

新梢生長後の山上げ栽培による
コデマリの超促成

I 山下ろし時期, 入室時期と開花との関係

五井正憲, 佐藤達也, 長谷川晴, 田中道男

EARLY FORCING OF *SPIRAEA CANTONIENSIS*
GROWN IN A HIGHLAND AFTER
SHOOT DEVELOPMENT

I. Effect of descending date of the plant from a highland on flowering

Masanori GOI, Tatsuya SATO, Atsushi HASEGAWA and Michio TANAKA

Two cultivars of *Spiraea cantoniensis* planted in 21 cm clay pot were grown in the field at an altitude of 17 metre till late August. They were carried up a highland at an altitude of 800 metre for the purpose of early flower initiation and early exposure of flower buds to low temperatures. The plants were descended from the highland from November through December and forced immediately or just after an additional chilling.

1. 'Wase-kodemari' (early flowering)

(1) Flower initiation at the highland was demonstrated on October 3, two weeks earlier than that at the lowland. Following flower development continued favorably to sepal formation in mid to late December.

(2) When the plants were descended from the highland on November 26 and December 11 and forced immediately or just after exposing them to winter low temperatures from December 11 to 26 or 30, they bloomed within three weeks showing high percentages of flowering.

(3) Flower quality was poor when the plants were forced at 25 °C for first 20 days but it was improved by far without other influences on flowering by decreasing 25 °C period up to 10 days.

2. 'Mizuho-kodemari' (late flowering)

(1) Flower buds initiated about two weeks later than those of early cultivar and developed slowly to bractlet formation in mid to late December.

(2) The plants forced before November 26 developed no or a few inflorescences. When the plants were descended on December 11 from the highland and carried into the greenhouse on December 26 or January 8, they came into bloom within 25 days though the percentages of flowering were lower than 45%.

(3) An additional chilling for four weeks at 0 °C just before forcing showed little effect on flowering.

緒 言

コデマリは、シモツケ属 (*Spiraea*) 中最も美しい花をつける。中国原産であるが、わが国においても、庭園植物あるいは切り花として利用され、現在では、春の促成切り枝あるいは秋の紅葉切り枝が市場価値の高い切り花として生産されている。

これまでに公表されたコデマリの促成に関する研究報告は数編しかないが^(2,3,4,6,9)、2月上・中旬以降に出荷するための促成技術はほぼ確立されている。しかし、早春の活け花材料としての促成花木の需要は、年末・年始から多くなるので、コデマリをその時期に促成することが可能になれば、その意義はきわめて大きい。

従来の研究結果によれば、コデマリの新梢は高温でよく生長すること⁽⁶⁾、十分に生長した新梢が低温(適温10℃、有効温度0~15℃)に遭遇すると4週間以内に花芽形成が起こること⁽⁴⁾、花芽形成が小苞形成期からがく片・花弁形成期へと進むためには、長期の低温(0℃6週間以上)が必要なこと⁽⁴⁾、低温要求が満たされた花芽は、15~20℃で正常に発育し開花すること^(2,9,11)などが明らかにされている。

これらの知見と鉢栽培の容易さを基礎として、五井は、鉢で育成した株の山上げによるコデマリの超促成の可能性を示唆した⁽²⁾。この報告は、平地で育成した鉢植え株を山上げし、秋以降にそれらを山下ろしして促成することによって、年末・年始からのコデマリの出荷が可能であることを実証するために行った実験結果をまとめたものである。なお、この論文の一部は、園芸学会中四国支部昭和60年度大会で発表した。

材料および方法

実験材料には、'早生コデマリ'および'ミズホコデマリ'の主として鉢養成株を用いたが、1984年に用いた'ミズホコデマリ'は、前年秋に株分けした大株であった。これらの株を実験前年の秋に7号(径21cm)鉢に1株ずつ定植し、新梢が十分に生長する8月下旬まで香川大学農学部(平地、標高17m)で栽培した後、香川県塩江町の標高約800mの高地向山上げした。山上げ地では、鉢を土中に埋め、山上げ直後に数回灌水したのみで、その後は自然栽培とした。花芽形成状態を確認しながら、これらの株を11月から12月にかけて山下ろしし、その直後、または更に0℃の冷蔵庫中か戸外で低温遭遇させた後に促成した。1983年には、入室後20日間を25℃自然日長、その後を約15℃とした。しかし、この加温方法では、'早生コデマリ'が20日以内に開花しはじめ、その場合の花持ちが劣ったため、1984年には、25℃の期間を10日間に短縮した。以下に、それぞれの年度における実験方法を述べる。

1983—1984年 この年の実験は、山上げによってコデマリの超促成が可能であるかどうかを知るための予備試験とした。

開花終了後の5月17日に、地上部をすべて剪除し、1鉢あたり約30gの油かすを施した後、日当たりのよい研究圃場に鉢を並べ、新梢が50~90cmになった8月20日まで、慣行に従って栽培した。8月21日に、枝の生長状態のよい株を品種ごとに8株ずつ選び、新梢を鉢あたり10本に整理した。これらを、8月31日に山上げした。

山上げ地点に数回の降霜が観測された11月11日に、両品種の4鉢を山下ろしし、花芽形成状態を観察した後、摘葉した。それぞれの品種の2鉢は直ちに入室し、残りの2鉢は、0.1mmポリエチレンに包んで0℃4週間冷蔵し、出庫直後に入室した。

ついで、山上げ地点に初雪が降った2日後の12月12日に、残りのすべてを山下ろしし、各品種の2鉢は摘葉後すぐに、残りの2鉢は研究圃場で自然低温に遭遇させ、ほぼ落葉し終えた12月30日に、それぞれ入室した。

入室後、各枝の先端より20節⁽⁹⁾について、腋芽の発芽、その先端における発蕾、開花状態を調査した。

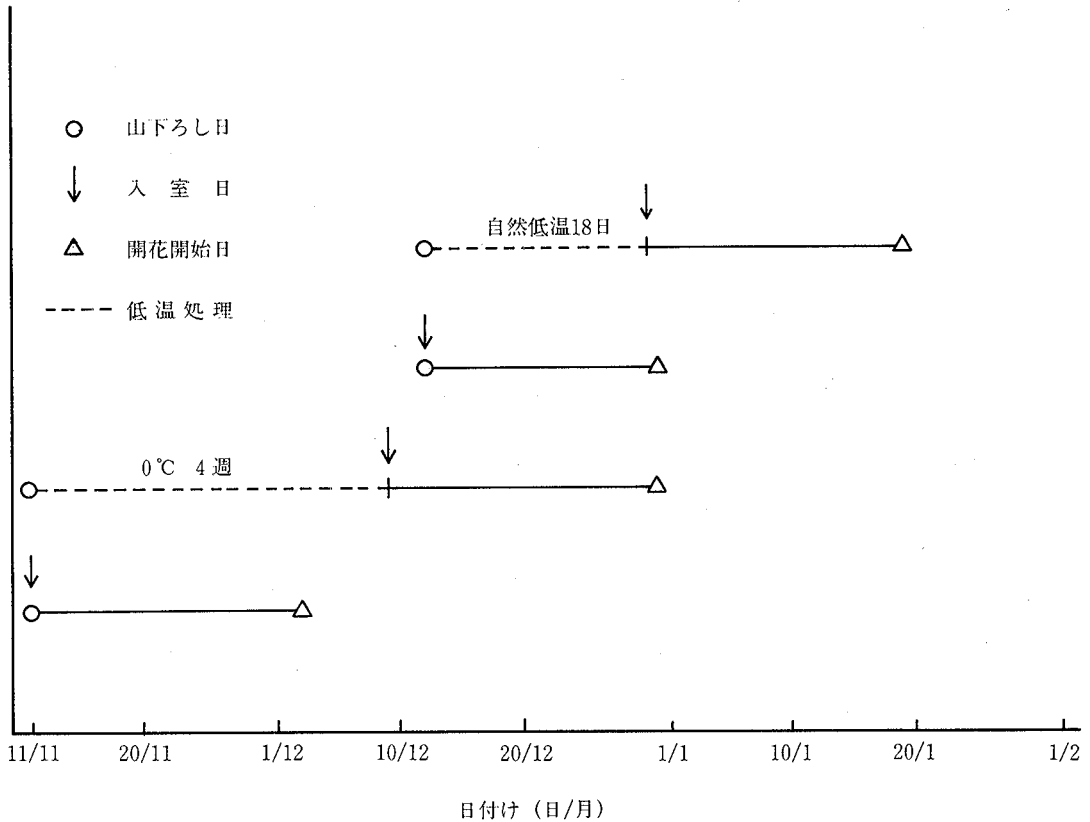
1984—1985年 予備実験の結果を参考にして、品種ごとに処理方法を修正した。

1. 早生コデマリ

自然発芽前の1984年2月21日に、地上部を剪除後施肥した。新梢の生長を促進するため、鉢は3月27日から5月9日まで無加温ハウスに置き、5月10日に戸外へ出した。8月20日に27鉢を選び、新梢を鉢あたり10本に整理した。8月21日に12鉢を山上げし、残りは研究圃場へ置いた。10月3日よりほぼ2週間ごとに枝を採取し、70%エタノールで固定した後、腋芽における花芽形成状態を観察した。11月13日と同26日には3鉢ずつ山下ろしし、それぞれ摘葉後の14日と27日に入室した。12月11日には残る6鉢を下ろし、そのうち3鉢は翌12日に、残りの3鉢は12月26日まで研究圃場に置いた後に入室した。また、山上げの効果を評価する対照として、平地のみで栽培した株を、山上げ株の入室日にあわせて入室した。調査方法は前年に準じたが、調査対象を各枝の先端より20~50節に変更した。

2. ミズホコデマリ

この実験で用いたのは、1983年12月に株分けした株とした。平地における栽培は早生コデマリに準じた。8月21日に、24鉢を山上げし、また同数を研究圃場に残した。山下ろしと入室は早生コデマリに準じたが、予備実験から、本品種の低温要求が山下ろしまでに満たされていないことが判明したので、山下ろし後に0℃4週間の冷蔵を行う区、さらに12月11日山下ろし株では、12月26日および1985年1月8日まで研究圃場に置いた後に入室する区を追加した。



第1図 山下ろし時期および追加の低温処理が早生コデマリの開花におよぼす影響 (1983-1984)

なお早生コデマリと同様, 山上げ株に準じて, 平地のみで育成した株を入室し, 山上げの効果を検討した。

結 果

1983-1984年

1. 早生コデマリ

10月中旬に紅葉しはじめ, 12月12日の山下ろし時には残葉がわずかであった。11月11日と12月12日の花芽形成状態は, それぞれ, 小苞形成期とがく片形成初期であった。到花日数(入室から各枝の開花始めまで)と実際の開花日は, 第1図のようであった。11月11日山下ろし株では, 到花日数は冷蔵の有無にかかわらず21日で, 開花日は, 無冷蔵株12月3日, 冷蔵株同31日となった。12月12日山下ろしの同日入室株および同30日入室株では, 到花日数がそれぞれ19日と20日で, それに対応する開花日は, それぞれ, 12月31日と1984年1月19日であった。以上のように, 到花日数には区による差が無かったが, 開花状態は山下ろし日あるいは入室日によって異なった(第1表)。すなわち, 調査した腋芽数に対する割合として表した, 発芽率(発芽した腋芽率), 開花率(1花以上開花した花序をもつ腋芽率), ブラインド率(発芽・発蕾後に花序が座止した腋芽率), 不発芽率(休眠状態の腋芽率)でみた時, 11月11日山下ろし同日入室区では, 不発芽率とブラインド率が高く, 開花率は58.8%にとどまったが, 同じ山下ろしの冷蔵区では開花率が75%に達した。12月12日山下ろし区では, 同日に入室しても12月30日に入室しても, 発芽率・開花率がともに高く, また開花状態は季咲きと差が無かった。なお, 開花した花序の, 花序直径は22~26mm, 花序あたり小花数は21~23, 小花直径は8~9mmで, 区による差は認められなかったが, 花茎長(花序直下から新梢基部までの長さ)は, 山下ろしが遅い時, 冷蔵した時に長くなる傾向があり, 区により21~32mmとなった。

2. ミズホコデマリ

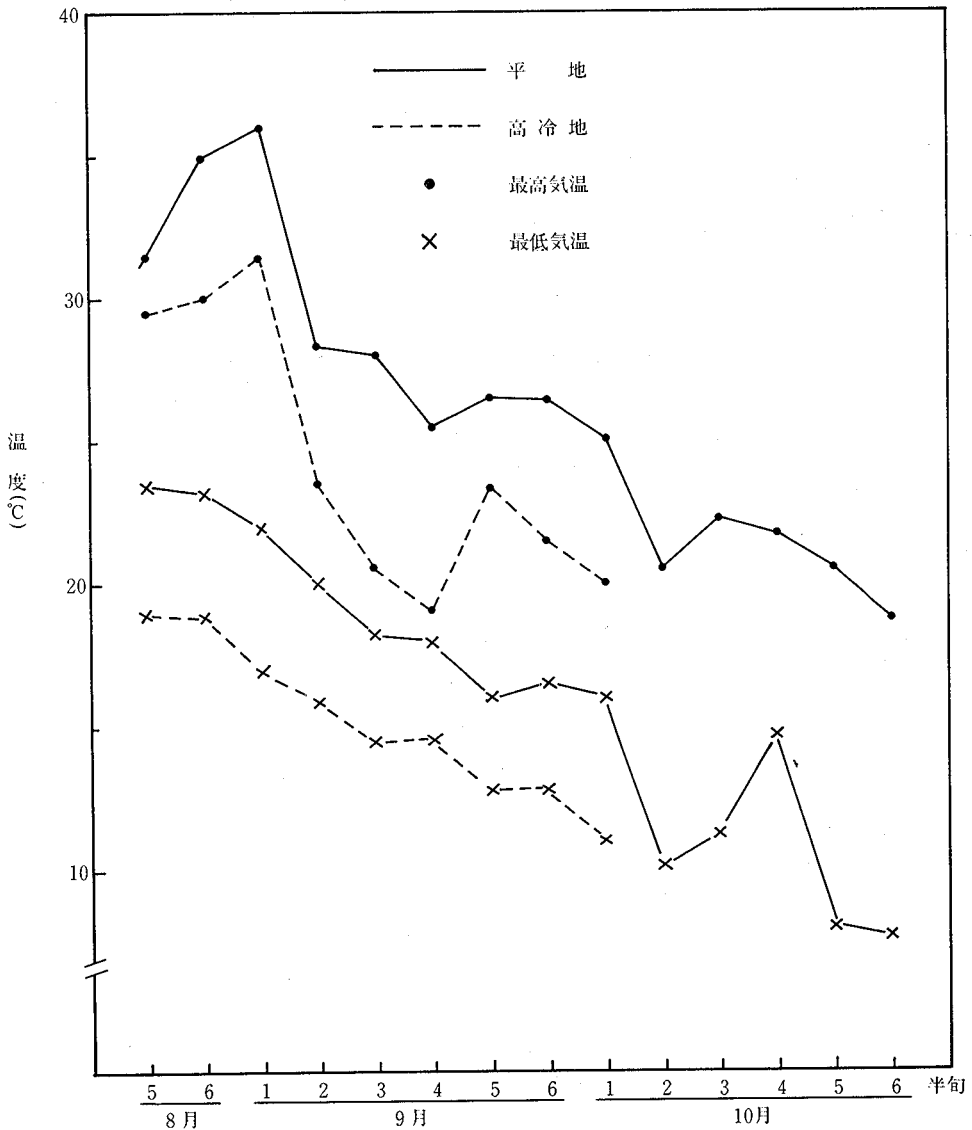
本品種の到花日数と開花日は, 11月11日山下ろしの同日入室区, 0°C冷蔵区, 12月12日山下ろしの同日入室区, 30日

第1表 山下ろし時期, 追加の低温処理が早生コデマリの開花におよぼす影響(1983-1984)

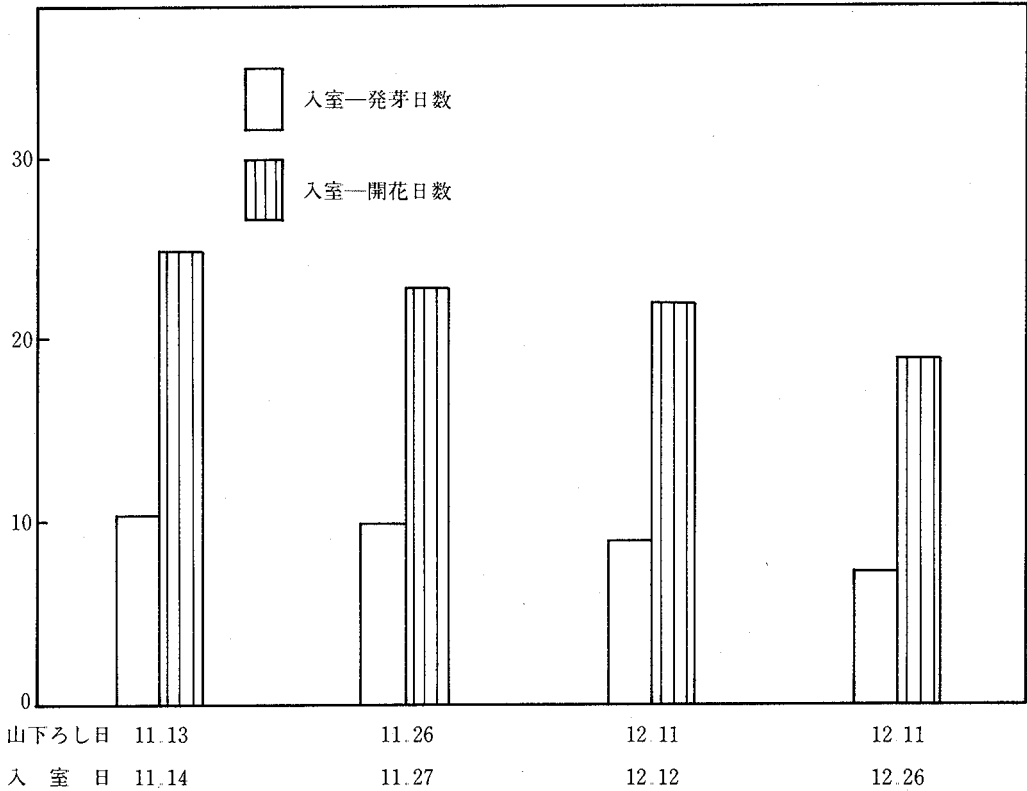
山下ろし日	追加の低温処理	発芽率	開花率	ブラインド率*	不発芽率
月 日		%	%	%	%
11. 11	対 照	68.8	58.8	10.0	31.2
	0°C 4週	92.5	75.0	17.5	7.5
12. 12	対 照	95.0	83.0	12.0	5.0
	自然低温18日	95.0	87.5	7.5	5.0

データは調査した全芽数に対する割合で示す。

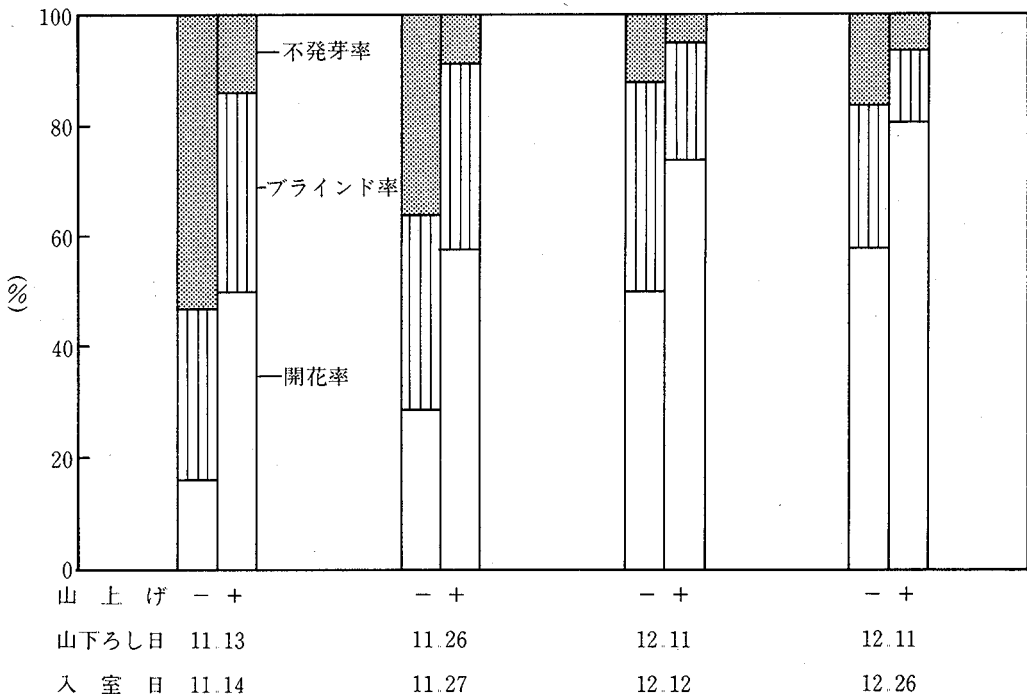
*発芽後に全小花が座止した花序



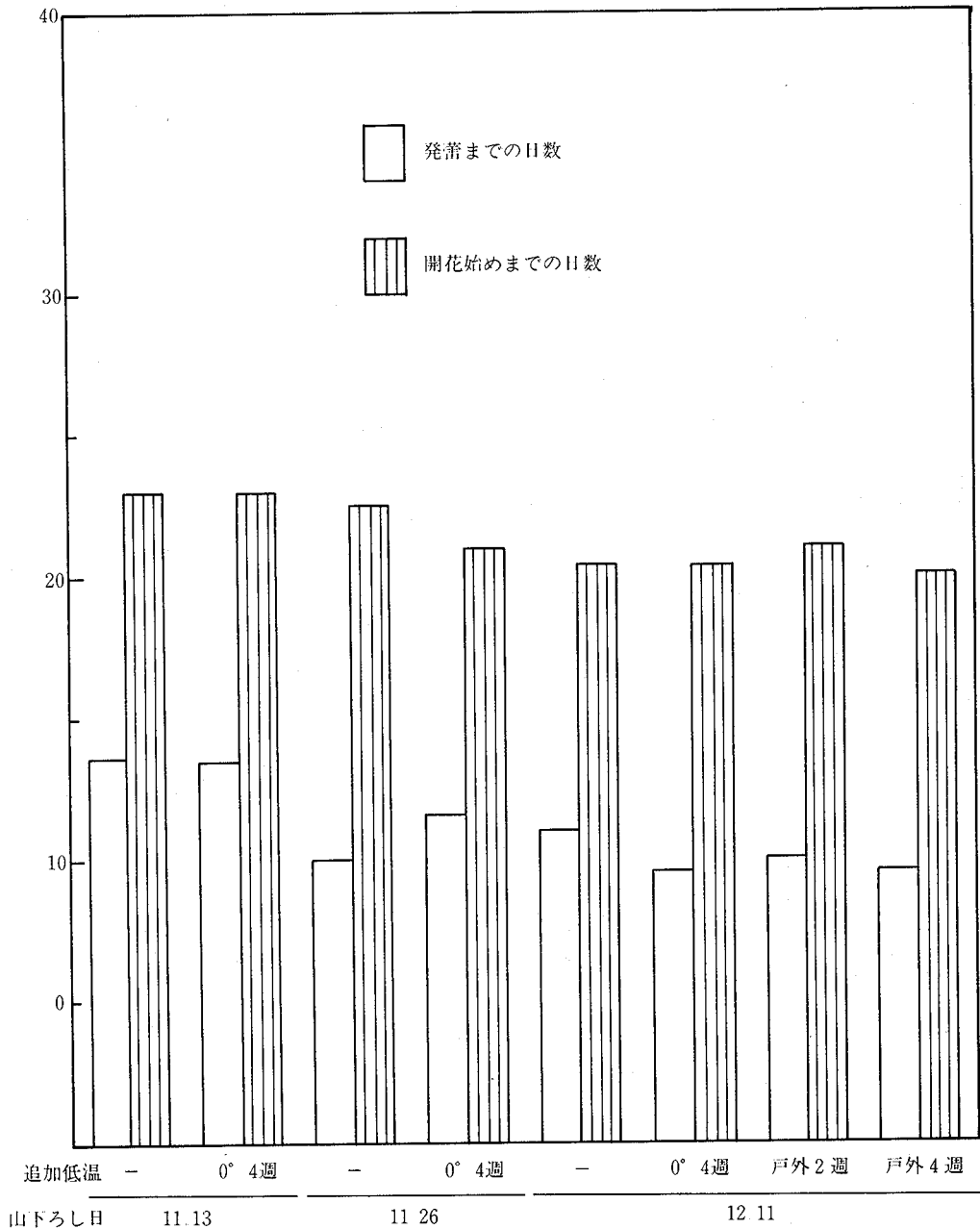
第2図 平地(香川大学農学部, 標高17m)と山上げ地(香川県垣江町, 標高約800m)の気温(1984)



第3図 山下ろし時期および入室時期が早生コデマリの到花日数に及ぼす影響 (1984-1985)



第4図 山下ろし時期および入室時期が早生コデマリの開花におよぼす影響 (1984-1985)



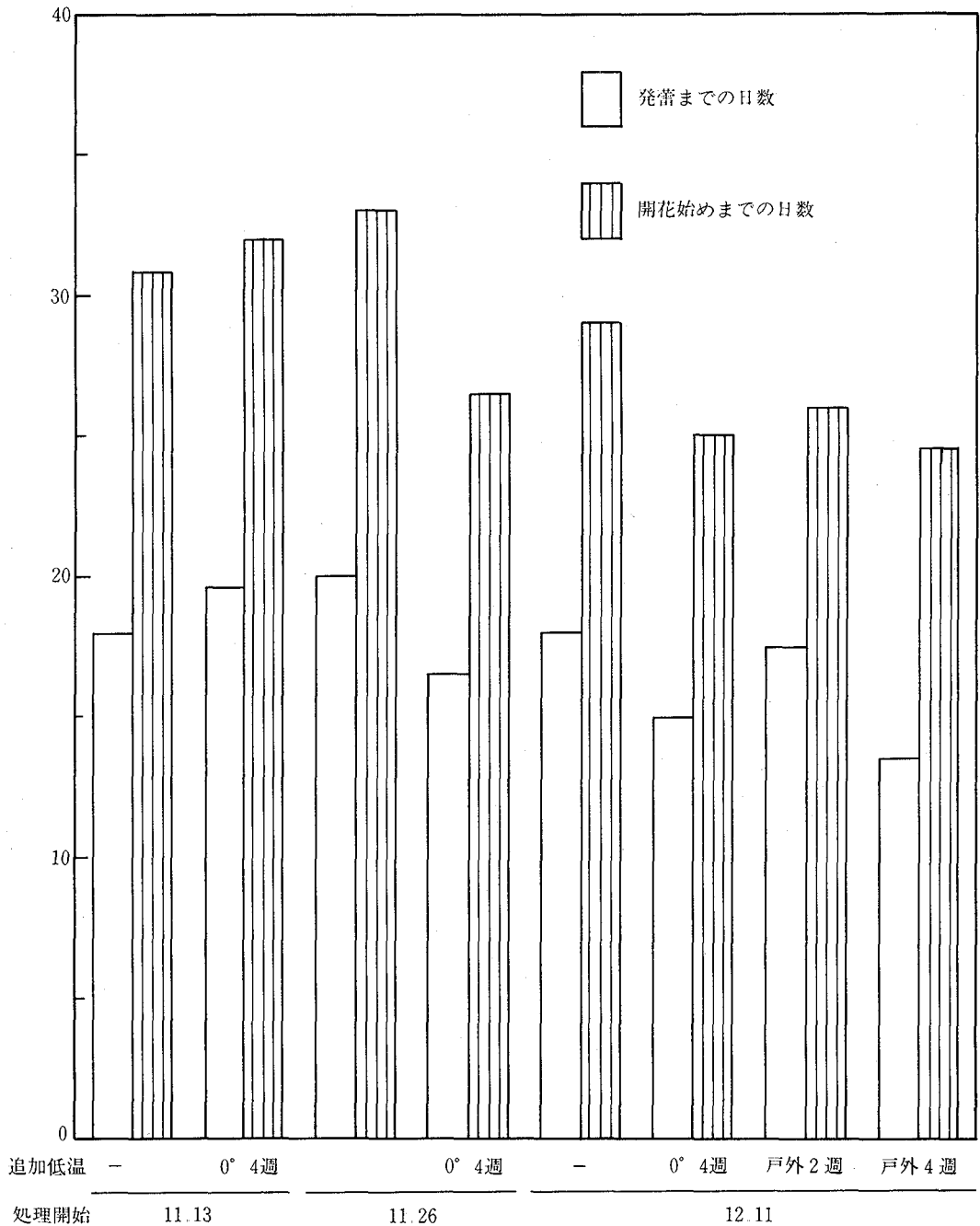
第5図 山上げ及びその後の低温処理がミズホコデマリの発蕾と開花までの日数に及ぼす影響 (1984-1985)

入室区の順に、それぞれ、27日と12月8日、29日と1月7日、24日と1月5日、20日と1月19日であった。また、全体的に不発蕾とブラインド率が高く、開花率は、前述の区順に、それぞれ、10.0、36.3、40.8および36.7%であった。

1984-1985年

第2図は、8月21日から花芽創始が認められるまでの、栽培場所の気温の変化を示している。両地点間の気温差は、大まかにみると最高気温で2~7℃、最低気温で3.5~5℃であった。また、コデマリの花芽形成が可能な15℃⁽²⁴⁾まで気温が低下する時期は、山上げ地で9月10日、平地では10月上旬であった。

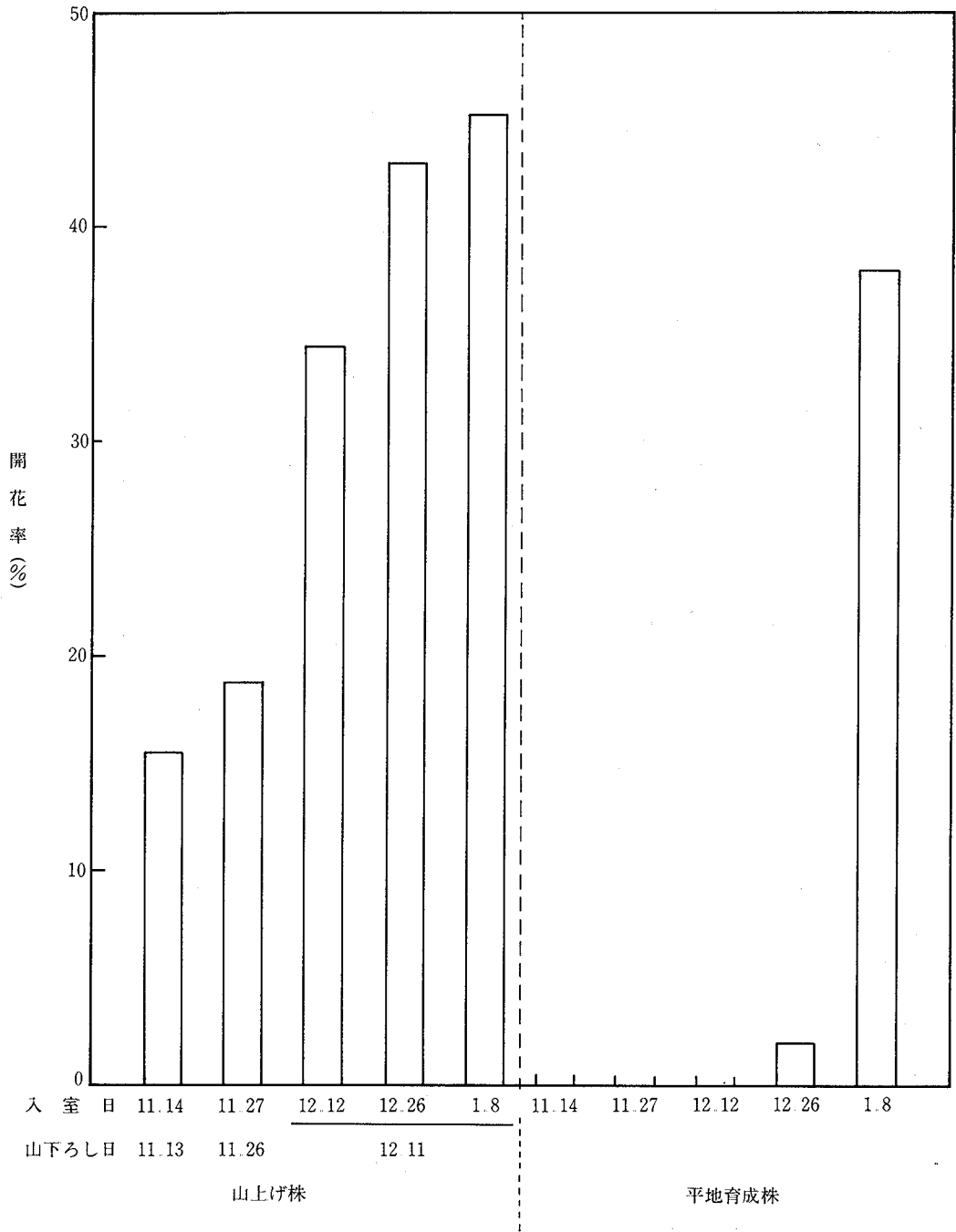
1. 早生コデマリ



第6図 低温処理と入室時期が平地で育成したミズホコデマリの発蕾と開花までの日数に及ぼす影響 (1984-1985)

顕微鏡観察の結果, 山上げ株では, 10月2日に茎頂の肥厚, 同18日に小苞分化, 10月30日, 11月13日および26日に小苞形成, 12月11日にかく片分化, 12月25日にかく片および花弁分化が観察された。平地株では, 花芽創始期が2週間遅れたが, 12月11日までにすべての花序は山上げ株と同程度に発育していた。

促成結果を, 先ず到着日数でみると, 山上げ株では, 11月14日入室区25日, 同27日入室区23日, 12月12日入室区22日, 同26日入室区19日であったのに対し, 平地のみで育成した株では, 同じ順に32日, 30日, 28.5日, 24日となり,



第7図 山上げの有無がミズホコデマリの開花率に及ぼす影響 (入室後4週間, 1984-1985)

山上げによって開花期が早くなることが明らかとなった(第3図)。また第4図は、入室後35日目までの開花調査の結果をまとめたもので、山上げ株については前年と同様の結果を、また平地育成株については、11月中の入室ではブラインドと不発芽が多いこと、12月12日入室でも開花率が低いことを示している。

2. ミズホコデマリ

花芽形成状態は早生コデマリとはやや異なった。まず山上げ株では、10月2日に茎頂部の肥厚、10月18日には小花

原基の分化が認められたが、その後の発育は緩慢で、小花原基すべてが分化したのは11月13日、小苞が分化したのは12月11日であった。平地育成株では、11月13日から同26日にかけて小花原基が、また12月26日には小苞原基が、それぞれ観察された。

促成における到花日数は、山上げ株では、区による差がほとんど無く20~23日であったが、平地育成株では一般に開花が遅れ、4週間の低温処理をして1月8日に入室した区でさえ25日であった(第5, 6図)。0℃4週間の冷蔵は、開花を促進しなかった。

入室前の冷蔵は、また、開花率にも影響しなかった。そこで、第7図には、山下ろし期または入室期ごとの入室後4週間目の開花率のみを示した。山上げ株の開花率は、11月13日山下ろし同14日入室および11月26日山下ろし同27日入室では20%以下で、12月11日山下ろしの12日入室、26日入室および1985年1月8日入室の3区では、それぞれ、34.5、43および45.3%となった。これら3区では集中的な開花が認められた。

これに対し平地育成株の開花率は、12月26日以前の入室ではきわめて低く、調査終了後2~3週間にわたり開花した花序を含めても5~20%であった。

考 察

コデマリの品種分化はほとんど進んでおらず、代表的栽培品種としては、やや小型で生長力は弱い促成しやすい‘早生コデマリ’と、大型で旺盛に生長し観賞価値の高い中および晩生系の‘ミズホコデマリ’が知られている程度である。本研究の目的からすれば、実験材料として‘早生コデマリ’を用いるのが妥当であるが、‘ミズホコデマリ’が品質的に優れており、また過去の研究^(2,3,4)においてこの品種が用いられているので、山上げ栽培の評価の指標として用いられるなどの理由から、2年間にわたり両品種を材料とした。

2品種の開花特性は、かなり異なった。先ず花芽創始期は、‘早生コデマリ’では‘ミズホコデマリ’より、約2週間かそれ以上早かった。また、山上げ株と平地育成株の花芽創始期の差は、前者では約2週間であったのに対し、後者では約4週間であった。コデマリの花芽形成は温度に支配されるから⁽⁴⁾、前者は後者にくらべ、より短期間で花芽創始するか、またはより高温で花芽創始すると考えられる。ここで、最低気温が花芽創始に適する15℃以下になってから花芽創始までの期間を調べると、山上げた‘早生コデマリ’では約15日、同じく‘ミズホコデマリ’では約30日であり、平地で育成した時は、前者で約10日、後者で約30日であった。自然温度と制御温度の違いはあるにしても、これら‘ミズホコデマリ’に関する結果は、この品種が10~15℃で約4週間後に花芽創始するという既報⁽⁴⁾と一致している。しかし、同じ温度条件が必要であると仮定した場合、‘早生コデマリ’の花芽創始の早さは、それが品種特性であると見なすには無理がある。もし誘導条件下で花芽創始に必要な時間が4週間であるとすれば、‘早生コデマリ’の花芽創始は17~18℃でも速やかに進むことになる。小杉⁽⁹⁾の報告から判断しても、その可能性は高い。

促成結果から考えた場合、本研究で採用した山上げ栽培は、これまでよりはるかに早期の促成を可能にした。これは、明らかに高冷地における早期の気温低下が、花芽形成と同様に、花序の低温要求の充足時期を前進させたことによる。実験の範囲において、‘早生コデマリ’は、11月下旬~12月中旬の山下ろしではほぼ完全に開花し、12月中旬の山下ろし・12月下旬入室では季咲きと同様に開花した。この品種の低温要求が、11月下旬~12月中旬には充足されていることは明らかである。しかし、‘ミズホコデマリ’では、12月11日に山下ろしした株でも、開花率は低く、ブラインドが多く、また同じ日の山下ろし株を、4週間の自然低温あるいは0℃に遭遇させた後入室しても、開花率は高くならなかった。残念ながら、本研究では、11月以降の山上げ地の気温観測ができなかったが、降霜のはじまった11月上旬以降の最低気温は、相当低下していたと予測される。したがって、12月11日の山下ろし後更に0℃4週間冷蔵した時、基本的にはほぼ6週間の低温要求をもつ‘ミズホコデマリ’は^(2,4)、完全に開花する筈である。それにもかかわらず開花率が低かった原因は明らかでない。花岡は⁽⁶⁾、標高の異なる圃場で栽培した早生および晩生コデマリを、1月1日に入室した。その結果、早生種は、最低気温0℃以下に50日以上遭遇した時に早く高率で開花したが、1℃以下40日の低温遭遇では開花状態が劣り、同じ条件下に置いた晩生種では、早生種よりも開花が遅れ、しかも開花率が低かった。この結果は、晩生種の低温要求が早生種より多いことを示している。あるいはまた、変動する自然低温に対する反応が、品種によって異なるのかも知れない。花芽形成速度との関係で、これらの問題は今後再検討したい。

以上のことから、山上げによる早期促成には、‘早生コデマリ’を用いるべきであり、それによって、年末年始からの出荷が可能になることがわかった。‘ミズホコデマリ’の利用法については、更に検討する必要がある。

山上げによる超促成の成功の主要因は、高地の温度の合理的な利用であった。しかし、本実験における他の条件も

また重要である。

その第1は鉢栽培である。従来のコデマリの栽培では、畑から掘り起こした株を促成するのが一般であった^(6,8,11)。その場合、作業上の諸問題のほか、断根の障害が無視できない。鉢栽培株では、これらの問題がほとんどなく、むしろ、入室時の施肥、入室後の灌水などに好都合な場合が多かった。むしろ、枝の生長に好適な平地での栽培と、花芽形成および低温要求の充足に好適な山上げ栽培との結合を可能にしたのも、鉢栽培の効果である。

第2は、促成温度を入室直後に25℃としたことである。コデマリの開花適温は15~20℃とされ⁽²⁾、実際生産の場でもあまり高温としない^(9,11)。しかし、花木はもとより^(5,10)、宿根草^(7,10)や球根花卉⁽¹⁾においても、休眠打破の不完全な場合、花芽発育の不十分な場合、あるいは花芽の低温要求が十分に満たされていない場合には、しばしば入室後の温度を高くすることによって、発芽、伸長、発蕾および開花を促進する手段が構じられる。コデマリの早期促成においても、10℃程度の加温では、開花遅延や開花の不揃いが起こる。そこで、本実験では入室当初の室温を25℃とした。その結果、発芽は早く斉一となり、その後の発蕾・開花も促進された。ただし、25℃が長期間にわたると、開花は早くなるものの、時により小花の座止が起こり、また花の品質が劣る。そのため、1984年度には、25℃の期間を発芽揃いまでの10日間にとどめた。その結果、開花は多少遅れたが、花の品質は向上した。

以上の結果を総合すると、コデマリの超促成の方法は以下のようになる。

- (1) 品種は早生とする。
- (2) 大株を7号鉢に定植する。
- (3) 春のなるべく早い時期に、ハウスを利用して発芽させ、8月まで高温で育成する。
- (4) 枝の木化が進んだ後、8月中・下旬に最低温度(夜温)が20℃以下、できれば15℃前後の高地へ山上げる。
- (5) 花芽創始後2~2.5か月目以降に山下ろしする。
- (6) 葉が残っていれば、すべて除去してから入室する。
- (7) 入室後約10日間は25℃とし、発芽後は15℃以下に徐々に下げる。

摘 要

平地で育成した7号鉢植えのコデマリを、8月下旬に標高800mの高地へ山上げして、花芽形成と低温遭遇期を早め、11月から12月にかけて山下ろし、摘葉後に促成した。

1. 早生コデマリ

(1) 山上げ地では、平地より2週間早い10月上旬に花芽創始が観察された。その後の花芽形成は順調に進み、12月中・下旬にはがく片の分化が認められた。

(2) 山上げ株を11月26日および12月11日に山下ろしし、入室すると、平地育成株より30日以上早い12月下旬および1月上旬に開花し、その時の開花率は60%—80%に達した。

(3) 入室後の20日間を25℃その後を15℃とした時、開花は早かったが、花の品質は劣った。25℃の期間を10日間に短縮すると、品質は向上し、しかも、開花はほとんど遅れなかった。

2. ミズホコデマリ

(1) 花芽創始は、山上げ地でも平地でも、早生コデマリより2週間以上遅れた。またその後の花芽形成は緩慢で、12月中・下旬になってようやく小苞が分化した。

(2) 11月26日以前に山下ろし、入室した株は、ほとんど開花しなかった。12月11日に山下ろしして、12月26日および1月8日に入室した株は、25℃10日後15℃で促成すると、約25日で開花したが、その時の開花率は45%以下であった。

(3) 山下ろし後の株に対する0℃4週間の冷蔵は、開花に対してほとんど影響しなかった。

文 献

- (1) 吾妻浅男：リアトリスの促成栽培 (2) ジベレリン処理による休眠およびロゼット打破、農及園、57(2), 337—342 (1982)。
- (2) 五井正憲：温帯花木の花芽形成ならびに開花調節に関する研究、香川大学農学部紀要、38, 1—120 (1982)。
- (3) ———、長谷川晴、国本厚：低温処理による花木類の開花促進に関する研究 II コデマリの促成、香川大農学報、25(1), 35—42 (1973)。
- (4) ———、川西玉夫、庵原遜：低温処理による花木類の開花促進に関する研究 V コデマリ (*Spiraea cantoniensis* Lour.) の開花特性、香川大

- 農学報, 26 (2), 84-92 (1975).
- (5) ———, 結城哲也: 低温処理による花木類の開花促進に関する研究 VII シナレンギョウの開花に対する低温処理と促成温度の相互作用, 香川大農学報, 37 (1), 1-5 (1985).
- (6) 花岡喜重, 茂木孝夫: 標高差による花木の生態的研究 I ユキヤナギ, コデマリ, ツツジについて, 群馬園試報, 1, 20-39 (1972).
- (7) 井上進, 小西国義: 低温処理と栽培温度がキキョウの生育に及ぼす影響について, 園学旨昭和50春, 436 (1975).
- (8) 小杉清編: 枝物・庭木, 126-128, 東京, 誠文堂新光社, (1969).
- (9) 小杉清, 三好幸正: 花木類の花芽分化に関する研究 (第4報) ユキヤナギ, コデマリの花芽分化並びに花芽の発育過程について, 園学雑, 23 (3), 36-40 (1954).
- (10) 塚木洋太郎編: 園芸植物の開花調節, 234-268, 311-315, 320-321, 東京, 誠文堂新光社, (1970).
- (11) 安田勲編: 花木・切枝の促成, 336-338, 東京, 誠文堂新光社, (1969).

(1987年5月30日受理)