

グロリオサの花芽分化節位に及ぼす地温ならびに催芽温度の影響

二宮千登志^{1,2*}・西内隆志¹・平石真紀¹・深井誠一^{2,3}¹高知県農業技術センター 783-0023 南国市廿枝 1100²愛媛大学大学院連合農学研究科 790-8566 松山市樽味3丁目5-7³香川大学農学部 761-0795 木田郡三木町池戸 2393Effects of Soil Temperature and Temperature to Enhance Sprouting on Node Number of Flower Bud Differentiation in *Gloriosa Superba* L.Chitoshi Ninomiya^{1,2*}, Takashi Nishiuchi¹, Maki Hiraishi¹ and Seiichi Fukai^{2,3}¹Kochi Agricultural Research Center, 1100, Hataeda, Nankoku-Shi, Kochi 783-0023²United Graduate School of Agriculture Science, Ehime University, Matsuyama, Ehime 790-8566³Faculty of Agriculture, Kagawa University, Miki-cho, Kagawa 761-0795

Abstract

Effects of temperature on node numbers of flower bud differentiation of *Gloriosa superba* L. were investigated using three genotypes, 'Misato Red (MR)', 'Tropical Red (TR)' and 'Rose Queen (RQ)'. Tubers of each genotype were kept at 30°C for 23 days to enhance sprouting, and then were planted in a greenhouse with soil temperature controlled at 19.1 ± 0.6°C or 31.6 ± 1.0°C. Flower buds initiated at the same node order under both temperature conditions in MR and TR, whereas RQ produced larger numbers of leaves at a higher soil temperature. When tubers were kept at 15 to 40°C for 56 days under dry conditions, flower initiation occurred at 30°C or below in MR and at 35°C or below in TR during the temperature treatment, but did not occur in RQ, indicating a longer juvenile phase of RQ. Whereas 30°C was suitable for leaf differentiation, node numbers of flower bud differentiation were smaller at a lower temperature in all genotypes. MR tubers treated at 30°C for 25 days and TR and RQ tubers treated for 15 days followed by 15°C for 15 days showed lower node numbers of flower bud differentiation compared with tubers treated at 30°C for 30 days. Since 30°C enhanced vegetative growth but inhibited flower bud differentiation in *Gloriosa*, tubers kept at 30°C followed by 15°C showed less vegetative growth. The present results show that genotype differences in node number of flower bud differentiation can be due to the differences in juvenile phase length and temperature-related phase transition.

Key Words : genotypes, period to enhance sprouting, phase transition, soil temperature, temperature to enhance sprouting

キーワード : 地温, 遺伝子型, 催芽期間, 催芽温度, 相転移

緒 言

グロリオサ (*Gloriosa superba* L.) は鮮やかな花色と特徴的な花形からフラワーアレンジ等において有力な花材の一つであり, 現在は高知県, 愛知県を主産地として年間約 925 万本の切り花が生産されている. 一般的なグロリオサの切り花栽培では, 塊茎を 25 ~ 30°C で 20 ~ 30 日間催芽し, 芽が 1 cm 程度に伸長した時点で定植する. 塊茎からは 1 本のシュートが伸長してその先に花序を形成し, 花序の直下の節に生じる腋芽 (第 1 次側枝) を取り除いて, 塊茎由来の 1 本のシュートから 1 本の切り花を生産する. 'ミサトレッド' や 'ローズクイーン' のような高性種では草丈が

2 ~ 3 m となる. これを垂直にまっすぐ伸長させると栽培管理時や採花時の作業性が著しく悪化することから, 切り花栽培では茎の下部を折り曲げて作業位置を下げている. 特に夏季の栽培では節間が長くなりやすく, 2 回の折り曲げが必要となることもあり, 必要以上の葉数は労力の増加をもたらしている. 一方, グロリオサの切り花栽培では切り花後に肥大する新塊茎を次作の切り花生産に利用しており, 新塊茎の養成のためには採花後に 10 数枚 ~ 20 数枚の葉を残す必要があるが, 冬季の栽培では節間が短くなりがちで, 特に 'トロピカルレッド' のような矮性種では採花後に残る葉数が不足することがある. 従って, 必要以上に草丈をのばさず, かつ, 新塊茎の肥大に必要な葉数を確保し, 安定して経済的に切り花栽培を継続するためには, 栽培時期や品種に応じて分化葉数を制御することが重要であり, このためには花芽分化条件を明らかにして花芽分化節

2008 年 1 月 28 日 受付. 2008 年 3 月 17 日 受理.

* Corresponding author. E-mail: chitoshi_ninomiya@ken3.pref.kochi.lg.jp

位を制御することが必要である。

グロリオサの花芽分化については、これまでにいくつかの報告がなされており（吾妻, 1988; Carow, 1977), 山崎ら (1998) は地温が草丈や葉数に影響を及ぼすこと, 30°C で催芽後に 20°C で処理することによって葉数が減少することを明らかにした。しかし, 供試品種が ‘ローズクイーン’ のみであり, また, 20°C 以外の温度が検討されていないことから, 品種間差や花芽分化に対する温度反応は十分には明らかになっていない。一方, 筆者らは現在栽培されている代表的な 3 品種, ‘ミサトレッド’ と ‘トロピカルレッド’ および ‘ローズクイーン’ を 4, 7, 12 月に定植して花芽分化特性を調べたところ, 前 2 品種では定植時期にかかわらず出芽直後にほぼ一定の節位で花芽分化するが, 後者では夏期の栽培で花芽分化が抑制されるなど, 花芽分化特性には品種間差があることを明らかにした。この実験で見られた品種間差は, 花芽分化に対する温度反応特性の違いによって生じ, 定植までの催芽温度や定植直後の地温が花芽分化節位に影響するものと考えられた (二宮ら, 2008)。しかし, 定植時期によって異なる日長や気温等, 地温以外の要因が影響している可能性も無視できない。そこで, 本報では, 前報と同様の 3 品種を同じ日に定植して花芽分化節位に対する地温の影響を明確にするとともに, 様々な催芽温度が花芽の分化に及ぼす影響について検討し, 花芽分化に対する温度反応特性の品種間差が生じる要因を明らかにした。

材料および方法

いずれの試験でも, ‘ミサトレッド’ と ‘トロピカルレッド’ および ‘ローズクイーン’ の 3 品種を供試し, 掘り上げた後に 10°C で 6~7 か月乾式貯蔵して十分に休眠打破した塊茎を用いた。催芽は穴を開けて通気性を高めた段ボール箱に塊茎を並べ, 30°C に設定した恒温器に置いて実施した。圃場には元肥として N:P₂O₅:K₂O=1.5:1.5:1.5 Kg・a⁻¹ を施用し, 株間 10 cm, 条間 30 cm の 2 条植えで芽の位置が地下 4 cm 程度となるように定植した。定植後には, 慣行作業体系に従い腋芽を除去し, 6 輪を目標に適宜摘蓄して 3 輪開花時に採花した。なお, グロリオサでは花序が出現後, その直下の節にかならず側枝が形成される。

また, 総状花序を形成するグロリオサの切り花栽培では, 目標とする花蕾数によって側枝発生節から上部の長さが異なる。従って, 本報では, 花芽分化節位の指標として第 1 側枝発生節までの葉数を調査し, 草丈の指標として地際から第 1 側枝発生節までの茎長を調査した。

1. 地温と花芽分化節位 (実験 1)

2003 年 4 月 2 日に掘り上げて 10°C で乾式貯蔵した 50~60 g の塊茎を供試した。2003 年 10 月 18 日から 30°C で 23 日間催芽した塊茎を, 催芽終了直後の 11 月 10 日にビニルハウス内に定植した。最低夜温を 10°C に加温し, 25°C を目標に強制換気して管理した。地下 20 cm に電熱線を埋め込み, 地下 10 cm の地温を 30°C を目標に地中加温した区となりゆき (無処理) 区を設けた。各区 20 株を供試し, 反復なしとした。栽培期間中, 地下 10 cm の地温を自記温度計 (ティアンドデイ社製, TR71S) で測定し, また, 採花時に第 1 側枝発生節までの葉数と茎長を調査した。

2. 催芽温度と分化葉数 (実験 2)

2003 年 4 月 2 日に掘り上げて 10°C で乾式貯蔵した 40~60 g の塊茎を供試した。2003 年 11 月 18 日から 15, 20, 25, 30, 35, 40°C でそれぞれ 56 日間催芽した。催芽開始後, いずれかの塊茎の茎長で成長点の肥大あるいは小花原基の分化が確認されるまで, 7 日ごとに各 5 塊茎の茎長部を実態顕微鏡下で解剖し, 分化葉数を調査した。なお, 分化葉数はシュート基部の鞘葉を除く第 1 側枝発生節までの普通葉の枚数とした。各温度で 56 日間催芽した後, 2004 年 1 月 13 日にそれぞれ 5 塊茎を実験 1 と同様に気温を管理したビニルハウスに定植して栽培し, 採花時に第 1 側枝発生節までの葉数を調査した。

3. 催芽後の低温処理と花芽分化節位 (実験 3)

2004 年 10 月 8 日に掘り上げて 10°C で乾式貯蔵した 40~50 g の塊茎を供試した。30°C で 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30 日間催芽後, さらに 15°C で 15 日間催芽した。対照として, 30°C で 30 日間催芽した区を設けた。いずれも 2005 年 5 月 26 日に, 無加温ビニルハウス内に定植し, 25°C を目標に強制換気した。栽培期間中, 地下 10 cm の地温を自記温度計 (ティアンドデイ社製, TR71S) で測定し, 採花時に第 1 側枝発生節までの葉数と茎長を調査した。1 区 6 株, 2 反復とした。

第 1 表 グロリオサでの地温と第 1 側枝発生節までの葉数ならびに茎長との関係^a

地中加温温度	ミサトレッド		トロピカルレッド		ローズクイーン	
	葉数 ^b (枚)	茎長 ^b (cm)	葉数 (枚)	茎長 (cm)	葉数 (枚)	茎長 (cm)
なりゆき	24.1 a ^x	141.8 a	26.3 a	96.8 a	24.3 a	119.5 a
30°C	24.8 a	166.3 b	27.3 a	119.0 b	35.2 b	165.1 b

^a 30°C で 23 日間催芽した塊茎を定植

^b 地際部から第 1 側枝発生節まで

^x 各品種において, 異なるアルファベット間に Tukey 法により 5%水準で有意差あり (n=20)

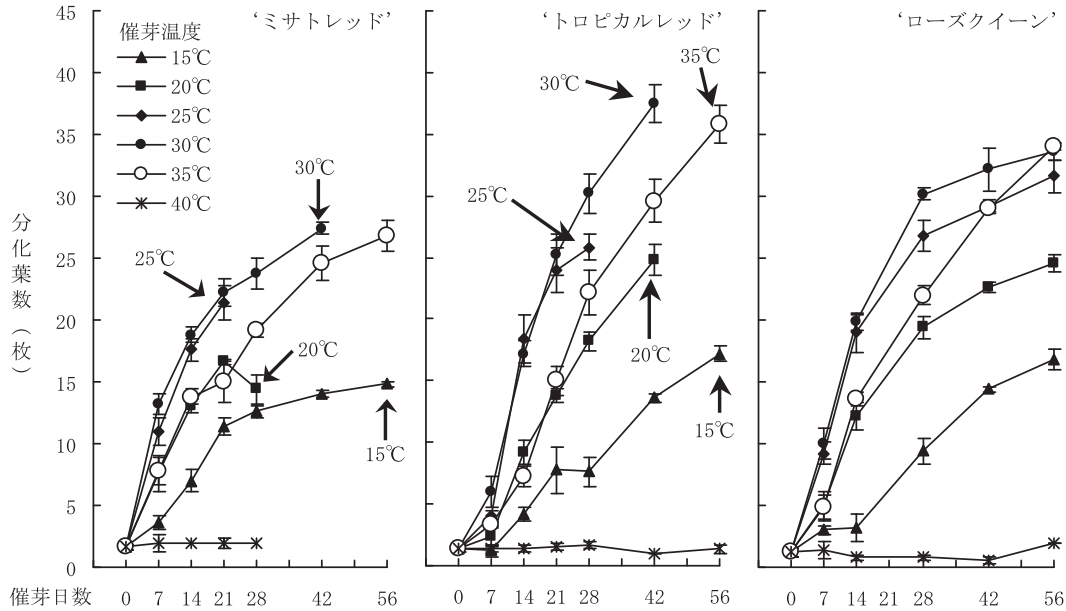
第2表 グロリオサにおける催芽温度と第1側枝発生節までの葉数との関係²

催芽温度 (°C)	ミサトレッド	トロピカルレッド	ローズクイーン
15	14.2 a ³	18.8 a	17.4 a
20	16.4 a	21.0 a	28.6 b
25	22.8 b	26.2 b	38.3 c
30	29.6 c	34.6 c	42.2 c
35	31.8 c	35.3 c	43.2 c
40	— ⁴	—	—

²各温度で56日間催芽した塊茎を最低夜温10°Cに加温したビニルハウスに定植

³各品種において、異なるアルファベット間に Tukey 法により 5%水準で有意差あり (n=5)

⁴催芽中に枯死したためデータなし



第1図 催芽温度と各品種の葉分化・花芽分化との関係
誤差線は標準誤差 (n=4, 5), 矢印は花芽分化確認日を示す

結 果

1. 地温と花芽分化節位 (実験 1)

定植後20日間におけるなりゆき区の日最高地温は21.4 ± 1.4°C (平均 ± 標準偏差, 以下同じ), 日最低地温は16.6 ± 2.3°C, 日平均地温は19.1 ± 1.0°Cで推移し, 30°C加温区では日最高地温は32.8 ± 1.0°C, 日最低地温は30.1 ± 1.2°C, 日平均地温は31.6 ± 1.0°Cで推移した。また, 定植20日目以降, 採花日までのなりゆき区の日最高地温は17.6 ± 0.9°C, 日最低地温は14.9 ± 0.9°C, 日平均地温は16.1 ± 0.9°Cで推移し, 30°C加温区では日最高地温は33.6 ± 0.6°C, 日最低地温は30.6 ± 1.1°C, 日平均地温は32.3 ± 0.5°Cで推移した。'ミサトレッド'の第1側枝発生節までの葉数は, なりゆき区で24.1枚, 30°C区で24.8枚と処理による差がなかった(第1表)。'トロピカルレッド'でも, なりゆき区で26.3枚, 30°C区で27.3枚と処理による差がなかったが, 'ローズクイーン'では, なりゆき区で24.3枚, 30°C区で35.2枚となり, 30°C区で著しく多かった。一方, 茎長については,

'ミサトレッド'ではなりゆき区で141.8 cm, 30°C区で166.3 cm, 'トロピカルレッド'ではなりゆき区で96.8 cm, 30°C区で119.0 cm, 'ローズクイーン'ではなりゆき区で119.5 cm, 30°C区で165.1 cmといずれの品種も30°C区で長かった。

2. 催芽温度と分化葉数 (実験 2)

'ミサトレッド'では, 15°C区で催芽開始の56日後, 20°C区で28日後, 25°C区で催芽開始21日後, 30°C区で42日後に花芽分化の開始が認められた(第1図)。35°C区では56日間の催芽期間中には花芽分化が認められなかった。また, 分化葉数は25°Cまでは温度が高いほど早期に増加し, 25°C区と30°C区ではほぼ同様に増加したが, 35°C区では25°C区や30°C区より緩やかに増加した。40°C区では葉の分化が進まずに, 28日後には全塊茎の成長点が枯死した。第1側枝発生節までの葉数は, 15°C区で14.2枚, 20°C区で16.4枚とこれら両区に有意な差はなかったが, 25°C区で22.8枚, 30°C区で29.6枚と温度が高いほど多くなり, 35°C区では31.8枚と30°C区と同等であった(第2表)。

‘トロピカルレッド’では、15°C区で56日後、20°C区で42日後、25°C区で28日後、30°Cでは42日後、35°C区では56日後に花芽分化の開始が認められた(第1図)。各温度での分化葉数は‘ミサトレッド’と同様の増加傾向を示した。40°C区では成長点の枯死する塊茎が生じた。枯死しなかった塊茎では花芽分化のみならず葉の分化も進まず、56日後の分化葉数は1.3枚であった。第1側枝発生節までの葉数は、15°C区で18.8枚、20°C区で21.0枚と有意な差はなかったが、25°C区で26.2枚、30°C区で34.6枚と温度が高いほど多くなり、35°C区では35.3枚と30°C区と同等であった(第2表)。

‘ローズクイーン’では、いずれの温度区でも56日後の調査打ち切り日までに花芽分化の開始は認められなかった。15、20、25、30、35°Cの各区における56日後の分化葉数はそれぞれ16.8枚、24.6枚、31.6枚、33.6枚、34.0枚であった(第1図)。また、各温度での分化葉数は‘ミサトレッド’と同様の増加傾向を示した。40°C区では成長点の枯死する塊茎が生じた。枯死しなかった塊茎では花芽分化のみならず葉の分化も進まず、56日後の分化葉数は2.0枚であった。第1側枝発生節までの葉数は、15°C区で17.4枚、20°C区で28.6枚、25°C区で38.3枚と温度が高いほど有意に多かった。また、30°C区では42.2枚、35°C区で43.2枚と25°C以上の各温度では有意な差は認められなかった(第2表)。

3. 催芽後の低温処理と花芽分化節位(実験3)

定植後20日間における日最高地温は $27.8 \pm 1.7^\circ\text{C}$ 、日最低地温は $22.9 \pm 1.3^\circ\text{C}$ 、日平均地温は $25.3 \pm 1.1^\circ\text{C}$ で推移した。また、定植後20日目以降、採花時までの日最高地温は $27.6 \pm 1.9^\circ\text{C}$ 、日最低地温は $24.7 \pm 1.2^\circ\text{C}$ 、日平均地温は $26.2 \pm 1.5^\circ\text{C}$ で推移した。30°Cで30日間催芽して15°Cで処理しなかった場合、‘ミサトレッド’の第1側枝発生節までの葉数は30.0枚、茎長は155.3 cmであった(第3表)。これに対し、30°Cで催芽後に15°Cで15日間の処理(以下15°C処理と略)を実施した場合の葉数は、催芽期間が0、

5、10、15、20、25、30日間のそれぞれで16.2枚、19.4枚、24.3枚、25.6枚、27.4枚、26.7枚、30.8枚と、催芽期間が25日間以下の各区で有意に少なく、特に5日間以下の場合に少なかった。また、茎長も葉数と同様に催芽期間が25日間以下の各区で有意に短く、特に5日間以下の場合には127.5～127.7 cmと短かった。‘トロピカルレッド’では、30°Cで30日間催芽して15°C処理を行わなかった場合の第1側枝発生節までの葉数は26.3枚、茎長は90.6 cmであった。30°Cで催芽後に15°C処理を行った場合には、催芽期間が0、5、10、15、20、25、30日間のそれぞれで17.7枚、16.2枚、18.8枚、21.4枚、24.3枚、26.7枚、28.6枚となり、催芽期間が15日間以下の各区で有意に少なく、5日間以下で少なかった。茎長は、催芽期間が5、10、15日間の各区で67.5～76.9 cmと有意に短く、全く催芽せずに15°C処理した場合には30°Cで30日間催芽して15°C処理しなかった場合と同等であった。‘ローズクイーン’では、30°Cで30日間催芽して15°C処理を行わなかった場合の第1側枝発生節までの葉数は34.7枚、茎長は124.0 cmであった。30°Cで催芽後に15°C処理を行った場合には、催芽期間が0、5、10、15、20、25、30日間のそれぞれで27.4枚、23.6枚、24.4枚、28.4枚、30.5枚、33.5枚、36.0枚と、催芽期間が15日間以下の各区で有意に少なかった。茎長は、催芽期間が5～25日間の各区で110.7～121.2 cmと有意に短く、催芽せずに15°C処理した場合には30日間催芽して15°C処理を行わなかった場合と同等であった。また、第1側枝発生節までの葉数は‘ミサトレッド’や‘トロピカルレッド’に比べて高かった。

考 察

‘ローズクイーン’を高地温下で栽培すると花芽分化節位が上昇すること(山崎ら, 1998)、また、30°Cで22～24日間催芽したグロリオサを12、4、7月に定植すると、定植時期にかかわらず定植の15日後までに花芽分化が始まること(二宮ら, 2008)などが報告されている。そこで、定植後

第3表 催芽ならびに低温処理の期間と第1側枝発生節までの葉数ならびに茎長との関係²

処理日数 ^y (日間)		ミサトレッド		トロピカルレッド		ローズクイーン	
催芽	低温処理	葉数 ^x (枚)	茎長 ^x (cm)	葉数(枚)	茎長(cm)	葉数(枚)	茎長(cm)
0	15	16.2 a ^w	127.5 a	17.7 a	99.4 de	27.4 ab	140.9 a
5	15	19.4 a	127.7 a	16.2 a	67.5 a	23.6 a	114.1 b
10	15	24.3 b	138.9 b	18.8 ab	71.6 a	24.4 a	110.7 b
15	15	25.6 b	142.3 b	21.4 b	76.9 ab	28.4 ab	114.7 b
20	15	27.4 b	145.0 b	24.3 bc	84.7 bcd	30.5 bc	119.4 b
25	15	26.7 b	140.7 b	26.7 cd	88.8 cd	33.5 cd	121.2 b
30	15	30.8 c	149.7 bc	28.6 cd	89.9 d	36.0 d	125.0 a
30	0	30.0 c	155.3 c	26.3 cd	90.6 d	34.7 cd	124.0 a

² 2005年5月26日に無加温ガラス室に定植

^y 30°Cで所定の期間催芽した後、直ちに15°Cで低温処理を実施

^x 地際から第1側枝発生節まで

^w 各品種において、異なるアルファベット間に Tukey 法により 5%水準で有意差あり (n=12)

20日間の日平均地温を19.1°Cと31.6°Cに管理した圃場に、30°Cで23日間催芽した塊茎を定植、栽培したところ、‘ミサトレッド’と‘トロピカルレッド’の花芽分化節位は定植直後の地温による影響を受けなかったが、‘ローズクイーン’の花芽分化節位は31.6°Cで管理すると著しく高くなった(第1表)。このことは、‘ミサトレッド’や‘トロピカルレッド’の花芽分化節位は30°Cで23日間の催芽期間中にほぼ決まっており、あるいは、30°Cで23日間催芽した塊茎の花芽分化節位は定植後の地温にほとんど影響されないことを示し、一方、‘ローズクイーン’では定植後に花芽分化節位が決まったために地温の影響を受けて花芽分化節位が上昇したことを示している。また、30°Cで22~24日間催芽した‘ミサトレッド’や‘トロピカルレッド’では花芽分化節位に定植時期による差が認められず、‘ローズクイーン’では12月や4月に定植した場合に比べて7月に定植した場合に花芽分化節位が著しく上昇することが明らかにされている(二宮ら, 2008)。このような定植時期による花芽分化節位の品種間差異や、‘ローズクイーン’では催芽時の温度により分化葉数が異なる(山崎ら, 1998)とする報告を併せて考慮すると、‘ミサトレッド’や‘トロピカルレッド’の花芽分化節位は定植後の日長や気温、地温などの栽培環境要因よりも催芽温度により強い影響を受け、一方、‘ローズクイーン’では催芽温度のみならず、定植後の地温の影響も強く受けると考えられた。すなわち、催芽時と定植後の温度に対する反応性の違いが花芽分化節位の品種間差異として現れたものと考えられた。

一方、茎長は高地温下で花芽分化節位の上昇した‘ローズクイーン’のみならず花芽分化節位の地温による差がなかった‘ミサトレッド’や‘トロピカルレッド’でも高地温条件下で栽培した区で長くなったことから、夏季における茎の過伸長は葉分化数の増加と節間伸長の両方にその原因があり、草丈制御には葉分化数の制御と節間伸長の両方の制御が必要と考えられた。

花芽分化節位に対する温度の影響の品種間差異をより明らかにするため、上記3品種を15~40°Cで56日間催芽して催芽温度と花芽分化との関係について検討した。その結果、いずれの品種も40°Cでは芽の枯死する塊茎が生じ、花芽分化のみならず葉分化も進まなかったことから、催芽温度は40°C未満である必要があった。また、30°Cまでは温度が高いほど葉分化が速いものの25°Cと30°Cでは有意差がなく、35°Cでは30°Cよりも遅い(第1図)ことから、葉分化を促進するための適温は30°Cか、あるいはそれよりやや低い温度域にあるものと考えられた。一方、‘ミサトレッド’では15~30°C、‘トロピカルレッド’では15~35°Cの各温度で催芽中に花芽分化し、両品種とも30°C以下では温度が低いほど低い節位で花芽分化した(第1図)ことから、両品種の花芽分化を促す適温は30°Cより低い温度域にあるものと判断された。また、催芽温度が20°C以下の場合には生育が著しく遅くなり花芽分化までに長期間

を要し、最も早い花芽分化は25°Cで認められた(第1図)。さらに25°Cで催芽すると、‘トロピカルレッド’は花芽分化までに‘ミサトレッド’よりもやや長期間を要し、花芽分化節位も高い(第1図)ことから、‘ミサトレッド’よりはやや長期間の栄養成長を必要とする品種と考えられた。一方、‘ローズクイーン’では温度にかかわらず56日間の催芽期間中に花芽分化は確認されず(第1図)、他2品種より基本栄養成長が長い品種と推測された。しかし、定植後の花芽分化節位は他品種と同様に催芽温度が低いほど低かった(第2表)ことから、‘ローズクイーン’の花芽分化を促す適温は他の2品種と同様30°Cよりやや低い温度域にあるものと判断された。

また、30°Cで30日間催芽した後に15°Cで15日間処理(以下15°C処理と略)して花芽分化を誘導したところ、いずれの品種においても、30°Cで30日間催芽した後に直ちに地温25.3°Cの圃場に定植した場合と花芽分化節位に差がなかった(第3表)。前報で筆者らは30°Cで22~24日間催芽した塊茎を定植すると、12, 4, 7月のいずれの時期に定植しても、葉の大半は定植時までの催芽期間中に分化していることを明らかにした(二宮ら, 2008)。同様に、30°Cで30日間催芽した塊茎では定植時までに分化した葉が花芽分化節までの葉数の大部分を占めたために、言い換えれば、定植時には花芽分化直前の状態であったために15°C処理や地温の影響を受けなかったものと考えられた。また、30°Cでの催芽期間を短くして15°C処理を行うと、20°Cで花芽分化を誘導した山崎ら(1998)の報告と同様に、いずれの品種でもすみやかに花芽分化が誘導された。すなわち、30°Cでの催芽を‘ミサトレッド’では25日間以下、‘トロピカルレッド’と‘ローズクイーン’では15日間以下行った後に15°C処理することにより、30°Cで30日間催芽した場合より低い節位で花芽分化した(第3表)。さらに、催芽期間が短いほど花芽分化節位も低くなり(第3表)、いずれの処理区も30°Cでの催芽後、15°C処理に速やかに反応して花芽分化したものと考えられた。一方、‘ミサトレッド’では5日間以下、‘トロピカルレッド’では10日間以下、‘ローズクイーン’では15日間以下の期間を催芽した後に15°C処理を行った場合には、花芽分化節位に差がなかった。実験2の結果から、いずれの品種でも30°Cでの催芽終了時に分化していた葉数は催芽期間によって異なると考えられるが、定植後の花芽分化節位には差がなく、催芽期間の短い各処理区では定植後に葉を分化し、一定の生育をした後に花芽分化が始まったと考えられた。すなわち、これらの区では催芽終了時に基本栄養成長が終了していないために15°C処理によって花芽分化が誘導されず、定植後に基本栄養成長が終了するとともに花芽分化したのものと考えられた。これらのことから、いずれの品種においても、30°C条件下に一定以上の期間を置かれると基本栄養成長を脱するが、30°Cそのものは花芽分化を抑制する温度であることから、15°Cに移すと速やかに花芽分化するものと考え

えられた。さらに、‘ローズクイーン’は、30°Cでのいずれの催芽期間においても他2品種に比べて花芽分化節位が高く、この品種は基本栄養成長量が他の品種より大きいものと考えられた。

以上のことから、グロリオサでは休眠打破後の茎葉の分化を促進させる温度域より、栄養相から生殖相への相転換を促進する温度域が低いこと、相転換に要する期間や基本栄養成長量、高い温度域での相転換の抑制温度には品種間差異があることが明らかとなった。ダッチアイリス(Halevyら, 1963), オーニソガラム・アラビカム(島田ら, 1995), アリウム・コワニー(古平ら, 2000; 森ら, 1995)等では、花芽分化の適温や春化のための低温に遭遇する前に高温処理によって花熟を促進する必要がある。また、チューリップでは高温は花芽分化を促進するが(Slootweg・Hoogeterp, 1971), 一旦分化が始まるとむしろ阻害的となる(Moe・Wickstrom, 1973)。このように、多くの球根植物で花芽の誘導、分化、発達などに対する適温が生育相によって異なることが認められている。グロリオサでは、15~30°Cのいずれの温度でも花芽分化しており、花芽分化の前提としての特定の温度域への遭遇は必要ないと考えられる。しかし、基本栄養成長を早期に脱して花芽分化を開始しうる状態とするためには30°C程度の高温が好適であり、一方、花芽の誘導、分化は高温によって抑制され、花芽の誘導、分化にはより低い温度が適しているものと考えられた。上述のような視点から実験1の結果を検討すると、30°Cで23日間催芽して基本栄養成長をほぼ脱した塊茎を19.1°Cの地温条件下に定植した場合には、定植後の地温が花芽分化に適した温度のためにいずれの品種も定植後速やかに花芽分化したものと考えられた。一方、31.6°Cの地温条件下に定植した場合には、基本栄養成長量の小さい‘ミサトレッド’や‘トロピカルレッド’では高温下でも比較的速やかに相が転換して19.1°Cの地温条件下と同様の節数で花芽分化したが、基本栄養成長量が大きく、高温で相の転換が抑制される‘ローズクイーン’では著しく節位が上昇したものと考えられた。

花芽分化節位を制御する実用的手段としては、催芽処理での制御あるいは定植後の地温制御が考えられるが、地温を制御することは経済的でなく、管理の容易な催芽期間での処理が最も合理的であろう。‘ミサトレッド’や‘トロピカルレッド’のような基本栄養成長量が小さく、高温でも相の転換が抑制されにくい品種では、いずれの栽培時期でも30°Cでの催芽終了後に速やかに花芽分化する。従って、このような品種では比較的容易に葉分化数が制御でき、30°Cでの催芽期間を変更する以外に特別な処理は不要であろう。一方、‘ローズクイーン’のように基本栄養成長量が大きく、かつ、高温で相の転換が抑制されやすい品種を夏季に栽培した場合には必要以上に葉数が多くなりやすいと考えられる。このような品種の夏季の栽培では、30°Cで必要な葉数を確保した後、より低い温度で相の転換を促す

必要があり、山崎ら(1998)は30°Cで20日間の処理後、20°Cで20日間の処理を提唱している。本報の結果からは、葉数を増加させずに花芽分化を誘導するには20°Cよりも15°Cが適当と判断されるが、最適な30°Cでの催芽期間や相の転換に要する期間は明らかでなく、今後、更に検討が必要である。

また、30°Cでの催芽後に15°Cで花芽分化誘導すると花芽分化節位が低下し、これに伴って茎長も短くなったものの、節間が長くなったために茎長の短縮程度は比較的小さかった。茎長をより短縮するためには、節間伸長を抑制する必要がある、今後の検討が必要である。

摘 要

周年生産されているグロリオサの花芽分化と温度との関係を把握するため、‘ミサトレッド’と‘トロピカルレッド’および‘ローズクイーン’を用いて、地温や催芽の温度・期間が花芽の分化に及ぼす影響について検討した。‘ミサトレッド’と‘トロピカルレッド’では19.1°C、31.6°Cのいずれの地温でも同様の節位で花芽分化したが、‘ローズクイーン’の花芽分化節位は19.1°Cに比べて31.6°Cの地温条件下で著しく高かった。15~40°Cで56日間催芽すると、‘ミサトレッド’では30°C以下、‘トロピカルレッド’では35°C以下で催芽中に花芽分化した。‘ローズクイーン’ではいずれの温度でも催芽中には花芽分化せず、基本栄養成長量の大きな品種と考えられた。いずれの品種においても葉分化には30°Cかやや低い温度が適したが、花芽分化節位は催芽温度が低いほど低く、花芽分化のための好適温度は葉分化の好適温度より低いと考えられた。さらに、‘ミサトレッド’では30°Cで25日間、‘トロピカルレッド’と‘ローズクイーン’では30°Cで15日間催芽した後に15°Cで15日間処理することにより、30°Cで30日間催芽した場合よりも花芽分化節位が低下した。すなわち、30°C条件下に一定以上の期間を置かれると基本栄養成長を脱するが、30°Cそのものは花芽分化を抑制する温度であることから、15°Cに移すことで速やかに花芽分化したものと考えられた。このように、茎葉の成長を促進させる温度域より、栄養相から生殖相への相転換を促進する温度域が低いことや、相転換に要する期間や基本栄養成長量、高い温度域での相転換の抑制温度が品種によって異なることが、催芽や定植後の温度に対する反応性の品種間差を生じ、花芽分化節位の品種間差異として現れたものと考えられた。

引用文献

- 吾妻浅男. 1988. グロリオサ 暖地・中間地における栽培技術. p. 108-114. 農耕と園芸編 林 角郎監修. 切り花栽培の新技術 球根 下巻. 誠文堂新光社. 東京.
- Carow, B. 1977. Flower formation in *Gloriosa rothschildiana*. *Acta Hort.* 68: 59-62.
- Halevy, A. H., J. Shoub, D., Rakati, O. Plesner and S. P.

- Monselise. 1963. Effect of storage temperature on development, respiration, carbohydrates content, catalase and peroxidase activity of Wedgewood iris plants. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 83: 786-797.
- 古平栄一・森 源治郎・竹内麻里子・今西英雄. 2000. りん茎の高温遭遇がアリウム・コワニーの開花に及ぼす影響. 園学雑. 69: 214-220.
- Moe, R. and A. Wickstrom. 1973. The effect of storage temperature on shoot growth, flowering, and carbohydrate metabolism in tulip bulbs. Physiol. Plant. 28: 81-87.
- 森 源治郎・竹内麻里子・古平栄一・今西英雄. 1995. アリウム・コワニーの開花促進のための高温処理の影響. 園学雑. 64 (別2) : 558-559.
- 二宮千登志・深井誠一・西内隆志・平石真紀・高野恵子・笹岡伸仁. 2008. 異なる栽培時期におけるグロリオサの花芽分化・発達の品種間差異. 園学研. 7: 227-233.
- 島田有紀子・森 源治郎・今西英雄. 1995. オーニソガラム・アラビカム (*Ornithogalum arabicum* L.) の開花に及ぼす温度の影響. 園学雑. 64: 617-623.
- Slootweg, A. F. G. and P. Hoogeterp. 1971. Influence of heat-treatment temperatures during storage on flower formation and development of 5 tulips. Acta Hort. 23: 110-114.
- 山崎一郎・伊藤定男・今川正弘. 1998. グロリオサ・ロスチャイルディアナ「ローズクイーン」の催芽温度が生育開花に及ぼす影響. 愛知農総試研報. 30: 215-219.