オドントグロッサム類の生育と開花に及ぼす温度および光強度の影響

米田和夫・鈴木信利

日本大学生物資源科学部 252 藤沢市亀井野

Effect of Temperature and Light Intensity on the Growth and Flowering of *Odontoglossum* Intergeneric Hybrids

Kazuo Yoneda and Nobutoshi Suzuki

College of Bioresource Sciences, Nihon University, Kameino, Fujisawa, Kanagawa 252

Summary

To develop a more efficient method of growing of *Odontoglossum* intergeneric hybrids, two experiments were conducted to determine the effects of temperature and light intensity on the growth and flowering of these hybrids, and on nutrient absorption.

Exp. 1. Effects of temperature

- 1) The rates of increase in expanded leaf area, chlorophyll density, bulb diameter, root length, and dry matter were fastest at 18 °C.
- 2) Leaf area expansion occurred earlier in plants grown 25 °C than in those kept at 18 °C and 11 °C by four and eleven weeks, respectively.
- 3) The nutrient concentrations varied little among the plots except for a high P level at 18 °C; the total nutrient absorbed by the plants was greatest at 18 °C. The amounts of nutrients other than N and P were also considerably increased at 18 °C.
- 4) The optimum growth occurred at 18 °C; but the flower stalks elongated and bloomed the earliest at 25 °C.

Exp. 2. Effects of light intensity

- 1) At lower light intensity (87.5% shade), the expanded leaf area was largest, but the development of other organs was most retarded compared to plants exposed to higher light intensities.
- 2) Low light intensity resulted in the highest N, P, K content. Although the amounts of N, P and K absorption were not greatly influenced by light intensity, Ca absorption decreased at low light intensity.
- 3) The number of flower stalks was not affected by low light intensity, but the anthesis was delayed about 10 days.
- 4) The rate of growth, the amount of nutrient absorbed and the number of flowers did not vary among the light plots, but chlorophyll density decreased and many leaves were burned under high light intensity (50% shade).

We conclude that the optimum conditions for growth and flowering of these intergeneric hybrids are moderate light intensity (68% shade) and 18 °C.

Key Words: Temperature, Light Intensity, Growth, Flowering, *Odontoglossum*.

緒 言

オドントグロッサム類がわが国に導入されたのは1910年以降の約15年間（最新園芸大辞典編集委員会編, 1983）で、それ以降わずかに栽培が行われてきたが、高温時に株が衰弱するなど、栽培の困難性が指摘され今日に至っている（小田, 1984）。そのため夏期には高冷地に山上げを行い、高温を回避して生産する栽培体系がとられているが、山上げ栽培は株の輸送や高冷地での管理に要する労力が多く、また異常気象による生育の不安定など、安定生産には多くの問題がある。そのため近年では冷房した施設内での栽培が試みられるようになった。

1996年12月16日 受付. 1997年7月14日 受理.

しかし本種の生育、開花に対する適正な温度や光管理方法などについての報告は、Baker (1968) の開花に対する日長の影響に関する研究を除いて見あたらない。

オドントグロッサム類には、種属間交雑種が多いことから、それぞれの種子親、花粉親の特性を考慮しなければならないことはいうまでもない。わが国で栽培されている代表的なオドントグロッサム類には、*Wilsonara* 属と *Odontonia* 属がある。一般に前者は特にオドントグロッサムに比べて暑さに強いとされるオンシジウムを交配して耐暑性を、後者はミルトニアのもつ耐暑性、多茎性と多花性を、それぞれ付与する目的で交配育種が進められた属である。

本実験は比較的わが国で栽培しやすく、入手しやすい

Wilsonara 属と *Odontonia* 属の各特性を有する 2 種類を供試し、安定生産のための栽培管理方法の基礎的な資料を得るために、生育・開花に及ぼす温度と光強度の影響について検討した。

材料および方法

実験 1. 温度の影響

材料にはオドントグロッサム類の属間交雑由来植物のうち、*Wilsonara* [*Odontocidium Solana* 'Hamana Gold'×(*Odontioda Torlana* 'Blue Moon'×*Odontioda Ingera* 'Lyoth Rex')] を稲吉洋蘭園(愛知県額田郡)から提供を受けた。実験開始時の大きさが草丈平均約 11 cm のメリクロン由来の未開花株を 3 号プラスチック鉢にミズゴケ単用植えて供試した。

試験区は 11℃、18℃ および 25℃ の恒温 3 区を設定し、1 区当たり 16 株を使用して処理を行った。温度処理はインキュベーター(三研:SRP-1 型)内に 18 W 白色蛍光灯 2 灯とプラントルックス 2 灯の計 4 灯を取り付けて、照度を約 5,000 lx、14 時間日長(午前 6 時から午後 8 時まで明期)とし、1994 年 6 月 6 日から翌年 1 月 18 日まで実施した。

灌水は各区のうちの 1 鉢にラン用のテンシオメーター(大起理化:DIK-3150 型)を取り付けて、pF 2.1 になったときに 1 鉢当たり 75 ml ずつ行った。

施肥はハイポネックス(N:P₂O₅:K₂O=5%:10%:5%) 1,000 倍液を約 1 ヶ月ごとに 6 回行った。

生育調査は親株から発生したリードについて、4 週間ごとに葉長、葉幅、バルブ径、花茎数および葉緑素濃度を測定した。葉面積は実測した葉面積と葉長と葉幅との積の間に高い相関関係($r=0.99^{**}$)が認められたので、両者の関係から求めた一次回帰式($y=0.78 \times \text{葉長} \times \text{葉幅} + 1.62$)を用いて算出した。また葉緑素濃度については、処理の影響が生育に反映されていると思われる展開した上位 3 葉を葉緑素濃度計(ミノルタ:SPAD-502 型)を用いて測定し、その平均で示した。

1994 年 12 月 9 日に、あらかじめ分析用試料とするために用意をした 1 区当たり 4 株を採取し、新鮮重、根数と根長を測定した。これを 100℃ で 1 時間加熱処理して酵素の作用を止めたのち、80℃ で恒量になるまで通風乾燥した。得られた乾物試料をサリチル硫酸一過酸化水素分解法(松永・塩崎, 1989)により分解し、窒素(N)はケルダール法、リン(P)はモリブデン青法(島津製作所:UV 150-02 型)、カリウム(K)とカルシウム(Ca)は原子吸光法(東京光電:ANA-180 D 型)で測定した。

実験 2. 光強度の影響

材料にはオドントグロッサム類の属間交雑種の 1 種 *Odontioda* *Lovely Morning* 'Sayaka' を向山蘭園(山梨県

塩山市)から提供を受けた。実験開始時の草丈が平均約 12 cm のメリクロン由来の未開花株を 3 号プラスチック鉢にミズゴケ単用植えて供試した。

試験区は強光区(遮光率 50%の寒冷紗 1 枚で遮光)、中光区(遮光率 20%の寒冷紗 2 枚で被覆し、遮光率 68%) および弱光区(遮光率 50%の寒冷紗 2 枚で被覆し、遮光率 87.5%) の 3 区を上限温度を約 30℃ に規制した温室内のベンチ上に枠を作り、1 区当たり 20 株を使用した。

実験は 1994 年 12 月 5 日から翌年 8 月 21 日まで行い、灌水と施肥方法は実験 1 に準じた。

生育調査はバックバルブから発生したリードバルブについて、4 週間ごとに葉長、葉幅、バルブ径および葉緑素濃度を測定した。葉面積については実験 1 と同様に葉長と葉幅の積との間に高い相関関係($r=0.96^{**}$)のあることを確認した上で、両者の関係から求めた一次回帰式($y=0.75 \times \text{葉長} \times \text{葉幅} + 2.31$)より算出した。また第 1 番花の開花日、小花数、各小花の最大径および茎長についても調査した。

各区の光強度は各区ごとに実験開始後 4 月上旬までは、晴天時の正午に測定した照度に係数(0.0168)を乗じて光量子束密度に換算した(稲田, 1984)。以降は各区について 1 ヶ所に光量子束密度測定用シリコンフォトセル(小糸工業:IKS-25 型)を設置して継続的に測定した。また温室内の温度は冷房装置から吹き出す風量、枠の工夫、過去の経験および処理区周辺に 2 点の温度センサーを配置して、処理区内の温度はほぼ同じとなることを確認した上で、2 点の平均値で示した。

またあらかじめ分析用試料とするために用意した株のうち、実験開始時に供試株 6 株、終了時に 1 区当たり 5 株を採取し凍結乾燥法により乾燥試料とした。この試料の分解、各無機成分の測定方法は実験 1 に準じた。

実験結果および考察

1. 温度の影響

1) 生育 生育の状況を第 1 表と第 1 図に示した。展開葉数は各温度処理区間にほとんど差はなく、展開葉面積は各区の間に統計的な有意差はないものの 18℃ 区では大きく、11℃ 区と 25℃ 区はほぼ同じであった。また 1 枚当たりの展開葉面積は 18℃ 区が最も増加した。落葉面積は 25℃ 区で著しく増加し、バルブの大きさは 18℃ 区で最大となった(いずれも 5% 危険率で有意)。葉緑素濃度は 25℃ 区において明らかに淡く、11℃ 区と 18℃ の間には統計的な有意差があり、18℃ 区で濃かった。バルブは 25℃ 区では葉間から出現していたのに対し、11℃ 区は出現していなかった。根数は 11℃ 区でやや少ないものの、統計的な有意差はなかった。根長は 18℃ で著しく増加し、次いで 11℃、15℃ の順

Table 1. Effects of temperature on growth and chlorophyll concentration (SPAD) of *Odontoglossum*.

Temp. (°C)	Total number of leaves (No.) ± S. E.	Leaf area		SPAD ^z	Diameter of bulb (mm) ± S. E.	Root	
		Expanded (cm ²) ± S. E.	Defoliated (cm ²) ± S. E.			No. (No.) ± S. E.	Length (cm/plant) ± S. E.
11	7.6 ± 0.6 a ^y	211.1 ± 75.8 a	4.9 ± 1.5 b	51.4 ± 12.8 b	28.1 ± 7.9 b	114.0 ± 24.1 a	404.8 ± 56.5 ab
18	7.6 ± 1.1 a	283.0 ± 85.6 a	6.6 ± 2.7 b	64.2 ± 9.1 b	37.8 ± 8.9 a	141.0 ± 17.0 a	594.3 ± 167.2 a
25	7.2 ± 1.1 a	214.1 ± 120.3 a	12.5 ± 4.6 a	39.3 ± 8.3 a	25.0 ± 4.3 b	143.0 ± 48.0 a	299.9 ± 56.5 b

Values are the mean of 4 plants.

^z Chlorophyll concentration, the value measured by relative concentration of chlorophyll meter (Minolta, SPAD-502).

^y Mean separation within columns by Duncan's multiple range test, 5 % level.

Fig. 1. Photograph illustrating the effects of temperatures on the growth of *Odontoglossum* intergeneric hybrids, *Wilsonara* (*Ododm.* Solana 'Hamana Gold' × *Oda.* Torlana 'Blue moon' × *Oda.* Ingera 'Lyoth Rex'). Photographed on the 227 days after treatment (Jan. 18, 1995).

left: 11 °C. Center: 18 °C. Right: 25 °C

であった。

展開葉面積の増加量を4週間ごとに調査した結果、11 °C区で12~24 cm²、18 °C区で8~40 cm²、25 °C区では8~31 cm²の範囲で変化し、11 °C区は18 °C区や25 °C区に比べて変動幅が小さかった。この増加量のピークは11 °C区では判然としなかったが、約28週目(10~11月)頃わずかに高かった。18 °C区では明瞭に認められ、約20週目(8月下旬~9月)、また25 °C区ではそれより早く約16週目(8月上旬~下旬)に現れ、処理温度が高いほど早いことが示された(第2図)。これは夜温が高いほど止葉形成期が早くなるノビル系デンドロビウムと同じ傾向(須藤ら, 1984)で、25 °Cは生育を促進するのに有効であると考えられた。また近縁属のミルトニアについても、生育適温は20 °Cを超えない比較的涼温であることが明らかにされており(松井・米田, 1996, 1997)、本種で認められた温度に対する生育反応とはほぼ同様の傾向であった。

Fig. 2. Seasonal curves depicting leaf expansion in *Odontoglossum* as affected by temperature.

2) 乾物重および乾物率 乾物重は18 °C区が顕著に多く、乾物率は18 °C区が最低となった(危険率5%で有意)。ついで11 °C区と25 °C区の間には大きな差異はなく、いずれも18 °C区より低いことが明らかであった(第2表)。このことは11 °Cでは低温のため十分に生育ができないことを意味し、逆に25 °Cは夜温も高いため、昼間の光合成産物が夜間の呼吸により消費されて、乾物生産の増加に結びつかなかったものと考えられる。

3) 養分含有率および養分吸収量 Nの含有率は生長量の最も大きかった18 °C区で低いが、その吸収量は18 °C区が最も高かった。これは吸収されたNによる乾物生産効率が高かったことによるものと考えられる。またPの含有率は18 °C区が最も大きく、その吸収量は25 °C、11 °Cの2~3倍であった。Pの吸収量はマスフローと根量に依存するといわれており(Fohseら, 1991; Murakamiら, 1990)、18 °C区のP吸収量が顕著であったのは、この区の根長が著しく長かったことと一致する。そしてこのP含有率が高くなったことがNによる乾物生産効率を高めて、生育量の増大をもたらしたものと考えられる。Kは11 °C、18 °C、25 °Cの順に含有率が高まる傾向を示し、吸収量は18 °Cが最も多かった。またCaはPと類似の傾向を示した(第3表)。

4) 花茎発生 花茎は25 °C区で供試株16株中2株発生したが、他の区では発生しなかった(第4表)。

Table 2. Effect of temperature on dry matter production of *Odontoglossum*.

Temp. (°C)	Dry matter	
	(g/whole plant) ± S. E.	(%) ± S. E.
11	1.70 ± 0.22 b ^z	10.42 ± 0.74 a
18	2.92 ± 0.64 a	8.70 ± 0.75 b
25	1.64 ± 0.29 b	11.06 ± 0.70 a

Values are the mean of 4 plants.

^z Refer to Table 1.**Table 3.** Effects of temperature on nutrient absorptions of *Odontoglossum*.

Nutrition	Temp. (°C)	Content ^z (%) ± S. E.	Absorption (mg/whole plant) ± S. E.
N	11	2.08 ± 0.07 a ^y	35.01 ± 6.31 b ^z
	18	1.93 ± 0.16 a	52.01 ± 6.06 a
	25	2.04 ± 0.22 a	32.67 ± 5.82 b
P	11	0.30 ± 0.02 b	4.99 ± 1.10 b
	18	0.34 ± 0.02 a	9.79 ± 1.82 a
	25	0.24 ± 0.03 c	3.27 ± 0.72 b
K	11	2.17 ± 0.06 a	37.52 ± 4.52 b
	18	1.83 ± 0.09 b	48.96 ± 7.59 a
	25	1.48 ± 0.05 b	29.63 ± 5.13 b
Ca	11	0.19 ± 0.03 a	2.99 ± 0.76 b
	18	0.22 ± 0.01 a	6.11 ± 1.53 a
	25	0.16 ± 0.03 a	3.32 ± 0.68 b

Values are the mean of 4 plants.

^z Per dry weight.^y Refer to Table 1.**Table 4.** Effect of temperature on flower stalk emergence of *Odontoglossum*.

Temp. (°C)	No. of plants examined	Flower stalk emergence	
		(No.) ± S. E.	%
11	16	0 a ^z	0
18	16	0 a	0
25	16	2 ± 0.37 a	12.5

^z Refer to Table 1.

以上のように、養分吸収量は設定温度により大きく異なった。このことは養分、特に N や P による乾物生産効率は処理温度によって差があるものと推察される。従って展開葉、バルブ、根などの生育を促し、さらに乾物重を増加させるには 18 °C 付近の温度で管理し、養分吸収を活発にさせることが有効であると考えられる。また 11 °C 区と 25 °C 区の間には根長、葉緑素濃度に相違があったものの展開葉面積、バルブ、乾物重などの生育量に差異はなく、養分吸収量についても大きな違いはみられなかった。しかし設定温度により展開葉面積の経時的な増加量のピークに違いがみられ、明らかに株の生育速度が異なった。11 °C 区で株の生育速度が遅かったのは、

温度が低いことによる生育の遅延であろうと考えられた。また 25 °C 区は生育速度は早かったが、葉緑素濃度がほかの温度区に比べて明らかに低く、根長もやや短かった。このことは前述したように、光合成産物の集積と消費のバランスの問題で、おそらく高夜温による同化産物の消耗が大きく、乾物生産に結びつかなかったものと推察される。従って生育適温は 18 °C 付近で栽培管理することがよいと考えられた。

一方、花茎の発生は植物体が最も充実した 18 °C 区では認められず、生育量や養分吸収量ともに 18 °C 区よりは劣る 25 °C 区のみで低率ながら発生した。展開葉面積の増加量のピーク到来日は 25 °C 区で最も早かった。このことから、今後さらに検討が必要であるが、本実験の結果によれば、植物体が生育の阻害を受けるほどの高温域 (25 °C 以上) では花茎発生は促進されないが、花熟までの期間は生育適温よりやや高い温度域で短縮されることが考えられる。逆に 18 °C 区は乾物生産効率が高く、実験の最終調査時点でも、なお栄養生長が持続しており、このことにより花茎発生が遅れたものとする。従って生育、開花のためには、18 °C 付近で十分な栄養生長を行わせた後、18 °C よりやや高い温度管理により花茎発生を促すのがよいと思われる。

実験 2. 光強度の影響

1) 温室内の環境 強光区の光強度は 12 月上旬から 4 月上旬までは $200 \sim 500 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ となり、それ以降は梅雨期間に約 $600 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ に低下した以外は $600 \sim 800 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ の間を推移した。実験期間中の中光区および弱光区の光強度の推移は強光区の約 50% と約 25% であった (第 3 図)。

また実験期間中の温室内の最高気温は、8 月と 9 月の一時期に 30 °C を越えた以外はほぼ 20 ~ 30 °C の範囲内にあり、最低気温は 10 ~ 20 °C で推移した (第 3 図)。

2) 生育 弱光区での展開葉面積は最も増加し、また光強度の低下とともに葉緑素濃度は増加しており、弱光区の葉色は濃緑色となった。バルブの生育に対する光強度の影響はみられなかったが、根数、根長のいずれも弱光区で抑制され (第 5 表)、ファレノプシスとほぼ同様の結果であった (窪田・米田, 1993)。なお、展開葉数および落葉面積は光強度による一定の傾向はみられなかった。中でも強光区と中光区の間には葉緑素濃度以外の生育特性上の差異はみられなかった。バルブ径の肥大速度は、強光区と中光区では 3 月上旬より 5 月下旬までの間に急激に増加し、その後の肥大は緩慢であったのに対し、弱光区はそれより 14 ないし 30 日間遅延した。最終調査時におけるバルブ径は光強度区間で有意差はなかった (データ省略)。

3) 乾物重および乾物率 乾物重についてみると、葉には差はなかったが、それ以外の部位では明らかに弱

Fig. 3. Seasonal changes in light intensity and air temperature in the greenhouse during the experimental periods of *Odontoglossum*.

The light intensities were measured at noon and the air temperatures were measured at two different locations in a controlled greenhouse at a maximum of about 30 °C.

Table 5. Effects of light intensity on growth and chlorophyll concentration (SPAD) of *Odontoglossum*.

Light intensity ^z	Number of leaves (No.) ± S. E.	Leaf area		SPAD ^y	Diameter of bulb (mm) ± S. E.	Root	
		Expanded (cm ²) ± S. E.	Defoliated (cm ²) ± S. E.			No. (No.) ± S. E.	Length (cm) ± S. E.
High	7.8 ± 0.8 a ^x	222.8 ± 36.5 b	11.1 ± 3.8 a	37.3 ± 2.7 c	36.1 ± 2.0 a	242.2 ± 50.0 a	701.2 ± 71.7 a
Moderate	7.9 ± 0.8 a	210.1 ± 41.9 b	10.3 ± 2.6 a	44.3 ± 3.9 b	35.8 ± 2.9 a	204.8 ± 17.7 a	691.4 ± 47.3 a
Low	8.3 ± 0.9 a	259.4 ± 50.9 a	9.8 ± 2.4 a	58.1 ± 5.0 a	34.8 ± 3.8 a	111.4 ± 17.8 b	470.4 ± 51.2 b

Values are the mean of 20 plants.

^z Low and moderate light intensities was decreased 50 % and 25 % compared with high light intensity.

^{y, x} Refer to Table 1.

光区が軽かった。部位別の乾物重は葉、根、バルブの順に重かった。またすべての部位で乾物率は弱光区が低い結果となった。従って光線量の影響を最も大きく受けた部位はバルブおよび根であった (第6表)。

4) 養分吸収量および養分含有率

(1) 全 N 全 N の含有率は、弱光区のバルブ、葉および全植物体が顕著に高かった。しかし吸収量には光強度区間に統計的な有意差はみられなかったものの、光量が減少するにしたがい増加する傾向が示された。このことは N の吸収は必ずしも光の影響を受けないが、弱光により光合成能が低下することによって、乾物生産量が小さくなり、その結果として弱光区は N 含有量が高まっ

たものとする (第7表)。

(2) P P の含有率はバルブ、葉いずれも弱光区が多く、その理由は N に準ずるものと考えられた。しかし吸収量には光強度の影響はみられなかったが、弱光区は根長が短かったにもかかわらず他の区と大差なく、P の吸収も光の影響はほとんど受けないものと思われる (第7表)。

(3) K K の含有率は N, P のそれと同様にバルブおよび葉で弱光区が高く、部位別では葉が最も高かった。吸収量は、光量が低下するほど多くなる傾向が認められた (第7表)。

(4) Ca Ca の含有率はほかの元素と逆に弱光区の葉

および根において低く、吸収量は N や K とは逆に、光量が弱くなるに従って減少した。このことは弱光区は光合成量が少ないため、吸収量が小さかったことに起因するものと考えられるが、Ca の吸収は光の影響を受けやすいことが示唆された（第 7 表）。

5) 花茎発生・開花 花茎発生株数は、光強度により有意差はなかったが、株当たりの花茎出現数は光強度が強いほど増加する傾向がみられた。開花日は弱光区で強光・中光区に比べて約 10 日遅れた。また小花数には光強度による有意差はなかったものの弱光区で小花径がやや短く、花茎長は長くなる傾向が示された（第 8 表、第

4 図）。シンビジウム（小森・村上，1988；小森ら，1990）やファレノプシス（窪田・米田，1993）では、花芽は遮光率 87.5～90% で管理した場合、全く形成しないと報告されている。しかしオドントグロッサム類については本実験でみられたように、弱光区でも開花日が約 10 日遅れたものの、花茎発生率は 90% であり、上記の 2 種ほど光強度の影響を大きく受けないことが示された。つまり弱光は開花の遅速には影響するものの花茎発生には直接的な関与はないものと思われる。

中光区と強光区には生育、養分吸収、第 1 番花の開花日などには統計的な有意差がなかったものの、強光区は

Table 6. Effect of light intensity on dry matter production of *Odontoglossum*.

Light intensity ^z	Amount of dry matter products				% of dry matter			
	Bulb (g/plant) ± S. E.	Leaf (g/plant) ± S. E.	Root (g/plant) ± S. E.	Total (g/plant) ± S. E.	Bulb (%) ± S. E.	Leaf (%) ± S. E.	Root (%) ± S. E.	Total (%) ± S. E.
High	2.18 ± 0.18 a ^y	0.97 ± 0.16 a	1.79 ± 0.14 a	4.95 ± 0.46 a	10.44 ± 0.55 a	18.12 ± 1.13 a	14.81 ± 0.45 a	13.35 ± 0.46 a
Moderate	2.25 ± 0.10 a	0.90 ± 0.15 a	1.63 ± 0.11 a	4.79 ± 0.20 a	10.07 ± 0.83 a	18.17 ± 1.68 a	13.37 ± 0.57 b	12.58 ± 0.58 b
Low	1.42 ± 0.12 b	0.97 ± 0.06 a	1.06 ± 0.13 b	3.47 ± 0.25 b	6.45 ± 0.28 b	15.38 ± 0.95 b	12.00 ± 0.56 c	9.93 ± 0.32 c

Values are the mean of 5 ~ 6 plants.

^z Refer to Table 5.

^y Refer to Table 1.

Table 7. Effects of light intensity on nutrient absorptions of *Odontoglossum*.

Nutrition	Light intensity ^z	Content (%) ± S. E.				Absorption (mg/plant) ± S. E.
		Bulb	Leaf	Root	Total	
N	High	0.44 ± 0.06 b ^y	1.10 ± 0.05 b	1.00 ± 0.07 a	0.82 ± 0.04 b	34.59 ± 2.26 a
	Moderate	0.47 ± 0.03 b	1.19 ± 0.05 b	1.05 ± 0.03 a	0.86 ± 0.03 b	35.65 ± 2.75 a
	Low	0.85 ± 0.07 a	1.48 ± 0.09 a	1.04 ± 0.05 a	1.13 ± 0.07 a	36.62 ± 2.02 a
P	High	0.37 ± 0.03 c	0.26 ± 0.02 b	0.46 ± 0.05 a	0.38 ± 0.03 b	19.85 ± 1.00 a
	Moderate	0.43 ± 0.02 b	0.26 ± 0.02 b	0.52 ± 0.05 a	0.42 ± 0.02 b	21.85 ± 0.90 a
	Low	0.58 ± 0.03 a	0.34 ± 0.03 a	0.56 ± 0.13 a	0.49 ± 0.05 a	19.45 ± 2.83 a
K	High	0.96 ± 0.07 b	1.34 ± 0.06 b	0.66 ± 0.08 a	0.95 ± 0.02 b	41.55 ± 4.58 ab
	Moderate	0.93 ± 0.16 b	1.32 ± 0.12 b	0.65 ± 0.03 a	0.93 ± 0.07 b	39.00 ± 5.64 b
	Low	1.53 ± 0.07 a	1.85 ± 0.13 a	0.75 ± 0.10 a	1.39 ± 0.09 a	47.22 ± 1.71 a
Ca	High	0.22 ± 0.04 a	0.41 ± 0.04 a	0.16 ± 0.02 a	0.25 ± 0.03 a	12.76 ± 1.21 a
	Moderate	0.22 ± 0.04 a	0.40 ± 0.01 a	0.15 ± 0.02 ab	0.24 ± 0.03 a	11.69 ± 1.39 a
	Low	0.23 ± 0.02 a	0.34 ± 0.05 b	0.12 ± 0.01 b	0.23 ± 0.02 a	8.31 ± 1.02 b

Values are the mean of 5 ~ 6 plants.

^z Refer to Table 5.

^y Refer to Table 1.

Table 8. Effects of light intensity on flower stalk emergence and flowering of *Odontoglossum*.

Light intensity ^z	No. of plants examined	Flower stalk emergence		First flowering date ± S. E.	No. of floret (per stalk) ± S. E.	Width of floret (cm) ± S. E.	Length of flower stalk (cm) ± S. E.
		No. ± S. E.	%				
High	20	20 a ^y	100	June 27 ± 12.1 b	5.5 ± 0.6 a	7.4 ± 0.5 a	30.8 ± 2.2 ab
Moderate	20	19 ± 0.22 a	95.0	June 28 ± 10.9 b	5.3 ± 0.6 a	7.4 ± 0.5 a	29.6 ± 3.4 b
Low	20	18 ± 0.30 a	90.0	July 8 ± 12.9 a	5.6 ± 0.6 a	6.9 ± 0.5 b	32.6 ± 2.3 a

^z Refer to Table 5.

^y Refer to Table 1.

Fig. 4. Photograph illustrating the effect of light intensities on the growth and flowering of *Odontoglossum* intergeneric hybrids, Oda. Lovely Morning 'Sayaka' Photographed 260 days after the onset of treatments (Aug. 21, 1995).

Left: high, Center: moderate, Right: low

葉緑素濃度の減少により葉色が淡くなり、葉焼けを起こした株も多かった。生育および開花を促進するには光合成活性が高まる好適照度下で管理して（三浦，1981），無機養分の吸収を活発にする必要があると考えられた。

以上，わが国で栽培されている代表的な属間交雑由来の2属のオドントグロッサム類を供試して，生育・開花に及ぼす温度と光強度の影響について検討したが，今後はさらに同一実験系に異なる特性を有する材料を供試して検討する必要がある。

摘 要

本実験はオドントグロッサム類の栽培管理の安定化を図るための基礎的な資料を得る目的で生育・開花に及ぼす温度と光強度の影響と，それにとまう養分吸収量の変化について検討した。供試材料には，*Wilsonara* [*Odontocidium* Solana 'Hamana Gold' × (*Odontodia* Torlana 'Blue Moon' × *Odontodia* Ingera 'Lyoth Rex')] (実験1) と *Odontonia* Lovely Morning 'Sayaka' (実験2) の，それぞれの特性を有する2種類の属間交雑由来植物を用いた。

実験1. 温度の影響

- 1) 展開葉面積，葉緑素濃度，バルブ径，根長および乾物生産量は18℃区で最も増加した。
- 2) 展開葉面積の増大の時期は25℃区で，18℃区と11℃区に比べてそれぞれ4週，12週早かった。
- 3) 無機養分含有率は，18℃でP含有率が高かったほかは温度処理区間で大きな差異はみられなかった。しかし養分吸収量は18℃区が最も多く，特にNおよびPの吸収量が顕著であった。
- 4) 生育適温は18℃付近にあり，花茎は25℃区で一

部発生し，開花に至った。

実験2. 光強度の影響

- 1) 展開葉面積は弱光区（遮光率87.5%）で大きかったが，ほかの器官の生育は抑制された。
- 2) N, P, Kの含有率は弱光区では，ほかの処理区に比べて高かった。しかしN, P, Kの吸収量は光強度の顕著な影響は認められなかったが，Caの吸収量は弱光により減少した。
- 3) 花茎発生株数には，光強度の明らかな影響はみられなかったが，弱光区で開花日は約10日遅れた。
- 4) 強光区（遮光率50%）と中光区（遮光率68%）は生育量，養分吸収量および開花について大きな相違はみられなかったが，強光区で葉緑素濃度が減少し，多数の株が葉焼けを起した。
- 5) 生育および開花を促進するための光強度は，中光区程度がよいと判断された。

引用文献

- Baker, P. G. 1968. The influence of day length on *Odontoglossum* flowering. *The Orchid Review* 76 : 199-201.
- Fohse, D., N. Claassen and A. Jungk. 1991. Phosphorus efficiency of plant II. Significance of root radius, root hairs and cation-anion balance for phosphorus influx in seven plants species. *Plant and Soil* 132 : 261-272.
- 福田勝美. 1984. 光と植物生育. p. 389. 養賢堂. 東京.
- 小森照彦・村上 高. 1988. シャ光程度がシンビジウムの生育開花及び体内糖含有量に及ぼす影響. *園学要旨*. 昭63春 : 368-369.
- 小森照彦・新津 陽・村上 高. 1990. 日照条件がシンビジウムの生育・開花及び炭水化物含量に及ぼす影響. *山梨総農試研報*. 4 : 17-26.
- 窪田 聡・米田和夫. 1993. ファレノプシスの生育と栄養状況に及ぼす光強度の影響. *園学雑*. 62 : 173-179.
- 松井信行・米田和夫. 1996. ミルトニアの開花習性と日長処理が生育・開花に及ぼす影響. *日大農研報*. 53 : 9-14.
- 松井信行・米田和夫. 1997. 夏期の温度処理がミルトニアの生育・開花に及ぼす影響. *園学雑*. 66 : 597-605.
- 松永俊郎・塩崎尚朗. 1989. 硝酸態窒素を含む作物中の全窒素定量のための硫酸一過酸化水素分解法. *土肥誌*. 60 : 458-460.
- 三浦泰昌. 1981. 光合成特性を基礎にしたラン栽培方法の確立に関する研究. 第1報. 数種のランの光合成に及ぼす気温，光の強さ，空気湿度の影響. *神奈川県園試報*. 28 : 64-72.
- Murakami, T., Y. Terada and T. Yoneyama. 1990. Furcation method for the determination of the root length of field-grown wheat. *Soil Sci. Plant Nutr.* 36 : 683-687.
- 小田善一郎. 1984. オドントグロッサム類. 洋ラン品種・育種・栽培・繁殖. p. 310-312. 博友社. 東京.
- 最新園芸大事典編集委員会編. 1983. 最新園芸大辞典. 8 : 172-178. 誠文堂新光社. 東京.
- 須藤憲一・筒井 澄・篠田浩一. 1984. ノビレ系デンドロビウムの生育，開花に及ぼす温度，窒素栄養の影響. *野菜試報*. A 12 : 65-83.