

フリージア冷蔵促成栽培における低温処理開始から三原基形成期までの期間と それ以降開花までの期間との関係

本岡竹司, 田場明男*, 浅野 昭

キーワード : フリージア, ハナメ, ソクセイサイバイ, レイゾウ, テイオンショリ, キリバナサイバイ, ヒソシュカンサイ,

Relation between the Period from the Start of the Chilling Exposure to the A1 Stage and Period from A1 to Blooming in Freesia Forcing

Takeshi MOTOZU, Akio TABA and Akira ASANO

Summary

The relation between flower development speed (the period from the start of chilling to A1) and the flowering speed (the period from A1 to blooming in a greenhouse), and cultivar dependence of the speeds were examined to obtain the optimum forcing method for cultivars.

There was a high correlation in the relation between chilling exposure periods and flower development stages, and in the relation between the stages at the end of chilling and the periods from the stages to blooming. From regression equations in these relationships, the distances in the flower development speeds of each cultivar were within 2 weeks except for 'Golden Queen', and distances in the flowering speeds were within 5 weeks, were obtained. The flower development speeds of a lot of cultivars were less than the speed of 'Rijnveld's Golden Yellow', but the flowering speeds of almost all cultivars were longer than the speed of 'Rijnveld's Golden Yellow'. Yellow and double flowering is a common characteristic in 'Golden Queen', 'Golden Crown' and 'Vesta' that showed unique responses.

From these results, the practical period of chilling exposure for most cultivars was same as the period for 'Rijnveld's Golden Yellow', and to know there was a cultivar dependence in the flowering speeds was necessary to harvest regarding to target date was obtained.

1. 緒 言

促成栽培フリージアでは1950年代末から30年間余、'ラインベルトゴールドイエロー'が50%以上の出荷量を占めており、開花調節をはじめとする試験研究はほとんど本品種を用いて行われてきた(2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 13, 14)。これは本品種が極めて強健であったこと、また、促成栽培用の球根生産地が沖永良部島やハ

丈島などの温暖な地域に限られ、生産品種の決定権が球根生産地側にあったことが原因である。ところが、1992年からのオランダ産フリージア球茎に対する隔離検疫栽培免除システムの採用により、多くの品種を導入することが極めて簡便になった。しかしながら、導入される品種群では形態的特性のみならず生態的特性にも大きな品種間差異があり、特に低温に対する反応の品種間差異は、促成栽培における低温処理法をより

* 現 水戸地域農業改良普及センター

複雑なものにしている(9, 10).

ここでは、目的の品種を適期に出荷するため、低温処理時における花芽分化・発達速度、および出庫後から開花に至るまでの期間の品種間差異を調査し、それらの関係を検討した。

II. 材料及び方法

第2表に示した29品種を供試し、すべて八丈島産の球茎を用いた。8月上旬に球茎入手後、8月12日から9月9日まで1週間ごとに5回の低温処理を開始した。低温処理は、9cmポットに球茎5球ずつを培土(赤土:堆肥=7:3)で植え付けたものを湿潤状態で、10℃の処理温度で行った。これら5回の低温処理は全て10月7日に終了し、同日栽培夜温15℃に設定したガラス温室内に定植した。定植間隔は10×5cmとした。なお、定植時にそれぞれの低温処理区の花芽分化ステージを、また、第1花が開花した時点を開花とみなして開花日を調査した。花芽のステージは、1:未分化、2:生長点膨大

期、3:苞形成期、4:三原基形成期、5:雄ずい・外花被形成期、6:内花被形成期、7:雌ずい形成期に分類した。

III. 結果

低温処理期間と花芽の分化・発達状態との関係には明らかな品種間差異がみられた。低温処理開始後4週目ですでに三原基形成期にある品種や、あるいは苞形成期にいたらない品種など大きな開きが認められた。その開きは低温処理期間が長くなるに従い更に大きくなる傾向が認められた。ただし、これは特異的な傾向を示す一品種('ゴールデンクィーン')によってもたらされた現象ともいえ、この品種をのぞけば品種間の開きは低温処理期間が長くなってもほぼ同等といえよう(Fig.1.)。なお、これら29品種を対象としての低温処理期間と花芽の分化状態との間の回帰式は、 $y=1.018x-1.443$ ($r=0.914^{***}$) となり、極めて高い相関が認められた。また、それぞれの品種における同関係の回帰式は第1表のようになり、全ての品種において高い相関

Table 1. Regression equations and correlation coefficient to flower developmental stage(y) with days from start of chilling to A1^z and with days from A1 to blooming.

Cultivar	Days from start of chilling to A1(x)		Days from A1 to blooming(x)	
	Regression equations	Correlation coefficient ^y	Regression equations	Correlation coefficient ^y
Aladin	$y=0.143x-1.00$	1.000 ***	$y=-0.137x+13.19$	0.942 *
Desert Queen	$y=0.170x-2.16$	0.985 **	$y=-0.148x+14.64$	0.971 **
Kayak	$y=0.146x-0.80$	0.969 **	$y=-0.142x+14.29$	0.983 **
Magdalena	$y=0.143x-1.20$	0.992 ***	$y=-0.144x+13.37$	0.941 *
Rijnveld's Golden Yellow	$y=0.174x-3.12$	0.997 ***	$y=-0.143x+13.14$	0.983 **
Tirana	$y=0.171x-2.96$	0.999 ***	$y=-0.156x+13.65$	0.975 **
Yellow Dream	$y=0.137x-0.84$	0.994 ***	$y=-0.131x+13.26$	0.984 **
Golden Crown	$y=0.134x-2.12$	0.973 **	$y=-0.119x+14.53$	0.965 **
Golden Queen	$y=0.066x+0.32$	0.979 **	$y=-0.052x+6.55$	0.976 **
Golden Wave	$y=0.131x-1.56$	0.983 **	$y=-0.106x+12.41$	0.937 *
Grace	$y=0.171x-2.52$	0.985 **	$y=-0.142x+14.71$	0.953 *
Vesta	$y=0.134x-0.68$	0.996 ***	$y=-0.122x+14.55$	0.988 **
Yvonne	$y=0.146x-1.08$	0.961 **	$y=-0.210x+20.29$	0.980 **
Ankara	$y=0.146x-1.80$	0.987 **	$y=-0.123x+13.22$	0.919 *
Elegance	$y=0.151x-1.52$	0.997 ***	$y=-0.125x+13.10$	0.970 **
Snow-white	$y=0.169x-2.68$	0.986 **	$y=-0.162x+14.78$	0.990 **
Snowdon	$y=0.151x-2.12$	0.997 ***	$y=-0.143x+13.90$	0.964 **
Oberon	$y=0.140x-0.96$	0.998 ***	$y=-0.129x+13.35$	0.998 ***
Amadeus	$y=0.143x-0.84$	0.979 **	$y=-0.145x+14.69$	0.986 **
Blue Heaven	$y=0.146x-1.44$	0.994 ***	$y=-0.118x+12.76$	0.955 *
Sailor	$y=0.143x-1.00$	1.000 ***	$y=-0.141x+13.58$	0.972 **
Aida	$y=0.174x-2.56$	0.996 ***	$y=-0.215x+18.11$	0.985 **
Cherry Bell	$y=0.134x-0.76$	0.986 **	$y=-0.150x+13.17$	0.959 **
Florida	$y=0.134x-0.52$	0.986 **	$y=-0.120x+12.42$	0.986 **
Lydea	$y=0.160x-1.76$	0.974 **	$y=-0.168x+14.87$	0.980 **
Michelle	$y=0.197x-3.76$	0.995 ***	$y=-0.223x+18.01$	0.978 **
Mosella	$y=0.140x-0.84$	0.994 ***	$y=-0.185x+14.34$	0.972 **
Rosanova	$y=0.126x-0.60$	0.996 ***	$y=-0.129x+12.36$	0.984 **
Venus	$y=0.177x-2.64$	0.968 **	$y=-0.189x+16.38$	0.978 **

z: Stage of three-primordia visible in the first floret
y: Significant at *; P=0.05, **; P=0.01, ***; P=0.001

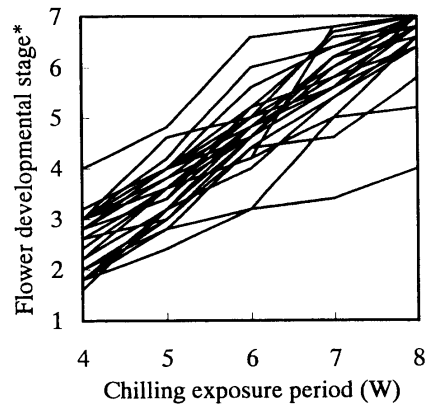


Fig. 1. Effect of chilling exposure period on flower developmental stage in freesia cultivars in Tab. 1. Corms were planted on October 7. (*: 1, vegetative growth; 2, apical meristem enlarged; 3, bracts visible in the first floret; 4, three-primordia visible in the first floret(A1); 5, stamens and outer perianths visible in the first floret; 6, inner perianths visible in the first floret; 7, carpels visible in the first floret)

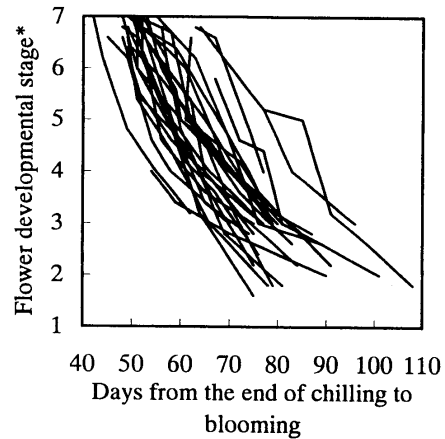


Fig. 2. Relation between days from the end of chilling exposure to blooming and flower developmental stage in 29 cultivars in Tab. 1. (*: see Fig. 1.)

Table 2. Flower characteristics and results from regression equations in tested freesia cultivars.

Flower	Flower color	Flower type ^z	Tested corm weight (g)	Days from start of chilling to A1 ^y	Days from A1 to flowering ^y	Days from start of chilling to flowering
Aladin	Yellow	Single	11.2	35.0	67.3	102.3
Desert Queen	Yellow	Single	7.1	36.2	71.8	108.0
Kayak	Yellow	Single	3.2	32.9	72.3	105.2
Magdalena	Yellow	Single	5.3	36.4	65.2	101.6
Rijnveld's Golden Yellow	Yellow	Single	6.7	40.8	63.8	104.6
Tirana	Yellow	Single	4.9	40.6	62.0	102.6
Yellow Dream	Yellow	Single	5.6	35.3	70.9	106.2
Golden Crown	Yellow	Double	9.6	45.6	88.4	133.9
Golden Queen	Yellow	Double	7.3	56.0	49.4	105.4
Golden Wave	Yellow	Double	8.3	42.3	79.2	121.5
Grace	Yellow	Double	10.4	38.0	75.4	113.4
Vesta	Yellow	Double	8.7	34.8	86.2	121.1
Yvonne	Yellow	Double	9.7	34.9	77.6	112.5
Ankara	White	Single	4.6	39.8	75.0	114.8
Elegance	White	Single	7.8	36.5	72.9	109.4
Snowdon	White	Single	4.6	40.4	69.1	109.5
Snow-white	White	Single	10.9	39.6	66.5	106.1
Oberon	Red	Single	6.8	35.4	72.5	107.9
Amadeus	Purple	Single	8.5	33.9	73.6	107.5
Blue Heaven	Purple	Single	5.2	37.3	73.9	111.3
Sailor	Purple	Single	10.9	35.0	67.9	102.9
Aida	Purple	Double	5.3	37.6	65.5	103.2
Cherry Bell	Pink	Single	12.0	35.4	61.0	96.5
Florida	Pink	Single	3.3	33.7	69.9	103.6
Lydea	Pink	Single	8.6	36.0	64.7	100.7
Michelle	Pink	Single	12.2	39.4	62.7	102.1
Mosella	Pink	Single	8.0	34.6	56.0	90.6
Rosanova	Pink	Single	5.4	36.6	64.9	101.5
Venus	Pink	Single	8.0	37.5	65.6	103.1

^z: Flower type were in the cropping type for December harvesting and semi-double type was included in double type.
^y: Data were given from the regression equations in Tab.1.

関係にあった。多くの品種で回帰式の傾きが0.12から0.17の間にあるが、‘ゴールデンキーン’は0.066と特異的な値を示していた。

定植時の花芽の分化・発達状態と、それぞれの花芽の状態から開花までの期間との関係にも、低温処理期間と花芽の分化・発達状態との関係ほどではないものの、やはり高い相関がみられた(Fig.2, Table 1.)。なお、直線回帰式はTable 1.の通りとなったが、傾きの開きは低温処理期間と花芽の分化・発達状態との関係よりも大きくなった。

以上の2種類の回帰式より、それぞれの品種の低温処理開始から三原基形成期までの期間(以下、“分化速度”), および三原基形成期から開花までの期間(以下“開花速度”)を算出しプロットした(Fig.3.)。82.8%の品種で分化速度が32~42日間, 開花速度が60~80日間の範囲にあった。これ以外の品種にある5品種は‘モセラ’, ‘ゴールデンクラウン’, ‘ゴールデンキーン’, および‘ベスタ’であった。

各品種の小花の形態的特性と低温処理開始から開花までの期間(早晩性)との間には、一定の傾向がみられなかった(Table.2.)。ただし、供試品種の中で特異的な傾向を示した5品種の内‘ゴールデンクラウン’, ‘ゴールデンキーン’, および‘ベスタ’の3品種が黄色系八重で形態的特性を共通していた。

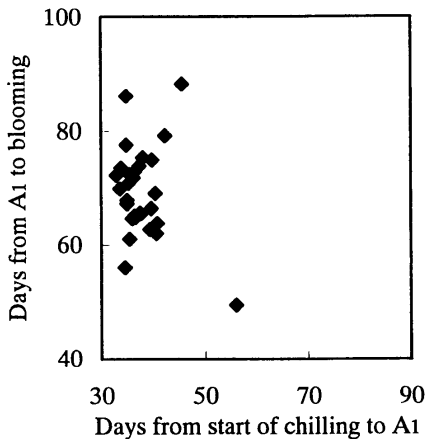


Fig. 3. Relation between days from the start of chilling exposure to A1 stage, three-primordia visible in the 1st floret, and days from A1 stage to blooming in 29 cultivars in Tab. 1.

IV. 考 察

現在までに、いわゆる品種比較といわれる報告はい

くつかみられるが(9, 10, 16), 分化速度に対する報告、あるいは花芽の発達状態を一定にした上での開花速度に対する品種間差異まで言及している報告は、新津ら(12)の報告があるにすぎない。しかも、彼らの花芽の状態の判定基準は、低温処理を行わない栽培法では標準的といえたが、低温処理を利用する栽培型では花芽の状態の微妙な差が開花期および開花形態に大きな影響を与えることがわかっているため(11), 低温処理を利用する栽培型、いわゆる冷蔵促成栽培にこの結果を利用することには無理があった。そこで、花芽の状態の判断基準をさらに細分化し、分化速度と開花速度との関係について改めて検討した。

第1図および第1表に示した通り、低温処理期間と花芽の状態との間には高い相関があった。しかし、フリージア球茎に対する低温処理には開始後3週間ほど、形態的にほとんど変化しない期間が存在することから(本図, 未発表), この高い相関はあくまでもこの期間, 10℃というこの実験での処理温度, そして、ここに用いた花芽の状態の判断基準に限定すべきである。それは開花速度に関しても同様であり、茨城県の10月上旬に定植する作型の環境条件に限定しなくてはならない。ちなみに定植時の平均気温は10月上旬で17.9℃であり、花芽の状態によっては異常開花を示す温度域であった(11)。なお、定植時の花芽のステージを三原基形成期にしたのは、これまでの報告(9, 10)により、10月上旬定植の作型では概ねこの状態前後に出庫される場合が多いためである。

さて、高い相関の認められた分化速度と開花速度との関係を第3図に表したが、品種間差が分化速度より開花速度で大きいことがわかる。これは開花速度で数値自体が大きいため、振れが大きくなる傾向があるためであろうが、いずれにせよ10月上旬定植の栽培型では、適期に収穫するためには品種毎の開花速度に留意しなければならないことを示している。‘ラインベルトゴールデンイエロー’より分化速度が速い品種が多いことは、今までより低温処理期間が少なくてよいことを示唆しているが、開花速度からみれば、12月下旬を出荷限界とした場合、本実験での1/3以上の品種が不適といえる。これを解決するには、低温処理期間を延長することが最も実用的といえる。というのは、定植期を前進させることはより高温期に定植することになり、異常開花を引き起こす危険性が高くなるためである(11, 15)。

分化速度は速いが開花速度が極めて遅い品種‘ベス

タ’、開花速度は極めて速いが分化速度が極めて遅い品種‘ゴールドクイーン’、開花速度、分化速度とも遅い品種‘ゴールドクラウン’、そして、開花速度、分化速度とも速い品種‘モセラ’が実験に供試した29品種の中で特異的な存在であった。これらの内、‘モセラ’以外の品種が黄色系八重の品種であることは偶然とは思われない。フリージアには黄色系の原種が多くあること(1)から、八重咲き形質の獲得にそれまでに用いらなかった原種を交配親に利用したことが想像されたが、詳細は今後の研究課題であろう。

供試した球茎の重量には品種により差があったが、特異的な反応を示した4品種の球茎重は平均値(7.6±2.48g)に近く、球茎重による影響はおおむね無視してよいと思われた。ただし、他には平均値から大きく離れる品種もあるため、球茎重を同一にした条件下での検討が必要であると思われた。また、球茎の生産地および生産圃場は品種により大きく異なると思われたが、その影響について検討することはできなかった。今度は生産条件を同一にした球茎利用による検討も必要であろう。

V. 摘 要

フリージアの冷蔵促成栽培における品種毎の適切な栽培法確立のため、低温処理時における花芽分化・発達の速度、および出庫後から開花に至るまでの期間の品種間差異を調査し、それらの関係を検討した。

低温処理期間と花芽の発達との間、ならびに低温処理終了時の花芽の状態とそれ以降開花に至るまでの期間との間には高い相関があった。これらの関係の回帰式を求め、三原基形成期を低温処理終了時(すなわち定植期)と仮定した場合、三原基形成期に達するまでに要する低温処理期間は、‘ゴールドクイーン’を除きすべての品種が2週間の範囲内であったが、三原基形成期から開花までの期間における品種間差は5週間以上に広がった。三原基形成期に達するまでに要する低温処理期間は多くの品種で‘ラインベルトゴールドイエロー’よりも短かったが、逆に三原基形成期から開花までの期間ではほとんどの品種でラインベルトゴールドイエロー’よりも長かった。なお、特異的な傾向を示した‘ゴールドクイーン’、‘ゴールドクラウン’および‘ベスタ’は黄色八重の品種であることが共通していた。

以上の結果から、低温処理は一部の品種を除き‘ライ

ンベルトゴールドイエロー’に準ずる方法でよいが、目標時期に出荷するためには、低温処理後の生育期間における品種間差異をあらかじめ把握しておく必要があった。

謝辞 当研究を遂行するにあたっては、永井祥一技術員、大野英昭技術員、伊王野資博技術員(以上農業総合センター施設課)には多大なご協力をいただいた。記して感謝する。

引用文献

1. Goldblatt P. 1982. Systematics of Freesia Klatt (IRID-ACEAE). *Journal of South African Botany*. 48(2): 39-91.
2. 林角郎・相川広. 1973. フリージアの花芽分化程度および冷蔵期間の差による植え付け後の高温障害発生の差異. 千葉県暖地園芸試験場研究報告. 第4号:26-35.
3. 海基やす子. 1979. フリージアの促成栽培におけるディバーナリゼーションの回避に関する研究. 筑波大学卒業論文.
4. 金子英一・今西英雄. 1985. フリージア球茎における休眠の様相. 園芸学会雑誌. 54(3):388-392.
5. 川田穰一・歌田明子・阿部定夫. 1969. フリージアの開花促進に関する研究. II 球根生産時の環境, 冷蔵温度と期間ならびに促成温度が生育・開花に及ぼす影響について. 園芸試験場研究報告 A 第10号:229-257.
6. 川田穰一. 1972. フリージアの抑制栽培について. 園芸学会発表要旨. 47春:240-241.
7. 川田穰一. 1973a. フリージアの開花抑制に関する研究(第1報)抑制栽培用球根の貯蔵条件が生育・開花に及ぼす影響. 園芸学会発表要旨. 48春:286-287.
8. 川田穰一. 1973b. フリージアの開花抑制に関する研究(第2報)抑制栽培用球根の高温処理期間が生育・開花に及ぼす影響. 園芸学会発表要旨. 48秋:270-271.
9. 本図竹司・浦野永久・浅野昭・岩田一俊. 1992. 枝切り用品種を用いたフリージアの促成栽培に関する研究(第1報). 球茎低温処理が12月出し株切り栽培における生育・開花に及ぼす影響. 茨城県園芸試験場研究報告. 17:75-91.
10. 本図竹司・浅野昭. 1993. 株切りフリージア12月

- 出し栽培における品種間差異。茨城県農業総合センター園芸研究所研究報告。1:79-87.
11. 本図竹司・田場明男・浅野昭。1994。冷蔵促成フリージアにおける定植時の花芽分化ステージと正常開花率との関係，ならびに異常開花の形態による品種分類。園学雑。63(別1):44-45.
 12. 新津陽。1963。Freesiaの花芽分化，開花に関する研究。山梨県農業試験場研究報告。8: 7-13.
 13. 新津陽。1971。フリージアの開花調節に関する研究(第1報)。山梨県農業試験場研究報告。15: 45-60.
 14. 新津陽。1972。フリージアの開花調節に関する研究(第2報)。山梨県農業試験場研究報告。16: 1-13.
 15. 安井公一・大北武・川尻伸宏・小西国義。1983。フリージアの花芽形成に及ぼす温度の影響。岡山大学農学部研究報告。(62):31-38.
 16. 渡辺芳明。1970。無冷蔵フリージアの促成栽培に関する研究。山梨県農業試験場研究報告。14: 35-46.