

塩化ベンザルコニウム処理がストック切り花の水揚げに及ぼす影響

村濱 稔^a

石川県農業総合研究センター 920-3198 金沢市才田町戊 295-1

Effects of Benzalkonium Chloride on Hydration of Cut Stocks (*Matthiola incana* (L.) R. Br.)

Minoru Murahama^a

Ishikawa Agricultural Research Center, Kanazawa, Ishikawa 920-3198

Abstract

The effect of benzalkonium chloride (surfactant) on hydration of cut stocks (*Matthiola incana* (L.) R. Br.) was examined. Freshly harvested stock flowers were held in tap water (control) or 20, 100, 200 or 1000 ppm benzalkonium chloride solution. Treatment with benzalkonium chloride at a concentration of 200 ppm or higher increased the fresh weights of cut stocks, compared to the control. When cut stocks were placed in tap water with a depth of 1, 2 and 4 cm, increase in fresh weights was suppressed with decreasing water depth. However, benzalkonium chloride treatments increased fresh weights regardless of the depth of solution. Cut stocks were treated with benzalkonium chloride for 4 h, were packed in a corrugated cardboard box, then left for 18 h (transportation simulation). Thereafter the cut stocks were put in a vase. In the control (tap water), fresh weights of cut stocks did not increase without cutting their basal parts, but benzalkonium chloride treatments increased their fresh weights without cutting. These findings show that pulse treatment with benzalkonium chloride improves the hydration of cut stocks.

Key Words : cutting, hydration, quality preservation, surfactant

キーワード : 品質保持, 界面活性剤, 切り戻し, 吸水, 水揚げ促進

緒言

収穫後の切り花は品質保持剤の処理や低温、バケツ輸送など様々な技術を用いて品質保持が行われている。特にエチレン感受性の高いカーネーション、スイートピーおよびデルフィニウムはSTS (Silver thiosulfate) の前処理により品質保持期間が著しく延長し (Ichimura・Hiraya, 1999; 宇田ら, 1996; Veen, 1979), 品質保持剤の前処理が一般的な技術として確立されている (市村, 2000)。切り花の品質保持期間に大きな影響を及ぼす要因のひとつは水分状態とされ、バラにおいては水揚げの不良が切り花の品質保持期間短縮の原因とされている (van Doorn, 1997; Zieslin, 1989)。これに対して、陰イオン系や非イオン系の界面活性剤による水揚げ促進効果が報告されている (Abdel-Kader・Rogers, 1986; Durkin, 1980; Saden・Gbeekhuizen, 1986)。

暖地露地栽培による春彼岸出荷が始まったストック栽培は早生品種の登場と作型開発により9月より翌5月まで出荷されている (藤田, 1994)。ストックは水揚げの難しい切

り花のひとつで、水揚げの促進が品質保持に重要であり、水揚げ不良の場合は出荷後の鮮度が著しく落ち、品質保持期間が短縮する (宇田ら, 1990)。石川県内のストック生産地においても特に9~10月の高温期に水揚げ不良による鮮度の低下が大きな問題となっており、短時間で確実に水揚げを行う技術が必要とされている。

陽イオン系界面活性剤の塩化ベンザルコニウムは殺菌作用を持ち、バラにおいて細菌数を低下させ、導管閉塞を抑制することが報告されている (van Doornら, 1988)。10%塩化ベンザルコニウム溶液は医療現場で器具や手指用の消毒薬として広く用いられているため、農業の生産現場でも入手しやすいと考えられる。そこでストック切り花の水揚げを改善するため、塩化ベンザルコニウム処理がストックの水揚げに及ぼす影響について生体重の変化を指標として調査した。

材料および方法

実験1. 塩化ベンザルコニウムの連続処理が切り花の生体重に及ぼす影響

ストック「朝波」を2002年7月17日に播種し、8月10日定植した後、9月30日に5輪開花した時点で収穫した。収穫後65cmに切り揃え、下部20cmの葉を除去した。その後、水道水または20ppm, 100ppm, 200ppm, 1000ppmの塩化

2006年6月23日 受付。2006年12月7日 受理。
本報告の一部は平成16年度園芸学会北陸支部支部会で発表した。
E-mail: murahama@pref.ishikawa.lg.jp

^a現在: 石川県農林総合事務所 920-8204 金沢市戸水

ベンザルコニウム溶液（日本製薬 オスパン S 10%塩化ベンザルコニウム液を希釈）を入れた花瓶1個あたり切り花を3本ずつ生けて、25°C連続照明（光強度 12 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ）で水揚げを行い、切り花と溶液の重量を水揚げ開始0, 1, ~24時間後に測定した。

実験2. 塩化ベンザルコニウム連続処理時の水深が切り花の生体重に及ぼす影響

ストック‘雪波’を2004年7月30日に播種し、8月19日に定植した後、11月28日に収穫し、実験1と同様な方法で収穫と調整を行った。その後、水道水または200ppmの塩化ベンザルコニウム溶液をそれぞれ、花瓶(直径120mm)に1cm, 2cmおよび4cmの水深で入れ、それぞれ3本ずつ生けて20°C連続照明下で水揚げを行い、切り花と溶液の重量を水揚げ開始24時間後まで測定した。

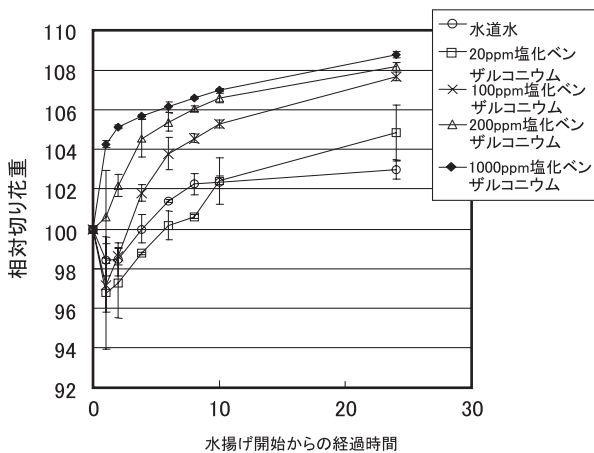
実験3. 塩化ベンザルコニウム前処理が切り花の生体重に及ぼす影響

ストック‘朝波’を2002年7月17日に播種し、8月10日に定植した後、10月7日に収穫し、実験1と同様な方法で収穫と調整を行った。調整後、水道水または200ppmの塩化ベンザルコニウム溶液で実験1と同様に4時間水揚げを行い、箱詰めし、室温（平均22°C）で18時間放置した（輸送シミュレーション）。その後、箱から出して、水中で5cm切り戻し、500mLの水道水を入れた花瓶に3本ずつ生け、25°C連続照明下で保持し切り花と生け水の重量を生け花開始24時間後まで測定した。

結果

実験1. 塩化ベンザルコニウムの連続処理が切り花の生体重に及ぼす影響

水揚げ前の収穫時の切り花生体重（1本当たり45g）を100とした場合の各処理区の生体重の変化についてみると、水道水で水揚げした場合、水揚げ開始24時間後に

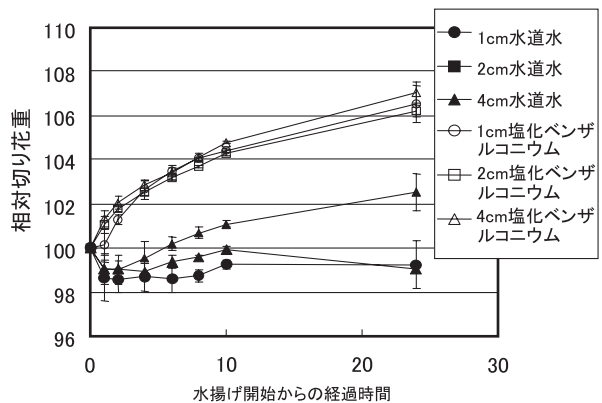


第1図 塩化ベンザルコニウムの連続処理が切り花の生体重に及ぼす影響
収穫時の切花重を100としたときの相対値で表示 (n=3)
図中の縦線は標準偏差を示す

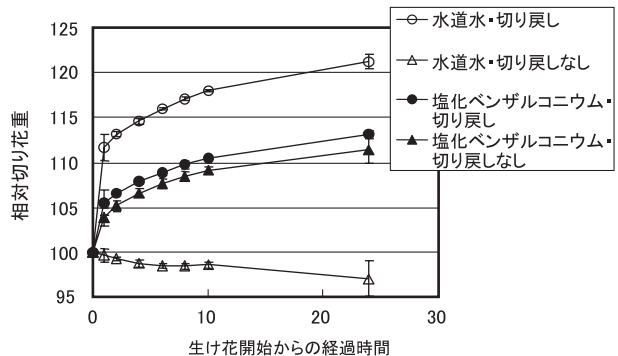
102.3であった（第1図）。一方、塩化ベンザルコニウムを水揚げに用いた場合、20ppmの処理で24時間後に104.9であり、それ以上の濃度では24時間後には108にまで増加した（第1図）。また、100ppm処理では水揚げ開始4時間後に水揚げ前の生体重を上まわり、200ppm処理では水揚げ開始2時間後に水道水の24時間後と同等の102.2に、1000ppm処理では水揚げ開始1時間後に104.3と急速に生体重が増加した。

実験2. 塩化ベンザルコニウム連続処理時の水深が切り花の生体重に及ぼす影響

水道水で水揚げした場合は水深4cmで水揚げ開始6時間後に水揚げ開始時の重量を超えたものの、水深1cmおよび2cmでは収穫時の生体重を超えることはなかった（第2図）。一方、塩化ベンザルコニウム溶液で水揚げした場合、水深1cmでは2cmおよび4cmと比べて、初期の増加は緩やかであったが、その後はほぼ同じパターンで生体重が増加した（第2図）。いずれでの区も10時間後に水深が3.0~4.5mm減っていた。



第2図 塩化ベンザルコニウム連続処理時の水深が切り花の生体重に及ぼす影響 (n=3)
収穫時の切花重を100としたときの相対値で表示
図中の縦線は標準偏差を示す



第3図 塩化ベンザルコニウム前処理が切り花の生体重に及ぼす影響 (n=3)
生け水時の切花重を100としたときの相対値で表示
図中の縦線は標準偏差を示す

実験 3. 塩化ベンザルコニウム前処理が切り花の生体重に及ぼす影響

水道水で水揚げ（前処理）した場合、切り戻しなしでは生体重は増加しなかった。塩化ベンザルコニウムで前処理した場合は、切り戻しの有無にかかわらず生け花後1時間で生体重が急激に増加した。その増加率は切り戻した場合よりもやや低かったが、その後の増加率はほぼ同じであった（第3図）。

考 察

切り花の水揚げ促進には、アニオン系の界面活性剤や非イオン系の界面活性剤が用いられている。中でも非イオン系のポリオキシエチレンラウリルエーテルはスプレーカーネーションおよびストック切り花の水揚げ促進に効果があることが報告されている（宇田ら、1990, 1994）。今回用いたカチオン系の界面活性剤である塩化ベンザルコニウムは100 ppm以上の濃度で処理することで生体重が速やかに増加し、水揚げ促進に大きな効果を示した（第1図）。生け水の水深が深くなるほど水揚げが促進されることが経験的に知られている（川原、2006）が、これを実証した報告は見あたらない。本実験の結果、水深が深くなると水揚げが促進されることが示され、水道水で十分に水が揚がるためには水深が4 cm必要だった。それに対して、塩化ベンザルコニウムでは1 cmの水深でも十分であった（第2図）。このように浅い水深でも水揚げ可能であったことから、塩化ベンザルコニウム水溶液で水揚げするのであれば、水深を考慮する必要性は低いと考えられる。

界面活性剤は水の表面張力を低下させ、水の吸収を促進する（van Doorn, 1997）。塩化ベンザルコニウムによる水揚げ促進もその効果により水の吸収量が増加したためであると考えられる。また、植物は切断により生理的な傷害反応を示したり、傷口を治癒させるために表皮を形成する場合がある。アスクレピアスやブルースターなどでは切断により汁液がいついっし、固化により切り口を塞ぎ吸水を阻害する（平谷ら、2002）。また、切り口を保護する治癒的な反応によっても導管が閉塞すると考えられ、バラの茎を無菌条件下で保持した場合には導管が閉塞する（Marousky, 1969）。本試験の結果から塩化ベンザルコニウム処理によりそのような生理的な傷害反応や治癒的な反応が抑えられている可能性もある。

切り花は収穫、調整後、箱詰めして出荷され、再度水揚げされて花店の店頭などに並ぶこととなる。ストックでは箱から出した後、切り戻しなしでは吸水不良を起こし、萎凋が発生しやすい（宇田ら、1990）。しかし、塩化ベンザルコニウムを前処理に用いることで生ける際に切り戻しなしでも吸水された（第3図）。この原因の一つとして先にあげた界面活性剤による効果で水の吸収が促進されたことが考えられる。一方、バラでは細菌が乾式輸送中も茎内で増殖することが知られており、細菌の増殖は導管を閉塞させ、

水揚げを阻害する（van Doornら、1991）。塩化ベンザルコニウムは抗菌作用があるため、それにより茎内の細菌の増殖を抑制している可能性もある。一方、塩化ベンザルコニウムを前処理し、輸送シミュレーションした後の切り花重の増加は水道水前処理で切り戻した場合よりも少なかった（第3図）。これは前処理段階で水分含量が増加し、十分吸水されているためと考えられる。

本研究の結果、塩化ベンザルコニウム処理はストック切り花の水揚げの促進に大きな効果を示すことが明らかとなった。

現在、ストック切り花は乾式で輸送される場合が主体であり、切り戻しが必須となっているが、塩化ベンザルコニウムで処理した切り花は切り戻しすることなしで水揚げすることができた。そのため、塩化ベンザルコニウムで処理した切り花は小売段階で切り戻しが不要となる可能性もあり、これにより切り花に付加価値を付与することも可能ではないかと思われる。このように塩化ベンザルコニウムの前処理はストック切り花の水揚げを促進するために非常に有用な方法であると考えられる。しかし、塩化ベンザルコニウム処理による品質保持期間延長効果はなかった（データ未掲載）ことから、ストック切り花の品質保持期間を延長させる技術を開発することが今後の課題である。

摘 要

塩化ベンザルコニウム処理がストック切り花の水揚げに及ぼす効果を検討した。100 ppm以上の濃度で水揚げに大きな効果があった。その際の水深は1 cmあればよく、水道水において水揚げに必要な水深4 cmよりはるかに浅くても十分であった。また、塩化ベンザルコニウム溶液で4時間水揚げを行い、箱詰めし、室温で18時間放置し（輸送シミュレーション）、その後生けた場合、切り戻しなしでも水が揚がるということが明らかとなった。

謝 辞 本論文をまとめるにあたり、(独)花き研究所花き品質解析研究チーム市村一雄チーム長にご助言いただいたことをここに記して謝意を表します。

引用文献

- Abdel-Kader, H. and M. N. Rogers. 1986. Postharvest treatment of *Gerbera jamesonii*. Acta Hort. 181: 169-176.
- Durkin, D. 1980. Factors effecting hydration of cut flower. Acta Hort. 113: 109-117.
- 平谷敏彦・清水弘子・市村一雄. 2002. ブルースター (*Oxypetalum caeruleum*) 切り花の品質保持に及ぼす STS, 1-MCP およびスクロース処理の影響. 園学研. 1: 67-70.
- 藤田政良編. 1994. 花専科 ストック. p. 1-17. 誠文堂新光社. 東京.
- 市村一雄. 2000. 切り花の鮮度保持. p. 3-93. 筑波書房. 東京.
- Ichimura, K. and T. Hiraya. 1999. Effect of silver thiosulfate

- complex (STS) in combination with sucrose on the vase life of cut sweet pea flowers. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 68: 23–27.
- 川原常光. 2006. 花店における品質保持方法. p.31–34. 日本花普及センター監修. 切り花の品質保持マニュアル. 流通システム研究センター. 東京.
- Marousky, F. J. 1969. Vascular blockage, water absorption, stomatal opening, and respiration of cut 'Better Times' roses treated with 8-hydroxyquinoline citrate and sucrose. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 94: 223–226.
- Saden, O. L. and J. Gbeekhuizen. 1986. A new formula for the anti-ethylene pretreatment of cut carnations. *Acta Hort.* 181: 425–428.
- 宇田 明・小山佳彦・福嶋啓一郎・池田幸弘. 1994. 界面活性剤を添加したSTSによるスプレーカーネーションの品質保持期間延長. *園学雑.* 63: 645–652.
- 宇田 明・小山佳彦・小林尚武・岸本基男. 1990. 切り花の花持ち延長 第5報 界面活性剤前処理がストック切り花の吸水に及ぼす影響. *兵庫農報.* 38: 59–64.
- 宇田 明・山中正仁・福嶋啓一郎・小山佳彦. 1996. STS溶液の濃度と処理時間がカーネーション切り花のAgの吸収と分布および品質保持に及ぼす影響. *園学雑.* 64: 927–933.
- van Doorn, W. G. 1997. Water relations of cut flowers. *Hort. Rev.* 18: 1–85.
- van Doorn, W. G., K. Schurer and Y. de Witte. 1988. Role of endogenous bacteria in vascular blockage of cut rose flowers. *J. Plant Physiol.* 134: 375–381.
- van Doorn, W. G. and Y. de Witte. 1991. Effect of dry storage on bacterial counts in stems of cut rose flowers. *HortScience* 26: 1521–1522.
- Veen, H. 1979. Effects of silver on ethylene synthesis and action in cut carnation. *Planta* 145: 467–470.
- Zieslin, N. 1989. Postharvest control of vase life and senescence of rose flowers. *Acta Hort.* 261: 257–265.