

トマトの環境保全型養液栽培システムの開発

1. 試験のねらい

ロックウール栽培では排液や使用済み培地の処理など、環境への負荷が懸念されている。そこで、有機物培地を用いた排液を出さない新たな養液栽培システムを開発する。また、給液EC、毛管吸水槽の水位、培養液組成などについて検討し、本システムに適した給液管理技術を確立する。

2. 試験方法

(1) 環境保全型養液栽培システムの仕様

自動給液装置は濃厚原液2液の混合と希釈により、任意のEC値の培養液が作成でき、その培養液を培地および毛管給水槽へ給液できるものとした。栽培槽は発泡スチロール製、有機物培地はクリプトモス成型培地とした。

(2) 試験1：給液EC

定植3週間目(11月9日)～収穫始期(1月30日)までの給液ECについて、低区は1.2dS/m、中区は1.6dS/m、高区は2.0dS/m、対照区はかけ流し式としてEC1.6dS/mで管理する4処理区を設けた。処理期間以外の給液ECは処理前および処理後の1月30日から3月5日までは1.2dS/m、3月6日から収穫終了までは1.0dS/mとし、培養液は大塚A処方を用いた。品種「ハウス桃太郎」を供試し、平成12年9月16日に播種、10月19日に定植した。3月14日に第10花房上2葉を残して摘心し、5月中旬まで収穫した。

(3) 試験2：毛管吸水槽の水位

毛管吸水槽の培養液の水位について、培地下2と6cmの一定水位で管理する-2、-6区および培地下6cmに減少すると2cmまで給液する変動区の3処理区を設けた。給液ECは試験1の中区と同様とし、栽培管理も試験1に準じた。

(4) 試験3：かけ流し方式を用いた養分吸収量の解析

「ハウス桃太郎」を供試し、平成12年9月16日に播種、10月19日に定植し、3月14日に第10花房上2葉を残して摘心した。培養液は大塚A処方を用い、給液ECは定植後2週間は1.2dS/m、その後1週間は1.4dS/m、11月9日から収穫始期までは1.6dS/m、摘心期までは1.2dS/m、摘心期以降は1.0dS/mとし、給液量は排液率が10～20%となるよう管理した。養分吸収量は給液の濃度および量から排液の濃度および量を減じて算出した。

(5) 試験4：養分吸収量に基づく培養液組成の検討

「ハウス桃太郎」を供試し、培養液処方は表-3に示した2つについて検討した。平成13年9月13日に播種し、10月22日に定植した。給液ECは定植後から第2花房開花期までは1.2dS/m、第2花房開花期から第8花房開花期まではEC1.4dS/m、第8花房開花期から摘心まではEC1.2dS/m、以降はEC1.0dS/mとした。摘心は概ね第12花房上2葉を残して3月30日に行った。

3. 試験結果および考察

(1) 環境保全型養液栽培システムの開発

栽培槽の構造は図-1のとおりで、栽培槽の内側に不透水シートを敷き、その上に培地台を設け、培地台の上に毛管吸水槽へ垂れるように浸潤性シートを敷き、さらにその上に不透根シートで包まれたクリプトモス成型培地を置いた。培地への給液はタイマーで、毛管給水槽へは3極電

極を用いた水位センサーで制御し、それぞれ独立して給液できるシステムを開発した。

(2) 試験 1 (給液 E C)

茎径は給液 E C が高いほど太かった。収量は中および低区が高区より優れたが対照区より少なく、可販果率や品質割合は低区が最も優れ、非販果は給液濃度が高い区で多かった。培地内養液 E C は給液濃度が高い区ほど高く推移し、硝酸態窒素、カルシウム、マグネシウム等の濃度も高かった。培地内養液 E C が高まった 3 月 6 日に原水を 2.5L/株かけ流したところ、各区とも培地内養液 E C は低下した (表-1、図-2)。

(3) 試験 2 (毛管吸水槽の水位)

茎径など生育は大差なかったが、収量および 1 果重は変動区、次いで-6 区で優れ、尻腐れ果は-2 区で少なかった。培地内養液 E C は-2 区でやや低く推移し、-6、変動区は同様であった。このため、-2 区では過湿、-6 区では 2 月以降において吸水不足が示唆された (表-2)。

(4) 試験 3 (養分吸収量)

無機成分吸収量は各成分とも定植後に増加し、12 月上旬から栽培終了前までほぼ一定の値となった。このときの無機成分の吸収量は次のとおりである (図-3)。

陽イオン K : 149~168、Ca : 60~70、Mg : 12~18 mg/株・日

陰イオン NO₃-N : 77~84、P : 62~68、SO₄ : 58~67 mg/株・日

この無機成分吸収量の割合に基づき、表-3 に示した改良処方を開発した。

(5) 試験 4 (培養液組成)

第 9 花房以上の上位花房における茎径や葉の大きさは、大塚 A 区より改良区で優れた。収量は改良区で約 10% 多く、可販果率、1 果重も優れ、健全果率が高く尻腐れ果もやや少なかった。培地内養液 E C は改良区で低く安定して推移し、硝酸態窒素、イオウ、カルシウムおよびマグネシウムはいずれの時期でも改良区で低かった。大塚 A 区ではこれらの成分が給液濃度より高く培地内での蓄積が認められた。カリウムは改良区で高く推移したが、蓄積することはなかった (表-4、図-4、5)。

4. 成果の要約

有機物培地を用いた排水を出さない環境保全型養液栽培システムを開発した。給液管理法は、給液 E C が高いほど草勢は旺盛であり、培地内養液 E C の上昇や、硝酸態窒素等無機成分濃度が高くなると収量や品質が低下した。毛管吸水槽の水位は培地下 6 cm に達したら 2 cm まで給液することで、培地の過湿や吸水不足が回避でき、生育、収量が優れた。かけ流し方式で給液および排水中の無機成分濃度の収支から吸収量を算出し、トマトに適した改良処方を開発した。本処方を用いた栽培では、大塚 A 処方より生育後半でも草勢が維持され、収量、1 果重、品質が優れた。また、硝酸態窒素などの無機成分がバランスよく吸収され培地内へ蓄積することなく、培地内養液 E C が安定することが明らかとなった。

(担当者 園芸技術部 野菜研究室 石原良行、人見秀康)

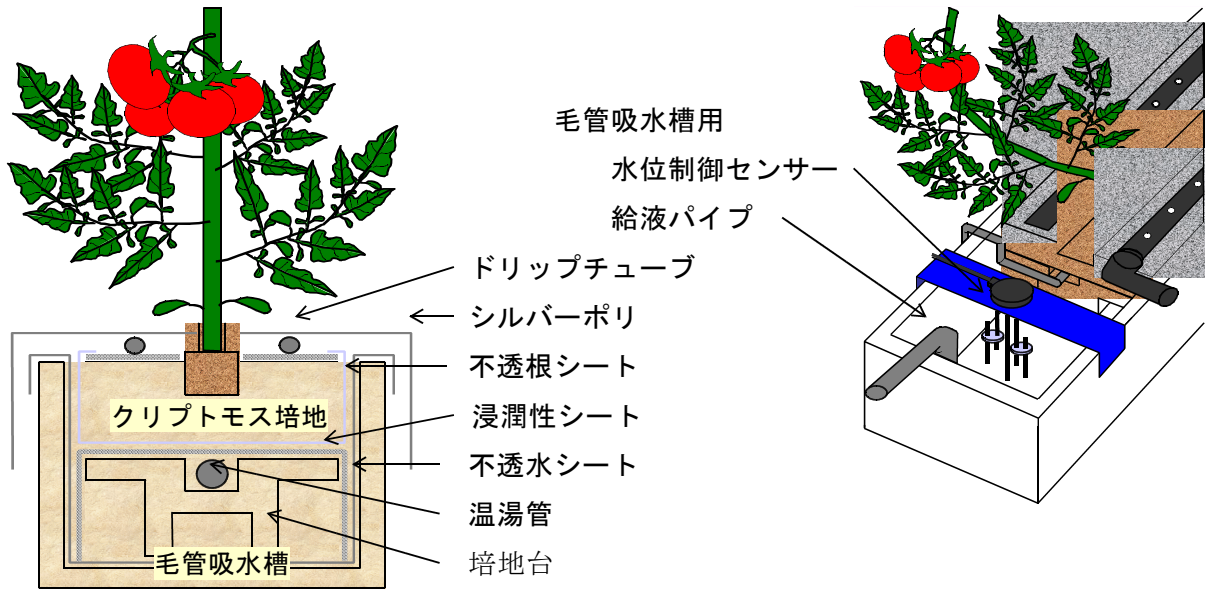


図-1 栽培槽の構造

表-1 給液ECと生育、収量

給液EC	花房下の茎径(mm)			総収量 (kg/株)	可販果 収量* (kg/株)	可販果 率 (%)	1果重 (g)	品質割合(%)		
	1	5	9					健全	空の等	非販**
低	11.4	11.2	10.1	6.75	6.46	96	172	56	39	5(3)
中	13.0	14.5	10.1	7.64	6.56	85	184	50	49	16(13)
高	14.7	15.7	9.8	6.92	5.51	78	168	39	39	22(18)
対照	12.9	14.8	10.6	8.18	7.12	89	187	40	49	11(8)

注) *: 可販果は80g以上、**: ()内の数字は尻腐れ果の割合。

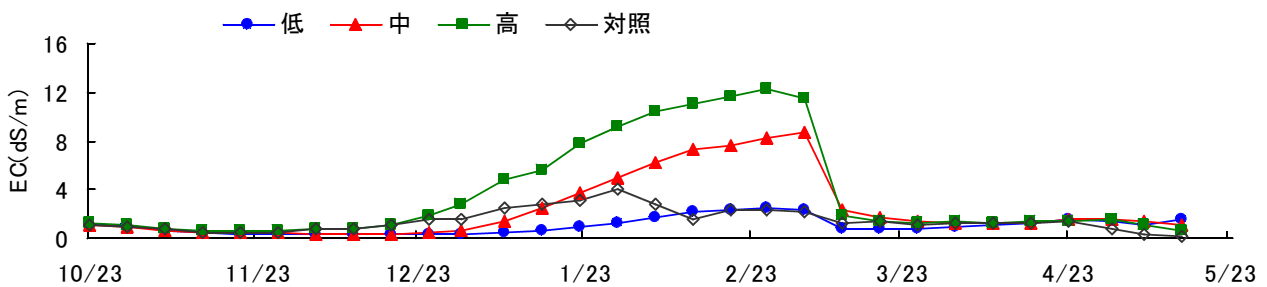


図-2 培地内養液ECの推移

表-2 毛管吸水槽の水位と生育、収量

水位 (cm)	花房下の茎径(mm)			総収量 (kg/株)	可販果 収量* (kg/株)	可販果 率 (%)	1果重 (g)	品質割合(%)		
	1	5	9					健全	空の等	非販(尻腐れ)
-2	14.2	14.1	9.9	6.30	6.06	87	167	44	43	13(9)
-6	13.9	14.5	10.4	7.59	6.27	82	180	46	37	17(16)
変動	13.0	14.5	10.1	7.64	6.56	85	184	50	34	16(13)

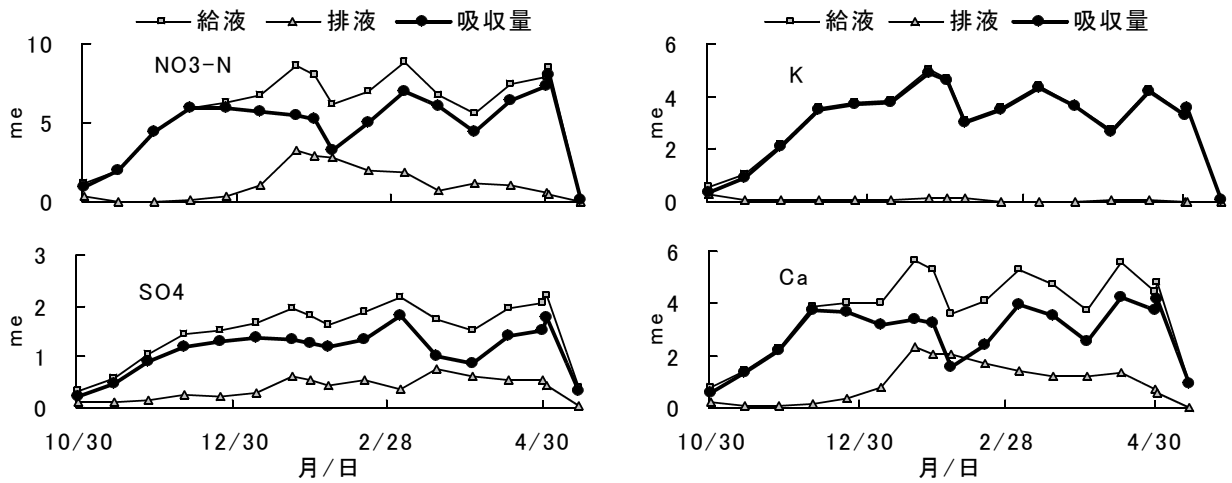


図-3 かけ流し方式における養分吸収量の推移

表-3 改良および大塚A処方の濃度 (me)

処方	NO ₃ -N	NH ₄ -N	P	K	Ca	Mg	SO ₄
改良	10.0	0.5	2.9	7.3	4.3	1.4	1.4
大塚A	10.0	1.1	2.6	5.1	6.8	2.8	2.8

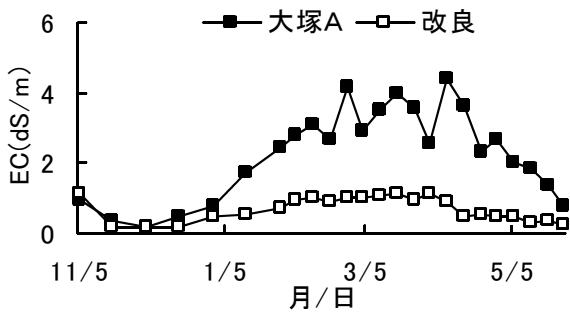


図-4 培地内養液ECの推移

表-4 収量

処方	可販果収量 (kg/株)	可販果率 (%)	1果重 (g)	健全果率 (%)
改良	9.09	95	194	76
大塚A	8.17	92	187	69

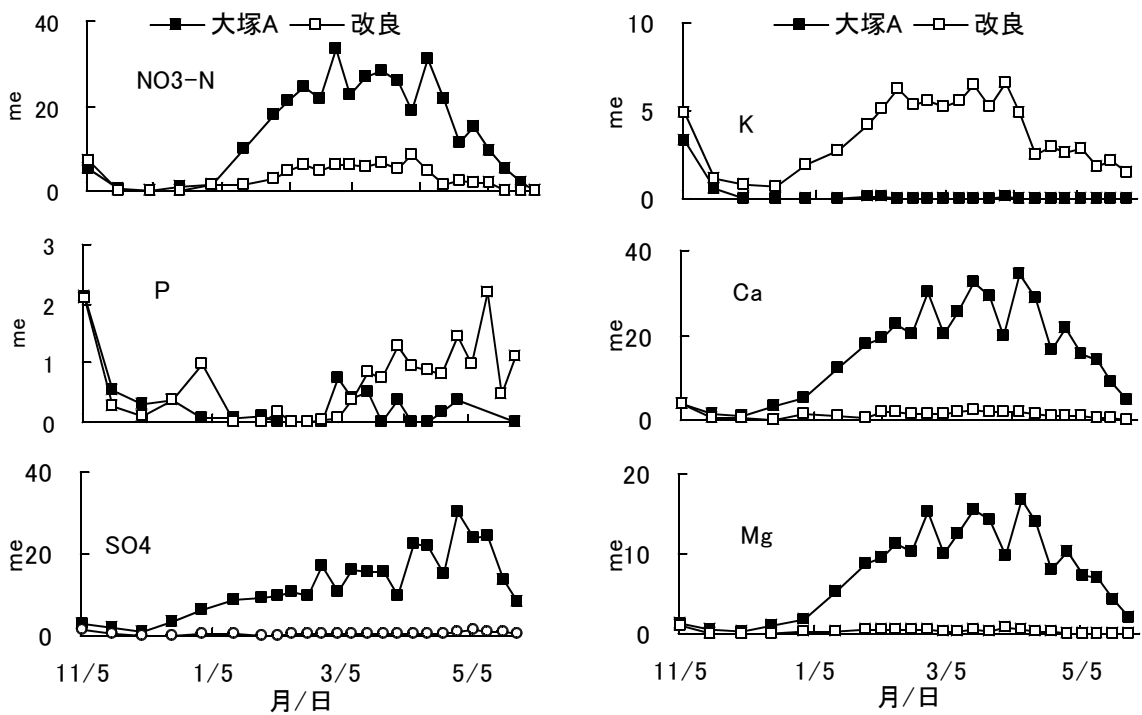


図-5 培地内養液の無機成分濃度の推移