

ファレノプシス(コチョウラン)の 安定生産にかかわる栽培ポイント

日本大学農獣医学部
花卉園芸学研究室

窪田 聡・米田和夫

はじめに

ファレノプシスは熱帯地方原生の着生ランであり、日本での生産は1960年代頃から始まっていた。その頃は、仕事花や趣味者を対象とした小規模な生産であったが、10年ほどで贈答品や一般消費者に受け入れられるようになり、生産量は飛躍的に増大し、コチョウランというだけで、高値がつき飛ぶように売れ、また逆に消費者の側でも価格が高いということで、贈答品としての利用価値を見出していた面もあった。しかしながら、バブルがはじけ景気が悪くなると、市場価格は低落し贈答品としての需要も少なくなった。また、たとえ景気が回復したとしても以前のような高値で取り引きされることは望み薄である。

したがって、今後生産者が生き残って行くためには、従来よりも栽培技術を合理化して、安定的に生産できる体制あるいは技術を確立する必要がある。

筆者らは従来からファレノプシスの生育・開花に関する研究を行ってきた。今回、発表の機会を得たので、生産の合理化に役立てばと思い研究結

果を報告する。

1. 光管理

光は光合成を通しての乾物生産や日長などによる光形態形成反応によって生育・開花に大きな影響をおよぼすことが知られているが、ファレノプシスについての光管理の研究は少ない。実際にいくつかの生産者の光管理の実態を調査すると、光強度が倍以上違うこともめずらしくない。そこで、異なる光強度下でファレノプシスを栽培し、生育・開花におよぼす影響を調査した。

乾物生産で示される生育は明らかに光強度が強い50%遮光(最大400 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{秒}$, 照度として約23,800lx)^{注1)}で促進され、植物体の糖含有率も50%遮光で高かった(表1)。そして、光処理3ヶ月後に33/28 $^{\circ}\text{C}$, 28/23 $^{\circ}\text{C}$, 23/18 $^{\circ}\text{C}$ の温度処理を行うと、光強度が強い場合は花茎発生に十分な温度域(23/18 $^{\circ}\text{C}$)であれば花茎発生割合が高まり、花茎発生の限界温度域(28/23 $^{\circ}\text{C}$)であれば花茎発生時期が早まった(図1)。したがって、低温処理前にやや強めの光を当てて株の充実を図ることにより、花茎誘導の効率が高まるもの

本 号 の 内 容

§ ファレノプシス(コチョウラン)の 安定生産にかかわる栽培ポイント	1
---------------------------------------	---

日本大学農獣医学部
花卉園芸学研究室
窪田 聡・米田 和夫

§ 水稻流入施肥法の普及のために	7
------------------	---

チッソ旭肥料株式会社
技術顧問 草野 秀

表 1 ファレノプシスの乾物生産と糖含有率におよぼす光強度の影響

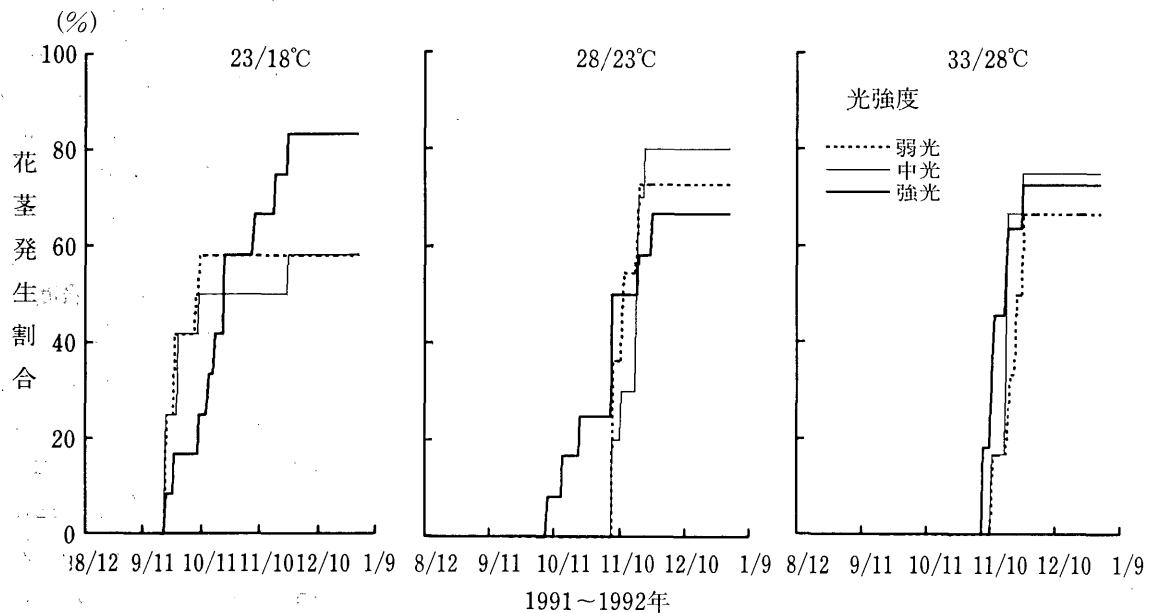
遮光率	乾物生産量 (g/個体)	糖含有率(%)		
		還元糖	非還元糖	全糖
50%	1.72	3.45	3.87	7.32
75%	0.15	1.77	2.17	3.94
87.5%	-1.50	1.11	2.03	3.14
有意差	**	**	**	**

** 1%水準で有意差ありを示す。

(CO₂)を夜間に吸収するというCAM型^{注2)}を示した(図2)。そして、常時50%遮光区あるいは常時75%遮光区では昼の光強度が低下すると夜間のCO₂吸収速度が明らかに低下した。一方、補光区では昼の光強度がほぼ一定に保たれているため、夜間のCO₂吸収は安定的に推移し、常時50%遮光区と75%遮光区よりも高く推移した。すなわち、昼の光強度によって夜間のCO₂吸収が制限されるのである。

その理由は、夜間に吸収されたCO₂は細胞の液胞内にリンゴ酸として蓄積され、その蓄積量は液胞の容量によって規制される。そのため、昼間

図 1 花茎発生割合におよぼす温度処理前の光強度と処理温度の影響



と考えられる。

ここで、光強度が強いといてもやはり限界があり、強すぎると葉焼けが発生しやすくなる。実験的には真夏に風通しを良くすれば20%遮光の寒冷紗1枚でも葉焼けは発生せず栽培は可能であったが、やはり葉色が薄くなり商品価値が低下することや、温室内気温が高くなり温度制御が難しくなる。そこで、生育・開花に最適と思われる光管理方法について光合成活性の面から検討した。

試験区は常時50%遮光区、常時75%遮光区と75%遮光の光強度が一定水準を下回った場合にメタルハイドランプを点灯して補光した補光区の3段階である。その結果、いずれの試験区においてもファレノプシスの光合成パターンは二酸化炭素

の光強度が弱いとリンゴ酸から炭水化物への移行量が減少し、前日の夜に蓄積したリンゴ酸が次の夜になっても細胞内に残存することとなる(図3)。そして、次の夜に吸収できるCO₂の量は細胞内のリンゴ酸の限界蓄積量からリンゴ酸の残存量を差し引いた量となるためである。

一般的なCAM型でないC₃、C₄植物では、光照射期間中にCO₂吸収が行われるため、光合成速度が最大になる光強度を簡単に求めることができる。しかし、本種では光照射時期とCO₂吸収の時期が分離しているためCO₂吸収に最適な光強度がこれらのデータから求めることはできない。そこで、昼の光量とCO₂吸収量を測定値から積分して求め、両者の相互関係について示した

図 2-1 ファレノプシスの二酸化炭素吸収におよぼす光管理方法の影響

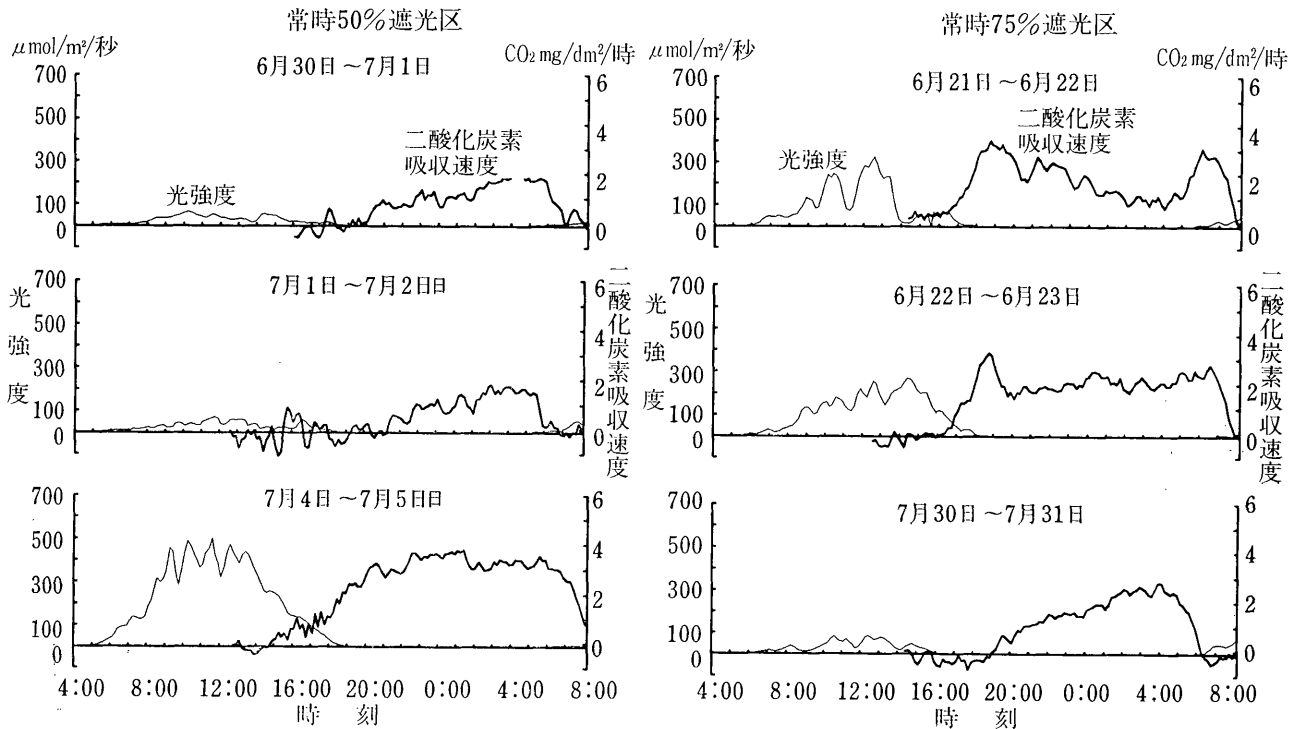


図 2-2 ファレノプシスの二酸化炭素吸収におよぼす光管理方法の影響

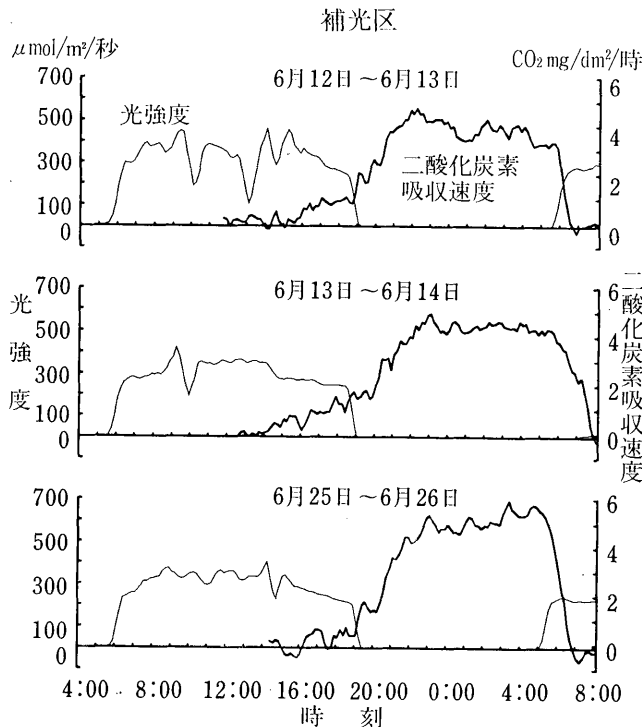
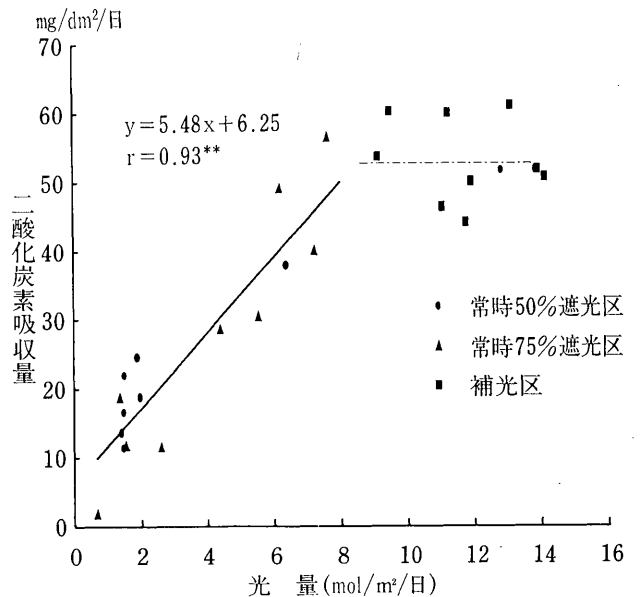


図 3 ファレノプシスの二酸化炭素吸収量と昼間の光量との相互関係

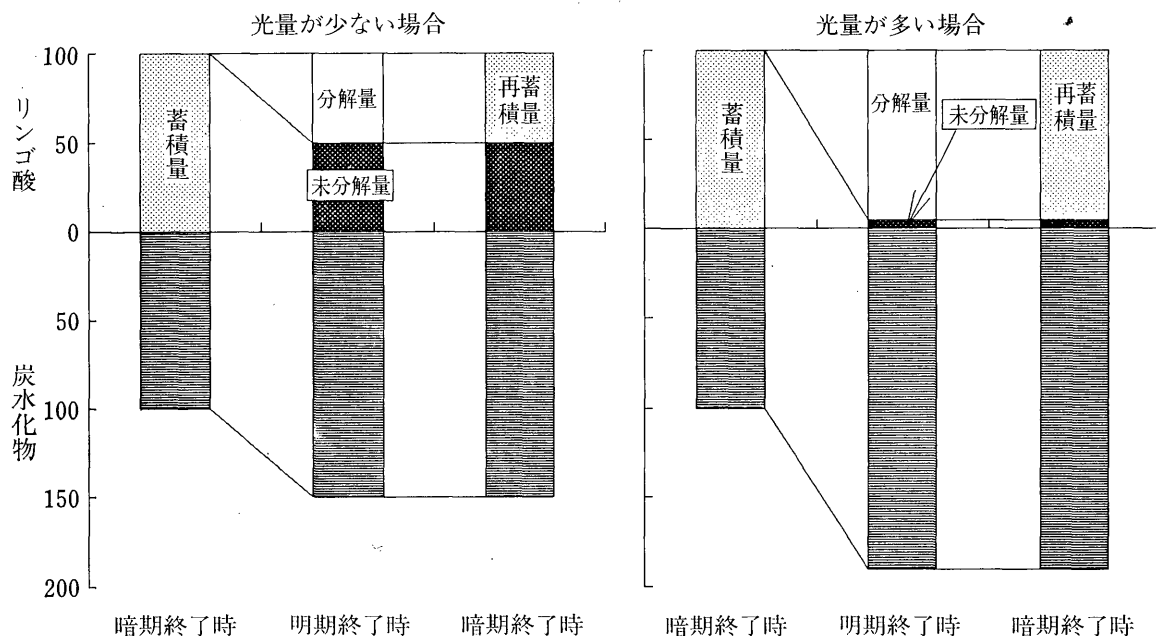


(図 4)。その結果、昼の光量が $8\text{mol/m}^2/\text{日}$ までは、 CO_2 吸収量は直線的に増大するが $10\text{mol/m}^2/\text{日}$ を超えると一定に推移して増加しないことが

わかった。すなわち、本種の光合成を効率的に行わせるためには $9\sim 10\text{mol/m}^2/\text{日}$ (注3) の光を当ててやれば良いことになる。

一方、従来のように寒冷紗を常に被覆する方法では晴天日には昼の光強度が強くなりすぎる場合があること、時刻や天候によって外部の光強度が

図4 リンゴ酸の分解と光量との関係



弱い場合には必要以上に遮光することとなり、十分な光量が確保できないことなどの問題がある。すなわち、昼の光強度をある程度抑え、1日の光量を確保するには、遮光の程度を時刻や天候に合わせてこまめに調節する必要がある。これを実現するには須藤ら(1991)が提案している方法を導入する必要がある。温室に50%遮光と20%遮光の寒冷紗を2層組みで設置し、それぞれ開閉できるようにし、これを組み合わせて0%、20%、50%、60%(20%と50%寒冷紗2枚同時被覆)の4段階の遮光率を選択できるようにする。そして、温室内光強度を目標値(約400 μmol/m²/秒)になるように外部光強度の変化に伴って最適な寒冷紗の組み合わせをコンピュータによって制御する。筆者らも実際に測定した光強度のデータからシミュレーションした結果、晴天日では光強度は目標値近くに抑えられ、曇天日では従来法に比べて多くの光量を確保できることがわかった。すでに、この方法は一部の生産者にも取り入れられており、良好な成績をおさめているようである。

2. 灌水管理

従来、本種は灌水を多くすると根腐れが多発するといわれ、灌水を控えることが多かったが、最近では灌水を多くして管理する事例が多くなっている。実際、筆者が生育・開花におよぼす灌水管

表2 フェレノプシスの生育におよぼす灌水管理の影響

灌水開始点	展開葉枚数	展開葉面積 (cm ² /個体)	根数	総根長 (cm/個体)
pF2.0	3.1	207.5	58.3	379.1
pF2.2	2.7	153.3	51.8	366.2
pF2.4	2.6	147.1	49.8	338.2

灌水量は100mlに統一

理の影響について調査した結果、生育・開花は灌水開始点をpF2.0に管理した場合に明らかに促進された(表2)。根の生育は灌水方法の影響をほとんど受けておらず、いずれの管理でも生育は良好であった。したがって、本種の栽培にも底面給水法が適用できると考えられ、筆者らが現在検討中である。具体的には3.5号の鉢にミズゴケを1/3程度入れ、そこにロング(14-12-14, 100日タイプ)を所定量施用し、その上に植物をミズゴケで植え込み、鉢を底面給水マットの上に置くだけである。この実験はまだ4カ月程度しか経っていないため開花については明らかでないが、生育は非常に良好であり、1カ月に1枚の割合で新しい葉が展開してくる。生育に好適な施肥量は鉢の種類によっても異なる(この理由については後

述する) がロングで0.5~1.0gの範囲と思われる。

3. 施肥管理

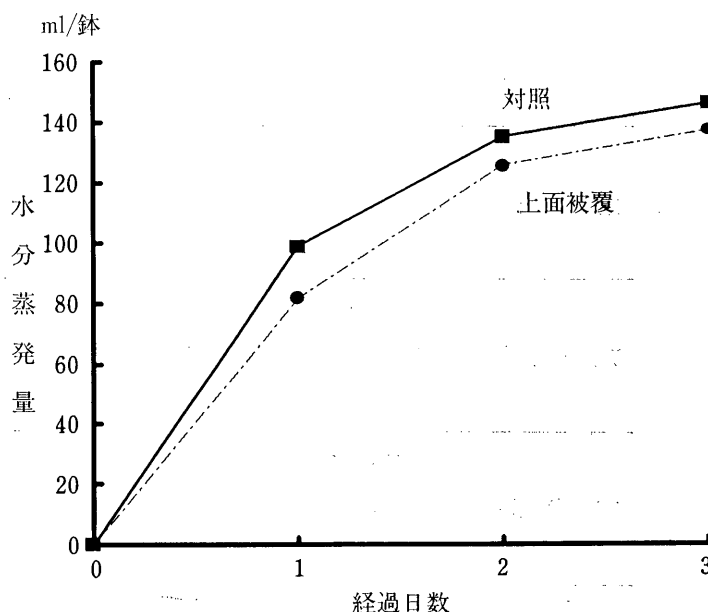
すでに、各種培地内養分含量によぼす灌水・施肥方法の影響については、須藤ら(1990, 1992)が報告しているが、筆者らもミズゴケ内の養分含量によぼす灌水・施肥方法の影響について独自に検討した。その結果、培養液を連続施用しても培地内の養分含量が施肥量に比較して少なく推移した。当初は、単純な測定ミスかとも思われたが、この実験に供試した鉢が鉢壁面から多くの鉢内水分を蒸発させる素焼鉢であったため、素焼鉢に肥料成分が移動したのではないかと考えた。そこで、培地内の養分の動態によぼす鉢の透水性の影響について実験を行った。

1) ミズゴケから素焼鉢への水分と養分の移動

素焼鉢からの水分蒸発量を測定するために、素焼鉢にミズゴケを入れ、灌水後素焼鉢上面を覆った鉢(上面被覆)と、覆わない鉢(対照)を設定した。その結果、上面被覆の水分蒸発量は対照の約80~90%あり、水分のほとんどは素焼鉢壁面を通過して蒸発していた(図5)。したがって、素焼鉢内のミズゴケ中の水分は灌水後に水平方向へ多く移動していると考えられる。

そこで、実際に培養液を施用して素焼鉢への養分の移動について検討した。その結果、液肥1回施用後、硝酸態窒素はpF1.0の時点で素焼鉢に施用量の約半分が移動した(図6)。その後pF2.0までに施肥量の約80%が素焼鉢へ移動し、その後ほぼ一定に推移した。すなわち、素焼鉢ではプラスチック鉢を利用したときのように培地内に肥料成分が濃縮する(須藤・篠田, 1990)ことは起

図5 素焼鉢壁面からの水分蒸発速度



こりにくいものと考えられる。

従来、素焼鉢は鉢壁面からの水分蒸発にともなう気化熱により、鉢内の培地温度が低下することが知られていた(田中, 1984)が、養分の多くを鉢壁へ移動させる性質をあわせ持つことが明らかとなった。したがって、素焼鉢のような鉢表面が多孔質なもの、非多孔質なプラスチック鉢など

図6 液肥施用後のミズゴケと素焼鉢中の硝酸態窒素含量の変化

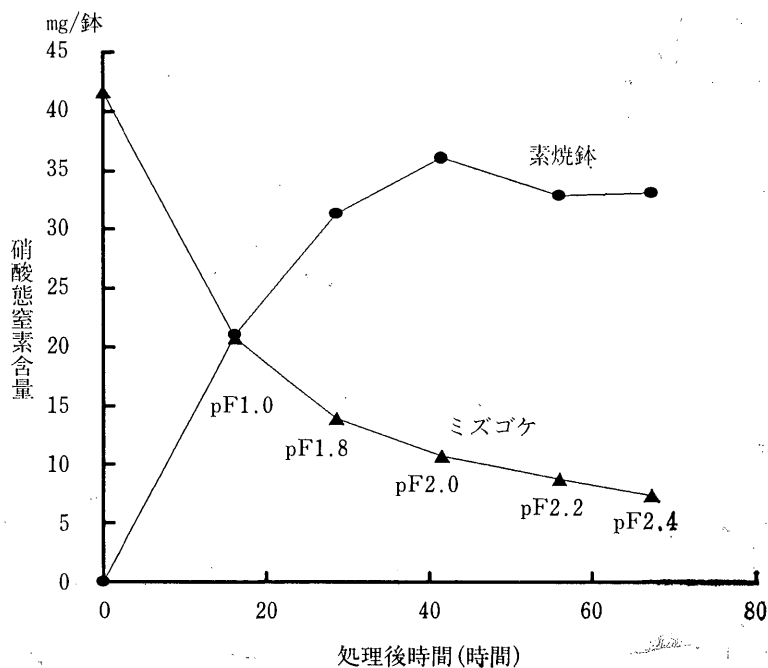


表 3 フェレノプシスの生育におよぼす鉢種類と施肥濃度の影響

鉢 種 類	施肥濃度	展開葉枚数 (枚数/株)	展開葉面積 (cm ² /株)	根 数 (本/株)	総根長 (cm/株)
素 焼 鉢	無施肥	0.7	40.0	23.5	198.3
	175ppm-N	1.4	72.7	47.0	375.3
	350ppm-N	1.5	89.0	41.0	216.0
プラスチック鉢	無施肥	0.8	50.1	34.5	306.3
	175ppm-N	2.1	145.3	39.3	255.3
	350ppm-N	2.1	109.4	38.0	147.6
有 意 差	鉢種類	**	**	N.S.	N.S.
	施肥濃度	**	**	N.S.	**
	交互作用	N.S.	*	N.S.	*

*は5%水準で有意差あり、**は1%水準で有意差あり、N. S. は有意差なしを示す。

では、本種の生育に好適な施肥量は、大きく異なることが予想されたので、次に生育におよぼす鉢種類と施肥濃度の影響について検討した。

2) 生育におよぼす鉢種類と施肥濃度の影響

展開葉数は素焼鉢（未使用の鉢を供試した）とプラスチック鉢ともに、施肥濃度が高くなるほど増加したが、いずれの施肥濃度においても素焼鉢よりもプラスチック鉢が多かった（表3）。落葉数には、差は認められなかった。展開葉面積は素焼鉢よりもプラスチック鉢で大きく、素焼鉢では施肥濃度が高くなるほど大きくなったが、プラスチック鉢では、175 ppm で最も大きくなった。落葉面積はプラスチック鉢でやや少ない傾向にあった。

根数は鉢種類、施肥濃度ともに差は認められなかったが、総根長はプラスチック鉢では施肥濃度が高くなるほど短くなった。したがって、生育に好適な施肥濃度は、素焼鉢では350ppmでも不十分であり、プラスチック鉢では175ppmが好適であると判断でき、鉢種類によって異なっていた。

本実験条件のもとで素焼鉢よりもプラスチック鉢で生育におよぼす施肥の効果が顕著に現れたのは、培地温度などの影響よりはむしろ、すでに示したように素焼鉢のミズゴケ内の養分が施肥2～3日後には素焼鉢壁へ移動し、ミズゴケ内の養分

量が無施肥とほぼ同じ程度まで減少していたことが主な原因であると考えられる。

従来、生産者の施肥管理方法は市販の液肥を1,000～2,000倍に希釈し、これを灌水代りに施用している場合が多い。この施肥方法は、素焼鉢栽培では鉢内の養分含量がほとんどなくなるごとに施肥を行うこととなり、素焼鉢の特性にあった施肥管理方法といえる。しかし、プラスチック鉢栽培では鉢内に養分が蓄積しやすく、濃度障害などが発生しやすい環境となるため、素焼鉢栽培よりも施肥濃度を低くするかまたは、一定の間隔で施肥と灌水とを組み合わせる管理が必要になるだろう。この結果はフェレノプシス栽培だけでなく、その他の一般植物の鉢物栽培にも適用できるものと考えられる。

以上、フェレノプシス栽培における光管理と灌水・施肥技術について述べたが、今後一層の合理化を図るためには、新しい開花誘導技術などの開発も必要であろう。

注1) 植物生育を論じる場合、人間が感ずる明るさの単位すなわち照度 (lx) よりも、光合成有効光量子束密度 ($\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{秒}$) で表示することが適切である。自然昼光 (日中の全天放射) で1,000 lx の時、光量子束密度は16.8 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{秒}$ に換算される。

注2) CAM型光合成をおこなう植物の多くは熱帯あるいは乾燥地帯原生のものである。昼間の高温と乾燥条件に耐えるため、気温の高い昼間は気孔を閉じて蒸散を抑え、気温が低下する夜間に気孔を開きCO₂吸収と蒸散をおこなっている。そして、夜間に吸収されたCO₂は細胞内の液胞に一時的にリンゴ酸として蓄積され、昼の光エネルギーを利用してリンゴ酸からデンプンに合成される。

注3) 日長を12時間とした場合、日の出から日没まで常に12,400~13,700 lxの太陽光を当てれば実現できる。

引用文献

須藤憲一・篠田浩一, 1990, ラン栽培培地内の養水分状態におよぼす灌水施肥方法の影響, 野菜茶試花き部年報, 3: 60—63。

須藤憲一・中村浩美・篠田浩一, 1991, 鉢花の遮光方法の改善, 野菜茶試花き部年報, 5: 72—76。

須藤憲一・伊藤秀和・篠田浩一, 1992, ラン栽培培地内の養分量の予測, 野菜茶試花き部年報, 5: 80—82。

田中 宏, 1984, 原色花卉園芸大事典, 鉢とコンテナ栽培, p. 138—147, 塚本洋太郎監修, 養賢堂, 東京。