

2 施肥管理に関する技術

(1) バラ切り花における循環式養液栽培システムについて

バラ切り花栽培では、多くの生産者で養液栽培が導入されており、そのほとんどが液肥 (EC 1～2 程度) の掛け流し栽培である。生産者は、培地内の養分濃度ができるだけ均一になるように多めの液肥を与えるため、肥料成分の多くがバラに吸収されることなく栽培系外に排出されている。このことは施用した肥料成分が無駄になることのみならず、環境への影響も懸念されている。

そこで、平成 24 年 9 月から平成 27 年 8 月まで行った試験において、比較的簡易な方法で培養液を循環させ、栽培系外に排出される肥料成分を大幅に少なくする栽培方法を開発した。

なお、基本として用いる培養液成分は、県内の生産者の多くが掛け流し栽培に用いている愛知花研バラ処方とした (表IV-花-1)。

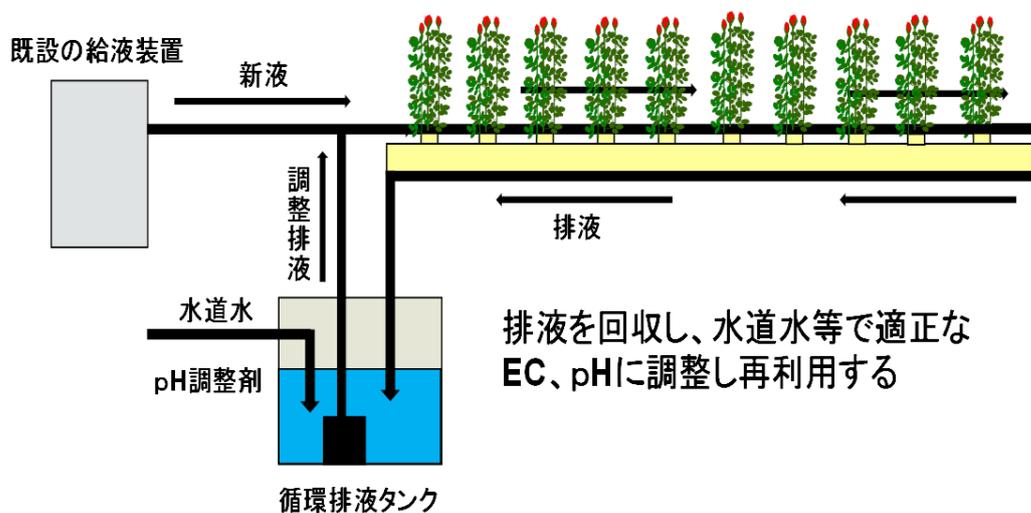
表IV-花-1 愛知花研バラ処方

	pH	EC	NO ₃ -N	NH ₄ -N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	B	Zn	Cu	Mo
			単位: me							単位: ppm					
夏用	5.0~6.0	1.2~1.5	11.0	1.0	3.0	5.0	6.0	2.0	2.0	2.00	0.50	0.25	0.20	0.05	0.05
冬用	5.0~6.0	1.5~1.8	12.5	1.3	3.0	5.5	7.0	2.0	2.0	2.00	0.50	0.25	0.20	0.05	0.05

ア 開発した循環式養液栽培システムについて

ア) 給液方式

開発したシステムは、排水タンクに回収された排水の EC 及び pH を調整 (以下、調整排水) し、通常の給液ラインの途中から既存のラインにのせて給液を行う排水調整タンク独立方式の循環式養液栽培とした (図IV-花-1)。



図IV-花-1 排水タンクを独立させた循環式養液栽培

イ) 給液方法

給液方法は、1日のうち前半の数回は愛知花研バラ処方¹⁾の養液(以下、新液)を施用し、それ以降は調整排水を施用した。養液濃度は、新液については掛け流し栽培と同様のEC値で使用し、調整排水については、新液のEC値と同等かやや高めに設定した。給液回数については、新液の給液回数と調整排水の給液回数の合計が通常の掛け流し栽培と同様となるよう行い、1回の給液量は、新液については掛け流し栽培と同量、調整排水については培地内の養分濃度や排水中の肥料成分量の差を少なくするために1回当たりの給液量を3割程度増加させた。

ウ) 新液及び調整排水の給液回数

掛け流し栽培で排水率が約30%となるように給液量を調整した。この場合の養液成分の利用度を調査した結果、多くの成分で30%程度の利用度であった。この結果から、1日当たり10回程度(通常の掛け流し栽培で行われている給液回数)の給液回数のうち、最初の3回を新液、残りを調整排水を給液することとして栽培を開始した。循環排水タンクにおいてECが高まり過ぎ水道水による調整ができなくなった場合は1日当たりの新液の給液回数を減らし、逆に循環排水タンクの液量が確保できない場合は新液の給液回数を増やすことにより対応した。

イ 循環式養液栽培システムの改良

ア) クロロシスへの対応

当初順調に生育し、収量・品質についても掛け流しと同様であったが、数か月このシステムで栽培を続けるとクロロシスが散見されるようになり、そのまま栽培を続けた結果収量の低下が見られた。原因として微量元素の欠乏が考えられたため、愛知花研バラ処方¹⁾のうち微量元素(Fe Mn B Zn Cu Mo)のみ倍量となるように新液を調整した。これによりクロロシスの発生はほとんど見られなくなり、収量・品質についても掛け流し栽培と同様となった(表IV-花-2)。

表IV-花-2 切り花収量及び品質(平成25年11月開花から平成26年5月開花まで)

品種名	区名	切り花本数	切り花長	切り花重	花高	花蕾数
		(本/株)	(cm)	(g)	(cm) <small>(スタンダードタイプ)</small>	(スプレータイプ)
サムライ08	循環区	11.1	94.2	82.4	5.4	
<small>スタンダードタイプ(赤)</small>	掛流区	11.0	92.1	78.5	5.4	
アヴァランチェ	循環区	16.3	69.6	57.1	5.4	
<small>スタンダードタイプ(白)</small>	掛流区	16.4	69.7	54.7	5.4	
マカレナ	循環区	13.5	64.9	38.0		4.7
<small>スプレータイプ(オレンジ)</small>	掛流区	13.5	62.8	34.0		4.5

イ) 増収を目指した給液方法

バラの養液栽培では、通常の掛け流し栽培の養液濃度よりも濃度を高く設定し、給液量も増やすことにより増収効果が期待されている。しかし掛け流し栽培では、与えた肥料成分の多くがバラに吸収されることなく外に排出され、養液濃度を高くし給液量を増やすことは、更なる肥料成分の排出量増加につながり現実的ではない。しかし、循環式養液栽培であれば、

排出量を増やすことなく濃度、給液量の変更が可能である。

そこで調整排水の EC を 0.8ms/cm 程度高く設定し、給液量を 2 倍にして栽培した。その結果、切り花長、切り花重、花高等の形質はほとんど変化がなく、収穫本数が数%増加した(図 IV-花-2)。

また、日持ちについても調査したが全く変化は見られなかった(表 IV-花-3)。

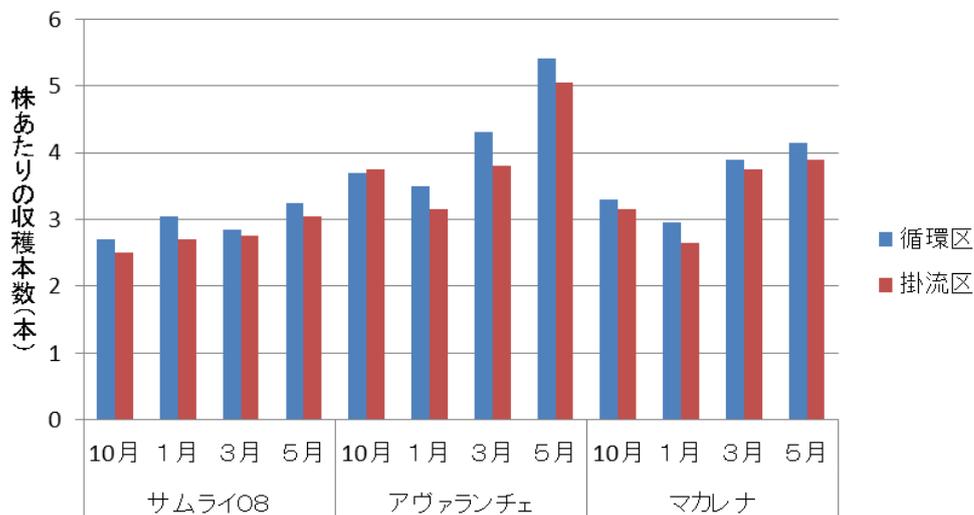


図 IV-花-2 循環排水の給液濃度を高くし給液量を増加させた場合の株当たり収穫本数 (平成 26 年 10 月開花から平成 27 年 5 月開花まで)

表 IV-花-3 循環式養液栽培と日持ち日数

品種名	区名	日持ち
		(日)
サムライ08	循環区	6.0
スタンダードタイプ(赤)	掛流区	6.0
アヴァランチェ	循環区	9.4
スタンダードタイプ(白)	掛流区	9.0
マカレナ	循環区	5.2
スプレータイプ(オレンジ)	掛流区	5.0

*温度 25℃、湿度 60%、1000 lx 12 時間日長

ウ 本システム採用に当たっての注意点

今回用いた、排水循環方式により全く排水を捨てることなく 3 年間の栽培が可能で、更に給液濃度、給液量の改善による増収効果も示唆された。しかし、本試験においては、比較的小さいミネラル分等が少ない原水を利用したため、このような長期栽培が可能であったと考えられる。原水の性質によっては、特定の成分の集積による生育障害が起こる可能性があり、現実的な方法として、数か月に 1 回排水タンク内の循環排水を捨てる、または、新液の給液回数を増やし、EC 調整の過程で余った養液は捨てること等の対応が必要である。この場合、一部養液を栽培系外に排出することになるが、それでも通常の掛け流し栽培に比較すれば大幅な肥料費が削減でき、かつ環境への影響が少ないバラ栽培が可能となる。