

バラ切り花の日持ちは栽培環境に影響される

小山 佳彦*・山中 正仁*・石川 順也*・宇田 明**

要 約

バラ切り花の日持ちに及ぼす栽培環境の影響を調査した。

- 1 4月に収穫された切り花は8月あるいは12月に収穫された切り花に比べて日持ちが長く、花弁の展開が促進された。
- 2 雨天時に収穫された切り花は晴天時に収穫された切り花に比べて日持ちは長くなるが、花弁の展開がわずかに抑制された。
- 3 土耕の切り花はロックウール耕、養液土耕に比べて日持ちが長く、花弁の展開が促進された。
- 4 これらの結果は栽培環境が切り花の日持ちと花弁の展開に影響したことを示している。

Vase Life of Cut Roses Are Effected by Cultivation Conditions

Yoshihiko KOYAMA, Masahito YAMANAKA, Junya ISHIKAWA and Akira UDA

Summary

The effects of cultivation conditions on the vase life of cut roses (*Rosa hybrida* L.) were investigated.

- (1) The vase life of cut flowers harvested in spring was longer than that of cut flowers harvested in summer or winter, and the unfolding of petals of cut flowers harvested in spring was promoted.
- (2) The unfolding of petals of cut flowers harvested in a rainy day was slightly inhibited though the vase life of them became longer than that of those harvested in a fine day.
- (3) Vase life of cut flowers grown with soil culture was longer than that of those grown with rock wool or fertigation culture, and the unfolding of petals of the former was promoted.
- (4) These results show that cultivation conditions influence the vase life and the unfolding of petals of cut flowers.

キーワード：季節，天候，栽培方式，水分収支，Brix 値

緒 言

バラ切り花はつぼみの段階で収穫され、生け花後開花に到るまでが観賞可能期間(日持ち)とされる。これまでバラ切り花の日持ちには切り花の水分生理^{1,2,3,4}あるいは切り花に含まれる浸透圧調節物質の過不足^{5,6,8,9}が大きく影響することが明らかにされている。しかしこれらの報告は生産者から直接入手した材料を使用しており、栽培前歴が明確でない。この点に関して、栽培環境(温度、相対湿度、日射量等)と日持ちとの関係が解析されている^{11,15}が、生産現場に適用されるまでには到っていない。

生産現場では日持ちの良いバラ切り花を生産するための栽培管理は経験に依存しており、科学的に明らかにされていない点が多い。例えば夏季に収穫された切り花は日持ちが悪い、晴天の午前に収穫された切り花は日持ちが良い、土耕の切り花はロックウール耕より日持ちが良い、と言われていた。これらは生産者や流通業者にとって関心が高い事柄であるにもかかわらず、研究蓄積が少ない。そこで、本報ではこれらの異なる栽培環境で生育した株由来のバラ切り花を材料にして、その日持ち性を検討した。

材料及び方法

実験に共通する栽培概要を以下に示す。

供試品種として、換気窓開放25℃、最低気温15℃に設定したガラス温室で栽培された'ローテローゼ'を使用し

2008年8月29日受理

* 兵庫県立農林水産技術総合センター農業技術センター

** 元兵庫県立農林水産技術総合センター淡路農業技術センター

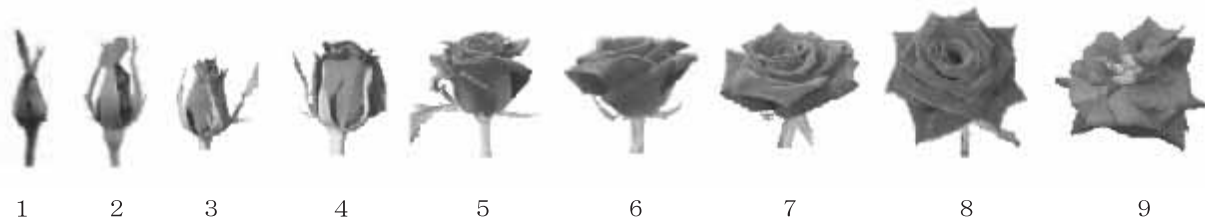


図1 つぼみの開花ステージ

た。

収穫後の生け花操作: 収穫後, 切り花長50cm に調整し, 茎下部20cm に着生した葉を除去した状態で, つぼみのステージ, 切り花重, 複葉数, 小葉数, 葉面積(実験1を除く), 切り口径, 花首径を調査した。所定の日持ち調査環境下に置いた300mL の三角フラスコに水道水を300mL 充填し, 切り花を1本ずつ生けた。これらの操作は収穫後1時間以内に行った。葉面積はレーザー葉面積計(株)アースサイエンス CI-203)で計測した。Brix 値は収穫同日に開花ステージが同程度の7個体の花弁汁液を屈折計(株) ATAGO N-20)で測定した。

調査環境と日持ち終了の判定: 日持ちの調査は宇田ら¹⁶⁾が提案した切り花のリファレンステスト環境に基づき, 気温 25℃, 蛍光灯による 1 klx の24時間連続照明下で行った。調査期間中の相対湿度はなりゆきとし, 実験ごとに記載した。日持ち終了の判定はベントネック, 花弁の萎れ, ブルーイング等で行い, 生け花後これらの事象が発生した日までを日持ちとし, その時点での図1に示したつぼみの開花ステージを調査した。切り花1本当たりの生け水の吸水量の測定は重量法で行い, 三角フラスコの水の減少量と風体の蒸発量の差から算出した。

栽培方式の概要

ロックウール栽培(実験1と実験3): 2002年9月25日に定植した株をアーチング方式で仕立てた。施肥は液肥に愛知園研バラ処方¹³⁾を使用し, これを0.5(夏季)単位から0.8(冬季)単位の範囲で, 1日3回施用した。

養液土耕栽培(実験3): 2003年2月14日に定植した株をハイラック方式で仕立てた。施肥はロックウール栽培と同様に行った。

土耕栽培(実験2と実験3): 1997年10月28日に定植した株をハイラック方式で仕立てた。実験年の施肥は1a当たり N; 4.3kg, P₂O₅; 2.2kg, K₂O; 3.6kg を年間10回に分けて施用した。

実験1 収穫時期が切り花の形質と日持ちに及ぼす影響

栽培方式はロックウール耕で, 試験区として2003年4月15日(4月収穫区), 8月19日(8月収穫区), 12月9日(12月収穫区)に収穫した切り花を使用し, 4月収穫区は15本, 8月収穫区は15本, 12月収穫区は5本を実験に供した。日持ち調査室の相対湿度は春季が40~60%, 夏季が55~65%, 冬季が35~45%で推移した。

実験2 収穫時の天候が切り花の形質と日持ちに及ぼす影響

栽培方式は土耕で, 試験区として2004年雨天(5月20日), 晴天(5月25日)に収穫した切り花を使用し, 1区5本を実験に供した。日持ち調査室の相対湿度は40~60%で推移した。

実験3 栽培方式が切り花の形質と日持ちに及ぼす影響

試験区としてロックウール耕, 養液土耕, 土耕から2004年5月11日に収穫した切り花を使用し, 1区5本を実験に供した。日持ち調査室の相対湿度は40~60%で推移した。

表1 収穫時の天候, 収穫日の温室内気温および温室外部環境

実験	試験区	収穫日	収穫時刻	収穫時の天候	収穫日の温室内		収穫日の温室外環境			
					平均気温 (℃)	平均気温 (℃)	平均相対湿度(%)	雨量 (mm)	日照時間 (分)	積算日射量 (MJ・m ²)
収穫時期	4月収穫	4月15日	9時	晴れ	20.2	13.9	68.5	0.0	3609	100.5
	8月収穫	8月19日	9時	晴れ	31.2	26.8	84.8	0.0	3728	127.3
	12月収穫	12月9日	9時	曇り	16.6	4.8	81.5	0.0	1634	45.6
天候	雨天	5月20日	13時	雨	19.0	15.8	95.6	105.5	1201	35.7
	晴天	5月25日	9時	晴れ	21.9	18.6	63.8	0.0	4800	181.7
栽培方式	ロックウール耕	5月11日	9時	晴れ	20.6	18.9	82.9	0.0	3428	90.5
	土耕	5月11日	9時	晴れ	21.1	18.9	82.9	0.0	3428	90.5
	養液土耕	5月11日	9時	晴れ	20.8	18.9	82.9	0.0	3428	90.5

表2 収穫時期, 収穫時の天候, 栽培方式が切り花の形質と日持ちに及ぼす影響

試験区	収穫条件	収穫ステージ	切り花重 (g)	葉面積 ^z (cm ²)	複葉数 ^z (枚)	小葉数 ^z (枚)	切り口径 (mm)	花首径 (mm)	Brix 値 (%)	日持ち (日)	つぼみの最終 ^y 開花ステージ
収穫時期	4月収穫	3.7 ± 0.1 ^x	26.5 ± 1.2	-	3.7 ± 0.2	9.5 ± 0.8	7.3 ± 0.3	5.2 ± 0.2	-	7.8 ± 0.4	7.6 ± 0.2
	8月収穫	3.6 ± 0.1	20.1 ± 1.6	-	4.2 ± 0.1	11.7 ± 0.8	6.6 ± 0.3	4.4 ± 0.1	-	7.9 ± 0.7	6.5 ± 0.3
	12月収穫	3.6 ± 0.2	13.3 ± 1.0	-	2.8 ± 0.2	6.4 ± 0.7	4.6 ± 0.2	4.1 ± 0.2	-	6.4 ± 0.9	6.8 ± 0.5
天候	雨天	3.5 ± 0.3	21.6 ± 1.6	214.1 ± 19.3	3.8 ± 0.3	11.3 ± 1.3	5.9 ± 0.2	4.5 ± 0.2	8.1	10.0 ± 1.2	7.0 ± 0.4
	晴天	3.6 ± 0.2	19.1 ± 1.5	210.3 ± 12.8	4.4 ± 0.2	12.8 ± 1.0	5.5 ± 0.4	4.2 ± 0.3	10.4	8.2 ± 0.7	7.2 ± 0.4
栽培方式	ロックウール耕	3.6 ± 0.2	23.4 ± 2.4	283.0 ± 23.8	3.6 ± 0.2	9.0 ± 0.5	6.1 ± 0.6	5.0 ± 0.3	5.3	5.6 ± 0.7	6.0 ± 0.3
	土耕	3.6 ± 0.2	22.8 ± 1.4	282.3 ± 40.4	4.4 ± 0.4	12.4 ± 1.7	6.1 ± 0.4	4.7 ± 0.1	6.8	7.4 ± 0.9	6.4 ± 0.4
	養液土耕	3.6 ± 0.2	26.8 ± 1.2	295.2 ± 19.6	3.8 ± 0.2	9.2 ± 0.4	6.7 ± 0.1	5.2 ± 0.1	5.9	5.8 ± 0.4	6.4 ± 0.2

^z 茎下部20cmに着生した葉を除去した状態で計測

^y 日持ち終了時のつぼみの開花ステージ, 図1参照

^x 平均値 ± 標準誤差 (収穫条件の4月収穫と8月収穫はn = 15, その他はn = 5)

結 果

実験1 収穫時期が切り花の形質と日持ちに及ぼす影響

収穫時の天候は4月収穫区と8月収穫区が晴れ, 12月収穫区は曇りだった(表1)。収穫日の日照時間と積算日射量は8月収穫区で多くなった。

収穫時の開花ステージは4月収穫区の切り花が3.7, 8月収穫区と12月収穫区は同じ3.6で, ほぼ同程度であった(表2)。収穫時期により切り花の形質は大きく変動し, 4月収穫区の切り花は切り花重, 切り口径, 花首径が大きくなった。複葉数と小葉数は8月収穫区の切り花で多くなった。12月収穫区の切り花は軽量で, 葉が少なく, 切り口径, 花首径とも小さくなった。4月収穫区の切り花の日持ちは8月収穫区と同程度(7.8日, 7.9日)であったが, 12月収穫区の切り花は6.4日と短くなった。日持ち終了時の開花ステージは4月収穫区の切り花が7.6と生け花後の花卉の展開が8月収穫区, 12月収穫区に比べて促進された。

生け水の吸水量は12月収穫区の切り花で多く, 4月収穫区がこれに続き, 8月収穫区の切り花は最も少なくなった(図2)。

実験2 収穫時の天候が切り花の形質と日持ちに及ぼす影響

雨天日の降雨量は105.5mmで, 相対湿度が95.6%と高

くなった(表1)。晴天日は雨天日に比べて日照時間は約4倍, 積算日射量は約5倍になった。

天候の違いによる収穫時の開花ステージ, 切り花重および葉面積の差は小さく, ほぼ同程度であった(表2)。葉数は晴天時収穫区で多く, 茎の切り口径と花首径は雨天時収穫区で大きくなった。花弁汁液のBrix値は雨天時収穫区の切り花が8.1%, 晴天時収穫区の切り花が10.4%で, 晴天時収穫区で高くなった。雨天時収穫区の切り花の日持ちは10.0日で, 晴天時収穫区の8.2日に比べて長くなった。日持ち終了時の開花ステージは雨天時が7.0で, 晴天時の7.2に比べて生け花後の花卉の展開がわずかに抑制された。

生け水の吸水量は雨天時収穫区の切り花で多くなった(図3)。

実験3 栽培方式が切り花の形質と日持ちに及ぼす影響

収穫時の天候は晴れで, 温室内部気温は21℃前後になった(表1)。温室外部環境は平均気温18.9℃, 平均相対湿度82.9%であった。

収穫時の開花ステージは3.6で同じであった(表2)。切り花重と葉面積は養液土耕収穫区の切り花が大きくなり, ロックウール耕収穫区と土耕収穫区ではほとんど同じになった。複葉数と小葉数は土耕収穫区の切り花が4.4枚と12.4枚で多くなり, ロックウール耕と土耕はほとん

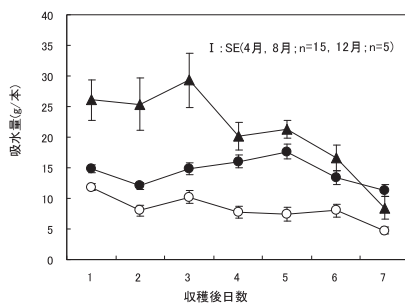


図2 異なる時期に収穫した切り花の吸水量の日変化
—●— 4月 —○— 8月 —▲— 12月

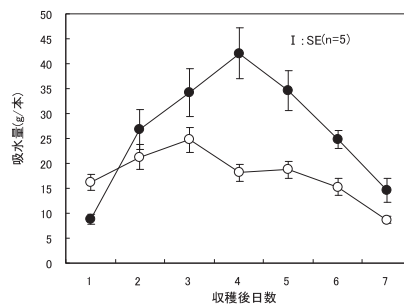


図3 異なる天候で収穫した切り花の吸水量の日変化
—●— 雨天 —○— 晴天

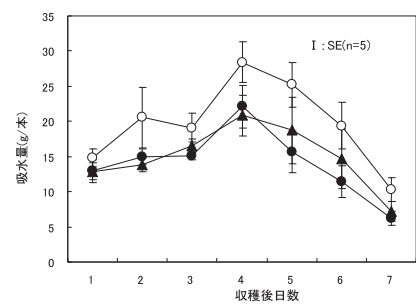


図4 異なる栽培方式で収穫した切り花の吸水量の日変化
—●— ロックウール耕 —○— 土耕 —▲— 養液土耕

ど同じになった。茎の切り口径と花首径は養液土耕収穫区の切り花が大きくなり、土耕収穫区が最も小さくなった。花弁汁液 Brix 値は栽培方式により異なり、土耕収穫区の切り花が最も高く、以下養液土耕収穫区、ロックウール耕収穫区の順になった。土耕収穫区の切り花の日持ちは7.4日で、ロックウール耕収穫区の5.6日、養液土耕収穫区の5.8日に比べて長くなった。日持ち終了時の開花ステージはロックウール耕収穫区が6.0で土耕収穫区、養液土耕収穫区に比べて生け花後の花弁の展開が抑制された。

生け水の吸水量は土耕収穫区の切り花で多く、ロックウール耕収穫区と養液土耕収穫区の切り花は同程度であった(図4)。

考 察

渡辺・清水¹⁹⁾はバラ切り花の日持ちを時期別に調査し、4~9月に収穫した切り花の日持ちは10~3月に収穫した切り花の日持ちより長いことを示し、その中で高温期に日持ちが悪いといわれるのは、流通や生け花時の温度が高いため、切り花の日持ち性が悪いためではないと考察している。本報での結果は彼らの結果とよく一致し、4月と8月に収穫された切り花の日持ちは12月に収穫された切り花より長くなった。しかし最終開花ステージをみると、4月に収穫された切り花は生け花後の花弁の展開が促進されたが、8月に収穫された切り花では逆に抑制された。8月の栽培環境下では高温の影響で、呼吸基質として糖質がより多く消費されたため、市村⁷⁾の指摘しているように糖質の不足が花弁に展開を抑制したのであろう。一方、12月に収穫された切り花の日持ちが短くなった要因として、12月の日持ち調査環境の相対湿度が常時35~45%と低かったことが考えられる。この推察は土井ら²⁾が報告した低湿度下でバラ切り花を置くと、葉と花らしいの間の水分競合が生じるために日持ちが短くなる現象により支持される。これに加えて、12月収穫区の切り花は他区に比べて重量が小さく、冬季日照不足下での栽培から得られた切り花であったことも日持ちが短かった要因の一つかもしれない。

一般に切り花は光合成産物を多く含む晴天時に収穫するのがよいとされている。しかし実験2の結果は逆に、切り花の日持ちは雨天時収穫の方が晴天時収穫より長くなった。雨天時には空中湿度は100%近くあり、ほとんど蒸散しない状態で収穫される。一方、晴天時には活発に蒸散している状態で収穫される。宇田¹⁸⁾はバラに対する補光は生育促進、切り花品質向上に有効であるが、葉の気孔が閉じず、水分収支が悪化し、日持ちが短くなることを述べている。補光と晴天時の条件を同一視する

ことはできないが、晴天時に収穫された切り花は気孔が閉じにくくなり水分収支が悪化しやすい状態になっていると推察される。さらに、本報での調査環境における光条件は24時間連続照明で、切り花の水分収支を改善するための暗期¹⁸⁾を設けておらず、この環境条件下では12時間照明下よりも早期に蒸散速度が吸水速度を上回ることが指摘^{1,17)}されている。これらのことから晴天時に収穫された切り花は生け花後の水分収支の調節が困難な状態に陥っており、日持ち調査環境の24時間連続照明が水分収支悪化による日持ち低下を一層助長したと推察される。このため生け水の吸水量が晴天時に収穫された切り花で少なくなったのであろう。花弁汁液の Brix 値は晴天時に収穫された切り花で高くなり、生け花後の花弁の展開が雨天時の収穫に比べてわずかながら促進された。井上¹²⁾はスイートピーの花弁汁液の Brix 値と全糖含量との間には正の相関関係があることを示し、Brix 値が大きいほど日持ちが長くなることを明らかにした。しかし本報のバラ切り花においては Brix 値が大きいと花弁の展開促進に有効であるが、日持ち延長には水分収支を良好に保つことの方が効果的であることが示唆された。

栽培方式の違いについて、岸本・斉藤¹⁴⁾はロックウール耕と土耕由来の切り花の日持ちを比較し、両者に差がなかったことを報告している。本報では土耕由来の切り花で日持ちが長くなり、彼らとは異なる結果になった。一般に土耕ではロックウール耕と養液土耕に比べて根域が広いため、できるだけ灌水を控えた栽培法がとられる。市村・井上¹⁰⁾はバラ養液栽培における培地の違いと蒸散との関係を調査し、排液率の高い培地ほど蒸散速度が低いことを報告している。排液率が高いということは、換言すれば灌水後の培地に水が少ないことを示しており、灌水を控えて栽培する土耕栽培に似ている。このことから土耕栽培由来の切り花は蒸散速度が低い状態になっていると推察できる。先に述べたように雨天時に収穫された切り花は蒸散速度が低いために水分収支が良好に保たれ、日持ちが長くなったことから類推して、土耕由来の切り花の日持ちが長くなった要因の一つは蒸散速度が低く維持されたためと考えられる。

今回の実験では、実験2における土耕栽培での晴天時収穫区の切り花と実験3における土耕栽培での切り花の生け花後の吸水パターンはほぼ同じ条件下で収穫されたにもかかわらず大きく異なった。個々の実験は独立して行われたが、このような結果が示された要因として、個体間のバラツキの大きさおよび微妙な栽培環境の違いの影響と推察されるが、今後、調査個体数を多くして詳細に検討する必要がある。

引用文献

- (1) 土井元章・宮川(生尾)昌子・稲本勝彦・今西英雄(1999):バラ切り花の吸水,蒸散および水ポテンシャルの変化に及ぼす光周期の影響:園学雑68,861-867
 - (2) 土井元章・胡 欲暎・今西英雄(2000):異なる水蒸気圧下で保持したバラ切り花の水関係に影響する要因:園学雑69,517-519
 - (3) Doi M., Y. Hu and H. Imanishi (2000): Water relations of cut roses as influenced by vapor pressure deficits and temperatures: J. Japan. Soc. Hort. Sci. 69, 584 - 589
 - (4) Hu Y., M. Doi and H. Imanishi(1998): Competitive water relations between leaves and flower bud during transport of cut roses: J. Japan. Soc. Hort. Sci. 67, 532 - 536
 - (5) Ichimura K. and S. Ueyama (1998): Effect of temperature and application of aluminium sulfate on the postharvest life of cut rose flowers: Bull. Natl. Res. Veg. Orn. Plants & Tea, Japan 13, 51 - 60
 - (6) 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
 - (7) 市村一雄(2001):バラの切り花における収穫後の生理機構.農と園76,11-16
 - (8) Ichimura K., Y. Kawabata, M. Kishimoto, R. Goto and K. Yamada(2002): Variation with the cultivar in the vase life of cut rose flowers: Bull. Natl. Inst. Flor. Sci. 2, 9 - 20
 - (9) Ichimura K., Y. Kawabata, M. Kishimoto, R. Goto and K. Yamada (2003): Shortage of soluble carbohydrate is largely responsible for short vase life of cut 'Sonia' rose flowers: J. Japan. Soc. Hort. Sci. 72, 292 - 298
 - (10) 市村 勉・井上吉雄(1998):バラ養液栽培における培地の違いが光合成・蒸散及び葉温に及ぼす影響:園学雑67(別2),447
 - (11) 印炳賤・稲本勝彦・土井元章・森源治郎(2005):栽培環境要因とバラ切り花の形態的・生理的特性ならびに日持ちとの関係の多変量解析:園学雑74(別2),233
 - (12) 井上知昭・曾我綾香・吉田 誠・坂 賢忠・五十嵐大造・鈴木邦彦・肥土邦彦(2004):スイートピー切り花の糖度計利用による花弁の糖度と品質保持期間との関係:園学雑73(別2),480
 - (13) 加藤俊博(1994):切り花の養液管理(農山漁村文化協会)55-59
 - (14) 岸本昌幸・斉藤 哲(1996):バラのロックウールおよび土耕栽培における収量,品質比較:園学中四国支部要旨35,38
 - (15) 本村晋一・土井元章・稲本勝彦・今西英雄(2003):バラ切り花の日持ち性に影響を及ぼすプレハーベスト要因の解析:園学雑72(別2),511
 - (16) 宇田 明・山中正仁・小山佳彦・福嶋啓一郎(1995a):切り花の品質保持期間を表示するためのリファレンステスト法:園学雑64(別2),494-495
 - (17) 宇田 明・福嶋啓一郎・小山佳彦(1995b):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
 - (18) 宇田 明(1996):バラ,農業技術体系花卉編7(農山漁村文化協会):333-343
 - (19) 渡辺 久・清水光男(2000):バラの品種・採花時期および切り前と花持ち性の関係:愛媛農試研報35,28-30
-