

バラ切り花における夏季の株養成技術による品質向上効果及び管理方法の 検証

犬伏加恵¹⁾・和田朋幸²⁾・保富正行²⁾・二村幹雄³⁾

摘要:バラ切り花は夏～初秋に茎が細く丈が短くなるなどの品質低下が著しい。そこで、品質向上技術の一つとして注目されている夏季の株養成技術について効果を検証した。その結果、株養成後に発生するシュートでは、茎径が太く、切り花長も長くなり、上位階級である60 cm以上の収穫本数が増加した。この効果は、7月上～中旬に株養成した場合、三番花が開花した年末まで続いた。さらに、(1)本技術は、株養成期間中の気温の影響を大きく受け、高温すぎる条件下では効果が不鮮明となりやすいこと、(2)高温期の株養成後の枝は、全部は折り曲げずに切り取る方がよいことが示唆された。切り花の推定販売額は、株養成の方が高くなるとは限らないため、本技術の導入に際しては、各生産者の販売戦略や作業計画、雇用形態などを加味して判断する必要がある。

キーワード:バラ、品質向上、株養成、夏季

Verification of Effectiveness of Quality Improvement and Cultivation practices of Cut Rose Flowers by Plant Growing Method in Summer

INUBUSHI Kae, WADA Tomoyuki, YASUTOMI Masayuki and NIMURA Mikio

Abstract: The quality of cut rose flowers is markedly degraded by high temperatures, such as the thinning and shortening of stems. Therefore, in this study, we verified the effectiveness of a rose plant growing method in summer, which has attracted attention as a quality-improvement methods. The application of the method resulted in a thicker stem diameter, longer cut flower length, and increased number of shoots harvested above 60 cm in the upper class. This effect persisted until the end of the year. Furthermore, it was suggested that (1) the effect of temperature during growth is significant and, under high-temperature conditions, it is difficult to observe the effect and (2) if the method is performed under high-temperature conditions, it is better to cut off shoots after growing instead of bending them. Because the estimated sales value of cut flowers does not always increase with this plant growing method, the decision to introduce this method should consider each farmer's marketing strategy, work plan, employment status, and other factors.

Key Words: Rose, Quality improvement, Rose-plant growing method, Summer

¹⁾ 園芸研究部(現農業大学校) ²⁾ 園芸研究部 ³⁾園芸研究部(退職)

緒言

夏季のバラ切り花は、高温により切り花品質が低下し¹⁾、流通関係者や実需者からは輸入品の方が品質が良いという声もあり、単価が他の時期と比べて低く推移する。近年は夏季に異常高温となることも多く、国内産地において、夏～初秋の品質向上は重要な課題となっている。

バラは、到花日数や花芽分化の促進に対して、平均気温が関与すると言われている²⁾。例えば、一般的な周年生産の環境では、白色スタンダードの主力品種「アヴァランチェ+」は、日平均気温の積算において900～1000℃・日で開花することが多い。冬季は日平均気温が18℃ならば収穫から次の収穫枝が開花するまでに60日程度かかるが、夏季は日平均気温が28℃以上となり30～35日程度で開花することになる。また、収穫枝となるシュート(若い枝)が伸長している間は、シュート自体の葉から光合成産物が供給されることはもちろん³⁾、同化専用枝からも光合成産物がシュートへ転流することが知られている⁴⁾。したがって、高温により到花日数の短い切り花は、光合成産物を蓄積する期間が短い上に呼吸による消耗が激しいため、茎が細く、丈が短く、花も小さいなど、品質が低下する。

バラ切り花の産地では、ミスト噴霧による気化冷却やヒートポンプによる夜間冷房を利用して夏季の気温を少しでも下げよう工夫する温室が増えつつあり、これらの技術による夏から秋の品質向上の効果は非常に高い⁵⁾。ただし、イニシャルコストやランニングコストの負担が大きいことから、手軽には導入できないのが現状である。

このような中、一部の産地では、夏季に収穫適期のシュートを樹上で2,3週間開花放任(花が咲いた状態で放置)した後で同化専用枝として折り曲げ、次に発生するシュートのある程度単価の見込める秋口に出荷する管理方法が注目されている。「株養成」と呼ばれるこれらの管理は、高温期に光合成産物を多く蓄積するための手段の一つとなる。一般的に8月に株を養成することで9月、10月の品質が良くなると言われているが、その管理方法については不明な点が多い。過去に、切り上げ仕立てによる土耕栽培で、夏季に強剪定することが一般的であった時代には、ベーサルシュート(株元から発生する太いシュート)を発生させるため、夏季剪定前の株の処理方法が検討された報告がある。それによると、連続して収穫した株よりも、一定期間シュートを開花放任した株の方がベーサルシュートの発生数が多いと報告されている⁶⁾。

しかし、現在主流の、少量土培地耕やロックウール耕にアーチング仕立ての栽培技術での報告はない。

そこで本研究では、夏季の株養成について、近年の異常高温や仕立て方法を加味しながら、現在流通している主力品種で特に夏季の品質低下が著しい「アヴァランチェ+」を用い、株養成の効果を解明し、その効果が切り花品質・収量・推定販売額に及ぼす長期的な影響を明らかにした。さらに、株養成を実施する時期と株養成後のシュートの管理方法についても検証したので、これらの結果を報告する。

材料及び方法

1 栽培概要

試験1は小型ガラス温室(間口4.1 m×奥行5.9 m、面積24 m²)が東西方向に9室連なった施設の2温室、試験2及び3はガラス温室(間口7.2 m×奥行13.9 m×棟高4.5 m、面積100 m²)で実施した。試験1の温度制御は、温室内に設置したチャンバー内を(1)に記載した設定温度で管理した。試験2及び3の温度制御は、日中は25℃設定で天窓、側窓を自動開閉、11～5月は18℃設定で温湯暖房を実施した。いずれの試験にも、スタンダード品種「アヴァランチェ+」を供試した。栽培方式は、プランター(幅64 cm×奥行23 cm×高さ18.5 cm)当たり5株植えの少量土培地耕とした。培養液は愛知園研バラ処方により2020年10月～翌年4月及び10月～12月はEC1.6～1.8 dS・m⁻¹、2021年5月～9月はEC1.2～1.4 dS・m⁻¹で、1回1株あたり約30 mlを気温などに応じて1日8回～13回施用した。片側(東側)へのみ折り曲げるアーチング方式で樹形管理した株を用いた。遮光は、試験1では3月から5月中旬までの晴天日に10時～15時、5月下旬から試験終了までの晴天日に9時～16時で50%外部遮光を展張した。試験2及び3では、7月中旬までと9月中旬から10月上旬までの晴天日は10時～15時、7月下旬から9月上旬までの晴天日は9時～16時で50%外部遮光を展張した。

(1) 株養成の効果(試験1)

2021年3月定植の株を用い、1区10株(2プランター)とした。試験区は、冷夏想定(9時～16時を32℃以下、17時半～翌7時半を23℃以下)、猛暑想定(9時～16時を32℃以上、17時半～翌7時半を25℃以上)の2水準の気温で、株養成を実施する区と実施しない対照区を組み合わせさせた4区とした。株養成終了後の2022年7月上旬の収穫がすべての試験区で揃うように試験開始日を決定し、表1のスケジュールで株養成等

表1 試験1における試験開始日と実施スケジュール

試験区	試験開始日 ¹⁾	株養成等の実施日
冷夏株養成	3/28	5/5:切り前の収穫枝を収穫せず株養成開始→3週間養成→5/26:整理 ²⁾ →7月上旬収穫調査
冷夏対照	4/18	5/26:切り前の収穫枝を整理 ²⁾ →7月上旬収穫調査
猛暑株養成	4/4	5/5:切り前の収穫枝を収穫せず株養成開始→3週間養成→5/26:整理 ²⁾ →7月上旬収穫調査
猛暑対照	4/25	5/26:切り前の収穫枝を整理 ²⁾ →7月上旬収穫調査

1) 試験開始時に、既存のシュートを折り曲げ又は切り取って開始とした(いずれも2022年)。

2) 整理は、1株あたり2本を折り曲げ、残りの枝は切り取った。



図1 試験1の実施状況 左:試験開始時(株元から折り曲げた同化専用枝のみの状態となる)、中央:5月26日の整理前の対照区、右:5月26日の整理前の株養成区(開花放任のため、側蕾も伸びて開花した状況)

表2 試験3における試験開始日と実施スケジュール

試験区	試験開始日 ¹⁾	株養成等の実施日
7月折り曲げ	5/20	7/1:切り前の収穫枝を収穫せず株養成開始→3週間養成→7/22:折り曲げ→8月以降収穫調査
7月切り取り	5/20	7/1:切り前の収穫枝を収穫せず株養成開始→3週間養成→7/22:切り取り→8月以降収穫調査
8月折り曲げ	6/27	8/4:切り前の収穫枝を収穫せず株養成開始→3週間養成→8/25:折り曲げ→9月以降収穫調査
8月切り取り	6/27	8/4:切り前の収穫枝を収穫せず株養成開始→3週間養成→8/25:切り取り→9月以降収穫調査
対照	6/2	7月上旬に収穫→8月以降収穫調査

1) 試験開始時に、既存のシュートを折り曲げ又は切り取って開始とした(いずれも2022年)。

を実施した。試験開始の3月28日から全試験区で整理を行った5月26日まで、チャンバー内を上述の設定温度に加温して栽培した(図1)。加温は、5月13日までは温湯暖房+電熱ヒーター、5月14日以降は電熱ヒーターのみとした。また、チャンバーに設置した換気扇により温度調整を行った。外気温が高くなった6月27日から試験終了まではチャンバーを開放した。なお、株養成中は開花放任とし、養成後の整理では1株あたり2本を折り曲げ、残りの枝は切り取った。

(2) 株養成が翌春までの品質・収穫本数・推定販売額に及ぼす影響(試験2)

2018年2月定植の株を用い、1区5株4反復とした。試験区は、株養成を行う区と株養成せず収穫を続ける対照区の2区とした。2020年5月22日に芽の整理をし、その後伸長したシュートの1~2割の花が開花した2020年6月29日から3週間株養成を行った。株養成中は開花放任とし、7月20日に全てのシュートを折り曲げて、その次のシュートから収穫及び調査を実施した。対照区は5月上旬に同化専用枝を確保し6月下旬から収穫を続けた。両区ともに翌年4月中旬まで収穫及び調査を継続した。

(3) 株養成の時期と養成終了時の管理方法の検証(試験3)

2020年5月定植の株を用い、1区5株3反復とした。試験区は、株養成の時期(7月、8月)と養成終了時の管理(3週間開花放任した枝をすべて折り曲げる、切り取る)を組み合わせた4区に、対照区(株養成せず収穫を続ける)を加えた。秋以降の収穫のタイミングが揃うように試験開始日を決定し、表2のスケジュールで株養成等を実施した。株養成中は開花放任とした。

2 調査項目

(1) 株養成の効果(試験1)

チャンバー内気温及び地温、株養成後最初に発生したシュートの長さ(茎径)、収穫日、株単位の収穫本数、切り花品質(切り花長、切り花重、茎径、節数、花高、SPAD値)。

(2) 株養成が翌春までの品質・収穫本数・推定販売額に及ぼす影響(試験2)

温室内気温、収穫日、プランター単位の収穫本数、切り花長、切り花重、推定販売額。

(3) 株養成の時期と養成終了時の管理方法の検証(試験3)

温室内気温、収穫日、プランター単位の収穫本数、切り花品質(切り花長、切り花重、茎径、節数、花高)

試験結果

1 株養成の効果(試験1)

試験開始~株養成中の各チャンバー内の平均気温は、冷夏想定の日中で27.8℃、夜間で22.3℃、猛暑想定の日中で32.4℃、夜間で25.9℃であり、日中で4.6℃、夜間で3.6℃の差があった(表3)。気温の推移では、試験開始~株養成中はチャンバー内の換気扇と加温により日較差が比較的少ないが、株養成終了の5月26日以降はチャンバー内の換気扇と温室の外部遮光による調整以外は無処理としたため、外気温の影響を大きく受けた(図2)。

地温については、チャンバー内の電熱ヒーターをプランターの直下に設置した影響で、猛暑想定において通常の栽培では生じにくい温度まで上昇していた(図3)。

株養成終了20日後のシュートの生育状況について、冷夏想定、猛暑想定ともに、シュートの長さ及び株あたりのシュート数は差がなかったが、茎径は株養成を実施した区の方が有意に太かった。株あたりの茎径4 mm以上のシュート数については、冷夏想定の場合のみ株養成を実施した方が有意に多かった(表4)。

株養成後最初の収穫枝の品質は、冷夏株養成区が冷夏対照区に比べてすべての項目で有意に高い品質となった。猛暑株養成区は猛暑対照区に比べて有意差がみられたのは茎径とSPAD値のみであり、冷夏想定の実験区ほどの差はみられなかった。ただし、冷夏想定、猛暑想定ともに、株養成を実施した区の方で茎が太い切り花となった。一方、花高は試験区にかかわらず32~33 mmと小さかった(表5)。

茎径別収穫本数では、冷夏株養成区が冷夏対照区に比

表3 試験1における各チャンバー内の平均気温(単位:°C)

	試験開始～株養成中 ¹⁾		株養成終了後～収穫 ²⁾	
	6～18時	18～翌6時	6～18時	18～翌6時
冷夏想定	27.8	22.3	29.4	23.4
猛暑想定	32.4	25.9	29.2	23.6

1) 2022年3月29日～5月26日の気温の平均値

2) 2022年5月27日～7月10日の気温の平均値

べて4 mm以上の本数が有意に多かった。猛暑株養成区は猛暑対照区より茎径の太い収穫枝が多いものの有意差はみられなかった(図4)。階級別収穫本数では、60 cm以上本数で統計処理をおこなった場合、冷夏想定、猛暑想定ともに株養成区と対照区では有意差はみられなかった。ただし、冷夏株養成区が冷夏対照区に比べて上位階級である60 cm以上の収穫本数が株あたり0.9本多く、冷夏の場合のみ違いがみられた(図5)。

2 株養成が翌春までの品質・収穫本数・推定販売額に及ぼす影響(試験2)

栽培環境は平年並みの梅雨時期の気温となり、株養成中の日中の平均気温は27.6°Cと30°C以下であった(表6)。試験1は株養成後最初の収穫枝のみ調査したが、試験2では夏季の株養成が翌春までの品質・収穫本数に及ぼす影響を調査した。収穫日については、7月は株養成中であるため対照区のみ収穫ピークがあり、8月以降で株養成区が対照区よりも収穫ピークが明確であったが、収穫ピークの前進や後退の傾向はみられなかった(図6)。

切り花品質は、切り花長、切り花重ともに、三番花(収穫ピークごとに一番花から五番花とする)まで株養成区の方が対照区より有意に長く又は重くなった。20株あたりの切り花の推定販売額は、一番花から四番花まで株養成区の方が対照区より

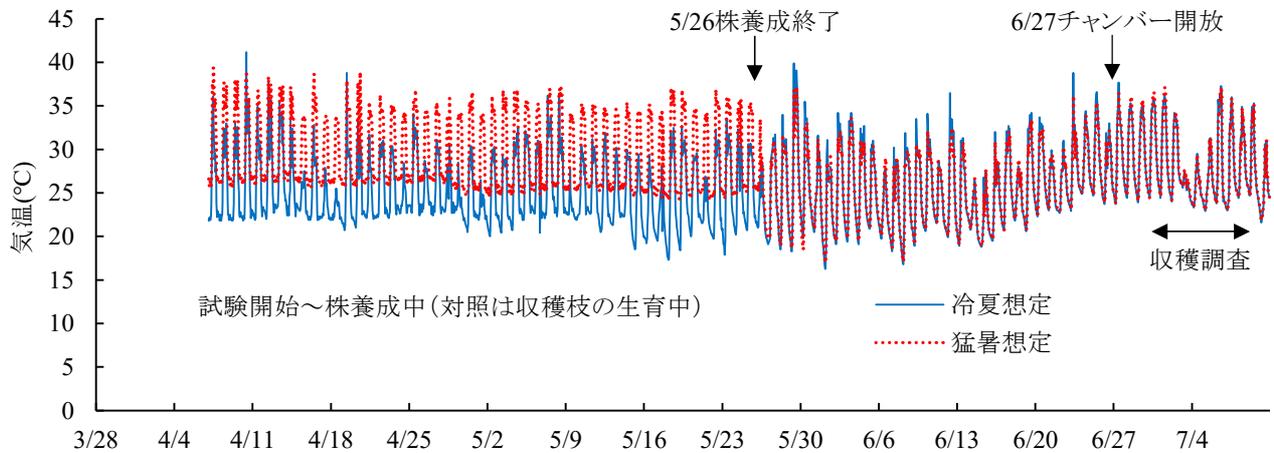


図2 試験1実施中の気温の推移(3/28～4/6は欠測)

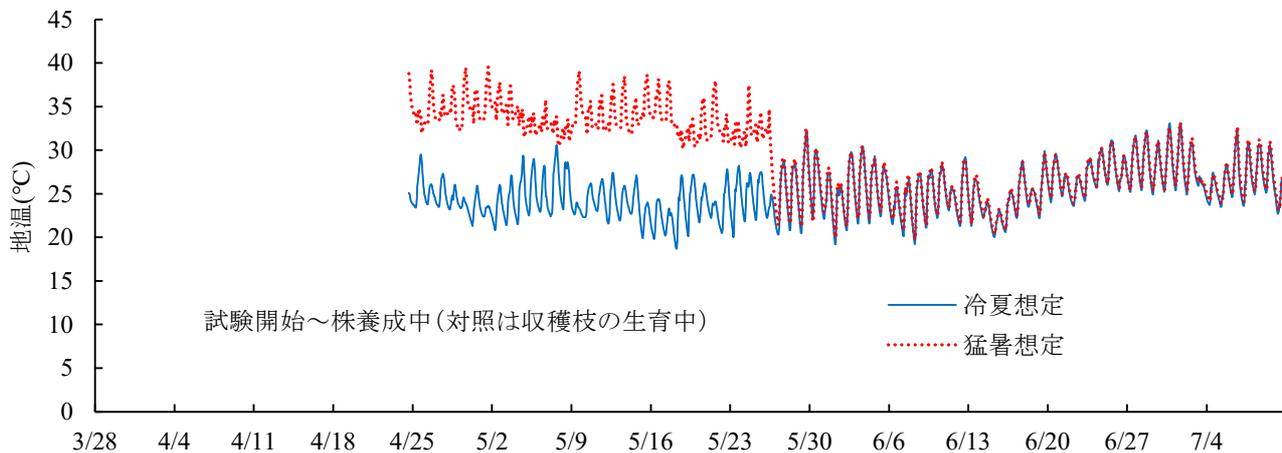


図3 試験1実施中の地温の推移(3/28～4/23は欠測)

表4 株養成終了20日後のシュートの生育状況 (試験1)

試験区	シュートの長さ ¹⁾ 平均 (cm)	茎径 ²⁾ 平均 (mm)	シュート数 ³⁾ (本/株)	茎径 4 mm 以上の シュート数 (本/株)
冷夏株養成	29.3	4.0	7.3	4.1
冷夏対照	29.2	3.6	8.0	2.5
猛暑株養成	28.2	3.9	6.8	3.3
猛暑対照	28.7	3.6	7.1	2.3

1) 株養成終了から20日後(6月20日)に長さ8 cm 以上茎径2.5 mm 以上に成長した芽の1株あたりの平均値
 2) 1)のシュートで一番太い部分の径
 3) 株元から15 cm 以内の範囲で株養成終了から20日後に長さ8 cm 以上茎径2.5 mm 以上に成長した株あたりのシュートの数
 *は同一気温の試験区間に t 検定で5%水準の有意差あり

表5 株養成の有無と株養成時の気温の違いが切り花品質に及ぼす影響 (試験1)

試験区	収穫日	切り花長 (cm)	切り花重 (g)	茎径 (mm)	節数 (節)	花高 (mm)	SPAD
冷夏株養成	7月3日	61.0	19.4	4.4	12.9	33.9	43.8
冷夏対照	7月2日	57.4	14.5	4.0	11.8	32.1	41.4
猛暑株養成	7月2日	58.9	18.5	4.5	12.2	33.1	44.6
猛暑対照	7月2日	59.1	16.5	4.0	12.4	32.8	43.0

50 cm 以上の切り花の平均値
 *は同一気温の試験区間に t 検定で5%水準の有意差あり

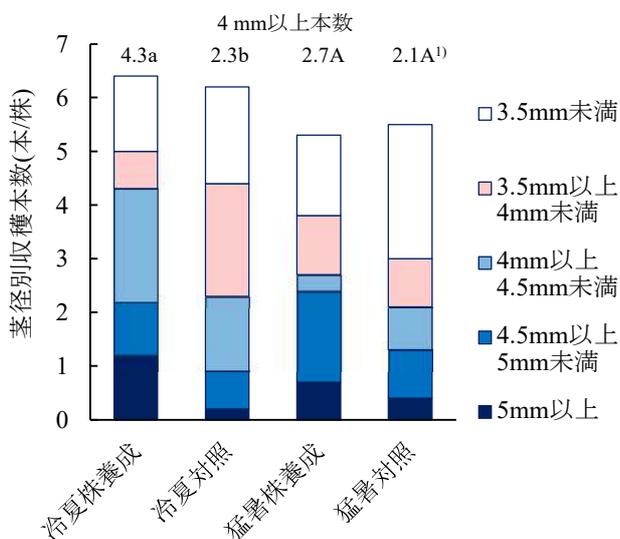


図4 株養成の有無と株養成時の気温の違いが茎径別収穫本数に及ぼす影響 (試験1)

1) 同一気温の2試験区の異符号間に t 検定で5%水準の有意差あり

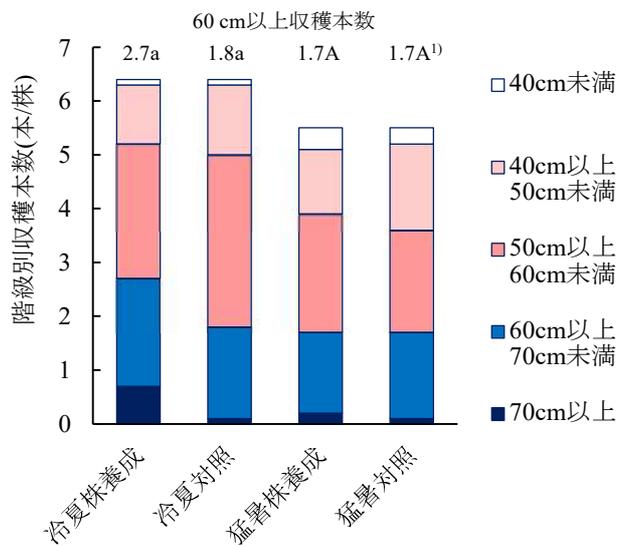


図5 株養成の有無と株養成時の気温の違いが階級別収穫本数に及ぼす影響 (試験1)

1) 同一気温の2試験区に t 検定で5%水準の有意差なし

多く、全期間の合計では、50 cm 以上を販売した場合は株養成区の方が2221円高くなった。しかし、一般的に、季節や市場に流通する本数によって販売しない場合もある階級である40 cm 以上をすべて販売できたとすると、対照区の方が310円高くなった(表7)。時期別収穫本数では、一番花から三番花まで、株養成区が対照区に比べて上位階級である60 cm 以上が有意に多く、50 cm 以上の収穫本数では四番花まで多い傾向であった

(図7)。階級別収穫本数について、株養成区の収穫が始まった8月6日以降4月中旬までで、上位階級である60 cm 以上は有意に多く、対照区の1プランター5株あたり47.3本に比較して株養成区は64.3本と36%多かった。ただし、株養成をしている7月に対照区では収穫を続けており、株養成を開始した6月29日以降の対照区と株養成区の階級別収穫本数を比較すると、60cm 以上収穫本数は差がみられなかった(図8)。

3 株養成の時期と養成終了時の管理方法の検証(試験3)

試験1の結果から、株養成中の気温が、株養成後最初の収穫枝の品質に影響を与える可能性が示唆されたため、株養成時期を梅雨明け前の7月と梅雨明け後の8月の2水準設け、こ

表6 試験2実施中の平均気温(単位:℃)

試験開始～株養成中 ¹⁾		株養成終了後～収穫 ²⁾	
6～18時	18～翌6時	6～18時	18～翌6時
27.8	22.3	29.4	23.4
32.4	25.9	29.2	23.6

1) 2020年6月14日～7月20日の気温の平均値(5月23日～6月13日欠測)

2) 2020年7月21日～8月18日の気温の平均値

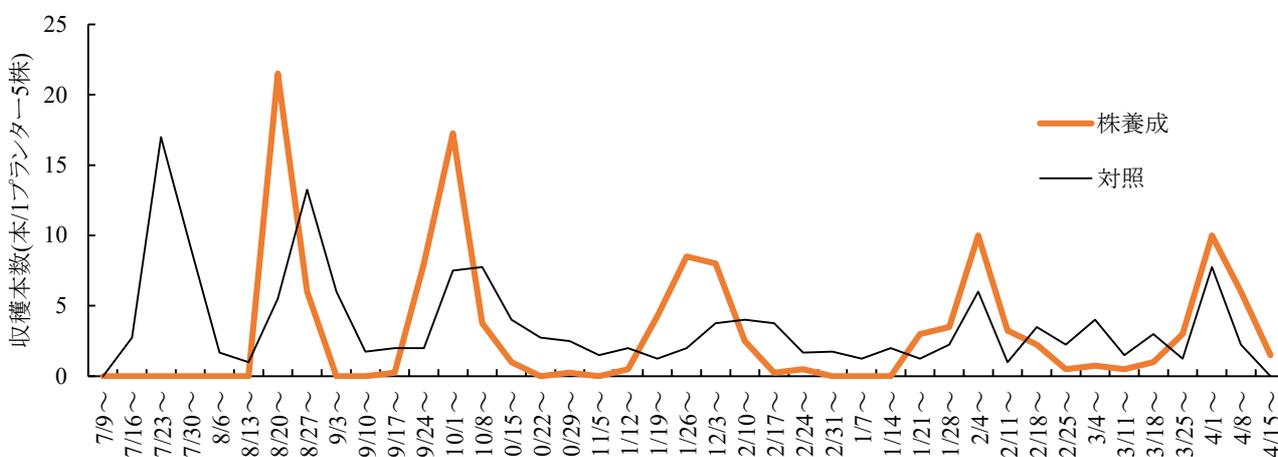


図6 夏季の株養成が翌春までの収穫時期に及ぼす影響 (試験2)

表7 夏季の株養成が翌春までの切り花品質に及ぼす影響 (試験2)

試験区	切り花長 ²⁾ (cm)	切り花重 (g)	推定販売額 ³⁾ (円)		
			40 cm 以上	50 cm 以上	
株養成中 ¹⁾	対照	62.0	-	7298	6848
一番花	株養成	52.9	*	6995	5195
	対照	49.6	*	6630	3761
二番花	株養成	54.7	*	9787	8099
	対照	48.6	*	6334	4197
三番花	株養成	66.6	*	12936	12767
	対照	60.4	*	10678	9778
四番花	株養成	61.8	*	6755	6361
	対照	65.5	n.s.	5363	5081
五番花	株養成	63.9	n.s.	12708	12370
	対照	64.5	-	13188	12907
合計	株養成			49180	44793
	対照			49490	42572

1)株養成中:6/29～8/5、一番花:8/6～9/9、二番花:9/10～10/21、三番花:10/22～12/30、四番花:12/31～2/17、五番花:2/18～4/21

2)切り花長、切り花重は8.5 g 以上の切り花の平均値、株養成中と五番花の切り花重は欠測

3)推定販売額は(株)名港フラワーブリッジの2021年7月～2022年4月の白バラの中値を参照。1週間ごとの平均値を70 cm の単価とし、60 cm を-10円、50 cm を-20円、40 cm を-40円として試算。4プランター(20株)あたりの額。

れに養成終了時の管理方法として3週間開花放任した枝をすべて折り曲げる、切り取る、の2水準を組み合わせる4区で比較した。しかし、本試験を実施した2022年は、6月下旬から7月上旬に梅雨時期では異例の高温が続き、その結果、試験開始から株養成中の平均気温は、7月と8月で日中も夜間も約2℃異なるに留まった(表8)。

株養成後最初に収穫した収穫枝の品質は、7月株養成、8月株養成ともに対照区と差がみられなかったが、2回目以降の収穫で、切り取り区よりも折り曲げ区の方が切り花長が有意に長かった。また、折り曲げ区では花高も高い傾向がみられた(表9,10)。

時期別収穫本数及び翌年2月までの収穫本数はいずれの試験区及び時期においても有意差はみられなかった。ただし、7月株養成の場合、折り曲げ区で1回目の収穫から50 cm以上の収穫本数が多い傾向であったが、8月株養成の

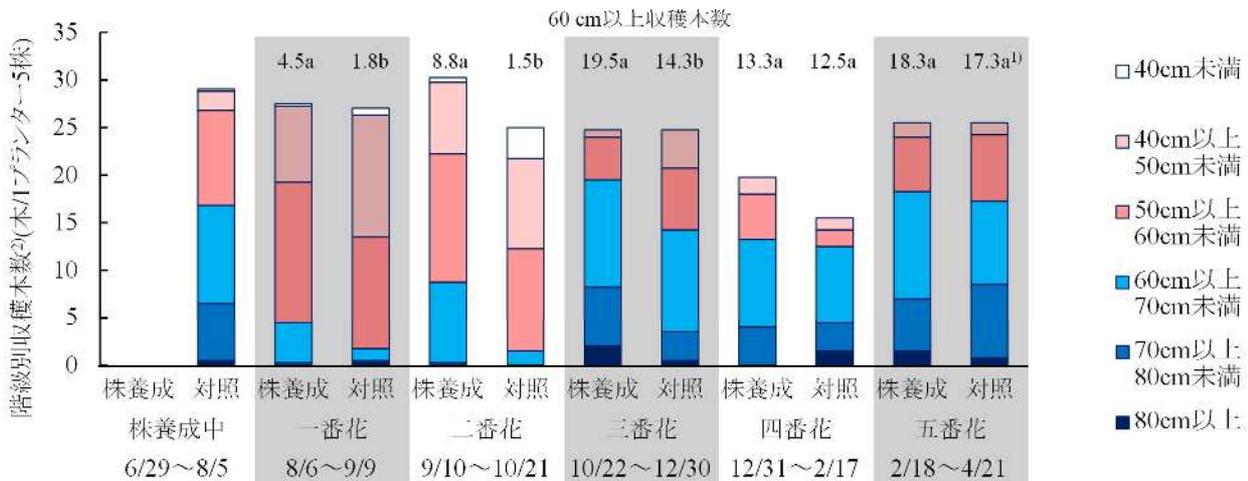


図7 夏秋の株養成が時期別収穫本数に及ぼす影響 (試験2)

- 1) 各調査期間の2試験区の異符号間に t 検定で5%水準の有意差あり
- 2) 切り花重8.5 g 以上切り花の本数

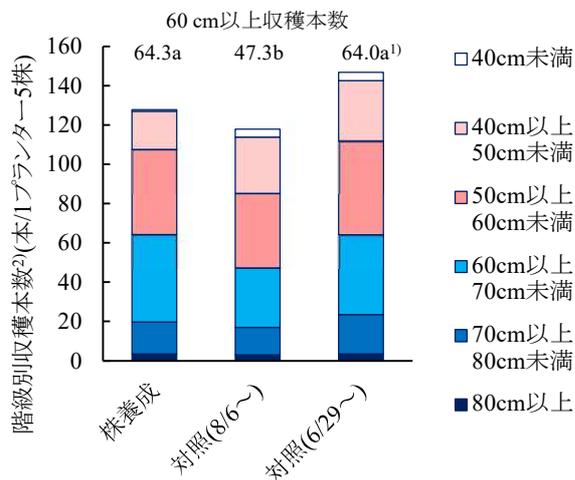


図8 夏季の株養成が翌春までの階級別収穫本数に及ぼす影響(試験2) (2020年6月末~2021年4月中旬)

- 1) 株養成と対照(8/6~)の2試験区間に t 検定で5%水準の有意差あり、株養成と対照(6/29~)は有意差なし
- 2) 切り花重8.5 g 以上の本数

場合、1回目の収穫では違いがみられなかった。また、翌年2月までの収穫本数では、7月株養成では折り曲げ区の方が、8月株養成では切り取り区の方が多い傾向であった(図9,10)。

考察

1 株養成の効果(試験1)

株養成の効果についてはこれまで明確なデータがなかったが、今回初めて、収穫本数の増加は株養成直後にはみられないものの、株養成後最初の収穫枝は、茎径が太くなり、切り花長が長くなることが明らかとなった。さらに、猛暑想定のように株養成中の気温が高すぎる場合は、株養成後最初の収穫枝においても切り花品質の向上効果が不鮮明となる

こともわかった。これらの結果の要因について、切り上げアーチング仕立て栽培方式の同化専用枝で同化された光合成産物の、他の器官への分配に関する知見から考察する。磯部ら⁴⁾は、安定同位体を用いた研究において、同化専用枝で生産された光合成産物の分配は収穫枝の発育ステージによって異なり、収穫枝が伸長する時期はそのシュートへ分配されるが、収穫枝の開花前後から次の収穫枝が伸長し始めるまでは根とクラウンが強いシンクとなること、収穫直後には採花母枝(株元の枝)が強いシンクであり、次の萌芽のために光合成産物を蓄積していると考えられることを明らかにした。高温期には、バラの到花日数は低温期に比べて3週間から4週間短くなり、各発育ステージにおいて光合成産物を蓄積する時間が不足していると考えられる。この時期に開花から3週間株養成することで、根やクラウン、採花母枝に次の萌芽のための光合成産物の蓄積量が増え、茎径が太くなり、切り花長が長くなると推察される。一方で、異常高温が続くような環境下では、光合成産物は蓄積よりも消耗の方が多く、株養成の効果が不鮮明になると考えられる。

試験1において、冷夏想定試験区は、気温は冷夏と同等に設定できたが、一般的な冷夏の場合、曇雨天が続き日射量不足となることが多く、日射量不足の影響までは調査できなかった。単純な気温だけの影響としては、株養成中に涼しく管理した方がよいという結果であったが、冷夏の年に株養成の効果が判然としなかったというデータもあり(データ略)、日射量の影響については今後検討が必要である。

2 株養成が翌春までの品質・収穫本数・推定販売額に及ぼす影響(試験2)

試験2では、夏季の株養成が翌春までの品質・収穫本数に及ぼす影響を調査した。その結果、株養成区の方が、切り花長が長く、切り花重が重く、上位階級である60 cm以上の本数も多く、その効果は三番花である年末まで続いた。株養成区の収穫が始まった8月6日以降4月中旬までの階級別収穫本数は、株養成区で上位階級の本数が36%多くなり、全体でも株養成区が多くなる傾向であった。試験1において株養成

後最初の収穫では収穫本数に違いがみられなかったが、2、3回目と収穫を重ねると収穫本数が増加した。これについては、株養成中の光合成産物の蓄積が長く長いシュートを育て、長く長いシュートがまた多くの光合成産物を生成し、シंकとなる根やクラウンの充実につながり、萌芽力が向上するためと考えられる。

切り花の推定販売額では、対照区のように単価の安い7、8月に短い切り花を多く出荷するよりも、株養成区のように9月

中旬以降に少しでも長い切り花を多く出荷した方が合計金額は多くなった。しかしながら、40 cm以上の切り花をすべて販売できた場合は、株養成中の7月に1ピーク分出荷せず減少した額を補えるほどではなかった。この結果については、生産者の販売戦略や作業計画、雇用形態などによってとらえ方が異なるため、株養成の効果とともに提供すべき重要な情報である。

3 株養成の時期と養成終了時の管理方法の検証(試験3)

試験1,2の結果を考慮すると、株養成後最初の収穫物の切り花品質について、7月株養成では対照区より向上し、8月株養成では対照区と差がみられないことを当初は想定していた。しかし、本試験の結果では、7月株養成と8月株養成のいずれの場合も、株養成後最初の収穫物の切り花品質は対照区と差がみられなかった。当初の想定と異なった理由は、7月と8月で株養成中の気温にもっと差があることを想定していたが、2022年は6月上旬～7月上旬に梅雨時期では異例の高温が続いたためと考えられる。

収穫本数については、本試験でのプランター数が3であった影響もあり、統計処理上の有意差は得られなかった。しかし、7月株養成では折り曲げた方が上位階級の本数が多く、8月株養成では切り取った方が上位階級の本数が多いという傾向はみられた。

表8 試験3 実施中の平均気温(単位:°C)

	試験開始～株養成中 ¹⁾		株養成終了後～収穫 ²⁾	
	6～18時	18～翌6時	6～18時	18～翌6時
7月株養成	29.7	24.2	32.8	27.1
8月株養成	31.7	26.6	30.7	25.8

- 1) 7月株養成(7月折り曲げ区、切り取り区)は6月2日～7月22日(5月21日～6月1日欠測)、8月株養成(8月折り曲げ区、切り取り区)は6月28日～8月25日の気温の平均値
 2) 7月株養成は7月23日～8月16日、8月株養成は8月26日～9月13日の気温の平均値

表9 7月株養成における養成終了時の管理が切り花品質に及ぼす影響 (試験3)

調査期間	試験区	切り花長 (cm)	切り花重 (g)	茎径 (mm)	節数 (節)	花高 (mm)
一番花 8/9～9/5	7月切り取り	52.5 a	18.7 a	4.5 a	14.1 a	35.6 a
	7月折り曲げ	53.0 a	18.8 a	4.5 a	13.9 a	35.2 a
	対照	53.8 a	19.2 a	4.4 a	13.3 a	35.4 a
二番花 9/6～10/17	7月切り取り	53.1 b	18.5 a	3.8 a	13.2 a	37.6 ab
	7月折り曲げ	55.3 a	19.4 a	4.0 a	13.1 a	37.8 a
	対照	54.9 ab	17.7 a	3.9 a	12.9 a	36.5 b
三番花 10/18～12/12	7月切り取り	60.5 b	28.2 a	4.1 a	12.0 a	48.9 a
	7月折り曲げ	63.9 a	30.2 a	4.2 a	12.3 a	48.9 a
	対照	60.9 b	26.6 a	4.1 a	12.3 a	47.2 b

50 cm 以上、調整重8.5 g 以上の切り花の平均値
 各調査期間の試験区の異符号間に Scheffe の多重検定で5%水準の有意差あり

表10 8月株養成における養成終了時の管理が切り花品質に及ぼす影響 (試験3)

調査期間	試験区	切り花長 (cm)	切り花重 (g)	茎径 (mm)	節数 (節)	花高 (mm)
一番花 9/6～10/17	8月切り取り	54.6 a	19.4 ab	4.0 a	13.0 a	37.4 ab
	8月折り曲げ	55.9 a	21.8 a	4.2 a	12.1 b	37.7 a
	対照	54.9 a	17.7 b	3.9 a	12.9 a	36.5 b
二番花 10/18～12/12	8月切り取り	61.4 b	26.3 b	4.0 a	12.2 a	47.9 a
	8月折り曲げ	66.5 a	32.9 a	4.4 a	12.4 a	49.2 a
	対照	60.9 b	26.6 b	4.1 a	12.3 a	47.2 a

50 cm 以上、調整重8.5 g 以上の切り花の平均値
 各調査期間の試験区の異符号間に Scheffe の多重検定で5%水準の有意差あり

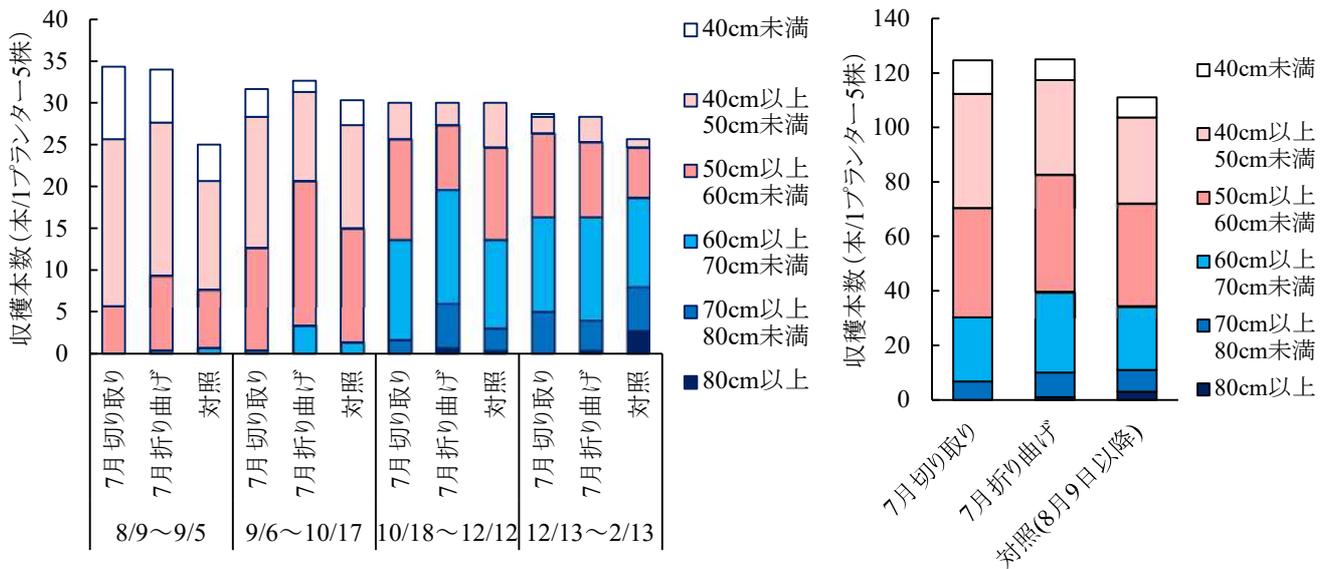


図9 7月株養成における養成終了時の管理が時期別収穫本数と翌2月までの収穫本数に及ぼす影響 (試験3)
切り花調整重8.5 g 以上の本数、60 cm 以上の収穫本数に Scheffe の多重検定で5%水準の有意差なし

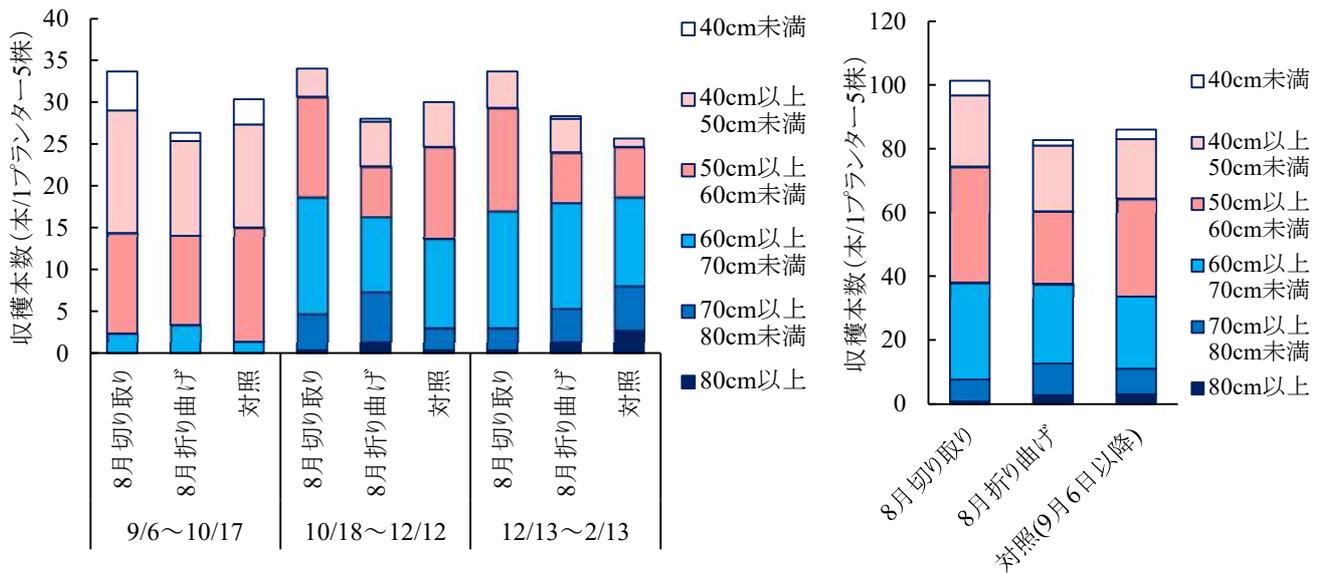


図10 8月株養成における養成終了時の管理が時期別収穫本数と翌2月までの収穫本数に及ぼす影響 (試験3)
切り花調整重8.5 g 以上の本数、60 cm 以上の収穫本数に Scheffe の多重検定で5%水準の有意差なし

株養成終了時の管理について、切り花品質のみを考慮すると、2回目以降の収穫で、切り取り区よりも折り曲げ区の方が切り花長が有意に長かったことから、折り曲げて同化専用枝を更新した方が次のシュートの切り花品質が向上すると言える。ただし、品質と収量を加味すると、7月株養成では折り曲げた方がよく、8月株養成では折り曲げた方が平均の切り花長は長くなるものの、収量が低下するため、切り取った方がよいことが示唆された。これについては、日々の異常高温により呼吸量が多く光合成産物を消耗している状態で、3週間経過した固い枝を折り曲げることが樹体に対してストレスとなった可能性が考えられる。実際の生産現場では、本試験のようにすべての枝を折る、又はすべての枝を切り取ることは

ないため、株の状態を見ながら整理する必要がある。株養成期間中に高温である時期を除けば、試験1及び2で実施したように2本以上を折り曲げて光合成産物の蓄積・分配、同化専用枝の更新に役立てる方がよいと考える。

以上から、株養成技術は、茎径が太くなり、切り花長が長くなる効果があり、上位階級である60 cm以上の本数も増加することが明らかとなった。その効果は、7月上中旬に株養成を行うと、三番花が開花した年末まで継続した。さらに、(1)株養成技術の効果は、株養成期間中の気温の影響を大きく受け、日中(6-18時)の平均気温が概ね30℃を上回るような高温条件下では効果が不鮮明となりやすいこと、(2) 高温期の株養成後の枝は、全部は折り曲げずに一部切り取る方がよいこ

とが示唆された。切り花の推定販売額では、単価の安い7、8月に収穫を続けた場合よりも、株養成を実施した方が合計金額は多くなるものの、株養成により7月に1ピーク分出荷せず減少する額と同等であることから、導入については、各生産者の販売戦略や作業計画、雇用形態などを加味して判断する必要がある。

株養成技術については、気温や株の状態などによって効果に差がみられ、また、今回は夏季に品質低下の著しい1品種で実施したが品種間差も大きいと思われる。今後は、さらに効果的な管理方法や品種間差を明らかにする必要がある。

引用文献

1. 藤田政良. 高温障害とその対策 高温障害対策ーバラ. 農業技術体系花卉編. 農文協. 東京. 3,411-412(1995)
2. 嶋本久二. バラ・収量・品質を左右する要因と技術対応. 農業技術体系花卉編. 農文協. 東京. 7,311-314(1996)
3. Mor, Y. and Halevy, A. H. Translocation of 14C-assimilates in roses. 1. The effect of the age of the shoot and the location of the source leaf. *Physiol. Plant.* 45: 177-182.(1979)
4. Isobe,C., Kajihara,S., Tanaka,Y., Yasuba,K., Yoshida,Y., Inamoto,K., Ishioka,G., Doi,M. and Goto.T. Effects of Harvest Shoot Stage on Partitioning of Photosynthates Originating from Bent Shoots in the Modified Arching Technique of Cut Rose Production. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 89(3):278-283. 2020.
5. 岩崎政男. 農業電化の歩みとこれから④ーエアコンからヒートポンプ時代に移行しつつあるバラ栽培業界. 農業電化. 61,6-11(2008)
6. 二村幹雄, 池内都, 和田朋幸, 大石一史. 夏期高温時の超微粒ミスト噴霧と夜間冷房がバラ切り花の収量・品質に及ぼす影響. 愛知農総試研報44:53-59(2012)
7. 二村幹雄. 環境要素とその制御・温暖化と高温への対策. 農業技術体系花卉編. 3,追録15号:486-5(2013)
8. Kohl, H. C. and Smith, D. E. Rose plant renewal. *Roses Inc. Bull.* December. 1-4(1970)