

植物成長調整剤GA、BA処理による鉢物ファレノプシスの品質向上

二村幹雄¹⁾・南 明希²⁾・山口徳之³⁾

摘要：ファレノプシスは、栽培中に30℃以上の高温に長く遭遇すると、花が小型化して花数も減少し、花茎長が短くなる。そこで、高温期を経過する作型を中心にファレノプシスの品質向上を図るため、植物成長調整剤ジベレリン(以下GA)、ベンジルアデニン(以下BA)の利用について検討した。花芽分化前の長さ1~2 cmの花茎に濃度100 ppmのGAを2回散布すると、無処理に比べ花茎長が6~7 cm長くなり、花序長には影響がみられなかった。一方、第7~9花程度まで発蕾した花序の先端部に濃度 30 ppmのBAを散布すると、処理回数に応じて花数が増加した。植物成長調整剤GAおよびBAの利用により、ファレノプシスの品質向上が期待できる。

キーワード：花茎、花序、花数、ジベレリン、鉢物ファレノプシス、ベンジルアデニン

緒 言

ファレノプシス (*Phalaenopsis*) は東南アジアを中心とする熱帯・亜熱帯地域原産の植物である。日持ちする鉢物として定評があり、贈答用に大きな需要がある^{1,2)}。ファレノプシスの商品価値を左右する要因には、花数・花の大きさ・日持ち性³⁾等があり、そのうち花数が最も重要とされる。鉢物の営利生産場面でファレノプシスを計画的に開花させるため^{4,5)}、日本では通常は5~10月に昼温25℃/夜温18℃の冷房処理が行われている。しかし、高温期を経過する作型では、冷房しても設定温度を維持できないことがあり、花数の減少、花茎の伸長不良など品質低下が認められ、生産者や流通関係者からその対策が求められている。

これまでの研究では、ジベレリン(以下GA) 処理を行うことによって冷房処理を行わなくても頂芽から花茎が発生して開花する現象が見出され^{6,7)}、2013年3月には特許が取得された。また、不定芽の *in vitro* 培養において、ベンジルアデニン(以下BA) 存在下で開花が誘導されることが報告されている^{8,9)}。

しかしながら、前述した高温期での花茎の伸長促進や花数の維持・増加を目的として、実用栽培の場面でGA、BAを用いた報告はない。そこで本報では、ファレノプシスの品質向上が可能なGAおよびBAの処理方法を検討した。

材料及び方法

供試植物はファレノプシス白色大輪種Sogo Yukidian「V3」。冷房処理は昼温25℃/夜温18℃を基本とした。栽培温室では内部遮光(ダイオミラー、遮光率50~55%)を常時展張し、日射量が800 W/m²以上のときには内部遮光と同資材の外部遮光も展張した。

調査は、花茎発生日、発蕾日、開花日(第1花、第5花)、花茎長(花茎基部から第1花まで)、花序長(第1花から花序の先端まで)、花茎の節数、花数および花の大きさ(横径、縦径)を全株で測定した(図1)。なお、試験1では1花毎の花被片の面積、試験3、4では第10花以降の花の開花日も調べた。

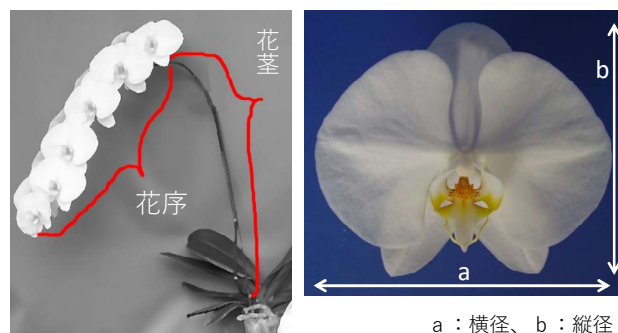


図1 花茎、花序の長さ、花の大きさ(横径、縦径)

本研究の一部は園芸学会平成29年度秋季大会(2017年3月)においてポスターで発表した。

本研究は農林水産省委託プロジェクト研究「収益力向上のための研究開発」のうち「国産花きの国際競争力強化のための技術開発」により実施した。

¹⁾ 園芸研究部(現東三河農業研究所) ²⁾ 園芸研究部 ³⁾ 園芸研究部(現山間農業研究所)

(2018. 9. 5 受理)

表1 GA処理開始ステージの違いとファレノプシスの開花および品質

処理開始 ステージ	GA 4回 処理	供試 株数	処理開始時	処理終了	落蕾 発生 株率 (%)	処理開始 ～第5花開 花まで日 数	長さ (cm)			花被片の合計面積 (cm ²)			
			花茎長 (cm)	花茎長 (cm)			花茎 長	花序 長	花数	第1花	第2花	第3花	第4花
花茎発生時	有	12	0.2 ± 0.1	2.0 ± 4.3	—	2株のみが花茎伸長、開花まで至った							
花茎長 1～2 cm時	有	12	1.4 ± 0.6	18.9 ± 3.4	16.7	92.8	63	28	9.2	101.9	98.5	95.9	88.3
	無	11	1.6 ± 1.0	—	0.0	92.3	53	28	8.7	107.6	103.4	98.7	91.6
	t検定		ns	—	—	ns	**	ns	ns	**	ns	ns	ns
花茎長 3～12 cm時	有	6	5.6 ± 3.7	31.9 ± 6.7	33.3	78.5	53	33	9.2	100.0	98.7	98.1	94.2
	無	6	5.3 ± 2.9	—	0.0	80.3	53	23	8.7	108.8	105.9	102.4	97.0
	t検定		ns	—	—	ns	ns	*	ns	**	**	*	ns

注) GA処理については、3/24から1週間毎に4回とし、GA濃度100 ppm溶液を花茎へ塗布した。

t検定の**、*、およびnsは、それぞれ1%水準で有意差あり、5%水準で有意差あり、および有意差なしを示す。

試験1 GA処理開始ステージとファレノプシスの品質

試験区は、GA処理開始のステージとして花茎発生時(花茎長0.5 cm未満)、花茎長1～2 cm時、花茎長3～12 cm時の3水準に、無処理の対照区も加えた。GA処理は、「ジベレリン液剤」(商品名「ジベレリン協和液剤」、ジベレリンGA₃ 0.5%)を用い、それぞれの花茎に対してGA濃度100 ppm溶液を脱脂綿で塗布した。いずれも2016年3月24日から一週間毎に4回の処理とした。

供試株は、2015年秋季に開花済みの着葉数8～10枚の3.5号鉢苗とし、2016年3月に所定のステージに達したところで供試した。栽培は、昼間23℃換気/夜間16℃暖房に制御したガラス室で行った。

試験2 高温遭遇時のGA処理とファレノプシスの品質

試験区は、花茎を伸ばす目的で行うGA処理の有無、冷房処理は連続冷房か間欠冷房(高温遭遇を伴う)のどちらかとし、これら2処理の組み合わせで4処理区を設けた。2016年6月21日、28日の両日に花芽分化前の長さ1～2 cmの花茎に対してGA 100 ppm溶液をハンドスプレーで株当たり0.5 mL散布した。

供試株は、着葉数8～10枚の台湾産3.5号鉢苗とし、冷房処理は台湾産苗が到着した翌日2016年5月20日より開始した。冷房処理後に所定のステージに達したところで1区16株供試した。間欠冷房は10日間冷房・4日間無冷房のサイクル処理とし、冷房日は「冷房室」、無冷房日は「無冷房室」へ供試株を移動して管理した。「冷房室」は内張りカーテン・側窓を全閉したガラス室でヒートポンプ式エアコンにより昼間25℃/夜間18℃に制御、「無冷房室」は冷房室と同仕様のガラス室で換気温度23℃に設定して温度はなりゆきとした。

試験3 冬季のBA処理とファレノプシスの品質

予備的試験においてBAの処理濃度を検討したところ、50 ppmでは花序先端の花がやや小さくなり、10 ppmでは花数増加の効果が小さかった。そこで、濃度は30 ppmに定めた。供試株は、2016年秋季に開花済みの着葉数8～10枚の3.5号鉢苗とし、2017年2月に所定のステージに達したところで供試した。栽培は、昼間23℃換気/夜間16℃暖房に制御したガラス室で行った。

(1) BA処理時の花序ステージ

第4花発蕾、第9花発蕾の花序ステージ2種にBA処理の有無を組み合わせ4処理区を設け、BA処理区に8株、無処理区に4株を供試した。BA処理は、「ベンジルアデニン液剤」(商品名「ビーエー液剤」、ベンジルアミノプリン3.0%)を用いた。30 ppmのBA溶液をハンドスプレーで花序先端部へ株当たり0.5 mL散布することとし、2017年2月1日から一週間毎に計7回処理した。

(2) BA処理回数

第7花発蕾の花序ステージに対して、試験3(1)と同様のBA処理を2017年2月1日から一週間毎に0、1、5および10回行う4処理区を設け、各区4株供試した。

試験4 夏季のBA処理時の花序ステージとファレノプシスの品質

夏季においてBAの処理適期を明らかにするため、様々な花序ステージで処理を行った。試験区は、1つの花序の蕾数を花序ステージとして表し、第5花発蕾時から第10花発蕾時までの6水準の処理区に無処理の対照区を加えて7試験区を設けた。BA処理は、花序先端部へ濃度30 ppm溶液をハンドスプレーで0.5 mL散布することとし、いずれも所定のステージから開始して一週間毎に計3回処理した。

対照区は1区16株、処理区は1区8株とした。台湾産の花茎付航空便苗(葉数9～11枚、花茎長8 cm程度、3.5号鉢)が到着した翌日2017年7月27日から冷房処理を行い、9～10月に開花させた。

結果及び考察

試験1 GA処理開始ステージとファレノプシスの品質

GA処理開始を花茎発生時とした場合、80%以上の株が花茎の伸長を停止し、開花に至らなかった。花茎長1～2 cm時の処理開始では花茎が、花茎長3～12 cm時の処理開始では花序が伸長し、いずれも無処理と比べて10 cm程度長くなった。また、花の大きさとして花被片の合計面積で比較すると、GA処理によって花がやや小さくなる傾向が認められ、GA処理開始が遅いとその傾向が強まっ

表2 GA処理・間欠冷房(高温遭遇)の有無とファレノプシスの開花および品質

GA処理・間欠冷房の有無	花茎発生～発蕾 所要日数	発蕾～ 第1花開花 所要日数	冷房処理～ 第5花開花 所要日数	長さ(cm)			第1花の大きさ(mm)	
				花茎	花序	花数	横径	縦径
GA・間欠冷房	53.1 b	31.1 b	123.9 b	66.6 a	34.6 ab	10.8 ab	124.9 b	108.8 b
GA・連続冷房	55.9 a	32.4 a	128.1 a	67.8 a	37.0 ab	10.8 a	128.8 a	113.8 a
無・間欠冷房	53.1 b	31.1 b	124.8 b	59.6 b	33.5 b	10.0 b	125.1 b	106.9 c
無・連続冷房	54.6 ab	32.9 a	128.6 a	61.6 b	38.1 a	10.7 ab	128.8 a	111.1 ab

注) 同列の異符号間にはTukeyのHSD検定で1%水準で有意差があることを示す。



図2 BA処理時の花序ステージと開花品質
(処理開始の77日後に撮影)



図3 BA処理回数と品質(処理開始99日後に撮影)

た。GA処理区では、6月上中旬に直径5～10 mm程の蕾で落蕾が観察されたが、その発生率はGA処理の開始が遅いと高率であった(表1)。

以上より、GA処理開始のタイミングは花茎長1～2 cm時が適当であり、花茎長を伸ばす効果が期待できる。しかし、花が小型化する傾向で、落蕾発生しやすくなったので、一週間毎に4回の処理では多いと考えられた。

試験2 GA処理がファレノプシスの品質に及ぼす影響

間欠冷房(10C4H)では連続冷房よりも発蕾・開花の所要日数が若干短縮され、花序長も短くなり花が小型化した。一方、GA処理により花茎長は長くなった(表2)。

GAの処理方法については、脱脂綿による塗布4回(試験1)から、ハンドスプレーによる散布2回(試験2)に変更した。その結果、処理が容易になり、落蕾および花の小型化といった現象も観察されなかった。

試験3 冬季のBA処理とファレノプシスの品質

(1) BA処理時の花序ステージ

第4花発蕾および第9花発蕾ステージでBA7回処理を行うと、無処理に比べて花数がそれぞれ4.9および7.5花増加し、花序長はそれぞれ24.8および34.9 cm長くなった(図2)。花茎長への影響はみられず、花の大きさはBA処理によってやや小さくなった。

(2) BA処理回数

第7花発蕾ステージで0、1、5および10回のBA処理を行うと、総花数はそれぞれ9.8、9.8、13.5および21.5輪、花序長はそれぞれ36.9、38.0、61.0および82.5 cmであった(図3)。

BA処理が7回以上の区では、曇天が続いた4月上旬に直径2～4 mm程度の一部の蕾でプラスチックが発生した。この原因をシンクとソースのバランスで考えてみると、ソース器官が光合成を行う葉にほぼ限定されるのに対して、シンク器官は生殖成長期には主に花蕾である。従って、BA処理でシンク器官である花蕾が増やされたにもかかわらず、弱光条件下で光合成産物の分配が不足した結果、小さな蕾でプラスチックが発生しやすくなったものと考えられる。

試験4 夏季のBA処理時の花序ステージとファレノプシスの品質

無処理の対照区では、第1花開花日が9月26日、それから第5花開花までに13.4日、「第5花～第10花」開花までに24.4日、「第10花～先端花」開花までに21.8日を要した。花序当たり花数は13.9輪であった(表3)。

「第1花～第5花」開花まで所要日数は、いずれの処理区も13～14日で有意な差は認められなかった。花茎長および第1花の大きさ(横径、縦径)は、区間に有意な差が認められなかった。「第5花～第10花」の所要日数は、花序ステージの第5花発蕾から第8花発蕾の区が対

表3 BA処理時の花序ステージとファレノプシスの開花および品質

処理時の 花序ステージ	第1花 発蕾 日	第1花 開花 日	開花の所要日数			長さ (cm)		花数	第1花の大き さ (mm)		第10花の大 きさ (mm)	
			第1花～ 第5花	第5花～ 第10花	第10花～ 先端花	花茎	花序		横径	縦径	横径	縦径
無処理(対照)	8/26	9/26	13.4	24.4 ab	21.8 c	59	57 b	13.9 d	136	117	126 a	111 a
第5花発蕾	8/26	9/26	13.5	22.8 b	26.0 bc	56	62 a	15.0 bcd	135	117	123 abc	107 ab
第6花発蕾	8/25	9/25	13.5	22.8 b	29.2 abc	57	64 a	15.4 bcd	136	118	122 bc	105 b
第7花発蕾	8/25	9/25	13.0	23.0 b	29.2 abc	57	64 a	15.8 abc	135	117	122 abc	104 b
第8花発蕾	8/24	9/24	14.0	23.3 b	30.2 ab	58	67 a	16.1 ab	135	117	121 bc	105 b
第9花発蕾	8/25	9/24	12.7	24.7 ab	31.0 ab	58	68 a	16.6 ab	137	120	122 abc	103 b
第10花発蕾	8/27	9/26	13.0	25.7 a	39.2 a	58	71 a	17.4 a	133	116	119 c	103 b
有意性			ns			ns			ns		ns	

注) 同列の異符号間にはTukeyのHSD検定で1%水準で有意差あり、nsは有意差なしを示す。

照区よりも1～2日短い傾向であった。処理開始の花序ステージが遅くなるにつれ、「第10花～先端花」の所要日数が増加すると同時に、花数および花序長も増加する傾向がみられた。第10花の大きさは、横径については対照区と比較して第10花発蕾区が顕著に小さかった。縦径については第6花発蕾以降の区が有意に小さかった(表3)。

栽培温室内で調べた各試験区の日持ちは、いずれも4か月以上であった。エチレンが存在しない条件で高レベルの日持ち性を示したといえるので³⁾、本試験の3回のBA処理であれば日持ち性への影響はないと考えられた。

本試験の範囲では、BA処理開始のステージが遅いほど、花数、花序長および「第10花～先端花」の所要日数が増加し、花序先端部側の代表として調べた第10花が小さくなる傾向であった。従って、花の大きさや開花所用日数への影響から判断して、第7～9花発蕾時に処理するのが適切と考えられる。

以上、鉢物ファレノプシスの品質向上のため、植物成長調整剤GA、BA処理について検討した。GA処理については、花茎発生時(花茎長0.5 cm未満)に処理した場合に花茎が伸びない現象が多く、株を観察された。花芽分化前の長さ1～2 cmの花茎に処理した場合には、十分な効果が得られた。BA処理については、予備的試験で濃度を検討しており、50 ppmでは花序先端の花がやや小さくなり、10 ppmでは処理効果が小さかったため、処理濃度は30 ppmとした。試験3(2)では、冬季に第7花発蕾のステージで処理したが、処理回数に応じて花が増えた。試験4では夏季に試験を行い、第7～9花発蕾時がBA処理適期と判断された。試験3、4の結果からみて、処理タイミングとしては最後の頂花が花芽分化を終えてしまう前、すなわち(自然開花時の総花数-4)程度の数の蕾が発蕾ステージにあると推測される頃にBA処理するのが適切と考えられる。

本研究により、鉢物ファレノプシスの品質向上に有効なGAおよびBA処理の方法が明らかとなった。しかしながら、BA処理により花数をコントロールし、株の許容範囲を超えて花数の増加を強制した場合、日持ち性への影

響やプラスチック発生について明確になっていない。今後、成熟株と未成熟株に対してBA処理を行い、自然開花よりも相当多花状態の株で日持ち性試験等を実施して比較検討することが望まれる。

引用文献

1. 市橋正一編著. 花専科*育種と栽培 ファレノプシス. 誠文堂新光社. 東京. p.1-234(1993)
2. 木村英明. 関東・ファレノプシスの市場動向. 農耕と園芸. 71(1), 119(2016)
3. 二村幹雄, 南明希, 山口徳之. 鉢物ファレノプシスの日持ち性と1-MCP処理による品質保持. 愛知農総試研報. 48, 129-132(2016)
4. 早川かほり, 西山未真, 吉田義明, 永江弘康. 洋ラン栽培におけるリレー生産方式の経営的意義. 千葉大学園芸学部学術報告. 56, 77-84(2002)
5. 林聖禧, 小林大介, 西村美彦. 台湾のコチョウラン生産におけるハイテク導入の影響—グローバル化農業生産システムの検討—. 国際開発研究フォーラム. 40, 43-62(2011)
6. 窪田聡, 堀本大雅, 宮崎瑞穂, 田口敦子, 腰岡政二. GA₃処理はファレノプシスの頂芽の花芽分化を誘導する. 園学研. 8別2, 313(2009)
7. 後藤綾香, 堀本大雅, 窪田聡, 腰岡政二. ジベレリンによるファレノプシスの頂芽開花に対する温度とサイトカイニンの影響. 園学研. 9別2, 543(2010)
8. Duan, J. X. and Yazawa, S. Floral induction and development in *Phalaenopsis in vitro*. Plant Cell Tiss Org Cult. 43, 71-74(1995)
9. Rojanawong T., Thepsithar C. and Thongpukdee A. Micro-propagation of *Phalaenopsis Cygnus* 'Silky Moon' from leaf segments. Proceedings of the 32nd Congress on Science and Technology on Thailand, 2006 Oct 10-12; Bangkok. (2006)