

植込み材料と施肥灌水頻度がドリテノプシスの生育と化学組成に及ぼす影響

金 勲*・福井博一**市橋正一***

*岐阜大学連合農学研究科 **岐阜大学農学部 ***理科教育講座(園芸学)

Effects of potting materials and irrigation timing on the growth and the chemical contents of *Doritaenopsis*.

·Xun JIN*, Hirokazu FUKUI** and Syoichi ICHIHASHI***

*The United Graduate School of Agricultural Science, Gifu University, Gifu 501-1193, Japan

**Faculty of Agriculture, Gifu University, Gifu 501-1193, Japan

***Department of Science (Horticulture), Aichi University of Education, Kariya, 448-8542, Japan

Summary

This experiment was conducted to investigate the optimal timing of irrigation and fertilization when *Doritaenopsis* was potted by sphagnum moss, coconut husk chip, peat, or bark.

Irrigation and fertilization timing affected plant growth differently in different media. *Doritaenopsis* grew better in sphagnum moss and coconut husk chip when the pots were irrigated less frequently. In peat and bark *Doritaenopsis* growth was poor but stimulated when the pots were irrigated much frequently.

Irrigation and fertilization timing affected differently on the growth of different organs. Growth of shoot and inflorescence were stimulated much by frequent irrigation but root responded vice versa.

Growth in sphagnum moss was the best in all the potting materials and much investigation is required to attain sufficient growth in the other potting materials except sphagnum moss.

結 言

施肥灌水は重要な栽培管理法の一つで、植物の生育に大きな影響を及ぼす。ドリテノプシス(ファレノプシスとドリチスの交雑種であるが、栽培的にはファレノプシスと同様に扱われる)の栽培では、培地が乾いたら施肥灌水するといった管理が行われている。通常、一週間に1回程度の灌水で、灌水頻度は極めて低い。これは、植え込み材料に保水性の高いミズゴケが用いられること、また着生ランであり水の得にくい環境での生育が可能なことなど、ファレノプシス栽培に特有のものである。ミズゴケは扱いやすい植え込み材料で、施肥灌水管理も簡略化できるため、ファレノプシス栽培には適している。しかし、均一に植え込むことが難しい(市橋ら, 1995; 市橋, 1998), ミズゴケに由来すると考えられる病害が発生する, 時間とともに物理化学性が変化する(金・市橋, 2002), 天然資源であり資源の枯渇が懸念されるなどの問題点もある。今後は、

ミズゴケ以外の植え込み材料を利用したファレノプシス栽培についても検討する必要がある。

ロックウールと軽石培地を用いた施肥灌水試験では、保水性に劣った培地の場合は、施肥灌水の頻度を高めないで生育は促進できない(須藤ら, 1991)。したがって、保水性や保肥力などがミズゴケよりも劣った培地を利用する場合には、ミズゴケの場合とは異なった施肥灌水管理が必要と考えられるが、十分な検討は行われていない。本実験では、ミズゴケ、ヤシ殻チップ、ピートおよびバークを培地として用いた場合の、施肥灌水頻度を明らかにすることを目的とした。

材料および方法

Doritaenopsis Quevedo 'Sierra Vasquez' のフラット苗(平均生体重 8.60 ± 0.24 g, 葉数3~4枚)を2000年7月9日に2.5号黒色プラスチック鉢にニュージーランド産ミズゴケを用いて植え込んだ。鉢の含水率が65%となった時点で各鉢に50ml ずつ灌水を兼ね培養

Table. 1 Composition of nutrient solution^z ($\Sigma M^{n+}=8.5$ meq $\cdot l^{-1}$).

Mineral salts	Content (mg $\cdot liter^{-1}$)
Major elements	
Ca(NO ₃) ₂ ·4H ₂ O	311.06
KNO ₃	266.36
NH ₄ NO ₃	20.41
NH ₄ H ₂ PO ₄	78.20
(NH ₄) ₂ SO ₄	56.15
MgSO ₄ ·7H ₂ O	178.04
Minor elements	
Fe-EDTA	16.00
H ₃ BO ₃	1.20
MnCl ₂ ·4H ₂ O	0.72
ZnSO ₄ ·7H ₂ O	0.09
CuSO ₄ ·5H ₂ O	0.04
(NH ₄) ₂ MoO ₄	0.01

^zThe composition is based on the results of Pool and Seeley (1978). The concentrations of N (NH₄/NO₃), P, K, Ca and Mg are equivalent to 102.4 (25.0/77.4), 21.1, 103.0, 52.8 and 17.6 ppm, respectively.

液を施用した (第1表)。

2000年11月26日に平均生体重21.5g, 平均葉数4.5枚に達した株を, 根鉢をそのままに周囲に一定量のミズゴケ, ヤシ殻チップ, ピートおよびパーク (それぞれ乾燥重は17, 49, 15, 61g) を均一に詰め込み3号鉢に移植した。ピートは事前に水酸化カルシウムを0.4g/10g混入し, pHを5.6に調整した。2001年2月9日から施肥灌水試験を開始した。それぞれの植え込み材料に適した灌水頻度を調べるため, 各材料で植え込んだ鉢を3群に分け, 異なった施肥灌水頻度で管理した。施肥灌水は, 各群から任意に選んだ鉢の重さを測定し, 含水率が50%, 65%あるいは80%程度の時に行った。含水率と鉢重の関係は, 予め各植え込み材料を詰めた鉢の乾燥重と飽和容水重を調べ求めた。施肥灌水は, 培養液をまず50ml程度注入し, 5分程度たってから, 鉢重が飽和容水時の90%程度になるように培養液を再度注入した。

2001年7月9日に根鉢をそのままに周囲に一定量のミズゴケ, ヤシ殻チップ, ピートおよびパーク (それぞれ乾燥重は26, 81, 23, 90g) を均一に詰め込み3.5

号鉢へ移植した。各処理区10鉢から生育が良好な株を8鉢選び, 2001年8月14日から施肥灌水試験を再開した。植え替えと施肥灌水の方法は前述と同様とした。栽培は愛知教育大学の自然観察園の温室で行い, 遮光は夏季78%, 冬季60%, 冬季の最低温度は20℃に維持した。

クロロフィル含量は, 2001年10月11日に最上位完全展開葉を葉緑素計 (ミノルタカメラ, SPAD-502型) で測定し, SPAD値を求めた。

2001年10月6日に花茎の発生が認められ, その発生数, 着蕾数および開花数を毎週調査するとともに, 満開時の花茎長も測定した。

2002年5月10日に全植物を鉢から抜き取り, 茎葉部と根部に分けて生体重を秤量し, 105℃で48時間乾燥して乾物重を求め, また各処理区から3株を選んで茎葉部, 根部及び花序部の化学組成について分析した。乾燥した植物体の粉碎試料0.1gに濃硫酸と過酸化水素水 (H₂O₂) を加えて加熱分解し, 脱塩蒸留水で50mlに定容したものを分析材料とした。Nの定量はケルダール蒸留法を用い, Pの定量はモリブデン青吸光度法を用いた。またKは炎光光度法で定量し, CaとMgは原子吸光度法を用いて測定した。

各培地での好適施肥灌水頻度は, 生長を灌水時の鉢の含水率の2次関数として近似し, 極大値を示す含水率の時期を最適な灌水時期として求めた。極大値が処理区間外にある場合および極大値のない場合は, 最大値を示す処理区の含水率を最適灌水頻度とした。

結果および考察

1. 灌水頻度と培地の影響

1) 分散分析

培地間には, 乾物割合を除いて, 全ての項目に危険率1%で有意差が認められた。茎葉の乾物割合については5%の危険率で有意差が見られたが, その他の処理区, 項目では有意差は認められなかった。施肥灌水頻度については, 根の新鮮重と花蕾数に危険率5%で有意差が認められた (第2表)。したがって, 植え込み材料の種類はドリテノブシスの生育に大きく影響し,

Table. 2 ANOVA for growth index of *Doritaenopsis*.

Source	Fresh weight (g)				Dry weight (g)				Dry weight percent (%) ^z				Relative conc. of chlorophyll in leaf	Growth of inflorescence			
	Shoot	Root	Inflorescence	Total	Shoot	Root	Inflorescence	Total	Shoot	Root	Inflorescence	Total		Number of flower bud (plant ⁻¹)	Length of flower stalk (cm)	Date of full blooming	
Potting media ^a	**	**	**	**	**	**	**	**	**	*	NS	NS	NS	**	**	**	**
Watering timing ^w (50%, 65%, 80%)	NS	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS
Medium × Watering timing	NS	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

^z(Dry weight/Fresh weight) × 100.

^aThe values were measured with a chlorophyll meter SPAD-502 (Minolta) at Oct. 11, 2001.

^wN. Z. sphagnum moss, coconut husk chip, peat, and N. Z. bark.

^wNutrient solution was applied when the weights of pot reduced to these percent of saturation point.

NS, *, and ** indicate nonsignificant, significant at P=0.05, or P=0.01, respectively,

Table 3 Effects of the different potting materials and watering timing on the growth of *Doritaenopsis*.

Medium	Watering timing ¹ (%)	Fresh weight (g)				Dry weight(g)				Dry weight percent ²				Relative conc. of chlorophyll in leaf ³	Growth of inflorescence		
		Shoot	Root	Inflorescence	Total	Shoot	Root	Inflorescence	Total	Shoot	Root	Inflorescence	Total		Number of flower bud (plant ⁻¹)	Length of flower stalk (cm)	Date of full blooming
Sphagnum moss (N.Z.)	50	70.2	54.7	63.3	188.2	4.6	6.1	5.6	16.2	6.6	11.2	8.8	8.6	58.6	27.4	66.9	Mar. 15
	65	77.9	38.8	78.7	195.4	5.2	4.8	5.4	15.4	6.7	12.3	6.8	7.9	58.8	33.3	64.1	Mar. 25
	80	68.9	31.8	67.1	167.8	4.4	3.8	4.9	13.1	6.4	12.9	7.3	7.8	57.1	29.1	54.9	Mar. 25
	LSD at 5%	NS	14.4	NS	NS	NS	2.1	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	10.6	NS
Coconut husk chip	50	52.5	37.2	47.6	137.3	3.2	4.2	3.2	10.6	6.1	11.4	6.8	7.8	49.4	21.6	53.1	Mar. 15
	65	45.7	35.1	42.3	123.1	2.9	3.9	3.2	10.0	6.3	11.2	7.5	8.1	52.2	18.0	51.6	Mar. 24
	80	53.6	27.4	59.8	140.8	3.6	3.4	4.1	11.1	6.7	12.3	6.8	7.8	50.7	25.1	52.9	Apr. 9
	LSD at 5%	NS	NS	16.8	NS	NS	0.8	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	5.2	NS	NS
Peat	50	39.0	21.3	32.8	93.1	2.6	2.7	2.7	8.0	6.7	12.7	8.1	8.6	63.2	15.7	47.7	Apr. 15
	65	48.2	27.5	45.4	121.1	3.4	3.3	3.2	9.8	7.1	12.1	7.0	8.1	56.2	22.7	53.0	Apr. 2
	80	53.3	25.6	46.7	125.6	3.7	3.1	3.5	10.3	6.9	12.3	7.4	8.2	62.0	23.1	50.0	Apr. 8
	LSD at 5%	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	5.0	6.3	NS
Bark (N.Z.)	50	35.9	34.0	28.3	98.2	2.3	3.8	2.3	8.4	6.4	11.1	8.3	8.6	56.5	14.3	50.0	Mar. 12
	65	38.7	33.6	35.0	107.3	2.5	3.9	2.6	9.0	6.5	11.7	7.4	8.4	56.2	15.7	52.7	Mar. 18
	80	41.1	29.6	42.3	113.0	2.8	3.9	3.0	9.7	6.8	13.2	7.2	8.6	54.8	21.9	54.4	Mar. 17
	LSD at 5%	NS	NS	11.7	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	4.3	NS	NS

²(Dry weight/Fresh weight) × 100.

¹Nutrient solution was applied when the weights of pot reduced to these percent of saturation point.

³The values were measured with a chlorophyll meter SPAD-502 (Minolta) at Oct. 11, 2001.

施肥灌水頻度の影響は根の新鮮重と花蕾数以外には認められないと言う結果になった。

本実験での生育は保水性に富んだミズゴケ培地で優れていたことから、他の培地での生育が劣った原因は保水性にあるものと考えられた(須藤ら, 1991; 市橋, 1998)。

2) 生体重, 乾物重

異なった培地間の比較では、茎葉重は全ての灌水頻度でミズゴケ区が最大で、ヤシ殻チップ、ピート、パーク区の順に小さな値となった。根重もミズゴケ区が重く、次いでヤシ殻チップおよびパーク区が重く、ピート区で軽くなった。花序重についてもミズゴケ区が最大で、ヤシ殻チップ、ピート、パーク区の順に小さな値となった。全体重についても同様な傾向となった。異なった培地での乾物重も、生体重と同様な傾向となった(第3表)。本実験の施肥灌水管理の範囲では、ミズゴケが最もドリテノブシス栽培に適した植込み材料と考えられた。

ミズゴケ区についての灌水頻度の影響は、根の新鮮

重、根の乾物重において有意差が認められ、灌水頻度が低い時(50%)に大きな値となった。本実験の結果から、ミズゴケ植えの場合の施肥灌水は、茎葉重と花序重については飽和容水時の65%前後になった時に、根重については50%前後になった時に行うのがそれぞれの生育に適していることが明らかとなった(第3表)。

ヤシ殻チップ植えの場合は、花序の新鮮重、根の乾物重で有意差が認められ、花序重は灌水頻度の高い場合、根の乾物重は灌水頻度の低い場合に大きな値となった。茎葉重と花序重への施肥灌水頻度の影響は、一定の傾向は認められず、好適な施肥灌水頻度を決定できなかった。根重についてはミズゴケの場合と同様に50%前後になった時に行うのが良いと言う結果になった(第3表)。

ピート植えの場合、施肥灌水処理間に有意差は認められなかったが、茎葉、根、花序の新鮮重、乾物重いずれも、施肥灌水頻度の多い方が重くなる傾向であった(第3表)。

パーク植えの場合、花序重についてのみ有意差が見られ、茎葉と花序の新鮮重は施肥灌水頻度の多い方が大きくなる傾向であったが、根重は逆の傾向を示した。乾物重はいずれも、施肥灌水頻度の多い方が大きくなる傾向であった(第3表)。

本実験結果から、培地ごとに各器官の生体重の増加に好適な施肥灌水頻度を求めた結果を第4表に示した。本実験の範囲では、茎葉部、花序部の生育に対しては灌水頻度が高いほうが、根部の生育に対しては低いほうが好ましいことが示された。

Table 4 Optimum watering timing on *Doritaenopsis*.^a

Potting materials	Timing of watering (water contents)			
	Shoot	Root	Inflorescence	Total plant
Sphagnum moss (N.Z.)	66	50	66	61
Coconut husk chip	80	50	80	80
Peat	77	66	71	71
Bark (N.Z.)	80	64	80	80

^aFigures indicate optimal timing of irrigation when the weight of pot reduced to these percent of saturation point. The optimal timings of watering in each potting materials were determined by a quadratic equation of plant weights and watering timings.

3) 乾物率

乾物率は処理による違いは少なかったが、器官による差が大きく、根の乾物率(11-12%)が最も高く、花序(7-8%)、茎葉(6-8%)の順に小さくなった。Poole・Sheehan(1974)は、根の乾物率は7.8-9.4%、茎葉は6-7%と報告しており、本実験の根の値とは多少違いが見られた。この原因としては、植え込み材料のバークの種類の違い、ドリテノプシスとファレノプシスの違いなどが考えられた。

4) クロロフィルの含量

クロロフィル含量はピート植えの場合に高い傾向で、施肥灌水処理間に有意差が認められ、灌水頻度が中程度の場合に低く、高い場合と低い場合のいずれでも高い値を示した。その他の培地では、施肥灌水頻度による差は見られなかった(第3表)。

5) 花序の諸特性

ミズゴケ植えの場合に花蕾は多くなったが、施肥灌水処理間の違いは見られなかった。ヤシ殻チップ、ピート、バーク植えの場合には、花蕾数に有意差が認められ、施肥灌水頻度の高い場合に多くなった。花序長においてはミズゴケ区で有意差が認められ、施肥灌水頻度が低い時(50%)に長くなった(第3表)。

花序は各処理区で、2001年10月19日から11月10日に発生し、その生育の様相と満開日も異なった。満開日は、培地間には差が認められ、バーク区において一番早く、次いでミズゴケ区およびヤシ殻チップ区が早く、ピート区が遅くなった(第3表)。しかし施肥灌水頻度の満開日に及ぼす有意な影響は認められなかった。

開花時期の遅れた処理区では、根の新鮮重が軽い傾向が見られた。開花時期は窒素施用により遅らすことが可能である(Ichihashi, 2003)が、窒素含量と開花時期には一定の傾向は見られなかった。

2. 植物体の化学組成

1) 分散分析

多くの成分含量の有意差が培地間に認められた(第5表)。茎葉部ではK, Ca, Mgで、根部ではN, Ca, Mgで、花序部ではCa含量に有意差が見られた。施

肥灌水処理間では、茎葉のCa含量、根のCa含量、花序部のN含量に有意差が認められた。

Ca含量は、花序の施肥灌水処理以外の培地間、施肥灌水処理間のすべての項目で有意差が見られた。本実験ではピート培地のpHをCa(OH)₂添加によって調整した。したがって、同培地には他の培地よりも多量のCaが含まれ、吸収量も増えたためと考えられた。

2) 施肥灌水頻度と各器官の成分含量

茎葉部では、K含量あるいはN含量が多く、続いてCa, Mg含量が多く、P含量は少なかった。

灌水頻度とN含量の関係は、ピート区で有意差がみられ、施肥灌水頻度の増加につれてN含量が少なくなった。P含量に有意差は見られなかった。K含量は培地間で差が認められ、バーク区、次いでヤシ殻チップおよびピート区が多く、ミズゴケ区は小さくなる傾向が見られた。施肥灌水頻度とK含量には有意差は見られなかった。

Ca含量はピート区が多く、次いでバークおよびヤシ殻チップ区で、ミズゴケ区は少なくなった。施肥灌水頻度とCa含量は、ミズゴケ、ピート区では施肥灌水頻度が高い区ほどCaの含量は低くなる傾向が見られた。

Mg含量は、ミズゴケ区において多く、次いでヤシ殻チップ区およびバーク区が多く、ピート区が少なくなった(第6表)。

根部では、茎葉部と異なりN含量が多く、続いてMg含量、Ca含量、K含量の順になった。P含量は茎葉部と同様に少なかった。

灌水頻度が根部のN含量に及ぼす影響は、ピート区で有意な差が見られ、灌水頻度が増すにつれて減少した。ミズゴケ区のP含量でも有意な差が見られ、灌水頻度が増すにつれてP含量が増加した。施肥灌水頻度とK含量には有意差は見られなかった。Ca含量は茎葉部と同様に、ピート区が多く、次いでバークおよびヤシ殻チップ区で、ミズゴケ区は低くなった。Mg含量は、ピート区において多く、次いでミズゴケ区およびヤシ殻チップ区が多く、バーク区が少なくなった(第6表)。

花序部では、K含量が多く、続いてN含量、そして

Table 5 ANOVA for chemical contents of *Doritaenopsis*.

Source	Percent of dry weight														
	Shoot					Root					Inflorescence				
	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
Potting Media ^z	NS	NS	*	**	**	**	NS	NS	**	**	NS	NS	NS	**	NS
Watering timing ^y (50%, 65%, 80%)	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS	NS	**	NS	*	NS	NS	NS	NS
Medium × Watering timing	*	NS	NS	*	NS	NS	NS	NS	**	NS	*	NS	**	**	NS

^zN. Z. sphagnum moss, coconut husk chip, peat, and N. Z. bark.

^yNutrient solution was applied when the weights of pot reduced to these percent of saturation point.

NS, *, and ** indicate nonsignificant, significant at P=0.05, or P=0.01, respectively.

Table. 6 Effects of the different potting materials and watering timing on the chemical contents of *Doritaenopsis*.

Treatments		Percent of dry weight														
Medium	Watering timing ² (%)	Shoot					Root					Inflorescence				
		N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
Sphagnum moss (N.Z.)	50%	0.86	0.09	1.11	0.77	0.44	1.06	0.07	0.19	0.34	0.72	0.88	0.06	1.14	0.34	0.38
	65%	1.38	0.08	1.21	0.57	0.51	1.26	0.18	0.24	0.38	0.67	0.95	0.12	1.24	0.27	0.38
	80%	1.02	0.06	1.14	0.53	0.47	1.32	0.17	0.45	0.30	0.66	0.97	0.20	0.94	0.25	0.36
	LSD at 5%	NS	NS	NS	0.08	NS	NS	0.09	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Coconut husk chip	50%	0.98	0.05	1.41	0.72	0.39	0.89	0.09	0.59	0.59	0.69	1.02	0.08	0.99	0.31	0.29
	65%	0.86	0.08	1.33	0.78	0.32	0.95	0.11	0.48	0.42	0.75	0.83	0.18	1.17	0.42	0.73
	80%	0.85	0.05	1.39	0.71	0.38	0.82	0.17	0.38	0.45	0.68	0.82	0.14	0.83	0.40	0.35
	LSD at 5%	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Peat	50%	1.39	0.06	1.31	1.24	0.19	1.61	0.16	0.32	1.18	0.96	1.35	0.12	0.97	0.57	0.25
	65%	0.99	0.07	1.01	1.49	0.24	1.27	0.13	0.30	0.89	1.05	0.82	0.16	0.94	0.61	0.28
	80%	0.93	0.08	1.75	0.96	0.20	0.99	0.09	0.44	0.78	0.82	0.84	0.14	1.64	0.45	0.30
	LSD at 5%	0.37	NS	NS	0.35	NS	0.41	NS	NS	0.22	NS	0.03	NS	0.51	0.12	NS
Bark (N.Z.)	50%	1.10	0.05	1.83	0.85	0.24	1.01	0.15	0.42	0.51	0.52	0.94	0.18	1.37	0.28	0.27
	65%	1.02	0.11	1.60	0.70	0.23	0.94	0.13	0.40	0.38	0.68	0.74	0.12	1.12	0.36	0.28
	80%	1.01	0.05	1.37	0.74	0.31	0.98	0.11	0.30	0.55	0.74	1.04	0.21	1.10	0.38	0.32
	LSD at 5%	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

²Nutrient solution was applied when the weights of pot reduced to these percent of saturation point.

Table. 7 Correlation between the watering timing and the chemical contents in different plant part of *Doritaenopsis*².

Watering timing (50%, 65%, 80%)	Chemical content ¹														
	Shoot					Root					Inflorescence				
	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
Sphagnum moss (N.Z.)	0.184	-0.553	-0.100	-0.892**	0.287	0.365	0.688*	0.402	-0.290	-0.237	0.299	0.615*	-0.504	-0.647*	-0.265
Coconut husk chip	-0.454	0.034	-0.03	-0.115	0.054	-0.179	0.430	-0.570	-0.531	-0.008	-0.482	0.371	-0.350	0.483	0.059
Peat	-0.737**	0.268	0.460	-0.440	0.033	-0.833**	-0.742**	0.468	-0.858**	-0.425	-0.752**	0.349	0.717*	-0.554	0.632*
Bark (N.Z.)	-0.183	-0.005	-0.551	-0.228	0.412	-0.055	-0.152	-0.301	0.152	0.557	0.186	0.094	-0.511	0.743**	0.463

²These correlation coefficients were analysed according to Yonezawa et al (1994).

¹Data used were the same as Table 5.

^{*}Correlation coefficients was significant at 5% (*) and at 1% (**).

Mg あるいは Ca 含量の順になった。P 含量は茎葉部、根部と同様に少なかった。

灌水頻度と N 含量には有意な差は見られず、一定の傾向は見られなかった。P 含量でも有意な差は見られなかったが、施肥灌水頻度が増すにつれて P 含量が増加するような傾向が見られた。K 含量と Ca 含量はピート区で有意差が見られた。Mg 含量には施肥灌水処理間に有意差は見られなかった (第 6 表)。

以上の結果では、施肥灌水頻度によって植物体の各部位の化学組成は影響を受けることが示された。しかし各培地において、施肥灌水頻度と各器官の成分含量に一定の傾向が見られなかった。このことは、根から吸収された各イオンは、培地によって異なるだけではなく施肥灌水頻度によっても異なり、さらに各器官に分配される割合も異なることが理由として考えられた。本実験で調べた各元素は、根から吸収されたものが茎葉あるいは花序に運ばれたものである。しかし、その分配の比率は必ずしも一定ではなかった。すなわち P 含量は、茎葉より花序で高い傾向が見られ、根に吸収された P が花序に優先的に移動していることが推察された。同様に K については、根から吸収されたもの

の大部分は、根から茎葉ならびに花序へ移動したことが示された。Ca は、花序よりは茎葉への移動が多かったことが示された。

3) 灌水頻度と各成分含量との相関関係

茎葉部では施肥灌水頻度と、ミズゴケ区の Ca 含量、ピート区の N 含量には 1% レベルで負の有意な相関が見られた。根部では、ミズゴケ区の P 含量には正の有意な相関が見られ、ピート区の N 含量、P 含量、Ca 含量には負の有意な相関が見られた。花序部ではミズゴケ区の P 含量、ピート区の K 含量と Mg 含量、パーク区の Ca 含量には正の有意な相関が見られ、ミズゴケ区の Ca 含量、ピート区の N 含量には負の有意な相関が見られた (第 7 表)。以上のように各イオンの含量は、培地あるいは施肥灌水頻度によって、増える場合と減る場合があることが示された。

植物体内に存在する各元素は根から吸収され、各器官に移動する。したがって含量が増える場合は、根においては吸収量が増え、移動量が少なかった場合であり、茎葉、花序においては移動量が多くなった場合である。ミズゴケ植えて、茎葉部および花序部の Ca 含

量と施肥灌水頻度に負の相関が見られたことは、施肥灌水頻度の増加に伴って Ca の移動量が減少したことを示している。その原因としては、施肥灌水頻度増加による酸素不足などで根の活性が低下し、吸収量が低下したことが考えられる。逆に、ミズゴケの場合、根と花序の P 含量には正の相関が見られ、P の吸収は施肥頻度に比例した。P は土壌中では難移動性であり、ミズゴケ中でも同様に難移動性で、培養液への接触頻度の高い条件で吸収が多くなったためと考えられた。

ピート植えでは、茎葉、花序、根の N 含量、根の P と Ca 含量では負の相関が認められた。ピートは保水性にすぐれた素材であり、灌水頻度の高い条件では酸素不足により根の機能が低下し、各イオンの吸収量は低下したと考えられた。

ピート植えの花序部の K と Mg 含量、バーク植えの花序の Ca 含量で、施肥灌水頻度と正の相関が見られたが、その理由については不明である。

総 合 考 察

ファレノプシスの灌水は手灌水で行われることが多い。これは、ファレノプシスの栽培に多く使われているミズゴケの、均一に植え込み難いという特性による。ミズゴケは均一に植え込み難いため、鉢ごとに乾き具合が異なり、手灌水によるきめ細かい灌水管理が要求される。しかし、手灌水には多くの労力と時間を要し、生産の効率化を妨げる大きな要因となっている。

ミズゴケに代わる植え込み素材としてヤシ殻チップやバークなどが注目されている。これらは保水性に劣るが、均一に植え込むのが容易で、自動灌水による省力化が可能となる(市橋, 1998)。本実験は、灌水の自動化を前提にして、均一な植え込みが可能なヤシ殻チップ、バークなどの培地を用いた場合の灌水管理の基礎資料を得る目的で行った。

適切な灌水管理のためには、適切な灌水時期を決める必要がある。鉢内の水分状態を知るにはテンシオメーターあるいは電気伝導度計など土壌水分計を用いた方法が考えられるが、これらの土壌水分の測定方法は、ファレノプシス栽培に用いられるような粒径の大きな培地素材の水分状態の測定には適さない。本実験では、鉢内の水分を鉢重によって推定し、その水分状態を把握しながら灌水制御を行った。

ファレノプシス栽培に用いられる植え込み素材、プラスチック鉢は軽いいため、含水率の変化による鉢重の変化が大きく、鉢重の測定で水分含量を推定しやすい。長期間の栽培においては、植え込み材料の分解、植物の生長による重量変化も考慮しなければならないが、移植時に植物体の重さを測定することによって補正が可能である。

本実験では、ヤシ殻チップ、バーク培地の適正な灌水頻度を求めるのが実験の目的の一つであった。ヤシ

殻チップ、バーク培地に設定した80%区の施肥灌水頻度は、夏季高温時には毎日あるいは二日に一度の灌水頻度であった。しかし、好適な灌水タイミングはさらに高頻度にあるものと推定され、本実験の結果から、適正な灌水頻度を示すことは出来なかった。

ミズゴケでの灌水頻度に関しては、茎葉重、花序重は飽和容水時の66%で灌水を行うのが良いと考えられ、これは夏季には週2回、冬季には週1回程度に相当し、通常の灌水管理と同様な結果となった。しかし、根重についてみると飽和容水時の50%で灌水するのが好ましく、地下部の生育を促すためにはさらに灌水間隔を長くして乾燥気味に管理することが好ましいと考えられ。このように、各器官の生育に対する好適施肥灌水頻度は異なり、どのような生育を目的とするかによって、施肥処方(金ら, 2004)のみならず灌水管理も調整する必要がある。

ピートは最も一般的で、多くの植物の鉢物用培地として用いられている。しかし、本実験では全ての処理区において生育は劣っていた。ピートは通気性に劣るため、ドリテノプシスの根の生育には適していない。したがって、ピートを用いる場合には通気性の改善が必要と考えられた。

以上のように、鉢重を測定することによって灌水適期を知ることが出来ること、また灌水適期も培地の種類あるいはどんな植物を育てるのかによって異なることが示された。これらの結果は、ファレノプシス栽培の具体的な一つの指針として、今後のファレノプシス生産の効率化に利用できるものと考えられた。

摘要 ドリテノプシスの植え込み材料に、ミズゴケ、ヤシ殻チップ、ピート、バークを用い、最適灌水頻度を明らかにするための栽培実験を行った。

施肥灌水頻度の影響は、植え込み材料によって異なり、全生体重では、ミズゴケとヤシ殻チップでは灌水頻度は中程度あるいは低い場合に重くなったが、ピートおよびバーク区では生育が劣ったが、灌水頻度が高い場合に生体重は重くなった。

施肥灌水頻度の影響は器官によっても異なり、茎葉と花序の生育に対しては施肥灌水頻度が多いほうが、根に対しては少ないほうが好ましい傾向が見られた。

すべての施肥灌水処理区においてミズゴケ区の生育が最も優れ、ヤシ殻チップ、バークなど保水性に劣る培地で栽培する場合の施肥灌水法については、さらなる検討が必要と考えられた。

謝辞 実験材料を提供頂いたサッポロビール(株)アグリ事業部、また元素分析についてお世話になった愛知教育大学長沼健教授、岐阜大学農学部福井研究室の陳敏詩君、中村雅巨君、高橋明子君及び鈴木亮君に厚く御礼を申し上げます。

引用文献

- 市橋正一・加藤範夫・太田弘一. 1995. 鉢用土, 灌水法の違いが
ファレノブシスの初期生育に及ぼす影響. 愛知教育大研報,
44 (自然科学): 105-113.
- 市橋正一. 1998. ファレノブシス植え込み材料の吸水特性. 愛知
教育大研報, 47 (自然科学): 51-56.
- Ichihashi, S. 2003. Effects of nitrogen application on leaf
growth, inflorescence development and flowering in
Phalaenopsis. The bulletin of Aichi Univ. of education, 52
(Natural science): 35-42.
- 窪田 聡・米田和夫, 1992. ファレノブシス栽培における培地の
理化学性と生育に及ぼす施肥の影響. 園学雑61 (別 2):
536-537.
- 金勲・市橋正一. 2002. 植え込み材料からのイオン放出と培養液
からのイオン吸収並びにドリテノブシスの生育について. 園
学雑, 71: 434-440.
- 金勲・福井博一・市橋正一. 2004. ドリテノブシスの生育とイオ
ン吸収量に及ぼす培養液のイオン組成の影響. 園学雑, 73:
279-285.
- Poole, H. A. and T. J. Sheehan. 1974. Chemical composition
of plant parts of *Phalaenopsis* orchids. Amer. Orchid Soc.
Bull. 43(3):242-246.
- Poole, H. A. and J. G. Seeley. 1978. Nitrogen, potassium and
magnesium nutrition of three orchid genera. J. Amer. Soc.
Hort. Sci. 103: 485-488.
- 須藤憲一・伊藤秀和・白井富太. 1991. ファレノブシスの生育に
及ぼす灌水施肥法の影響. 園学雑, 60 (別 1): 524-525.

(平成16年9月9日受理)