

夏秋ギク型スプレーギク突然変異系統の電照栽培による開花調節

古谷 博

キーワード：夏秋ギク，スプレーギク，突然変異，放射線照射，開花調節

現在，県内のキク栽培農家は，露地栽培では夏ギクや秋ギク等生態型の異なる数品種を組合せて栽培し，開花期をずらすことにより長期間にわたる切り花生産を行っている。一方，施設栽培では同一品種の開花調節により周年栽培が行われているが，この作型に利用できる品種は短日により花芽分化が誘起されるという性質（限界日長）を有することが必要である。

近年，川田ら³⁾により新しく分類された夏秋ギクは，電照による開花抑制が秋ギクと同様に可能であるが，開花に関する限界日長が秋ギクよりも長く，高温開花性及び長日開花性を有する。そのため，自然日長が長い夏期でも電照（長日処理）とシェード（短日処理）により計画生産が可能であり，キクの主産地では秋ギクと夏秋ギクを組合せて開花調節を行い，同一施設内で2～3作の切り花栽培が行なわれている。

夏秋ギクの代表的品種である‘精雲’は，限界日長が長いためシェードを必要とせず，電照のみで開花調節が可能¹⁾なため県内でも広く栽培されている。しかし，夏秋ギク型スプレーギクのほとんどの品種は，電照打ち切り後はシェードしないと開花しない。また，シェードすると室内の高温により開花遅延や草姿の乱れ等の障害が発生する⁵⁾等の問題があり，県内の小型のビニールハウス内での普及は難しい。

先に著者²⁾は，花卉培養と放射線照射を利用して元株より限界日長の長い夏秋ギク型スプレーギクの変異系統が育成できたことを報告した。本報では，育成した変異系統の実用化を図るために，電照栽培が生育開花に及ぼす影響について試験した結果，電照のみで長期間切り花生産が可能であり，しかも切り花品質が向上することが認められたので報告する。

材料及び方法

供試材料は，スプレーギク品種‘マーガレットマム’と

この花卉切片由来の多芽体に，放射線照射を行って得た突然変異個体から選抜し，挿し芽繁殖により増殖して育成した変異系統²⁾を用いた。

開花調節試験は，花芽分化抑制のための長日処理（電照）が生育開花に及ぼす影響について，季咲き栽培と抑制栽培の作型で検討した。なお，電照は100W白熱電球を用い，夜間午後10時から翌日午前2時までの4時間行った。

1. 季咲き栽培の作型における電照の影響

1) 6月上旬電照打ち切りの影響

自然日長下の無加温ガラス室内で越冬した母株から挿し穂を採取し，1996年3月5日に挿し芽した。発根苗を3月25日に無加温ガラス室内の10号素焼き鉢に5株定植し，定植後は無摘芯で開花まで栽培した。4月22日から6月3日の間電照を行い，電照打ち切り後は開花まで自然日長下で管理した。試験は電照区と無電照区を設け4反復で実施した。

2) 7月下旬電照打ち切りの影響

1)と同様の母株から採取した挿し穂を，1995年5月24日に挿し芽した。発根苗を6月9日に無加温ガラス室内のプランター（縦60cm，横17cm，深さ15cm）に10株定植し，10日後に摘芯した後，2本仕立てに整枝して栽培した。5月24日から7月26日まで電照を行い，電照打ち切り後は開花まで自然日長下で管理した。試験は電照区と無電照区を設け2反復で実施した。

2. 抑制栽培の作型における電照の影響

1995年5月24日から電照による長日条件下で母株を管理し，その挿し穂を7月10日に挿し芽した。発根苗を7月26日に無加温ガラス室内の10号素焼き鉢に5株定植して電照を開始し，無摘芯で開花まで栽培した。電照打ち切り時期は9月5日から5日間隔で9月25日までの5試験区を設け，電照打ち切り後は開花まで自然日長下で管

理した。なお、試験は3反復で実施し、電照打切りは鉢を別のガラス室に移動することにより行った。

3. 電照打切り後の日長操作が生育開花に及ぼす影響

2と同様の発根苗を1995年7月26日に12cmポットに1株植え付け、10月1日までは電照による長日条件下で栽培した。その後、日没後と日の出前を白熱電球による補光を行い、日長時間が13、14時間となるよう制御した試験区を設け、自然日長(約12時間)と比較した。なお、試験は反復なしで1区10鉢を供試し、定植後は無摘芯で開花まで栽培した。

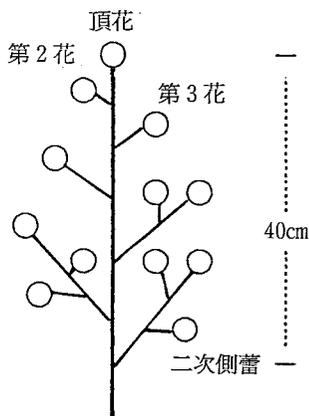


図1 花房の形状
—分枝, ○花蕾

調査は、いずれの試験とも2~3個の花が開花した時を開花日とし、切り花を収穫して行った。到花日数は、電照打切り日または補光による日長処理開始日から平均

開花日までに要した日数とした。調査項目は、切り花の品質を評価するため、草丈、葉数、切り花重を、また、花房の形状を表す目安として、頂花から40cm下までの分枝数と花蕾数を測定した(図1)。

結 果

1. 季咲き栽培の作型における電照の影響

1) 6月上旬電照打切りの影響

6月3日電照打切りの試験結果を表1に示した。

無電照区の平均開花日は、変異系統7月20日、'マーガレットマム'8月1日であった。これに対し電照区では、変異系統8月10日、'マーガレットマム'8月15日の開花となり、無電照区より14~20日遅く、電照による抑制効果が認められた。電照打切りから平均開花日までの到花日数は、変異系統が68日、'マーガレットマム'は73日と、変異系統の方が5日短かった。開花期における草丈は、無電照区に比較して電照区の方が変異系統は28cm、'マーガレットマム'では20cm長く、葉数はそれぞれ16枚と12枚多く、切り花重はいずれも約20g重かった。分枝数と花蕾数は変異系統、'マーガレットマム'とも電照区が若干多かったが、その差は小さかった。

2) 7月下旬電照打切りの影響

7月26日電照打切りの試験結果を表2に示した。

変異系統及び'マーガレットマム'のそれぞれの平均開花日は電照区と無電照区で差がなく、電照の開花期への影響は見られなかった。電照区の平均開花日は、変異系統が9月18日、'マーガレットマム'は9月25日で変異系統の方が1週間早かった。

表1 季咲き栽培の作型における電照の有無が生育開花に及ぼす影響-1 (1996)

系 統 品 種	電照 ¹⁾	平均開花日 (月.日)	草丈 (cm)	切り花重 (g)	葉数 (枚)	切り花の草姿 ²⁾		
						a 分枝数(本)	b 花蕾数(個)	b/a
変異 系統	有	8.10	99	61	52	17.1	38.6	2.3
	無	7.20	71	38	36	13.6	32.0	2.4
'マーガレット マム'	有	8.14	114	89	57	17.0	42.3	2.5
	無	8.1	94	64	45	13.5	39.7	2.9

(注) 定植時期: 3月25日, ¹⁾電照期間: 4月22日~6月3日

²⁾頂花から下40cmの間の分枝数, 花蕾数

表2 季咲き栽培の作型における電照の有無が生育開花に及ぼす影響-2 (1995)

系 統 品 種	電照 ¹⁾	平均開花日 (月.日)	草丈 (cm)	切り花重 (g)	葉数 (枚)	切り花の草姿 ²⁾		
						a 分枝数(本)	b 花蕾数(個)	b/a
変異	有	9.18	73	24	43	13.2	15.0	1.1
系統	無	9.18	50	40	25	9.0	30.4	3.4
‘マーガレット	有	9.25	82	30	43	9.8	11.6	1.2
マム’	無	9.25	76	48	32	7.2	36.2	5.0

(注) 定植時期：6月9日, ¹⁾電照期間：5月24日～7月26日

²⁾頂花から下40cmの間の分枝数, 花蕾数

開花期における草丈は変異系統, ‘マーガレットマム’とも電照区の方が10~23cm長く, 葉数も11~18枚多かった。電照区に分枝数は, 変異系統13.2本, ‘マーガレットマム’9.8本, 花蕾数は, それぞれ 15.0, 11.6個で花蕾数/分枝数は1.1~1.2となり, 花房の形状が整い切り花の草姿が優れた。これに対し, 無電照区では変異系統, ‘マーガレットマム’とも分枝数は7~9本で電照区より少なかったが, 花蕾数は30~36個と多く, 花蕾数/分枝数も3.4~5.0と大きく花房の形状が悪かった。

2. 抑制栽培の作型における電照の影響

9月5日から5日間隔で行った電照打ち切り時期が, その後の生育開花に及ぼす影響について試験した結果を図2と表3に示した。

電照打ち切り時の生育は, 図2に示すように電照打ち切り

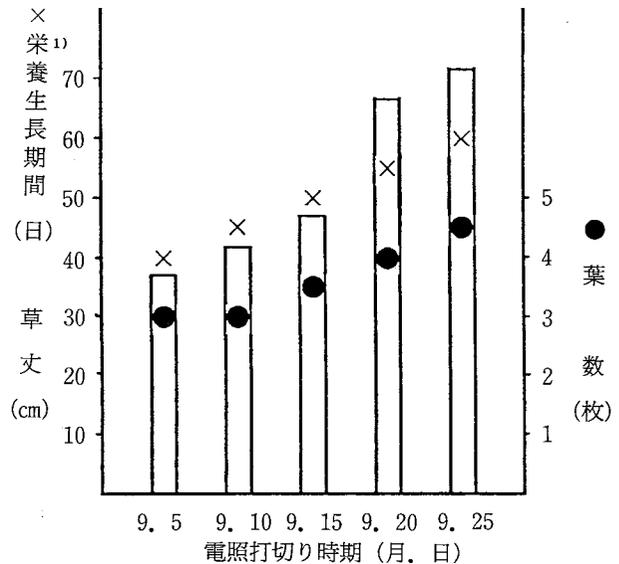


図2 電照打ち切り時の育成 (1995)

(注) 定植時期：7月26日

¹⁾定植から電照打ち切りまでの日数

表3 抑制栽培の作型における電照打ち切り時期が変異系統の生育開花に及ぼす影響 (1995)

打切時期 (月.日)	平均開花日 (月.日)	到花日数 ¹⁾ (日)	草丈 (cm)	切り花重 (g)	葉数 (枚)	切り花の草姿 ²⁾		
						a 分枝数(本)	b 花蕾数(個)	b/a
9.5	10.20	45	76	46	48	20.6	31.3	1.5
9.10	10.25	45	89	54	53	22.0	30.3	1.4
9.15	11.1	47	94	47	59	21.8	27.1	1.2
9.20	11.7	48	104	53	62	19.3	23.4	1.2
9.25	11.13	49	111	47	70	17.1	21.8	1.3

(注) 定植時期：7月26日, ¹⁾電照打ち切り後, 平均開花日までに要した日数

²⁾頂花から下40cmの間の分枝数, 花蕾数

表4 電照打ち切り後の日長条件が変異系統の生育開花に及ぼす影響 (1995)

日長 ¹⁾ 時間	平均開花日 (月.日)	到花日数 ²⁾ (日)	草丈 (cm)	切り花重 (g)	葉数 (枚)	切り花の草姿 ³⁾		
						a 分枝数(本)	b 花蕾数(個)	b/a
対照	11.24	55	97	34	66	15.2	15.2	1.0
1 3	11.21	52	104	51	67	19.0	25.9	1.4
1 4	11.23	54	104	51	69	21.4	29.9	1.4

(注) 定植時期：7月26日, 電照打ち切り時 (10月1日) の草丈66cm, 葉数48枚

¹⁾電照打ち切り時以後の日長条件, 対照は自然日長 (約12時間)

²⁾電照打ち切り後, 平均開花日までに要した日数

³⁾頂花から下40cmの間の分枝数, 花蕾数

時期が遅くなるほど、定植後の経過日数(栄養生长期間)に比例して草丈、葉数とも大きかった。9月5日区と9月25日区の20日間の電照期間の生育差は草丈約30cm、葉数20枚であった。

各試験区の平均開花期は、9月5日区が10月20日で一番早く、以後10日区は10月25日、15日区は11月1日、20日区は11月7日、25日区は11月13日となり、電照打ち切りが5日遅れると平均開花日が5~6日遅くなった。電照打ち切りから平均開花日までの到花日数は、それぞれ45, 45, 47, 48, 49日と電照打ち切り時期が遅くなるほど徐々に長くなったが大差はなかった。また、電照打ち切り時期が遅くなるほど開花時における草丈は長く、葉数は多く分枝数及び花蕾数は少なくなる傾向にあった。花径、切り花重及び切り花の草姿にはほとんど差がなかった。



写真1 電照打ち切り後の日長と切り花の草姿
左より：自然日長(対象), 13時間, 14時間

3. 電照打ち切り後の日長操作が生育開花に及ぼす影響

10月1日電照打ち切り後、自然日長及び日没後と日の出前の補光による13, 14時間日長制御下で栽培した試験結果を表4と写真1に示した。

平均開花期は13時間区が11月21日で一番早く、電照打ち切りから平均開花日までの到花日数は52日であった。14時間区と自然日長区の平均開花日は11月23, 24日で、到花日数は54, 55日であった。開花期における草丈、葉数及び切り花重は、13時間区と14時間区には差がなかったが自然日長区は少し劣った。分枝数、花蕾数は日長時間が長くなるほど大きくなる傾向にあり、花蕾数/分枝数は13時間区及び14時間区は1.4と自然日長区の1.0より大きかった。

考 察

1. 電照による開花調節と計画生産

本試験に供試した変異系統の元品種‘マーガレットマム’は9月中旬開花のスプレーギクで、限界日長は15時間である。これに対し、変異系統の限界日長は16時間と長く、‘精雲’と同様に長日処理のみで開花調節が可能であり、開花反応期間も50日と短い系統である²⁾。

表1と表2は試験年次が異なるが、変異系統の無電照栽培では、3月下旬定植で7月中旬開花、6月上旬定植で9月中旬開花となり、定植時期により開花期が異なった。しかし、花芽分化を抑制するため春先から電照を行い、6月上旬電照打ち切りの作型の平均開花日は8月中旬となり、無電照に比べ20日間の開花抑制が認められ、草丈、葉数も増加して切り花品質が向上した。

7月上旬電照打ち切りの作型では、平均開花日は9月中

旬となり無電照と変わらなかったが、草丈、葉数の増加と花蕾数/分枝数の低下による切り花品質の向上が認められた。このことは、変異系統は限界日長が長いため無電照の自然日長下では早くから花芽分化を開始するが、日長時間が長いと花芽の発達が遅く、分枝数、花蕾数が多くなる。しかし、電照区は電照打ち切りまでは花芽分化が抑制され、電照打ち切り後の日長条件下で花芽分化がスタートするために花芽の発達も順調に行われる結果だと考える。

以上により、変異系統は春先から6月上旬又は7月上旬まで電照栽培を行うことで、キクの需要期である盆や彼岸を狙った計画生産が可能であり、切り花の品質向上も期待できる。

次に、変異系統の抑制栽培の作型において、9月上~下旬の電照打ち切りでは平均開花日までの到花日数は表4のように45~49日とほぼ一定していることが認められた。すなわち、9月上~下旬の日長時間が変異系統の適日長限界の13時間前後にあることから、変異系統は電照だけで計画生産が可能であることが実証できた。

キクの生育適温は15~20°Cであり⁴⁾、キクの茎長は気温の日較差が大きければ長くなる⁶⁾。本試験における9月中下旬の電照打ち切りは、その後の花芽分化発達が適温下で順調に行われ、表3のように電照打ち切り時期が遅くなるほど草丈が伸長したものと考える。

スプレーギクのシェード栽培では、夏季の遮光後の高温による異常花の発生と開花遅延が報告されている⁵⁾。変異系統の花芽分化に関する温度の影響についての検討は行っていないので詳しいことは分からない。しかし、季咲き栽培の作型で盛夏に電照を打ち切った場合

でも高温による異常花は発生しなかったことから、実用面での問題はないと考えられる。

2. 電照による切り花品質の向上

主としてフラワーアレンジメントに使われるスプレーギクは花房全体を利用するため、切り花の品質にはボリュームと共に花房の形状が大きく影響する。スプレーギクの花房の形状は、全体が円錐状か円筒状に整い、花首にほとんど柳葉の着生がみられないものが良い。柴田¹⁰⁾はスプレーギクの花房の形状を頂花、第2花、第3花の着生状況により分類し、花房の形状指数として評価している。

本試験では、切り花の草姿を表す指標として頂花から40cmまでの分枝数と着蕾数を測定した。その結果、分枝数が多いとボリュームのある切り花になるが、各分枝の花首に二次側蕾が着生して着蕾数が多くなり、草姿が乱れた切り花となる。分枝数と着蕾数がともに少ないとボリュームに欠けた切り花となる。切り花品質の良い理想的な草姿は、変異系統では分枝数15~20本、着蕾数20~25個位であり、分枝当たりの着蕾数(着蕾数/分枝数)は1.0~1.5位であった。分枝数及び着蕾数は、季咲き栽培の作型で多く、抑制栽培の作型で小さくなったことから、花房の形状には花芽分化時の日長時間と最低気温が関係していることは明らかである。

一般に、花の大きさや株当たりまたは花序当たりの花数は遺伝的に決まっているが、変異の幅が大きく、花芽または花序の形成は発育初期の環境条件、特に温度と日長の影響を受けやすい⁸⁾。また、秋ギクのエレクトロ栽培において晩秋から冬期に電照を打ち切れば、その時の自然日長は適日長限界よりも短く、また、気温が低下するために花芽の発育が悪く、上位葉の小型化、舌状花数の減少、柳葉の増加等により切り花の品質低下が起こる。

この防止策として、大須賀ら⁷⁾は電照打ち切り後、一定の中断期間において再び電照を繰り返す方法(再電照)を確立している。この再電照は秋ギクの年末電照や2~3月出荷の加温電照栽培の作型では必須技術となり広く普及している。また、佐藤⁹⁾は寒小ギクのエレクトロ栽培における再電照の効果を検討し、切り花長と花蕾数の増加による切り花品質の向上効果を認めている。

本試験において変異系統は、電照打ち切り後の日長を適日長限界の13時間になるように白熱灯で補光を行えば、表5と写真1に示すように分枝数と着蕾数が増加し、切り花のボリュームの増加が認められた。このことから、小花(二次側蕾)形成が日長に影響されることが明らかとなり、日長操作により花房の形状のコントロールが可

能となった。

以上のことから、変異系統は電照栽培により開花調節を行えば計画生産が可能であり、切り花品質が向上することが認められた。さらに、抑制栽培の作型においては電照打ち切り後の補光は、秋ギクの再電照と同じように切り花品質の改善に有効であることが判明した。従って、変異系統は、県内の小型のビニールハウスでも電照のみで開花調節が可能であり、8月~11月までの長期間にわたり切り花生産が可能な品種として期待できる。

摘 要

スプレーギク品種‘マーガレットマム’から、花卉培養と放射線照射を併用して育成した突然変異系統の電照による開花調節と切り花品質について検討した。

1. 季咲き栽培の作型で、定植後から電照を行い、6月上旬に電照を打ち切れば草丈が長くなり、電照打ち切り後約70日で開花した。また、7月下旬に電照を打ち切れば葉数及び分枝数が増加して切り花品質が向上した。
2. 抑制栽培の作型で、5月下旬から電照を行い、9月中旬に電照を打ち切れば、到花日数は45~49日で、10月下旬~11月中旬の開花となった。
3. 抑制栽培の作型で、10月1日電照打ち切り後、補光により日長時間を13~14時間にすれば、分枝数と花蕾数が増加して切り花品質が向上した。
4. 以上より、変異系統は電照のみで開花調節が可能であり、電照により母株を確保すれば、8月から11月の間の計画生産が可能であることが明らかになった。

引用文献

- 1) 福田正夫・西尾譲一：1984. 夏ギク「精雲」の7~9月開花技術の確立. 愛知農総試研報. 16: 178-182.
- 2) 古谷 博：1998. 放射線照射により誘発した夏秋ギク型スプレーギク突然変異系統の特性. 広島農技セ研報. 66: 33-40.
- 3) 川田穰一・船越桂市：1988. キクの生態的特性による分類. 農及園. 63: 985-990.
- 4) 小西国義：1970. キク. 塚本洋太郎編. 園芸作物の開花調節. 養賢堂: 234-268.
- 5) 西尾譲一・山内高弘・米村浩次：1988. スプレイギクのシェード栽培における暗期の高温の影響. 園学要旨. 昭63春: 470-471.
- 6) ————・—————・原 幹博・米村浩次：1991. キクの生育・開花に及ぼす日温較差の影響. 愛知農

- 総試研報. 23 : 207-212.
- 7) 大須賀源芳・桜井康雄・村上 実 : 1978. 電照栽培
秋ギクの再電照に関する研究. 愛知農総試研報. B.
10 : 21-29.
- 8) RUNGER, W 著 : 1987. 園芸植物の開花生理と栽培.
浅平 端・中村英司訳. 誠文堂新光社 : 103-134.
- 9) 佐藤義機 : 1981. 寒小ギクの電照栽培における再電
照効果. 香川農試研報. 33 : 29-35.
- 10) 柴田道夫 : 1997. 夏秋ギク型スプレーギクの温度・
日長反応と育種に関する研究. 野菜茶試研報. 12 :
1-71.

Flowering Control of Spray Type Chrysanthemum Mutation Line by Lighting Culture

Hiroshi FURUYA

Key words : chrysanthemum, spray type, mutation, gamma radiation, flowering control