

新しい!

需要期安定出荷のための 夏秋小ギク電照栽培マニュアル



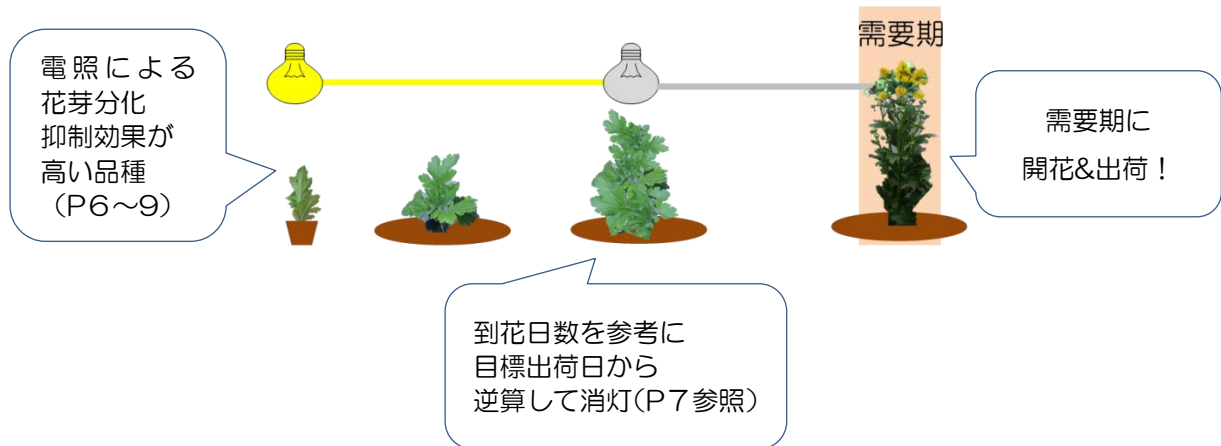
農林水産省委託プロジェクト「食料生産地域再生のための先端技術展開事業」
「周年安定生産を可能とする花き栽培技術の実証研究」

地域再生花き生産コンソーシアム

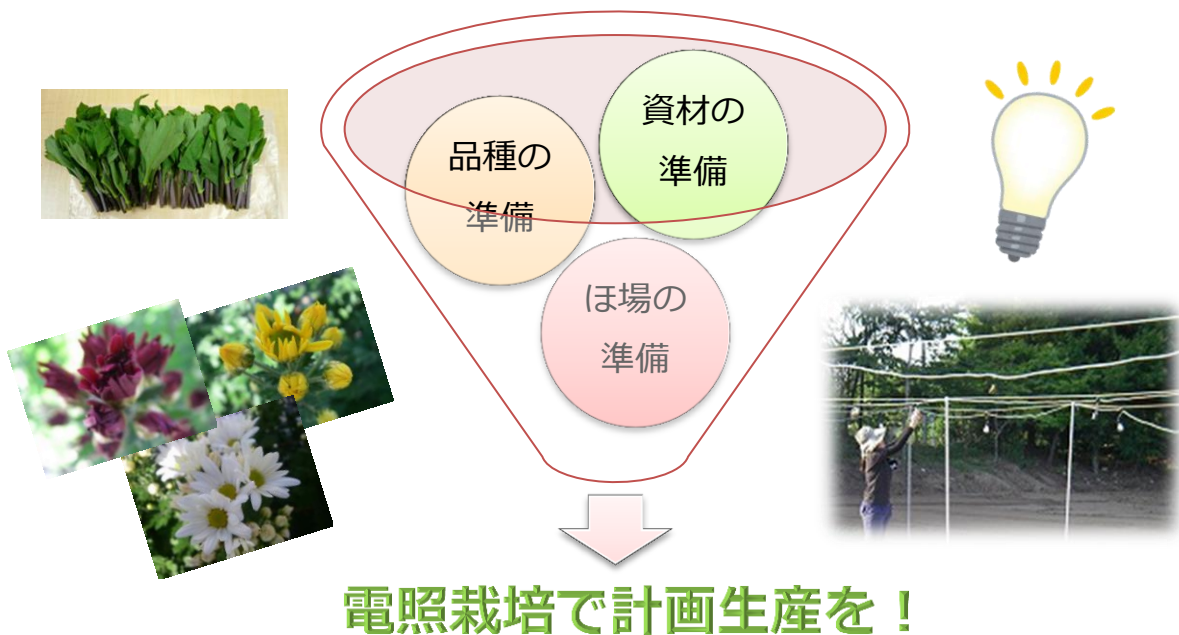
はじめに

夏秋露地小ギクを安定出荷できるようになりました

適切な品種を用いて電照栽培を行うことで
需要期に安定して出荷することができます

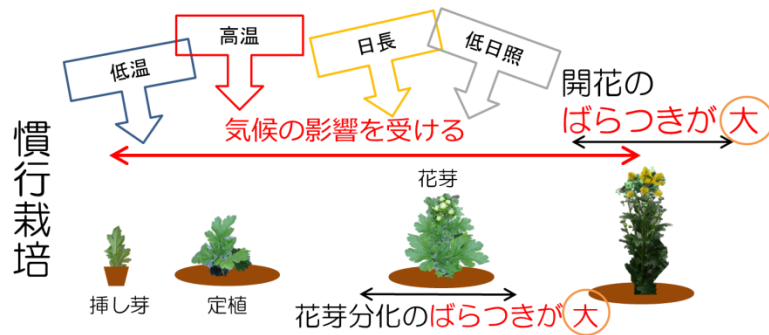


電照栽培を行うために必要なことは、大きく分けて3つです (P6参照)

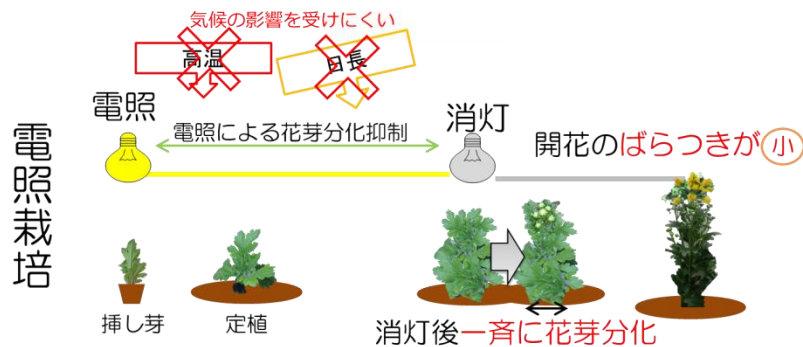


電照栽培とは？

露地の慣行栽培では様々な気候の影響を受け、年によって花芽分化や開花期がばらつきます。



一方、電照栽培を行うことにより、消灯日までは確実に花芽分化を抑制し、消灯後に一斉に花芽分化・発達が進みます。そのため、年による開花のばらつきが小さくなります。



大事なことは？

夏秋小ギクの計画生産のために必要なことは、

適切な品種 + 電照 です！

キクは、基本的に短日植物ですが、夏秋小ギクでは電照が効きにくい品種が多いです。

そのため、計画生産可能な電照栽培を行う上で、最も大事なことが

電照による花芽分化抑制効果が高い品種を選ぶことです。

電照栽培による計画生産に適した品種の特徴

- ☀️ 電照栽培によって長期間花芽分化を抑制できる 必須！
- ☀️ 自然開花期が需要期よりも早い（早いほど良い） 必須！
- ☀️ 高温でも開花遅延しにくい

目次

はじめに	1
1. 夏秋小ギク栽培をはじめめる方へ	4
(1) こんなにメリットが！電照栽培の経営試算	
(2) 小ギクの需要と供給	
(3) 夏秋小ギクがピンチ??	
(4) 夏秋小ギクの救世主！「電照栽培」	
2. 電照栽培のやり方	6
(1) 準備	
(2) 具体的な品種	
(3) 電照設備の設置方法	
コラム 再電照とは？	
(4) 経費・労働時間	
コラム 選花機の活用	
(5) 注意点	
3. 年間栽培スケジュール	16
コラム 購入穂による栽培で効率生産！	
4. 県内実証地の電照栽培結果	17
(1) 新地町（食料生産地域再生のための先端技術展開事業）	
(2) 浪江町・楢葉町（福島県営農再開支援事業）	
コラム 適した栽植様式	
5. 最後に	20
(1) 福島県の小ギク栽培の現状	
(2) 夏秋小ギク産地としての今後のあり方	
【解説編】電照栽培による花芽分化抑制のしくみ	21
(1) キクは短日植物	
(2) 花芽の形成（フロリゲンとアンチフロリゲン）	
(3) 電照効果の高い時間帯	
(4) 夏に開花が遅れる理由は？	
(5) 秋ギクと夏秋ギク	
(6) 夏秋ギクの電照反応性の違い	
(7) 電照による花芽分化抑制効果が高い品種の選び方	
6. 参考資料	27
7. 研究グループおよび担当者	28

1

夏秋小ギク栽培を始める方へ

(1) こんなにメリットが！電照栽培の経営試算

① 小ギク販売単価の推移

小ギクの販売単価は、需要や出荷量によって1年を通して大きく変動しています。そのため、安定した経営を行うためには、安定した販売単価の時期に出荷することが必要です。

7月から9月までの夏秋期の小ギク単価は、8月旧盆や9月彼岸の直前（需要期）に比較的高い水準で安定します(下図)。

しかし、出荷が需要期以外の時期になると、単価が暴落することもあります。いかに需要期に多く出荷できるかが、夏秋小ギク生産における安定した経営の肝となっています。

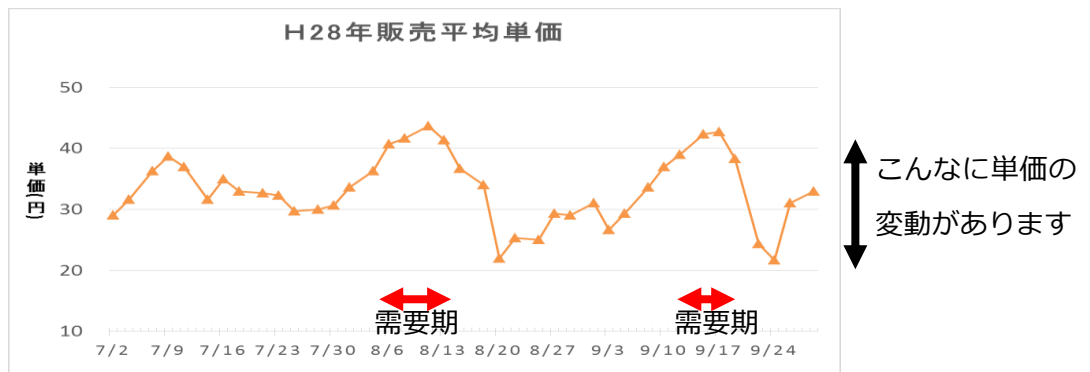
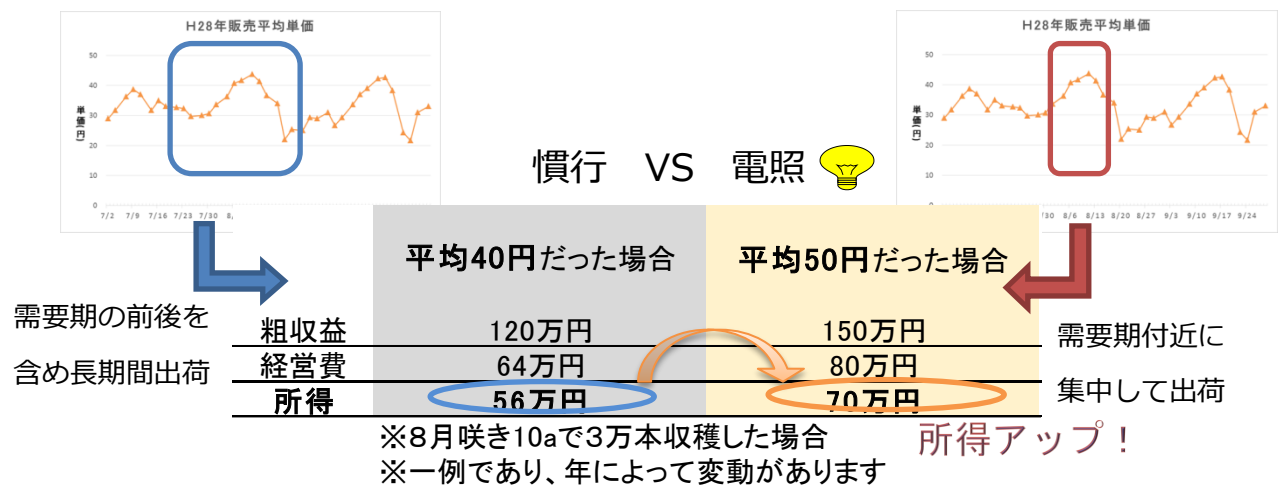


図 小ギク単価の推移（関東某市場のH28市況情報より作成）

② 電照栽培による所得向上効果

慣行栽培で需要期以外の時期に開花してしまうような気象条件の年であっても、計画生産可能な電照栽培に取り組むことで、単価が安定している需要期に精度が高く出荷が可能になります。電照栽培により、平均販売単価が慣行栽培と比較し10円高くなった場合、電照栽培にかかる経費を差し引いても、1年間で14万円/10aの収益の向上が見込めます。



(詳細な経営の内訳はP11を参照ください)

(2) 小ギクの需要と供給

キクは、日本で最も消費・生産量が多い花き品目であり、大きく、輪ギク・小ギク・スプレーギクの3つに分類されます。そのうち、小ギクの出荷本数は約4.5億本（農林水産省「平成28年産花きの作付（収穫）面積及び出荷量」から抜粋）です。

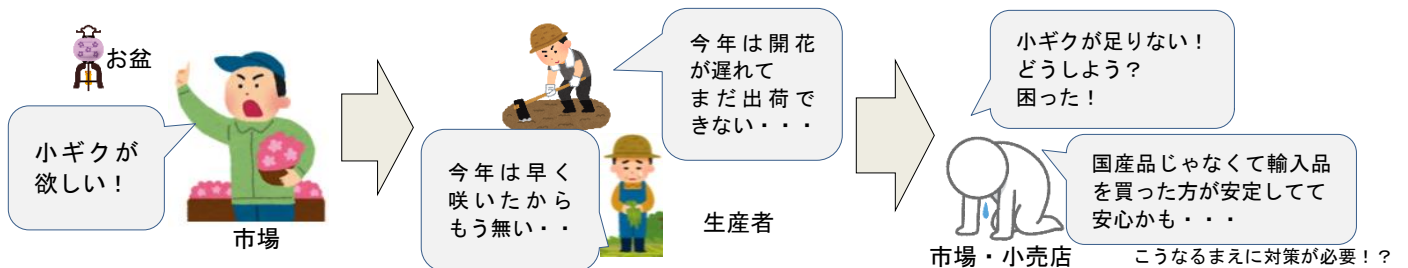


小ギクはお墓参りの際にはかかせない花として、お盆やお彼岸、年末に需要が多いです。最近はお花屋さんだけでなく、スーパーなどの量販店でも小ギクが入った仏花用花束を見かけることも多くなりました。

小ギクは、冬春期は沖縄県を中心に、夏秋期は本州各地で生産されており、周年のリレー供給体制が整っています。

(3) 夏秋小ギクがピンチ??

しかし、近年夏秋産地では、気象変動により、小ギクの開花時期が変動し、需要期に出荷できないことが多くなってきています。



(4) 夏秋小ギクの救世主! 「電照栽培」💡

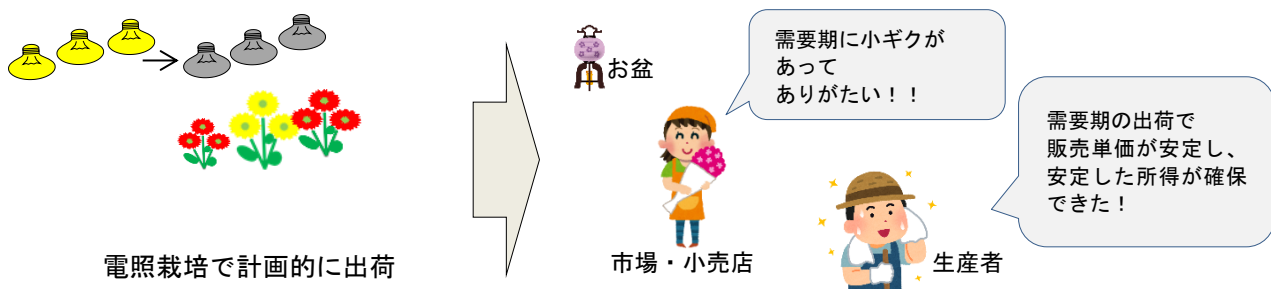
この問題を解決するために開発された技術が「夏秋小ギクの電照栽培」です。

これまで露地小ギクにおける計画的な電照栽培は、ほぼ沖縄県における冬春期作型だけで行われていましたが、適切な品種を用いれば、同様の技術が夏秋期の産地でも活用できることがわかりました。

電照栽培は、エスレルなどの植物成長調整剤の使用や高度な技術を必要とせず、栽培経験の浅い生産者でも取り組むことができます。

消費者、お花屋さんや小売店、市場の方などは、需要期の小ギク生産を必要としています。

夏秋小ギクを栽培される方は、安定した小ギク生産のために、このマニュアルを参考にして電照栽培に取り組んでみませんか?



2

電照栽培のやり方

(1) 準備

① 電照効果が確認されている品種の準備

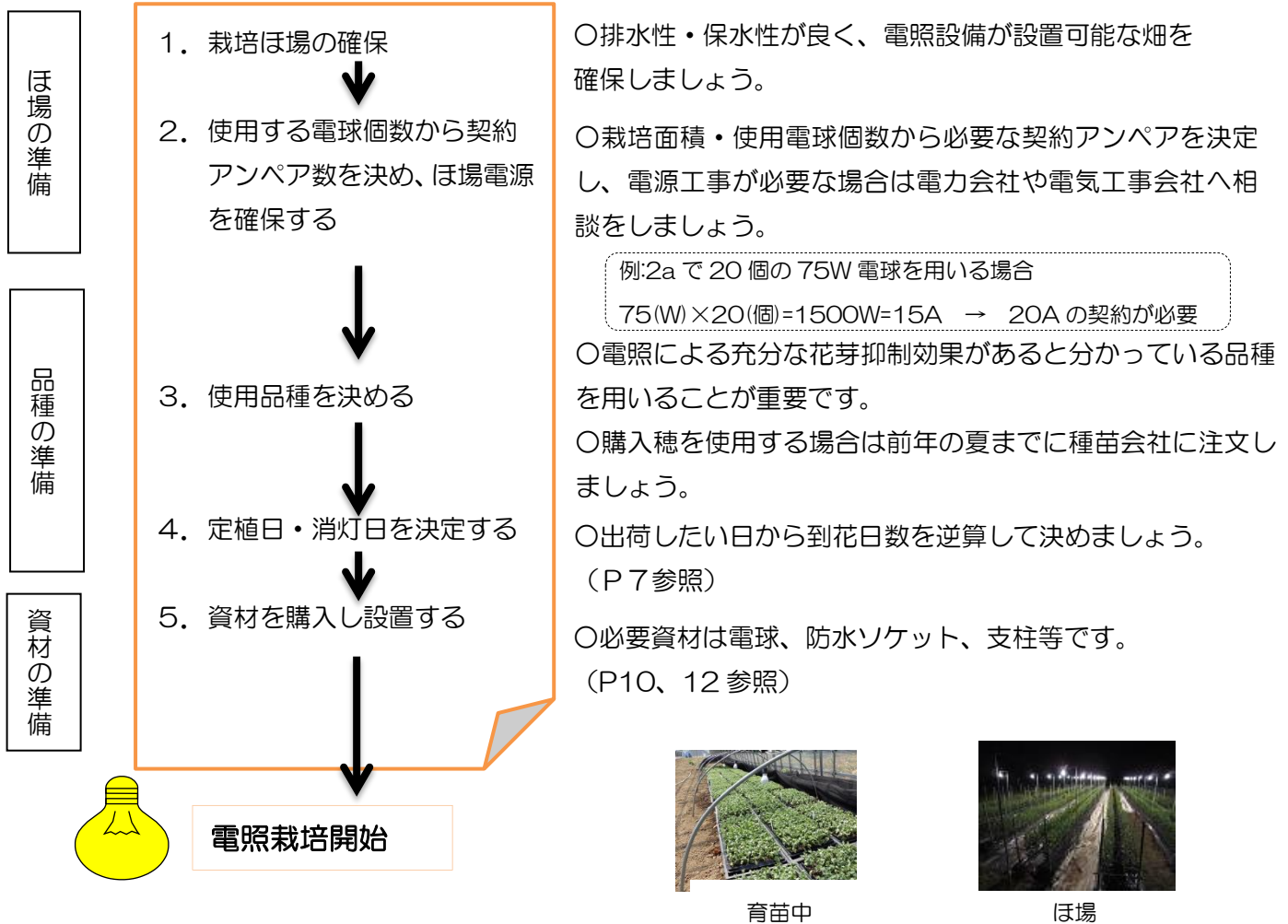
夏秋小ギクの電照栽培による計画生産のためには、品種の選択が非常に重要です。

夏秋小ギクのうち、電照による花芽分化抑制効果が高い代表的な品種は以下の6品種です。



すべて「イノチオ精興園（株）」の品種であり、そのうち‘精ちぐさ’‘精こまき’‘精しずえ’‘精しらいと’については、購入が可能です。

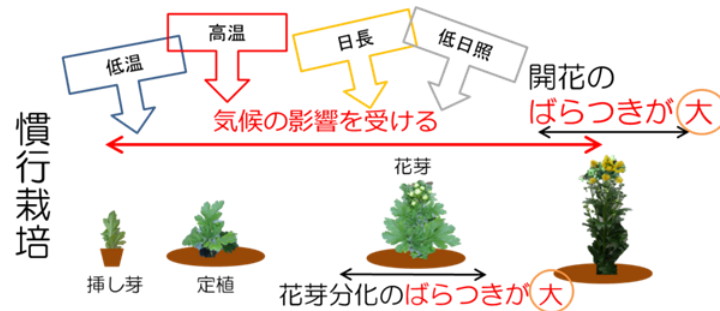
② 電照栽培に取り組むための準備の流れ



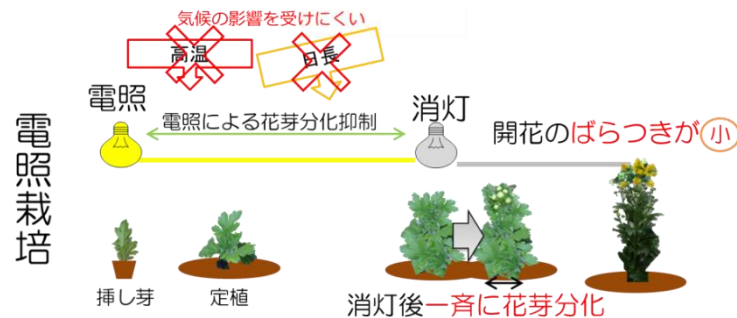
(2) 具体的な品種

① 電照栽培で使用する品種の条件

露地の慣行栽培（無電照）では、小ギクの花芽分化や開花期は、気温や日照などの様々な気候の影響や、株の生育程度などにより、ばらつきます。



そこで、電照により花芽分化を抑制し、適切な時期に消灯して一斉に花芽分化をさせることで、ばらつきが少なくほぼ計画通りに開花させる、という技術がここで推奨する電照栽培です。

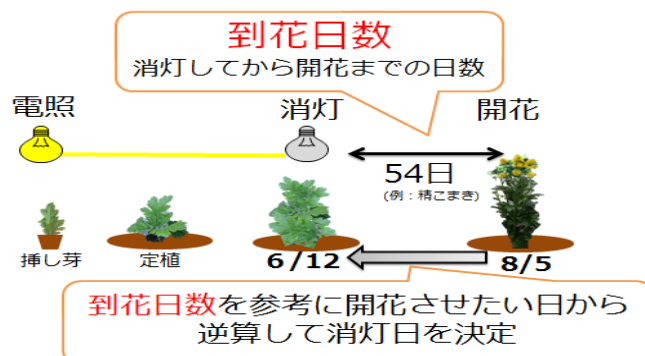


そのため、電照栽培において用いる品種は、

「電照の効果が高い品種」＝「電照によって花芽分化をしっかり抑制できる品種」
でなければいけません。

電照の効果が高い品種は、消灯してから開花までの日数が毎年ほぼ同じになります。この、「消灯してから開花までの日数」を**到花日数**といいます。

電照の効果が高い夏秋小ギク品種を用いて適切に電照を行い、目標開花日から到花日数を逆算して消灯することにより、開花調節が可能となります。



② 福島県（郡山市）における使用可能品種および到花日数

電照による花芽分化抑制効果が高く、自然開花期が7月上旬～下旬であり8月旧盆の需要期よりも早い6品種（P6）を用いて、福島県（郡山市）で到花日数を調べました。

電照効果の高い6品種の8・9月出荷作型の到花日数						
作型	精ちぐさ	精こまき	すばる	はるか	精しずえ	精しらいと
8月出荷作型	46 ±1	54 ±2	55 ±3	57 ±2	57 ±3	60 ±2
9月出荷作型	42 ±2	43 ±2	42 ±1	46 ±2	44 ±2	45 ±2
※ ±は数年調査した中でのばらつきを示しています						
※ 各品種の挿し穂はすべてイノチオ精興園（株）より供試						

上記の品種を用いれば、目標開花日からこれらの到花日数を逆算することにより、消灯日を決めることができます。

郡山市において、例えば8月5日を目標にこれらの品種を開花させたいとき、消灯日は以下のようになります。

8月5日を目標に開花させたいとき(福島県郡山市の場合)						
	精ちぐさ	精こまき	すばる	はるか	精しずえ	精しらいと
消灯日	6月20日	6月12日	6月11日	6月9日	6月9日	6月6日

到花日数は、消灯日を決めるために必要な情報ですが、品種や気候、作型によって異なります。そのため、栽培地域において一定規模で電照を行い、その条件における到花日数を確認することが必要です。

③福島県栽培品種における電照栽培に適した9月彼岸出荷作型品種

県内で栽培されている品種について、9月彼岸出荷作型における電照の効果について調べました。品種は、JAふくしま未来福島地区花き専門部会、JAふくしま未来安達地区花卉部会、福島県農中農林事務所田村農業普及所管内の生産者から、合計14品種の提供にご協力いただきました。

○計画的な電照栽培に使用できる品種 ‘すばる’ ‘はるか’ ‘こうき’

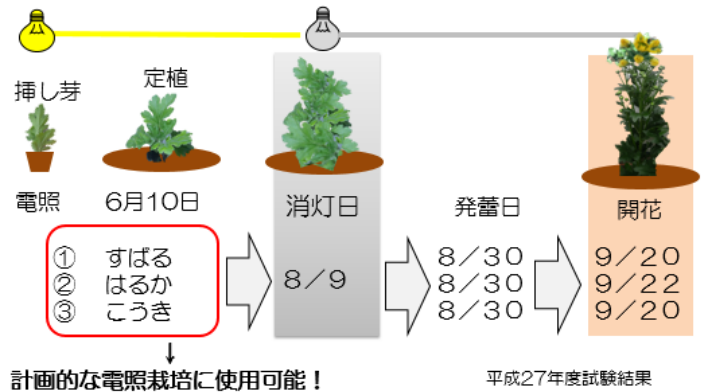
‘すばる’ ‘はるか’ ‘こうき’ の3品種については、電照下での発蕾抑制効果が確認されました。そのため、これらの品種は計画的な電照栽培に使用できることが分かりました。

自然開花期が8月である地域でも、電照により9月に計画的に出荷することができます。さらに、自然開花期が7月である地域においては、8月旧盆出荷に向けた電照栽培も可能です。

※ こうきは H28 年にも試験を実施。消灯日は同様であり、発蕾日は8/26、開花日は9/20。

※ ‘すばる’ ‘はるか’ は前ページのイノチオ精興園（株）の同一名品種と性質はほぼ同様。

‘こうき’ は ‘すばる’ の系統選抜品種。

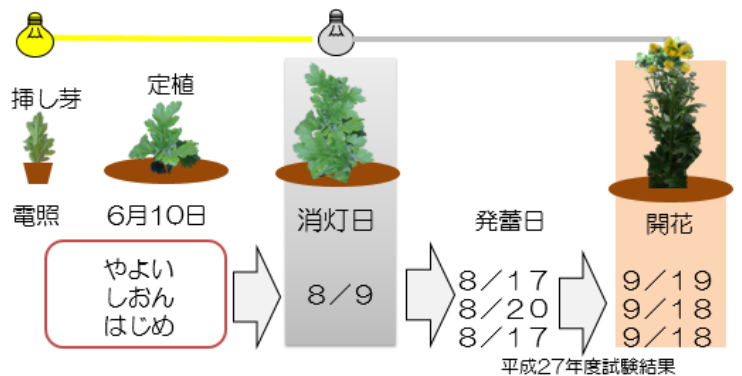


○計画的な電照栽培に使用できる可能性がある品種 ‘やよい’ ‘しおん’ ‘はじめ’

‘やよい’ ‘しおん’ ‘はじめ’ の3品種については、発蕾日が電照により遅れたものの、消灯日から2週間以内に発蕾し、電照中に確実に花芽分化が抑制できていなかったと思われる品種です。

これらの品種は、電照栽培による開花調節がある程度可能ですが、抑制効果が不十分であり、花房の形状が乱れたり、年によっては開花が早まり計画生産できない危険性もあります。

※ ‘やよい’ ‘はじめ’ は H28 年にも試験を実施。発蕾日はどちらも8/14、開花日は ‘やよい’ が9/19、‘はじめ’ が9/20。



○電照による花芽分化抑制効果が低い品種

14品種のうち、8品種、‘川風’ ‘とび丸’ ‘やひこ’ ‘いつき’ ‘秀まこと’ ‘花の舞’ ‘おとひめ’ ‘白星’ は電照中に発蕾し、9月咲きの電照栽培には適していないことが分かりました。

夏秋小ギクはこのように、電照栽培が可能な品種が一部に限られてしまいます。

(3) 電照設備の設置方法

光源：75Wの白熱電球を 사용합니다。

間隔：基本的に3m×3m以内で設置します。

※9月出荷作型についてはより開花しやすい日長条件となるため
早期発蓄する場合は間隔を狭めより多くの光量を確保しましょう

光源の高さ：畝上から電球までが約1.5mになるように設置します。

時間：22:00~4:00の6時間電照とします。

期間：さし芽直後から育苗ハウスにおいて電照を行います。

親株から採穂する場合は親株の刈り込み後から、
ほ場では定植時から電照を行います。

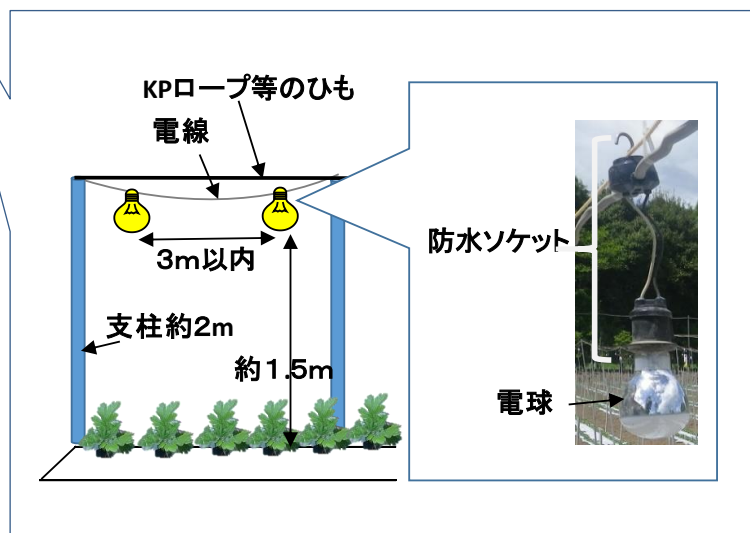
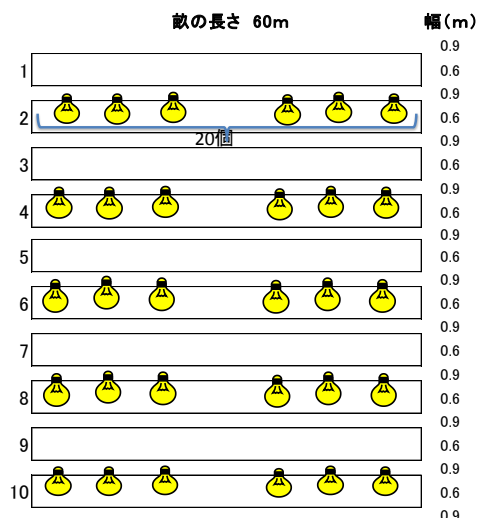
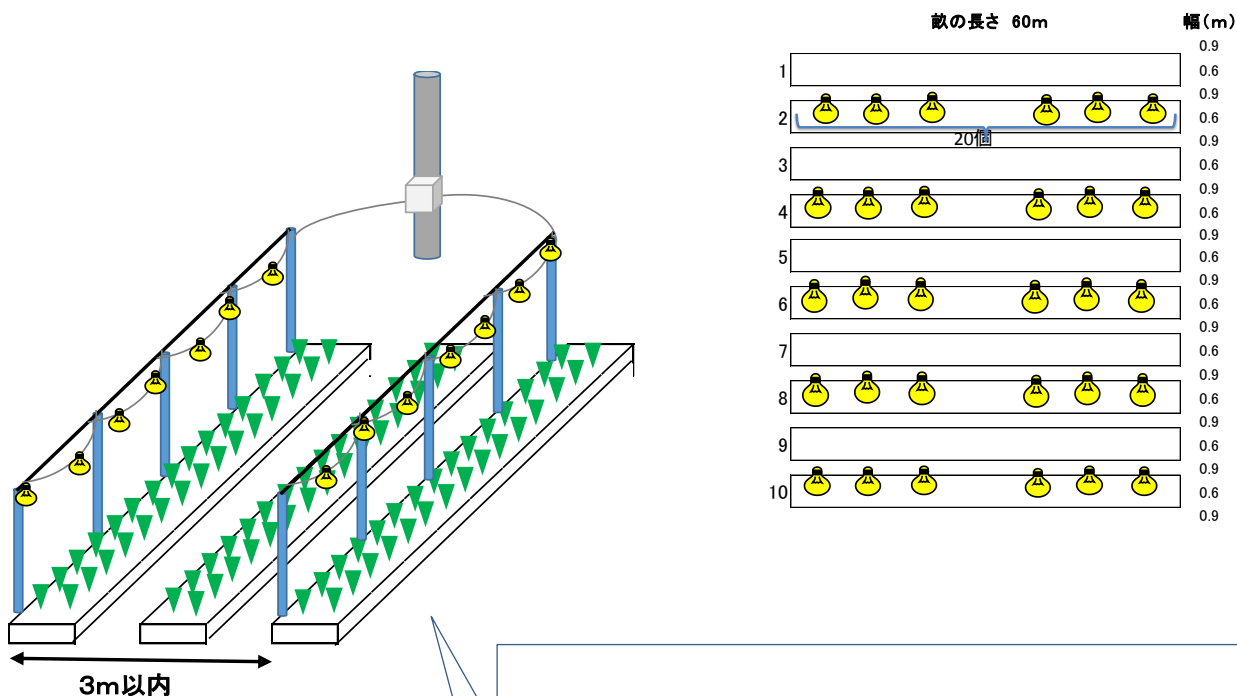
電照設置図：下図のとおりです。

※2条植え、畝幅60cm、畝の長さ60m、通路幅90cmの場合

育苗中の光源が1.5mの高さに設置できない場合は、電球の配光特性を確認し、十分な光が苗に照射されるよう光源の間隔を狭める等の工夫をして設置しましょう。



育苗中の電照例



コラム 再電照とは？

小ギクでは、上位葉が小型化し花房がボリューム不足となることがあり、夏秋小ギクの電照栽培では、特に9月出荷作型でみられることがあります。

そこで、一度消灯した後に一定の期間を設けて再び電照することで、側芽を伸ばし、ボリュームのある花の形に調整することができます。

この技術を再電照といいます。



再電照なし 再電照あり
「精しらいと」

品種により効果的な再電照期間は異なり、また、再電照により開花日の予測が難しくなりますが、冬春産地の沖縄県では、一般的に取り組みられています。

夏秋期はまだまだ実需者からの花房形状についての要望は少ないですが、もし、出荷先から、「花房をボリュームアップしてほしい！」というニーズがあった場合には、再電照の取り組みを検討してみてもいいでしょう。

(4) 経費・労働時間

① 電照栽培にかかる経費、単価 (H28・29年現在)

電照栽培における10aあたりの経費については、右表のとおりです。電照設備に必要な資材や電気代により、慣行栽培と比較して経費は増加します。

一方で、電照栽培は高単価が期待できる需要期に出荷期を合わせることができるため、平均単価は高くなることが期待されます。

	慣行栽培		電照栽培	
	8月作型	9月作型	8月作型	9月作型
平均単価(円/本)	40	40	50	50
経営費(円/10a)	642,900	661,300	795,400	845,900
種苗費	174,000	174,000	162,000	162,000
肥料費	17,000	17,000	17,000	17,000
農業薬剤費	43,700	62,100	43,700	62,100
光熱動力費	15,400	15,400	61,700	93,800
その他の諸材料費	47,800	47,800	166,000	166,000
販売費	345,000	345,000	345,000	345,000

※電照栽培では電照により花芽分化を抑制し開花期を調節できることから栽培品種数は少なく想定し試算

資材名	単価 (円)	必要数 (個/10a)	合計 (円/10a)
電照支柱(25mm×2.3m)	650	90	58,500
白熱電球(75W)	400	100	40,000
防水ソケット	650	100	65,000
配線ケーブル	10,000	5	50,000
タイマー	2,500	5	12,500
電設工事費			600,000
			826,000

8月作型10aの電照栽培に必要な資材と、おおよその初期費用は左表のとおりです。

(電設工事費については県北地方の一例。地域差があるため参考値。)

② 電照栽培にかかる労働時間

電照栽培は電照設備の設置時間が必要となるため、年間労働時間は慣行栽培と比較して10a当たり20～30時間程度多くなります。

③ 電照栽培の経済性

小ギク電照栽培の収益性について、経営モデルを作成して試算を行いました。

前提条件として、①労働力は家族2名 ②経営面積は8月出荷作型、9月出荷作型をそれぞれ25aの合計50a ③出荷本数は30,000本/10a ④固定費としてトラクター、軽トラック、動力噴霧器、選花機((有)今村機械 FM-3000)を計上し1,170千円としました。

作成された経営モデルは以下のとおりです。

	慣行栽培	電照栽培
生産量(本)	150,000	150,000
平均単価(円/本)	40	50
粗収益合計(円)	6,000,000	7,500,000
年間変動費(円)	3,260,500	4,103,250
うち電照設備費(円)	—	591,000
年間固定費(円)	1,170,000	1,170,000
年間所得(円)	1,569,500	2,226,750
所得の増加率(%)	(100)	142

慣行栽培から電照栽培に移行した場合、所得が42%増加することが分かります。このことから、電照栽培は慣行栽培と比較して収益性が高いと言えます。また、年間労働時間も慣行栽培の1,500時間から1,625時間に増加しますが、時間当たりの所得は1,393円/時から1,805円/時に増加するため、労働生産性は向上します。

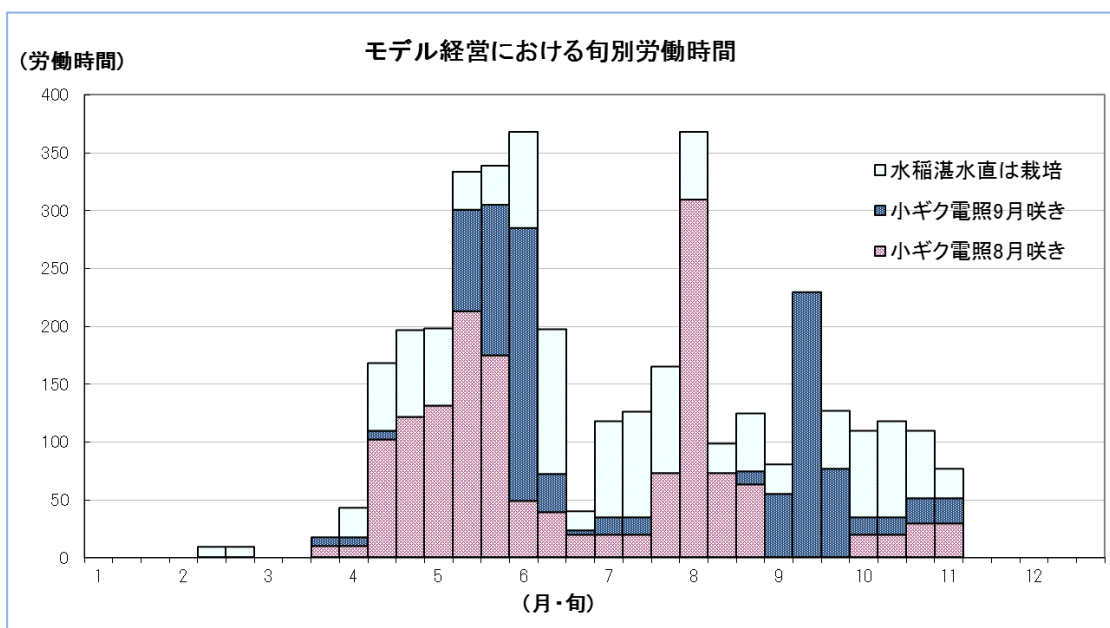
④ 水稲複合経営としての小ギク電照栽培

県内では小ギク栽培と平行して水稲栽培を行っている事例が多いことから、水稲と小ギクの電照栽培を組み合わせた水稲複合経営モデルを作成しました。

労働力は家族3名、臨時雇用は最大2名とし、小ギクの生産条件は③の試算と同様、水稲については単収540kg/10a、単価200円/kgとしました。固定費については共通で使用する機械を小ギク栽培と水稲栽培で按分し、小ギク栽培1,190千円、水稲栽培4,630千円としました。

	小ギク電照		水稲	経営全体
	8月作型	9月作型	湛水直は	
栽培面積(a)	48	36	835	919
生産量(本、kg)	144,000	108,000	45,090	-
平均単価(円/本、円/kg)	50	50	200	-
粗収益(円)	7,200,000	5,400,000	9,018,000	21,618,000
変動費(円)	3,817,920	3,045,240	3,064,450	9,927,610
小計(円)	5,736,840		5,953,550	11,690,390
年間固定費(円)	1,190,000		4,630,000	5,820,000
臨時雇用労賃(円)				392,000
年間所得(円)				5,478,390

なお、水稲栽培については小ギク栽培と労働時間の競合が少ない湛水直は栽培としました。また、この経営モデルにおける労働時間を下図に示します。



このモデルの場合、冬期の労働時間がほぼないことから、冬春期品目の組み合わせ栽培も可能です。地域や現状に合わせた品目を栽培し、さらに所得向上を目指しましょう！

コラム 選花機の活用

小ギク栽培を行う上で、多くの労力を必要とするのが、収穫・調整作業です。現在県内にも、「FM - 3000」(有)今村機械)という選花機は広まっていますが、さらに便利な「FMO - 2500」という機械もあります。

「FM - 3000」では、茎の長さを揃え、下葉を取り、重量ごとに選別を行います。

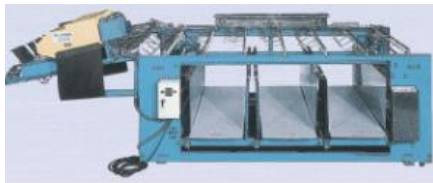
「FMO - 2500」はそれに加え、10本に数え結束します。

農業総合センター経営・農作業科による試算によると、栽培面積約24a以上では「FM - 3000」を、栽培面積約50a以上では「FMO - 2500」を用いると、経営が有利になるという結果が出ています。自分の生産規模と比較し、上記の規模を満たしていれば、活用を検討してみてもいいかもしれません。

100束の小ギクを調整するのにかかる時間は？

人力+下葉取り機 約170分

選花機を使用することで・・・



「FM - 3000」では約 **80分!**



「FMO-2500」では約 **40分!!**

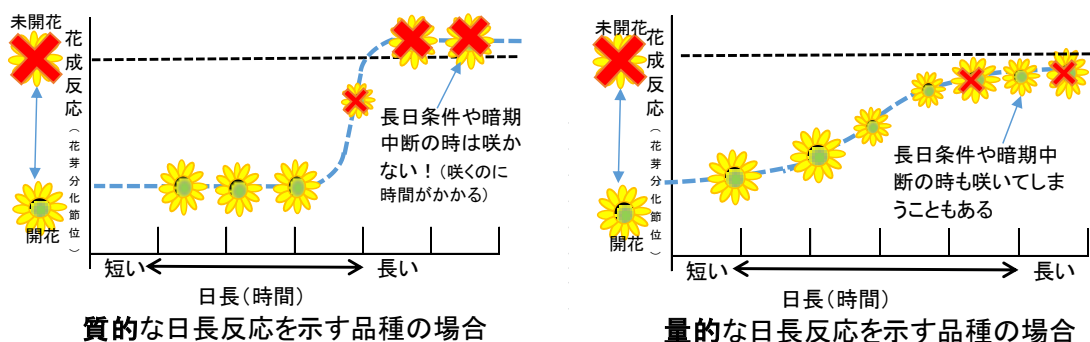
(5) 注意点

○品種は吟味して選びましょう

夏秋小ギクは、電照効果のある品種が限られています。

また、電照効果のある品種の中でも、質的な日長反応を示す品種、量的な日長反応を示す品種の2つに分類されます。

質的な日長反応を示す品種は、適切な電照を行ってれば、しっかり花芽分化が抑制されますが、量的な日長反応を示す品種は、多少花芽分化が遅れたとしても花芽分化抑制効果は不完全です。



量的な日長反応を示す品種を用いても電照によって多少開花は遅れますが、せっかく費用をかけて電照栽培を行うのであれば、確実に需要期に出荷して収益が上げられるよう、電照効果の高い、質的な日長反応を示す品種を用いて、精度の高い計画生産を行いましょう。

例：質的な日長反応を示す品種・・・‘精こまぎ’等6品種（P8参照）

‘すばる’ ‘はるか’ ‘こうぎ’ 等 （P9参照）

量的な日長反応を示す品種・・・‘やよい’ ‘しおん’ ‘はじめ’ 等 （P9参照）

○過度な成長に注意しましょう

小ギクは、電照栽培を行っていても、植物体自体が大きくなれば大きくなるほど、早期発蕾しやすくなります。そのため、肥料のやりすぎ、定植時期には十分注意しましょう。

○効果のある電球を使いましょう

現在、露地電照栽培において一般的に使用されている電球は白熱電球（71～75W）です。蛍光灯やLED器具を用いる場合、光源によって特性が大きく異なり、キクの開花抑制に効果のある波長・光量なのか？露地栽培に耐えうる耐候性はあるのか？など確認が必要です。また、それらの条件を満たした光源であっても、電照抑制効果は品種によって異なるため、確認が必要です。

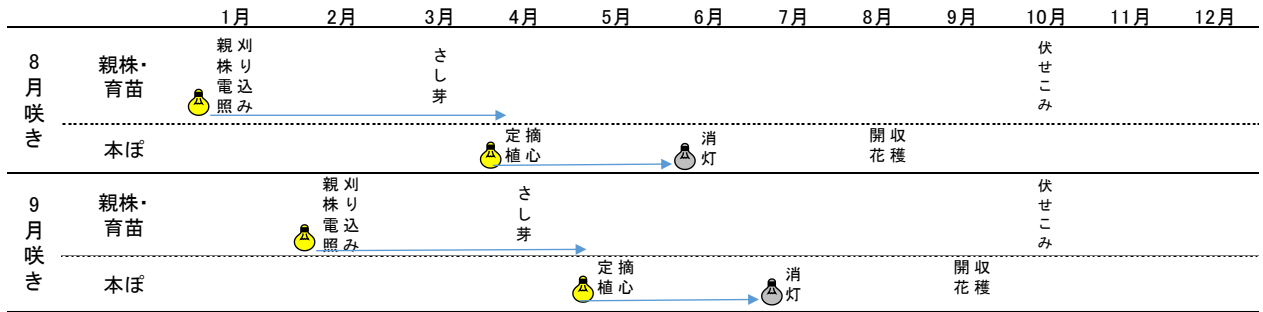
（詳細な情報はこちら 「キク電照栽培用 光源選定・導入のてびき」

http://www.naro.affrc.go.jp/flower/research/light_source_guidance.html)

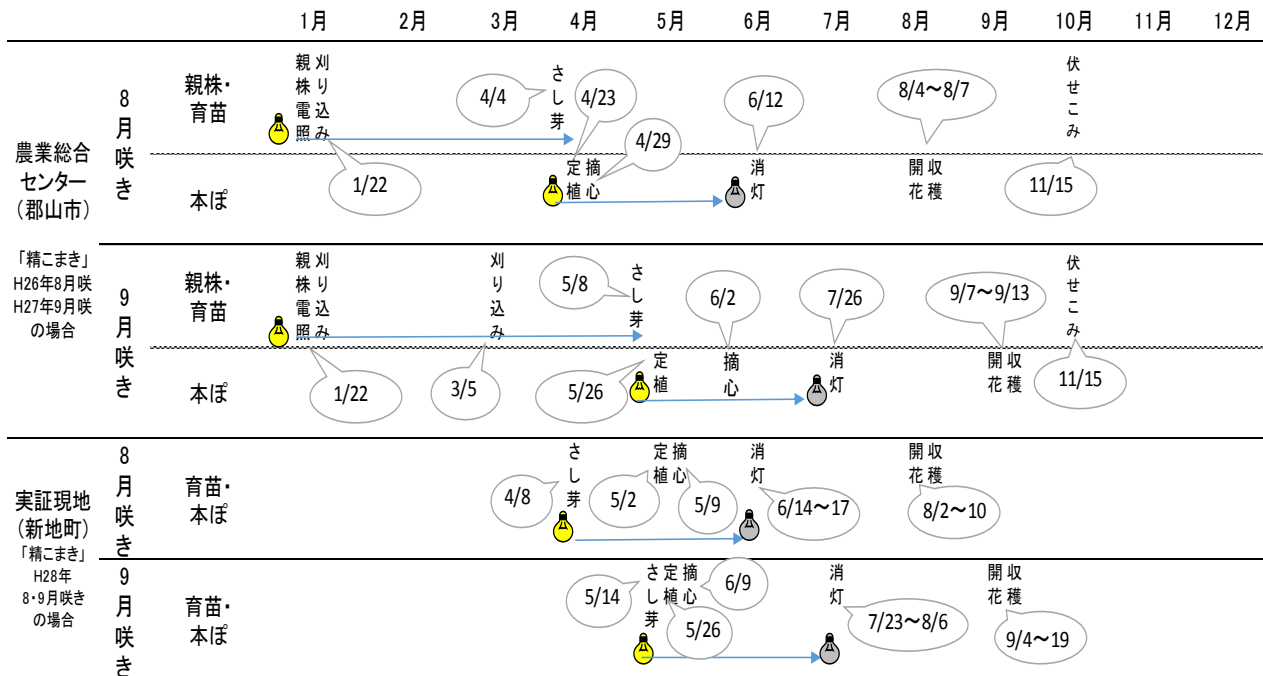
3

年間栽培スケジュール

～作業例～



～農業総合センター（郡山市）および実証現地（新地町）における作業日一例～



コラム 購入穂による栽培で効率生産！

福島県内では、親株から挿し穂を取り、挿し芽、育苗をして定植する方法が一般的ですが、効率的に種苗会社から挿し穂を購入することも可能です。

新地町の実証ほでは、購入穂による栽培を実施しました。このような栽培方法は、冬場の親株管理の労力が不要となるため、効率的な経営が可能となります。

また、キク白さび病の持ち込みの回避、苗不足や苗作り失敗の心配がないというメリットもあります。

10月 11月 12月 1月 2月 3月 4月 5月～
親株管理 さし穂採取 育苗 定植～

種苗会社 生産者
10月～3月 → この期間の管理が不要に！



小ギク購入穂

4

県内実証地の電照栽培結果

(1) 新地町（食料生産地域再生のための先端技術展開事業）

福島県新地町において、お二人のほ場で電照栽培の実証を行いました。

① 実証ほ1の結果（H29）

○生産者の特徴

- ・雇用を数人雇いながら大規模経営。
- ・樹木苗や野菜との複合経営。

○耕種概要

作型：8月旧盆作型 10a、9月彼岸出荷作型 7a

使用品種：‘精こまぎ’ ‘精しらいと’

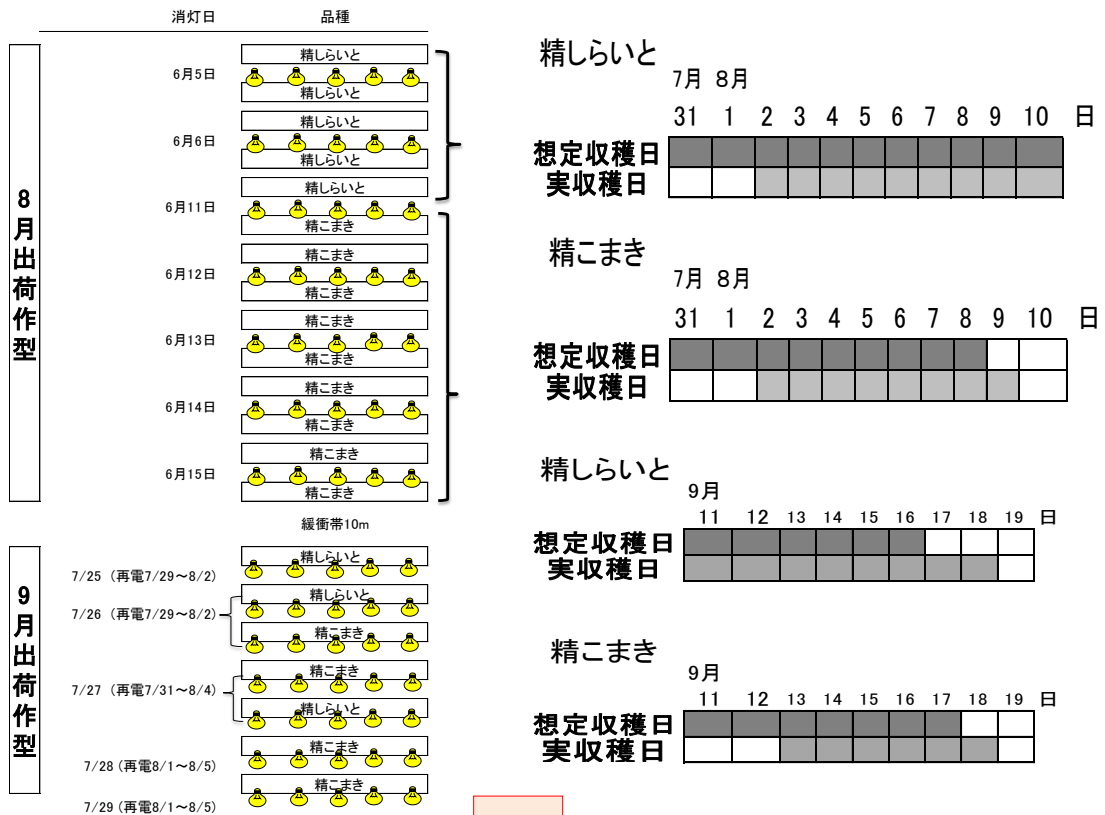
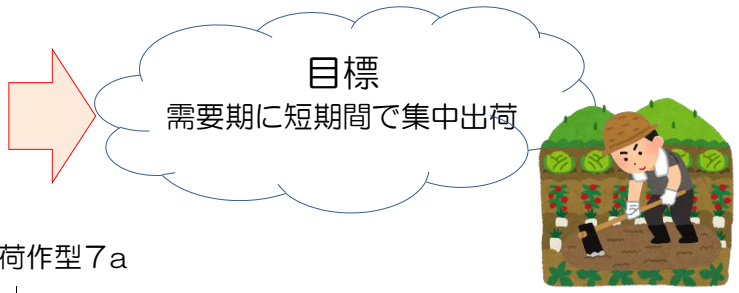
到花日数（8月作型）：前年の到花日数結果により‘精こまぎ’52日、‘精しらいと’58日とし、消灯日を設定。採花幅を±2日とし想定収穫日を予測。

到花日数（9月作型）：消灯4日後4日間の再電照を行うことを前提に、再電照終了後から‘精こまぎ’40日、‘精しらいと’41日とし消灯日を設定。

採花幅を±2日とし想定収穫日を予測。

定植間隔：条間30cmの2条植え、‘精こまぎ’株間10cm、‘精しらいと’は株間15cm

ほ場図・消灯日・想定収穫日・実収穫日：下記の通り。 畝幅:60cm、通路幅:80cm。



‘精こまぎ’ ‘精しらいと’ の電照栽培によって、需要期の集中出荷ができました！
さらに、同一品種の8月旧盆+9月彼岸の連続出荷ができました！

② 実証ほ2の結果 (H28)

○生産者の特徴

- ・主に夫婦2人で栽培管理を行う。
- ・水稲や野菜・果樹との複合経営。

○耕種概要

作型：9月彼岸出荷作型 8a

使用品種：‘精こまき’ (そのほか2品種)

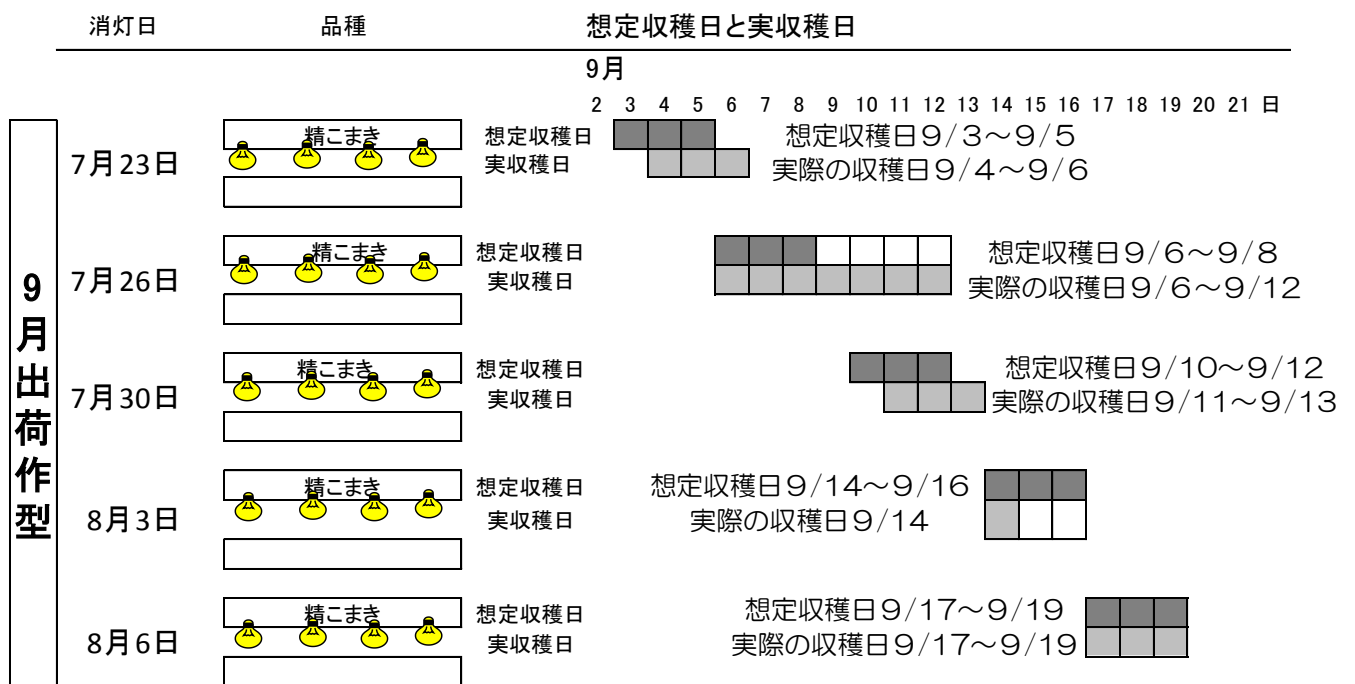
到花日数：43日とし、消灯日を設定。採花幅を±1日とし想定収穫日を予測。

定植間隔：10cm、1条植え。

ほ場図・消灯日・想定収穫日・実収穫日：下記の通り。畝幅:40cm、通路幅:80cm



目標
 確実に需要期に開花させつつ
 労力を考え開花期を分散させる。

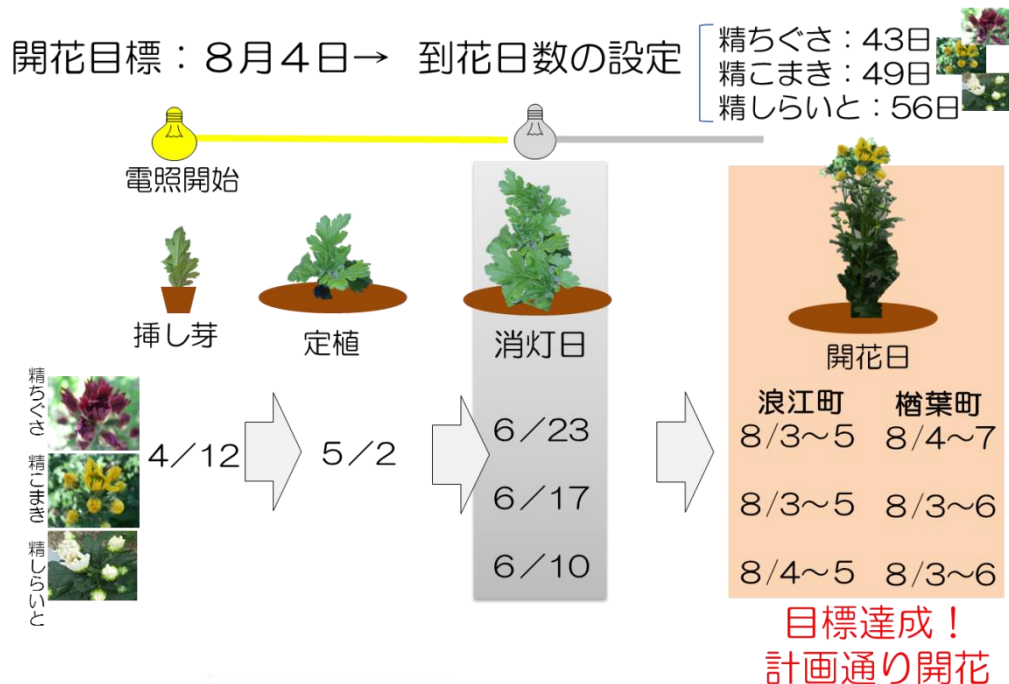


‘精こまき’の電照栽培によって、**計画出荷**ができました！
 段階的に消灯したことで、計画的に収穫日も分散することができ、
 労力が少なくても計画的に収穫することができました！

(2) 浪江町・楡葉町(福島県営農再開支援事業)

福島県浪江町、楡葉町において、福島県営農再開支援事業によりお二人のほ場で、電照栽培の実証を行いました。(福島県農業総合センター浜地域農業再生研究センター実施)

開花目標を8月4日として、到花日数と消灯日は新地町(8月作型)等の到花日数を参考に設定して電照を行いました。その結果、精ちぐさ、精こまき、精しらいとの3品種ともに、目標日とした8月4日に開花ピークとなり、8月旧盆需要期に採花ができました。



～詳細はHPをご覧ください～

http://www4.pref.fukushima.jp/nougyou-centre/kenkyuseika/kenkyu_seika_h28.html

営農再開実証技術情報 「浜通り平坦地域における露地電照小ギク栽培の8月旧盆出荷の実証(浪江町、楡葉町)」

コラム 適した栽植様式

小ギクは露地を中心に栽培されているため、広いほ場を確保しやすく、また、茎が太く長い小ギクを収穫するため、県内の栽植様式は多くのほ場で1条植えです。

しかし、近年、需要期に大量のキクを販売する小売店などからは、扱いやすい、細身で適切な長さの小ギクの需要も高まっています。また、電照栽培では、栽植密度を高め、面積あたりの収穫本数を増やす方が、収益性が向上する場合があります。自分のほ場の特徴、品種特性に加え、出荷先の市場はどういった品質の小ギクを求めているのか、ということも考慮しつつ、適した栽植様式を考えてみましょう。

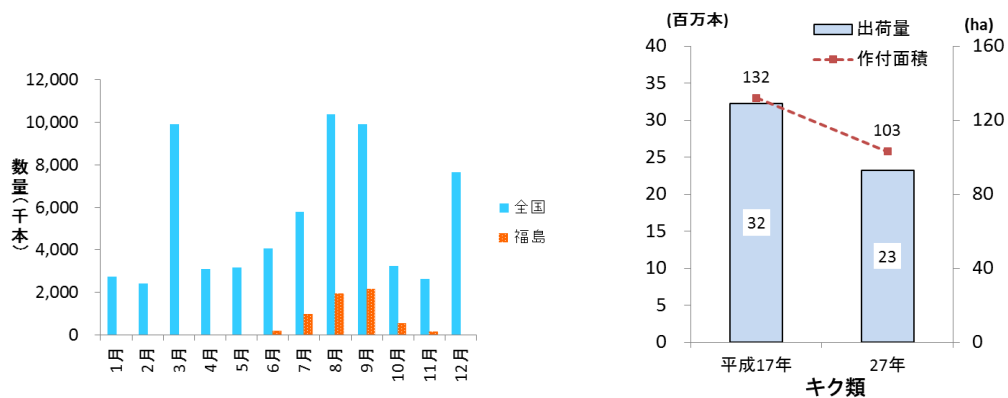


様々なボリュームの小ギク 需要があるのは？

(1) 福島県の小ギク栽培の現状

小ギクは主な需要期が、3月彼岸、8月旧盆、9月彼岸、12月年末の、計4回あります。福島県では、主に8月、9月の需要期を目標に福島市を中心に県内広く生産されており、年間約6億円の販売額があります。

しかし、近年はキク全体で作付面積・出荷量ともに減少傾向となっています。



H28年 小ギク月別販売数量

(東京都中央卸売市場統計情報 (月報))

福島県のキク類出荷量・作付面積の推移

(2) 夏秋小ギク産地としての今後のあり方

P5 で述べたように、小ギクは夏秋期の8月旧盆や9月彼岸に大きな需要があります。全体出荷量が減少している現在、実需者にますます求められているのは、**需要期にしっかり出荷してくれる産地**です。

そのために、夏秋小ギク産地は、**計画生産体系の確立**が、必要不可欠です。

電照栽培を行って需要期にしっかり出荷し、経営の安定化とともに、**責任産地としての地位を確固たるものとしていきましょう！**



新地町実証ほ場の様子

収穫前(7/27)

収穫後(8/10)

平成29年収穫前および収穫後の実証ほ場の様子
電照栽培によって需要期にぴったり出荷！



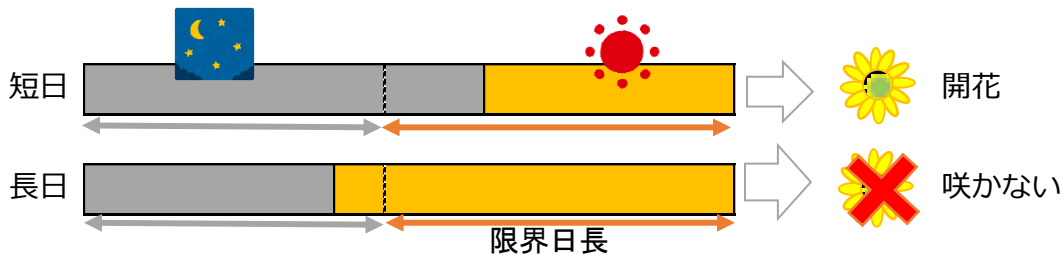
解説編

電照栽培による花芽分化抑制のしくみ

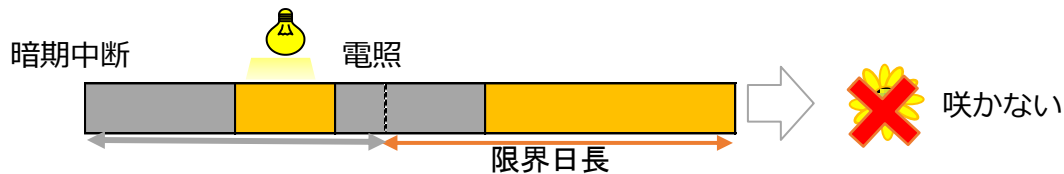
適した小ギク品種への電照によって、花芽分化が抑制され、計画的に生産が可能であることの説明はこれまで述べてきましたが、ここからは、電照栽培による花芽分化抑制のしくみについて解説します。

(1) キクは短日植物

キクは短日植物です。短日植物とは、明期が一定の長さよりも短い日長下で開花する植物のことを言います。花芽がつくれるか否かの閾値になる「一定の日長」のことを、「限界日長」といいます。「限界日長」よりも、日長が短いと開花し、長いと開花しません。



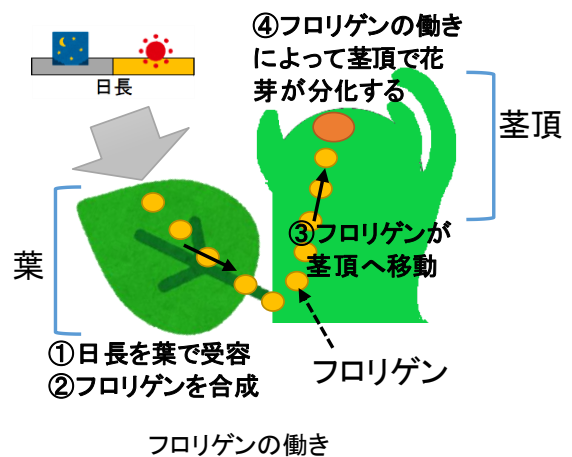
そこで、限界日長よりも、短い明期である期間でも、適切な時期に電気をつけて光を与えると、花芽形成を抑制します。それを応用した技術が「電照栽培」です。



(2) 花芽の形成（フロリゲンとアンチフロリゲン）

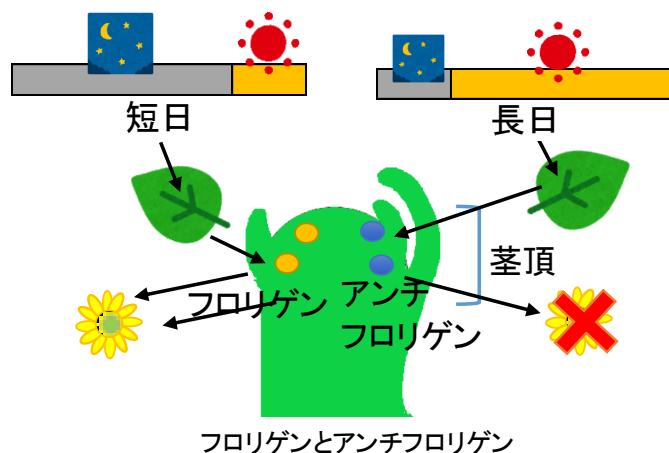
キクは(1)で述べたように、日長を情報として受容し、それに応じて花芽形成を促進する物質である「フロリゲン」を合成しています。

日長は葉で受容され、短日条件下でフロリゲンが作られます。そのフロリゲンが茎頂に移動し働きかけをすることで、花芽の分化を促していると考えられています。



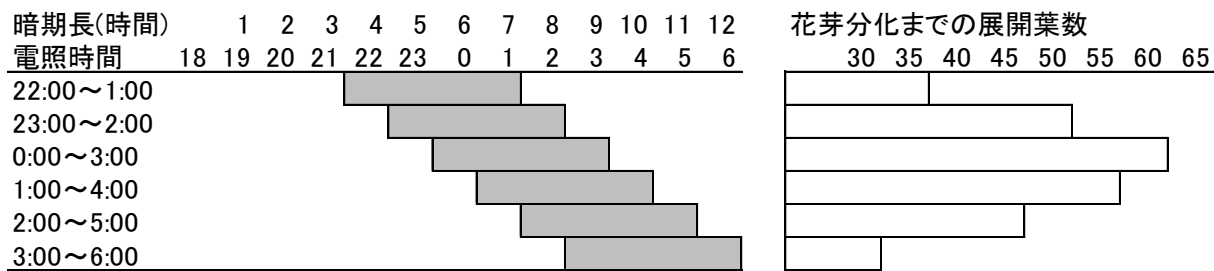
一方、「アンチフロリゲン」という花成抑制物質も日長によって合成しています。

短日条件下では、フロリゲンの合成により花芽がつくられますが、長日条件下、または暗期中断の際は、フロリゲンの合成が抑えられるとともに、花芽分化を抑制する物質である「アンチフロリゲン」が合成され、茎頂に移動して花芽分化を抑制します。



(3) 電照効果の高い時間帯

これまで電照栽培は、暗期の真ん中である、22時から2時までの4時間電照が一般的に行われてきました。しかし、電照効果は、光を与える時間帯によって大きく異なり、暗期開始から一定時間たった後に、もっとも高い時間帯があることが分かってきました。白山らによると、電照効果の高い時間帯は、夏秋ギク‘岩の白扇’の場合、おおむね暗期開始7.5～8時間後であることが分かりました（白山ら，2017）。



‘岩の白扇’における3時間の時間帯の異なる電照が花芽分化までの展開葉数に及ぼす影響(白山ら，2017)

こうした時間帯による電照効果の違いの背景には、アンチフロリゲン合成にかかわる遺伝子の発現調節が関与しています。

反応の高い時間帯は品種によって差はありますが、夏秋小ギクにおいて確実に電照効果を発揮させるには23時～4時までの時間帯は必ずカバーしましょう。

(4) 夏に開花が遅れる理由は？

夏場に高温の日が続くと、キクは開花が遅れることが知られています。

電照栽培は、適した品種を用いれば、電照によって消灯日まではしっかり花芽分化を抑制するため、慣行栽培のように開花が前進化してしまって需要期に収穫物がほとんど残っていない、といったことは起こりません。

一方、消灯以降は、慣行栽培と同様に気候の影響を受けるため、消灯後の高温や低日照で遅延することがまれにあります。

しかし近年、高温で遅延しにくい品種が分かってきました。



慣行 高温

品種：精しらいと

高温にあてたキクは開花が遅れる

夏秋小ギクの電照栽培における高温による開花遅延の品種間差(森,未発表)

品種	遅延日数
精ちぐさ	10
精しずえ	17
すばる	18
はるか	23
精こまき	42
精しらいと	54

消灯(暗期中断終了)日以降, 温度処理を開始

25℃加温、35℃換気という極端な高温負荷をかけても、
‘精ちぐさ’ ‘精しずえ’ ‘すばる’ ‘はるか’ などは
10～23日と遅延程度が小さい。

→高温開花性品種

高温開花遅延にはフロリゲン（花成促進物質）合成への温度の影響が関係しています。

短日条件下ではフロリゲンがつくられることで花が咲きますが、高温に遭遇すると、フロリゲンの合成量が少なくなり、花芽分化および花芽発達がしにくくなることから、開花の遅延がおこります。

精度の高い計画的生産を行うには、電照の効果が高い品種とともに、高温遅延しにくい品種を選ぶことで、より確かな需要期出荷につながります。

(5) 秋ギクと夏秋ギク

冬春作型産地である沖縄県では、何十年も前に露地電照栽培技術を確立しており、電照普及率が100%となっています。そのため、需要期出荷への計画生産体系が確立しています。

一方、夏秋産地における電照栽培は、まだまだ普及していません。

沖縄県での小ギク栽培と、夏秋産地での小ギク栽培における違いは为什么呢。

それは、用いている品種群の、開花にかかわる日長応答をはじめとする環境応答特性の違いが大きく関係しています。

以前よりキクは、季咲きの時期または日長反応性の違いによって、秋ギクまたは夏ギク、寒ギク等に分類され、それぞれの地域の特徴に合わせて栽培されています。

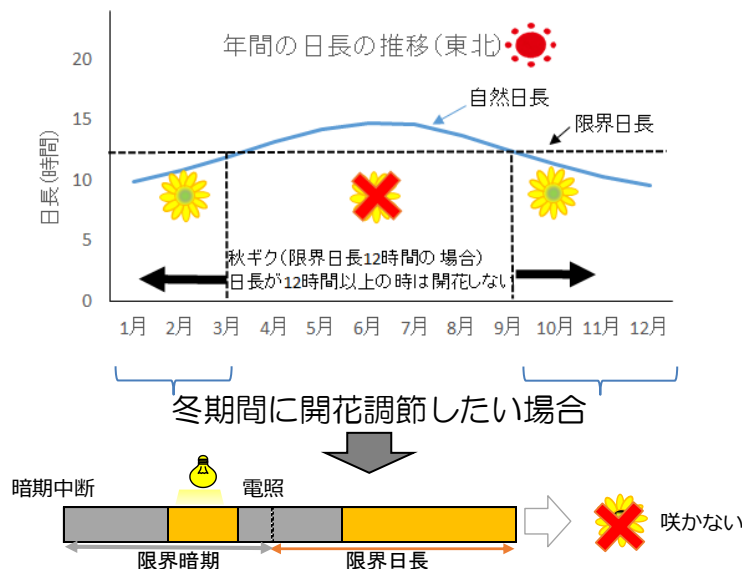
キクの生態的特性によって分類された品種群とその適応作型、自然開花期を支配する発育相別特性
(川田・船越 1988より抜粋)

品種群名		自然開花期		限界日長	ロゼット性	幼若性
夏ギク	早生	暖地	4月下旬～5月上旬	24時間	極弱	極弱
	中生		5月中旬～5月下旬	24時間	弱	弱
	晩生		6月上旬～6月下旬	24時間	弱	弱
夏秋ギク	早生	冷涼地	7月	17～24時間未満	-	中
	中生		8月	17時間	-	中～強
	晩生		9月	16時間	-	中～強
秋ギク	早生	冷涼地・暖地	10月上旬～10月中旬	14～15時間	-	-
	中生		10月下旬～11月上旬	13時間	-	-
	晩生		11月上旬～11月中旬	12時間	-	-
寒ギク		暖地	12月以降	11時間以下	-	-

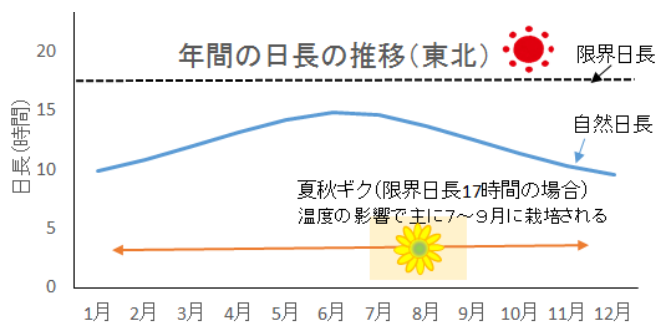
前述した(1)で、短日植物とは、明期が限界日長よりも短い日長下で開花する植物であると述べましたが、限界日長の長さは、秋ギクと夏秋ギクでは異なり、夏秋ギクは秋ギクより長い限界日長をもちます。

秋ギクの限界日長は12～15時間と短いため、自然日長が限界日長より長い夏季では、秋ギクは開花しません。

しかし、秋から冬季の自然日長は開花条件を満たしているため、温暖な条件であれば、花芽分化し、開花します。そのため、電照で花芽分化を抑制することで開花調節が可能となります。沖縄県ではこのような秋ギクを用いて、露地電照栽培が行われています。

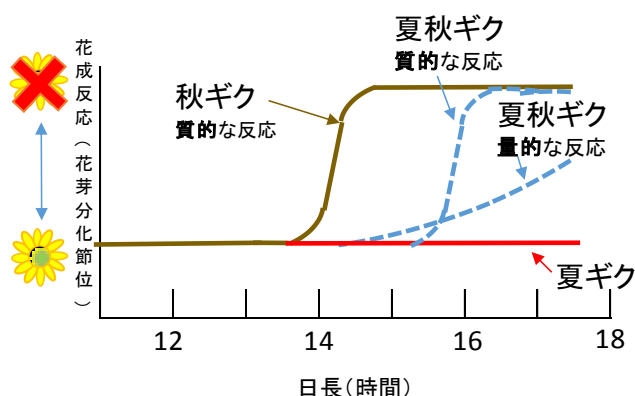


一方、夏秋ギクでは、限界日長が 16 時間以上と、夏至の頃の日長より長いため、日本の自然条件下ではいつでも花芽分化に必要な暗期継続期間が満たされます。そのため、自然条件下での夏秋ギクの花芽分化時期は温度の影響を強く受けることとなります。ただし、自然日長よりは長いですが、やはり限界日長をもつので、限界日長以上になるように、または暗期中断で電照を行うことで、花芽分化抑制は可能です。



(6) 夏秋ギクの電照反応性の違い

夏秋ギクは電照効果の低い品種や、電照効果は多少あっても量的日長反応を示す品種 (P15 参照) が多くあります。こういった品種では、電照による十分な開花抑制効果が見られず、開花期が温度条件に大きく左右されることになり、計画的な生産が困難となります。



夏秋ギクは品種によって、日長に対して様々な反応をする

さらに、電照効果の低い品種や、電照効果は多少あっても量的日長反応を示す品種を用いると、花芽分化程度によってエスレルなどの植物成長調節剤の散布を行ったり、花芽のステージを確認しながらの消灯日の決定をするなど、高度な技術が必要となってきます。

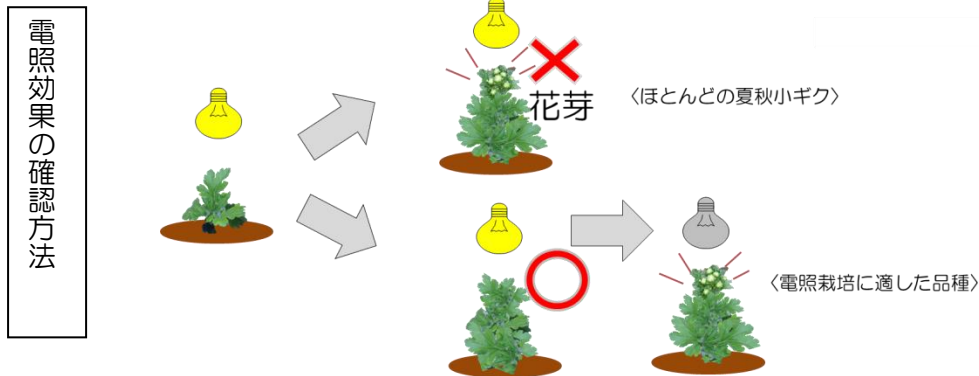
本マニュアルの P6 などで紹介しているのは、電照により暗期中断をしているときは、確実に花芽分化を抑制し、消灯後に適切な日長になったときに花芽分化・発達が一斉に進む質的日長反応を示す品種です。

夏秋ギクを用いて電照栽培で計画生産を行うためには、そのような品種を選ぶことが大切です。

(7) 電照による花芽分化抑制効果が高い品種の選び方

① 電照による花芽分化抑制効果が高い品種

ほとんどの夏秋小ギクは、株大きくなると、電照中でも花芽分化、発蕾、開花してしまいます。しかし、電照により花芽分化を抑制する品種は、電照をしていれば長期間花芽分化せず、消灯してから一斉に花芽分化します。



② 岡山県・農研機構の試験結果

岡山県・農研機構において、約 140 品種の夏秋小ギクの電照の効果を調査しました。

その結果、電照栽培がすでに一般的に行われている輪ギクと同程度、もしくはそれ以上に電照によって発蕾が抑えられている品種を明らかにしました(下表)。

黄色の品種がすでに電照栽培で用いられている輪ギク(‘精雲’ ‘岩の白扇’)と同程度の電照効果がある品種です。

小ギク品種の自然開花日および電照下での発蕾日(森ら, 2017) (抜粋)

品種	はるか	精こまき	ちづる	ほたる	すばる	精ちぐさ	星娘	はるな	やよい	精かのか	精ひづる	さめぎ	精いなり	精しずえ	精はんな	精しらいと	精はぎの	日傘	黄玉	ひばり	あおい	精ひなの	精けいか	精いちき	星の輝き	精雲	岩の白扇
	黄	黄	ピンク	黄	黄	赤	赤	黄	赤	白	黄	白	黄	白	赤	白	黄	赤	黄	赤	黄	赤	黄	黄	黄	白	白
自然日長下での平均開花日	6/17	6/18	6/25	6/26	7/1	7/2	7/4	7/4	7/6	7/6	7/9	7/9	7/9	7/10	7/10	7/10	7/11	7/12	7/15	7/16	7/17	7/19	7/21	7/23	6/14	6/21	
電照下における発蕾開始日	※	8/21	8/20	8/27	※	8/21	8/14	8/22	8/7	8/15	8/12	8/18	8/13	8/20	8/12	9/4	8/23	8/13	8/17	8/31	8/10	8/17	8/17	8/30	8/24	8/17	8/7
電照栽培の適性	○	○	○	○	○	○	△	○	△	△	△	○	△	○	△	○	○	△	○	○	△	○	○	○	○	-	-
【参考】福島県内における自然開花期(地域・旬)	郡山 7月上	郡山 7月中下	-	-	郡山 7月中	郡山 7月上中	-	-	安達 8月上中	田村 7月中下	-	-	-	郡山 7月中下	田村 8月上	郡山 7月下	田村 7月中下	-	-	-	-	郡山 8月中	-	-	-	-	-

注意! 岡山県においては自然開花期が福島県と比較し早い傾向にあることから、岡山県の自然開花期が旧盆需要期前でも、福島県では旧盆出荷に間に合わない可能性があります。そのため福島県内の栽培ほ場における自然開花期の確認が必要です。

下記に、今回のマニュアル作成にあたり使用した参考資料を記載します。

「まだまだ情報が欲しい!」「もっと勉強したい!」
という方はぜひご覧ください。

○農研機構,「キク電照栽培用 光源選定・導入のてびき」,2014

○久松完ら,「電照栽培の基礎と実践」,2014

○森義雄・住友克彦,電照栽培による夏秋期の小ギク安定生産,農業技術大系 花卉編 第6巻
本体+599~本体+602

○森義雄ら,夏秋小ギクの安定生産に向けた電照栽培用品種の選抜,園芸学研究,2017,16(1),
27-39,

○白山竜次ら,キクの電照栽培における最適な電照の長さおよび照射時間帯,園芸学研究,2017,
16(3),309-315,

○久松完,キクの光周性花成のしくみと電照の最適化への展開,農業技術大系 花卉編 第3巻
本体+226の1の14~本体+226の1の30

○腰岡政二ら,「花卉園芸学の基礎」,2015

本マニュアルは、農林水産省委託プロジェクト「食料生産地域再生のための先端技術展開事業」（うち周年安定生産を可能とする花き栽培技術の実証研究）において作成されました。

「露地電照栽培を核とした夏秋小ギク効率生産」研究グループおよび担当者

- 福島県農業総合センター 作物園芸部花き科・企画経営部経営農作業科
鈴木詩帆里、熊谷千敏、小泉拓真、仁井智己、矢吹隆夫、佐久間光子
- 農研機構 野菜花き研究部門 住友克彦、久松完、中野善公
- 岡山県農林水産総合センター 農業研究所 森義雄
- イノチオ精興園株式会社 廣瀬信雄、小川貴弘、矢野志野布

発行日 平成30年3月

本マニュアルについての問い合わせ先

○福島県農業総合センター

TEL : 024-958-1700

○農研機構 野菜花き研究部門

TEL : 029-838-6801

本マニュアルの記載内容を転載・複製する場合は
福島県農業総合センターまたは
農研機構野菜花き研究部門の許可を得てください。