

ケイトウ切り花の出荷前処理、輸送想定温度及び冷蔵貯蔵期間が日持ち性に及ぼす影響

戸田浩子¹⁾・新井和俊²⁾・二村幹雄¹⁾

摘要：ケイトウ切り花産地のブランド力強化の一助とするため、出荷前処理、輸送想定温度及び冷蔵貯蔵期間がケイトウ切り花の日持ち性に及ぼす影響について検討した。収穫から水揚げまでの時間が6時間以内であれば収穫直後に水揚げを行う場合と比べ日持ち性に違いはなかった。水揚げ時間が24時間と48時間でも日持ち性に差異はなかった。高温、強光下での観賞を想定した気温35℃、照度15000 lxでの日持ち調査では界面活性剤を添加した水揚げ液による出荷前処理で、日持ち日数が有意に延長した。輸送想定温度が25℃と30℃では日持ち性への影響はなかった。5℃の乾式貯蔵期間が長いほど観賞期間は短くなった。

キーワード：ケイトウ切り花、出荷前処理、界面活性剤、輸送想定温度、冷蔵貯蔵期間、日持ち

緒言

愛知県が主要な産地の一つであるケイトウ (*Celosia argentea*) 切り花は、アジア、アフリカの熱帯地方が原産地と推定され、日本では主に夏場の仏花として消費されてきた。近年、花冠が桃色・黄色など種類が増えたため、生け花やアレンジメントにも利用されるなど、今後も需要の拡大が期待される品目である¹⁾。

産地では、生産者により収穫から出荷、輸送までの管理技術が異なっているため(図1)、日持ち性を含め品質が揃わない事が問題となっている。また、需要に合わせた出荷調整技術開発への要望も大きい。

切り花の日持ち性に関する試験はこれまで多くの品目で行われ、鮮度及び品質保持技術が確立されてきており、ケイトウ切り花についてもエチレンの感受性や、最適な生け水等、日持ち性に関わる基礎的な要因については明らかとなっている^{2) 3)}。しかし、生産者に関係する収穫から出荷、輸送までの適切な処理方法は確立していない。

そこで、産地のブランド力強化の一助とするため、ケイトウ切り花の出荷前処理、輸送想定温度及び冷蔵貯蔵期間が日持ち性に及ぼす影響を検討したので報告する。



図1 ケイトウ切り花の収穫から出荷・輸送までの現状の管理

2018年7月愛知県内生産者、指導機関より聞き取り

本研究は令和元年度園芸学会東海支部大会(2019年8月)において発表した。

本研究は「持続的生産強化対策事業のうち次世代国産花き産業確立推進」により実施した。

¹⁾園芸研究部 ²⁾園芸研究部(現山間農業研究所)

材料及び方法

供試品種は、本県において生産量が多いクルメケイトウ系の「周防」とした。供試材料は本県碧南市生産農家の露地ほ場又は愛知県農業総合試験場園芸研究部花き研究室のビニルハウス内隔離ベンチで栽培し、産地で収穫適期とされる、花茎が硬く、花冠が完全に開いた時点で収穫したものをを用いた。切り花の調整は長さ60 cmとし、花冠先端より約25 cm残して下位葉を除去した。

調整した切り花の水揚げは、いずれの試験も所定の水揚げ液を深さ約10 cmになるように入れたバケツに、調整した切り花を入れ、気温30℃、相対湿度60%、蛍光灯を光源とし、12時間日長で照度1000 lxの恒温室(以下、水揚げ室)で試験1、3、4及び5は24時間、試験2は24又は48時間行った。

輸送シミュレーションは切り花を10本ずつ輪ゴムで束ね、花冠部分を新聞紙で包み、乾式の出荷用段ボールに横向きに入れて箱を閉じ、所定温度条件の暗室で24時間静置した。

日持ち調査は、段ボールから取り出した切り花の茎基部を3 cm切り戻し、直ちに抗菌剤(美咲ファームBC、OATアグリオ株式会社、東京)(以下、「美咲ファームBC」という。)500倍液を1000 mL入れたステンレス製の花筒(直径10.5 cm×高さ30 cm)に生けて、試験3以外は室温25℃、相対湿度60%、蛍光灯を光源とし、12時間日長で照度1000 lxの条件下で行った。日持ち(観賞)終了の判定はケイトウの日持ち評価レファレンステストマニュアル品質評価判定基準に基づいて行った⁴⁾。ケイトウの判定基準には葉の萎凋と花冠の変形・変色が挙げられており、その2項目の変化を重点的に観察し、1日1回13時に判定を行った。

試験1 収穫から水揚げまでの時間が日持ち性に及ぼす影響

試験区は収穫から水揚げまでの時間が0、2、4、6時間の4区とした。収穫は2018年7月31日10時に行った。

切り花は、収穫直後に10本ずつ「こも」に包み、そのまま水揚げ室の台の上に横向きで各区所定時間静置した。「こも」から取り出し、調整後、水道水を入れたバケツで水揚げを行った。その後、輸送シミュレーションを25℃で行い、日持ち日数を調査した。

試験2 水揚げ液の種類と処理時間が日持ち性に及ぼす影響

試験区は水揚げ液4種類と処理時間2水準を組み合わせた8区とした。収穫は2018年7月31日に行った。

収穫した切り花は調整し、直ちに4種類の水揚げ液、水道水、界面活性剤(除菌JOY W除菌、P&G、神戸)(以下、「除菌JOY」という。)0.003%液(界面活性剤成分としては約0.001%)、抗菌剤「美咲ファームBC」500倍液、界面活性剤+抗菌剤(「除菌JOY」(0.003%)+「美咲ファームBC」(500倍))を入れたバケツで24又は48時間水揚げ

を行った。その後、輸送シミュレーションを25℃で行い、日持ち日数を調査した。また、水揚げ48時間後の水揚げ液を1 mL採取し、生菌数測定用培地(3 MTMペトリフィルムTM生菌数迅速測定用プレート、スリーエムジャパン株式会社、東京)により生菌数を調査した。ペトリフィルム調査用の水揚げ液はケイトウ1本あたり10 mLとし、48時間水揚げを行った後の残り水を調査に使用した。

試験3 界面活性剤による水揚げが高温・強光観賞時の日持ち性に及ぼす影響

試験区は界面活性剤を含む水揚げ液による水揚げを行った界面活性剤区と水道水のみで水揚げを行った水道水区の2区とした。収穫は2018年10月1日に行った。

収穫した切り花は調整し、水道水に除菌JOYを0.003%入れた液又は水道水を入れたバケツで水揚げを行った。その後、輸送シミュレーションを25℃で行い、室温35℃、相対湿度60%、蛍光灯を光源とし、12時間日長で照度15000 lxの人工気象器内で日持ち日数を調査した。

試験4 輸送想定温度が日持ち性に及ぼす影響

試験区は、輸送想定温度を25℃、30℃の2区とした。収穫は2018年7月31日に行った。

収穫した切り花は調整し、水道水で水揚げを行った。その後、輸送シミュレーションを25又は30℃で行い、日持ち日数を調査した。

試験5 乾式冷蔵貯蔵日数が日持ち性に及ぼす影響

試験区は、乾式での冷蔵貯蔵を想定した日数を0、1、3、5、7日とする5区とした。収穫は2018年7月31日に行った。

収穫した切り花は調整し、水道水で水揚げを行った。その後、輸送シミュレーションと同様の方法で出荷用段ボールに入れ、5℃の冷蔵庫に各区所定の日数静置した。静置終了後、輸送シミュレーションは25℃で行い、日持ち日数を調査した。

結果及び考察

1 収穫から水揚げまでの時間が日持ち性に及ぼす影響

収穫から水揚げまでの時間が6時間までなら日持ち日数は15.2~16.2日で差がみられなかった(表1)。日持ち終了の主な理由は葉の萎凋であった。なお、いずれの試験も日持ち終了の理由は同様であった。

生産者によっては、ほ場に水揚げ液を準備し、収穫後直ちに水揚げを行っているが、切り花を調整した後の水揚げでも日持ち性に影響はないと考えられた。

2 水揚げ液の種類と処理時間が日持ち性に及ぼす影響

水揚げ液の種類及び処理時間24又は48時間による日持ち日数は14.3~17.7日で違いはみられなかった(表2)。なお、水揚げ48時間後の水揚げ液中の生菌数は水道水区及び界面活性剤区で多く、抗菌剤が含まれた区で少なか

った(図2)。

市村^{2, 3)}は、ケイトウで特に効果がある出荷前処理剤は明らかにされていないとしている。本試験で用いた出荷前処理剤(水揚げ液)においても有効なものはなく、水道水で水揚げを行えばよいと考えられた。また、2日間

表1 ケイトウ切り花の収穫から水揚げまでの時間が日持ち性に及ぼす影響

水揚げまでの時間	日持ち日数(日) ¹⁾
0時間	16.2±2.6
2時間	16.0±2.4
4時間	15.4±3.1
6時間	15.2±2.1
有意差 ²⁾	n. s.

1) 平均値±標準偏差(n=10)

2) n. s. はTukeyの多重検定により有意差がないことを示す

表2 水揚げ液の種類と処理時間がケイトウ切り花の日持ち性に及ぼす影響

試験区		日持ち日数(日) ¹⁾
水揚げ液の種類	処理時間	
水道水	24時間	16.6±2.1
界面活性剤	24時間	14.7±3.0
抗菌剤	24時間	17.7±3.1
抗菌剤+界面活性剤	24時間	16.6±3.0
水道水	48時間	17.1±3.7
界面活性剤	48時間	14.3±3.6
抗菌剤	48時間	14.8±3.4
抗菌剤+界面活性剤	48時間	14.9±3.7

分散分析²⁾

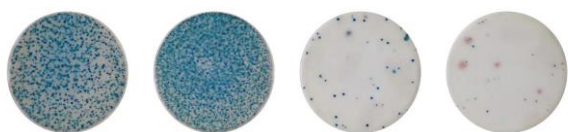
水揚げ液の種類(A) n. s.

処理時間(B) n. s.

交互作用(A×B) n. s.

1) 平均値±標準偏差(n=10)

2) n. s. は有意差がないことを示す



水道水区 界面活性剤区 抗菌剤区 界面活性剤+抗菌剤区

図2 ケイトウ切り花の水揚げ液中の生菌の状態を示す生菌数測定用培地

水揚げ48時間後

着色部は生菌数が多いことを示す

連続で水揚げを行っても日持ち性に影響はなかったので、天候による収穫日の変更や出荷調整にも利用できると考えられた。また、水揚げ液中の生菌数と日持ち日数との間に相関がみられないため、ケイトウはバクテリアの影響を受けにくい切り花だと考えられる。

3 界面活性剤による水揚げが高温・強光観賞時の日持ち性に及ぼす影響

室温35℃、照度15000 lx条件下での日持ち調査では、界面活性剤を水揚げ液に入れて出荷前に処理すると、日持ち日数が10.1日で、界面活性剤を処理しない水道水区の5.9日に比べて長くなった(表3)。また、界面活性剤を処理しないと、日持ち調査開始1~2日後から水が揚がらない切り花(図3)が4割程度確認され、日持ち日数にばらつきがみられた。

室温25℃、照度1000 lxの観賞条件下では、出荷前の界面活性剤処理の有無に関わらず、日持ち日数に差はみられなかった(表2)。したがって、高温と強光により水道水区では吸水量より蒸散量が上回ったが、界面活性剤を処理した場合は吸水が促進されたと考えられた。しかし、高温と強光どちらの影響が大きいのか、また水道水区における日持ち日数のばらつきの要因等は明らかにできなかった。市村^{2, 3)}は、花序が巨大な品種において水揚げが困難な場合があり、このような時は界面活性剤を主成分とする品質保持剤を用いて水揚げすることが望ましいとしているが、ケイトウは夏場の高温・強光条件が観賞場所となる場合が多いので、いずれの品種においても、界面活性剤を含む水揚げ液で出荷前に処理することが望ましいと考えられる。

表3 界面活性剤による水揚げが高温・強光観賞時のケイトウ切り花の日持ち性に及ぼす影響

試験区	日持ち日数(日) ¹⁾
界面活性剤	10.1±0.7
水道水	5.9±4.4
有意差 ²⁾	*

1) 平均値±標準偏差(n=10)

2) *はt検定により5%水準で有意差があることを示す
日持ち調査条件:気温35℃、湿度60%、照度15000 lx



図3 界面活性剤による水揚げが高温・強光観賞時のケイトウ切り花の日持ち性に及ぼす影響
日持ち調査開始2日後

4 輸送想定温度が日持ち性に及ぼす影響

輸送想定温度25℃と30℃とでは日持ち性に違いが認められなかった(表4)。

したがって、真夏の倉庫や市場内等、出荷後小売店に届くまでの保管温度は30℃以下ならケイトウの日持ち性に影響はないと考えられた。

表4 輸送想定温度がケイトウ切り花の日持ち性に及ぼす影響

輸送想定温度	日持ち日数(日) ¹⁾
25℃	17.7±2.1
30℃	17.7±2.1
有意差 ²⁾	n. s.

1) 平均値±標準偏差(n=10)

2) n. s. はt検定により有意差がないことを示す

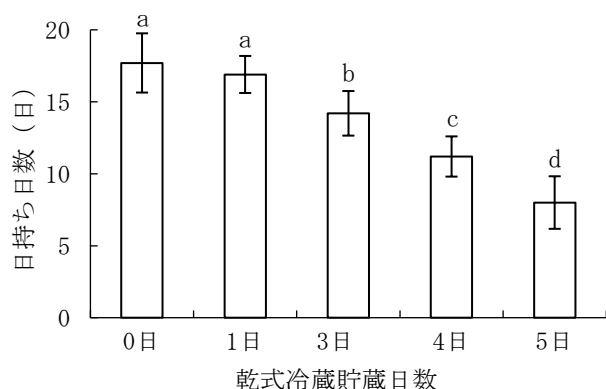


図4 5℃での乾式冷蔵貯蔵日数がケイトウ切り花の日持ち性に及ぼす影響

異符号間にTukeyの多重検定により1%水準の有意差があることを示す



図5 乾式冷蔵貯蔵後のケイトウ切り花の障害葉 (5℃で7日間)

5 乾式冷蔵貯蔵日数が日持ち性に及ぼす影響

乾式冷蔵日数が増えるほど日持ち日数が短くなり、3日以上冷蔵を行うと有意に短くなった(図4)。特に7日区は冷蔵庫から出した時点でほとんどの供試切り花において葉が乾燥し、外観に問題があった(図5)。

ケイトウ切り花は5℃の乾式冷蔵貯蔵による出荷調整が困難であることがわかり、現時点では冷蔵貯蔵ではなく、常温かつ水揚げの状態で1日程度出荷を伸ばすことが賢明である。しかし、ケイトウの需要は物日の前1週間に集中しているため、今後はより長い出荷調整が可能となる技術開発も必要と考えられる。

また、バラ⁵⁾、カーネーション^{6, 7)}、トルコギキョウ⁸⁾等、多くの品目では、日持ち性に品種間差があることが知られている。ケイトウにおいても品種により日持ち性が異なる可能性が考えられるため、日持ち性向上のための管理技術や出荷調整技術の開発等にはさらなる検討が必要である。

引用文献

1. 一場香理. ケイトウ. 農業技術体系. 花卉編 vol. 8. 農山漁村文化協会. 東京. p. 511-514の3(2001)
2. 市村一雄. 切り花の日持ち技術 60品目の切り前と品質保持. 農山漁村文化協会. 東京. p. 74(2017)
3. 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. 150-151(2016)
4. 花卉生産流通システム研究会. 切り花の日持ち評価レファレンステストマニュアル(Ver. 2020)
http://www.jfpc.or.jp/reference_test/hyoka.html
5. Ichimura, K., Y. Kawabata, M. Kishimoto, R. Goto and K. Yamada. Variations with the cultivar in the vase life of cut rose flowers. Bull. Natl. Inst. Flor. Sci. 2, 9-20(2002)
6. Onozaki, T., H. Ikeda and T. Yamaguchi. Genetic improvement of vase life of carnation flowers by crossing and selection. Sci. Hortic. 87, 107-120(2001)
7. Wu, M. J., W. G. van Doorn and M. S. Reid. Variation in the senescence of carnation (*Dianthus caryophyllus* L.) cultivars. I. Comparison of flower life, respiration and ethylene biosynthesis. Sci. Hortic. 48, 99-107(1991)
8. 湯本弘子, 市村一雄. トルコギキョウ未受粉小花の花持ちの品種間差におけるエチレンの関与. 園学研. 8, 359-364(2009)