

研究課題	ハウストマト培地耕養液栽培における循環方式の実用性の検討
背景・ねらい	トマトの培地耕養液栽培においては、かけ流し式が一般的であるが、本方式は余剰肥料の水系への流出等、環境への負荷が懸念されている。 そのため、余剰肥料を発生させない循環式養液栽培が注目されているが、培地耕栽培ではまだ一般的ではないため、その実用性を検証するものである。
担当者名	主担当：中山輝 副担当：田中貴広 葛西正則 三浦雅子
研究期間	2023～（新規）

1 目的

半促成トマト栽培における、かけ流し式と循環式養液栽培の適性および肥料の削減効果等を比較する。

2 方法

(1) 試験場所：農業活性化研究センター内 鉄骨ハウス 2

(2) 試験区の構成・規模

ア 試験区の構成

要因	水準	内容
栽培方式	2	かけ流し式（対照区）、循環式
品種	3	麗容、桃太郎 T93, SC7-167（れおん）

※いずれも自根

イ 試験区の規模：1区5株・2反復

(3) 耕種概要

ア 播種・育苗

播種 : 1月13日播種・2月7日 10.5cm ポット上げ

イ 本圃管理

栽培方法 : 開放型養液栽培

定植 : 3月8日

摘果 : 1果房4果

摘芯 : 5月11日～5月19日（第6花房を確認次第、花房節より上2葉残し）

収穫期間 : 5月11日～7月18日

培地 : もみがらくんたん+ピートモス等量混合（容積比）幅45cm 約180/株

栽植密度 : 2000株/10a=畝幅2.0m, 株間25cm, 1条振り分け

給液 : 養液土耕栽培用肥料 (kg/200ℓ N-P₂O₅-K₂O=2.6-1.3-3.7)

・かけ流し式 : EC=1.0~2.5 dS/m 廃液率 20~30%

（「新潟県野菜栽培指針」のEC設定をもとに設定）

・循環式 : N=40~140mg/株・日（希釈槽のECをもとに施肥量を算出）

（宮城県農業・園芸総合研究所「トマト養液栽培における施肥の量的管理法」の施肥量を参考に設定）

いずれの方式も生育ステージに応じて給液量を調整した。

遮光 : 28℃設定（自動）

(4) 調査項目：生育・収量・果実品質・生理障害・病害虫・液肥消費量

3 結果の概要

(1) 栽培経過の概要

播種後、1月下旬は平年より気温が低く推移し、2月は平年より日照が少なかった。定植後、3月以降は平年より気温は高く推移し、4月中旬～5月下旬は天候が不安定となったが、果実肥大は全般的に良好であった。6月以降は高温傾向かつ断続的に曇雨天となり、収穫後半では日焼け果や着色不良果が発生した。

(2) 施肥量

生育期間を通して、循環式の方が施肥量が少なかった(図1)。かけ流し式では、定植直後に生育が落ち込んだため、3月下旬から4月上旬までは基準より液肥の濃度を高く設定した。灌水量は、両給液方式とも同量となるよう調整した。

(3) 生育

定植後の生育は、いずれの品種においても、かけ流し式の方で過繁茂の傾向が見られた。循環式に比べ、かけ流し式では、草丈は低く推移し、4月下旬(4~5段花房開花時点)の葉長は長く、茎径も3段花房以降太く推移した(表1)。開花日は、第3花房以降かけ流し式の方が遅く推移した(表2)。

(4) 収量

総収量および商品果収量は、桃太郎 T93 では循環式の方が多く、麗容と SC7-167 ではかけ流し式の方が多かった。商品果1果重は、品種と給液方式との間の交互作用に有意性が認められ、桃太郎 T93 では循環式の方が大きく、麗容と SC7-167 ではかけ流し式の方が大きかった(表3)。また、品種別では、SC7-167 は他品種に比べ、1,2段目の1果重が小さかった(図2)。規格別果数は、SC7-167 では他品種よりSサイズ以下の割合が高く、特に循環式の方が小果(115g未満)の発生が多くなった(図3)。障害果の発生数は、桃太郎 T93 ではかけ流し式の方が裂果が多かった。SC7-167 では循環式の方がつやなし果がやや多く、特にSサイズ以下の果実で見られた(図4)。

(5) 果実品質

果皮硬度は、循環式の方がやや高く、品種別では、SC7-167 が最も高かった。酸度(pH)は、かけ流し式の方がやや高くなった(表4)。糖度は、給液方式間で差は見られなかった。

4 考察とまとめ

循環式は、かけ流し式と比べて施肥量は約6割削減された。今回の試験では、栽培管理上、かけ流し式で過繁茂の傾向が見られたが、循環式は生育ステージごとに必要な施肥量を調整しやすく、過繁茂を防ぎやすい特徴もある。給液方式間において生育差は見られたものの、収量や品質に大きな違いは見られなかった。

また、循環式では、最終の肥料濃度はほぼゼロとなり、廃液の処理に際して環境への肥料成分の流出を抑制できた。

供試した品種については、給液方式ごとの適性は判然としなかった。SC7-167 は、1,2段果房が小粒となったことにより、収量を落としてしまった。育苗期間中の低温や日照不足の影響を受けやすい特性があると推察される。またSC7-167 は、Sサイズ以下の果実でつやなし果の発生が見られた。果皮硬度が高いことから棚もちの良さが期待される。

循環式養液栽培は、導入にあたり初期費用はかかるものの、生育がコントロールしやすく、肥料コスト削減と環境負荷低減可能な技術として期待できる。

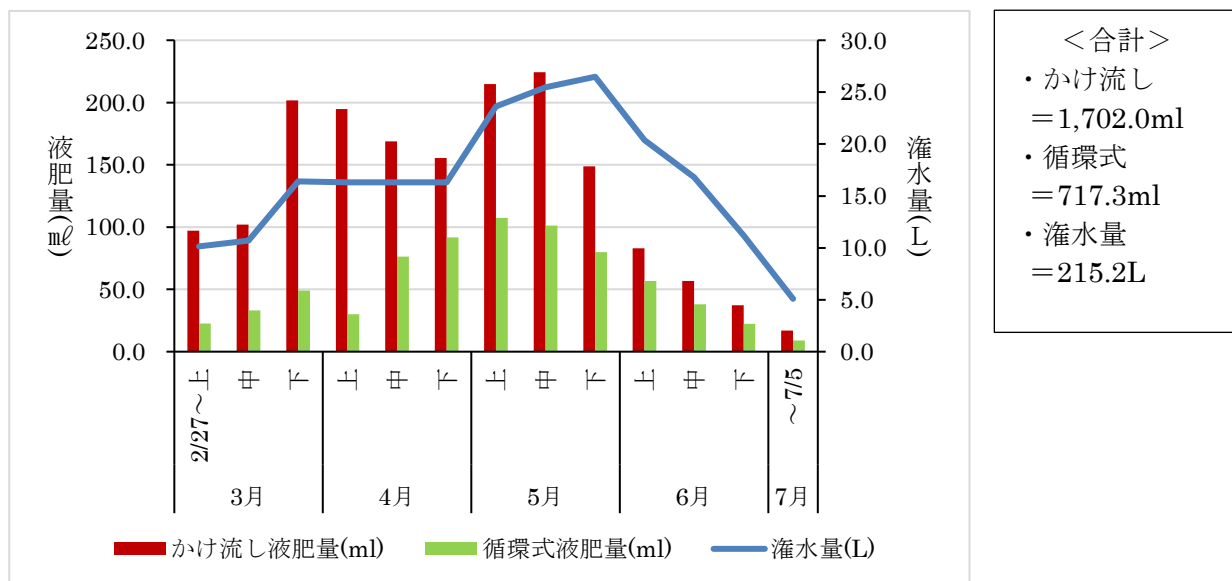


図1 株あたり液肥量および灌水量

表1 生育調査

品種	給液方式	定植時調査(3/8)			定期調査(4/12)		
		草丈 (cm)	葉数 (枚)	第1花房 着生節 (節)	草丈 (cm)	葉長 (cm)	節数 (節)
桃太郎T93	かけ流し	40.2	8.4	6.0	94.4	46.1	15.1
	循環式	40.2	8.2	7.0	100.4	45.7	17.0
麗容	かけ流し	40.7	8.0	6.1	97.6	46.0	16.4
	循環式	41.6	8.1	6.2	105.4	45.6	17.1
SC7-167	かけ流し	41.4	8.0	6.3	90.1	42.9	15.0
	循環式	37.7	8.2	6.4	99.6	42.9	16.4
品種		n.s.	n.s.	n.s.	**	***	n.s.
給液方式		n.s.	n.s.	**	***	n.s.	***
品種*給液方式		n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.

分散分析により, *は5%水準, **は1%水準, ***は0.1%水準で有意差あり. (以下同様)

表1つづき

品種	給液方式	定期調査(4/28)			栽培終了時調査(7/19)			
		草丈 (cm)	葉長 (cm)	節数 (節)	摘芯位置 (cm)	茎径(mm)		
						1段下	3段下	6段下
桃太郎T93	かけ流し	126.9	48.0	20.7	166.8	13.9	19.1	18.7
	循環式	140.3	43.9	21.9	180.3	13.9	17.1	12.6
麗容	かけ流し	138.4	55.7	21.8	185.6	12.8	19.6	18.4
	循環式	147.9	45.5	22.9	188.0	13.7	18.1	13.1
SC7-167	かけ流し	122.4	52.9	20.3	178.5	14.0	20.7	20.3
	循環式	139.9	44.4	22.2	183.1	14.6	18.9	17.8
品種		***	*	***	***	n.s.	**	***
給液方式		***	***	***	***	n.s.	***	***
品種*給液方式		n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	*

表2 開花日調査

品種	給液方式	平均開花日					
		第1花房	第2花房	第3花房	第4花房	第5花房	第6花房
桃太郎T93	かけ流し	3/9	4/5	4/16	4/26	5/5	5/13
	循環式	3/8	4/2	4/12	4/21	4/29	5/9
麗容	かけ流し	3/7	3/31	4/13	4/23	5/1	5/8
	循環式	3/8	4/2	4/11	4/21	4/29	5/8
SC7-167	かけ流し	3/8	4/7	4/19	4/28	5/4	5/12
	循環式	3/8	4/4	4/13	4/24	5/2	5/11
品種		n.s.	**	***	***	***	**
給液方式		n.s.	n.s.	***	***	***	***
品種*給液方式		n.s.	*	*	n.s.	*	n.s.

表3 株あたり収量(品質別)

品種	給液方式	収量(g)							収量(個)	
		総収量 (g)	商品果収 量(g)	商品果1 果重(g)	A品	B品	C品	規格外	総収量 (個)	商品果収 量(個)
桃太郎T93	かけ流し	4,855	4,044	211	2,503	785	756	811	24.1	19.1
	循環式	5,120	4,640	227	3,423	727	489	480	23.1	20.4
麗容	かけ流し	5,718	4,718	248	3,149	864	705	999	23.4	19.0
	循環式	5,383	4,468	238	2,981	887	601	915	23.0	18.8
SC7-167	かけ流し	4,666	4,157	229	2,652	1,127	378	508	23.0	18.1
	循環式	4,127	3,431	202	2,236	750	418	696	23.7	17.0
品種		-	-	***	-	-	-	-	-	-
給液方式		-	-	n.s.	-	-	-	-	-	-
品種*給液方式		-	-	***	-	-	-	-	-	-

商品果1果重のみ分散分析を実施.

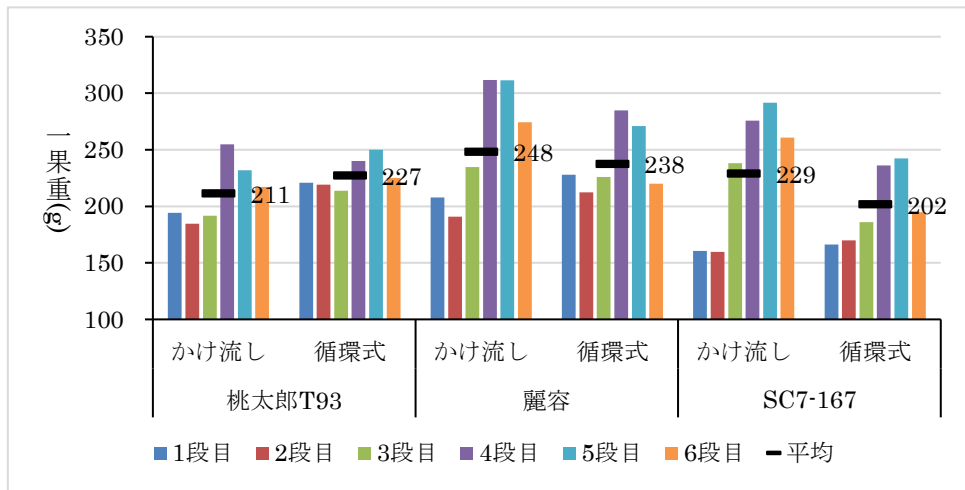


図2 果房別平均一果重

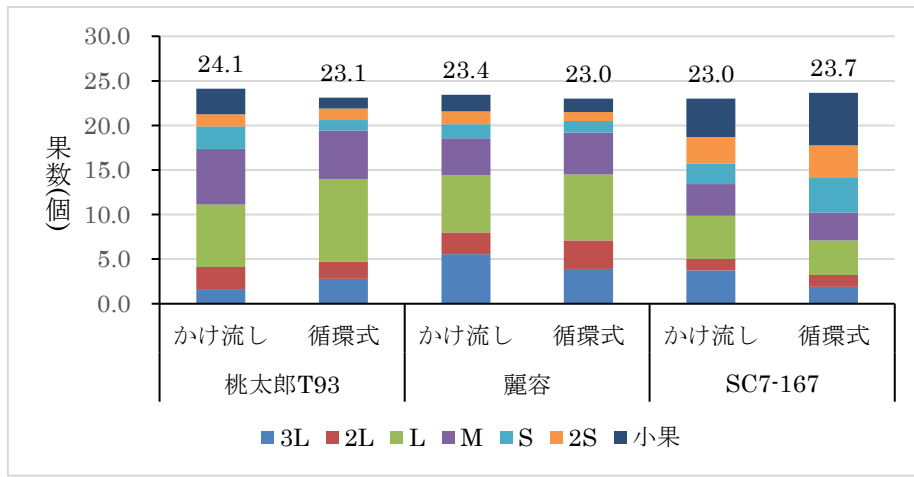


図3 株あたり規格別果数

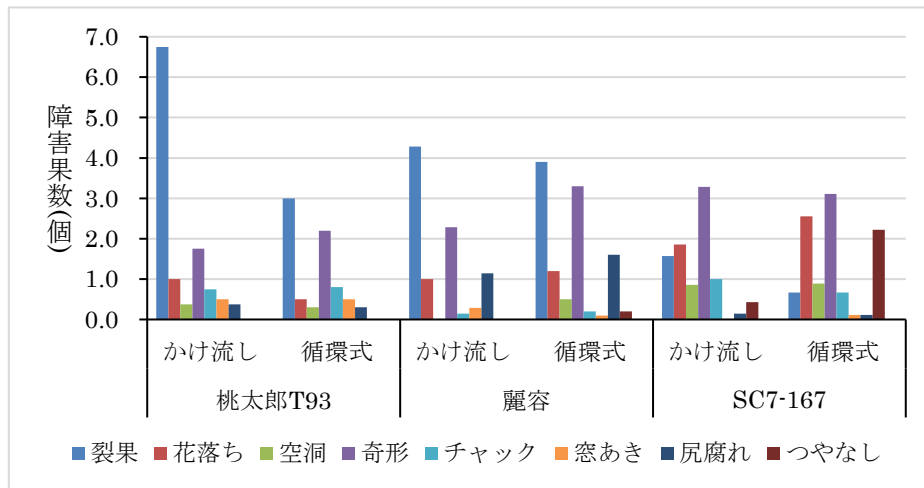


図4 株あたり障害果数（複数障害重複あり）

表4 果実品質

品種	給液方式	果皮硬度(kg)	Brix糖度 (%)	酸度(pH)
桃太郎T93	かけ流し	4.4	5.1	4.3
	循環式	4.7	5.0	4.2
麗容	かけ流し	4.1	4.6	4.1
	循環式	4.9	4.7	4.0
SC7-167	かけ流し	5.4	4.4	4.2
	循環式	5.7	4.7	4.1
品種		***	***	***
給液方式		***	n.s.	**
品種*給液方式		n.s.	n.s.	n.s.