暗期中断による7～9月の高需要期連続出荷に適する小ギク品種の選定

森 義雄^{1,4*}・中島 拓^{1a}・藤本拓郎¹・常見高士^{2b}・住友克彦³・久松 完³・後藤丹十郎⁴

¹ 岡山県農林水産総合センター 709-0801 岡山県赤磐市神田沖

² 茨城県農業総合センター園芸研究所 319-0292 茨城県笠間市安居

³ 農業・食品産業技術総合研究機構花き研究所 305-8519 茨城県つくば市藤本

⁴ 岡山大学大学院環境生命科学研究科 700-8530 岡山市北区津島中

Selection of Small-flowered, Spray-type Chrysanthemum Varieties Suitable to Meet Peak Demand from July to September Using Night-interruption Treatment

Yoshio Mori^{1,4*}, Taku Nakajima^{1a}, Takuro Fujimoto¹, Takashi Tsunemi^{2b},
Katsuhiko Sumitomo³, Tamotsu Hisamatsu³ and Tanjuro Goto⁴

¹Okayama Prefectural Technology Center for Agriculture, Forestry and Fisheries, Kodaoki, Akaiwa, Okayama 709-0801

²Horticultural Institute, Ibaraki Agricultural Center, Ago, Kasama, Ibaraki 319-0292

³National Institute of Floricultural Science, National Agriculture and Food Research Organization, Fujimoto, Tsukuba, Ibaraki 305-8519

⁴Graduate School of Environmental and Life Science, Okayama University, Tsushimanaka, Okayama 700-8530

Abstract

We investigated the supply of small-flowered, spray-type chrysanthemums to meet the peak demand from July to September (beginning of July, beginning of August, middle of September), using cuttings obtained from the same mother stock, and with night-interruption treatment (NI). Peak demand supply was investigated using 9 varieties that flower from June to July under a natural day length. In ‘Seikomaki’, ‘Subaru’, ‘Haruka’, and ‘Seichigusa’, early budding was completely prevented and flowering was adjusted arbitrarily, using NI. Therefore, we consider that the peak demand can be met using these four varieties. The flowering time under natural day length conditions and the delay of budding induced by NI were investigated in thirty-three June-to-August flowering varieties after planting on 28 April, 2011. Plants flowered between July 4 and July 19 under natural day length conditions and NI delayed budding for more than twenty days in ‘Seiun’, ‘Seikomaki’, ‘Subaru’, ‘Haruka’, and ‘Seichigusa’, which are suitable to meet the peak demand using NI. This shows that the five varieties had a flowering time and delay of budding induced by NI in common. Therefore, we propose that it is possible to select chrysanthemum varieties suitable to meet the peak demand on the basis of these flowering parameters.

Key Words : flower regulation, photoperiodic response, same mother stock, summer-to-autumn flowering chrysanthemum, varietal difference

キーワード : 同一親株, 品種間差異, 開花調節, 夏秋ギク, 日長反応

緒 言

小ギクは仏花としての需要が高く、旧盆や彼岸などの物日直前に需要が高まる。特に、7～9月には、7月の新盆、

8月の旧盆、9月の秋の彼岸と3回の物日があり、小ギクの年間取扱量の約4割がこの時期に集中する。そのため、市場においては、7月上旬、8月上旬および9月中旬が高需要期となり、単価も高騰する。これらの7～9月の高需要期出荷に対しては、自然開花期が7～9月の小ギク品種を用い、露地ほ場で季咲き栽培するのが一般的である。しかし、7～9月咲き小ギクの開花期は気温の影響を受けて年次変動しやすい（小山ら、2004; 間藤ら、2009）、生産現場では各々の高需要期に対して自然開花期がやや異なる複数の品種を作付けすることで危険分散が行われている。これに対し、同一品種を3回の高需要期に安定生産することができれば栽培品種を絞り込み、品種管理労力や種苗購入費を節減することが可能になる。

2013年8月13日 受付。2014年6月2日 受理。

本報告の一部は園芸学会平成23年度および24年度秋季大会、園芸学会中四国支部平成25年度大会で発表した。

本研究は、農林水産省プロジェクト研究「気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のための技術開発（A-4 地球温暖化が農業分野に与える影響評価と適応技術の開発）」により実施した。

* Corresponding author. E-mail: yoshio_mori@pref.okayama.lg.jp

^a 現在：千葉県農林総合研究センター

^b 現在：茨城県立農業大学校

7～9月咲きのギクに関して、川田ら（1987）は、7月咲きギクが量的短日植物と質的短日植物に、8月および9月咲きギクの大部分が質的短日植物に属することを報告している。さらに、川田・船越（1988）は7～9月咲きギクのうち、量的短日植物を夏ギク、質的短日植物を夏秋ギクに分類している。これらの2つの報告から、7～9月咲きギクの多くは夏秋ギクに分類されることが考えられる。夏秋ギクは、我が国においては長日でも花芽分化・発達が可能な品種が多いが、その日長反応性には品種間差があるとされている（川田・船越，1988）。この性質を利用して、輪ギクにおいて、福田・西尾（1984）が、暗期中断処理による開花抑制効果の比較的高い‘精雲’を用い、同一親株から得た挿し穂を用いて、定植時期と暗期中断処理との組み合わせによって7～9月の計画的な出荷を可能にした。

一方、‘精雲’と同様に、7月咲き小ギク品種の中にも電照によって開花を遅らせることができる品種が報告されている（小山・和田，2004；森ら，2006；角川ら，2007；小田ら，2010；成山ら，2010）。しかし、これらについては8月上旬出荷もしくは9月中旬出荷の一作型での適用性を検討しているだけで、福田・西尾（1984）のような同一品種による7～9月の長期計画出荷については検討されていない。

そこで、本報告では、複数の6～7月咲き小ギク品種を用いて、同一品種による、同一親株から得た挿し穂および暗期中断処理を用いた7～9月の高需要期連続出荷の可能性を検討した。また、この結果を基にして、7～9月の高需要期連続出荷作型に適する品種の簡易な選定を試みた。

材料および方法

すべての実験は、2011年から2012年にかけて岡山県農林水産総合センター農業研究所内の露地ほ場およびビニルハウスで行った。採穂用親株として、採穂前年の12月6～22日に開花後の株を露地ほ場から掘り上げ、雨よけビニルハウス内に移植した。採穂当年の1月28日から、サイドビニルの開閉（20℃以上で開、20℃未満で閉）、加温（最低夜温は実験によって異なる）および暗期中断処理（21:00～3:00 電照）を行った。このようにして養成した親株から採穂、挿し芽を行い、最低夜温15℃、換気開始温度20℃で管理して発根苗を得た。そして、発根苗を露地ほ場に、うね間140 cm、条間30 cm、株間10 cmの2条植えで定植した。定植8～10日後に摘心を行い、1株3本仕立てとし、岡山県花き栽培技術指針に従って管理した。なお、供試品種の開花期分類はすべて、岡山県における自然開花期に基づいた。

実験1. 7～9月の高需要期連続出荷の可能性把握

2011年と2012年の2か年にわたって同様の実験を行った。2011年の実験においては、6～7月咲き小ギク‘はたる’、‘精こまき’、‘すばる’、‘はるか’および‘精ちぐさ’を用いた。親株養成時の最低夜温は1月28日から10℃、2月16日から15℃とした。3月14日、4月11日および5

月9日に同一親株から3回挿し芽を行い、それぞれ4月5日、4月30日および5月25日に発根苗を定植し、4月15日、5月9日および6月3日に摘心した。なお、4月5日定植区では、4月15日まで、防霜のために不織布でトンネル被覆を行った。挿し芽時から、暗期中断処理区と自然日長区とを設け、定植日3水準と暗期中断処理の有無を組み合わせて6試験区を設けた。暗期中断処理は、白熱電球（K-RD110V75W/D、パナソニック（株））を用いて行い、育苗時は深夜6時間（21:00～3:00）、定植時から深夜4時間（22:00～2:00）とした。白熱電球を地表面の水平照度が50 lx以上になるように配置し、4月5日定植区では5月16日、4月30日定植区では6月15日、5月25日定植区では7月25日に暗期中断処理を終了（以下、消灯）した。1区10株（30茎）、2反復として、各反復における頂花蕾の総苞が肉眼で確認できた日の中央値を発蕾日として記録した。また、同様に頂花の管状花が肉眼で確認できた日の中央値を開花日として記録した。

2012年の実験においては、2011年に用いた5品種に6～7月咲き小ギク‘白霧’、‘たそがれ’、‘金時’および‘釣舟’を加えた9品種を供試した。1区6～10株（18～30茎）、2反復とし、基準品種として夏秋輪ギク‘精雲’を用いた。定植日は4月6日、5月1日および5月25日、摘心日は4月16日、5月11日および6月4日、暗期中断処理は2011年と同様の方法で行い、消灯日はそれぞれ5月16日、6月15日および7月25日とした。2011年の実験と同様の方法で発蕾日および開花日を調査した他、切り花長、節数、直径5 mm以上の花蕾を持つ1次側枝数および直径5 mm以上の花蕾数については、反復ごとに開花日が中庸であった10茎を選び、各処理区20茎を調査した。5月1日および5月25日定植区では、摘心時に発蕾が認められる株があったため、この株については摘心時の発蕾株率のみを調査した。さらに、開花時に頂花がブラインドとなった茎があったため頂花ブラインド茎率を調査した。なお、頂花ブラインド茎では、開花日の調査に当たって、頂花の代わりに、最初に開いた花の管状花が肉眼で確認できた日を用いた。

実験2. 彼岸出荷作型における消灯日の影響

実験は2012年に行った。7月咲き小ギク‘すばる’および‘精ちぐさ’を用い、実験1（2012年）と同様の管理を行った。5月9日に挿し芽を行い、5月25日に発根苗を定植、6月4日に摘心した。挿し芽時から暗期中断処理区と自然日長区とを設け、さらに暗期中断処理区には、消灯日を7月25日、8月1日、8月8日とする3種類の区を設け、合計4種類の区を設けた（7月25日区および自然日長区は、実験1（2012年）と重複）。1区10株（30茎）、2反復とし、実験1（2012年）と同様の調査を行った。

実験3. 7～9月の高需要期連続出荷に利用可能な小ギク品種の選定の試み

実験は2011年に行った。第3図に示した6～8月咲き

の小ギク 33 品種と基準品種として夏秋輪ギク‘精雲’を用いた。親株養成時の最低夜温は 2°C とし、4 月 12 日に挿し芽を行い、4 月 28 日に発根苗を定植し、5 月 6 日に摘心した。挿し芽時から、暗期中断処理区と自然日長区の 2 区を設けた。暗期中断処理は、実験 1 と同様に行い、調査終了時（10 月 31 日）まで行った。1 区 10 株（30 茎）、2 反復とした。実験 1 と同様の方法で、発蕾日および開花日を調査した。

結 果

実験 1. 7～9 月の高需要期連続出荷の可能性把握

定植日および暗期中断処理の有無が各品種の 2011 年および 2012 年の発蕾日および開花日に及ぼす影響を第 1 表

に、2012 年の摘心時発蕾株率を第 1 図に示した。‘ほたる’、‘精こまき’、‘すばる’、‘はるか’および‘精ちぐさ’においては、両年とも、いずれの定植日でも、暗期中断処理区で摘心時の発蕾および暗期中断処理期間中の発蕾は認められなかった（データ省略）。しかし、2012 年の‘白霧’、‘たそがれ’、‘金時’および‘釣舟’の 5 月 1 日および 5 月 25 日定植区では、暗期中断処理区で摘心時に 5～75%の株で発蕾していた。また、2012 年の‘たそがれ’、‘金時’および‘釣舟’の 5 月 1 日および 5 月 25 日定植・暗期中断処理区、‘白霧’の 5 月 25 日定植・暗期中断処理区では、暗期中断処理期間中に発蕾が認められ（データ省略）、発蕾日が消灯日以前となった。2011 年の暗期中断処理区の開花日は、4 月 5 日定植区ではいずれの品種でも 7 月上旬

第 1 表 栽植年度、定植日および暗期中断処理が 6～7 月咲き小ギクの発蕾および開花日に及ぼす影響

品種	2011 年							2012 年						
	定植日 (月 / 日)	発蕾日 (月 / 日)			開花日 (月 / 日)			定植日 (月 / 日)	発蕾日 (月 / 日)			開花日 (月 / 日)		
		無 ^z	有	ns ^y	無	有	ns		無	有	*	無	有	*
ほたる	4/ 5	6/13	6/15	ns ^y	7/ 9	7/13	ns	4/ 6	5/27	6/12	*	6/20	7/ 9	*
	4/30	5/30	6/29	*	7/ 1	8/11	*	5/ 1	5/24	7/ 7	*	6/18	8/ 8	*
	5/25	6/22	8/14	*	7/29	9/12	*	5/25	6/18	8/ 8	*	7/24	9/15	*
精こまき	4/ 5	5/28	6/10	ns	6/26	7/ 8	*	4/ 6	5/12	6/ 8	*	6/ 7	7/ 6	*
	4/30	5/27	6/27	*	6/24	8/17	*	5/ 1	5/26	7/ 4	*	6/23	8/ 8	*
	5/25	6/19	8/10	*	7/30	9/11	*	5/25	6/19	8/13	*	7/28	9/12	*
すばる	4/ 5	6/11	6/17	*	7/10	7/17	ns	4/ 6	6/ 4	6/15	*	6/30	7/12	*
	4/30	6/ 7	7/ 7	*	7/ 5	8/ 9	*	5/ 1	6/ 8	7/ 7	*	7/ 5	8/ 7	*
	5/25	6/22	8/13	*	7/29	9/ 7	*	5/25	6/24	8/14	*	7/29	9/ 9	*
はるか	4/ 5	6/ 3	6/10	*	6/28	7/ 9	*	4/ 6	5/19	6/11	*	6/15	7/10	*
	4/30	6/ 2	7/ 7	*	7/ 1	8/14	*	5/ 1	6/ 1	7/ 7	*	6/30	8/14	*
	5/25	6/20	8/16	*	7/25	9/14	*	5/25	6/20	8/15	*	7/27	9/14	*
精ちぐさ	4/ 5	6/ 6	6/11	*	7/ 8	7/11	*	4/ 6	5/21	6/ 9	*	6/22	7/ 8	*
	4/30	6/ 3	6/27	*	7/ 6	8/ 7	*	5/ 1	6/ 2	6/29	*	7/ 3	8/ 2	*
	5/25	6/19	8/ 7	*	7/27	9/10	*	5/25	6/17	8/12	*	7/23	9/12	*
白霧	—	—	—	—	—	—	—	4/ 6	5/19	6/ 2	*	6/12	6/28	*
	—	—	—	—	—	—	—	5/ 1	5/26	6/23	*	6/21	8/ 4	*
	—	—	—	—	—	—	—	5/25	6/16	7/ 7	*	7/19	9/13	*
たそがれ	—	—	—	—	—	—	—	4/ 6	5/ 6	5/25	*	6/ 3	6/21	*
	—	—	—	—	—	—	—	5/ 1	5/29	6/ 9	*	6/25	7/15	*
	—	—	—	—	—	—	—	5/25	6/21	6/22	ns	7/21	8/14	*
金時	—	—	—	—	—	—	—	4/ 6	5/26	5/27	ns	6/17	6/19	ns
	—	—	—	—	—	—	—	5/ 1	6/ 5	6/13	*	6/28	7/11	*
	—	—	—	—	—	—	—	5/25	6/25	6/28	*	7/23	8/21	*
釣舟	—	—	—	—	—	—	—	4/ 6	5/ 4	5/27	*	5/28	6/24	*
	—	—	—	—	—	—	—	5/ 1	5/31	6/10	*	7/ 3	7/26	*
	—	—	—	—	—	—	—	5/25	6/18	6/24	ns	7/26	9/11	*
精雲 ^x	—	—	—	—	—	—	—	4/ 6	5/10	6/12	*	6/ 5	7/11	*
	—	—	—	—	—	—	—	5/ 1	5/28	7/ 4	*	6/24	8/ 3	*
	—	—	—	—	—	—	—	5/25	6/26	8/13	*	7/28	9/ 5	*

^z 暗期中断処理の有無を示す。消灯日は 4 月 5 日および 6 日定植区では 5 月 16 日、4 月 30 日および 5 月 1 日定植区では 6 月 15 日、5 月 25 日定植区では 7 月 25 日とした

^y t 検定（片側）により、* は同定植日において暗期中断処理の有無により 5%水準で有意差有り、ns は有意差無し（n=2）

^x 基準品種

第1図 定植日および暗期中断処理が摘心時発蕾株率に及ぼす影響

^z 逆正弦変換したデータを用いたt検定(両側)により, *は同定植日において暗期中断処理の有無により5%水準で有意差有り, nsは有意差無し(n=2)

^y 摘心時に発蕾が認められた品種のみ

旬, 4月30日定植区ではいずれの品種でも8月上旬中, 5月25日定植区では‘ほたる’, ‘精こまき’および‘はるか’で9月中旬, その他の品種で9月上旬であった。自然日長区における最も早い開花日は, ‘精こまき’および‘はるか’で6月下旬, ‘ほたる’, ‘すばる’および‘精ちぐさ’で7月上旬であった。2012年の暗期中断処理区では, 4月6日定植区の‘ほたる’, ‘精こまき’, ‘すばる’, ‘はるか’, ‘精ちぐさ’および‘精雲’で7月上旬中, これら以外の品種で6月下旬以前, 5月1日定植区の‘ほたる’, ‘精こまき’, ‘すばる’, ‘はるか’, ‘精ちぐさ’, ‘白霧’および‘精雲’で8月上旬中, これら以外の品種で7月下旬以前, 5月25日定植区の‘ほたる’, ‘精こまき’, ‘はるか’, ‘精ちぐさ’, ‘白霧’および‘釣舟’で9月中旬, これら以外の品種で9月上旬以前に開花した。自然日長区における最も早い開花日は, いずれの品種でも5月下旬～6月下旬であった。2011年と2012年とにおける開花日の年次間差は, 自然日長区で0～19日, 暗期中断処理区で0～9日で, ‘精こまき’の4月30日あるいは5月1日定植区以外では自然日長区より暗期中断処理区の年次間差の方が小さいか, 大きくてもその差が2日以内であった。

定植日が各品種の2012年の暗期中断処理区の切り花形質に及ぼす影響を第2表に, 2012年の各区の頂花ブラインド茎率を第2図に示した。切り花長は, ‘たそがれ’以外の品種では, 5月25日定植区で最も長く, ‘白霧’の4月6日定植区, ‘たそがれ’, ‘金時’および‘釣舟’の全定植日区以外の区で80cm以上であった。節数は, ‘白霧’, ‘たそがれ’, ‘金時’および‘釣舟’以外の品種では, 5月25日定植区で最も多かった。側枝数は, ‘白霧’, ‘たそがれ’, ‘金時’および‘釣舟’以外の品種では, 5月25日定植区で他の定植日区と同等あるいは多く, 5月1日定植区と4月6日定植区で同等であった。花蕾数は, いずれ

第2表 定植日が暗期中断処理した6～7月咲き小ギクの切り花形質に及ぼす影響^z (2012年)

品種	定植日 (月/日)	切り花長 (cm)	節数 (節)	側枝数 (本)	花蕾数 (個)
ほたる	4/ 6	96 b ^y	41 b	13 a	17 b
	5/ 1	99 b	42 b	13 a	15 b
	5/25	113 a	48 a	13 a	42 a
精こまき	4/ 6	90 b	41 b	14 a	20 b
	5/ 1	87 b	41 b	11 a	13 c
	5/25	94 a	53 a	14 a	27 a
すばる	4/ 6	99 b	40 b	15 b	46 a
	5/ 1	91 c	38 b	13 b	23 b
	5/25	104 a	52 a	18 a	38 a
はるか	4/ 6	91 b	31 b	10 b	11 b
	5/ 1	91 b	32 b	9 b	10 b
	5/25	103 a	43 a	14 a	18 a
精ちぐさ	4/ 6	86 b	39 b	17 a	41 b
	5/ 1	82 b	40 b	19 a	55 a
	5/25	93 a	55 a	20 a	45 ab
白霧	4/ 6	70 c	34 a	13 a	23 c
	5/ 1	81 b	31 b	8 b	51 b
	5/25	85 a	24 c	5 c	101 a
たそがれ	4/ 6	60 a	24 a	8 a	21 a
	5/ 1	59 a	20 ab	9 a	27 a
	5/25	59 a	14 b	5 b	22 a
金時	4/ 6	61 c	27 a	14 a	29 b
	5/ 1	67 b	24 b	14 a	30 ab
	5/25	72 a	22 b	8 b	39 a
釣舟	4/ 6	68 b	26 a	8 a	24 b
	5/ 1	68 b	18 b	6 ab	32 b
	5/25	75 a	11 c	5 b	59 a
精雲 ^x	4/ 6	88 c	39 b	—	—
	5/ 1	98 b	38 b	—	—
	5/25	112 a	50 a	—	—

^z 消灯日は, 4月6日定植区では5月16日, 5月1日定植区では6月15日, 5月25日定植区では7月25日とした

^y 異なる符号間に5%水準で有意差あり (Tukey法, n=20)

^x 基準品種

品種^y, 定植日および暗期中断処理の有無

第2図 定植日および暗期中断処理が頂花ブラインド茎率に及ぼす影響

^z 逆正弦変換したデータを用いたt検定(両側)により, *は同定植日において暗期中断処理の有無により5%水準で有意差有り, nsは有意差無し(n=2)

^y 1割以上の茎で頂花ブラインドが認められた区がある品種のみ

第3表 消灯日が7月咲き小ギクの開花日および切り花形質に及ぼす影響(5月25日定植)

品種	消灯日 (月/日)	発蕾日 ^z (月/日)	開花日 (月/日)	切り花長 ^y (cm)	節数 (節)	側枝数 (本)	花蕾数 (個)
すばる	7/25	8/14 c ^x	9/ 9 b	104 b	52 b	18 a	38 a
	8/ 1	8/19 b	9/14 b	110 a	57 a	18 a	36 a
	8/ 8	8/27 a	9/22 a	113 a	60 a	19 a	38 a
	自然日長	6/24 d	7/29 c	47 c	15 c	7 b	19 b
精ちぐさ	7/25	8/12 c	9/12 c	93 c	55 c	20 b	45 a
	8/ 1	8/19 b	9/19 b	103 b	61 b	22 ab	44 a
	8/ 8	8/26 a	9/29 a	108 a	67 a	24 a	50 a
	自然日長	6/17 d	7/23 d	24 d	8 d	5 c	9 b

^z 発蕾日および開花日はn=2

^y 切り花長, 節数, 側枝数および花蕾数はn=20

^x 異なる符号間に5%水準で有意差あり(Tukey法)

の品種でも5月25日定植区で他の定植日区と同等あるいは多く, ‘精こまき’および‘すばる’以外の品種では5月1日定植区で4月6日定植区と同等あるいは多かった。2012年の‘ほたる’および‘金時’の5月25日定植区, ‘白霧’および‘釣舟’の5月1日および5月25日定植区では, 暗期中断処理区でも19~100%の茎でブラインドとなっていたが, これら以外の暗期中断処理区では10%以下であった。ブラインド発生率が高い区では, 花蕾数が4月6日・暗期中断処理区に比べて多くなる傾向があった。

実験2. 彼岸出荷作型における消灯日の影響

消灯日が両品種の発蕾日, 開花日および切り花形質に及ぼす影響を第3表に示した。発蕾は, 両品種とも自然日長区, 7月25日区, 8月1日区, 8月8日区の順に早かった。開花は, ‘すばる’では自然日長区, 7月25日区および8月1日区, 8月8日区の順に, ‘精ちぐさ’では自然日長区, 7月25日区, 8月1日区, 8月8日区の順に早かった。‘すばる’の開花日は, 7月25日区で9月上旬, 8月1日区で

9月中旬, 8月8日区で9月下旬であり, ‘精ちぐさ’では, 7月25日区および8月1日区で9月中旬, 8月8日区で9月下旬であった。切り花長および節数は, ‘すばる’では8月8日区および8月1日区, 7月25日区, 自然日長区の順に, ‘精ちぐさ’では8月8日区, 8月1日区, 7月25日区, 自然日長区の順に値が大きくなった。側枝数は, 両品種とも, 暗期中断処理区で多く, ‘すばる’では消灯日による差は見られなかったが, ‘精ちぐさ’では8月8日区で多く, 7月25日区で少なかった。花蕾数は, 両品種とも暗期中断処理区で多くなり, 消灯日による差は見られなかった。

実験3. 7~9月の高需要期連続出荷に利用可能な小ギク品種の選定の試み

各品種を, 自然日長区の開花日を横軸, 自然日長区に対する暗期中断処理区の発蕾遅延日数を縦軸として割り付けたところ第3図のようになった。実験1における最も早い自然日長区の開花日が6月下旬以前, 実験1あるいは2に

第3図 6～8月咲き小ギクにおける自然日長下の開花と暗期中断による発蕾遅延との関係（4月28日定植，5月6日摘心）
●は実験1と2で利用可能と判断された品種，×は利用不可能と判断された品種，◎は基準品種「精雲」

における5月25日定植・暗期中断処理区の開花日が9月中旬以降で，摘心時発蕾株がなく，頂花ブラインド茎率8%未満であった「精ちぐさ」，「すばる」，「精こまき」および「はるか」と基準品種「精雲」は，自然日長区の開花日が7月4～19日，暗期中断区の発蕾抑制日数が20日以上で，その他にこの条件を満たす品種は「朝風」と「精しなみ」のみであった。「はるか」は発蕾抑制日数がやや短く，「白霧」は開花が早かった。「金時」，「たそがれ」および「釣舟」は発蕾抑制日数が著しく短かった。

考 察

福田・西尾（1984）は，「精雲」の同一親株から得た挿し穂を用いて，定植時期と暗期中断処理との組み合わせによる7～9月の連続出荷について検討し，「精雲」が自然日長下で6月下旬に開花したことで，定植日と消灯日の組み合わせにより7月下旬～9月中旬に順次開花したことで，消灯時まで発蕾が認められなかったことを報告している。このことから，7～9月の高需要期への連続出荷が可能な品種を選定する場合，自然日長区の開花日が7月出荷作型の高需要期より前であること，この期間の主要作型において暗期中断処理によって親株および定植苗の早期発蕾を防止できること，定植日と消灯日の組み合わせによって各高需要期以降まで開花を抑制できることの3条件が必要十分条件と考えられる。このため，実験1において，「精雲」と6～7月咲き小ギクについて，これらの点を検討した。なお，著者らが行った予備実験およびこれまでの報告から，2011年の実験では暗期中断処理による開花抑制効果が高いと推察された5品種を，2012年の実験ではさらに，これら5品種と同等あるいは劣ると推察された4品種を加えた。その結果，「精雲」は2012年の5月25日定植・暗期中断処理区で開花がやや早かったが，その他の作型では3条件を

満たしていた（第1表）。しかし，「白霧」，「たそがれ」，「金時」および「釣舟」は2012年の5月1日あるいは25日定植の暗期中断処理区において，摘心時に5～75%の株で発蕾し（第1図），発蕾日が消灯日以前となっていた（第1表）。また，「はるか」，「金時」，「白霧」および「釣舟」では，2012年の5月1日あるいは25日定植の暗期中断処理区で19～100%の茎で頂花ブラインドが認められた（第2図）。これらのことから，「はるか」，「金時」，「白霧」，「釣舟」および「たそがれ」は3条件を満たさないため，連続出荷には適さない品種であると考えられた。一方，「精こまき」および「はるか」は，両年のいずれの作型においても，3条件を満たしており，連続出荷に適する品種と考えられた。しかし，「精ちぐさ」および「すばる」では暗期中断処理の効果は認められたが，2011年の自然日長区で7月の高需要期以降に開花した。また，2011年の4月5日定植・自然日長区では，「はるか」以外の品種で，開花が4月30日定植区より遅くなっていた。これらは2011年の岡山市の4月の平均気温が平年より1.2℃低く，4月5日定植区で低温による生育停滞が起こったためと推察された。茨城県では，7月上旬出荷作型において，定植時から1か月程度，ビニルでトンネル被覆を行っている（私信）。また，森ら（2013）は，夏秋小ギクに発蕾時からジベレリンを散布することによって開花を数日促進できることを報告している。「精ちぐさ」および「すばる」に対しては，トンネル被覆やジベレリン散布を行うことによって，安定的な7月上旬出荷が可能と考えられた。また，「すばる」および「精ちぐさ」の5月25日定植・暗期中断処理区では，開花が9月の高需要期にはやや早かった。このため，消灯日を遅らせることによって，これら2品種の開花を9月中旬の高需要期以降まで抑制できるかどうかを，実験2において詳細に検討した。その結果，「すばる」では8月1日，

‘精ちぐさ’では7月25日あるいは8月1日に消灯することによって、9月中旬の高需要期に開花させることが可能となった(第3表)。以上のことから、‘すばる’および‘精ちぐさ’も連続出荷に利用可能と考えられた。また、実験1では、多くの品種で暗期中断処理区の開花日の年次間差が自然日長区より小さいことから、暗期中断処理によって開花の年次変動を自然日長下より小さくできると考えられた。

小ギクでは、切り花長が重要な形質の一つであり、多くの産地で最上位規格が80 cm以上となっている。3高需要期に開花可能な‘精こまき’、‘すばる’、‘はるか’および‘精ちぐさ’の切り花長は、暗期中断処理区のいずれの作型においても80 cm以上であり(第2表)、商品として十分な長さと考えられた。また、側枝数は、これらの品種の暗期中断処理区の5月1日および25日定植区においても、季咲き栽培に近い4月6日定植区と同等以上であり、商品として十分なものと考えられた。花蕾数については、‘精こまき’および‘すばる’の5月1日定植区でやや少なかったが、十分商品性はあると考えられた。花蕾数減少の要因としては花芽発達期の高温の影響などが考えられるが、今後、詳細に検討する必要がある。

これらのことから、夏秋小ギクにおいても、‘精雲’と同様に、同一親株から得た挿し穂および暗期中断処理を用いた7～9月の高需要期連続出荷が可能であり、‘精こまき’、‘すばる’、‘はるか’および‘精ちぐさ’の適性が高いと考えられた。これまでに、森ら(2006)は7～8月咲き小ギク41品種を、角川ら(2007)は27品種を調査し、それぞれ6品種および10品種で暗期中断処理を用いた旧盆出荷が可能であることを報告している。成山ら(2010)は、旧盆出荷および秋の彼岸出荷作型でそれぞれ異なる14品種および13品種を用い、このうち4品種で暗期中断処理を用いた旧盆出荷が、7品種で秋の彼岸出荷が可能であることを報告している。一方、小田ら(2010)は、7～8月咲き小ギク7品種の限界日長の有無を調査し、夏秋輪ギク‘岩の白扇’と同等の限界日長を持ち、短日条件下で早期に花成が進行する品種を見だし、この品種を用いた7～9月出荷の可能性を示唆している。また、小山・和田(2004)は、7月咲き小ギク14品種を調査し、このうち4品種で暗期中断処理を用いた旧盆出荷が可能であることを、7月咲き小ギク‘みのる’を4～6月に1週間ごとに定植し、暗期中断処理を行って開花反応期間の変化を調査し、7月咲き品種と暗期中断処理との組み合わせによる7～9月の継続出荷の可能性を示している。本報告では、これらの報告を踏まえ、同一品種を用いた小ギクの7～9月高需要期連続出荷作型の実用化を目指し、これまで明らかにされていなかった連続出荷作型における開花反応、早期発蕾およびブラインド発生の品種間差、各作型における切り花品質について調査した結果、実用化に大きく近づけることができたと考えられる。

小ギクの花束を作る場合、赤、白および黄色の3色の花色が必須である。しかし、実験1, 2で3高需要期出荷に適するとした4品種の花色は、赤色が1品種、黄色が3品種で、白色品種がなく、赤色品種も少ない。また、実需者によっては、花蕾数など求める切り花形質が異なるため、今後、多数の品種から連続出荷に適する品種を簡易に選定する手法を開発する必要がある。一方、同一品種による7～9月の高需要期連続出荷が可能な品種の選定には、考察の冒頭で述べた3条件が必要十分条件と考えられる。このため、簡易な選定方法として、自然日長下での開花日と暗期中断処理による開花抑制日数で選抜する方法を検討しようとした。ところが、暗期中断処理区では実験終了時までには開花に達しない品種が多く、選抜が困難であったため、自然日長下での開花日と暗期中断処理による発蕾抑制日数で選抜する方法を検討した。6～8月咲き小ギク33品種および‘精雲’を用い、自然日長区の開花日を横軸に、暗期中断処理区の開花遅延日数を縦軸にして割り付けたところ、実験1および2の結果から利用可能と判断した‘精こまき’、‘すばる’、‘はるか’、‘精ちぐさ’および‘精雲’の4月28日定植の自然日長下での開花日は7月4～19日、暗期中断処理区の開花遅延日数は20日以上に収まった。逆に、連続出荷に利用が困難と考えられた‘ほたる’、‘白霧’、‘たそがれ’、‘金時’および‘釣舟’はこの範囲には含まれていなかった。‘たそがれ’、‘金時’および‘釣舟’は、2012年の5月1日および25日定植区において、暗期中断処理による花芽分化抑制がほぼ不可能で(第1表)、川田・船越(1988)の分類した夏ギク型品種に近い性質を持つものと考えられた。これに対して、‘ほたる’および‘白霧’は、実験3で‘精雲’に近い発蕾日差を示したものの(第3図)、『白霧』は2012年の5月1日および25日定植区で摘心時に発蕾が、‘ほたる’は5月25日定植区で頂花ブラインドが暗期中断処理区で発生し(第1図、第2図)、8月上旬あるいは9月中旬出荷作型における花芽分化抑制効果が不十分と推察された。これは、挿し芽時期が遅くなるほど、暗期中断条件下での花芽分化節位が低下しやすくなる‘ナガノクイン’(Sumitomoら, 2013)と同様の特性であると考えられる。こうした品種は、本報告で目標とした3回の高需要期に適用できる品種とはいえない。この意味において、実験3で用いた発蕾日差が‘精雲’と同等の20日以上という選定条件では適切でない可能性が残っており、品種選定方法としては改良の余地があろう。しかし、本報告で試みた手法は、電照設備と数種類の基準品種を用意するだけで検討可能であることから、簡易で実用的であると判断される。なお、自然日長区の開花日が7月4～19日、暗期中断処理区の開花遅延日数が20日以上に範囲には上記の品種以外に‘朝風’および‘精しまなみ’が含まれており、7～9月の高需要期連続出荷に利用可能な品種の可能性はある。しかし、‘ほたる’のように暗期中断処理で開花は抑制できながらも頂花ブライ

ンドが発生して商品性を下げってしまう品種も存在するため、今後、切り花形質、特にブラインド発生程度について確認する必要があるだろう。

以上のことから、‘精こまき’など4品種においては、同一親株から得た挿し穂と暗期中断処理による開花調節により、7～9月の3回の高需要期に連続出荷できることが明らかになった。また、自然日長区の開花日と暗期中断処理による発蕾抑制程度から連続出荷に利用可能な品種の選定可能性が示唆された。連続出荷技術が可能になれば、品種数を減らすことが可能になり、その種苗コストおよび品種管理労力が削減でき、経営の安定に繋がることが期待できる。ただし、露地生産が中心となる小ギクでは、気温や晩霜期の異なる他地域で同じ暦日に作業することは適切とは考えられないため、今後、地域・産地ごとでのデータ蓄積を進めることが必要であろう。

謝 辞 小ギク品種を提供していただいた（有）精興園および小井戸微笑園に感謝いたします。

摘 要

自然開花期が6～7月である小ギク9品種を用いて、同一親株から得た挿し穂および暗期中断処理を利用した7～9月の高需要期（7月上旬，8月上旬および9月中旬）連続出荷の可能性を検討した。‘精こまき’，‘すばる’，‘はるか’および‘精ちぐさ’は，暗期中断処理によって早期発蕾が完全に抑制でき，消灯時期の変更による7～9月の連続出荷が可能であることを明らかにした。次に，6～8月咲き小ギク33品種を4月28日に植え付け，自然日長下における開花日と暗期中断処理による発蕾遅延日数との関係を調査したところ，‘精雲’，‘精こまき’，‘すばる’，‘はるか’および‘精ちぐさ’は，自然日長下での開花日が7月4～19日で，暗期中断処理によって発蕾日が20日以上遅延するという共通の特性を持っていた。このことから，自然日長下の開花日と暗期中断処理による発蕾遅延日数を用いた，7～9月連続出荷が可能な品種の選定可能性が示唆された。

引用文献

- 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.
- 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.
- 川田穰一・豊田 努・宇田昌義・沖村 誠・柴田道夫・亀野 貞・天野正之・中村幸男・松田健雄. 1987. キクの開花期を支配する要因. 野茶試研報 A. 1: 187–222.
- 小山佳彦・石川順也・宇田 明. 2004. エセフォン処理および挿し穂冷蔵処理による7月咲き小ギクの開花遅延効果と出荷期拡大. 兵庫農水技総セ研報. 52: 7–13.
- 小山佳彦・和田 修. 2004. 7月咲き小ギクの暗期中断処理による開花調節—高需要期に合わせた計画生産—. 園学研. 3: 63–66.
- 間籾正美・工藤寛子・山形敦子・佐藤孝夫・柴田 浩. 2009. 7月咲き小ギクにおける気温およびエセフォン処理が開花に及ぼす影響. 園学研. 8: 201–208.
- 森 義雄・鴻野信輔・後藤丹十郎. 2013. 発蕾以降のジベレリン散布が8月出し夏秋小ギクの開花および切り花品質に及ぼす影響. 園学研. 12: 103–108.
- 森 義雄・住友克彦・木山聡美. 2006. 岡山県南部の電照・盆出し作型に適する小ギク品種. 岡山農試研報. 24: 49–54.
- 成山秀樹・月時和隆・執行明久. 2010. 電照栽培による8月上旬，9月中旬収穫に適した小ギク品種の選定. 福岡農総試研報. 29: 60–64.
- 小田 篤・住友克彦・常見高士・道園美弦・本図竹司・久松 完. 2010. 7月・8月咲きコギクの花芽分化・発達における日長反応の品種間差. 園学研. 9: 93–98.
- 角川由加・仲 照史・前田茂一. 2007. 暗期中断およびエセフォン処理による小ギクの開花抑制程度の品種間差異—計画的な8月上旬出荷適応品種の検索—. 奈良農総セ研報. 38: 47–51.
- Sumitomo, K., Y. Higuchi, A. Yamagata and T. Hisamatsu. 2013. Memory of prolonged winter cold inhibits flowering and increases long-day leaf number in the chrysanthemum cultivar ‘Nagano Queen’. J. Hort. Sci. Biotech. 88: 361–367.