

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

二村幹雄¹⁾・南 明希¹⁾・山口徳之¹⁾

摘要：鉢物ファレノプシスの品質保持を目的に、エチレン作用阻害剤である1-メチルシクロプロペン(1-methylcyclopropene、以下1-MCP)の適用性について検討した。自然老化時のファレノプシス Sogo Yukidian 「V3」の日持ち日数は室温と反比例の関係にあり、室温15~23℃では日持ち日数が120日以上と他温度条件(18~32℃、21~34℃)よりも長かった。ファレノプシスは、エチレン発生剤エテホンを濃度40 ppm以上で散布すると数日のうちに花卉がインローリング、続いて萎れに至るエチレン感受性植物であり、花卉のインローリングによって観賞価値が大きく損なわれた。エチレン処理(エテホン散布)の前に1-MCP処理を行うと、エチレン処理を単独で行うのに比べて花卉のインローリング及び萎れの発生が抑制され、その効果は1-MCP処理から少なくとも8日後まで持続した。エチレン処理後の花でエチレン生成量を測定した結果、1-MCPの前処理によってエチレン生成も抑制されることが判明した。ファレノプシスの出荷時に1-MCP処理を行えば、エチレンが原因で発生する突発的なインローリングや萎れなどは防止できることが示唆された。

キーワード：鉢物ファレノプシス、インローリング、エチレン感受性、エテホン、1-methylcyclopropene

緒 言

ファレノプシスは東南アジアを中心とする熱帯・亜熱帯地域の原産である。日持ちする鉢物として定評があり、鉢物に仕立てたものは贈答用に大きな需要がある。ファレノプシスは、洋ランの中で最も生産量が多く、最も高額な鉢物の一つでもある^{1, 2)}。それゆえ、品質に対する消費者の目は厳しく、長い観賞期間が当然のように期待される。しかし、仕立てられた状態の鉢物ファレノプシスを輸送する流通段階では、振動や摩擦によって花傷みが起こる事例があり、出荷後の日持ち性を低下させる原因として問題になっている。

1-メチルシクロプロペン(1-methylcyclopropene、以下1-MCP)は、エチレンと類似した化学構造をもち、エチレン受容体と結合することでエチレンの作用を阻害すること^{3, 4)}が知られている。これまでに、1-MCPはストックやブルースター、洋ランなどの切り花でエチレンの作用を阻害する効果があると報告されている⁵⁻⁷⁾。バナナでは追熟を抑制し、可食期間を延長する効果があることが報告されている⁸⁾。

鉢物ファレノプシスでも品質保持を目的とする1-MCP処理によって、エチレンの作用を阻害して日持ち性を向上させることが期待できる⁹⁾。そこで、1-MCPとエテホ

ンとの組合せ処理を行うことにより、その可能性を明らかにしようとした。まず、自然老化時の鉢物ファレノプシスの日持ち性を明らかにした。次に、流通段階の花傷みは老化促進作用を持つ植物ホルモン、エチレン(C₂H₄)へのばく露が原因と考えられるので、エテホン散布処理をエチレンばく露の代替とし¹⁰⁾、それが鉢物ファレノプシスの日持ちに与える影響を調査した。

材料及び方法

試験1 温度と日持ち

供試品種はファレノプシス Sogo Yukidian 「V3」の開花株、10輪以上着花し8割程度開花したものをを用いた(以下、試験2-4も同様)。試験区は、低温区(冷房設定24℃)、中温区(換気設定25℃・暖房設定18℃)、及び高温区(換気設定30℃・暖房設定23℃)の3区とし、供試株数を1区5株とした。日持ち性の調査は、遮光率75%に調整した各温室にて2015年6月1日から11月16日まで実施した。花卉が内側に巻いた状態を「インローリング」、花卉およびがく片が垂れた状態を「萎れ」とし、それぞれの状態に至った日数を各花で調査した(以下、試験2-4も同様)。なお、花の老化程度については指標0~4の区分に従って判断した(図1)。

¹⁾園芸研究部



0 : 開花 1 : インローリング開始 2 : インローリング 3 : 萎れ 4 : 落花

図1 花の老化の判断に用いた指標

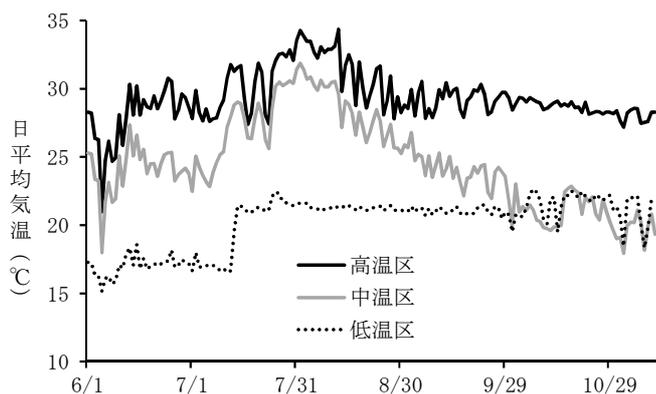


図2 各温度処理区の日平均気温の推移

表1 温度の違いとインローリング及び萎れに至る日数

処理区	インローリング		萎れ	
	50% ¹⁾	100%	50%	100%
高温	62.8 c ²⁾	84.2 b	64.4 c	86.2 b
中温	90.8 b	130.8 a	92.0 b	132.8 a
低温	125.8 a	145.8 a	127.6 a	148.4 a

¹⁾ インローリングあるいは萎れが、全花の50%及び100%に発生するまでの日数を示した。

²⁾ Tukey's HSD test により、同一列内の異なる文字間に $P < 0.01$ で有意差あり。

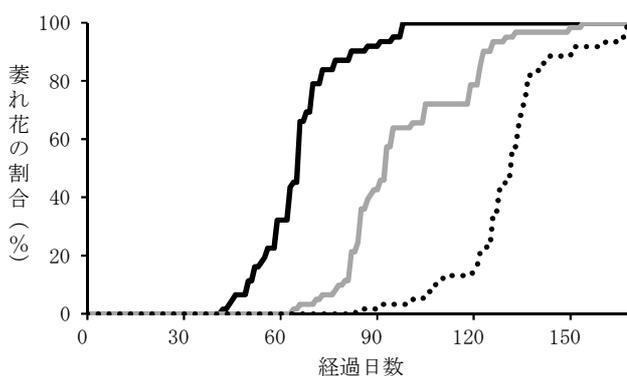
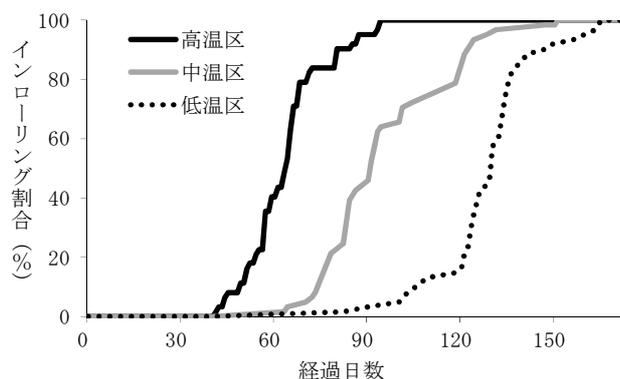


図3 温度の違いとインローリング及び萎れに至るまで

試験2 エテホン処理濃度と日持ち

処理は、エテホン処理濃度を10、20、40及び80 ppmの4水準、無処理の対照を加え、供試株数1区5株とした。処理剤には「エテホン液剤(商品名エスレル10、エテホン10%)」を用いて所定の濃度に希釈し、エテホン溶液が花序全体に付着するように株当たり各14 mLをハンドスプレーで散布した(以下、試験3、4も同様)。2014年6月25日10時にエテホン散布した後、日持ち調査は遮光率75%・換気設定25°Cのガラス温室にて8月14日まで行った。

試験3 エテホン処理前の1-MCP処理と日持ち

処理は、2014年12月1日に1-MCP処理(商品名:エチレンバスター(クリザール製))を密閉した簡易テント内にて濃度300 ppb・時間帯10~14時の4時間ばく露した。その後、2(12月3日)、4(12月5日)、8(12月9日)及び16(12月17日)日後にそれぞれ濃度100 ppmエテホン溶液を10時

に散布する4水準を設けた。これらに、濃度100 ppmエテホン溶液を12月3日10時に散布するエテホン単独処理区及び何も処理しない無処理区を加え、供試株数1区5株とした。日持ち試験は、遮光率50%で換気設定25°C・暖房設定18°Cのガラス温室にて2014年12月1日から2015年2月18日に行った。

試験4 1-MCP処理が花のエチレン生成に及ぼす影響

処理は、1-MCP単独処理、エテホン単独処理、1-MCP+エテホン(4日後)処理の3水準に加えて無処理の対照区を設け、供試株数1区3株とした。1-MCP処理は、密閉した1.59 m³のチャンバー内で2015年11月2日の10時から14時に濃度300 ppbで4時間ばく露した。エテホン処理は、11月6日の16時に濃度100 ppmエテホン溶液を散布した。日持ち調査は、遮光率50%で換気設定25°C・暖房設定18°Cのガラス温室にて11月2日から8日に行った。花におけるエチレン生成量の調査は、11月7日15時、11月8日9時

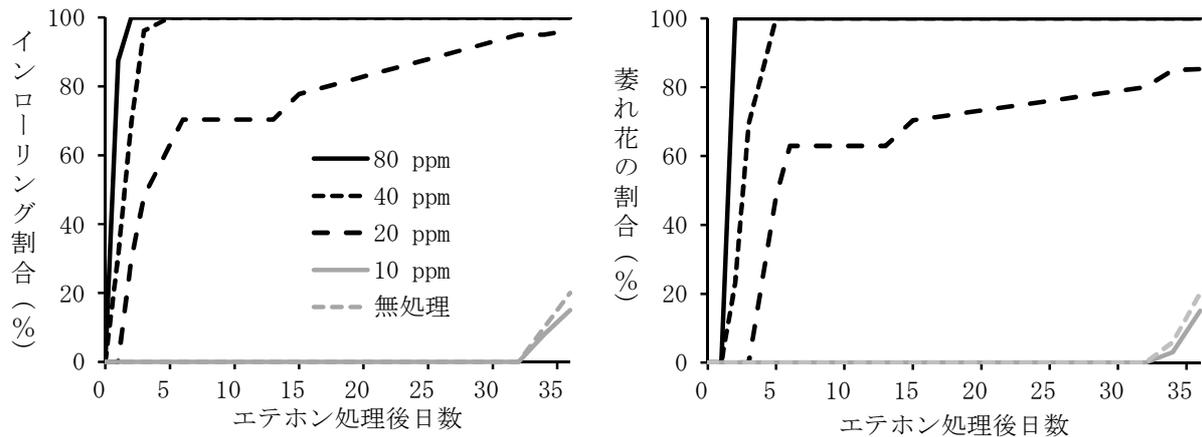


図4 エテホン処理濃度の違いとインローリング及び萎れに至るまで

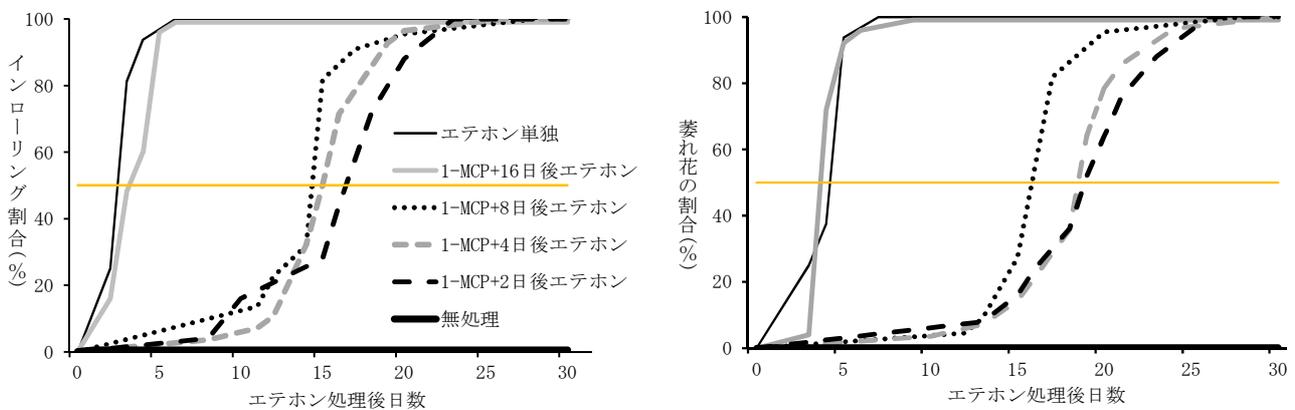


図5 エテホン処理前の1-MCP処理とインローリング及び萎れに至るまで

及び15時の計3回行った。各区10花をプラスチック製の密閉容器(容積815 cm³)に入れて新鮮重を測定、1時間静置した後、検知管式気体測定器(気体採取器セットGV-100S(株式会社ガステック、綾瀬市))で容器内の気体を採取、ガス検知管(No. 172Lエチレン(株式会社ガステック、綾瀬市))を用いてエチレン濃度を測定した。

結果及び考察

試験1 温度と日持ち

試験期間中における各試験区の日平均気温は図2に示した。温室内の実際の温度は、低温区：15～23℃、中温区：18～32℃および高温区：21～34℃となった。花の老化は図1の指標に示した順で経過し、日持ち日数は低温区、中温区、高温区の順で長かった。50%インローリング及び50%萎れに至った日については区間で有意差(1%水準、以下同じ)がみられた(表1、図3)。100%インローリング及び100%萎れに至った日は、低温区と中温区との間で有意な差がみられなかったが、低温区と高温区、中温区と高温区との間で有意な差がみられ、温度が低いほど日持ちが良い結果となった(表1、図3)。スプレーカーネーションにおいても低い温度条件で日持ち日数が長いことが明らかにされており¹⁰⁾、今回の結果はこれに一

致した。

試験2 エテホン処理濃度と日持ち

エテホン処理はエチレン感受性を有するファレノプシス⁷⁾の日持ちに影響を与え、処理濃度によって大きな違いがみられた(図4)。花の老化は試験1と同様に図1の指標の順で経過し、濃度40 ppm以上の高濃度では処理5日後までに全花が萎れた。濃度20 ppmでも処理6日後には60%以上の花が萎れた。しかし濃度10 ppmでは、処理30日後においてもインローリング及び萎れの発生がみられず、無処理と同様の日持ち性を示した。

試験3 エテホン処理前の1-MCP処理と日持ち

エチレン処理の前に1-MCP処理を行う処理区と、エチレン単独処理区との間で日持ち日数に大きな違いがみられた(図5)。1-MCP処理から何日後にエテホン処理するかによって結果が異なり、1-MCP処理から8日以内のエテホン処理であればエチレンの作用は抑制され、いずれの区も50%インローリングに至った日はエテホン処理から15日以降となった。しかし、16日後のエテホン処理の場合にはエテホン単独処理とほとんど差がないほど少ない日数でインローリングに至り、観賞価値が失われた。1-MCP処理から16日経過すると、新たなエチレン受容体が形成されているか、あるいは受容体に結合していた

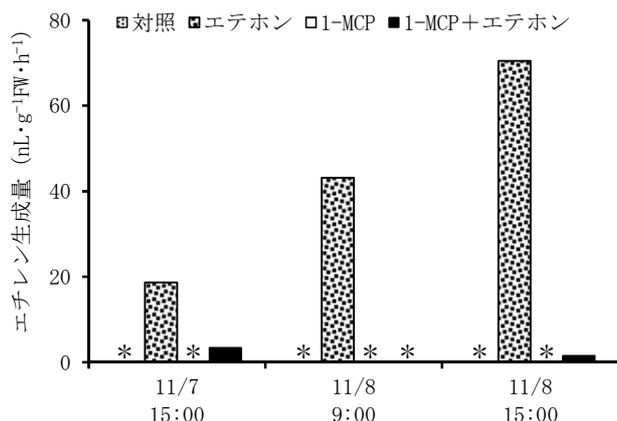


図6 各処理区の花のエチレン生成量の違い
注) 図中の「*」は、エチレンが検出されなかったことを示す。

1-MCPが分離しているものと考えられる。

予備的な実験で、いずれの処理も行わない無処理区、1-MCP単独処理区(300 ppb、1000 ppb)、及び1-MCP(300 ppb、1000 ppb)前処理+エテホン処理(濃度100 ppm)区を設けて日持ち性を比較した。無処理区と1-MCP単独処理区(300 ppb、1000 ppb)との間、及び「1-MCP(300 ppb)前処理+エテホン処理」と「1-MCP(1000 ppb)前処理+エテホン処理」との間で違いは認められなかった(データ略)。また、Changらも1-MCPの処理濃度について25~500 ppbの濃度範囲で同様の報告をしている⁹⁾。したがって、1-MCP処理は濃度300 ppbで十分であり、自然老化時の日持ち日数以上に日持ちを延長させることはできないと考えられた。

試験4 1-MCPの処理が花のエチレン生成量に及ぼす影響

エテホン単独処理区と1-MCP+エテホン処理区ではエチレンが検出されたのに対し、対照区と1-MCP単独処理区はエチレンが全く検出されなかった(図6)。エテホン単独処理区のエチレン生成量(単位: nL·g⁻¹FW·h⁻¹)は、エテホン処理翌日の11月7日に18.7、エテホン処理2日後の11月8日9時に43.2、同日15時に70.5となった。1-MCP+エテホン処理区では、エテホン処理翌日の11月7日15時に3.5、エテホン処理2日後11月8日15時に1.6となった。しかし、エテホン処理2日後の11月8日9時には検出されなかった(図6)。エテホン単独処理区と比べて1-MCP+エテホン処理区のエチレン生成量が微量であったことから、1-MCPを前処理した後のエテホン処理ではエチレン生成が抑制されたと考えられる。

以上の結果、エチレンに類似した化学構造の1-MCPをファレノプシスのエチレン受容体に結合させておけば、1-MCP処理から少なくとも8日後までならばエチレンにばく露してもそのエチレン作用は抑制できた。自然老化時のファレノプシスの日持ち日数は出荷前の1-MCP処理で延長させられないことが明らかとなったが、輸送時の花傷みによる突発的なエチレン生成に起因する日持ち性の低下は抑制できることが示唆された。

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. 誠文堂新光社. 東京. 1月号. p.119(2016)
3. Serek, M., G. Tamari, E. C. Sisler and A. Borochoy, Inhibition of ethylene-induced cellular senescence symptoms by 1-methylcyclopropene, a new inhibitor of ethylene action. *Physiol. Plant.* 94. 229-232(1995)
4. Sisler, E. C. and M. Serek, Compounds interacting with the ethylene receptor in plants. *Plant Biology* 5. 473-480(2003)
5. 宗藤慎一、板村裕之、中務明、太田勝巳. 1-MCPによるストック (*Mtthiola incana* R.Br) の花持ちの制御について. 島根大生物資源科学部研報. 12. 11-14(2007)
6. 平谷敏彦、清水弘子、市村一雄. ブルースター (*Oxypetalum caeruleum*) 切り花の品質保持に及ぼすSTS、1-MCP及びスクロース処理の影響. 園学研. 1. 67-70(2002)
7. 市村一雄. 切り花の鮮度・品質保持 基礎と実践. 誠文堂新光社. 東京. p. 1-192(2016)
8. 馬場正、小泉明嗣. パナナに対するメチルシクロプロペン(1-MCP)処理について. 植調 48. 27-32(2014)
9. Chang, Y.C. A., W.L. Lin, J.Y. Hou, W.Y. Yen and N. Lee. Concentration of 1-methylcyclopropene and the duration of its application affect anti-ethylene protection in *Phalaenopsis*. *Sci. Hort.* 153. 117-123(2013)
10. 二村幹雄、犬伏加恵、酒井広蔵. スプレーカーネーションの花持ち性およびエチレン感受性の簡易検定. 園学研. 4. 135-140(2005)