

# 三重サツキの開花調節技術

内山 達也・鎌田 正行

花植木センター

## 要 旨

三重県特産の花木であるサツキ、「三重サツキ」は、屋外の自然条件下では5月下旬から6月上旬にわたって開花するが、大型冷蔵庫による低温処理とガラス温室やビニールハウスを利用する加温処理により、比較的簡易に開花時期をコントロールする方法を検討した。

その結果、2月および9月から10月中旬までの年間約2か月半の期間を除き、ほぼ周年にわたって開花させることが可能であることを明らかにした。

露地栽培より早く、3月上旬からの早期開花を希望する場合には、11月下旬から低温5℃、40日冷蔵処理した後、18℃の加温管理を、また、4月下旬からの開花を希望する場合には60日冷蔵処理した後、15℃の加温管理を行うことで開花が促進された。

一方、開花を遅らせて夏期の7、8月に開花させる場合には、5月中旬から5℃冷蔵管理し、希望開花開始日の約30日前に出庫する。また、晩秋期の11～12月の開花を希望する場合には、5月中旬からの冷蔵温度を3℃とし、希望開花日の約50日から60日前に出庫することによって開花を遅らせることができた。

キーワード：サツキ、開花調節、開花促成、開花抑制

## 緒 言

三重県の植木生産は、平成5年度の作付け面積が1,175haと全国第4位で、中でもツツジ類（三重サツキ、平戸ツツジ等）の作付け面積881haは全国作付け面積の約35%を占め、本県の戦略的農林水産物の中で「三重の顔」として位置付けられている「三重サツキ」を中心として発展してきた。

このように、本県の植木生産はツツジ類が全体の約75%を占め、土地利用型農業の色彩が濃いと言われる植木生産の中で、特にその傾向が強いツツジ類に重点を置いた産地である。

そのため、ツツジ、サツキ類の経営は、気象条件等によって作柄が左右されたり、消費側の嗜好や流行、また、それらに伴う市況の変動によって、不安定になりやすい傾向がある。

現在、三重サツキは、公共用緑化樹の代表的樹種として、主に公園、ビル周辺の修景、道路の分離帯等への大量の集合植栽に利用され、緑化樹として集合美を期待される樹種に分類されている。

しかし、三重サツキは、サツキ類が盆栽から発達してきたように、その花の観賞価値も非常に高く、満開時に株全体を覆うように咲く花の美しさは、他の緑化樹にない優れた性質を有している。

そこで、三重サツキの利用場面の一層の拡大を図ることを目的に、イベント期間に合わせて花が観賞できる「緑化樹」として新たに付加価値を高めることも必要である。

しかし、今日までサツキについては人為的な開花調節の知見が十分には得られていないことから、その開花調節の技術開発を行い、周年開花に向けた最適な開花促進ならびに抑制方法の検討を行った。

## 材料及び方法

### 試験1. 開花促進法の検討

#### (1) 加温の効果

1994年10月18日に、着蕾を確認した三年生の三重サツキを圃場より掘り上げ、7号サイズの黒色ポリエチレンポットに黒ボクを用人土とし1株ずつ、計20ポット

に鉢上げした。これらを、5ポットずつ4群に分け、3群は10月25日から翌1995年6月12日の開花終了まで最低温度を10℃、15℃および18℃に設定した加温ガラス温室内へ移し、残りは屋外の自然条件下に置き管理した。施肥はIB化成S1号（10-10-10）を10粒/株（約6.4g）施用した。

その他、一般管理は現地の慣行栽培基準に従った。

開花調査は、開花を確認し、毎日、花柄から摘み取り、開花数を記録した。

調査結果から、総開花数の10%が開花した日を開花開始日、50%が開花した日を平均開花日、90%が開花した日を開花終了日とした。

#### （2）低温および処理期間とその後の加温の効果

1994年10月18日に前述と同様に鉢上げした計65ポットを11月24日まで屋外で管理した。これらを5ポットずつ13群に分け、11月25日に12群を庫内温度5℃および10℃に設定した大型冷蔵庫内に搬入し、それぞれ20、40および60日間、低温処理を行った。1群は屋外自然温度に放置する対照区とした。

冷蔵庫内での管理は、株の消耗、落葉をできるだけ防ぐため、蛍光灯下500ルクスの照明を毎日10時間行った。かん水は2週間に1回程度行い、土壤が乾燥しないようにした。

それぞれの低温処理期間を終え、出庫後は最低温度を15℃および18℃に設定した加温ガラス温室内で翌1995年6月1日の開花終了まで管理した。

その他、管理、開花調査等は前述と同様である。

#### 試験2. 開花抑制法の検討

##### （1）株冷蔵処理の効果

1993年4月10日に、着蕾を確認した三年生の三重ツキを前述と同様に鉢上げした計30ポットを5月16日

まで屋外で管理した。蕾全体が膨らみ、ごく一部の蕾の先端がやや開き始めた5月17日（開花始めの12日前）に5ポットずつ6群に分け、3℃および5℃に設定した冷蔵庫内へ搬入し、それぞれ冷蔵期間を30日（6月17日出庫）、37日（6月23日出庫）、46日（7月2日出庫）、そして真夏を越え136日（9月30日出庫）、148日（10月12日出庫）、162日（10月26日出庫）の合計6期間の処理を行った。

冷蔵庫内での管理は、前述と同様である。

冷蔵処理終了後、1日間、日陰においた後、無加温ビニールハウスに入室し管理した。その他、管理、開花調査は、試験1に準じた。

## 結 果

#### 試験1. 開花促進法の検討

##### （1）加温の効果

試験中の気温は表1のとおりである。試験開始時の10月下旬から11月中旬までの平均最低気温は10℃以上であり、供試株は温度処理開始以前に設定温度以下の低温に遭遇しなかった。

10月下旬からの加温により開花促進の効果が認められた。自然対照区の平均開花日は6月5日であったのに対し、最低気温18℃で管理した場合、35日早められ（5月1日）、15℃および10℃処理区ではそれぞれ7日（5月29日）、12日（5月24日）自然対照区より早くなった。また、開花期間（総開花数の10%が開花した日から90%が開花した日まで）は自然対照区の15日間に対し、18℃処理区はおよそ倍の32日間、15℃処理区では24日間、10℃処理区では19日間と、管理温度が高いほど開花期間は長くなった。

総開花数は15℃処理区が自然対照区の207花/株に比べ約30%減少したが、10および18℃処理区は自然対

表1. 開花促進実験期間中の旬別気温（℃）

（1994～1995年）

月	10		11		12		1		2			
	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中		
平均	19.5	16.0	15.3	13.6	9.3	9.0	5.8	6.8	4.5	2.7	4.3	3.7
最高	23.9	20.3	19.6	17.9	14.3	13.3	9.1	11.3	8.2	6.7	8.0	7.5
最低	15.4	12.3	11.3	10.0	4.6	4.7	2.1	2.2	-0.2	-1.9	1.0	0.2

  

月	2		3		4		5		6				
	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中			
平均	4.0	4.2	5.6	5.5	6.9	12.1	13.9	16.4	16.7	17.3	19.7	21.2	21.1
最高	7.4	7.3	9.8	10.4	11.4	17.2	19.6	21.7	21.9	21.7	24.7	26.3	24.2
最低	1.0	1.1	1.0	0.8	1.8	7.3	7.9	11.2	12.4	13.3	14.9	15.9	17.8

表2. 加温処理による開花促進 (1995年)

最低管理 温 度 (°C)	平 均 開花日 (月日)	開 花 開始日 (月日)	開 花 終了日 (月日)	開花 期間 (日)	総開花数 (株当り)
10	5.24 (12)	5.15 (14)	6. 2 (10)	19	245
15	5.29 ( 7)	5.17 (12)	6. 9 ( 3)	24	144
18	5. 1 (35)	4.14 (45)	5.15 (28)	32	223
自然対照区	6. 5 ( 0)	5.29 ( 0)	6.12 ( 0)	15	207

・10月25日処理開始

・( )内の数値は屋外自然区との差

照区と大差なかった(表2)。

これらのことから、加温による開花促進は、最低管理温度18°Cで約1か月、10°Cから15°Cの管理で自然対照区より10日間前後の開花促進が可能となった。

(2) 低温および処理期間とその後の加温の効果

5°Cと10°Cの低温処理を行った後、最低管理温度を15°Cまたは18°Cの加温処理を組み合わせることによって、単に加温処理を行った試験1(1)以上の開花促進効果が認められた。

5°Cの低温処理を行い、出庫後15°C処理区では、低温処理期間が長いほど開花日は早まり、平均開花日は自然対照区より60日処理で33日、40日処理で28日、20日処理で21日早められた。出庫後、18°C処理では、さらに開花は早められ40日の低温処理で開花始めが3月5日となり、平均開花日は自然対照区より56日早めら

れた。10°Cの低温処理で出庫後15°C処理区では低温処理期間の長短に関係なく、いずれも5月12日に開花した。一方、出庫後18°C処理区では低温処理日数が少ないほど開花が早くなった。

開花期間は低温処理により長くなり、自然対照区の15日に対し、40日から70日となった。なお、低温処理後の管理温度が15°Cより18°Cのとき開花期間は短くなる傾向が見られた。

総開花数は、5°Cの低温処理で出庫後18°C処理区では自然対照区と同程度であったが15°C処理区では約40%増加した。10°Cの低温処理では処理期間が長くなるほど総開花数は減少する傾向は伺えたが、加温温度の違いによる明らかな差は認められなかった(表3)。

表3. 低温処理後の加温による開花促進 (1995年)

処理 温度 (°C)	処理 期間 (日)	管理最低 温度 (°C)	平 均 開花日 (月日)	開 花 開始日 (月日)	開 花 終了日 (月日)	開花 期間 (日)	総開花数 (株当り)
5	20	15	5.15 (21)	4.14 (45)	5.29 (14)	46	285
	〃	18	4.17 (49)	3.13 (77)	5. 3 (40)	52	206
	40	15	5. 8 (28)	3.22 (68)	5.22 (21)	62	278
	〃	18	4.10 (56)	3. 5 (85)	4.28 (45)	55	186
	60	15	5. 3 (33)	3.27 (63)	5.26 (17)	61	286
	〃	18	4.21 (45)	3.17 (73)	5. 8 (35)	53	206
10	20	15	5.12 (24)	4. 5 (54)	5.22 (21)	48	278
	〃	18	4.19 (47)	3.24 (66)	5. 5 (38)	43	270
	40	15	5.12 (24)	3.21 (69)	5.26 (17)	67	180
	〃	18	4.21 (45)	3.17 (73)	5. 8 (35)	53	201
	60	15	5.12 (24)	3.31 (59)	5.22 (21)	53	195
	〃	18	4.26 (40)	3.17 (73)	5. 5 (38)	50	158
自然対照区			6. 5 ( 0)	5.29 ( 0)	6.12 ( 0)	15	207

・低温処理開始日 11月25日

・( )内の数値は屋外自然区との差

## 2. 開花抑制法の検討

### (1) 株冷蔵処理の効果

開花開始直前の株の5月中旬から7月上旬までの30～46日間冷蔵による7月、8月の夏期開花では、出庫後10日から13日後に開花が始まり、平均開花日も出庫後約30日と一定しており冷蔵温度及び冷蔵期間による差は認められなかった。

5月中旬から10月下旬までの136～162日間の冷蔵による11月以降の秋期開花では、冷蔵温度および冷蔵期間に関係なく、平均開花日は出庫後50日から60日であった。また、出庫から開花始めまでの日数は3℃冷蔵区が5℃冷蔵区に比べ、3日から14日短くなった。

総開花数は、夏期（6～8月）の開花の場合は200花/株以上確保でき、特に5℃冷蔵処理区の37日間、46日間処理区は300花以上となった。夏期の総開花数は実用上支障のないレベルであったが、秋期以降（10～1月）の開花では夏期開花に比べ著しく少なかった。3℃冷蔵区では、総開花数が120花/株前後であったが、5℃冷蔵では30花/株前後と少なく、さらに開花期間が40日から70日にも及ぶことから、観賞期間中の花が少ないことは極端に商品価値を低下させることを示している（表4）。

### 考 察

近年、異常気象により、桜前線、紅葉前線といった生物の季節的事象の到達月日が平年値から大きく前後することが多くなっている。

その一例として、三重県では1996年のサクラやツツジ類の開花が平年に比べ1週間程度遅れた。これは記録的な大雪を記録した1995年から1996年にかけての冬期低温によると考えられているが、このように屋外に植栽されている花木類、なかでも花芽の休眠打破や萌芽に温度が影響するとされている樹種では前年の気候条件によって翌年開花時期が変化する。

ツツジ類の開花生理特性について、小杉<sup>1)</sup>、堀口ら<sup>2)</sup>は通常の気象条件下では、早生種であるクルメツツジは新梢が充実した6月下旬から花房分化を開始し、9月下旬の花形成によって花芽の分化・発育が完了し、中性種であるオオムラサキでは7月下旬に開始し、10月上旬に完成すると報告している。

花芽完成後の低温要求について、片野ら<sup>3)</sup>はツツジ類の中でも必要とする系統と必ずしも必要としない系統があるとしているが、特にサッキ類ではこの点の分類整理はほとんどなされていない。また、小西ら<sup>4)</sup>は低温が花芽の成熟に作用し、花粉・胚珠等の充実に関係していると報告している。

しかし、一般的には、横井ら<sup>5)</sup>が指摘しているように花芽完成期後に0℃～12℃の低温を受けたとき、初めて開花可能となり、開花のためには、5℃前後の温度域で20日から40日の期間が必要であるとされている。

低温要求を充足する温度は、品種によって差が認められ、前述したように12℃付近の比較的高温域で充足する品種もあり、また、花芽の充実程度によっても変わるので、低温要求を充足する時期の確定は難しい。しかし、

表4. 冷蔵処理による開花抑制 (1993年～1994年)

冷蔵日数 (出庫月日)	冷蔵 温度 (℃)	平均 開花日 (月日)	開 花 開始日 (月日)	開 花 終了日 (月日)	開 花 期間 (日)	総開花数 (株当り)
30	3	7.13 (27)	6.26 (10)	8. 2 (47)	38	209
(6/16)	5	7.17 (31)	6.28 (12)	8. 6 (51)	40	199
37	3	7.24 (31)	7. 5 (12)	8.13 (51)	40	279
(6/23)	5	7.22 (29)	7. 5 (12)	8.16 (54)	43	354
46	3	8. 1 (30)	7.15 (13)	8.19 (48)	36	243
(7/ 2)	5	7.30 (28)	7.12 (10)	8.13 (42)	33	356
136	3	11.26 (57)	10.24 (10)	1. 4 (96)	72	132
(9/30)	5	11.18 (49)	11. 8 (24)	12.14 (75)	37	26
148	3	12.16 (65)	11.10 (29)	1.16 (108)	68	103
(10/12)	5	12. 3 (52)	11.15 (34)	12.24 (85)	40	31
162	3	12.19 (54)	11.20 (25)	1.24 (116)	66	123
(10/26)	5	12.25 (60)	11.23 (28)	1.24 (116)	63	45

・低温処理開始日 5月17日

・( )内の数値は冷蔵終了(出庫)後の日数

三重県の北勢地域で日平均気温が10℃を下回るのは11月下旬、5℃を下回るのは12月下旬であることから、適温を10℃と仮定した場合は12月中旬から下旬に、また、5℃と仮定した場合には1月中旬から下旬に、低温要求を充足することになり、これ以後の低温処理は開花のためには、むしろ不要であり、加温処理が開花促進に有効と考えられる。

今回実施した試験において、10月下旬以降10℃以上の加温処理で、開花は早められた。とくに18℃では自然対照区に比べ開花は1か月あまり促進され、開花期間も長かった。これらのことから、三重サツキに対する冬期低温の効果は、休眠打破のためと言うよりむしろ、花芽の充実作用している可能性が高く、開花に求められる温度はさほど低くないと考えられる。

低温要求量すなわち低温遭遇の期間は、一般に早生品種では短く、晩生品種で長い。ツツジ属の中では比較的開花の遅いサツキ類で既述のような結果が認められたことは、温度と花芽の発育及び成熟、そして開花の関係についてさらに検討を行う必要がある。

一方、低温処理と加温処理の組み合わせによる開花促進法は加温処理のみの促進法に比べ効果が大きく、冷蔵温度は10℃より5℃の方が効果的であった。

5℃処理区では、20日処理が40、60日処理に比べ開花促進の効果は小さくなった。

また、10℃低温処理区では、出庫後の15℃加温は低温処理期間に関わらず同時期に開花した。また、18℃加温では低温処理期間が短いほど早く開花した。これらのことから、三重サツキでは、10℃は開花のための低温処理として明確な効果がなく、開花促進にとってこの時期の温度としては不適と思われる。

次に、出庫後の加温温度は、15℃より18℃処理区で開花促進効果は大となったが、開花期間は、低温40日、60日処理で、15℃より18℃処理区で短くなり、開花揃いが良好となった。これは低温処理によって花芽の充実後の花蕾の斉一な休眠打破効果が得られ、出庫後の高温が開花促進に働き開花揃いを良好にしたと考えられる。

従って、三重サツキの開花促進のため、低温遭遇なしに加温のみによる方法は、加温期間が長期となり、開花促進に顕著な効果が少なく、施設内での長期管理労力面及び加温経費等を多く必要とするので、経済性の観点から有効な方法ではなく、低温処理と組み合わせる方法が望ましい。このときの低温は5℃、処理期間は40日とし、出庫後、加温の温度によって開花時期を調節することが有効であり、3月上旬から4月中旬の早期開花を望む場合は、18℃、4月下旬から5月上旬開花を望む場合は15℃の管理を行うことが適当と判断した。

なお、使用する株は処理時に確実に花芽が形成されており、花芽数の多い株であること、また、冷蔵庫内は高湿となり、病害等が発生しやすいので健全な株であることも重要である。

開花抑制法として、開花直前の株を低温下に置くことによって開花を抑え遅延させる効果が認められた。しかし、同時に総開花数が著しく減少し、その傾向は5℃冷蔵で冷蔵期間が秋期までの長期になるほど大となった。

これは、5℃では花蕾の休眠を十分抑制することができずに、冷蔵期間中に花蕾が徐々に動き出し、夏期開花を予定した37日及び46日の短期の冷蔵処理では開花数が自然条件下に比べ増加した。これに対し、冷蔵期間を長くした秋以降の開花では、花蕾が発達する途中で枯死するために開花数が激減したと考えられるので、開花数の減少を防ぐ意味から、3℃の長期冷蔵が望ましいと思われる。

出庫から開花までの日数は、夏期に開花させる場合は約30日であるのに対し、秋期以降に開花させる場合は約50日から60日必要とした。これは出庫後の管理条件、即ちビニールハウス内の温度が低いことによるものと考えられる。

従って、三重サツキの開花抑制法は、夏期に開花を望む場合は、冷蔵温度5℃とし予定開花日の約30日前に出庫し、また、秋期以降の開花を望む場合は、冷蔵温度3℃とし、予定開花日の50日から60日前の出庫が適当と考えられた。

なお、使用する株は、充実した蕾が多く、健全なものを選び、大型冷蔵庫等の利用を前提とすることから、搬出入作業の簡便性を考慮し、ポット植え株を使用することが望ましい。

また、夏期に開花させる場合は、出庫後、環境条件が大きく異なるので、しおれの他、諸障害に対する対策として出庫後2日間程度の遮光による順化处理をすることも欠かせない。

以上の方法の開花調節技術により、三重サツキを2月および9月から10月中旬までの年間2か月半の期間を除いてほぼ周年にわたって開花させることが可能となり、イベント等の開催期間に合わせた会場修景用の開花ポット株の提供や一般消費者を対象とした販売において開花株サンプルとしての活用等、利用場面の拡大に寄与できると考えられる。

また、試験研究の場面では新品種の育成が求められている中で、花の形質や形態の早期確認や開花時期の異なるツツジ、サツキ類の交配において、この技術の利用、応用が可能となる。

## 引用文献

- 1) 小杉 (1996) : 花木の開花生理と栽培 (博友社), 102
- 2) 堀口ら (1985) : 昭和 60 年度試験成績書 (埼玉県花植木センター), 42-45
- 3) 片野ら (1978) : 愛知農総試研報, B10・46-48
- 4) 小西ら (1988) : 花キの開花調節 (養賢堂), 274-283
- 5) 横井ら (1972) : 農耕及園芸 (養賢堂), 47・489-495

## Studies on the Control of Flowering in Azalea, 'MIE-SATSUKI'

Tatsuya UCHIYAMA, Masayuki KAMADA

## Abstract

We investigated the methods controlling the flowering of Azalea, 'MIE-SATSUKI', (*Rhododendron indicum*) is a most popular ornamental woody plant principally produced in Mie prefecture and flowers late in May to early in June under natural conditions.

They involved time in this plant by subjecting to low and high temperatures for various durations, using a large sized refrigerator and a heated glasshouse, and established a possible system of a nearly year-round flowering of azalea plants, excluding February and September to mid October.

Three years old plants could flower as early as of March with exposure to 5 °C for 40 days from November 25 of the preceding year and thereafter to 18°C. And the plants flowered late in March, when kept at the same temperature of 5 °C for 60 days and then transferred to 15°C.

In order to flower in summer season, July to August plants should be kept at 5 °C from mid May and transferred natural conditions 30 days before flowering at the desired time.

Further retardation of flowering late in autumn, November to December, could be attained by flowering a chilling temperature to 3 °C and lengthening the time for the transfer to natural conditions by 50 to 60 days.

**Keywords** : Azalea, Control of Flowering, Advance the Time of Flowering,  
Delayed Opening of Flower.