

パッシブ水耕システムの開発に関する研究(2)

彌富道男*・小野 誠**・西本 太*・青木和年***・塚本和彦****

I 緒言

熊本県におけるアールスメロンの栽培は、高温期の夏作及び低温寡日照期の冬作の出荷量は少ないが、この作型を除けばほぼ周年栽培が行われている。しかし、近年、産地における連作障害、土壌病害虫の発生、果実品質の低下等の問題が発生している。また、近年労働力不足が深刻化し、栽培面積も減少傾向にあり、省力化・高品質化技術に期待がよせられている。その対策の一つとして、養液栽培や隔離床栽培が注目されている。しかし、養液栽培の場合、従来のシステムでは、培養液管理のための施設費や維持費が高い、培養液管理が生育ステージで異なり煩雑である、好気性病原菌の発生等の問題があった。さらに、近年、欧州では養液栽培がかなり導入されているが廃液処理が大きな問題となっている⁽¹⁾。そこで、本県では、養液栽培の一つである「パッシブ水耕」の開発を行ってきた^(6, 9, 10, 11)。「パッシブ水耕」は、従来の養液栽培とは異なり、生育期間中も生育ステージ毎の培養液管理も行わない湛液・液面低下・湿気中根栽培である。その特性として、生育に伴い、培養液面が低下し、生育終了期には塩類濃度が徐々に高まる。この特性を利用することで、養液栽培の中でも、特に水耕法ではネットメロンは作りにくい⁽¹⁾とされていたが技術的に栽培が可能となった。

温室メロンは、養分吸収の面から見た場合、栄養生長期、果実肥大期、果実充実期の三つのステージに分けられ、養水分の吸収構成が大きく変化する⁽⁷⁾。また、養液栽培で良質の果実を生産するためには、慣行の土耕栽培の養分吸収の制限が必要である⁽⁸⁾ことから、パッシブ水耕栽培は、ネットメロンの栽培に適していると考えられる。

本研究は、パッシブ水耕によるアールスメロンの栽培技術について、培養液濃度、培地の種類及び組成、育苗ポットの大きさと苗齢、夏作における品種比較、隔離床栽培との比較等について検討を行い、パッシブ水耕栽培によるアールスメロン生産技術の確立を目的として試験

を実施した。

II 材料及び方法

試験場所：農産園芸研究所 ガラス温室

試験1. 培養液の濃度（5月収穫）

(1)供試品種 アールスクレスト春系（横浜植木）

(2)試験区

①対照（パッシブ処方1単位）

②2単位区（パッシブ処方2単位）

*パッシブ処方1単位（1,000L当り）：

大塚ハウス2号；799g、同3号；632g、

同5号；50g、同6号；388g、同7号；141g

パッシブ処方2単位（1,000L当り）：

大塚ハウス2号；1,598g、同3号；1,264g、

同5号；50g、同6号；776g、同7号；181g

(3)試験規模 1区 1.3m×4.0m=5.2㎡、10株

(4)耕種概要

播種日 平成4年2月1日、定植日 同年3月5日

収穫期 同年5月27日

仕立法 主枝1本仕立て1果採り

試験2. 固定培地の検討

2-1)製紙残渣炭化物の有無の影響（秋作）

(1)供試品種 アールスクレスト秋冬系（横浜植木）

(2)試験区

①対照（製紙残渣炭化物を充填、3L/株）

②筒のみ（炭化物の充填なし）

*ポリポット筒内には炭化物を充填せず、対照と同量の炭化物を、網の袋に1Lずつ入れ、液槽内に沈めた。

(3)試験規模 1区10株（1.3m×4.0m=5.2㎡）

(4)耕種概要

播種期 平成4年8月31日、定植期 同年9月17日

収穫期 同年12月17日

仕立法 主枝1本仕立1果採り

培養液 パッシブ処方1単位

*農産園芸研究所、**高原農業研究所、***経営普及課、****大電株式会社

2-2) 培地の種類の検討 (春作)

(1) 供試品種 アールスクレスト春系 (横浜植木)

(2) 試験区

① 対照 (製紙残渣炭化物)

② ロックウール

(3) 試験規模 1区10株

(4) 耕種概要

播種期 平成3年2月7日、定植期 同年3月5日

収穫期 同年6月13日

仕立法 主枝1本仕立1果採り

培養液処方

① 対照区 - パッシブ処方1単位

② ロックウール区 (1,000L当り) :

大塚ハウス1号; 750g、同2号; 500g、

同5号; 50g

2-3) 培地組成の検討 (春作)

(1) 供試品種 アールスクレスト春系 (横浜植木)

(2) 試験区

① 対照 (製紙残渣炭化物のみ)

② ロックウール混合培地 (炭化物3:ロックウール1)

* ポリポット下部の底から15cmを混合した

(3) 試験規模 1区10株 (1.3m×4.0m=5.2㎡)

(4) 耕種概要

播種期 平成4年2月1日、定植期 同年3月5日

収穫期 同年5月26-27日

仕立法 主枝1本仕立1果採り

培養液 パッシブ処方1単位

2-4) 培地再利用の影響

(A) 2作目の再利用について (春作)

(1) 供試品種 アールスクレスト春系 (横浜植木)

(2) 試験区

① 対照 (製紙残渣炭化物1作目)

② 栽培ポット毎再利用 (過石などの処理なし)

③ 培地のみ再利用 (過石などの処理なし)

* 栽培ポット毎の再利用は、ポット内に前作の根が入っている状態のまま使用する

** 培地のみ再利用は、ポットから炭化物を取りだし、根を除去して、ポットに再び充填した。

(3) 試験規模 1区10株 (1.3m×4.0m=5.2㎡)

(4) 耕種概要

播種期 平成4年2月1日、定植期 同年3月5日

収穫期 同年5月27-30日

仕立法 主枝1本仕立1果採り

培養液 パッシブ処方1単位

(B) 4作目の再利用について (春作)

(1) 供試品種 アールスクレスト春系 (横浜植木)

(2) 試験区

① 対照 (製紙残渣炭化物1作目)

② 再利用4作目

(3) 試験規模 1区10株 (1.3m×4.0m=5.2㎡)

(4) 耕種概要

播種期 平成3年2月7日、定植期 同年3月5日

収穫期 同年6月10-12日

仕立法 主枝1本仕立1果採り

培養液 パッシブ処方1単位

試験3. 育苗ポットの大きさ・苗齢・培地の使用回数の影響 (秋作)

(1) 供試品種 アールスクレスト秋冬系 (横浜植木)

(2) 試験区

要因	水準		
育苗ポット	9 cm	6 cm	3 cm
定植時の苗齢	1 枚	2 枚	
培地の使用回数	1 回目	2 回目	

(3) 試験規模 1区10株 (1.3m×4.0m=5.2㎡)

(4) 耕種概要

播種期 平成3年9月5日

収穫期 同年12月24日

仕立法 主枝1本仕立1果採り

培養液 パッシブ処方1単位

試験4. 夏作における品種比較

(1) 供試品種

サンデーアールス盛夏型 (対照、横浜植木)

アールスクレスト夏系 (横浜植木)

アールスフェボリット夏系 (サカタ)

アールスナイト夏系1号 (")

EA-3 (")

アールスセイヌ夏II (八江農芸)

(3) 試験規模 1区15株

(4) 耕種概要

播種期 平成5年6月7日、定植日 同年6月21日

収穫期 同年9月10日

仕立法 主枝1本仕立1果採り

培養液 パッシブ処方1単位

試験5. 隔離床栽培との比較

(1) 供試品種及び栽培方法

春作

パッシブ水耕: アールスクレスト春系 (横浜植木)

ドレンベット: アールスクレスト秋冬系 (同上)

秋作

パッシブ水耕: アールスクレスト秋冬系 (同上)

ドレンベット: アールスクレスト秋冬系 (同上)

(2)試験規模 1区10株、2反復 (1.3m×4.0m=5.2 m²)

(3)耕種概要

春作	播種期	定植期	収穫期
パッシブ水耕	H4/2/ 1	3/ 5	5/28
ドレンベット	H4/1/ 7	2/12	5/ 8
秋作	播種期	定植期	収穫期
パッシブ水耕	H4/8/31	9/17	12/17
ドレンベット	H4/8/26	9/11	12/ 4

仕立法 主枝1本仕立1果採り

培養液 パッシブ処方1単位

III 結果

試験1. 培養液の種類 (5月収穫)

生育は、対照区に比べ、2単位区が旺盛で、草丈が長く、葉長及び葉幅も大きくなった。交配後20日目の果実の生育は、対照区に比べ、2単位区が若干大きくなった(第1表)。1果重は、対照区1,623g、2単位区1,722gで、2単位区で重くなった。交配日、収穫日、成熟日数、着果節位には、試験区間で差異が認められなかった(第2表)。ネット等の外観は、試験区間で差異は認められず、両区とも良好な果実が得られた。糖度は、両区とも16%を超え、食味も良好であった。特に、2単位区

第1表 生育調査(3月25日)及び果実生育調査(4月23日)

試験区	草丈	第10節葉		第12節葉		茎径(mm)		果高	果径	果径比
		葉長 cm	葉幅 cm	葉長 cm	葉幅 cm	(第10節~ 第11節間)	(第12節~ 第13節間)			
対 照	106	16.1	22.6	15.0	20.0	7.29	7.81	12.3	12.5	0.98
培養液濃度2倍	116	16.7	23.5	17.0	22.0	7.94	7.64	12.8	12.1	1.06

注) 果径比: 果高÷果径

第2表 収量調査

試験区	着果 節位	交配日	収穫日	成熟 日数	1果重	果高	果径	果径比	秀品率 (%)
対 照	16	4/4	5/27	53	1,623	15.1	14.5	1.04	100
培養液濃度2倍	17	4/4	5/27	53	1,722	15.3	14.7	1.04	100

第3表 品質(外観及び内部)

試験区	ネット		リング 果率 %	果梗長 cm	花落ち径 (最大) mm	糖 度 (%)			肉厚 (mm)	
	粗密	強弱				上	中	下	最大	最小
対 照	5.0	5.0	0	1.5	16.9	16.3	16.4	16.1	35.9	21.5
培養液濃度2倍	5.0	5.0	5.3	1.6	15.1	17.0	18.3	17.6	40.5	21.5

注) リング果率: リング果数÷調査果数×100

ネット : 粗密: 粗1~密5、強弱: 弱1~強5

第4表 生育調査及び果実生育調査(11月4日)

試験区	草丈 cm	第10節葉		茎径(mm) (第10節~ 第11節間)	果高 cm	果径 cm	果径比
		葉長 cm	葉幅 cm				
対 照	80	12.7	18.0	6.88	11.3	11.4	0.99
筒のみ	106	14.6	21.3	7.57	11.0	10.8	1.02

注) 果径比: 果高÷果径

第5表 収量調査

試験区	着果 節位	交配日	収穫日	成熟 日数	1果重 g	果高 cm	果径 cm	果径比
対 照	13.8	10/16	12/17	62	1,432	13.6	13.7	0.99
筒のみ	14.6	10/16	12/17	62	1,212	13.1	12.9	1.02

第6表 品質(内部)

試験区	糖 度 (%)			肉厚 (mm)	
	上	中	下	最大	最小
対 照	14.5	14.8	14.7	37.3	23.5
筒のみ	11.9	11.8	11.3	34.6	22.5

第7表 収穫前における培養液の養分濃度

試験区	pH	EC	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Ca	Mg	K	P
対 照	5.6	2.27	15.8	0.48	8.6	3.42	6.75	2.43
筒のみ	5.7	2.45	16.9	0.57	11.8	3.15	6.25	2.68

注) EC: mS/cm、その他: me/l (10月8日)

では、18%を超えていた（第3表）。

試験2. 固定培地の検討

2-1) 製紙残渣炭化物の有無の影響（秋作）

生育は、対照区に比べ、試験区②が非常に遅かった（第4表）。根の生育は、試験区②が非常に根量が少なく、根が細かった。試験区②の葉は、交配10日ほど前から、一部脱緑し、褐変も認められた。そのため、交配10日前後に2回、葉面散布を行ったところ、ある程度の改善が認められ、収穫時にはほぼ回復した。

着果節位は、試験区②で1節高くなった。交配日、収穫日は試験区間で差異がなかった。1果重は、試験区②で、対照区に比べ200g以上小さく、糖度も、試験区②で対照区に比べ3度低くなった（第5、第6表）。培養液の

養分濃度を比較すると、硝酸態窒素、アンモニア態窒素、Ca、Pは試験区②で高くなり、Mg、Kは低くなった。試験区②で、Caは3me/L高く、Mgは0.3me/L低かった（第7表）。

2-2) 種類の検討（春作）

生育は、定植後27日目及び収穫時共に対照区に比べ、ロックウール区が、草丈が低く、葉の大きさも若干小さくなった（第8表）。着果節位は、試験区間で差異は認められなかった。交配日は、対照区に比べロックウール区で3日遅れ、成熟日数は、ロックウール区で4日早くなった。収量に差異は認められなかった。果重は、対照区2,039g、ロックウール区1,976gで、若干対照区が大

第8表 生育調査（6月11日、10株調査）

試験区	草丈 cm	節数	10節				天葉			
			葉長 cm	葉幅 cm	葉柄長 cm	茎径 cm	葉長 cm	葉幅 cm	葉柄長 cm	茎径 mm
対照（炭化物）	142	24.7	19.7	25.8	14.4	1.1	24.9	40.5	17.3	0.9
ロックウール	134	25.0	18.6	24.6	13.5	1.0	24.1	38.2	16.9	0.8

第9表 収量調査

試験区	着果節位	交配日	収穫日	成熟日数	1果重	果高	果径	果径比
対照（炭化物）	15.5	4/13	6/12	50	2,039	17.1	15.4	1.11
ロックウール	15.1	4/16	6/11	46	1,976	16.6	15.1	1.10

第10表 品質（外観及び内部）

試験区	ネット		糖度（%）			肉厚（mm）		繊維	香り
	粗密	強弱	上	中	下	最大	最小		
対照（炭化物）	4.9	4.1	14.4	16.5	14.7	37.5	23.5	少～中	有
ロックウール	4.6	3.7	12.9	13.5	12.6	40.0	28.0	少	有

注) ネット 粗密：粗1～密5、強弱：弱1～強5

第11表 生育調査（3月25日）及び果実生育調査（4月23日）

試験区	草丈	第10節葉		第12節葉		茎径（mm） （第10節～ 第11節間）	茎径（mm） （第12節～ 第13節間）	果高 cm	果径 cm	果径比
		葉長 cm	葉幅 cm	葉長 cm	葉幅 cm					
対照	106	16.1	22.6	15.0	20.0	7.29	7.81	12.3	12.5	0.98
ロックウール混合	134	15.8	22.6	17.0	23.0	7.24	7.68	13.0	12.2	1.07

注) 果径比：果高÷果径

第12表 収量調査

試験区	着果節位	交配日	収穫日	成熟日数	1果重	果高	果径	果径比	秀品率（%）
対照	16	4/4	5/27	53	1,623	15.1	14.5	1.04	100
ロックウール混合	17	4/2	5/26	54	1,720	15.2	14.8	1.03	90

第13表 品質（外観及び内部）

試験区	ネット		リング果率 %	果梗長 cm	花落ち径 （最大） mm	糖度（%）			肉厚（mm）	
	粗密	強弱				上	中	下	最大	最小
対照	5.0	5.0	0	1.5	16.9	16.3	16.4	16.1	35.9	21.5
ロックウール混合	4.9	5.0	15.3	1.6	15.1	16.3	16.6	16.0	38.5	21.3

注) リング果率 リング果数÷調査果数×100

ネット 粗密：粗1～密5、強弱：弱1～強5

きくなった(第9表)。糖度は、対照区16.5%(中心)、ロックウール区13.5%で、対照区が優れていた(第10表)。

2-3) 培地組成の検討(春作)

生育は、対照区に比べ、ロックウール混合培地で旺盛であった(第11表)。果実の生育は、交配後20日目では、ロックウール混合区で果高が長く、果径は差異が無かったことから、ロックウール混合区の方が、交配後の縦伸びが旺盛であったものと考えられる。着果節位は、対照区で1節低く、交配日は、ロックウール混合区が2日破約、成熟日数は、対照区で1日遅くなったが、生育状況から判断して、着果に関しては、差異はなかったものと考えられる。果実重は、対照区で1,623g、ロックウール混合区で1,720gとなり、ロックウール混合区で大きくなった。糖度は、両区とも16%を超え高かった(第12、第13表)。

2-4) 培地再利用の影響

(A) 2作目の再利用について(春作)

生育は、対照区①に比べ、栽培ポット毎再利用区(以下試験区②と表示)、培地のみ再利用区(以下試験区③と表示)共に遅れ、草丈が短く、茎径も小さくなった(第14表)。交配後20日目の果実の生育は、対照区①が最も大きく、次いで、試験区②、試験区③の順であった。着果節位は、試験区③で1節上がり、交配日、収穫日が、

対照区に比べ3日遅れたが、成熟日数は同じであった。試験区②は、対照区よりも1日遅れた。果重は、試験区②、試験区③とも、対照区に比べ、やや小さくなった(第15表)。ネット等の外観は、試験区間で差異は認められず、良好であった。糖度は、対照区に比べ、試験区②、試験区③でやや低くなったが、全区とも15%を超え食味良好であった(第16表)。

(B) 4作目の再利用について(春作)

定植後27日目の生育は、対照区に比べ、再利用4回目(以下試験区②と表示)がやや大きかった。収穫時の生育は、試験区間で差異は認められなかった(第17表)。果実重は、対照区2,039g、試験区②1,832gで、対照区が大きく、果径も対照区が大きくなった(第18表)。糖度は、試験区間で差異は認められなかった。ネット等の外観は、試験区②がやや優れた(第19表)。収穫後10日目の品質及び官能調査は、試験区間に差異は認められなかった(第20表)。

試験3. 育苗ポットの大きさ・苗齢の影響について(秋作)

育苗時の生育は、育苗ポットが大きく、培地の使用回数が1回目が大きかった(第21表)。定植後の初期生育は、育苗ポットが大きい方が、苗齢は1枚の方が、培地の使用回数は1回目の方が早く、試験区間に大きな差異

第14表 生育調査(3月25日)及び果実生育調査(4月23日)

試験区	草丈	第10節葉		第12節葉		茎径(mm)		果高 cm	果径 cm	果径比
		葉長 cm	葉幅 cm	葉長 cm	葉幅 cm	(第10節~ 第11節間)	(第12節~ 第13節間)			
対 照	106	16.1	22.6	15.0	20.0	7.29	7.81	12.3	12.5	0.98
栽培ポット毎利用	87	14.0	19.7	13.0	17.0	6.49	6.70	11.3	11.1	1.02
培地のみ利用	76	14.1	20.3	12.0	16.0	6.38	6.45	11.2	10.5	1.07

注) 果径比: 果高÷果径

第15表 収量調査

試験区	着果 節位	交配日	収穫日	成熟 日数	1果重	果高	果径	果径比	秀品率 (%)
対 照	16	4/4	5/27	53	1,623	15.1	14.5	1.04	100
栽培ポット毎利用	16	4/5	5/28	53	1,557	14.3	14.5	0.99	89.5
培地のみ利用	17	4/7	5/30	53	1,556	13.9	14.5	0.96	70

第16表 品質(外観及び内部)

試験区	ネット		リング 果 率 %	果梗長 cm	花落ち径 (最大) mm	糖 度 (%)			肉厚 (mm)	
	粗密	強弱				上	中	下	最大	最小
対 照	5.0	5.0	0	1.5	16.9	16.3	16.4	16.1	35.9	21.5
栽培ポット毎利用	5.0	5.0	26.3	1.4	15.1	14.7	15.5	15.3	37.7	22.3
培地のみ利用	5.0	5.0	15.0	1.4	15.3	14.5	15.3	15.4	35.7	23.4

注) リング果率: リング果数÷調査果数×100

ネット : 粗密: 粗1~密5、強弱: 弱1~強5

が認められた。交配日は、ポットの大きさでは、3 cmポットで約3日遅れ、葉齢では1枚が2日早く、培地の使用回数では1回目が2日早くなった。1果重は、ポットの大きさでは6 cmポットが最も大きく、葉齢では、試験区間で差異がなく、培地の使用回数では1回目が最も大きかった。ネット等の外観は、試験区間で差異はなかった。糖度は、ポットの大きさが大きいほど高く、葉齢及び培地の使用回数では差異がなかった。本作型では、ポットの大きさは6 cm以上が良く、葉齢は2枚が良く、培地の使用回数は1回が良かった(第23, 第24表)。

試験4. 夏作における品種比較

生育は、品種間で差異が認められ、特に、'アールスフェボリット夏系'の葉は、切れ目の極少ない丸葉で、葉色は、他品種と比し淡かった(第25表)。また、両性花の着生が著しく不良であった。着果節位は、'アールスフェボリット夏系'が、両性花の着生不良のため低節位になった。果重は、'アールスナイト夏系'、'アールスセイヌ夏II'、'EA-3'が大きかった。糖度は、'アールスナイト夏系1号'、'アールスフェボリット夏系'を除き、他は、14%以上であった(第26表)。ネット等の外観及び果実品質の総合的な評価としては、'アールスセイヌ夏II'、'EA-3'が優れた。したがって、パッシブ水耕における夏作の品種としては、'EA

-3'、'アールスセイヌ夏II'が有望であった。

試験5. 隔離床栽培との比較(春作及び秋作) (春作)

'ドレンベット'は、1/7播種、2/12定植で、「パッシブ」は、1ヵ月遅れの2/1播種、3/5定植であった。「パッシブ」区は、播種期が1ヵ月遅れているため作型的に日射量、温度が高くなる時期になり、生育は順調で、果実重及び糖度も高くなった。この作型は、播種期が遅くなるほど、気象環境条件が良くなっていくため、「パッシブ」区が果実重及び糖度もともに高くなった。成熟日数は、「ドレンベット」が57日、「パッシブ」が51日であった(第27, 第28, 第29表)。

(秋作)

生育は、「パッシブ」が「ドレンベット」よりも旺盛で、葉長及び葉幅も大きかった。成熟日数は、「パッシブ」で62日、「ドレンベット」で57日であった。果実重は、試験区間で差異が認められなかった。糖度は、「パッシブ」が「ドレンベット」よりも高かった。

IV 考察

熊本県と大電(株)は、パッシブ水耕システムの開発に関してアールスメロンを対象にして一連の研究を行い、ほぼ水耕システムを確立した(4, 5, 6, 9, 10, 11, 12)。本研究

第17表 生育調査(6月11日、10株調査)

試験区	草丈 cm	節数	10節				天葉			
			葉長 cm	葉幅 cm	葉柄長 cm	茎径 cm	葉長 cm	葉幅 cm	葉柄長 cm	茎径 mm
対照(1作目)	142	24.7	19.7	25.8	14.4	1.1	24.9	40.5	17.3	0.9
再利用4作目	142	25.0	20.2	25.5	14.3	1.1	24.9	38.3	18.0	0.7

第18表 収量調査

試験区	着果節位	交配日	収穫日	成熟日数	1果重	果高	果径	果径比
対照(1作目)	15.5	4/13	6/12	50	2,039	17.1	15.4	1.11
再利用4作目	15.1	4/13	6/10	58	1,832	15.7	15.2	1.03

第19表 品質(外観及び内部)

試験区	ネット		糖度(%)			肉厚(mm)		繊維	香り
	粗密	強弱	上	中	下	最大	最小		
対照(1作目)	4.9	4.1	14.4	16.5	14.7	37.5	23.5	少~中	有
再利用4作目	4.9	4.8	15.1	16.0	15.1	44.0	25.0	中	有

注) ネット 粗密:粗1~密5、強弱:弱1~強5

第20表 貯蔵後の品質(10日後)

試験区	果重減少率 %	結果枝		果皮硬度		果肉硬度			糖度(%)			果肉の水浸度
		萎れ	褐変	赤道	花落ち	内	中	外	上	中	下	
対照(1作目)	2.2	1.3	2.0	1.7	1.0	0	0.2	0.9	13.3	14.4	13.6	1.7
再利用4作目	2.6	4.7	5.0	2.5	1.3	0.1	0.2	1.0	14.3	14.6	13.3	1.2

注) 萎れ: 0無~5強、褐変: 0無~5強、果肉の水浸度: 0無~5強
果肉硬度: 赤道面の内部、中央部、外部

第21表 育苗時の生育状況 (9月18日)

要因	区	草丈	葉数	葉長	葉幅
		cm		cm	cm
ポットの 大きさ	9 cm	8.3	3.0	7.0	8.6
	6 cm	8.0	2.8	6.5	7.9
	3 cm	7.1	2.7	5.9	7.3
培地の 使用回数	1回目	8.0	2.8	6.7	8.3
	2回目	7.6	2.8	6.2	7.6

第22表 定植後の生育状況 (10月7日)

要因	区	草丈	葉数
		cm	
ポットの 大きさ	9 cm	8.3	3.0
	6 cm	8.0	2.8
	3 cm	7.1	2.7
培地の 使用回数	1回目	8.0	2.8
	2回目	7.6	2.8
苗 齢	2枚苗	8.0	2.8
	1枚苗	7.6	2.8

第23表 収量調査

要因	区	着果 節位	交配日	収穫日	成熟 日数	1果重 g	果高 cm	果径 cm	果径 比
		ポットの 大きさ	9 cm	14.8	10/27	12/24	58	1,128	12.9
6 cm	14.3		10/27	12/24	58	1,196	13.3	13.0	1.02
3 cm	14.0		10/30	12/24	55	1,041	12.7	12.4	1.02
培地の 使用回数	1回目	14.3	10/27	12/24	58	1,254	13.5	13.1	1.03
	2回目	14.5	10/29	12/24	56	988	12.5	12.3	1.02
苗 齢	2枚苗	14.1	10/29	12/24	56	1,124	12.9	12.7	1.02
	1枚苗	14.7	10/27	12/24	58	1,118	13.1	12.7	1.03

第24表 品質 (外観及び内部)

要因	区	ネット		リング	結果枝		花落ち径 (最大) mm	糖 度 (%)			肉厚 (mm)	
		粗密	強弱	果 率 %	長 cm	径 cm		上	中	下	最大	最小
ポットの 大きさ	9 cm	3.8	4.6	6.3	15.9	6.4	19.9	13.4	13.5	13.1	34	22
	6 cm	3.8	4.6	5.6	17.2	6.7	20.8	13.0	12.7	12.2	34	23
	3 cm	3.8	4.4	3.1	15.4	6.0	19.9	11.9	11.6	11.2	33	22
培地の 使用回数	1回目	3.8	4.7	3.7	16.8	6.5	21.2	12.8	12.6	12.2	34	23
	2回目	3.6	4.3	6.3	15.6	6.3	19.2	12.8	12.6	12.2	33	21
苗 齢	2枚苗	3.9	4.6	1.9	16.2	6.4	18.8	12.5	12.4	11.8	33	22
	1枚苗	3.5	4.4	8.1	16.2	6.4	20.6	13.1	12.8	12.6	34	22

注) リング果率: $\text{リング果数} \div \text{調査果数} \times 100$

ネット : 粗密: 粗1~密5、強弱: 弱1~強5

第25表 交配期の10葉の大きさ (8月30日) と収量調査

試 験 区	10節葉			着果 節位	交配日	収穫日	1果重 g	果高 cm	果径 cm	果径 比
	葉長	葉幅	葉柄長							
サンデーアールス盛夏型 (対照)	19.2	29.7	18.5	12.6	7/22	9/10	1,227	13.9	13.0	1.07
アールスクレスト夏系	21.0	32.9	20.0	14.2	7/24	9/10	1,211	13.5	13.5	1.04
アールスフェボリット夏系	18.9	28.8	18.2	10.4	7/21	9/10	1,094	13.4	13.4	1.06
アールスナイト夏系1号	19.8	31.1	17.7	14.0	7/21	9/10	1,524	14.5	14.4	1.03
E A-3	19.1	33.2	16.2	14.0	7/21	9/10	1,450	15.0	13.8	1.02
アールスセイヌ夏II	19.6	32.1	17.2	14.8	7/23	9/10	1,554	15.5	14.1	1.02

第26表 果実品質

品 種	ネット		糖 度 (%)			肉 厚 (mm)	
	粗密	強弱	上	中	下	最大	最小
サンデーアールス盛夏型 (対照)	3.8	3.2	14.5	15.0	14.5	30.1	21.0
アールスクレスト夏系	3.4	3.1	14.2	14.7	14.3	34.2	18.6
アールスフェボリット夏系	3.5	2.5	12.7	13.3	13.4	32.5	16.3
アールスナイト夏系1号	3.3	2.6	12.8	13.2	13.0	35.7	13.9
E A-3	3.7	3.3	14.3	14.7	14.7	37.1	23.9
アールスセイヌ夏II	3.5	3.3	13.7	14.2	13.8	36.5	23.9

第27表 第10葉の大きさ

作型	栽培法	10節葉	
		葉長	葉幅
春作	パッシブ水耕	15.1	21.1
	ドレンベット	17.8	22.8
秋作	パッシブ水耕	21.1	29.8
	ドレンベット	17.9	28.3

注) 調査日:

春作: パッシブ水耕 (3/25)

ドレンベット (3/5)

秋作: とともに11/4

第28表 収量調査

作型	栽培法	交配日	収穫日	着果	1果重	果高	果径	果径比
				節位	g	cm	cm	
春作	パッシブ水耕	4/7	5/28	16.3	1,712	15.3	14.8	1.03
	ドレンベット	3/12	5/8	13.1	1,334	13.9	14.0	0.99
秋作	パッシブ水耕	10/16	12/17	13.8	1,439	13.6	13.7	0.99
	ドレンベット	10/8	12/4	14.4	1,431	13.7	14.0	0.98

第29表 果実品質

作型	栽培法	糖度 (%)			肉厚 (mm)	
		上	中	下	最大	最小
春作	パッシブ水耕	15.8	16.9	16.7	39.5	22.9
	ドレンベット	13.7	15.2	14.5	31.1	17.7
秋作	パッシブ水耕	14.5	14.8	14.7	37.3	23.5
	ドレンベット	12.9	13.2	12.8	38.2	24.2

では、さらに、アールスメロンの栽培技術の確立のために培養液濃度、培地の種類及び組成、育苗ポットの大きさ・苗齢、夏作における品種の選定等について検討を行った。

5月収穫において、培養液濃度を2単位（通常の2倍）に高めると生育が旺盛になり、交配後20日目の果実の生育も良好で（第1表）、糖度も約2%高くなったが（第3表）、これは、培養液の濃度が対照に比べ高くなり、収穫前の水分ストレス及び塩ストレスが、より強く植物体にかかったためと考えられる。池田ら（1991）⁽²⁾は、アムスメロンを用いて、春作及び秋作で培養液濃度を圃試処方 $1/3$ 、 1 、 3 単位の3段階に設定して栽培したところ、春作（4/16定植）では培養液濃度が高いほうが糖度が高く、秋作（9/11定植）では濃度に関係なく、低濃度でも糖度が高くなったとしており、また、秋作では⁽⁹⁾、パッシブ処方 0.75 単位でも1単位と同様に糖度の高い果実が得られている。冬作や春作の場合、交配までの栄養生長期は、比較的日射量が少なく、温度も低いため、植物体の蒸散量が少ないため培養液の濃度が高くなり、一方、秋作では、生育前期は高温期であるため、蒸散量が増え培養液の濃縮が起りやすいものと考えられる。従って、春作では培養液濃度をパッシブ処方 1.5 単位程度に高め、秋作では 0.75 単位程度に調整すると経済的であると考えられる。

パッシブ水耕では、根域の保護と支持のために、製紙炭化物を充填した固定培地を使用しているが、この固定培地を除去し、培養液中に炭化物を沈めただけでは、メロンの生育、着果後の果実肥大は悪く（第4表、第5表）、糖度も低くなった（第6表）。炭化物の代わりに、ロックウールのみを使用した場合は、炭化物には及ばな

かったものの、果実の大きさやネットの発生状態は、同等のものが得られたこと（第8表、第9表、第10表）や、ロックウールを混した培地では、生育、収量、品質ともに炭化物のみの培地よりも優れていたこと（第11表、第12表、第13表）を考えると、アールスメロンの栽培には、固定培地による根域の支持が不可欠であり、その資材としては炭化物が良いが、炭化物のみの培地である必要はない。すなわち、炭化物と良質で安価な資材との混合培地を作成してもよいと考えられる。良質安価な資材としては、経済性、作業性に優れたものを今後、さらに検討する必要がある。

製紙残渣炭化物の再利用は、2作目（第15表、第16表）及び4作目（第18、19表）共に、本試験では、果実収量、品質も対照の新培地と同等の果実が得られた。しかし、パッシブ水耕では、収穫後半になれば、培養液が濃縮され、毛管現象により、炭化物培地中に塩類が集積する⁽⁶⁾ため、収穫時には、炭化物中のEC（電気伝導度）は、定植時よりも高くなっている（第7表）。従って、より安全に炭化物培地を再利用するためには、培地の化学分析を行い、雨水に当てたり、水に漬けたりして除塩を行い、病虫害予防のために天日乾燥や殺菌処理等を行うほうがよい。また、炭化物は、それ自体、pHが高い（アルカリ性）のため^(3,14)、除塩後、過石処理を行うことも必要である。

苗の生育は、育苗ポットが大きいほど草丈が大きく、葉数も多かったが、定植後もポットが大きいほど生育が早かった。これは、育苗日数が同じであったために、ポットが小さい苗は、根域が制限され、生育が抑制されたためと考えられる。小さいポットほど、育苗日数を短く、子苗で定植する必要があると考えられる。本試験の

結果、ポットの大きさは6 cm以上で、苗齢2枚程度で定植すると良いと考えられる。ただ、慣行栽培と同様に作型によって若干苗齢を変える必要はあると考えられる。

パッシブ水耕における夏作の品種としては、'EA-3'、'アールスセイヌ夏Ⅱ'が他品種に対して優れた(第25表、第26表)。

アールスメロンのような生育ステージに合わせた土壌水分の管理が必要な作目では、隔離床栽培が利用されている。この隔離床とパッシブ水耕の栽培試験を行った。春作では、パッシブ水耕の栽培が播種期が1ヵ月遅れたこともあって、生育及び収量が良好であったが播種日が同時期であれば両栽培法の差異はないものと考えられる。また、秋作では、ほぼ同時期の作付けであったが、収量、糖度共に同程度であった。ネットの評価については、データを示していないが両栽培法とも同程度で良好であった(第27表、第28表、第29表)ことから、パッシブ水耕は、ほぼ、隔離床栽培と同程度の果実生産が可能な栽培法と考えられる。

パッシブ水耕における生育後半の培養液濃度及び組成バランスの変化は、アールスメロンの糖度を高める効果があり、本試験では、生育、果実収量及び糖度等について十分に良質の果実を得ることができた。今後は、培養液組成が変化した場合の養分吸収と果実品質の関係について検討する必要がある。

V 摘要

パッシブ水耕によるアールスメロンの栽培技術の確立のために培養液濃度、培地の種類及び組成、育苗ポットの大きさや苗齢、夏作における品種選定等について検討した。その結果、次のことが明らかとなった。

- (1)春作では、培養液濃度を2倍(2単位)にすると、メロンの生育が旺盛になり、果実糖度も高くなった。
- (2)ロックウール培地では、製紙残渣炭化物培地に比べて果実は同程度に大きくなったが、糖度が低かった。
- (3)ロックウールを混合した培地では、製紙残渣炭化物のみの培地より生育が旺盛で、果実も大きくなった。
- (4)アールスメロンの水耕栽培では、固形培地による根域の支持が必要であることが明らかとなった。
- (5)定植のための育苗ポットの大きさは、6 cmが良く、そのときの葉齢は2枚が良かった。
- (6)夏作における品種として、'EA-3'、'アールスセイヌ夏Ⅱ'が他品種に対して優れた。
- (7)春作及び秋作において、パッシブ水耕で栽培したアールスメロンの果実は、隔離床栽培と同様、糖度が高く、ネットの発生も良好であった。

VI 引用文献

- 1) 池田英男(1986)：作物の栄養特性からみた培養液管理 農業及園芸 61 205-211
- 2) 池田英男(1991)：培養液静置法による蔬菜の水耕(第1法)培養液の濃度がメロンの果実収量、品質並びに養水分吸収に及ぼす影響 農業施設学会講演要旨 354-355
- 3) 小野誠(1988)：炭化物の野菜に対する利用 熊本県の野菜 第66号
- 4) 小野誠(1988)：毛管水耕とは—パッシブ水耕の開発施設と園芸 9月号
- 5) 小野誠(1991)：パッシブ水耕によるアールスメロンの栽培技術 農耕と園芸 10月号
- 6) 小野誠・(1993)：パッシブ水耕の開発に関する研究 熊本県農業研究センター研究報告 第3号
- 7) 籠橋悟・狩野広美・景山美葵陽(1978)：温室メロンの栄養生理に関する研究(第1報) 園芸学雑誌 47(2) 203-208
- 8) 狩野広美・籠橋悟・景山美葵陽(1981)：温室メロンの各器官の生育過程と窒素の蓄積について 園芸学雑誌 50(3) 317-325
- 9) 熊本県農業研究センター(1990)：パッシブ的水耕栽培の装置及び栽培技術確立 平成元年度野菜試験成績書 121
- 10) 熊本県農業研究センター(1992)：簡易養液栽培システムによる高能率周年生産と品質向上技術確立 平成3年度野菜試験成績書 90-98
- 11) 熊本県農業研究センター(1993)：簡易養液栽培システムによる高能率周年生産と品質向上技術確立 平成4年度野菜試験成績書 78-118
- 12) 熊本県農業研究センター(1994)：簡易養液栽培システムによる高能率周年生産と品質向上技術確立 平成5年度野菜試験成績書 64-67
- 13) 篠原 温(1995)：養液栽培王国オランダがめざすもの グリーンレポート No.236 J A全農編
- 14) 東 隆夫(1987)：製紙残渣の炭化物利用に関する研究(第1報) 園芸学会講演要旨 414-415

Summary

A Study on a Passive Hydroponic Culture System (2)

Michio Yatomi, Makoto Ono, Futoshi Nishimoto, Kazutoshi Aoki, Kazuhiko Tukamoto

The concentration of nutrient solution, the kinds of substrate to support the roots, the pot size and the seedling age at transplanting of the new hydroponic culture system 'passive culture system' were studied. Simultaneously, the suitable variety of melon in summer was selected. The results were as followed.

- (1) In the spring, the plant growth was more vigorous and the Brix in the fruit was higher in two times strength nutrient solution than that in one strength nutrient solution (passive shohou).
- (2) The Brix in the fruit grown by rockwool substrate was lower than that by carbonized particle substrate.
- (3) By the mixed - substrate (rockwool+carbonized particle), the plant growth was more vigorous and the fresh weight of the fruit was higher than those by carbonized particle substrate.
- (4) In the passive culture system, the roots of melon need to be supported by solid substrate.
- (5) The growth of the seedling with two leaves was better than that with one leaf.
- (6) In the summer, the suitable variety of melon, 'EA - 3', 'Earl's Seinu Natu II' were more superior than others.
- (7) In the spring and the autumn, The Brix and the net - formation of melon fruit by the passive culture system were as good as those by the isolated - bed culture.