

原著論文

スプレーギクとイソギクとの種間交雑による純白で茎伸長性に優れた 小輪ギク品種 ‘キクつくば1号’ の育成経過とその特性

谷川 奈津・小野崎 隆・池田 広*・柴田 道夫

(平成 17 年 2 月 5 日受理)

Breeding Process and Characteristics of Small-flowered Spray-type Chrysanthemum Cultivar ‘Chrysanthemum Tsukuba No. 1’ with Pure White Ligules and Excellent Stem Elongation by Interspecific Hybridization between *Chrysanthemum morifolium* and *C. pacificum*.

Natsu TANIKAWA, Takashi ONOZAKI, Hiroshi IKEDA and Michio SHIBATA

Summary

Chrysanthemum pacificum Nakai is a native Japanese chrysanthemum species grown along the Pacific seacoast. We crossbred this species with *C. morifolium* Ramat. to produce a small-flowered spray-type cultivar, ‘Chrysanthemum Tsukuba No. 1’, with pure white ligules and excellent stem elongation. The seed parent is the spray-type cultivar ‘Sei-Lime’. The pollen parent is a hybrid breeding line (2000-29) between spray-type chrysanthemum cultivar Norin No. 6 ‘White Bouquet’ and *C. pacificum* line 8706. Line 8706 is maintained as germplasm at the National Institute of Floricultural Science and had not previously been used in a breeding program.

The single flower of ‘Chrysanthemum Tsukuba No. 1’ is 45mm in diameter, and has about 15 petals. The ligule color is nearly pure white and the flower disc is deep yellowish-green. The flower's shape is clean-cut and the ligules do not become reflexed as flowering proceeds. Reflexed ligules are generally associated with overmaturity. ‘Chrysanthemum Tsukuba No. 1’ displays vigorous growth and is taller than the existing *C. pacificum* hybrid cultivar ‘Oki-no-Shiranami’. Small-flowered spray-type chrysanthemum flowers have traditionally been used mainly for Buddhist ceremonies, but we believe that the attractive shape and color of ‘Chrysanthemum Tsukuba No. 1’ make it suitable for use in flower arrangement.

The natural flowering time of ‘Chrysanthemum Tsukuba No. 1’ is early November in Ibaraki Prefecture. Because of this ecological type, delayed flowering may occur at high temperatures in summer. The cultivar also possesses an undesirable characteristic: delayed flowering or failure to flower often occurs at low temperatures in winter.

Key Words: スプレーギク, イソギク, 種間雑種

* 九州沖縄農業研究センター野菜花き研究部

1. 緒言

花き研究所では、旧農林水産省野菜試験場時代の1970年代から、日本に自生する野生ギクがもつ有用な特性を栽培種に導入する目的で、種間交雑育種に取り組んできた。その中で、イソギク (*Chrysanthemum pacificum* Nakai) とスプレーギク品種 (*C. morifolium* Ramat.) の種間交雑により、きく農林5号‘ムーンライト’を育成し、1987年に農林登録した(柴田ら, 1988)。イソギクは、関東から東海にかけての太平洋沿岸に自生する10倍体 ($2n = 90$) の野生ギクで、舌状花がなく、管状花だけからなる小輪の頭花を密生して咲かせる。長い品種改良の歴史を経てきたキクの栽培種に野生ギクを交雑すると、形質をかえて劣悪化させることが多い。しかし、この種間交雑育種過程の中で、スプレーギクとイソギクのF₁雑種には、花弁の強度が不十分などといった問題点が生じるが、これに再びスプレーギクを交雑することにより、スプレーギクがもつ鮮やかな花色や優れた茎伸長性と、イソギクがもつ高い繁殖性や小輪多花性といった、両者の有用形質を併せもつ実用性の高いキクを育成できることが明らかにされた(柴田ら, 1988)。

このようなイソギク雑種は「イソ系スプレー」や「イソ系小ギク」と呼ばれ、優れた茎伸長性と同時開花性を有していたことから、1980年代後半に沖縄県を中心に急速に普及し、主に春の彼岸出荷向けに露地電照栽培された(柴田, 1994, 1995)。従来の小ギク品種では9週間必要であった電照期間を6週間にまで短縮することを可能にし、沖縄における小ギクの生産性の向上に大きく貢献した。1992年には、同県におけるイソ系スプレーの栽培面積は200ha以上に達したが、その後の品種変遷により、沖縄県における栽培は秋小ギクが中心となり、現在イソギク雑種品種はほぼ姿を消しつつある。

イソ系スプレーはフラワーアレンジメントなどにも利用されたが、近年の小ギクの用途は仏花用に特化されつつある。したがって、新しいイソギク雑種の育成は、もう一度小ギクの用途を広げ、需要を拡大する効果が期待できる。また、イソギク雑種の高い分枝性と繁殖性は、生産性の向上を実現させる上で魅力的な性質である。そこで、これまでに育種素材として未利用である新たなイソギク系統を素材とすることにより、より高品質で多収性を有する小輪ギク品種の育成を目指し、育種を開始した。その結果、花色が純白に近く、茎伸長性に優れた‘キクつくば1号’を育成し、品種登録出願したので、こ

にその育成経過と品種特性を報告する。

この育成系統の系統適応性検定試験に当たり、愛知県農業総合試験場、沖縄県農業試験場園芸支場、九州沖縄農業研究センターの担当研究員各位のご協力を得た。マメハモグリバエ抵抗性の調査では、野菜茶業研究所果菜研究部虫害研究室長(現東北農業研究センター野菜花き部長)河合章氏にご協力頂いた。また、非常勤職員の田野田貴美子氏、佐瀬由美子氏、野菜茶業研究所および花き研究所の業務科職員の方々には、本品種の育成に関して多大なるご協力を得た。ここに記して心より御礼申し上げる。

本品種の育成については、谷川と小野崎は1999年から2004年まで、池田は1999年から2000年まで、柴田は2001年から2002年まで、それぞれ担当した。

2. 育成経過

図1に‘キクつくば1号’の系統図を示す。‘キクつくば1号’(図2)は、スプレーギク品種‘セイライム’(図3)を種子親に、種間雑種系統2000-29(図4)を花粉親として育成された。種間雑種系統2000-29は、スプレーギク品種‘ホワイトブーク’(きく農林6号)(図5)に、花き研究所で保存中のイソギク系統8706(図6)を交雑して得られたものである。

平成11年(1999年)11~12月に、スプレーギク16品種を種子親に、イソギク2系統および他のキク属野生種3系統を花粉親にして交雑を行い種子を得た。平成12年(2000年)秋に雑種第1代(F₁)550系統から32系統を選抜した。このうち系統2000-29を含む18系統が、イソギク系統8706を交雑に用いた系統であった。次にこれらF₁32系統とスプレーギク15品種との間で交雑を行い、交雑後代(BC₁)を得た。平成13年(2001年)

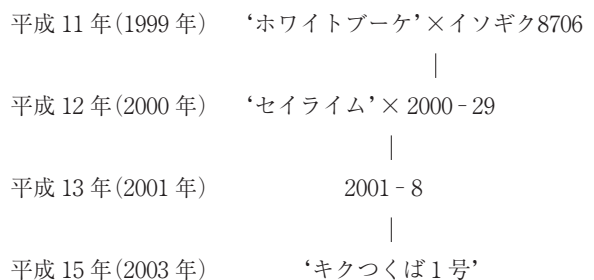


図1 ‘キクつくば1号’の系統図



図2 ‘キクつくば1号’



図3 スプレーギク‘セイライム’



図4 イソギクF₁雑種系統2000-29



図5 スプレーギク‘ホワイトブーケ’



図6 イソギク系統8706

秋に BC₅134 系統から 84 系統を選抜し、翌平成 14 年 (2002 年) 春に 32 系統を 2 次選抜した。これら 32 系統について、周年生産性検定を行った結果、純白緑芯で花形が美しく、伸長性に優れた系統 2001-8 を最終選抜した。平成 15 年 (2003 年) から系統名 ‘キクつくば 1 号’ を付与し、2 か年の系統適応性検定試験を実施した結果、新しいタイプのインギクとスプレーギクの種間雑種として有望と判断された。2005 年 9 月に品種登録出願した。

3. 検定方法

1) 季咲き栽培開花時における地上部特性

2003 年と 2004 年の秋に、系統適応性検定試験の育成地 (茨城県つくば市) における試験として実施した。対照品種として、スプレーギクとインギクの種間雑種品種 ‘沖の白波’ (図 7) と小ギク ‘しあわせ’ (図 8) を供試した。2003 年は 7 月 11, 13 日に、メトロミックス 350 (Scotts-Sierra Horticultural Products Company) を育苗用土



図 7 対照品種 ‘沖の白波’



図 8 対照品種 ‘しあわせ’

として 98 穴プラグトレーに挿し芽し、7 月 28 日にガラス室内に条間 15cm, 株間 15cm, 6 条植えで定植し、8 月 11 日に摘心を行い、自然日長条件下で栽培した。2004 年は 7 月 21 日に 128 穴プラグトレーにメトロミックス 350 を用いて挿し芽し、8 月 5 日にガラス室内に条間 15cm, 株間 15cm, 中 1 条抜きの 6 条植えで定植、8 月 16 日に摘心し、自然日長条件下で栽培した。調査は切り花 20 本について行った。

2) 周年生産性検定

2002 年より 3 年半にわたって周年栽培を行い、周年生産性に関する試験を行った。対照品種として ‘沖の白波’ と ‘しあわせ’ を供試した。栽培はガラス室において、約 50 × 35 × 10cm の育苗箱に 10 株ずつ定植し、摘心 1 本仕立てとした。栽培日程は、暗期光中断した長日条件下で、挿し芽を行って 2 週間後に定植、定植 2 週間後に摘心、その 4 週間後に短日処理開始とし、短日処理開始時に摘除した側芽を次作の挿し穂とした。短日処理は、自然日長が長日である期間はシェードにより 12 時間日長とし、それ以外の期間は自然日長によって短日とした。温室は最低温度 15℃ に設定した。なお、2002 年度は三重県安濃町、2003 年度以降は茨城県つくば市において試験を行った。

3) 挿し穂生産力検定

調査は 2002 年と 2004 年の 2 回行った。2002 年の調査では、‘キクつくば 1 号’ と、対照品種に ‘沖の白波’、‘しあわせ’、‘新みどり’、‘秋芳’、‘セイローザ’ を供試した。4 月 8 日に挿し芽、4 月 22 日に定植、5 月 7 日に摘心し、周年生産性検定と同様の方法で試験材料を養成した。各品種 1 箱 10 株ずつ供試した。摘心後、引き続き暗期光中断した長日条件のガラス室内で栽培し、挿し穂を連続して採取した。採穂は、摘心部より発生した側枝が、2 葉を残して、かつ 5 cm 以上の穂が取れる状態にまで伸長したときに行った。5 月 24 日より採穂し始め、7 月 4 日に採穂を打ち切り、累積採取挿し穂数について比較調査した。2004 年も同様の方法で、‘キクつくば 1 号’、‘沖の白波’、‘しあわせ’ について調査した。5 月 14 日に挿し芽、5 月 31 日に定植、6 月 14 日に摘心し、6 月 28 日より採穂し始め、9 月 21 日に採穂を打ち切った。

4) 長日下における花芽分化節位の調査

2002 年と 2003 年の 2 回、長日条件下における花芽分化節位 (やなぎ芽の発生部位) について調べた。周年生

産性検定と同様の方法で試験材料を養成し、摘心4週間後に1本仕立てに整枝した後も、暗期光中断による長日条件下で栽培を続け、やなぎ芽の発生と発生した節位、および発生節位までの茎長を測定した。各品種1箱10本供試した。2002年の調査では、‘キクつくば1号’、‘沖の白波’、‘しあわせ’、‘秋芳’、‘セイローザ’を供試した。4月8日に挿し芽、4月22日に定植、5月7日に摘心、6月4日に1本仕立てに整枝し、8月22日に調査した。2003年は‘キクつくば1号’、‘沖の白波’、‘しあわせ’について調査を行った。ガラス室内にて5月18日に挿し芽、6月3日に定植、6月16日に摘心、7月11日に整枝した後、このときの試験では雨よけハウスに移動し、引き続き長日条件下で栽培した。10月6日に調査した。‘キクつくば1号’、‘しあわせ’については枯死した等の理由で9本の調査となった。

5) マメハモグリバエ抵抗性の調査

マメハモグリバエ (*Liriomyza trifolii* (Burgess)) はキクの葉を食害し、その食害痕は著しくキクの品質を損ねる。そこでマメハモグリバエに対する抵抗性について調査を行った。試験には‘キクつくば1号’、‘沖の白波’、‘しあわせ’、‘新みどり’のポット苗を各8株ずつ供試した。ガラス室内にこれらを横8列×縦4列に並べ(縦の並び方はランダム)、中心部にマメハモグリバエの蛹を設置し、羽化した成虫が自由に寄生できるようにし、被害度と幼虫数を調べた。調査は各株の被害の激しい部分の5葉について葉ごとに行い、5葉のデータを平均して株の値とし、8反復とした。被害程度は、0:被害なし、1:2か所以内の軽微な食痕、2:葉面積の1/2未満の食痕、3:葉面積の1/2以上の食痕とした。幼虫の

数は5葉×株数の合計とした。なお、肉眼調査のため、若齢の個体を見落としている可能性があること、蛹化のために脱出した個体があることを考慮する必要がある。

6) 系統適応性検定試験

平成15年(2003年)~平成16年(2004年)の2か年にわたり、‘キクつくば1号’の系統適応性検定試験を、愛知県農業総合試験場(愛知県長久手町)、沖縄県農業試験場園芸支場(沖縄県具志川市(現うるま市))、九州沖縄農業研究センター野菜花き研究部(福岡県久留米市)、および育成地である花き研究所(茨城県つくば市)の4か所で実施した。対照品種を、イソギク雑種品種‘沖の白波’と、小ギク‘しあわせ’として、愛知県では11月開花作型、沖縄県では年末出荷型、彼岸出荷型、4月出荷型、九州沖縄農研センターおよび育成地の花き研究所では季咲き栽培の各作型について試験を行った。栽培法については各地の慣行に従った(表1)。

4. 検定結果

1) 季咲き栽培開花時における地上部特性

2か年の季咲き栽培開花時における地上部特性の調査結果を表2に示した。つくば市における‘キクつくば1号’の自然開花期は11月上旬で、生態型としては秋ギクタイプであった。対照品種の開花日と比べると、‘沖の白波’とは同じか1日早く、‘しあわせ’より3日遅かった。‘キクつくば1号’は茎伸長性に優れ、節数、切り花重も両対照品種を上回った。花首長は小ギクの‘しあわせ’よりは長かったが、‘沖の白波’と比べると短かった。

表1 各系適場所の耕種概要

	検定場所	土壌	施設	挿し芽	定植	摘心	消灯	条数	栽植 間隔	施肥量 (kg/a)		
										N	P	K
15年度	愛知	沖積埴壤土	ハウス	15/8/16	15/8/29	15/9/7	15/10/1	—	—	1.0	1.0	1.0
			ハウス	15/7/22	15/8/11	15/8/18	15/10/10	4	—	—	—	
	沖縄	国頭マーヅ	露地	15/10/21	15/11/7	15/11/14	16/1/10	4	—	—	—	
			露地	15/12/8	16/1/7	16/1/14	16/3/7	4	—	—	—	
久留米 つくば	沖積埴壤土	ハウス	15/7/11	15/7/24	15/8/7	自然日長	6	10×20	1.5	1.5	1.5	
		ハウス	15/7/11, 13	15/7/28	15/8/11	自然日長	6	15×15	0.5	0.5	0.5	
16年度	愛知	沖積埴壤土	ハウス	16/7/16	16/7/30	16/8/16	16/9/10	—	—	1.0	1.0	1.0
	久留米	沖積埴壤土	ハウス	16/7/9	16/7/23	16/8/6	自然日長	4	15×15	1.5	1.5	1.5
	つくば	黒ぼく土	ハウス	16/7/21	16/8/5	16/8/16	自然日長	6	15×15	1.5	1.5	1.5

—は記載なし

表2 ‘キクつくば1号’の茨城県つくば市における季咲き開花特性

系統・品種 (調査年)	開花日 月/日	切り花長 cm	節数	切り花重 g	花首長 mm	花径 mm	1次 花蕾数	全花蕾数	花粉の量	
つくば1号	(2003)	11/5	106.1	36.0	47.6	109.6	43.5	6.8	26.4	無~少
	(2004)	11/6	92.9	34.9	43.1	69.1	43.9	9.5	21.6	
沖の白波	(2003)	11/5	88.6	26.2	41.6	155.1	49.4	7.7	14.2	中
	(2004)	11/7	69.8	23.1	36.8	163.0	47.2	7.5	14.2	
しあわせ	(2003)	11/2	71.5	31.0	33.1	62.0	47.0	6.9	20.0	多
	(2004)	11/3	56.3	28.3	29.4	58.1	43.9	8.9	17.2	

系統・品種 (調査年)	病虫害 の発生	花房の形	花卉の色					花盤の色	
			RHS	JHS	L*	a*	b*	RHS	JHS
つくば1号	無	C	155D	3101 黄白	84.1	-4.1	11.1	144A	3507 濃黄緑
					86.6	-3.4	10.1		
沖の白波	無	B-C	155A	2702 淡緑黄	84.8	-3.8	14.9	151A	3106 濃黄緑
				2701 黄白	88.0	-3.8	14.5		
しあわせ	無	B-C	155D	2901 黄白	90.9	-1.6	6.0	153C	2707 緑黄
					86.8	-1.9	7.2		

花房の形：A 円錐状 B 平面形成 C 頂花が落ち込む D A-C以外

花径は45mm程度と両小ギク品種とほぼ同じ大きさで、両対照品種と比べて花数も多く、小輪多花タイプであった(図9)。花粉はこの作型ではほとんど出なかった。花房の形は頂花が落ち込む形状であった。花色は鮮明な純白で、日本園芸植物標準色票(JHSカラーチャート)では3101が近かった。花盤は緑芯でJHSカラーチャートでは3507が近く、花卉の白との対比が美しかった。花卉の色について、L*, a*, b*値を色差計(C-1020, 日立製作所)で測定した。a*値は値が高いほど赤味を、逆に低いほど緑味を帯びていることを示し、b*値は値が高いほど黄色味を、低いほど青味を帯びていることを示す。‘キクつくば1号’の花卉の色は、b*値が‘しあわせ’に比べると高かったが、‘沖の白波’よりは値が低く黄色味が少なかった。一方、a*値が対照品種2種と比べて低く、より緑味を帯びており、このことが‘キクつくば1号’の花色を鮮明な白色に見せているものと考えられた。その他、‘キクつくば1号’の花卉は整然と並び、咲き進んでも‘沖の白波’のように反り返らなかった(図10)。また、‘沖の白波’がもつ葉がもろく落ちやすい欠点があった。



図9 ‘キクつくば1号’

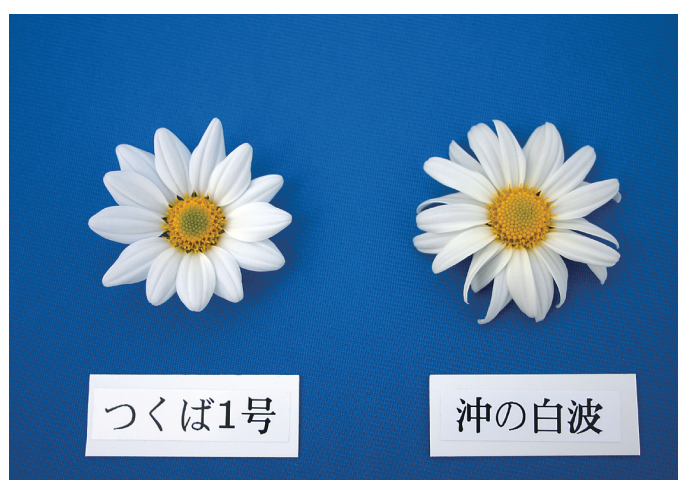


図10 ‘キクつくば1号’と‘沖の白波’の花形

表3 ‘キクつくば1号’の周年生産性検定における茎長の動き（2002～2005）

系統・品種	茎長(cm) 月日は短日処理開始日										
	2002					2004					
	1/28	2/25	3/25	4/22	5/20	6/17	7/15	8/12	9/9	10/7	11/5
つくば1号	87.9	65.9	59.6	68.9	63.1	> 52.6 ^z	57.5	48.5	48.1	57.0	51.2
沖の白波	67.5	47.1	45.0	50.7	48.6	> 46.0 ^z	42.2	35.0	34.6	46.2	38.2
しあわせ	—	36.5	37.4	33.7	39.6	42.5	36.5	30.8	26.4	34.7	35.7
	2003					2004					
	5/19	7/14	9/8	11/4	12/25	2/23	4/19	6/14	6/14 ^y	7/12	8/9
つくば1号	60.6	75.9	74.8	54.6	59.7	66.4	79.4	73.9	75.2	88.2	82.7
沖の白波	46.2	68.0	67.2	41.5	28.4	58.0	67.4	66.6	67.1	73.9	75.6
しあわせ	40.3	48.0	47.6	33.8	20.7	38.4	47.2	51.5	51.6	59.1	52.4
	2005										
	9/6	10/6	11/1	11/29	12/27	1/24	2/21	3/22	4/18	5/16	6/14
つくば1号	82.4	68.4	53.3	55.5	54.7	37.1	50.2	58.2	63.8	72.4	73.3
沖の白波	74.5	61.0	49.0	28.7	29.7	28.0	40.2	51.4	47.6	53.1	45.9
しあわせ	50.3	42.0	32.1	21.7	19.3	20.3	25.6	36.2	42.7	40.6	54.2

z：未開花のため84日目に調査打ち切り。

y：低温下にさらして更新した株に切り替えた。

2) 周年生産性検定

3年半にわたる周年生産性検定において、‘キクつくば1号’の茎長は、常に対照品種を上回っており、イソギク雑種としても、小ギクとしても、茎伸長性に優れた系統であるとみなされた(表3)。また、‘キクつくば1号’の開花節位(ここでは開花時の節数と短日処理開始時の節数の差)は、対照品種に比べてほとんどの区で高かった(表4)。「キクつくば1号」の開花反応期間(短日処理開始から開花までに要した日数)(表5)は、2月

～4月短日処理開始区および9月～11月上旬短日処理開始区では50～60日程で、「しあわせ」と比べると長く、「沖の白波」に比べて短く推移したが、夏の高温期には開花が遅れ、草姿が乱れた。また、冬季の温室の最低温度を15℃以上に設定していたものの、11℃まで低下することがあり、2003年12月25日および2004年11月29日、12月27日短日処理開始区では、「キクつくば1号」はロゼットを引き起こし、著しく開花が遅れた。このとき開花節位も著しく高くなった(表4)。したがって、「キ

表4 ‘キクつくば1号’の周年生産性検定における開花節位の動き(2002～2005)

系統・品種	開花節位(開花時の節数と短日処理開始時の節数の差) 月日は短日処理開始日										
	2002					2004					
	1/28	2/25	3/25	4/22	5/20	6/17	7/15	8/12	9/9	10/7	11/5
つくば1号	30.6	26.3	21.8	21.5	20.5	> 18.6 ^z	21.6	17.4	15.6	19.5	22.9
沖の白波	19.6	24.1	21.1	20.6	19.3	> 19.4 ^y	19.4	18.7	16.3	19.0	19.9
しあわせ	—	14.3	15.8	13.1	15.1	16.3	17.3	13.6	11.6	14.6	15.6
	2003					2004					
	5/19	7/14	9/8	11/4	12/25	2/23	4/19	6/14	6/14 ^y	7/12	8/9
つくば1号	20.5	19.2	21.3	20.2	51.1	21.1	22.9	22.2	22.0	24.0	21.8
沖の白波	18.8	20.5	21.2	16.2	18.9	20.2	21.3	20.2	20.5	21.7	21.6
しあわせ	15.4	17.0	17.5	13.6	12.7	15.6	16.8	17.1	16.9	19.2	17.2
	2005										
	9/6	10/6	11/1	11/29	12/27	1/24	2/21	3/22	4/18	5/16	6/14
つくば1号	19.8	19.9	17.2	56.8	48.4	18.8	19.7	19.1	21.0	20.9	17.0
沖の白波	19.5	17.3	16.5	17.6	16.9	16.3	17.1	17.4	19.8	18.5	14.2
しあわせ	16.0	13.7	12.7	12.9	12.0	11.4	12.1	13.0	15.6	15.0	16.9

z: 未開花のため84日目に調査打ち切り.

y: 低温下にさらして更新した株に切り替えた.

表5 ‘キクつくば1号’の周年生産性検定における開花反応期間の動き(2002～2005)

系統・品種	開花反応期間(短日処理開始から開花までに要した日数) 月日は短日処理開始日										
	2002					2004					
	1/28	2/25	3/25	4/22	5/20	6/17	7/15	8/12	9/9	10/7	11/5
つくば1号	77.0	56.8	54.9	56.4	69.0	> 84.0 ^z	99.8	72.3	59.0	54.4	62.8
沖の白波	55.9	56.9	56.0	62.0	69.7	> 84.0 ^z	85.6	72.4	61.0	57.4	62.0
しあわせ	—	50.3	49.6	51.2	58.4	71.4	83.4	64.6	54.4	50.6	57.1
	2003					2004					
	5/19	7/14	9/8	11/4	12/25	2/23	4/19	6/14	6/14 ^y	7/12	8/9
つくば1号	56.0	65.1	50.1	58.2	116.5	50.2	50.2	83.5	83.7	78.8	66.3
沖の白波	63.1	66.2	56.2	62.5	69.6	53.4	57.2	79.0	81.2	77.3	69.9
しあわせ	55.5	65.4	49.3	52.2	60.7	49.3	50.5	83.1	86.7	74.9	60.2
	2005										
	9/6	10/6	11/1	11/29	12/27	1/24	2/21	3/22	4/18	5/16	6/14
つくば1号	54.7	53.5	51.7	122.9	112.0	58.8	51.3	49.6	48.4	51.5	65.4
沖の白波	66.5	59.6	57.8	63.2	62.7	58.8	54.7	53.8	61.2	65.9	75.4
しあわせ	51.0	49.1	50.7	54.1	55.0	51.1	48.7	47.3	45.3	55.4	62.2

z: 未開花のため84日目に調査打ち切り.

y: 低温下にさらして更新した株に切り替えた.

クつくば1号’は夏季の高温条件となる作型や、冬季の低温条件での作型には不適であると考えられた。

3) 挿し穂生産力検定

‘キクつくば1号’は摘心後の側枝の生育が非常に旺盛であった。表6に1株あたりの累積採穂本数の結果を示した。2002年の調査では、‘キクつくば1号’は挿し穂生産力が高いとされる対照品種‘沖の白波’や‘しあわせ’を上回り、非常に高い挿し穂の生産力を示した。2004年の調査では‘しあわせ’を下回ったものの、‘沖の白波’を上回った。以上の結果により‘キクつくば1号’は高い挿し穂生産力を有していると考えられた。

表6 ‘キクつくば1号’の挿し穂生産力

系統・品種	2002	2004
	累積採穂本数 ^z /株	累積採穂本数 ^y /株
つくば1号	13.9	35.3
沖の白波	10.6	29.7
しあわせ	10.0	37.4
新みどり	9.1	—
秋芳	10.1	—
セイローザ	9.2	—

z：2002/5/24～7/4の累計採穂本数（5/7摘心）

y：2004/6/28～9/21の累計採穂本数（6/14摘心）

4) 長日下における花芽分化節位の調査

結果を表7に示す。2002年に行った試験で、小ギク‘秋芳’は約32節で花芽分化をし、‘沖の白波’、‘セイローザ’でも花芽分化する個体がみられた。これに対し、2002年と2003年の2回の試験において‘キクつくば1号’は50節を超えても、また茎長が1mを上回っても花芽分化をしなかった。したがって‘キクつくば1号’は電照により容易に花芽分化を抑制できるものと考えられた。

表7 ‘キクつくば1号’の長日条件下における花芽分化（2002：上，2003：下）

系統・品種	花芽分化率 %	茎長 cm	節数
つくば1号	0	94.5	51.5
沖の白波	10	73.2	55.3
しあわせ	0	75.2	45.2
秋芳	100	59.3	31.9
セイローザ	10	76.3	40.0

2002/4/22定植，5/7摘心，8/22調査
10本の平均

5) マメハモグリバエ抵抗性の調査

今回の試験に供試した品種間の比較では、小ギク‘新みどり’は著しくマメハモグリバエによる食害を受け、一方、‘しあわせ’は他の3系統に比べて食害が少なかった。‘キクつくば1号’の食害程度は、同じイソギク雑種である‘沖の白波’とほぼ同程度であったことから、‘キクつくば1号’のマメハモグリバエに対する抵抗性は、‘新みどり’より優れるものの、‘沖の白波’と同等であると考えられた（表8）。

系統・品種	花芽分化率 %	茎長 cm	節数
つくば1号	0	133.8	57.2
沖の白波	0	131.7	65.8
しあわせ	0	111.0	56.1

2003/6/3定植，6/16摘心，10/6調査

つくば1号，しあわせは9本，沖の白波は10本の平均

表8 ‘キクつくば1号’のマメハモグリバエに対する抵抗性

系統・品種	1	2	3	4	5	6	7	8	平均	S.D.	幼虫数
つくば1号	1.2	0.8	0.8	1.2	0	0.6	0.8	1.2	0.83	0.41	0
沖の白波	0.8	0.8	0	1.4	0.8	0.4	0.2	1.4	0.73	0.51	3
しあわせ	0.4	1	0.4	0	0.6	0.2	0.2	0.2	0.38	0.31	0
新みどり	2.2	2	1.4	1.6	1.6	1	1.6	2.2	1.70	0.41	5

調査は各株の被害の激しい部分の5葉について葉ごとに行い、5葉のデータを平均して株の値とし、8反復とした。被害程度は、0：被害なし，1：2か所以内の軽微な食痕，2：葉面積の1/2未満の食痕，3：葉面積の1/2以上の食痕とする。幼虫数は5葉×株数の合計。

6) 系統適応性検定試験

2か年の試験における開花特性をみると、‘キクつくば1号’の自然開花及び11月開花作型における開花日は、対照品種の‘沖の白波’と比べて0日～6日早く、

‘しあわせ’と比べて1日～3日遅かった(表9)。また、対照品種と比べて草丈の伸長性が非常に優れていた。ハウス内での栽培では、草姿は茎がまっすぐ伸びてしっかりしており、伸びやかであるが、露地での栽培では分枝

表9 系統適応性検定試験の特性調査結果(1)

系統・品種	短日開始時		開花日	切花長	節数	切花重	花首長	花径	一次花蕾数	全花蕾数
	草丈	節数								
15年度 (愛知)	cm		月/日	cm		g	mm	mm		
つくば1号	19.6	13.1	11/20	74.1	27.3	24.1	19	40	7.9	16.0
沖の白波	16.7	12.0	11/26	74.8	28.1	23.3	37	39	10.5	16.0
しあわせ	13.2	10.9	11/19	47.4	23.3	14.3	13	37	8.3	10.3
(沖縄-年末出荷型)										
つくば1号	67.0	24.2	11/28	116.5	48.3	57.7	39	33	19.2	30.4
沖の白波	56.2	25.5	12/9	107.0	51.0	61.0	55	39	19.0	31.2
(沖縄-彼岸出荷型)										
つくば1号	51.0	20.8	ロゼット・不開花	—	—	—	—	—	—	—
沖の白波	45.8	19.0	3/13-17	86.5	45.0	—	—	—	—	—
しあわせ	47.5	17.0	3/6-10	84.0	43.2	—	—	—	—	—
(沖縄-4月出荷型)										
つくば1号	52.5	19.5	5/5-不開花	102.4	—	—	—	35	—	21.0
沖の白波	46.0	16.4	5/10-13	96.0	—	—	—	38	—	18.3
しあわせ	47.2	20.0	4/26-28	79.3	—	—	—	35	—	17.1
(久留米)										
つくば1号	—	—	10/31	99.4	41.6	75.5	78	48	13.9	37.9
沖の白波	—	—	11/4	85.4	28.8	84.1	149	45	12.6	43.8
しあわせ	—	—	10/29	69.2	33.9	55.1	40	43	16.6	32.5
(つくば-育成地)										
つくば1号	—	—	11/5	106.1	36.0	47.6	109.6	43.5	6.8	26.4
沖の白波	—	—	11/5	88.6	26.2	41.6	155.1	49.4	7.7	14.2
しあわせ	—	—	11/2	71.5	31.0	33.1	62.0	47.0	6.9	20.0
16年度 (愛知)										
つくば1号	22.7	7.3	11/4	93.3	31.6	43.4	62	41	12.6	24.1
沖の白波	17.5	7.2	11/8	84.8	31.7	38.8	76	45	11.9	15.7
しあわせ	14.5	8.0	11/2	57.0	28.1	22.3	34	39	12.3	17.6
(久留米)										
つくば1号	—	—	10/31	73.0	30.2	30.0	60	38	9.7	21.5
沖の白波	—	—	11/1	48.6	19.6	37.7	132	52	9.5	16.8
しあわせ	—	—	10/29	49.9	24.5	30.7	51	43	10.2	20.3
(つくば-育成地)										
つくば1号	—	—	11/6	92.9	34.9	43.1	69.1	43.9	9.5	21.6
沖の白波	—	—	11/7	69.8	23.1	36.8	163.0	47.2	7.5	14.2
しあわせ	—	—	11/3	56.3	28.3	29.4	58.1	43.9	8.9	17.2

—は記載なし

が横に張り、草姿が硬くなる傾向がみられた。花房の形は水平に花が揃う形になるが、頂花が落ち込みやすかった。また、葉がもろくて落ちやすい‘沖の白波’と違い、葉が落ちにくい点で優れていた。下葉が枯れ上がりやす

い傾向が見受けられたが、栽培管理の仕方で防ぐことができるものと思われた。花径は45mm程度と、小ギク並の大きさで、小輪多花タイプであった。花は純白緑芯で花弁数が15枚程度の整った花形であり、咲き進んでも

表9 系統適応性検定試験の特性調査結果(2)

系統・品種	花粉量	病虫害	花弁の色		花盤の色		花房の形	総合評価
			RHS	JHS	RHS	JHS		
15年度								
(愛知)								
つくば1号	中	特になし	—	-01 白	—	3512黄緑	C	○
沖の白波	中	特になし	—	2701黄白	—	3305明黄緑	A, B	
しあわせ	多	特になし	—	-01 白	—	3311黄緑	A	
(沖縄-年末出荷型)								
つくば1号	少	4.5%*	—	-01 白	—	3105鮮黄緑	B	○
沖の白波	多	6.7%*	—	3301黄白	—	2507鮮黄	B	
(沖縄-彼岸出荷型)								
つくば1号	—	6.7%*	—	—	—	—	—	×
沖の白波	—	15.5%*	—	—	—	—	—	
しあわせ	—	11.8%*	—	—	—	—	—	
(沖縄-4月出荷型)								
つくば1号	—	—	—	-01 白	—	3105鮮黄緑	C	×
沖の白波	—	—	—	3301黄白	—	2507鮮黄	B	
しあわせ	—	—	—	3701緑白	—	2906鮮緑黄	B	
(久留米)								
つくば1号	中	特になし	—	2501黄白	—	3307鮮黄緑	A, B	○
沖の白波	中	特になし	—	2501黄白	—	3106濃黄緑	B, C	
しあわせ	多	特になし	—	2501黄白	—	2911緑黄	A, B	
(つくば-育成地)								
つくば1号	無~少	特になし	155D	3101黄白	144A	3507濃黄緑	C	○
沖の白波	中	特になし	155A	2702淡緑黄	151A	3106濃黄緑	B, C	
しあわせ	多	特になし	155D	2901黄白	153C	2707緑黄	C	
16年度								
(愛知)								
つくば1号	中	特になし	—	-01 白	—	3512黄緑	C	○
沖の白波	中	特になし	—	2701黄白	—	3305明黄緑	A, B	
しあわせ	多	特になし	—	-01 白	—	3311黄緑	A	
(久留米)								
つくば1号	少	特になし	—	2701黄白	—	3506鮮黄緑	A, B	○
沖の白波	中	特になし	—	2701黄白	—	3106濃黄緑	B, D (頂花座止)	
しあわせ	多	特になし	—	2501黄白	—	2911緑黄	A, B	
(つくば-育成地)								
つくば1号	無~少	特になし	155D	3101黄白	144A	3507濃黄緑	C	○
沖の白波	中	特になし	155A	2701黄白	151A	3106濃黄緑	B, C	
しあわせ	多	特になし	155D	2901黄白	153C	2707緑黄	B, C	

*): マメハモグリバエ被害茎率%

花房の形: A 円錐状 B 平面形成 C 頂花が落ち込む D A-C 以外

総合評価: ○ 標準品種より優れる △ 標準品種と同等 × 標準品種より劣る

—は記載なし

‘沖の白波’のように外側に反転しなかった。花粉の量は‘しあわせ’に比べて少なく、‘沖の白波’より少ないか同程度であった。各試験地における病虫害の発生は特に見られず、沖縄県でのマメハモグリバエの被害も対照品種と比べて低かった。また、沖縄県の夏季高温期でも‘キクつくば1号’は沖縄県で普及した両対照品種と同程度の採苗が可能で、育苗が容易であった。沖縄県における年末出荷型では、‘キクつくば1号’は‘沖の白波’より11日早く開花し、開花揃いも良好であった。しかし、彼岸出荷型及び4月出荷型では、ロゼット、開花遅延、不開花がみられ、この時期の実用性には大きな問題があると判断された。

総合して‘キクつくば1号’は、‘沖の白波’より草丈の伸長性が高く、純白で花形が整うなどの点で品質が優れており、新しいタイプのイソギクとスプレーギクの種間雑種として有望であると判断された。ただし、沖縄の露地における彼岸出荷では開花遅延や不開花を引き起こす可能性があることから、作期を絞って栽培する必要があると考えられた。

5. 品種特性

1) 形態的特性

(1) 花色

‘キクつくば1号’の自然開花(11月上旬)における花色は、鮮明で純白に近く、JHSカラーチャートによる比色では3101(黄白)に近い。花盤は濃黄緑で、JHSカラーチャートでは3507に近い。花色の鮮明な白と緑芯の対比が美しい。

(2) 花形

一重咲きスプレーギクで花弁数は約15枚である。花弁が整然と並んですっきり整った花形をしており、咲き進んでも花弁が外側に反り返らない。花径は45mm程度の小輪である。イソギク雑種としては、花粉の量が少ない。

(3) 花数

全花蕾数は20輪以上になる。2次側蕾が多い。

(4) 花房の形、花首長

花首長は栽培時期によって異なるが、自然開花の作型では7~11cm程度であった。花房の形は、水平に花が揃う形になるが、頂花が落ち込みやすい。

(5) 葉

やや上向きに着生する。イソギクの葉は細長いへら形

をしており、‘キクつくば1号’の花粉親である雑種第1代系統の2000-29の葉も、この形を受け継いでいる。しかし、‘キクつくば1号’の葉の形は通常のスプレーギクと変わらない。従来のイソギク雑種品種‘沖の白波’がもつ、特に水揚げ後、葉がもろく落ちやすい欠点がない。

(6) 茎

まっすぐに伸び、強くしっかりしている。露地での栽培では、分枝が横に張り、草姿が硬くなる傾向がある。水揚げ性は非常に良い。

(7) 節間長

節間長は小ギクの‘しあわせ’より長く、イソギク雑種の‘沖の白波’と同等であった。伸長性がよく、草丈が長い分、節数は多い。

2) 生態的特性

(1) 自然開花期

茨城県つくば市における自然開花は11月5日ごろである。

(2) 開花反応期間(到花日数)

‘キクつくば1号’は日長調節をした場合、4~6月開花および11~12月開花の作型では、短日処理開始後50~60日で開花する。7~9月開花の作型では高温のために開花が遅延しやすい。また、1~3月開花の作型では、低温条件下でロゼットを引き起こし、開花遅延や不開花となりやすい。

(3) 長日条件下における花芽分化

‘キクつくば1号’は長日条件下において花芽分化が起りにくく、電照することによって、節数が50節以上、また、茎長が1m以上になっても花芽分化を抑制できる。

3) 収量特性

(1) 茎の伸長性

‘キクつくば1号’は茎伸長性に非常に優れた品種である。周年にわたり、これまで普及したイソギク雑種品種‘沖の白波’を上回る伸長性を示す。

(2) 挿し穂の生産力

‘キクつくば1号’は、イソギク由来の高い分枝性を受け継いでいるものと考えられ、挿し穂生産力が高いとされる‘沖の白波’や‘しあわせ’と同等以上の高い挿し穂生産力をもつ。

4) その他

マメハモグリバエ抵抗性

マメハモグリバエの嗜好性のため、試験で一緒に供試

する対照品種の組み合わせによって被害の程度に影響がでると思われるが、小ギクの‘しあわせ’と‘新みどり’、イソギク雑種の‘沖の白波’を対照品種として行った比較試験では、‘キクつくば1号’は‘沖の白波’と同程度の抵抗性をもつと考えられた。系統適応性検定試験における沖縄県での調査では、‘沖の白波’や‘しあわせ’よりも被害が少なかった。

5) 用途、適応作型および適応地域

(1) 用途

切り花生産用に適する。

(2) 適応作型

夏季高温条件下、および冬季の低温条件下で栽培する作型を除く作型一般に適する。

(3) 適応地域

全国のキク生産地に適応すると考えられる。

6) 栽培上の注意

生態型として秋ギクタイプであるので、温暖地における夏季出荷には適さない。また、冬季低温期に開花遅延を引き起こしやすいことから、沖縄等における露地栽培では年末出荷までが適しており、彼岸出荷には向かない。栽培管理によっては下葉が枯れ上がりやすい傾向がある。

6. 論 議

キクの白色品種では、花卉の白色度がより高い品種が望まれる傾向がある。輪ギク‘秀芳の力’が、より純白な‘神馬’に変わったのがよい事例である。キクの花色に関する育種について、Culbert (1957) は、目的の花色と同様な花色をもつ両親を組み合わせ交配することによって、目的とする花色を持つ実生の割合を最も高くすることができるとしている。‘キクつくば1号’の花色について、従来の白色系イソギク雑種に比べて、鮮明でより白い白を得られたことは、この点を踏襲し、親に純白のスプレーギク品種を用いたことで成功したと考えられる。‘キクつくば1号’の兄弟実生にも多くの純白系統が出現した。‘キクつくば1号’の種子親は、開花初めに花卉に緑色を帯びる特徴がある純白緑芯のスプレーギク‘セイライム’である。また、花粉親である系統2000-29の花も純白である。系統2000-29は、スプレーギク‘ホワイトブーケ’とイソギク系統8706を交配して得られた

雑種第1代系統で、種子親の‘ホワイトブーケ’は、まさに花色の白色度を高めることを主目的に育成された品種で、やはり白色の両親同士の交雑によって育成された純白の品種である(柴田ら, 1987)。舌状花がないイソギクは、種子親に用いた場合でも(柴田ら, 1988)、花粉親に用いた場合でも(Jong and Rademaker, 1989)、スプレーギクとの交雑後代はスプレーギク由来の花色を受け継ぐと報告されている。今回のイソギク系統8706を用いた交配においても同様の結果を示した。イソギクは、少なくともスプレーギクとの交雑においては、後代への花色遺伝に与える影響が小さいという性質があると考えられ興味深い。

花盤については、緑芯で花粉が少ない方が花が新鮮に感じられるため好ましいとされる。花粉は花卉を汚して花の外観を損ねるだけでなく、花が室内などに飾られた際に周囲を汚してしまうこともある。また、近年花粉アレルギーも問題になっている。イソギクに由来すると思われる花粉が多く出る性質は、イソギク雑種の欠点の一つである。‘キクつくば1号’は花盤が濃い黄緑色をしており、花粉の量はイソギク雑種としては少ないと思われる。周年生産性検定では、開花時期によってはまったく花粉が出ないときもあった。‘キクつくば1号’の種子親の‘セイライム’は緑芯で花粉がほとんど出ない品種である。また、‘ホワイトブーケ’の種子親はスプレーギク品種‘スワン’で、この品種も緑芯で年間を通してほとんど花粉を出さない(柴田ら, 1987)。これらの緑芯で花粉が出ない形質を遺伝的にもっているスプレーギク品種を親に選んだことで、より花盤が緑色で花粉の量が少ないイソギク雑種を育成できたものと考えられる。

‘キクつくば1号’の花径は45mm程度の小輪である。イソギクとスプレーギクの雑種における花径の遺伝については、雑種第1代の花径は非常に小さく、スプレーギクへの戻し交雑第1代でも小輪であるが、戻し交雑第2代の花径は、ほとんどスプレーギク品種と変わらなかったと報告されている(Jong and Rademaker, 1989)。また、スプレーギク同士の交配では、両親の花径の大きさが異なる場合、後代の花径は両親の花径の間の大きさに位置する割合が高く、また、後代全体の平均値は、両親の花径の平均値よりいくらか小さくなる傾向があると報告されている(Culbert, 1957)。したがって小輪品種を目指すのであれば、より花径の小さな親同士を交配するのが望ましいと考えられる。今回の交配においても、これらの報告と一致し、非常に小さな花径であるイソギクを親に用いたスプレーギクとの戻し交雑第1代から、小輪の

‘キクつくば1号’を得ることができた。

キク品種の茎伸長性を高めることは、草丈を確保するための電照期間を短縮でき、結果として栽培期間を短縮して栽培回転率を上げることができるため、多収性につながる。‘キクつくば1号’は生育旺盛で、従来のイソギク雑種品種‘沖の白波’を上回る優れた茎伸長性を有した。イソギクとスプレーギクの種間雑種は、イソギク由来の生育旺盛さと、スプレーギク由来の茎伸長性を受け継ぐことが明らかにされている(柴田ら, 1988)が、さらに選抜過程の中で、より優れた茎伸長性や生育旺盛さをもつ系統を選別した結果である。

‘キクつくば1号’が有する優れた形質は、これまで未利用のイソギク系統8706を用いたことその他、過去のイソギク雑種品種が育成された頃より、さらに育種選抜を経て洗練されたスプレーギク品種を親として用いたことも大きいと考えられる。

一方で、‘キクつくば1号’は、冬季低温下での栽培において開花遅延や不開花を引き起こす問題点を有していた。これまでに普及したイソギク雑種品種の‘沖の白波’や‘ムーンライト’では起らなかった問題であるが、その理由の一つに親に用いたイソギクの系統の違いが挙げられる。日長調節を行って周年栽培した場合のイソギクの開花特性には、大きな系統間差があると考えられる。‘沖の白波’や‘ムーンライト’の育成に利用されたイソギク系統は、施設における周年生産を想定した開花調節試験において、夏季は12時間の短日処理、冬季は最低15℃の加温を行えば、周年を通し、ほぼ一定の到花日数で開花させることができた(川田ら, 1979)。しかし、‘キクつくば1号’の交配に利用したイソギク系統8706は、冬季日長調節栽培条件下において、茎伸長は続けるものの、開花に至らない性質を有していた。ただし‘キクつくば1号’は18℃近くまで十分加温を行えば低温下でも遅延せずに開花した。

‘キクつくば1号’の花房の形は、第2花以下の伸長性が強く、水平に花が揃う形となり、頂花が落ち込みやすいので、一般的なスプレーギク品種の形質としては好ましくないといえる。しかし、花が小輪で2次花蕾が多いので、そのまま小さな花瓶に生けたり、小型のアレンジメントなどに枝を割って用いたりする際にはかえって使いやすいと考えられ、用途によってはメリットがある花房の形と思われる。

沖縄を中心とした小輪ギク生産地においてはイソギク雑種品種の栽培は姿を消しつつある。しかし、オランダにおいても、イソギクを利用した種間交雑育種が行われ

(柴田ら, 1988, Jong and Rademaker, 1989), 近年新しいスプレーギクとして注目されているサンティニと呼ばれる品種群には、イソギクの血が入っているとされている(川田私信, 2005)。サンティニとは、花の直径が4cm以下、草丈55~60cm, 8輪以上着花するキクと定義される、小輪多花で草丈の短いスプレーギクである。オランダのスプレーギク市場では、「レーガンファミリー」が大きなシェアを占めていて、その地位を奪うことが難しいこともあり、この小型で可愛らしく、花束や小型のアレンジメントに適し、安価であるスプレーギクにより需要を拡大しようと、サンティニの育成に力を入れているという(平野, 2000)。サンティニは、日本の市場においても、オランダで育成されたものや、日本で育成されたものが出回っている。小ギクの仏花のイメージが強い日本においても、ホームユース向け等、小輪ギクの需要拡大の潜在性はあり、それにはより豊富な花色、洗練された花形、草姿をもつ品種が必要になるだろう。サンティニの例は、小輪ギクの新しい用途開拓の可能性を感じさせ、また、イソギクを含めてキク属野生種が、新しいタイプのキク品種を生み出すよい育成素材になり得ることを示していると思われる。

日本には、約20種類のキク属野生種が自生している。野生種から有用で新しい形質を栽培種に導入することは、栽培ギクの変異の拡大に大きな意義を持つと考えられる。しかし、2000年以上の長い歴史を経て改良されてきた栽培ギクに野生種を交雑すると、かえって退行して栽培品種としての形質を劣悪化させることが多い。その中で、イソギクは栽培ギクの品質をあまり損ねることなく、小輪多花性や高繁殖性、高分枝性などの有用な特性を導入できる優れた育種素材である。今回の‘キクつくば1号’の育種過程では、育種素材として未利用のイソギク系統を用いて、これまでのイソギク雑種とは趣異なるタイプのものが育成できた。イソギクは、日本の関東から東海の太平洋岸に広く分布し、様々なタイプの系統がある。育種材料として有用なイソギク系統がまだ存在する可能性が高い。1992年5月に生物多様性条約が制定され、海外自生の野生種の自由な育種利用が難しくなりつつある。日本に豊富に自生するキク属野生種を利用したキク育種の進展が期待される。

摘 要

- 1) ‘キクつくば1号’の種子親はスプレーギク品種‘セイライム’、花粉親はスプレーギク品種‘ホホワイトブーケ’（きく農林6号）にイソギク系統8706を交雑して得られた種間雑種系統2000-29である。
- 2) 花色は鮮明で純白に近く（JHS カラーチャート3101）、花盤が緑芯で（JHS カラーチャート3507）、花粉の量が少ない。花径が45mm程度の小輪で、15枚程度の花弁は整然と並び、咲き進んでも外側に反り返らない。
- 3) これまで普及したイソギク雑種品種‘沖の白波’を上回る優れた茎伸長性を有している。また、‘沖の白波’と異なり葉が落ちにくい。
- 4) 全国のキク生産地に適応すると考えられるが、生態型としては自然開花期が11月上旬の秋ギクタイプであるので、温暖地における夏季出荷には適さない。また、冬季低温条件下で開花遅延・不開花を引き起こしやすいことから、沖縄等における露地栽培では年末出荷までが適しており、彼岸出荷には向かない。
- 5) 現在の小輪ギクは主に仏花用に利用されるが、フラワーアレンジメントなどにも適する小輪ギクである。

引用文献

- Culbert, J. R. 1957. The Breeder's Handbook. p.54-67. The National Chrysanthemum Society Inc., Bogota.
- 川田穰一・山岸博・亀野貞・豊田努. 1979. キク属植物の種間交雑に関する研究（第1報）キク属野生種及び野生種と栽培種との種間雑種の日長反応 園学要旨. 昭54春：258-259.
- 柴田道夫・天野正之・川田穰一・宇田昌義. 1987. スプレーギク新品种‘ホホワイトブーケ’の育成経過とその特性. 野菜茶試研報. A. 1：223-233.
- 柴田道夫・川田穰一・天野正之・亀野貞・山岸博・豊田努・山口隆・沖村誠・宇田昌義. 1988. イソギク (*Chrysanthemum pacificum* Nakai) とスプレーギク (*C. morifolium* Ramat.) との種間交雑による小輪系スプレーギク品種‘ムーンライト’の育成経過とその特性. 野菜茶試研報. A. 2：257-277.
- 柴田道夫. 1994. 花きの品種(5)ーキクー. 農業および園芸. 69(5): 巻頭.
- 柴田道夫. 1995. 野生・園芸種交雑ギクの育成過程. 新花卉. 168:20-23.

平野幸教. 2000. スプレーギク育種の現状と課題. 農耕と園芸. 3月号：127-129.

Jong, J. de and W. Rademaker. 1989. Interspecific hybrids between two *Chrysanthemum* species. HortScience 24(2):370-372.