

トマトのロックウール栽培実用化技術の確立

(第1報)

かけ流し方式における培養液濃度が品質、収量に及ぼす影響

板東一宏・町田治幸

Establishment of the productive techniques of rock wool culture on tomatoes I

Effect of nutrient concentration on the quality and yield in bag culture
Kazuhiro Bando・Haruyuki Machida

要約

板東一宏・町田治幸(1988):トマトのロックウール栽培実用化技術の確立(第1報)
かけ流し方式における培養液濃度が品質、収量に及ぼす影響, 徳島農試研報25:16~26.
トマトのかけ流し方式ロックウール栽培における適正な培養液濃度管理を明らかにするため春夏作と冬作について大塚A処方標準培養液の1/2~1単位の濃度範囲で検討した。
春夏作では1/2単位の濃度で収量が優れ, これより高濃度では果実の糖度は高いが, 尻腐れ果が多く収量が低下した。
冬作では高濃度でも尻腐れ果の発生がほとんどなく, 濃度による収量への影響は小さかったが, 生育初期からの高濃度管理では低段果房の収量が低下することと果実の糖度は高濃度で高いことから, 生育初期は1/2単位の低濃度で管理し, 1段果房肥大期以降3/4単位で管理する濃度変更管理が適当と考えられた。

はじめに

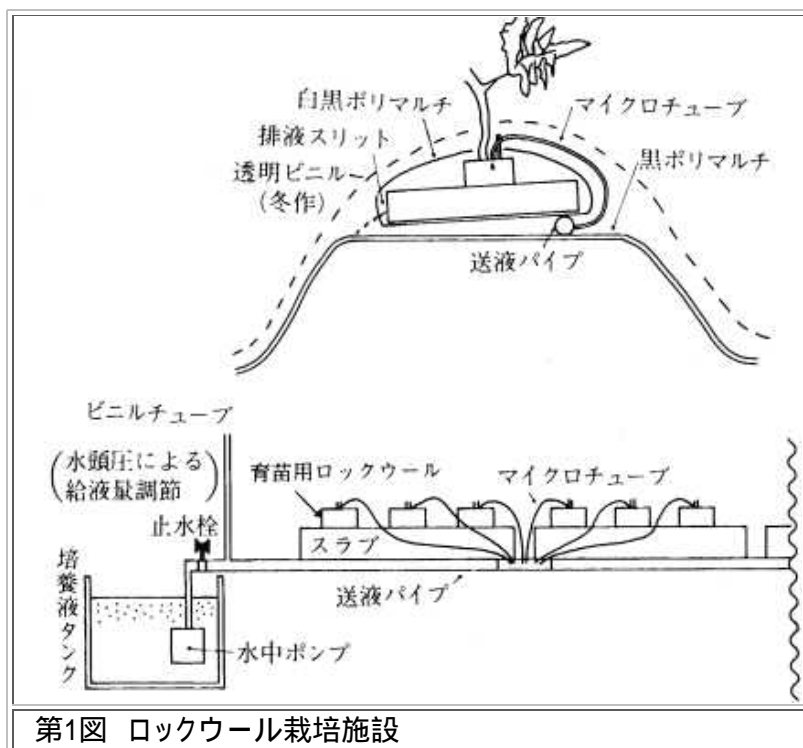
ロックウールとは石灰, 珪酸を主成分とする鉱物を約1500~1600 の高温下で熔融し, 繊維状に変えたものである。さらにこれに親水性を持たせブロック状に成形したものが農業用の養液栽培資材として用いられる。¹⁵⁾ 欧州では近年この資材を用いたロックウール栽培が急激に普及し, 特にオランダでは現在約2,200haの栽培面積となっている。¹¹⁾ また, 我が国でも1984年に渋谷ら⁶⁾により循環方式のロックウール栽培が紹介され, その後, 田中ら¹⁶⁾¹⁷⁾安井¹⁹⁾や各プラントメーカーにより欧州の主方式であるかけ流し方式のシステム開発が進められている。本栽培法は省力化, 栽培期間の短縮, 連作障害といった種々の長所があり, また, 従来の養液栽培よりも初期投資額が少なくすむため施設園芸農家の関心も年々高まり, 徳島県では急速な普及を見つつある。

しかし, 我が国でのトマトのロックウール栽培に関する報告は渋谷ら,⁶⁾⁷⁾ 田村・池田¹⁴⁾による栽培実証的なものがあるにすぎず, 栽培管理技術面の具体的な手法等については不明な点が多い。そのうち, 特に栽培期間を通じての培養液濃度, 給液法など培養液管理が緊急かつ重要な問題となっている。そこで, 筆者らはかけ流し方式と循環方式の両方式について培養液管理を中心にトマトのロックウール栽培実用化技術の確立を進めているが, そのうち本報ではかけ流し方式の春夏作及び冬作における培養液濃度について検討した成果を報告する。

試験方法

1 春夏作

ロックウール栽培施設は間口2.7m, 奥行7.5mの小型ガラス室4棟を使い, 各室とも第1図のとおりとした。栽培ベッドは幅30cm, 長さ91cm, 厚さ7.5cmのロックウール(以下スラブ)を6枚並べ厚さ0.03mmの白黒ポリマルチで包み, 容量200lの培養液タンクからマイクロチューブで点滴給液した。スラブ内の余剰液はベッドの片側にスラブ1枚につき排液用スリットを3か所ずつ開けて排水した。



第1図 ロックウール栽培施設

給液法は第1表のとおりに行ったが、スラブ内濃度補正のため行った水洗いは1スラブ当たり約15lの水道水を1日に1回給液した。培養液は大塚A処方培養液を用いたが、濃度は第2表のとおり大塚A処方培養液の標準濃度を1単位とし各小型ガラス室ごとに濃度をかえた。

第1表 作型別給液法

作 型	春 夏 作				冬 作					
	3月	4月	5月	6月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
	9日 29日 10日				9日 26日 29日					
給液回数 回/日	← 2 → ← 3 → ← 5 → ← 6 →				← 4 → ← 5 →					
給液量 l/株/日	← 0.7 → ← 1.2 → ← 2.0 → ← 2.7 →				← 0.8 → ← 1.2 → ← 0.8 → ← 1.2 →					

注) 給液時間帯は春夏作で6:00~16:00, 冬作で8:00~14:30

第2表 供試培養液濃度

処理区 No	培養液濃度 (EC値mS/cm)	培養液多量成分濃度me/l				
		NO ₃ N	P	K	Ca	Mg
1	1/2単位(1.5)	8.0	2.6	3.8	4.1	1.9
2	3/4単位	12.0	3.8	5.7	6.2	2.8
3	1単位	16.0	5.1	7.6	8.2	3.7
4	1/2 3/4単位					

トマトの栽培法は、瑞光102を1986年1月16日には種し、3月16日に1スラブに4株ずつ定植した。摘心は6段果房の上2葉を残し行い、無摘果栽培とした。ホルモン処理はトマトーン150倍液で全果房処理した。

スラブ内のpH, ECの測定は5日ごとに11時30分頃スラブ内溶液を排水用スリット3分頃スラブ内溶液を排水用スリット3か所から平均して採取し行った。スラブ内無機成分濃度の測定は、スラブ内溶液を栽培期間中に合計4回上記要領で採取し、NO₃-Nはフェノール硫酸法、Pはモリブデン青法、K, Ca, Mgは原子吸光光度法で測定した。葉中無機成分の測定は4段果房と5段果房の中間の葉を栽培中に採取し、T-Nはケルダール法、P, K, Ca, Mgは乾式灰化後Pはバナドモリブデン法、K, Ca, Mgはスラブ内溶液と同様に測定した。生育、収量の調査は各小型ガラス室ごとに生育中庸の6~8株について行った。果実の糖度は各果房ごとに10果ずつ7~8分着色の100g以上の正常果について屈折糖度計で測定した。

2冬作

供試施設は春夏作と同じものを使用したが、保温のため厚さ0.05mmの透明ビニルでガラス室を2重複覆し、温風暖房機で最低気温6～8℃を確保した。また、根圏温度確保のためベッド上面に厚さ0.05mmの透明ビニルを被覆した。

給液法は第1表のとおり行い、水洗いは春夏作と同様にスラブ内濃度補正のため行った。培養液濃度は春夏作と同じ処理とした。

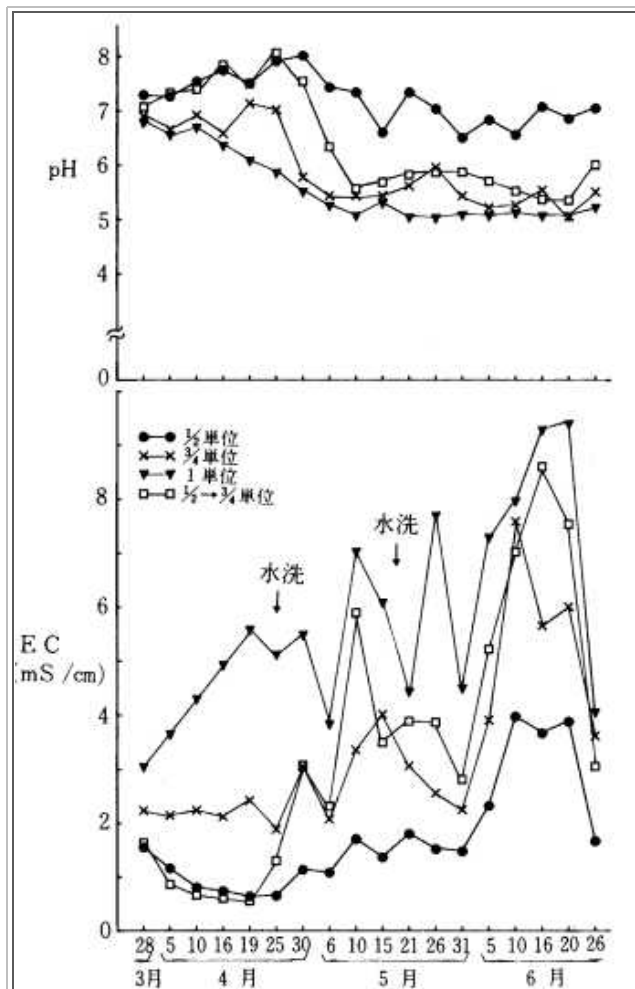
トマトの栽培法は 瑞光102 を1986年8月15日には種し、9月22日に1スラブに4株ずつ定植した。摘心は6段果房の上2葉を残し行い、1果房7果以内に摘果した。ホルモン処理は1～3段果房がトマトーン150倍液、4～6段果房はトマトーン120倍+BA6ppm + GA10ppm液で行った。

スラブ内pH、EC及び無機成分の測定、生育、収量の調査、果実の糖度の測定は春夏作と同様とした。

試験結果

1.春夏作

スラブ内pH、ECの推移は第2図のとおりである。pHは1/2単位区で高く、生育前期には8近くまで上昇したが、その後は7前後で推移した。これに対し、高濃度区になるほどpHは低く、1単位区では5近くまで低下した。また、1/2 3/4単位区は変更前が1/2単位区、変更後には3/4単位区とほぼ同じpHで推移した。



第2図 春夏作における培養液濃度とスラブ内pH、ECの推移

注)水洗: %に%, 1単位区, %に%, 1, % %単位区

ECは1/2単位区が生育前期に給液培養液のECより低下したが、中期はほぼ同じECで推移し、後期には上昇した。3/4単位区は生育前期に給液培養液とほぼ同じECで推移し、生育中期～後期には上昇した。1単位区は生育前期から直線的に上昇し、最も高いECで推移した。1/2 3/4単位区は濃度変更前が1/2単位区、変更後には3/4単位区と同様なECを示した。

次にスラブ内無機成分濃度及び組成は第3表のとおりであり、高濃度区ほど各成分濃度は高かった。また、全

区ともに給液培養液の組成に比べP, Kの割合が低く, Ca, Mgが高かったが低濃度ほど顕著であった。NO₃-Nについては1/2単位区及び1/2 3/4単位区の生育前期に低かった。

第3表 春夏作における培養液濃度とスラブ内無機成分濃度及び組成

採取日	濃度 (大塚A処方液組成)	NO ₃ N (39.4)%	P (12.6)	K (18.7)	Ca (20.2)	Mg (9.1)
4月19日	1/2	tr me/l (0)	0.2 (4.3)	0.2 (4.3)	3.0 (63.4)	1.3 (27.7)
	3/4	17.0 (39.2)	1.9 (4.4)	5.1 (11.8)	10.9 (25.0)	8.5 (19.6)
	1	47.4 (40.2)	6.9 (5.9)	18.6 (15.8)	26.0 (22.1)	19.0 (16.1)
	1/2 3/4	tr (0)	0.2 (4.0)	0.5 (10.0)	2.3 (46.0)	2.0 (40.0)
5月6日	1/2	5.0 (23.4)	0.8 (3.7)	0.7 (3.3)	10.3 (48.1)	4.6 (21.5)
	3/4	18.8 (39.7)	5.4 (11.4)	6.4 (13.5)	10.8 (22.6)	5.9 (12.5)
	1	35.7 (38.4)	9.5 (10.2)	13.3 (14.3)	22.5 (24.2)	12.0 (12.9)
	1/2 3/4	16.5 (33.4)	4.7 (9.5)	5.1 (10.3)	14.1 (28.5)	9.0 (18.2)
5月21日	1/2	15.5 (44.8)	1.4 (4.0)	1.6 (4.6)	9.8 (28.2)	6.5 (18.7)
	3/4	30.0 (43.0)	5.8 (8.3)	8.5 (12.2)	15.1 (21.6)	10.4 (14.9)
	1	35.1 (38.3)	8.4 (9.2)	17.4 (19.0)	18.6 (20.3)	12.1 (13.2)
	1/2 3/4	36.1 (41.4)	6.4 (7.3)	10.9 (12.5)	19.8 (22.7)	13.9 (16.0)
6月5日	1/2	21.3 (43.6)	1.8 (3.7)	2.8 (5.7)	12.0 (24.6)	10.9 (22.3)
	3/4	32.0 (38.2)	8.3 (9.9)	10.2 (12.2)	15.1 (18.0)	18.2 (21.9)
	1	52.5 (35.4)	14.0 (9.5)	25.2 (17.0)	28.0 (18.9)	28.4 (19.2)
	1/2 3/4	47.0 (40.7)	7.6 (6.6)	13.4 (11.6)	22.5 (19.5)	25.0 (21.6)

注) ()数字は5成分の合計に対する各成分の割合

葉中無機成分含有率は第4表のとおりで, 高濃度区ほどN, Kの含有率が高く, 逆にCa, Mgは低濃度区ほど高かった。

第4表 春夏作における培養液濃度と葉中無機成分含有率 乾物 %

濃度	N	P	K	Ca	Mg
1/2	3.12	0.72	4.50	3.65	0.84
3/4	3.39	0.65	5.10	2.75	0.61
1	3.53	0.66	5.46	2.51	0.58
1/2 3/4	3.39	0.71	5.25	3.07	0.66

注) 6月5日に4段と5段果房の中間葉を採取

生育は第5表, 第6表のとおりで, 全期間にわたって高濃度区ほど旺盛となった。また, 1/2 3/4単位区はほぼ1/2単位区と同様な生育であった。

第5表 春夏作における培養液濃度と初期成育

濃度	葉長 cm	葉幅 cm	茎 1段果房 下 cm	径 3段果房 下 cm
1/2	40	45	1.1	1.2
3/4	41	53	1.3	1.4
1	43	54	1.3	1.4
1/2 3/4	40	50	1.1	1.1

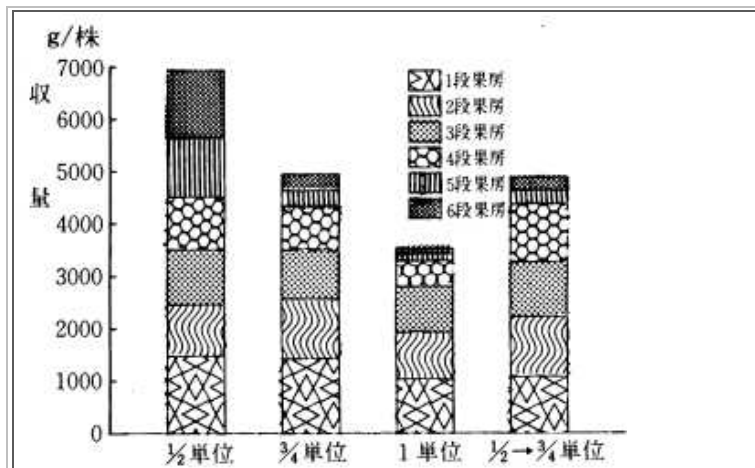
注) 葉長, 葉幅は2段果房下の葉を測定

第6表 春夏作における培養液濃度と生育(6株平均, 5月20日調)

濃度	葉長 cm	葉幅 cm	茎 2段果房 下cm	径 4段果房 下cm	茎葉重 g
1/2	44	55	1.4	1.5	1,324
3/4	44	56	1.4	1.6	1,719
1	46	61	1.5	1.8	1,851
1/2 3/4	44	53	1.4	1.4	1,463

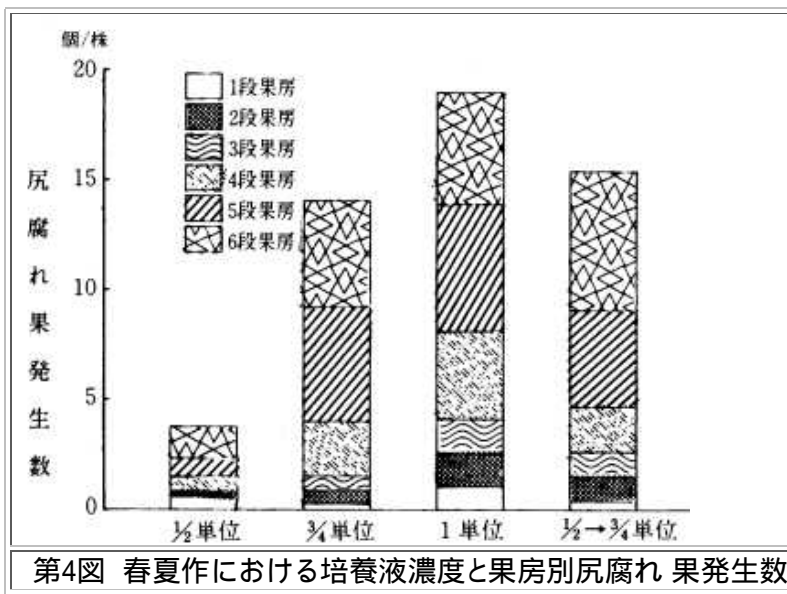
注) 葉長, 葉幅は4段果房下の葉を測定
茎葉重は栽培終了時(7月5日)に8株調査

果房別収量は第3図のとおりで, 3/4単位区, 1単位区, 1/2 3/4単位区で上段果房の収量が少なかった。総収量では1/2単位区 > 3/4単位区 1/2 3/4単位区 > 1単位区 の順に多く, 1単位区は1/2単位区の50%程度の収量であった。



第3図 春夏作における培養液濃度と果房別収量(8株平均)

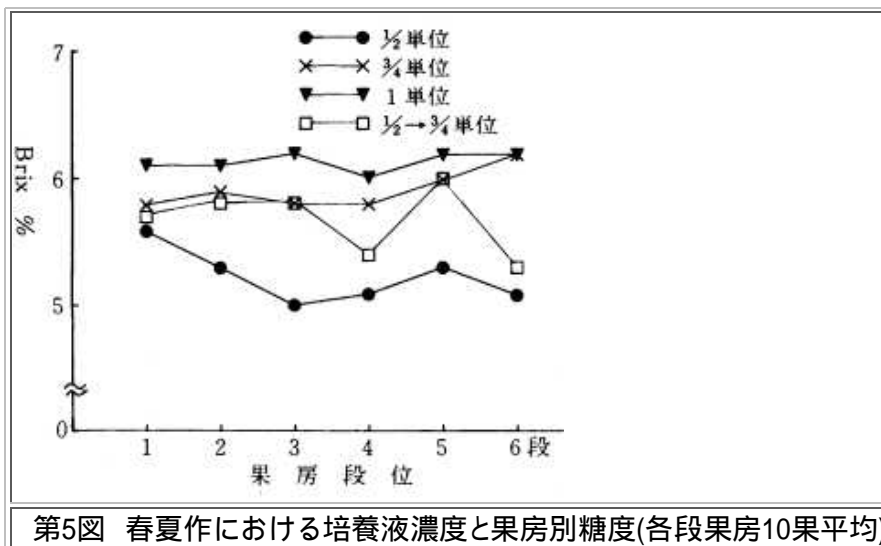
果房別尻腐れ果発生数は第4図のとおりである。



第4図 春夏作における培養液濃度と果房別腐れ果発生数

1/2単位区では1株当たり3.8個であるのに対し他区は4段果房以上で多発生し, 3/4単位区は14.3個, 1単位区18.4個, 1/2 3/4単位区は15.3個と多く, 特に1単位区は1/2単位区の約5倍の発生数であった。

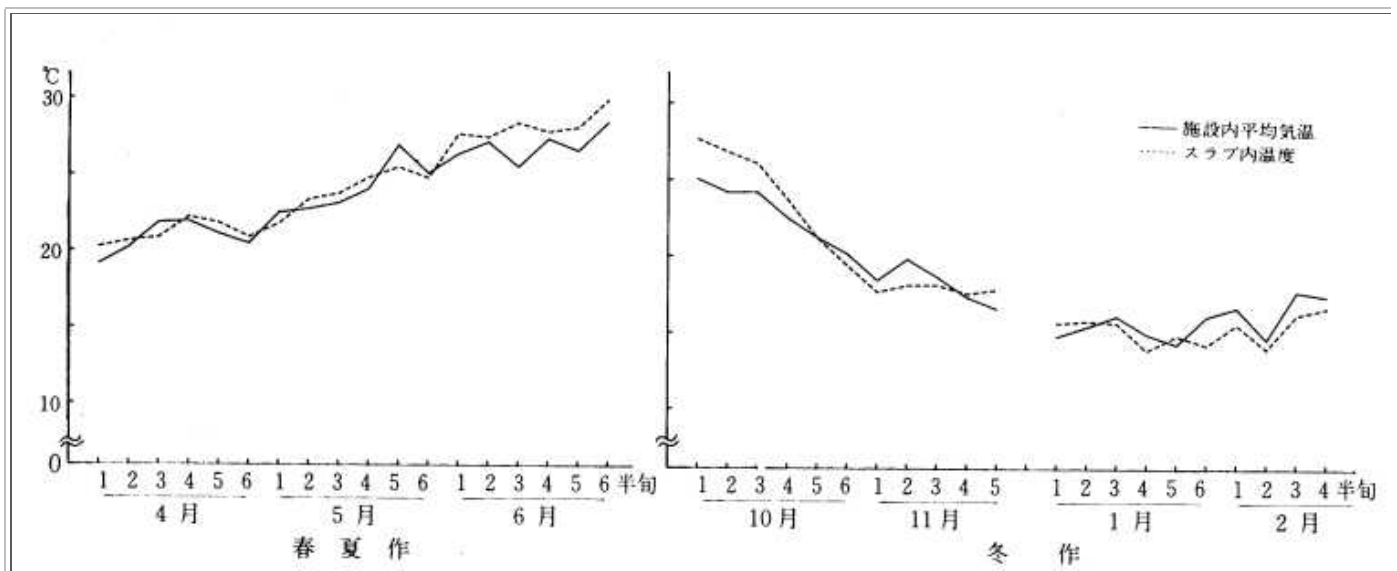
果房別の糖度は第5図のとおりで, 1単位区が全果房を通じBrix6.0以上となり最も高かった。これに対し, 1/2単位区はBrix5.0程度と最も劣った。



第5図 春夏作における培養液濃度と果房別糖度(各段果房10果平均)

2. 冬作

スラブ内pH, ECの推移は第6図のとおりである。pHは1/2単位でほとんどの期間7~8と高く推移したのに対し, 高濃度区ほどpHは低く, 1単位区でほぼ6以下で推移した。1/2 3/4単位区は濃度変更前が1/2単位区, 変更後には3/4単位区と類似したpH推移を示した。



第6図 冬作における培養液濃度とスラブ内pH・ECの推移
 注) 水洗:11/1に1/4, 1単位区, 12/31に1単位区, 2/4に全区

ECは1/2単位区で生育初期に給液培養液のECよりやや低下気味となり、その後は1.5～2.0mS/cmとほぼ給液培養液と同じECで推移したが、生育後期にはやや上昇気味となった。3/4単位区は定植後20日間は給液培養液とほぼ同じECで推移したが、その後、約1か月で6mS/cm近くまで上昇した。生育中期は5mS/cm前後で推移し、後期には再び上昇気味となり8mS/cmまで上昇した。1単位区は生育前期から上昇し、全期間を通じて処理区の中なかで最も高いECで推移した。1/2 3/4単位区は濃度変更前が1/2単位区、変更後には3/4単位区と同様なEC推移を示した。

次にスラブ内無機成分濃度及び組成は第7表のとおりであり、高濃度区ほど各成分濃度は高かった。また、全期間で給液培養液の組成に比べP, Kの割合が低く、Ca, Mgが高かったが、低濃度区ほどその程度は大きかった。NO₃-Nについては生育前期に1/2単位区, 1/2 3/4単位区で低く、生育後期には3/4単位区, 1単位区, 1/2 3/4単位区で高くなった。

第7表 冬作における培養液濃度とスラブ内無機成分濃度及び組成

採取日	濃度 (大塚A処方液組成)	NO ₃ -N (39.4)%	P (12.6)	K (18.7)	Ca (20.2)	Mg (9.1)
10月29日	1/2	2.0me/l (21.5)	tr (0)	0.1 (1.1)	3.2 (35.2)	4.0 (43.0)
	3/4	45.9 (47.8)	3.0 (3.1)	11.6 (12.1)	17.0 (17.7)	18.5 (19.3)
	1	41.0 (34.7)	12.4 (10.5)	22.3 (18.9)	23.8 (20.1)	18.7 (15.8)
	1/2 3/4	2.9 (26.6)	0.1 (1.0)	0.2 (2.0)	3.2 (29.4)	4.5 (41.3)
12月1日	1/2	7.1 (32.1)	tr (0)	0.1 (0.5)	9.3 (42.1)	5.6 (25.3)
	3/4	38.6 (40.1)	5.2 (5.4)	5.4 (5.6)	30.3 (31.5)	16.7 (17.4)
	1	55.2 (38.0)	11.4 (7.8)	11.0 (7.6)	42.2 (29.0)	25.5 (17.5)
	1/2 3/4	22.4 (33.3)	3.2 (4.8)	4.3 (6.4)	26.1 (38.8)	11.3 (16.8)
1月2日	1/2	12.1 (34.4)	0.5 (1.4)	0.2 (0.6)	13.5 (38.4)	8.9 (25.3)
	3/4	47.1 (49.5)	4.6 (4.8)	6.8 (7.2)	25.0 (26.3)	11.6 (12.2)
	1	53.9 (47.6)	2.3 (2.0)	7.1 (6.3)	33.5 (29.6)	16.5 (14.6)

	1/2 3/4	50.0 (47.5)	4.3 (4.1)	5.4 (5.1)	29.0 (27.6)	16.5 (15.7)
2 月 6 日	1/2	7.1 (30.7)	0.8 (3.5)	0.7 (3.0)	9.5 (41.1)	5.0 (21.6)
	3/4	29.6 (43.5)	2.2 (3.2)	3.2 (4.7)	19.8 (29.1)	13.3 (19.5)
	1	35.1 (44.4)	4.4 (5.6)	7.9 (10.0)	20.7 (26.2)	10.9 (13.8)
	1/2 3/4	28.1 (46.8)	3.0 (5.0)	3.6 (6.0)	16.4 (27.3)	8.9 (14.8)

注) ()数字は5成分の合計に対する各成分の割合

葉中無機成分含有率は第8表のとおりで、高濃度区ほどN, P, Kの含有率が高く、逆にCa, Mgは低濃度の1/2単位区が高かった。また、1/2 3/4単位区は各成分ともに3/4単位区とほぼ同じ含有率であった。

第8表 冬作における培養液濃度と葉中無機成分含有率 乾物%

濃度	N	P	K	Ca	Mg
1/2	2.94	0.74	3.78	4.39	0.76
3/4	3.18	0.77	4.83	3.31	0.46
1	3.35	1.01	5.01	3.45	0.42
1/2 3/4	3.32	0.94	4.76	3.29	0.48

注) 2月4日に4段と5段果房の中間の葉を採取

生育は第9表、第10表のとおり全期間で培養液濃度による差はほとんどなかった。

第9表 冬作における培養液濃度と初期生育 (6株平均, 10月13日調)

濃度	草丈 cm	葉長 cm	葉幅 cm	茎径 cm
1/2	78	48	52	1.2
3/4	82	48	53	1.3
1	82	49	53	1.2
1/2 3/4	79	48	54	1.2

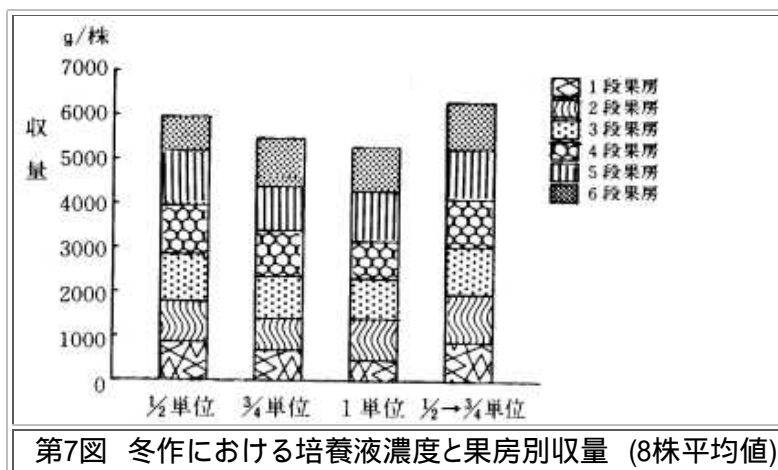
注) 葉長・葉幅は第8葉、茎径は1段果房下を測定

第10表 冬作における培養液濃度と生育 (6株平均, 12月11日調)

濃度	葉長 cm	葉幅 cm	茎 2段果 房下cm	径 4段果 房下cm	茎葉重 g
1/2	42	52	1.6	1.4	1,849
3/4	43	53	1.6	1.5	1,885
1	39	50	1.5	1.5	1,810
1/2 3/4	39	50	1.6	1.4	2,030

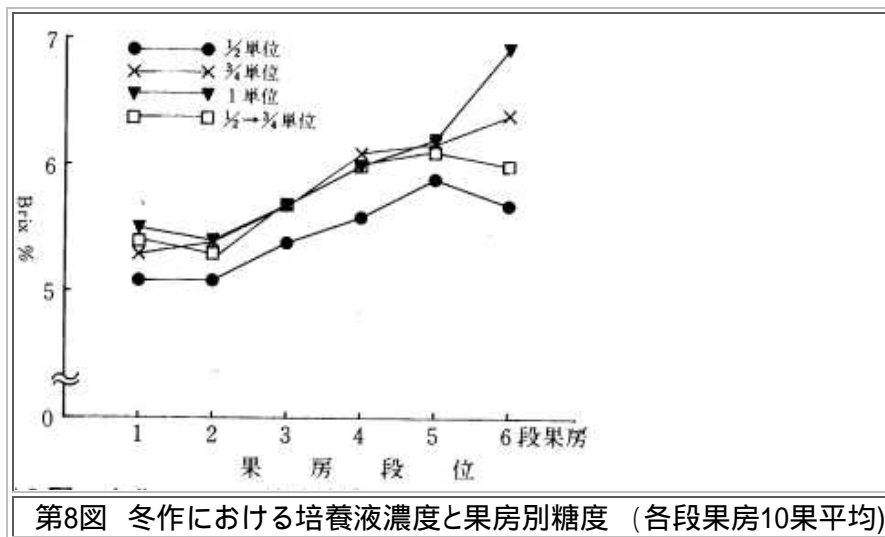
注) 葉長、葉幅は5段果房下の葉を測定
茎葉重は栽培終了時(3月5日)に8株調査

果房別収量は第7図のとおりで、1/2単位区及び1/2 3/4単位区が3段果房までの収量が優れ、総収量についてもやや3/4単位区、1単位区より多かった。また、尻腐れ果は1単位区の1段果房に1株当たり0.6個見られただけでほとんど発生はなかった。



第7図 冬作における培養液濃度と果房別収量 (8株平均値)

果房別糖度は第8図のとおりである。3/4単位区, 1単位区及び1/2 3/4単位区ともに同程度の糖度を示したが, 6段果房では1単位区が高くなった。1/2単位区の糖度は他区に比べて全ての果房で明らかに低かった。



第8図 冬作における培養液濃度と果房別糖度 (各段果房10果平均)

考察

これまでにトマトの水耕栽培における適濃度の報告は多く, 高嶋ら¹²⁾は園試処方標準培養液の25%区で収量は優れるが果実の品質は200%区が最も優れ, 総合的には100~150%程度が適当としている。また, 森下ら⁵⁾は園試処方標準培養液で1/2 3/4 1単と生育ステージ毎に濃度を変更するのが良いとしている。これらの報告からロックウール栽培についても園試処方標準培養液の1/2~1単位程度の範囲に適濃度域があるものと思われる。本試験では園試処方標準培養液とほぼ組成, 濃度の等しい大塚A処方標準培養液の1/2単位, 3/4単位, 1単位, 1/2 3/4単位(1段果房肥大期濃度変更)の4処理について検討した。

その結果, 本試験の給液量では3/4単位区, 1単位区のスラブ内ECの上昇が激しく, 両作型ともに10mS/cm前後になった。これは3/4単位区, 1単位区の給液濃度がトマトの吸収する肥料/水の割合(吸収濃度)より高いためにスラブ内溶液が次第に濃縮されていったものと思われる。このため3/4単位区, 1単位区でのスラブ内ECの上昇を抑えるにはスラブ内の濃縮された液をかなりの量スラブ外へ排出できる程度まで給液量を多くするかあるいは水洗いによるスラブ内ECを補正する必要があるものと思われる。しかし, 安井²⁰⁾は肥料コスト, 環境汚染の面から排水量は給液量の10%以内に抑える必要があるとしていることから本試験の給液量より多量の給液は実用的でないと思われる。一方, 水洗いについても一時的な補正にはなるが, トマトの吸収濃度より給液培養液濃度が高ければ本試験のようにすぐにスラブ内ECは上昇する。したがって, かけ流し方式ロックウール栽培のスラブ内ECを安定させるためには給液する培養液濃度をトマトの吸収濃度に合わせて調整するのが望ましいと考えられる。トマトの吸収濃度に合致した給液培養液濃度を本試験のスラブ内ECの推移から推察すると, 生育前期が3/4単位, 中期が1/2単位, 後期は1/2単位以下となり, 鈴木¹⁰⁾らがトマトの吸収濃度は生育ステージにより変化し, 定植直後は高く, その後低下し, 果実肥大期に安定し, 収穫開始期以降再び低下するとしているのとほぼ一致する。

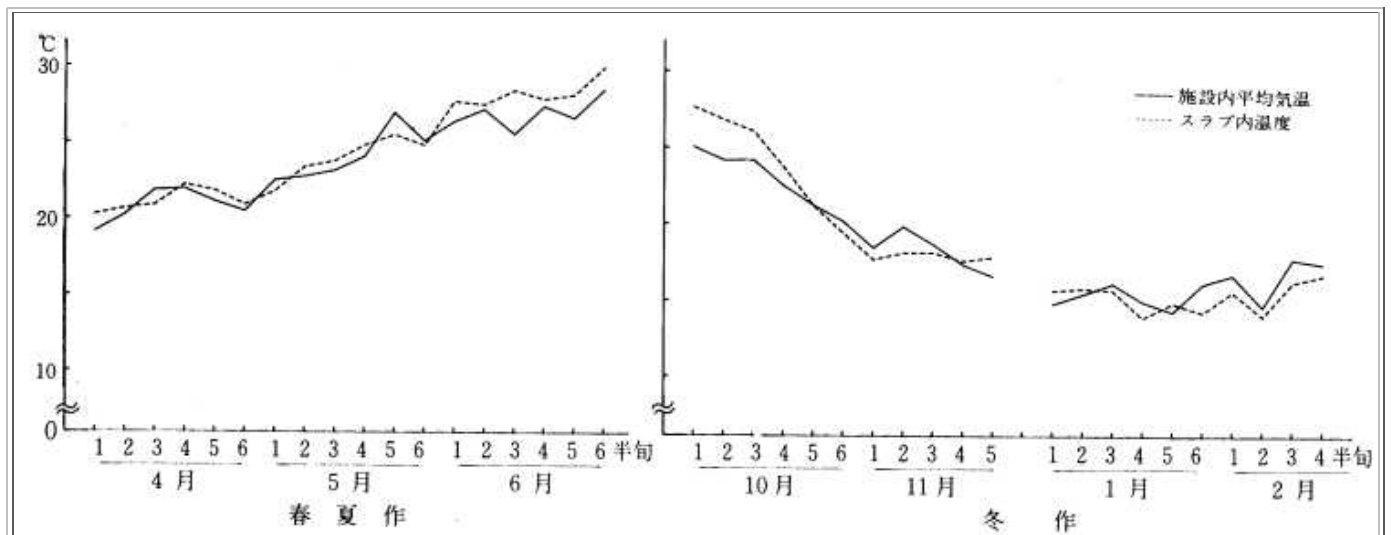
一方, スラブ内無機成分濃度については両作型ともに生育全期間を通じてP, Kは低下傾向であり, 逆にCa, Mgは上昇したため, 給液培養液の成分組成に対してスラブ内溶液ではP, Kの割合が低くCa, Mgが高いといった組成の変化が見られた。このような組成の変化は安井¹⁹⁾によるとロックウール培地自体が直接的に与える影響は

ほとんどなく、むしろ、ロックウール栽培では根への酸素供給が良好なためNO₃-N, P, Kの吸収が盛んとなり水耕栽培と同じ培養液処方ではCa, Mgは残存してスラブ中に集積するためとしている。山崎¹⁸⁾はトマトのみかけの吸収組成、濃度としてN:7, P:2, K:4, Ca:3, Mg:2とし濃度に変化はあっても組成に変化は認められないとしている。近藤⁴⁾も山崎とほぼ等しくトマトの全生育期間における各成分の吸収濃度をN:6.9, P:2.2, K:3.8, Ca:4.1, Mg:1.4としているが、Kについては果実肥大期に吸収濃度が高まるとしている。本試験に供試した大塚A処方培養液は上記組成と大差はなく、組成どおりに吸収されたとすれば全塩類濃度に変化はあっても組成に変化は生じないはずである。したがって、安井¹⁹⁾が指摘しているようにロックウール栽培では従来の成分吸収組成と異なった吸収が行われている可能性が考えられる。また、培養液濃度別では高濃度ほど給液培養液組成に対するスラブ内成分組成の変化は少なかった。これは高濃度では各成分の濃度がすべて吸収濃度より高くNO₃-N, P, KについてもCa, Mg同様にスラブ内へ集積したためと思われる。

このようなスラブ内成分組成の変化はpHにも影響したと思われる。一般にpHはアニオン(NO₂⁻, PO₄⁻, SO₄²⁻)の吸収濃度がカチオン(K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺)より高い場合に上昇するといわれている。²⁾このため、1/2単位区における栽培全期間を通じての高pHはCa, Mgの濃度がNO₃-N, Pより高いといった上記組成の変化の程度が顕著であったことが原因と思われる。

次に培養液濃度がトマトの生育、収量に及ぼす影響は作型によって異なった。

まず、生育については春夏作では培養液濃度が高いほど旺盛となったのに対し、冬作では培養液濃度の影響はほとんど見られなかった。第9図に春夏作と冬作の施設内平均気温及びスラブ内温度を示した。生育初期のスラブ内温度が春夏作では20 前後であるが冬作では30 近い高温となっている。門田³⁾は水耕で液温を4段階に変え園試液の標準液(EC2.6 ~ 3.0mS/cm)と2倍液(EC5.0 ~ 5.5mS/cm), 3倍液(EC7.1 ~ 8.0mS/cm)についてトマトの初期生育を調査している。これによると25 では2倍濃度区で最も生育は優れたが、30 以上の液温では標準液が優れ、高温培地下では高濃度による生育量の増加がないことを認めている。本試験においても培養液濃度が初期生育に与える影響はスラブ内温度により変化したと思われ、春夏作では高濃度で生育量が増加したのに対し高温培地下の冬作ではほとんど生育差がなかった。また、春夏作における1/2単位区と1/2 3/4単位区の栽培終了時の生育差がほとんどなかったことから6段階摘心程度の栽培では生育初期の生育状態が最終的な生育量を決定するものと思われ、両作型ともに初期生育の差がそのまま栽培終了時まで継続していたと推察できる。



第9図 春夏作、冬作における施設内平均気温とスラブ内温度

注) スラブ内温度は16:00に上面より2/3の部位を測定した。

収量については春夏作では尻腐れ果の発生が大きく影響、尻腐れ果の多い3/4単位区, 1単位区及び1/2 3/4単位区で収量は低くなった。嶋田⁸⁾は高塩類濃度によりCa吸収は阻害され尻腐れ果が発生し易くなるとしている。本試験の春夏作についても3/4単位区, 1単位区, 1/2 3/4単位区の葉中Ca含有率が1/2単位区より低いことからスラブ内ECの上昇によりCa吸収が抑制されたものと考えられる。これに対し冬作では尻腐れ果の発生はほとんど見られず春夏作ほどの収量差はなかったが、1~3段階果房の収量で3/4単位区, 1単位区がやや劣った。尻腐れ果発生に關与する両作型の環境の相違点として温度がある。堀ら¹⁾は高気温, 高地温ともに尻腐れ果を多発させることを認めている。冬作は春夏作に比べ生育中期以降は気温, スラブ内温度ともに低く推移しており、このため、尻腐れ果の発生が抑制されたものと考えられる。また冬作における下段果房の収量低下については武井ら¹³⁾によるとトマトの生育初期は塩類濃度に対する抵抗性が低く、このため高濃度が下段果房の収量に与える影響は顕著であるとし、本試験と同様な結果を報告している。

果実の糖度については両作型ともに培養液濃度が高いほど優れた。武井ら¹³⁾はトマトについて高濃度培養液ほど水分吸収が抑制され果実の固形物含量は増加するとしており、本試験においても同様な理由によるものと思われた。また、篠原ら⁹⁾はKの増肥によりトマト果実のアスコルビン酸含量の増加を認めている。本試験の葉中K含有率は高濃度ほど高いことから高濃度でアスコルビン酸含量の増加も考えられトマト果実の品質は培養液濃度が高いほど向上するものと思われる。

以上考察したように、かけ流し方式ロックウール栽培ではスラブ内の化学性については両作型ともに同じような培養液濃度の影響を示したが、トマトの生育及び収量に与える影響は春夏作、冬作で異なった。

春夏作については1/2単位区で収量性は優れるが果実の糖度は低く、逆に3/4単位区、1単位区、1/2 3/4単位区では糖度は高いが、尻腐れ果が多発し収量が低下した。このため、春夏作では尻腐れ果の発生を抑え、しかも糖度の高い果実を生産するための培養液管理を含めた総合的な栽培法の開発が必要と思われる。

冬作については春夏作ほど培養液濃度が生育、収量に及ぼす影響は大きくなかったが、生育初期から高濃度で管理すると1~3段の低段果房の収量がやや低下することと果実の糖度は春夏作同様高濃度で高いことを考え合せ1/2 3/4単位の1段果房肥大期における濃度変更管理が適当と思われた。

摘要

トマトのかけ流し方式ロックウール栽培における適正な培養液濃度管理を明らかにするため春夏作と冬作について大塚A処方標準培養液の1/2~1単位の濃度範囲について検討した。

1 スラブ内ECは両作型ともに生育前期が3/4単位区、中期は1/2単位区で安定したが、後期には程度の差はあるがいずれの濃度でも上昇した。

2 スラブ内の無機成分組成は給液培養液の成分組成よりP、Kの割合が低く、Ca、Mgが高いといった組成の変化が見られたが、低濃度区ほど顕著であった。また、pHについては低濃度区ほど高く、1/2単位区では栽培全期間を通じてほぼ7以上で推移した。

3 培養液濃度が生育、収量に及ぼす影響は作型により異なった。春夏作では濃度が高いほど生育は旺盛となったが、尻腐れ果が多発し収量は低下した。冬作では濃度が生育、収量に及ぼす影響は小さかったが、生育前期からの高濃度管理では低段果房の収量が低下した。

4 果実の糖度は両作型ともに高濃度で高くなった。

引用文献

- 1) 堀裕・新井和夫・細谷毅・小山田光男(1968): 培地温と気温の組合せがそ菜の生育ならびに養分吸収に及ぼす影響1, キュウリ, トマト, カブ, インゲンに関する実験 園試報A7: 189~219.
- 2) 位田藤久太郎・永井輝行(1978): 養液栽培における根の環境制御に関する研究(第1報), 培地のpH, 園学発要53春: 264.
- 3) 門田寅太郎(1959): そ菜の幼根の生育に関する主要温度の研究, 高知大研報, 8: 1~95.
- 4) 近藤隆彦(1967): そ菜における生育段階別養分吸収について. 園試報B7: 57~71.
- 5) 森下正博・染田保・妻鹿加年雄(1974): 水耕栽培に関する研究. トマトの生育および収量におよぼす培養液濃度の影響. 大阪農セ研報11: 21~27.
- 6) 渋谷正夫・鈴木芳夫・篠原温(1984): ロックファイバー栽培に関する研究(第1報) トマト, キュウリ栽培試験. 園学発要59春: 16.
- 7) 渋谷正夫・鈴木芳夫・篠原温・松本安宏(1985): ロックファイバー栽培に関する研究(第2報) バッグカルチャーの一方式. 園学発要60春: 43.
- 8) 嶋田永生・武井昭夫(1965): そ菜類の窒素施肥に関する基礎研究(第1報) そ菜類の土壤溶液について. 愛知園試報3: 4~65.
- 9) 篠原温・鈴木芳夫・渋谷正夫・山本完輝・山崎肯哉(1980): トマト・ピーマンにおける施肥条件とアスコルビン酸含量について. 園学雑49(1): 85~92.
- 10) 鈴木芳夫・篠原温・渋谷正夫・福島実(1982): 水耕トマトの品種と培養液吸収濃度(n/w). 園学発要57春: 50.
- 11) 高倉直(1986): 海外における養液栽培の現状と今後の展望. 農及園61: 101~106
- 12) 高嶋四郎・並木隆和・福井重光・竹内俊雄・西新也(1973): 蔬菜水耕栽培の実用化に関する研究 培養液濃度がトマトの生育、収量に及ぼす影響, 京府大学報, 農学25: 9~16
- 13) 武井昭夫・早川岩夫・嶋田永生(1971): 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(第2報) 培養液濃度および組成がトマトの収量ならびに果実の固形物, 糖, 酸に及ぼす影響. 愛知農総試研報B(園芸)3号: 43~52.
- 14) 田村順介・池田英男(1985) 固形培地利用による野菜の養液栽培(第2報) バッグカルチャーによるトマトの試作. 園学発要60: 42.
- 15) 田中和夫・富永勝広・安井秀夫(1985) 施設栽培における新実用化技術(12) 養液栽培の現状と新たな展開(2) ロックウール栽培についての検討(1). 農及園60: 949~953.
- 16) 田中和夫・安井秀夫(1985): 施設栽培における新実用化技術(13). 養液栽培の現状と新たな展開(3). ロック

ウール栽培についての検討(2).農及園60:1061 ~ 1067.

17) 田中和夫(1986):固形培地式養液栽培の実際.農及園61:160 ~ 168.

18) 山崎肯哉(1981):養液栽培の現状と問題点(1)養液栽培(水耕)における培養液管理 作物別の栄養特性と
くにn/wについて.農及園56:563 ~ 569.

19) 安井秀夫(1986):固形培地式養液栽培の理論.農及園61:147 ~ 159.

20) 安井秀夫(1987):各種養液栽培方式の特性比較.農及園62:101 ~ 106.