

カーネーションとエチレン

独立行政法人 農業・生物系特定産業技術研究機構

花き研究所 生理遺伝部 遺伝育種研究室 小野崎 隆

エチレンとカーネーション切り花の老化

植物ホルモンのエチレンが花の老化にかかわっていることは広く知られている。切り花の種類の中には、エチレン処理により花卉の萎凋や落花が促進されるエチレン感受性の花きと、促進されないエチレン非感受性の花きが存在する (Woltering・Van Doorn, 1988)。カーネーションはエチレン感受性型の代表的な花きであり、エチレンはカーネーション切り花の老化に深く関与している。ほとんどの品種では、老化が始まるときに雌ずいから発生するエチレンが花卉のエチレン生成量の急激な上昇 (クライマクテリックライズ) を引き起こし、これに伴って花卉にインローリング (花卉の内側への巻き込み) や萎凋が生じ、5~7日程度で観賞価値を失う。Shibuyaら (2000) は、カーネーション 'レイコ' の花の雌ずい群を指でつまんで折り取ることにより除去すると、花のエチレン生成が抑制されて老化が顕著に遅れることを示した。0.1mMのアブシジン酸またはインドール酢酸を24時間処理すると花のエチレン生成と萎凋を促進したが、雌ずい群を除いた花に同様な処理をしてもエチレン生成は促進されない。このことはカーネーションの老化には雌ずいからのエチレン生成が重要な役割を担っていることを示している。

薬剤によるカーネーションの品質保持技術

(1) エチレン生合成阻害剤

カーネーションのようなエチレン感受性型花きの品質保持に特に効果が高いのは、エチレン生合成阻害剤またはエチレン作用阻害剤である。エチレンは、メチオニンからS-アデノシルメチオニン (SAM), 1-アミノシクロプロパン-1-カルボン酸 (ACC) を経て生合成される。その生成を支配する重要な酵素がACC合成酵素 (ACS) とACC酸化酵素 (ACO) である。エチレン生合成阻害剤の大部分は、このACSまたはACOを阻害する作用を持つ。代表的な薬剤として、ACS阻害剤のアミノオキシ酢酸 (AOA), アミノエトキシビニルグリシン (AVG) があり、そのエチレン生成阻害作用によりカーネーションの品質保持に効果があることが報告されている (Bakerら, 1977; Fujinoら, 1980)。AOAはオランダで品質保持剤として実用化されている。AVGについては、試薬としての価格は非常に高価なため品質保持剤としての実用化は困難と考えられていたが、アメリカのある企業がこれを大量に合成する方法を開発した (市村, 2002) ので、今後の実用化が期待される。

(2) エチレン作用阻害剤

エチレン作用阻害剤ではチオ硫酸銀錯塩 (STS) がその代表例である。STSがエチレンの受容体に結合して受容体とエチレンの結合を妨げるので、エチレンの自己触媒的生成が抑制されて作

用を示す (Veen, 1983)。この他、カーネーションに有効なエチレン作用阻害剤としては、2,5ノルボルナジエン (NBD) (Wang・Woodson, 1989) や1-メチルシクロプロペン (1-MCP) (Serekら, 1995) などが知られている。1-MCPは気体であり、低濃度で有効であること、葉害が発生しにくいことから、今後の実用化が期待されている。Ichimuraら (2002) は切り花の品質保持に及ぼす1-MCP処理の影響をSTS処理と比較している。その結果、1-MCPはカーネーション切り花の花持ちを無処理の約2倍に延長したが、その効果はSTSよりやや劣ったとしている。

現在切り花の品質保持剤として生産現場でも多く用いられているのは、エチレンの作用阻害剤のSTSである。生産者が、カーネーション切り花収穫後の水あげ時に切り花の切り口をSTS溶液に1晩程度浸漬処理する前処理という方法で薬剤処理を行うと、無処理では5～7日程度しかない観賞可能期間を約2倍に延長することができる。その卓越した効果のため急速に普及し、カーネーションでは市場出荷の際にSTS処理を行うのが常識になっている。

(3) α -アミノイソ酪酸 (AIB) によるカーネーションの品質保持技術の開発

STSは、多くの花きに対して品質保持効果が高く、処理方法も簡単で、安価であるため、現在最も広く用いられている。しかし、STSは重金属の銀を含み、廃液による環境汚染の懸念からその使用が問題視される傾向にある。そこで、筆者らは、カーネーション切り花を材料に、STSの代替薬剤を検索・開発する研究に取り組んだ。

成分に重金属を含まない5種類の薬剤のカーネーション切り花に対する品質保持効果を調べ、エチレン生合成阻害剤でACOを競合的に阻害する作用を持つ α -アミノイソ酪酸 (AIB) の連続

表-1 AIBに対する硝酸カルシウムの添加がカーネーション‘ソアナ’の花持ちに及ぼす影響 (Onozakiら, 1998)

試験区	花持ち日数(日)	
	実験1	実験2
無処理区	8.9	7.4
AIB 10mM	8.8	9.0
硝酸カルシウム2.5mM	8.6	6.8
AIB 10mM+硝酸カルシウム2.5mM	14.1	11.8
AIB 20mM	14.0	12.6

供試本数：実験1 各区9～10本、実験2 各区5本
切り花の茎長：50cm
室温：約20℃

処理および前処理の有効性とその使用条件を明らかにした (小野崎・山口, 1992; 小野崎, 2002)。さらに、AIBの連続処理、前処理における硝酸カルシウム添加によるカーネーションの花持ち延長効果について検討した。連続処理において、AIB10mM液に硝酸カルシウム2.5mMを添加すると、対照区および単独処理区 (AIB10mM区、硝酸カルシウム2.5mM区) に比べ、顕著に花持ちが延長した (表-1)。実験1での花持ち日数を比較すると、AIB10mM区では8.8日、硝酸カルシウム2.5mM区では8.6日であるのに対し、両者を併用すると14.1日と、AIB20mM区の14.0日と同等の花持ちを示した。実験2でも、同様な結果が得られた。したがって、AIB連続処理液への硝酸カルシウムの添加でAIBの使用濃度を半減できることが明らかになった。また、AIBを前処理に用いる場合も、AIBの前処理液に硝酸カルシウムを添加することにより、AIBによる品質保持効果をさらに向上できることが明らかになった。(Onozakiら, 1998)。

この作用の機作については、 Ca^{2+} 存在下では、インゲン豆の根におけるAIB吸収が顕著に促進されたとの報告 (Rickauer・Tanner, 1986) や、トマト果皮組織切片における液胞へのAIB吸収が促進されたとの報告 (Saftner, 1989) があ

ることから、カーネーション切り花へのAIB吸収が Ca^{2+} により促進されたためと推定される。

花持ち性に優れるカーネーションの育種

収穫後の花持ちが良い花きを育種することは、商品としての花きに高い付加価値を与え、かつ、薬剤処理が不要となることから、育種により花持ち性の改良が進めば、その意義は極めて大きいと思われる。カーネーションではエチレン生合成系やその感受性に大きな変異が存在する(Wuら, 1991a, 1991b)ことから、交雑育種により遺伝的に花持ちの良いカーネーションを育成できる可能性が示されている。そこで筆者らは、STSの代替薬剤を検索・開発する研究と併行して、1992年より交雑育種によるカーネーションの花持ち性の向上に関する研究を行ってきた。2005年に従来品種の約3倍という極めて花持ちの優れるカーネーション新品種‘ミラクルルージュ’、‘ミラクルシンフォニー’を育成し、品種登録出願を行ったので、その育種過程を解説する。

(1) 選抜と交配による花持ち日数の改良

1992年に、‘バラス’、‘サンドロサ’、‘キャンディ’、‘ホワイトシム’、‘タンガ’、‘スケニア’の6品種を本研究の交配親に選定して品種間で交配を行い、開花した195個体の花持ち日数を調べた(親世代)。1994、95年に花持ち性により選抜した親世代選抜系統間で交配を行い、開花した309個体の花持ち日数を調べた(第1世代)。1996、97年に花持ち性により選抜した第1世代選抜系統間で交配を行い、開花した398個体の花持ち日数を調べた(第2世代)。1998、1999、2000年に花持ち性により選抜した第2世代選抜系統間で交配を行い、開花した181個体の花持ち日数を調べた(第3世代)。翌年花持ち日数を調査し第3世代選抜系統を得た。

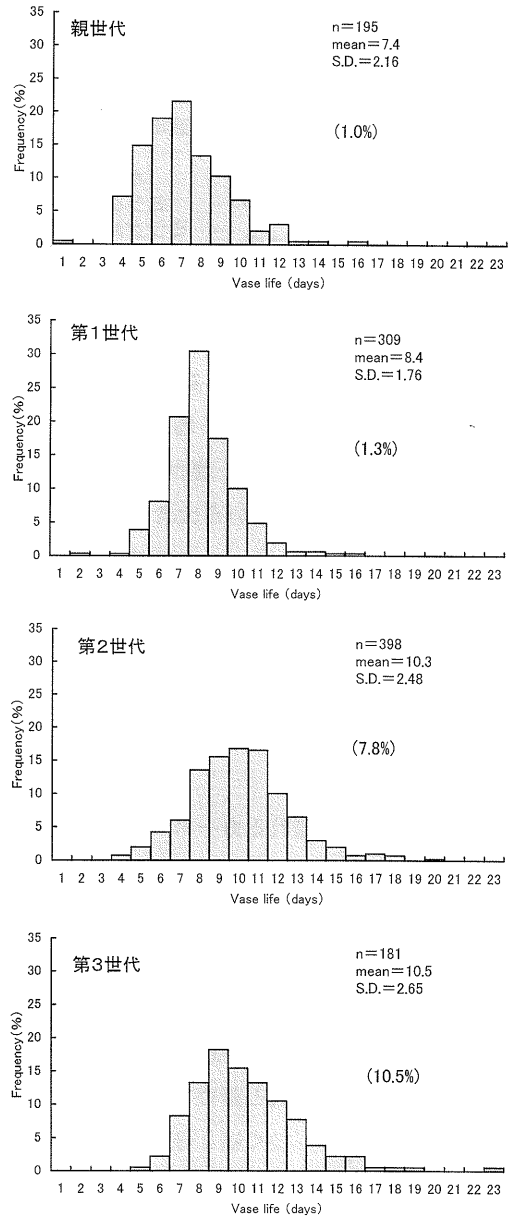


図-1 親世代、第1世代、第2世代、第3世代の実生における花持ちの日数の分布(小野崎ら, 2005)
()内の数値は花持ち日数14.0日以上頻度

花持ち性による選抜とその選抜系統間での交配の結果、全実生の平均花持ち日数が、親世代の7.4日から第1世代では8.4日、第2世代では10.3日、第3世代では10.5日へと増加した(図-1)。親世代から第1世代の間での平均花持ち

日数の増加が1.0日なのに対し、第1世代から第2世代の間では1.9日と大きな増加がみられた。花持ち日数が14日以上の花持ちが優れる部分の実生の頻度を比較すると、親世代では1.0%なのに

対し、第1世代では1.3%、第2世代では7.8%、第3世代では10.5%と大きく増加した。各世代全体の平均花持ち日数が、親世代から第3世代への3世代後で3.1日という大きな増加を示したことから、カーネーションの花持ち性は比較的少数の遺伝子に支配された形質であることが示唆された。以上の結果から、選抜と交配によるカーネーションの花持ち性の改良が可能であることが明らかになった(Onozakiら, 2001; 小野崎ら, 2005)。

(2) 花持ち性の優れるカーネーション新品種‘ミラクルルージュ’、‘ミラクルシンフォニー’の育成

得られた選抜系統の中で、優れた花持ち性に加え、その他の形質についても対照品種と同等と思われる第3世代選抜系統908-46、第2世代選抜系統702-21を優良と認めて選抜し、それぞれ‘つくば1号’、‘つくば2号’の系統名を付与した。系統適応性検定試験の結果、両系統は優れた花持ち性を示し、その他の形質についても対照品種とほぼ同等であることから、実用性は高いと判定された。2005年11月にカーネーション農林1号‘ミラクルルージュ’および同2号‘ミラクルシンフォニー’として命名登録された(小野崎ら, 2005)。

‘ミラクルルージュ’、‘ミラクルシンフォニー’の花持ち日数の調査を、三重県安濃町と茨城県

表-2 カーネーション‘ミラクルルージュ’‘ミラクルシンフォニー’の花持ち日数(小野崎ら, 2005)

調査時期 栽培調査場所	2002.11~2003.1 三重県安濃町	2003.10~12 つくば市	2カ年の平均
ホワイティシム	5.7±0.3 (100)	5.6±0.3 (100)	5.7 (100)
ミラクルルージュ	20.6±0.7 (361)	17.7±0.3 (316)	19.2 (338)
ミラクルシンフォニー	20.7±0.9 (363)	17.9±0.2 (319)	19.3 (341)

気温23℃、相対湿度70%、蛍光灯で12時間日長に調節した恒温室内で評価。
n=10, 値は平均±標準誤差を示す。()内は‘ホワイティシム’を100とした相対比。



図-2 花持ち性の比較(蒸留水に切り花を挿し、18日目)

‘ノラ’ (左), ‘ミラクルルージュ’ (中央), ‘ホワイティシム’ (右)

気温23℃、相対湿度70%、12時間日長に調節した恒温室内で評価。

つくば市で行った。‘ミラクルルージュ’の花持ち日数は、17.7~20.6日、‘ミラクルシンフォニー’の花持ち日数は17.9~20.7日と、カーネーション切り花の老化や品質保持に関する多くの研究において標準品種として使われるシム系品種‘ホワイティシム’の3.2~3.6倍の優れた花持ち性を示した(表-2, 図-2)。(‘ミラクルルージュ’、‘ミラクルシンフォニー’の老化進行中の花卉を観察すると、花卉の老化時に通常の品種で生じるインローリングや急激な萎凋がみられず、花卉が萎れずに張り进行を失う、またはそのままの状態での縁から褐変するという症状で観賞価値を失った。

(3) 老化過程におけるエチレン生成量の測定

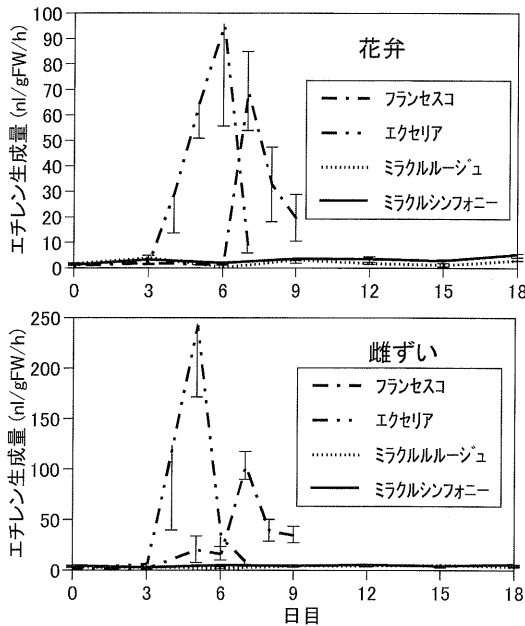


図-3 自然老化時の花卉及び雌ずいからのエチレン生成量 (小野崎ら, 2005)
($n=5$, 値は平均 $\pm$ 標準誤差を示す。)

対照品種‘フランセスコ’, ‘エクセリア’と‘ミラクルルージュ’, ‘ミラクルシンフォニー’のエチレン生成量の推移を図-3に示した。対照品種では3日目以降にエチレンの生成が始まり, 花卉の萎凋に伴って急激に生成量が増加し, 花卉では6~7日目, 雌ずいでは5~7日目に最大値に達した。その後花卉が完全に萎凋し, 枯死するにしたがって減少した。これに対し, ‘ミラクルルージュ’, ‘ミラクルシンフォニー’の自然老化時のエチレン生成は, 花卉, 雌ずいとも全期間を通じて極めて低レベルであり, 対照品種で花卉の老化が始まるときに起こるエチレン生成量の急激な上昇(クライマクテリックライズ)が全くみられないことが明らかになった。‘ミラクルルージュ’, ‘ミラクルシンフォニー’では, 自然老化時にはエチレン生合成経路が止まっているために, エチレン生成量が極めて少量であり, その結果優れた花持ちを示すと考えられる。

両品種の品質保持上の留意点としては, 開花直後のエチレン感受性については通常の品種とほぼ同等であるので, エチレンに汚染された環境下では優れた花持ち性は示さない。この点は注意が必要である。

(4) 遺伝子組換えカーネーションとの比較

カーネーションでは, 遺伝子組換えによる花きの花持ち性の向上についても研究が進められている。ACC酸化酵素(ACO)遺伝子をアンチセンス方向(Savinら, 1995)やセンス方向(Kosugiら, 2002)に導入し花持ち性を改良した例や, アラビドプシスのエチレン非感受性変異体から単離された受容体遺伝子(*etr1-1*)を導入し, 対照とした非形質転換体の3倍近い花持ちを示す形質転換体の作出例(Bovyら, 1999)が報告されている。アンチセンスACC酸化酵素遺伝子を導入した形質転換体(#705, #2373B)の花持ち日数は, 21℃の温度条件で8~9日程度, センス方向に導入した形質転換体の花持ち日数は23℃の温度条件で9.5日であった。アラビドプシスの*etr1-1*遺伝子を導入した形質転換植物(No.7086, 8018)の花持ち日数は, 20℃の温度条件で24日と, 対照とした非形質転換体の花持ち日数の3倍近い花持ちを示した。一方, 本研究で得られた‘ミラクルルージュ’, ‘ミラクルシンフォニー’の花持ち日数はそれぞれ17.7~20.6日, 17.9~20.7日と, 対照品種‘ホワイトシム’の3.2~3.6倍の優れた花持ちを示し, ACO遺伝子を導入したカーネーションと比較すると, 明らかに花持ち性が優れていると思われる。また, アラビドプシスの*etr1-1*遺伝子を導入した形質転換植物の花持ち性は, 花持ち調査の温度条件を考慮すれば, 本研究において交雑育種で得た品種の花持ち性と同等であると推定される。*etr1-1*遺伝子等の導入によるエチレン非感受性

植物では、不定根の形成が阻害されたり(Clarkら, 1999), ストレス耐性や耐病性が低下する(Shawら, 2002)などの好ましくない変異が観察され、実用化には花特異的にエチレン感受性を低下させる技術が必要といわれている。本研究で従来通りの育種手法で得られた2品種については、エチレン生合成系が自然老化時にはほぼ完全に止まっているが、植物自体の生育は、通常の品種と同様である。したがって、カーネーションの交雑育種による花持ち性の改良は、エチレン関連遺伝子組換えによる改良と比較しても実用性が高いと思われる。

(5) 育種によるエチレン低感受性カーネーション品種作出の試み

エチレン感受性は花持ち性を決定する重要な要素の一つである。カーネーション、スイートピー、デルフィニウムなどのエチレン感受性の高い切り花の品質保持では、エチレンの作用をいかに抑えるかが重要である。エチレンへの感受性を低くした花きを育成すれば、品質保持期間が飛躍的に長くできると思われる。切り花は、収穫後の輸送中などエチレンに汚染された環境下に置かれることも多く、エチレン非感受性または低感受性の品種を育種することは流通適性



図-4 エチレン感受性検定用ビデオシステム
①エチレン処理用チャンバー、②ビデオカメラ、③ハードディスクビデオレコーダー、④TVモニター

を改良する上でも有用である。

筆者らは、カーネーションのエチレン感受性を詳細に判定するために、ビデオシステムを用いた間欠画像撮影によるエチレン感受性簡易検定法を開発した(Onozakiら, 2004)。本法は、蒸留水に挿した茎長20cmの切り花を50L容の亚克力チャンバーへ入れ、エチレン処理($10 \mu\text{L/L}$, 23°C)を行い、処理中の切り花をビデオカメラで1時間おきに1分間ずつ撮影して録画し、処理開始から花卉の萎凋が生じるまでの反応時間を調査する方法である。用いる機器は家庭用ビデオを中心とした構成で、比較的安価に構築できる(図-4)。本法により、従来検出でき

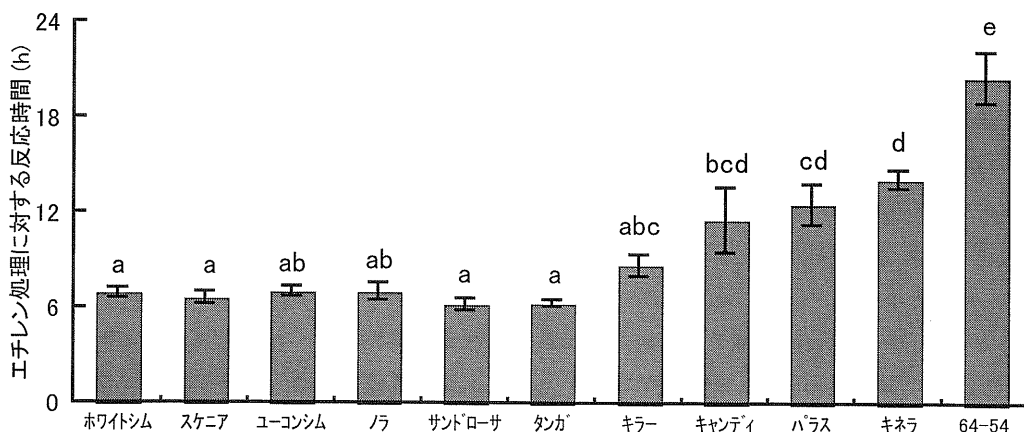


図-5 採花直後のエチレン感受性における品種系統間差異 (Onozakiら, 2004)
($n=5$, 値は平均±標準誤差を示す。異なる英文字間にTukeyのHSD検定により5%の有意差あり。)

なかった品種・系統間の詳細な感受性の違いが明らかとなった。例えば、感受性品種の‘ホワイトシム’他5品種では、処理開始から6.2~7.0時間で花弁の萎凋が生じるのに対し、同様に感受性品種とされている‘キラー’、‘キャンディ’、‘パラス’の反応時間はそれぞれ、8.7、11.6、12.6時間と長く、感受性に差がある。一方、低感受性の品種‘キネラ’、系統64-54の反応時間はそれぞれ、14.2、20.6時間とより長く、系統64-54の感受性が最も低いと判別できる（図-5）。

さらに、本法を用いてエチレン低感受性を目標とした交配と選抜を行うことにより、効率的に低感受性カーネーション変異体を獲得できることがわかり、低感受性カーネーション系統を十数系統作出している。これらは、エチレン処理により、自己触媒的エチレン生成が起こるにもかかわらず萎凋が起こらないというこれまでに無い特徴を備えている。しかし、これら低感受性カーネーションの花持ち日数は9.1~13.0日とエチレン生成が抑制されている花持ちの良い系統よりも劣る。今後、花持ちの優れる品種・系統とエチレン低感受性系統間で交配を行い、エチレン低感受性を有し、かつ花持ちが極めて優れる育種素材を交雑育種により作出する予定である。

おわりに

筆者らは、カーネーション切り花の品質保持技術や育種研究に取り組み、①STSの代替薬剤を検索・開発する研究、②遺伝的に花持ちの優れる品種の作出 という2つの方向性で、カーネーションの花持ち性の向上を試みてきた。STSの代替薬剤に関しては、AIBの連続処理および前処理の有効性とその使用条件を明らかにした。

また、AIBに硝酸カルシウムを添加することにより、連続処理の場合はAIBの使用量を半減できること、前処理の場合はその品質保持効果がさらに高まることを明らかにした。AIBは工業プラントで大量生産すると1kgが5000円以下という低価格で生産可能であり、日本の某企業から昨年夏に発売された切り花鮮度保持剤の主成分として使用されている。交雑育種による花持ち性の向上に関しては、選抜と交配によるカーネーションの花持ち性の改良が可能であることを示し、遺伝的に優れた花持ち性を有するカーネーション‘ミラクルルージュ’、‘ミラクルシンフォニー’の作出に成功した。今後全国のカーネーション生産地での切り花生産が期待される。

引用文献

- Baker, J. E., C. Y. Wang, M. Lieberman and R. E. Hardenburg. 1977. Delay of senescence in carnations by rhizobitoxine analogue and sodium benzoate. HortScience 12: 38-39.
- Bovy, A. G., G. C. Angenent, H. J. M. Dons and A. C. Van Altvorst. 1999. Heterologous expression of the *Arabidopsis etr1-1* allele inhibits the senescence of carnation flowers. Mol. Breed. 5: 301-308.
- Clark, D. G., E. K. Gubrium, J. E. Barrett, T. A. Nell and H. J. Klee. 1999. Root formation in ethylene-insensitive plants. Plant Physiol. 121: 53-59.
- Fujino, D. W., M. S. Reid and S. F. Yang. 1980. Effects of aminooxyacetic acid on postharvest characteristics of carnation. Acta Hort. 113: 59-64.
- 市村一雄. 2002. 最新の切り花品質保持技術.

- 平成14年度花き研究シンポジウム資料 59-68.
- Ichimura, K., H. Shimizu, T. Hiraya and T. Hisamatsu. 2002. Effects of 1-MCP on the vase life of cut carnation, *Delphinium* and sweet pea flowers. Bull. Natl. Inst. Flor. Sci. 2: 1-8.
- Kosugi, Y., K. Waki, Y. Iwasaki, N. Tsuruno, A. Mochizuki, T. Yoshioka, T. Hashiba and S. Satoh. 2002. Senescence and gene expression of transgenic non-ethylene-producing carnation flowers. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 71: 638-642.
- 小野崎 隆. 2002. カーネーションの萎凋細菌病抵抗性育種と薬剤および交雑育種による花持ち性の向上. 花き研究所研究報告 1: 1-85.
- Onozaki, T., H. Ikeda and M. Shibata. 2004. Video evaluation of ethylene sensitivity after anthesis in carnation (*Dianthus caryophyllus* L.) flowers. Sci. Hort. 99: 187-197.
- 小野崎 隆・池田 広・柴田道夫・谷川奈津・八木雅史・山口 隆・天野正之. 2005. 花持ち性の優れるカーネーション農林1号‘ミラクルルージュ’および同2号‘ミラクルシンフォニー’の育成経過とその特性. 花き研究所研究報告 5: 印刷中.
- Onozaki, T., H. Ikeda and T. Yamaguchi. 1998. Effect of calcium nitrate addition to α -aminoisobutyric acid (AIB) on the prolongation of the vase life of cut carnation flowers. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 67: 198-203.
- Onozaki, T., H. Ikeda and T. Yamaguchi. 2001. Genetic improvement of vase life of carnation flowers by crossing and selection. Sci. Hort. 87: 107-120.
- 小野崎 隆・山口 隆. 1992. α -アミノイソ酪酸 (AIB) が切り花カーネーションの花持ち性に及ぼす影響. 野菜茶試研報 A.5: 69-79.
- Rickauer, M. and W. Tanner. 1986. Effects of Ca^{2+} on amino acid transport and accumulation in roots of *Phaseolus vulgaris*. Plant Physiol. 82: 41-46.
- Saftner, R. 1989. Effects of organic amines on α -aminoisobutyric acid uptake into the vacuole and on ethylene production by tomato pericarp slices. Physiol. Plant. 75: 485-491.
- Savin, K. W., S. C. Baudinette, M. W. Graham, M. Z. Michael, G. D. Nugent, C. Y. Lu, S. F. Chandler and E. C. Cornish. 1995. Antisense ACC oxidase RNA delays carnation petal senescence. Hort Science 30: 970-972.
- Serek, M., E. C. Sisler and M. S. Reid. 1995. Effects of 1-MCP on the vase life and ethylene response of cut flowers. Plant Growth Regulation 16: 93-97.
- Shaw, J. F., H. H. Chen, M. F. Tsai, C. I. Kuo and L. C. Huang. 2002. Extended flower longevity of *Petunia hybrida* plants transformed with boers, a mutated ERS gene of Brassica oleracea. Mol. Breed. 9: 211-216.
- Shibuya, K., T. Yoshioka, T. Hashiba and S. Satoh 2000. Role of the gynoecium in natural senescence of carnation (*Dianthus caryophyllus* L.) flowers. J. Exp. Bot. 51: 2067-2073.

Veen, H. 1983. Silver thiosulphate: an experimental tool in plant science. *Sci. Hort.* 20: 211-224.

Wang, H. and W. R. Woodson. 1989. Reversible inhibition of ethylene action and interruption of petal senescence in carnation flowers by norbornadiene. *Plant Physiol.* 89: 434-438.

Woltering, E. J. and W. G. Van Doorn. 1988. Role of ethylene in senescence of petals —morphological and taxonomical relationships. *J. Exp. Bot.* 39: 1605-1616.

Wu, M. J., W. G. Van Doorn and M. S. Reid. 1991a. Variation in the senescence of carnation (*Dianthus caryophyllus* L.) cultivars. I. Comparison of flower life, respiration and ethylene biosynthesis. *Sci. Hort.* 48: 99-107.

Wu, M. J., W. G. Van Doorn and M. S. Reid. 1991b. Variation in the senescence of carnation (*Dianthus caryophyllus* L.) cultivars. II. Comparison of sensitivity to exogenous ethylene and of ethylene binding. *Sci. Hort.* 48: 108-116.

選べる3剤型!!早めにつかって長く効く!

安心がプラス!

アゼナ、ホタルイ等への効果をプラス。

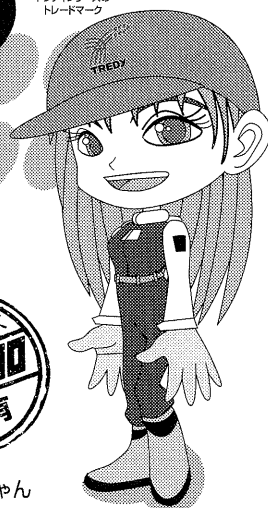
**水稲用一発
処理除草剤**

トレディプラス[®] 顆粒

トレディプラス[®] ジャンボ[®]

トレディプラス[®] 1キロ 剤

TREDDY
トレディシリーズの
トレードマーク



トレフィちゃん

JAグループ
農 協 | 全 農 | 経済連

登録商標 第1902445号

★ 日産化学工業株式会社

〒101-0054 東京都千代田区神田錦町3-7-1 (興和一橋ビル)
TEL 03(3296)8141 <http://www.nissan-nouyaku.net/>