

# R Qflex を用いた花き類の簡易栄養診断法

## 1. 試験のねらい

花き類の栽培において、現地では栄養障害と思われる生育異常や、それに伴う病気の発生が毎年のように確認されている。しかし、生産者ごとに土質、肥料の種類、施用濃度及び栽培法が異なるため、一律の技術指導では問題の解決が図れない状況にある。このような場合、各々の生産者が植物の栄養状態を把握し、状況に応じて肥料の種類や濃度を決定することのできるチェック法が必要であるが、それは現地等で簡単に行えるものでなくてはならない。花き部では、これらの観点から昭和62年以降シクラメン、カトレアを始めとして、多くの花き類の栄養診断を行い、簡易栄養診断法（手法の部分）を確立し、種類ごとのステージ別診断指標を作成してきた。近年、無機成分の簡易な測定機器が開発されたことにより、更に容易に栄養診断の実施できる可能性が高まったため、これまで培ってきた栄養診断技術を活かした測定機器の使用方法について、その機能性を含めて調査検討した。

## 2. 試験方法

### (1) 使用した簡易測定機器「R Qflex」

試験紙「 $\text{NO}_3^-$  5~225ppm用、 $\text{NH}_4^+$  0.2~7.0ppm及び20~180ppm用、 $\text{PO}_4^{3-}$  5~120ppm用、 $\text{Ca}^{2+}$  2.5~45.0ppm用」

#### 試験1 機能性に関する調査

(1)同型機種間の誤差 (2)気温の違いによる測定値の差 (3)カード型イオンメーター及び迅速養分テスト法（比色）との相関

#### 試験2 樹液診断をする際の適正な水浸出時間及び浸出法に関する調査

(1)浸出時間と濃度 (2)浸出液の位置別濃度 (3)浸出法別の濃度

#### 試験3 前処理液の使用法と浸出法に関する調査

(1)試薬滴下量と濃度 (2)浸出容器と濃度 (3)振とうの有無と濃度 (4)前処理時間と濃度 (5)テスト回数と濃度

#### 試験4 アンモニアの適正な測定法に関する調査

(1)前処理液の滴下タイミングと濃度 (2)前処理液滴下後の反応時間と濃度

#### 試験5 短時間測定法に関する調査

## 3. 結果および考察

試験1 (1) 同型機種間の測定誤差は極めて低かった（表-1）。測定値に差が生じるのは、サンプル液の試験紙への付き方にむらがある場合か、試験紙の反応時間が守られないときである。つまり、規定反応時間より遅れて測定すると、時間の経過とともに値が高くなり、正しい結果が得られなくなる（データ省略）。

(2) 気温が低くなるほど測定値は低くなった。この傾向は濃度が高いほど強まった（表-2）。従って、15~25℃の範囲で使用した方がよい。

(3) カード型イオンメーターとの相関係数は0.99965で、比色との相関係数は0.98471であり、いずれも高かった。

試験2 (1) 比色法では、試薬が植物の組織内に溶け込むため、水浸出直後でも十分反応するが、R Qflexでは浸出液の濃度の上昇が鈍り、比色とほぼ同じ値になるまでに約30分の浸出時間が必要だった（表-3）。

試験3 (1)  $\text{NH}_4^+$  及び  $\text{PO}_4^{3-}$  は前処理の必要があり、その際、付属の容器でサンプル液 5 ml に対して 10 滴の前処理液を入れることになっているが、試験管でサンプル液 2 ml に対して 4 滴の前処理液を入れて測定しても支障はなかった。しかし、 $\text{NH}_4^+$  0.2~7.0ppm の場合は、試験紙を 8 分間浸しておくため、試験管のように細い容器では試薬が溶けだして底に溜まり正確な値が得られない。そこで、このような場合は時々振とうするとよい (データ省略)。

試験4 (1) 樹液を測定する場合、 $\text{NH}_4^+$  は水浸出のみでは十分な抽出ができないため、水浸出開始と同時に前処理液を、サンプル 2 ml に対して 4 滴落とし、約 10 分後に測定して得た値を使用するとよい (表-4、5)。

試験5 (1)  $\text{NO}_3^-$  の場合、浸出時間 5 分の測定値を 2 倍すると、概ね 30 分浸出時の値と一致する (図-1)。また、 $\text{PO}_4^{3-}$  も浸出時間 5 分の測定値を 2 倍するとよい (図-2)。 $\text{Ca}^{2+}$  は 5 分の測定値を 1.2 倍するとよい (図-3)。

#### 4. 成果の要約

15~25℃の範囲で、下記の通り植物体及び土壌溶液の診断を行えば、以前とほぼ同じ手順で簡単に正確な値が得られる。さらに、これまで作成してきたステージ別診断指標もそのまま活用できるため、利用範囲は極めて広いと思われる。

##### 植物体のサンプリング及び診断法

- ①最上位完全展開葉 (最も若く且つ完全に展開した葉) の葉柄や、付近の茎を 2 g 程度採取する。
- ②サンプルをよく水洗いしてから拭き、カッターで素早く厚さ 2 mm 程度に切る。
- ③秤に三角フラスコを乗せ、ゼロ調整する。
- ④サンプルの切片を三角フラスコに 2 g 入れてから、純水を加えて 20 g にする。
- ⑤時折、三角フラスコを回転して 30 分間浸出する。
- ⑥浸出液のみを診断項目数だけ、ピペットで 2 ml ずつ試験管に分注する。
- ⑦前処理液の必要なものは 4 滴加え、試験管のキャップをして上下に振る。
- ⑧R Qflex で測定する。得られた数値は、イオン濃度 (ppm) なので、酸化物で数値を知りたいときは、それぞれの係数を乗ずる。(例:  $\text{NO}_3^-$  値  $\times 0.226 = \text{NO}_3\text{-N}$  値)

##### 土壌溶液のサンプリング及び診断法

###### 土耕の場合

- ①栽培ベッドに針型の土壌溶液採取器をセットし、20ml 程度採取する。採取は夜間行う方がよい。日中採取するときは、採取器の回りにアルミホイルを巻く。
- ・採取器で土壌溶液が取れない場合は、ベッドの表土 5 cm を除き、そこから 5 cm 程度掘り取り、5 号鉢に充填して、鉢物の場合に準ずる。

###### 鉢物の場合

- ①容器容水量になるよう、12 時間以上ひも底面給水する。
- ②ひもを抜き取り、点滴チューブの先端に不織布を付け、鉢の表土に置く。
- ③点滴容器に 20~50ml の水を入れ、点滴スピードを 1 秒に 1 滴程度に調節する。
- ④鉢底からカルトンに流れ出た排出液を収集する。

EC を測定し、1.5mS/cm を上回る時は、原液を随時希釈してからピペットで 2 ml ずつ試験管に分注し、以下の操作は植物体の⑦~⑧に準ずる。

(担当者 花き部 和久井隆)

表-1 RQflex同型機種間の誤差

機種No	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 濃度 (ppm)				
A	5 (1)	9 (2)	19 (4)	86 (19)	216 (49)
B	4 (1)	9 (2)	20 (5)	87 (20)	218 (49)

注) 液は硝酸ナトリウムを希釈した。気温は20℃。( )内は NO<sub>3</sub>-Nに換算した値。

表-2 気温の違いによる NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 濃度の差

気温℃	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 濃度 (ppm)		
	低濃度	中濃度	高濃度
5	17 (4)	55 (12)	119 (27)
10	23 (5)	72 (16)	139 (31)
15	26 (6)	76 (17)	148 (33)
20	27 (6)	78 (18)	156 (35)
25	27 (6)	81 (18)	167 (38)
30	27 (6)	85 (19)	177 (40)

注) 液は硝酸カリを希釈した。( )内は NO<sub>3</sub>-Nに換算した値

表-3 樹液の水浸出時間と診断法の違いによるNO<sub>3</sub>-N濃度の推移

診断法		水 浸 出 時 間 (分)				
		1	15	30	45	60
RQflex	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	2	2	3	3	3 ppm
	NO <sub>3</sub> -Nに換算	0.5	0.5	0.7	0.7	0.7 ppm
イソメーター	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	2	2	3	3	3 ppm
	NO <sub>3</sub> -Nに換算	0.5	0.5	0.7	0.7	0.7 ppm
比 色	診断値	+ <sup>-</sup>	+ <sup>-</sup>	+ <sup>-</sup>	+ <sup>-</sup>	+ <sup>-</sup>
	NO <sub>3</sub> -Nに換算	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5 ppm
RQflex	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	22	29	30	33	36 ppm
	NO <sub>3</sub> -Nに換算	5	7	7	7	8 ppm
イソメーター	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	20	26	30	31	34 ppm
	NO <sub>3</sub> -Nに換算	5	6	7	7	8 ppm
比 色	診断値	+++	+++	+++	+++	+++
	NO <sub>3</sub> -Nに換算	5	5	5	5	5 ppm
RQflex	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	50	70	75	79	81 ppm
	NO <sub>3</sub> -Nに換算	11	16	17	18	18 ppm
イソメーター	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	50	70	75	78	80 ppm
	NO <sub>3</sub> -Nに換算	11	16	17	18	18 ppm
比 色	診断値	++++	++++	++++	++++	++++
	NO <sub>3</sub> -Nに換算	13	20	20	20	20 ppm
RQflex	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	78	142	162	166	171 ppm
	NO <sub>3</sub> -Nに換算	18	32	37	38	39 ppm
イソメーター	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	73	140	160	160	170 ppm
	NO <sub>3</sub> -Nに換算	16	32	36	36	38 ppm
比 色	診断値	++++	++++	++++	++++	++++
	NO <sub>3</sub> -Nに換算	20	35	35	35	35 ppm

注) シクラメンの葉柄の切片を純水で10倍希釈した浸出液の濃度。気温は20℃。

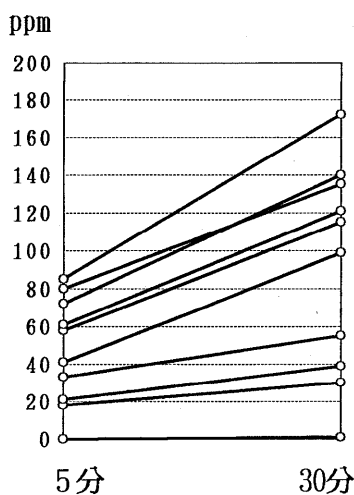


図-1 NO<sub>3</sub><sup>-</sup>の推移

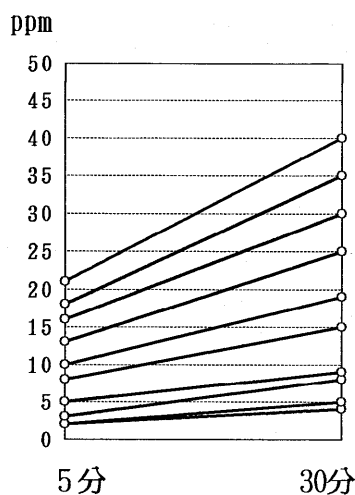


図-2 PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>の推移

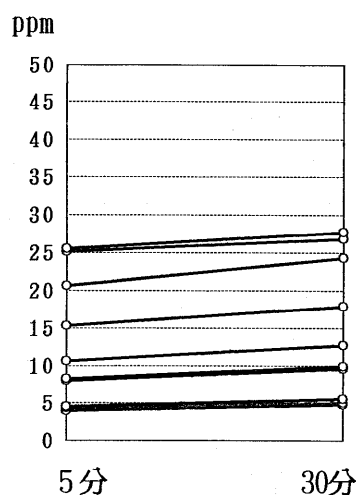


図-3 Ca<sup>2+</sup>の推移

表-4 樹液の水浸出時間と前処理時間がNH<sub>4</sub><sup>+</sup>の抽出に及ぼす影響

水浸出時間	前処理液	低濃度	中濃度	高濃度	
5分	測定直前滴下	LO(-)	LO(-)	22(17)	
5分	水浸出時滴下	LO(-)	61(47)	92(71)	注) LO:<20ppm、 ( )内はNH <sub>4</sub> -N に換算した値。
30分	測定直前滴下	LO(-)	LO(-)	34(26)	
30分	水浸出時滴下	22(17)	94(73)	193(150)	

表-5 樹液の前処理液滴下後の水浸出時間とNH<sub>4</sub>-N濃度の推移

診断法		前処理液滴下後の水浸出時間(分)				
		1	5	10	20	30
RQflex	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	LO	LO	34	40	49 ppm
	NH <sub>4</sub> -Nに換	-	-	26	31	38 ppm
比色	診断値	+++	++++	++++	++++	++++
	NH <sub>4</sub> -Nに換	10	30	30	30	30 ppm
RQflex	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	LO	48	60	86	108 ppm
	NH <sub>4</sub> -Nに換	-	37	47	67	84 ppm
比色	診断値	++++	++++	++++	++++	++++
	NH <sub>4</sub> -Nに換	30	50	50	50	50 ppm

注) LO:<20ppm