

輪ギクの点滴かん水施肥栽培における養水分制御技術

農業・園芸総合研究所

1 取り上げた理由

施設栽培においては、過剰施肥による塩類集積の回避が急務であり、また環境負荷低減のための環境保全技術の確立は重要な課題である。近年、花きの生産においても、省力化や肥料の効率的な利用を目的として点滴かん水施肥栽培の普及が進んでいる。しかしながら、養水分管理の指標が明確でないため、過剰施肥や品質の低下が問題となっている。そこで環境への負荷が少ない良質な切り花生産技術の確立を目標に、栃木県、長野県、愛知県と共同で試験を行い、点滴かん水施肥に伴う土壌中の養水分動態の解明並びに植物の生育ステージ別養分吸収量を明らかにした。また、それらを基にして養水分管理プログラムを作成し、簡易な土壌の栄養状態の診断技術を確立したので普及技術とする。

2 普及技術

1) 養水分管理プログラム

今回作成した養水分管理プログラムは表1（夏秋ギク型輪ギク用）、表2（秋ギク型輪ギク用）のとおりである。

この養水分管理プログラムを利用することで、窒素利用率が向上し、慣行栽培より少ない施肥量で良品生産が可能であり、作付け後の残存養分も少なくできる（表5）。

また、地下への土壌浸透水量を大幅に削減できる（表6）。

表1 夏秋ギク型輪ギクの点滴かん水施肥栽培の養水分管理プログラム

生育ステージ	定植 ～活着	栄養生長 初期	栄養生長～消灯～出蕾 中期	摘蕾	開花～
栽培期間 (週)	1	2～3	4～9	10～12	13～
窒素施肥量 (mg/株/日)	0	4.0	7.0	4.0	0
かん水量	低温時及び寡日照時は1.5～3.0L、高温時及び多日照時は4.5～6.0L程度				
	(L/m ² /日)				
	(L/m ² /回)				
	1回あたりのかん水量は、1.5L				

表2 秋ギク型輪ギクの点滴かん水施肥栽培の養水分管理プログラム

生育ステージ	定植 ～活着	栄養生長 初期	栄養生長～消灯～出蕾 中期	摘蕾	開花～
栽培期間 (週)	1	2～3	4～12	13～14	15～
窒素施肥量 (mg/株/日)	0	3.0	6.0	3.0	0
かん水量	低温時及び寡日照時は1.5～3.0L、高温時及び多日照時は4.5～6.0L程度				
	(L/m ² /日)				
	(L/m ² /回)				
	1回あたりのかん水量は、1.5L				

施肥の基準となる総窒素施肥量は、切り花重90g程度の切り花1本あたりの窒素吸収量380～400mg（図3，表7）に地下部吸収量や利用率を考慮して、株あたり450～500mg程度が適当である。ベッド実面積あたりの施肥量は株あたりの施肥量に栽植本数をかけて計算する。過剰施肥は品質向上にはつながらず、作付け後の残存養分が多くなる（表8）。収穫時の切り花重と窒素吸収量には高い相関が認められるので、目標とする切り花重によって施肥量を調節することができる（図4）。

2) 簡易栄養診断

簡易栄養診断は土壌は生土容積法、植物体は磨砕法を用いる。その手法は表3の通りである。

表3 簡易栄養診断手法

土壌	生土容積法	生土 (0～15cm深) : 水 = 1 : 2 としてポリビンに入れ1分間2回の手振とうを行い懸濁状態でpH、ECを測定。ろ紙(No2)でろ過後、ろ液の硝酸イオン濃度を測定。土壌の採取位置は点滴チューブと株の中間の位置とする。
植物体	磨砕法	中位葉を3～5枚程度採取し、50mLの水を加えて磨砕して、ガーゼでろ過後、ろ液の硝酸イオン濃度を測定。

注) いずれの手法もECはコンパクトメーター (HORIBA製)、硝酸イオン濃度は小型反射式光度計 (MERCK製) で測定。

生土容積法による土壌、磨砕法による植物体の簡易栄養診断の指標値は表4の通りである。

表4 簡易栄養診断指標

生育ステージ	土壌 生土容積法		植物体 磨砕法
	EC (ds/m)	NO ₃ ⁻ (ppm)	NO ₃ ⁻ (ppm)
生育初期	0.1～0.2	30～50	4,000～6,000
生育中期～出蕾期	0.2～0.3	50～100	4,000～6,000
出蕾期～開花期	0.1～0.2	30～50	4,000～6,000

この診断指標は品種、作型が違っていても適用可能である。

分析は2週間に1回程度行うと良い。

生土容積法による硝酸イオン濃度の分析値は、乾土重量抽出法による硝酸態窒素濃度と高い相関があり、生土容積法は簡易で精度の高い分析法である（図7）。

3 利活用の留意点

- 1) 定植後活着までの数日間は補助的に手かん水を行い、活着後の水分管理はpF1.8～2.0を目安とする。pF計はドリップチューブから水平方向10cm、深さ10cmの位置に設置する。
- 2) 地力維持のため堆肥200kg/a程度を施用する。
- 3) 表1, 2に示した1回あたりのかん水量は褐色森林土における目安であり、土壌タイプが異なる場合は、表9を目安とする。

(問い合わせ先：農業・園芸総合研究所園芸栽培部 電話022-383-8132)

4 背景となった主要な試験研究

1) 研究課題名及び研究期間

持続的切り花生産のための養水管理技術の開発 平成13～15年度

(先端技術等地域実用化研究促進事業、宮城県・栃木県・長野県・愛知県での共同研究)

2) 参考データ

表5 切り花品質と窒素収支

区	上位等級品	切り花重	調整重	総窒素	総窒素	総窒素	総窒素	窒素	作付け後NO ₃ -N
	の割合 ^z			施肥量	吸収量	施肥量	吸収量		
	(%)	(g)	(g)	(mg/株)	(mg/株)	(g/m ²)	(g/m ²)	(%)	(mg/100g)
慣行栽培	57.4	73.5	63.9	629.5	328.8	35.0	18.3	52.2	12.7
点滴かん水施肥栽培	87.5	87.9	80.1	462.0	390.1	25.7	21.7	84.4	5.8

^z切り花調整重が60g以上の割合。 ^z総窒素吸収量/総窒素施肥量

表6 調査期間内のかん水量と切り花品質

	岩の白扇 ^y			神馬 ^y			
	かん水開始点 (pF)	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
かん水量設定		多量	中量	少量	多量	中量	少量
1回あたりのかん水量 (L/m ²)		3.4	1.7	0.9	3.4	1.7	0.9
総かん水回数 (回)		94	168	338	67	142	304
総かん水量 (L/m ²)		310	286	287	228	241	258
総浸透水量 (L/m ²)		12.8	4.5	25.2	0.6	0.0	52.4
地下浸透率 ^z (%)		4.1	1.6	8.8	0.3	0.0	20.3
上位等級品の割合 ^y (%)		76.3	86.9	68.4	36.7	76.7	46.7
切り花長 (cm)		111.3	112.5	112.4	102.2	104.3	104.8
切り花重 (g)		83.2	88.6	78.6	69.1	78.0	72.1
調整重 ^x (g)		66.4	70.4	64.0	58.9	64.6	59.8

調査期間 5/23～7/31

調査期間 :9/13～12/20

^z(総浸透水量/総かん水量)×100

^y切り花調整重が60g以上の割合。

^x切り花長を90cmに調整し、下葉を20cm除去した重さ。

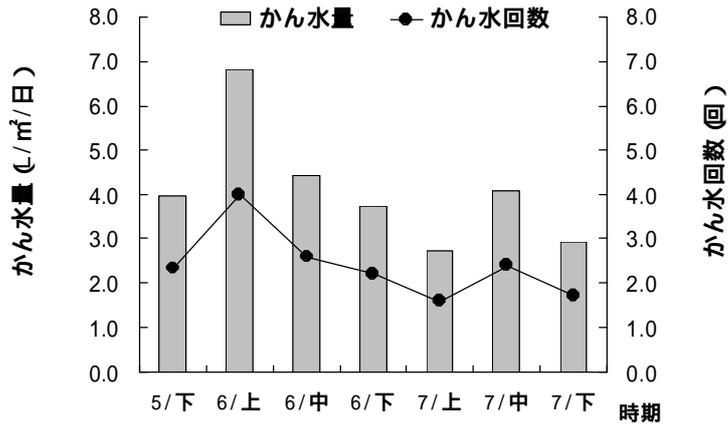


図1 期間別1日あたりのかん水量・回数 '岩の白扇'

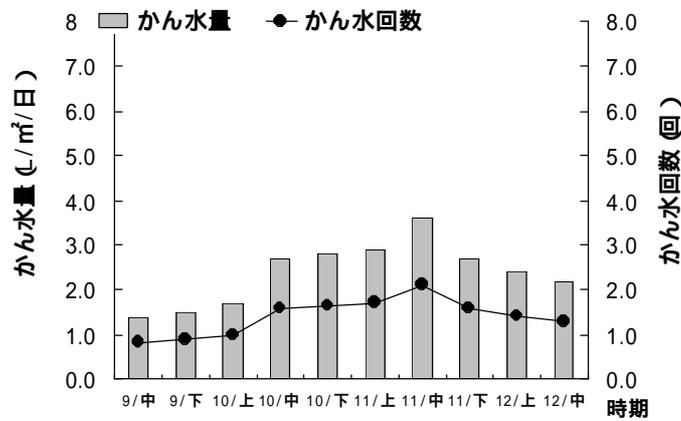


図2 期間別1日あたりのかん水量・回数 '神馬'

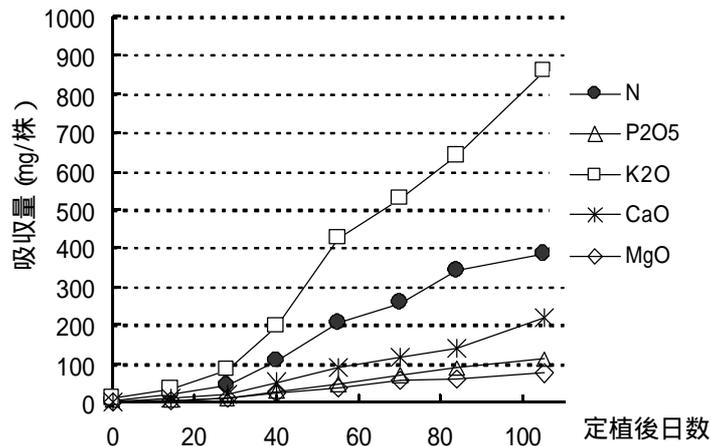


図3 輪ギクの養分吸収量の推移

表7 切り花重90g程度の輪ギク1本当たりの各養分の吸収量と吸収比

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
吸収量 (mg)	380 ~ 400	120 ~ 140	810 ~ 870	220 ~ 240	75 ~ 90
吸収比 (Nを100として)	100	30 ~ 40	180 ~ 220	40 ~ 60	15 ~ 30

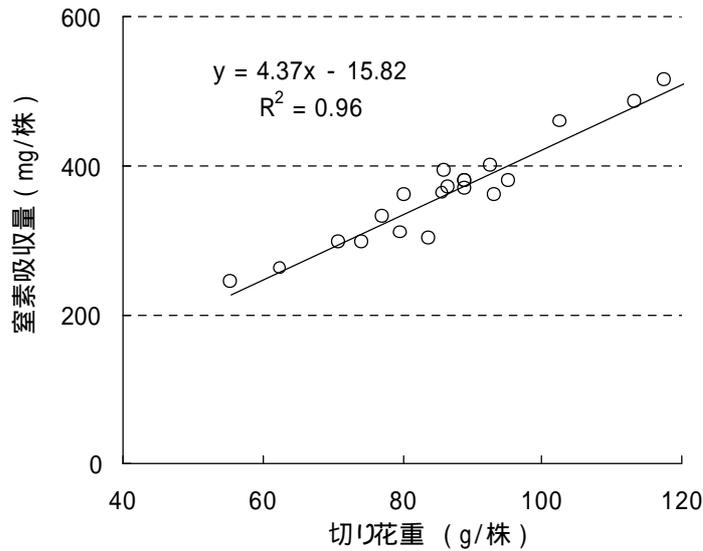


図4 収穫時の切り花重と窒素吸収量

表8 異なる施肥量での切り花品質と窒素利用率、残存窒素量

品種	区 ^w	上位等級品の割合 ^x (%)	切り花重 (g)	調整重 ^z (g)	総窒素 施肥量 g/m ²	総窒素 吸収量 g/m ²	窒素 利用率 ^y (%)	作付け後NO ₃ -N (mg/100g)		
								0~10cm深	11~20cm深	21~30cm深
神馬'	多施肥	71.8	95.2	69.7	78.0	32.6	42	8.0	12.6	11.2
	中施肥	71.4	93.3	70.7	39.0	31.2	80	1.8	2.3	4.3
	少施肥	67.0	87.7	68.4	19.5	30.6	157	0.5	0.3	0.0
	無施肥		53.7		0.0	11.4		0.0	0.0	0.3

^z切り花長を90cmに調整し下葉を20cm除去した重さ

^y総窒素吸収量/総窒素施肥量

^x切り花調整重が60g以上の割合。

^w中施肥区の総窒素施肥量を基準にして、倍量の多施肥区、半量の少施肥区と灌水のみの無施肥区を設けた。

キクの養分吸収特性に基づき、生育中期から出蕾期頃に施肥量を多くする山型のプログラムで施用した。

耕種概要 挿し芽・平成13年8月9日、定植 8月23日、消灯10月17日、栽植様式 株間6cm、条間12cm

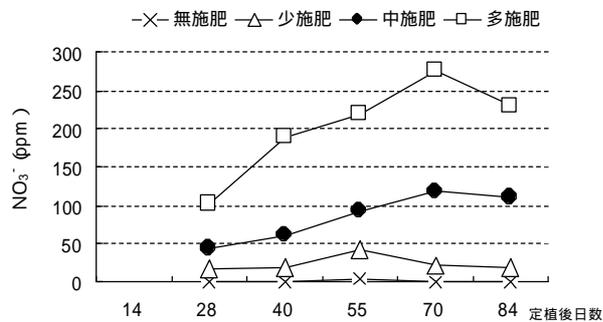


図5 生土の硝酸イオン濃度の推移(神馬')

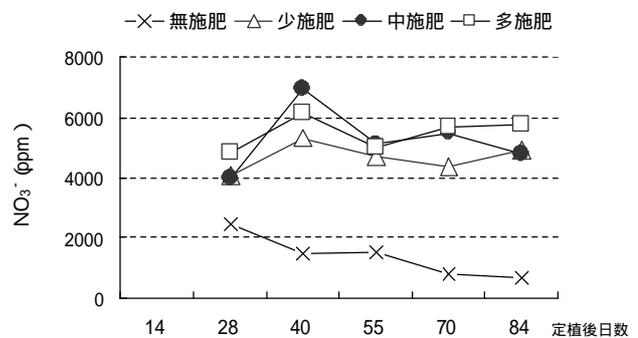


図6 中位葉の硝酸イオン濃度の推移(神馬')

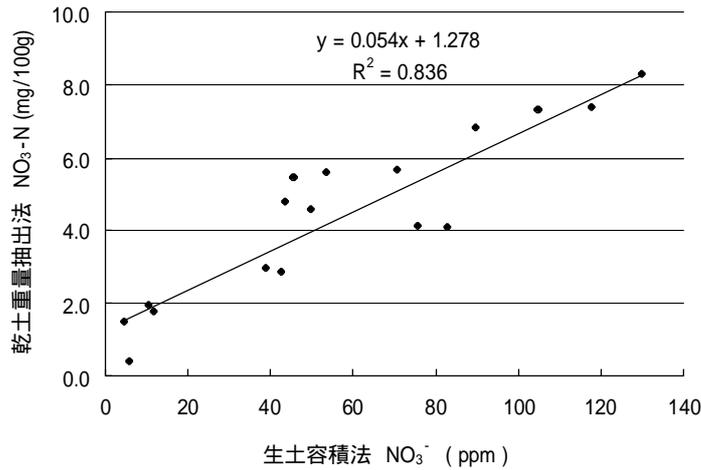


図7 生土容積法と乾土重量抽出法の比較

表9 土壌タイプ別の物理性

土壌タイプ	1回あたりの かん水量 (L/m ²)	三相構造			表層20cmの土壌水分量 (L/m ²)		
		固相	気相	液相	pF1.5	pF2.7	pF1.5とpF2.7の差
褐色森林土	約1.5	40.7	34.0	25.0	39.3	28.3	11.0
黒ボク土	約1.5	21.8	34.9	43.3	55.1	43.5	11.6
灰色低地土	約1.0	37.7	37.1	25.2	35.6	28.0	7.6
黄色細粒土	約0.5	34.7	39.0	26.3	36.7	31.5	5.2

共同研究県のデータより

3) 発表論文等

a 関連する普及に移す技術

なし

b その他

- 1) 上山啓一, 吉村正久, 上山雅美, 鈴木誠一 (2002) キク養液土耕における土壌物理性と灌水方法が生育に及ぼす影響. 生物環境調節要旨: 318.
- 2) 吉村正久, 上山啓一, 上山雅美, 鈴木誠一 (2003) 輪ギク '神馬' の養液土耕栽培における養分吸収量と切り花品質. 園学雑第72巻別冊 1: 124.
- 3) 上山啓一, 吉村正久, 佐々木あかり, 岩崎泰永, 鈴木誠一 (2003) 灌水開始点と1回の灌水水量が輪ギクの切り花品質に及ぼす影響. 土壌肥料要旨49巻: 154.
- 4) 上山啓一, 吉村正久, 佐々木あかり, 鈴木誠一 (2004) 夏秋ギク型輪ギクの養液土耕における養水分管理プログラム. 園学雑第73巻別冊 1: 341.
- 5) 吉村正久 (2004) 灌水同時施肥栽培における養分制御技術. 平成16年度花き研究シンポジウム資料「花き類の養液を利用した生産技術開発の現状と今後の展望」: 53-62.
- 6) 吉村正久 (2004) 先端技術等地域実用化研究促進事業 (持続的切り花生産のための養水分管理技術の開発) 研究成果報告書.