

湿式輸送における輸送条件がバラ切り花の花持ちに及ぼす影響

紺谷 均・宮前治加・神藤 宏

和歌山県農林水産総合技術センター 暖地園芸センター

Effects of Transportation Condition under Wet Types Transports on the Vase Life of Cut Rose Flowers

Hitoshi Kontani, Haruka Miyamae and Hiroshi Shinto

Horticultural Experiment Center

Wakayama Research Center of Agriculture, Forestry and Fisheries

緒 言

近年、切り花の需要は業務用から家庭用へとシフトし、それにもなつて花持ちの良い切り花が求められるようになり、産地では切り花の品質保持期間に保証をつけて出荷しようという動きが活発化してきた。切り花の輸送は、従来は切り花に水を供給しない状態で段ボール箱に詰めて輸送する乾式輸送が一般的であったが、品質保持期間を延長させる目的で水を供給しながら輸送する湿式輸送方式が考案され、一部の市場で導入されている。

バラは一般に切り花の中でも花持ちが短い品目の代表である。切り花の水あげは導管が詰まることにより不良となり、細菌や気泡が関与していると考えられている。近年いくつか抗菌作用のある薬剤が開発され、前処理剤として一般に定着している。

また、バラ切り花では乾式輸送は湿式輸送に比べて水分損失ははるかに大きく、輸送後の水の再吸収能が低下し、乾式輸送により品質保持期間が短くなること (Hu ら, 1998a) や、低温湿式輸送では輸送中に切り花重の減少がみられず、輸送後の品質が長時間保持されることが報告されている (Hu ら, 1998b)。このことから、バラでは近年湿式輸送に取り組む産地が増加傾向にある。

さらに、バラ切り花では、湿式輸送中の溶液に0.1M 果糖と0.3mM8-HQS を添加すると、蒸留水で輸送するよりも品質保持期間が延長すること (Hu ら, 1998b) や30g・liter⁻¹ショ糖と200mg・liter⁻¹8-HQS を連続処理すると品質保持期間が延長すること (Ichimura ら, 1999) が報告されている。また、可溶性糖質の供給不足のほうで導管閉塞よりもバラ切り花の品質を低下させる主な原因であること (Ichimura ら, 2003) も報告されている。

しかし、これらの知見はあるが、本県のバラ産地における切り花の前処理および輸送処理では抗菌剤を添加した溶液を用いているが、糖は添加していないのが現状である。

本研究では、恒温庫を利用した輸送シミュレーションにより花きの流通環境を再現し、湿式輸送における輸送条件がバラ切り花の花持ちに及ぼす影響を検討した。

材料および方法

いずれの試験も品種「ローテローゼ」を用いた。また、花持ち期間は、輸送処理後から花卉が落花、萎凋枯死、またはベントネックが発生した時点までとした。

試験1 湿式輸送における前処理溶液と花持ち

暖地園芸センター内のガラス温室で2006年5月30日に採花した開花程度3~4 (宇田ら (1995) の指標

による), 長さ60cmに調製した各区5本の切り花を, 1%シヨ糖+抗菌剤 (K社製A剤50倍 (1%シヨ糖, レジェンドMK および硫酸アルミニウムを含む)), 抗菌剤 (K社製B剤50倍 (レジェンドMK および硫酸アルミニウムを含む)), および蒸留水に生け, 5°Cの冷蔵庫内で24時間保持した. 水あげ後, 蒸留水を入れた容器に生け替え, 10°Cの恒温庫に48時間, 暗黒条件下で保持した. その後新しい蒸留水に生け替え, 室温22~24°C, 相対湿度50~80%, 光強度 $10 \mu \text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, 12時間照明の条件下で花持ちを調査した.

試験2 湿式輸送における輸送処理溶液と花持ち

暖地園芸センター内のガラス温室で2006年9月4日に採花した開花程度3~4 (宇田ら (1995) の指標による), 長さ60cmに調製した各区5本の切り花を蒸留水に生け, 5°Cの冷蔵庫内で24時間水あげして用いた. 水あげ後, 1%シヨ糖+抗菌剤, 1.2%果糖+抗菌剤, 抗菌剤および蒸留水を入れた容器にそれぞれ生け替え, 10°Cの恒温庫に48時間, 暗黒条件下で保持した. その後新しい蒸留水に生け替え, 室温22~24°C, 相対湿度50~80%, 光強度 $10 \mu \text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, 12時間照明の条件下で花持ちを調査した.

試験3 湿式輸送における輸送温度および輸送時間と花持ち

暖地園芸センター内のガラス温室で2006年10月3, 4, 5日に採花した開花程度3~4 (宇田ら (1995) の指標による), 長さ60cmに調製した各区5本の切り花を蒸留水に生け, 5°Cの冷蔵庫内で24時間水あげして用いた. 水あげ後, 新しい蒸留水に生け替え, 10, 20, 30°Cに設定した恒温庫内に24, 48, 72時間暗黒条件下で保持した. その後新しい蒸留水に生け替え, 室温21~24°C, 相対湿度40~80%, 光強度 $10 \mu \text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, 12時間照明の条件下で花持ちを調査した.

結 果

試験1 湿式輸送における前処理溶液と花持ち

輸送後の吸水量は, 1%シヨ糖+抗菌剤区, 抗菌剤区は蒸留水区より少なかった. 輸送後の切り花重の増加は, 1%シヨ糖+抗菌剤区, 抗菌剤区とも蒸留水区と同程度であった. 輸送後の開花程度は, 抗菌剤区がやや進んだが, 1%シヨ糖+抗菌剤区, 蒸留水区は進まなかった (第1表).

生け花後の花持ち日数は, 1%シヨ糖+抗菌剤区, 抗菌剤区とも蒸留水区より長かった. 1%シヨ糖+抗菌剤区と抗菌剤区では明らかな差は認められなかった (第2表).

生け花後の切り花重は, 各区とも生け花後1日目まで増加し, 1%シヨ糖+抗菌剤区, 蒸留水区は生け花後3日目, 抗菌剤区は4日目から急激に減少した (第1図).

第1表 前処理溶液が輸送後の切り花品質に及ぼす影響

前処理溶液	吸水量 ² (ml/100gFW)	切り花重 ¹ (%)	開花程度 ³	
			輸送前	輸送後
1%シヨ糖+抗菌剤	38.0	105.0	3.6	3.6
抗菌剤	32.9	105.3	3.2	3.6
蒸留水	44.3	104.7	4.0	4.0

注) 2006年6月2日調査. 前処理は5°C, 24時間. 輸送処理は10°C, 48時間, 蒸留水

¹輸送前の切り花重100g当たりのバケツ内溶液の吸水量

²輸送前の切り花重を100とした時の輸送後の切り花重との割合

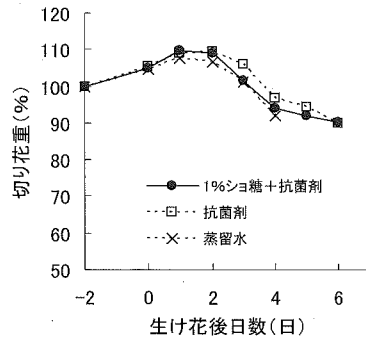
³宇田ら(1995)の指標による

第2表 前処理溶液が花持ちに及ぼす影響

前処理溶液	花持ち日数 (日)
1%シヨ糖+抗菌剤	5.4 ± 0.9 ²
抗菌剤	5.8 ± 0.7
蒸留水	4.0 ± 0.3

注) 前処理は5°C, 24時間. 輸送処理は10°C, 48時間, 蒸留水

²平均値±標準誤差



第1図 前処理溶液が生け花後の切り花重に及ぼす影響

注) 切り花重：輸送前の切り花重を100とした時の輸送後の切り花重との割合

試験2 湿式輸送における輸送処理溶液と花持ち

輸送後の吸水量は、いずれの品質保持剤区も蒸留水区より多かった。中でも1.2%果糖+抗菌剤区が最も多く、次いで、1%ショ糖+抗菌剤区、抗菌剤区の順であった。輸送後の切り花重の増加は、1%ショ糖+抗菌剤区、1.2%果糖+抗菌剤区、抗菌剤区とも蒸留水区よりやや少なかった。輸送後の開花程度は、いずれの区も進む傾向を示した(第3表)。

生け花後の花持ち日数は、1%ショ糖+抗菌剤区が最も長く、次いで1.2%果糖+抗菌剤区および抗菌剤区がやや長く、蒸留水区は最も短かった(第4表)。

生け花後の切り花重は、蒸留水区は生け花後1日目まで増加し、2日目から減少した。一方、各品質保持剤区は生け花後2日目まで増加し、3日目から減少した。1.2%果糖+抗菌剤区、抗菌剤区は減少の程度は緩慢であったが、1%ショ糖+抗菌剤区は急激に減少した後、5日目から漸減した(第2図)。

第3表 輸送処理溶液が輸送後の切り花品質に及ぼす影響

輸送処理溶液	吸水量 ² (ml/100gFW)	切り花重 ¹ (%)	開花程度 ³	
			輸送前	輸送後
1%ショ糖+抗菌剤	64.9	102.0	3.6	4.0
1.2%果糖+抗菌剤	71.2	102.2	3.4	3.8
抗菌剤	51.6	103.3	3.6	4.0
蒸留水	41.7	104.6	3.6	4.2

第4表 輸送処理溶液が花持ちに及ぼす影響

輸送処理溶液	花持ち日数 (日)
1%ショ糖+抗菌剤	8.4 ± 0.2 ²
1.2%果糖+抗菌剤	7.8 ± 0.8
抗菌剤	7.6 ± 1.0
蒸留水	5.0 ± 0.8

注) 2006年9月7日調査。前処理は5℃、24時間、蒸留水。輸送処理は10℃、48時間

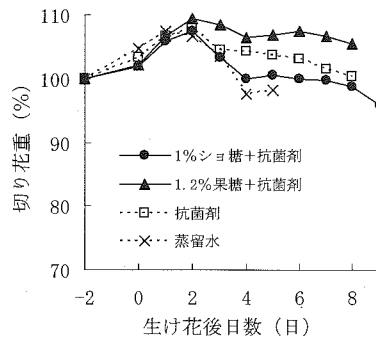
²輸送前の切り花重100g当たりのパッケージ内溶液の吸水量

³輸送前の切り花重を100とした時の輸送後の切り花重との割合

⁴宇田ら(1995)の指標による

注) 2006年9月7日調査。前処理は5℃、24時間、蒸留水。輸送処理は10℃、48時間

²平均値±標準誤差



第2図 輸送処理溶液が生け花後の切り花重に及ぼす影響

注) 切り花重：輸送前の切り花重を100とした時の輸送後の切り花重との割合

試験3 湿式輸送における輸送温度および輸送時間と花持ち

輸送後の吸水量は、輸送温度が高いほど、また輸送時間が長いほど多かった。切り花重は、輸送温度が10℃および20℃では全ての区で輸送前より重くなり、輸送時間が長いほど増加した。一方、30℃では24時間区では増加したが、輸送時間が長くなるにつれ逆に減少した。開花は、10℃では48時間区、72時間区で進む傾向となった。20℃では各区とも10℃より開花が進み、48時間区、72時間区で顕著であった。30℃では24時間区、48時間区で輸送時間が同じ場合20℃各区と同程度の開花となったが、72時間区では花卉の萎凋により判別できなかった（第5表）。

生け花後の花持ち日数は、10℃では輸送時間による明らかな差は認められなかった。20、30℃では輸送時間が長いほど花持ちは短くなった。20℃48時間区、72時間区では10℃各区より花持ちは短くなり、30℃では更に短く、72時間区では生け花後も花卉の萎凋の回復が認められなかった（第6表）。

生け花後の切り花重は、10℃各区、20℃24時間区および30℃24時間区は生け花後1日目まで増加した後減少した。20℃48時間区、72時間区は輸送終了時まで増加した後減少した。30℃48時間区、72時間区は輸送前から急激に減少した（第3図）。

第5表 輸送温度および輸送時間が輸送後の切り花品質に及ぼす影響

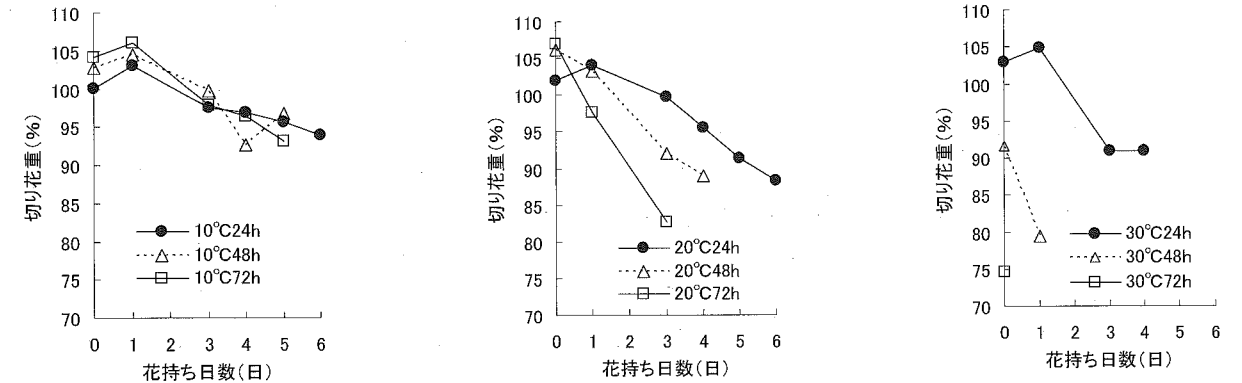
輸送温度 (℃)	輸送時間 (hr)	吸水量 ² (ml/100gFW)	切り花重 ¹ (%)	開花程度 ³	
				輸送前	輸送後
10	24	8.5	100.1	3.4	3.6
10	48	17.8	102.7	3.4	4.0
10	72	20.2	104.1	3.4	4.0
20	24	19.8	101.9	3.4	4.4
20	48	32.9	106.1	3.2	4.8
20	72	46.0	107.0	3.4	4.8
30	24	77.8	103.0	3.4	4.2
30	48	100.7	91.6	3.2	4.8
30	72	213.1	74.6	3.4	—

注) 2006年10月7日調査。前処理5℃、24時間。前処理溶液、輸送処理溶液は蒸留水
¹輸送前の切り花重100g当たりのバケツ内溶液の吸水量
²輸送前の切り花重を100とした時の輸送後の切り花重との割合
³宇田ら(1995)の指標による。—は萎凋により判別できず

第6表 輸送温度および輸送時間が花持ちに及ぼす影響

輸送温度 (℃)	輸送時間 (hr)	花持ち日数 (日)
10	24	5.2 ± 0.5 ²
10	48	5.0 ± 0.6
10	72	5.0 ± 0.6
20	24	5.8 ± 0.2
20	48	3.8 ± 0.4
20	72	2.2 ± 0.4
30	24	4.0 ± 0.6
30	48	1.0 ± 0.0
30	72	0.0

注) 前処理5℃、24時間。前処理溶液、輸送処理溶液は蒸留水
²平均値±標準誤差



第3図 輸送温度および輸送時間が生け花後の切り花重に及ぼす影響
 注) 切り花重：輸送前の切り花重を100とした時の輸送後の切り花重との割合

考 察

5℃24時間で前処理し、蒸留水で10℃48時間の湿式輸送をした場合、抗菌剤を添加した前処理溶液は

蒸留水に比べて花持ち延長に効果が認められた。前処理時の抗菌剤の添加により溶液中の細菌の繁殖を抑え、導管の水通導性を良くしたためと考えられた。

一方、ショ糖の有無による花持ち延長効果には明らかな差が認められなかった。このことは、低温では切り花の吸水量が少なく、糖を十分吸収できなかったためと推察された。

蒸留水で5℃24時間の前処理後、10℃48時間で湿式輸送をした場合、花持ち期間は1%ショ糖+抗菌剤区、1.2%果糖+抗菌剤区、抗菌剤区とも蒸留水区より長かった。1%ショ糖+抗菌剤区が最も長かったが、1.2%果糖+抗菌剤区は抗菌剤区と同程度であった。前処理の試験では処理温度が5℃であったが、輸送処理の試験では10℃であり、処理温度が高くなった分呼吸量が増加し、植物体内の糖の消耗も増加したと推察され、このことがショ糖の添加による花持ち延長効果が認められた原因と考えられた。しかし、果糖の添加による花持ち延長効果は認められなかったことから、長時間の湿式輸送での溶液への糖の添加については、今後も検討が必要と考える。

湿式輸送における輸送温度および時間が花持ちに及ぼす影響を検討した。輸送温度10℃で湿式輸送をすると、輸送時間が72時間まで花持ちが保持され、切り花重の減少もほとんど認められなかった。一方、20℃では24時間までは花持ちが保持されたが、開花は若干進んだ。20℃24時間の輸送は花持ちには影響がないが、輸送中に開花が進むことを考慮すると、バラ切り花の湿式輸送では10℃以下の低温輸送が望ましいと考えられた。

摘 要

本研究では、湿式輸送における輸送条件がバラ切り花の花持ちに及ぼす影響を検討した。

1. 5℃、24時間の条件で前処理を行った場合、前処理溶液に抗菌剤を添加することにより、花持ち延長に高い効果が認められた。一方、抗菌剤溶液への1%ショ糖の添加の有無では、花持ち日数の明らかな差は認められなかった。
2. 10℃、48時間の条件で輸送シミュレーションを行った場合、輸送処理溶液に抗菌剤を添加することにより、花持ち延長に高い効果が認められた。一方、抗菌剤溶液に1%ショ糖を添加することでさらに花持ち延長の効果が高まった。
3. 輸送温度10℃では輸送時間が72時間まで、20℃では24時間までは花持ちが保持された。一方、20℃では48時間で、また、30℃では24時間で花持ちが劣った。

謝 辞

本研究は、農林水産省の「先端技術を活用した農林水産研究高度化事業」の助成により行いました。本研究の実施に当たりご指導いただいた（独）農業・食品産業技術総合研究機構花き研究所の方々、並びに本事業にご協力いただいた紀州中央農業協同組合およびバラ生産農家の方々に感謝の意を表すとともに、厚くお礼申し上げます。

引用文献

- Hu, Y., M. Doi and H. Imanishi. 1998a. Competitive Water Relations between Leaves and Flower Bud during Transport of Cut Roses. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 67 : 532 - 536.
- Hu, Y., M. Doi and H. Imanishi. 1998b. Improving the Longevity of Cut Roses by Cool and Wet Transport. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 67 : 681 - 684.
- Ichimura, K., S. Ueyama and R. Goto. 1999. Possible Roles of Soluble Carbohydrate Constituents in Cut Rose Flowers. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 68 : 534 - 539.

-
- Ichimura, K., Y. Kawabata, M. Kishimoto, R. Goto and K. Yamada. 2003. Shortage of Soluble Carbohydrates is Largely Responsible for Short Vase Life of Cut 'Sonia' Rose Flowers. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 72 : 292 - 298.
- 宇田 明・福嶋啓一郎・小山佳彦. 1995. バラ切り花の萎凋に及ぼす温度と光の影響. *兵庫農技研報(農業)*. 43 : 101-106.