポットを用い、床土施肥量（成分量）は窒素：磷酸：加里=240：600：240mg/lを硫酸：過石：硫加で施用した。なおピートモスの酸性矯正に苦土石灰4.6g/lを使用した。

管理は鉢上げ後20日目から10日おきに、鉢密度を1m²当たり81個の密状態から順次、63・45個になるようにずらしを行ない、かん水は1日おきに1m²当たり6～10lの水を2～3回にわけて撒水した。なお、

1975年11月20日受理

* 本報告の一部は園芸学会(1975年4月)で発表した。

** 北海道立中央農業試験場 夕張郡長沼町

ずらしを殆んど行なわない農家慣行法との比較の意味で、鉢密度を変えない70日慣行苗区をもうけた。

一方、同年秋9月11日に再度は種し、同一育苗・管理条件で、育苗期間中の発根力の推移を検討した。発根力の検定は充分にかん水した川砂を温度18～20℃に保ち、根部を切りとった苗を5cm程度さし込み、ビニールトンネル内で10日間に発生した不定根の根数・最長根長・根乾物重などの調査によって行なった。

本ぼの試験は1m²の枠に前述のように育てた苗を4株ずつ定植し、3連制で行なった。供試土壌は細粒質褐色低地土（夕張川河成沖積土）である。

施肥は各枠当たり、基肥として窒素：磷酸：加里を成分量で22：20：22gずつ硫酸：過石：硫酸で全層施用し、同時に苦土石灰を50gずつ施用した。追肥は7月1日にNK化成S88（18—0—18）を100gずつ施用した。

栽培概要は4月10日に本ぼ定植、6月8日にトンネル除去、同12日に手上げを行なった。栽培様式はポリマルチ・ビニールトンネル栽培で、5月下旬までシルバーポリトウによる二重被覆により夜間の保温を行なった。なお、水分管理はトンネル除去時までpF2.2を目標にかん水し、以降は自然条件とした。

結 果

1 苗状況

定植時の苗状況を表1に示したが、供試した苗の間に、草丈で約20cm、葉数で6枚程度の差異が認められ、多育苗日数苗（以後多日数苗と省略する。）の方が草丈・葉数・茎径とも大きく、茎葉・根部の乾物重も

大であり、茎葉重に占める茎重割合が増大していた。また55日苗が第1果房の開花期に相当した。なお、10日おきのずらしを行なわない70日慣行苗は、ずらしを行なった70日苗に比べて、草丈は高いが、葉数・茎径・花芽数・乾物重で劣っていた。

苗素質を示す形態的指標として、葉重／茎重比（以後葉／茎比と省略する。）、茎葉重／草丈比（以後茎葉／草丈比と略称）、T/R比、平均節間長（草丈／葉数）について検討したところ、表2に示すごとく、葉／茎比は多日数苗ほど減少し、茎葉／草丈比及びT/R比は60日まで育苗日数の増大につれ増加し、70日苗において減少していた。なお平均節間長も後2者と同様な傾向を示した。一方、70日慣行苗は70日苗に比べて葉／茎比、茎葉／草丈比が小さく、平均節間長が長く、徒長傾向を示した。

定植時における苗の体内全窒素濃度は、表3に示すように、茎・葉部とも育苗日数の増大に伴い明らかに低下した。なお表示しなかったが、加里・苦土濃度もほぼ同様な推移を示した。また部位別濃度では、加里を除いては一般的に葉中濃度が茎中濃度より高かった。

養分吸収量は表3のように、各要素とも多日数苗ほど多いが、55～60日苗における吸収量の増大が目立つのに反し、60～70日苗の吸収量の増加は各要素とも鈍化し、特に全窒素において顕著であった。

定植時の床土中残存養分量を検討してみると、多日数苗ほど床土中の残存無機態窒素量が少なく、鉢上げ後40日（育苗日数60日）以上を経過した60・70日苗の床土中には殆ど残っていなかった。一方、磷酸の減

表1 定植時の苗状況（5月9日）

区 別	草 丈 (cm)	葉 数 (枚)	茎 径 (mm)	花 芽 数		乾 物 重 (g)		茎重割合 (%)
				第1花房	第2花房	茎	葉	
40 日 苗	7.5	4.5	3.4	—	—	0.28	0.03	10.7
50 日 苗	9.6	5.5	4.3	0.3	—	0.51	0.05	11.8
55 日 苗	17.8	7.8	6.2	4.7	0.3	1.75	0.15	16.0
60 日 苗	24.8	9.2	6.5	5.2	3.5	5.09	0.24	20.6
70 日 苗	27.0	10.5	6.7	5.6	3.9	5.85	0.41	21.5
70日慣行苗	35.3	9.7	5.5	4.5	3.7	3.07	0.17	26.7

表2 苗の形態的指標（乾物重比）

区 別	葉/茎比	茎葉/ 草丈 比	T/R比	平 均 節 間 長	区 別	葉/茎比	茎葉/ 草丈 比	T/R比	平 均 節 間 長
40 日 苗	8.33	0.04	9.33	1.67	60 日 苗	3.85	0.21	21.21	2.70
50 日 苗	7.50	0.05	10.20	1.75	70 日 苗	3.64	0.18	14.27	2.57
55 日 苗	5.25	0.10	11.67	2.28	70日慣行苗	2.74	0.09	18.06	3.64

表3 苗体無機養分吸収状況

区 別	体内 T-N 濃度 (乾物%)		養 分 吸 収 量 (mg/株)				
	葉	茎	T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
40 日 苗	4.84	3.56	13.2	1.7	16.0	3.1	3.6
50 日 苗	4.72	3.47	23.2	2.3	32.0	6.5	6.3
55 日 苗	4.53	2.96	74.8	11.3	90.0	13.0	17.1
60 日 苗	3.24	1.91	151.1	27.5	319.6	52.6	45.9
70 日 苗	2.89	1.61	152.9	35.3	354.6	62.9	50.9

表4 床土中残存養分量 (mg/100g 乾土)

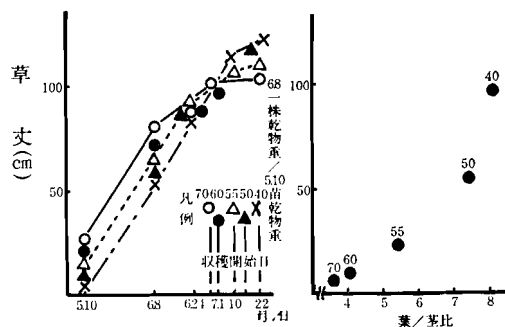
区 別	pH (H ₂ O)	E. C. m mho/cm	NO ₃ -N	NH ₄ -N	N- 含 量	Troug P ₂ O ₅	Ex-K ₂ O
40 日 苗	5.60	1.940	24.5	14.3	38.8	48.0	53.9
50 日 苗	5.65	1.660	21.0	3.1	24.1	46.5	44.9
55 日 苗	5.75	1.275	10.2	1.1	11.3	55.8	47.5
60 日 苗	5.65	1.280	1.3	0.5	1.8	51.5	39.2
70 日 苗	5.80	1.245	0.7	0.3	1.0	47.0	27.3

少はあまり明確でなく、加里の減少量は無機態窒素に比べて小さかった (表4)。

2 本ぼにおける生育状況

定植後の生育経過は図1に示すように、6月8日のトンネル除去時の草丈は多日数苗ほど高いが、生育増加量は少育苗日数苗 (少日数苗と略称) ほど大きく、定植時の苗の乾物重1gがトンネル期間に生産した乾物重を検討すると、図1右のように、葉/茎比の大きな少日数苗ほど乾物生産量が多かった。その結果、6月中・下旬から草丈でみた栄養生長は順次、少日数苗ほど優位となった。

各区の収穫開始時の生育調査結果を見ると、表5の



図中の数字は育苗日数を示す。

図1 生育経過

表5 生育調査結果 (各区収穫開始時)

区 別	収 穫 日 月 日	草 丈 (cm)	葉 数 (枚)	茎 径 (mm)				G. I* ×10 ³
				地 ぎ わ	第1果房上	第2果房上	第4果房上	
40 日 苗	7. 22	124.5	23.7	15.1	14.7	14.9	11.0	44.6
50 日 苗	7. 15	120.4	22.6	14.6	13.0	11.5	10.3	37.7
55 日 苗	7. 10	109.5	22.0	13.3	11.8	10.6	8.1	32.0
60 日 苗	7. 4	99.6	20.3	13.0	10.1	9.6	6.4	26.2
70 日 苗	7. 1	100.7	19.6	13.1	10.7	8.9	6.1	25.9

区 別	着 果 数				乾 物 重 (g)			
	第1果房	第2果房	第3果房	第4果房	茎 葉	果 実	計	上部茎葉
40 日 苗	5.5	5.0	5.1	4.3	69.54	77.18	146.72	14.17
55 日 苗	5.5	4.5	4.0	3.5	57.99	87.19	145.18	11.65
70 日 苗	5.5	4.6	3.8	3.8	48.37	89.09	137.46	8.72

* G. I = 草丈 cm × 葉数枚 × 茎径 mm

ように、草丈は少日数苗ほど高く、G.I. (草丈 cm × 葉数枚 × 茎径 mm) で示される生育量も同様な傾向を示した。なお、その時の栄養生長の中心部位である上部茎葉 (第4果房以上) の茎径や乾物重も少日数苗ほど勝り、むしろ茎葉重で示されるように、やや過繁茂傾向となった。一方、多日数苗は栄養生長が、特に上部茎葉において抑制され、第3・4果房の着果率がやや不良となった。

生育面における育苗日数の相違の影響は図2に示すごとく茎径の肥大経過によく反映し、少日数苗は生育に伴う上部茎葉の茎径の肥大が著しく、各区収穫開始時には各部位で最も太く、一方、多日数苗は茎径の肥大がにぶく、特に上部茎葉において劣り、先細りとなっていた。

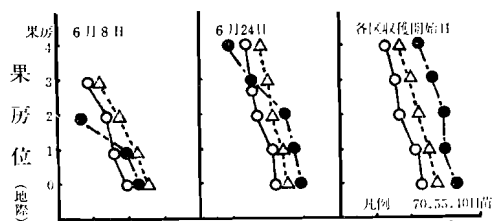


図2 育苗日数の相違と茎径の時期的変化

3 養分吸収状況

定植後トンネル除去時までの期間 (5月10日～6月8日) 生育量及び養分吸収量は図3に示すごとく、茎葉の生育ではすでに55日苗がピークで、60・70日苗はこれより劣り、一方これら多日数苗ほど果実が全生育量に占める割合が大きかった。

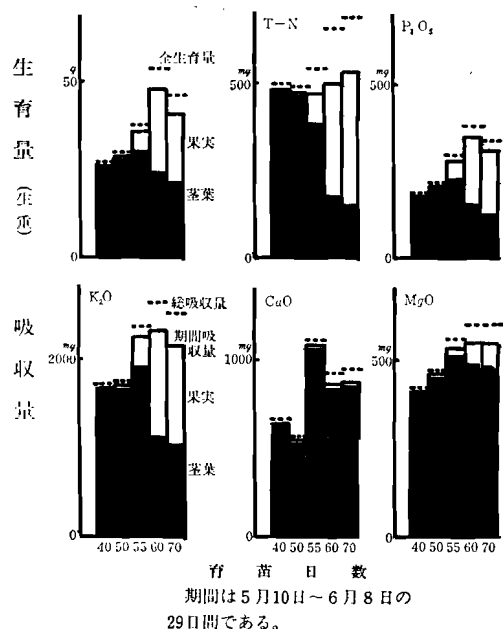


図3 期間生育量及び養分吸収量 (mg/株)

全窒素の期間吸収量は茎葉の場合明らかに少日数苗ほど多いが、総吸収量では果実部の吸収量が多い多日数苗がやや多かった。なお、吸収されたT-Nは多日数苗ほど果実に多く配分される傾向が認められた。しかし、磷酸・加里の場合は総吸収量でも、すでに70日苗は60日苗より劣り、茎葉においては55日苗が最も多かった。育苗日数の増大に伴う同様な吸収量の低下は石灰においても認められた。苦土吸収量は茎葉では

表6 養分吸収状況 (各区収穫開始時)

部位	区 別	体内養分濃度 (乾物%)					養 分 吸 收 量 (mg/株)					
		T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Ca+Mg/N+K
茎葉	40日苗	2.22	0.66	4.33	2.47	1.50	1543	461	3014	1715	1042	0.75
	55日苗	2.36	0.69	4.35	2.88	1.84	1366	397	2523	1670	1069	0.87
	70日苗	2.34	0.46	3.74	4.21	2.08	1129	222	1808	2034	1007	1.22
上* 部 茎 葉	40日苗	3.12	0.63	5.62	1.80	0.91	441	89	796	254	128	0.36
	55日苗	3.00	0.68	5.05	2.12	1.18	349	78	588	246	137	0.50
	70日苗	3.10	0.51	4.46	2.59	1.34	270	44	388	225	116	0.61
果 実	40日苗	1.16	0.94	5.08	0.12	0.29	896	721	3922	89	221	0.11
	55日苗	1.28	0.79	4.51	0.11	0.25	1114	690	3932	92	220	0.10
	70日苗	1.91	0.70	3.89	0.10	0.27	1698	622	3461	84	236	0.09
計	40日苗	1.66	0.81	4.73	1.23	0.86	2440	1182	6936	1804	1263	0.45
	55日苗	1.71	0.75	4.45	1.21	0.89	2480	1087	6455	1762	1290	0.47
	70日苗	2.06	0.62	3.83	1.54	0.91	2827	849	5269	2119	1244	0.51

* 上部茎葉：第4果房以上の茎葉

磷酸・加里に、総吸収量では全窒素に類似していた。

収穫開始時の40・55・70日苗の体内無機養分濃度は表6に示すごとく、茎葉及び上部茎葉の全窒素濃度は三区間に明確な差異がなく、石灰・苦土濃度は多日数苗ほど高くなり、磷酸・加里濃度は逆に低下する傾向を示した。一方、果実においては、多日数苗ほど全窒素濃度が高まり、磷酸・加里濃度が低下し、石灰・苦土濃度は変化が少なく、一定の傾向が認められなかった。

養分吸収量についてみると、茎葉及び上部茎葉の全窒素吸収量は少日数苗ほど多く、果実の吸収量は逆な傾向にあったが、総吸収量は多日数苗ほど多くなった。しかし磷酸・加里の茎葉・上部茎葉吸収量及び総吸収量は少日数苗ほど多かった。苦土は総吸収量でも、茎葉・果実吸収量でも明確な差異はなかった。

次にCa+Mg/N+K当量比について検討してみると、多日数苗ほど茎葉・上部茎葉において明らかにCa+Mg/N+K当量比が増加し、果実においては逆に低下していた。

4 収量調査結果

育苗日数の相違が時期別収量におよぼす影響について検討したところ、図4左に示すように、初期収量は定植時に生育が進んでいた多日数苗ほど高く、全収量

は55日苗が最も良好であった。また図4右に示すごとく、下物率(90g以下の屑果と奇型果の全果数に対する比率)は少日数苗で多くなる傾向にあるが、上物平均一果重も少日数苗ほど大きかった。

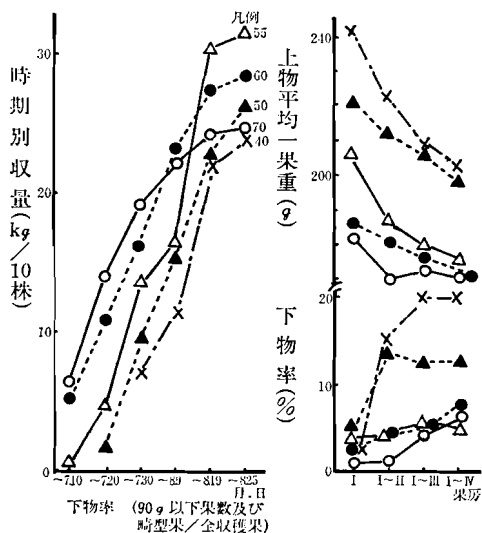


図4 時期別収量調査結果

規格内収量(90g以上の上物重量)は表7に示すよ

表7 収量調査結果(10株当たり)

果房別	項 目		区 別				
			40 日 苗	50 日 苗	55 日 苗	60 日 苗	70 日 苗
第1果房	規 格 内 収 量 (kg)		9.91	10.48	9.10	9.71	9.10
	異常果	グ ス ベ リ 状 果	4.8	6.3	36.4	28.6	28.3
	発生率	軟 弱 果	4.8	4.2	14.5	17.1	26.1
	(%)	尻 ぐ さ れ 果	—	—	—	—	—
第1～2 果 房	規 格 内 収 量 (kg)		16.92	16.46	20.03	17.32	16.36
	異常果	グ ス ベ リ 状 果	4.4	5.6	20.1	26.2	42.3
	発生率	軟 弱 果	6.7	5.6	9.7	27.7	28.2
	(%)	尻 ぐ さ れ 果	11.1	8.3	0	0	0
第1～3 果 房	規 格 内 収 量 (kg)		21.94	22.41	26.09	23.64	20.73
	異常果	グ ス ベ リ 状 果	5.3	8.0	15.0	26.7	38.7
	発生率	軟 弱 果	4.5	5.0	7.8	28.9	22.4
	(%)	尻 ぐ さ れ 果	17.3	8.0	5.6	1.1	0
第1～4 果 房	規 格 内 収 量 (kg)		23.08	25.19	31.01	26.85	23.97
	異常果	グ ス ベ リ 状 果	4.9	6.9	14.2	23.8	32.2
	発生率	軟 弱 果	4.2	5.2	7.3	25.7	21.5
	(%)	尻 ぐ さ れ 果	16.8	7.8	4.6	1.9	1.7

表 8 育苗日数と苗体（葉）成分及び発根力

(対新鮮物%)

区 (育苗日数)	乾物率 (%)	T-C (%)	全炭水化物 (%)	T-N (%)	T-C/T-N	全炭水化物 /T-N	発根数 (本)	最長根長 (cm)	根乾物重 (mg)
40 日 苗	8.17	32.96	5.02	6.19	5.3	0.81	136	5.6	49
50 日 苗	8.25	33.34	5.80	5.37	6.2	1.08	101	10.3	64
55 日 苗	9.20	37.93	5.86	5.25	7.2	1.12	109	12.4	115
60 日 苗	10.23	43.78	9.06	5.05	8.7	1.79	69	15.8	71
70 日 苗	11.14	48.09	15.54	4.53	10.6	3.43	68	17.1	57
80 日 苗	10.80	44.64	27.38	3.15	14.2	8.69	16	5.6	9

うに、全収量と同じく 55 日苗が最も良好であった。異常果の発生率についてみると、多日数苗ほどグスベリ状果・軟弱果が多発し、少日数苗ほど尻ぐされ果が多かった。

5 発根力の推移

育苗日数の相違が発根力におよぼす影響について検討したところ、表 8 のごとく、発根数は育苗日数の増大につれ、段階的に低下した。なお最長根長は 70 日苗で、根乾物重は 55 日苗で最も勝れていた。一方、育苗日数の増大に伴い苗体の乾物率は高まり、体内養分としては全窒素濃度が低下し、全炭水化物や全炭素含有率が高まった。その結果、全炭素／全窒素比や全炭水化物／全窒素比が順次高まっていた。

考 察

著者らは北海道の夏秋トマトにおける異常果（グスベリ状果と軟弱果）の発生要因を追求する過程で、土壌の保水能あるいはかん水に伴う水分条件の差による影響とは別に、苗素質が異常果の発生に関与している可能性を認めた¹⁾。なお府県においても、グスベリ状果と類似するアミトマトについて荻原⁴⁾は育苗日数との関係を指摘している。そこでまず苗素質の差異を定植時の苗令（育苗日数の長短）におき、育苗日数の相違がトマトの生育及び収量・異常果の発生におよぼす影響について検討した。

一方、著者らは従来より北海道における夏秋トマトの主要な栽培様式であるビニールトンネル栽培を対象に一連の育苗試験を行ない、苗素質の評価を含めた育苗技術の改善を図ってきた。そして施用窒素養分の消長がすでに検討済みの簡易床土を用い、モデル化した条件で育苗期間中の生育ステージの進展に伴うトマト苗の苗状況及びその形態的指標、苗体内養分濃度の推移等で示される苗素質について報告⁷⁾した。

本試験はこれら育苗試験の結果をふまえて、40 日程度で施用窒素養分の消耗が著しい既知の簡易床土を利用し、苗素質に変化を与えようとした。その結果、鉢

上げ後 40～50 日を経過した床土中の窒素の乏しい（表 4）60～70 日苗では窒素吸収の頭打ちがみられ、他の養分吸収も鈍化した（表 3）。これが多日数苗の生育を抑制し、生育相を変えた。そして、すでに報告⁷⁾したように、一定育苗条件での育苗日数の増大が、景山ら²⁾の指摘する葉／茎比などの、苗素質の形態的指標や苗体内養分濃度を一定の傾向に変動させていた。

すなわち、育苗日数の増大につれ、同化の場としての葉の苗体に占める割合を示す葉／茎比は低下し、地上部の充実度を示す茎葉／草丈比は増加する傾向にあった。なお本育苗条件と一般的な農家慣行法との比較を試みたところ、ずらしを行なわない 70 日慣行苗は対照の 70 日苗に比べて草丈は高く、平均節間長が長い、茎径・乾物重で劣り、明らかに徒長傾向にあった。なお、茎葉／草丈比や葉／茎比も著しく小さかった（表 2）。

次に、育苗日数の相違が本は定植後の生育におよぼす影響について検討すると、図 1 のごとく、葉／茎比の大きな少日数苗ほど定植後トンネル除去までの期間（5 月 10 日～6 月 8 日）の乾物生産量が多く、草丈でみた栄養生長はその後順次、多日数苗を追い越していった。その結果、各区収穫開始時の栄養生長量には明らかな差異が認められ、少日数苗は茎径太く、茎葉過繁茂となり、栄養生長過多傾向が認められた。一方、多日数苗は栄養生長が抑制され、特に上部茎葉の茎径が細く、乾物重も小さく、第 3・4 果房の着果数も低下していた（表 5）。

これを養分吸収の面からみると、定植後のトンネル期間中の磷酸・加里吸収量では、すでに 70 日苗が 60 日苗より劣り、各区収穫開始時に到っては葉／茎比の小さい多日数苗ほど少なく、体内濃度についても同じ傾向にあった。また、全窒素吸収量では、茎葉や収穫時の栄養生長の中心部位となる上部茎葉において、多日数苗ほど劣っていた。そのため定植後の栄養生長が抑制され、上位果房の着果率の低下となった。これは巽ら⁹⁾のトマト苗の生育が進むにつれ、磷酸・加里吸

収量が減少するとの指摘とよく一致した。また各区収穫開始時の作物体内 $\text{Ca}+\text{Mg}/\text{N}+\text{K}$ 当量比を検討してみると、多日数苗ほど $\text{N}+\text{K}$ の吸収が低下し、相対的に $\text{Ca}+\text{Mg}$ の吸収量が多くなっていた。これは武井ら⁶⁾の指摘にもあるように、育苗日数の相違が養分吸収量の増減のみならず、養分吸収の選択性にも関与していることを示唆するものと思われる。

一方、葉／莖比の大きな少日数苗では旺盛な養分吸収が認められ、それが定植後の著しい栄養生長をうながし、栄養生長過多へつながったものと思われる。

育苗日数の相違による養分吸収量の差異を、さらに発根力の面から検討してみたのが表8である。生育ステージの進展に伴う苗体内養分の推移は別報⁷⁾で詳細に報告したが、ここでは窒素－炭素栄養について考察を加える。Kraus ら³⁾はトマト苗の生育に伴うその推移について、1)豊富な水分と窒素に炭水化物の生成が伴い栄養生長が著しく旺盛だが結実の不良な状態から、2)窒素の吸収が炭水化物の生成にくらべて減少し、栄養成長がやや抑制されるが、結実は良好な状態を経て、3)窒素の吸収がさらに減少し、体内に炭水化物が多量に集積し、栄養生長は一層微弱となり、結実が不良な状態へ移行するとしているが、著者らの苗は40、50日苗が1)に、55日苗が2)に、60、70日苗が3)の状態によく一致していた。そして発根力はこのモデルとよく対応し、葉／莖比が大きく、全炭水化物／全窒素比や全炭素／全窒素比の小さな窒素優位の状態（少日数苗）では旺盛な発根数を示し、これが養水分吸収をさかんにした一要因と思われる。なお根重は生育段階がさらに進んだ55日苗で最も大きい、一層生育ステージが進んだ60～70日苗は葉／莖比が小さく、全炭水化物／全窒素比、全炭素／全窒素比が大きな炭水化物優位（炭素優位）の状態となり、発根数・量とも著しく低下し、これが定植後の養水分吸収を抑え、栄養生長の抑制をもたらしたものと思われる。

収量調査結果はこれらをよく反映し、葉／莖比の小さな多日数苗は定植時の生育ステージが進んでいるだけに、図4のごとく、早期収量は高いが、上位果房になるほど着果率が低く、収量が低下した。そのため全収量（第1～4果房）は伸びなかった。一方、葉／莖比の大きな少日数苗は栄養生長過多のため、早期収量は低く、かつ全収量も樹勢の割に低く、下物率も高くなる傾向にあったが、反面上物平均一果重は大きかった。

異常果の発生についてみると、グスベリ状果は葉／莖比の小さな、定植後上部莖葉における栄養生長が抑制されるような多日数苗で多発し、その草勢は前報⁶⁾

で述べた少水分条件のそれとよく一致した。結局、グスベリ状果は生育中の少水分条件もしくは極端な水分条件の転換（多水分→少水分）によって生じ⁶⁾、また現地では根系の制限された状態や作土層の保水能の低い場合に多くみられるが¹⁾、苗の老化に伴っても多発することが明らかとなった。これらのことから、苗の老化や水分不足による体内代謝の乱れが、一方で養分吸収の不均衡ないしは衰退をもたらし、他方でグスベリ状果の発生につながったものと推測される。

軟弱果の発生は本試験においてはグスベリ状果とはほぼ同様な傾向を示したが、その発生要因についてはまだ不明な点が多く、今後一層の検討が必要と思われる。一方、尻ぐされ果は栄養生長の旺盛な少日数苗ほど多発し、体内養分のバランスの乱れが一要因となったものと考えられる。

以上のことを総括するならば、葉／莖比の大きな窒素優位の苗はいわゆる若苗で、定植後の発根数が多く、そのため養水分吸収、特に窒素・リン酸・加里の吸収が旺盛となり、グスベリ状果の発生率は低下する。反面、莖径太く莖葉過繁茂な栄養生長過多傾向となるため、早期収量は低く、全収量も樹勢の割に伸びなかった。また、体内養分的には $\text{Ca}+\text{Mg}/\text{N}+\text{K}$ 当量比が小さく、窒素・加里の吸収が旺盛なため、相対的に石灰等の吸収量が低下し、体内生理的に石灰欠乏傾向を示し、尻ぐされ果の多発につながったものと思われる。これは大木⁵⁾が指摘するところの、窒素を中心とした3要素と石灰の吸収速度のずれから、窒素吸収に伴う急激な生育量にみあった石灰の吸収がされず、一時的に体内で石灰欠乏をひきおこし、尻ぐされ果の発生につながるとの見解と一致するものと思われる。

一方、葉／莖比の小さな、育苗時に全窒素吸収量の低下に伴い生育の停滞を生じた多日数苗は炭水化物優位のいわゆる老化苗と思われる。この場合、定植後の発根力が弱く、そのため養水分吸収が低下し、栄養生長が抑制され、上部莖葉の莖径は先細りとなり、定植時の生育ステージが進んでいるため早期収量は確保されるものの、上位果房の着果数が劣るため、結局全収量は低下し、グスベリ状果、軟弱果が多発した。なお、これら多日数苗においてはリン酸・加里等の吸収低下が認められ、既報⁶⁾のグスベリ状果発生の条件と一致した。

これに対し、育苗期間中の養分吸収が頭打ちになる前の、急激な生育を示している苗（本試験における55日苗）は両者の中間的性質を示し、窒素と炭水化物の均衡がよく保たれ、定植後の発根数はやや少ないが、根量は最も多く、栄養生長と結実（生殖生長）のバラ

ンスがとれ、全収量が最も良好となった。

最後に、トマト苗の苗素質・発根力・養分吸収力の推移については品種による差異も十分配慮しなければならないと思われ、今後、異常果の発生におよぼす品種間差異を検討する必要があると思われる。なお、吸収された無機養分及び光合成産物の体内での配分について今後一層の検討が望まれる。

文 献

- 1) 平井義孝, 相馬暁, 岩渕晴郎, 末永勝輝, 西村勝義 1974: 三笠市にみられたトマト異常果の発生について, 第1報, とくにグスベリ状果の発生要因, 北農 41 (1): 27~39.
- 2) 景山美葵陽, 巽稜 1964: 育苗に関する研究 I, トマト苗の素質について (1), 園試報 A2: 107~143.
- 3) Kraus, E. J. and H. R. Kraybill 1948: Vegetation and reproduction with special reference to the tomato, Bull. Oregon State Agric. Exp. Stn. 149: 5.
- 4) 萩原佐太郎 1972: 火山灰土におけるそ菜栽培の適かん水点 (2), 農及園 47: 739~742.
- 5) 大木孝之 1971: トマト尻ぐされ防止のための施肥対策, 農及園 46: 767~770.
- 6) 相馬暁, 平井義孝, 岩渕晴郎 1974: トマト生育・品質におよぼす環境要因の影響, I トマトの生育及び異常果と土壤水分の関係, 道農試集報 30: 45~52.
- 7) 相馬暁, 平井義孝, 岩渕晴郎, 原田正, 竹田秀人 1975: トマト被覆栽培における育苗技術改善に関する試験 第1報, 育苗期間中の苗状況, 苗素質の推移と二・三の苗素質判定基準の検定, 北農 42 (10): 12~28.
- 8) 武井昭夫, 早川岩夫, 嶋田永生 1972: 施設栽培における土壤環境要因の解析と改善に関する研究 (3), 施肥法と育苗日数の相違がトマトの生育に及ぼす影響, 愛知農総試研報 B4: 29~39.
- 9) 巽稜, 景山義葵陽 1964: 育苗に関する研究 II, トマト苗の素質について (2), 園試報 A3: 133~160.

Effect of Cultivation Environments on the Growth and Quality of Tomatoes

II Effect of the number of early growing days on the growth, yield and quality of tomatoes

Satoru SOUMA,* Yoshitaka HIRAI,* and Haruo IWABUCHI*

Summary

As to tomatoes, in order to elucidate the effect of the number of early growing days on their growth and yield as well as abnormal fruits which show an outside look like fruits of a gooseberry, the authors carried out a frame experiment. Five groups of seedlings were tested. They were: 40-day-, 50-day-, 55-day-, 60-day-, 70-day-old seedlings; they were transplanted to the frame farm protected by vinyl tunnels. The results are summarized as follows:

The growth was affected by the number of early growing days. The shorter was the seedlings stage, the more vigorous was the plant growth and the thicker the plant stem, the more luxuriant the plant leaf. On the other hand, the longer was the seedlings stage, the poorer was the plant growth and the thinner the plant stem.

The 55-day-old seedlings showed the highest level of yield in all. The better average weight of fruits was obtained with the 40-day-old seedlings, but the early yield increased when the stage of seedlings became longer. The average weight of fruits increased with the shorter seedlings stage. In the meantime, abnormal fruits like gooseberry fruits or softened fruits occurred with the 60-day- and 70-day-old seedlings.

Black-end fruits appeared in a large number with the 40-day- and 50-day-old seedlings.

* Hokkaido Central Agricultural Experiment Station, Naganuma, Hokkaido, 069-13