

需要期出荷に向けた新たな露地電照技術 による夏秋ギク栽培現地検討会

栽培研修

「昨年度までの試験概要と本年度の
現地実証試験について」



宮城県農業・園芸総合研究所
花き・果樹部

1. 昨年度までの試験概要

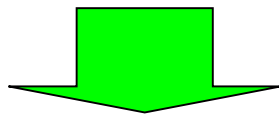
農林水産省委託プロジェクト「**食料生産地域再生のための先端技術展開事業（JPJ000418）**」（**花きの計画生産・出荷管理システムの実証研究**）により試験実施

共同研究

福島県農業総合センター
宮城県農業・園芸総合研究所
農研機構 野菜花き研究部門

協力

イノチオ精興園（株）
山手秀芳園 ほか



2018～2020年度（3年間）

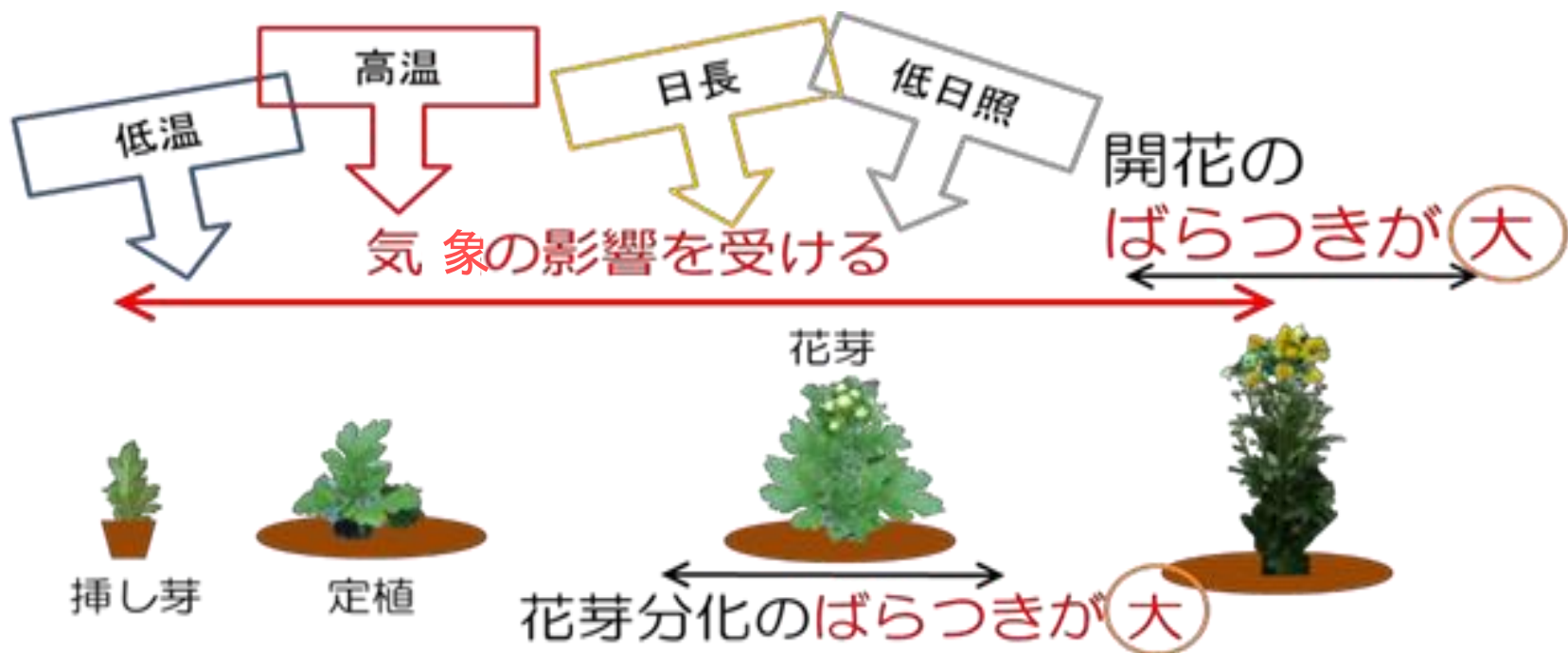
耐候性電球形赤色LEDランプを用いた露地電照栽培に適する夏秋ギク（小ギク・スプレーギク・輪ギク）品種の選抜

課題の背景

露地栽培の課題

慣行栽培（無電照栽培）

- 花芽分化や開花期は、気温や日照などの影響を受け、ばらつく
- 年により、8月盆や9月彼岸の需要期に出荷できないことも
- 多品種栽培で対応

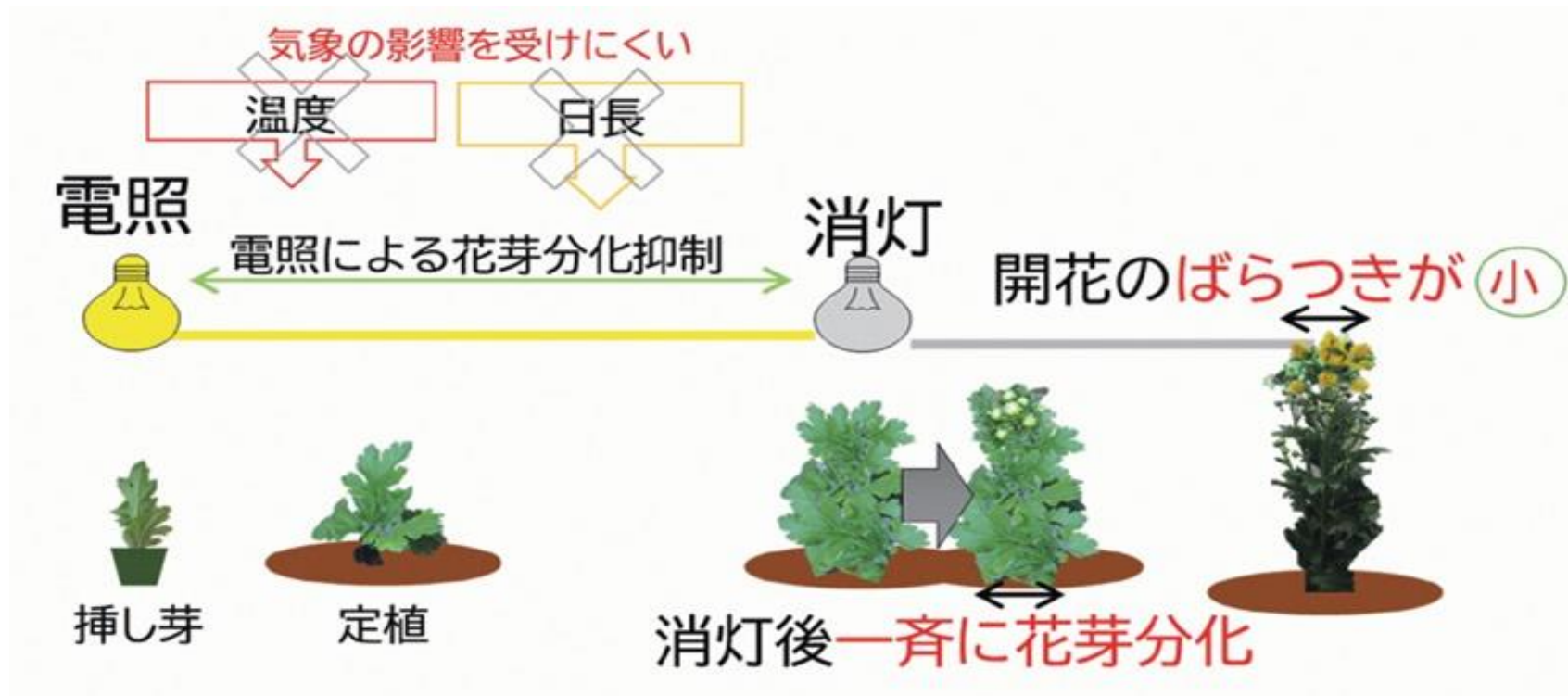


課題の背景

露地栽培へ電照栽培の提案

電照栽培

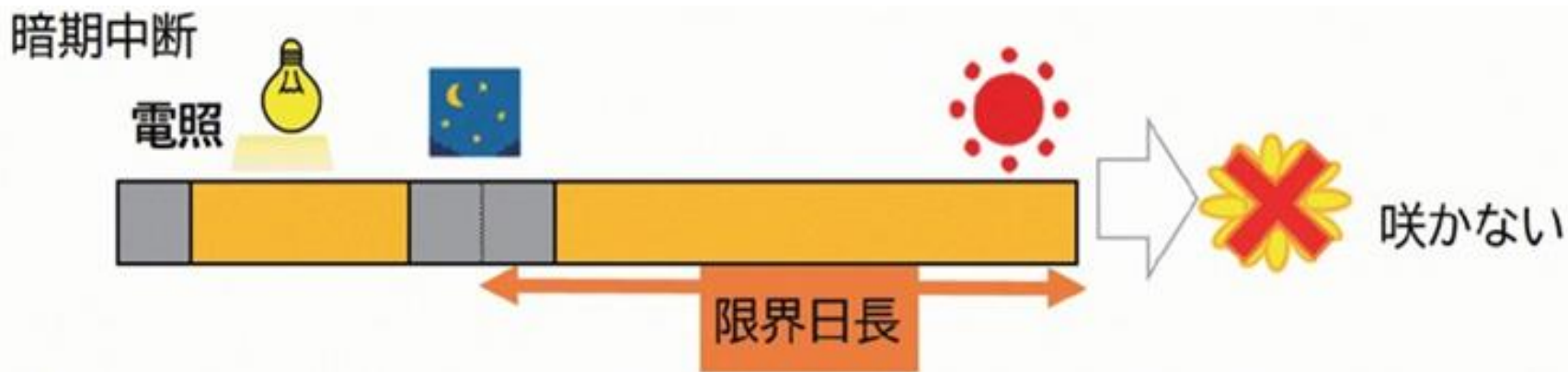
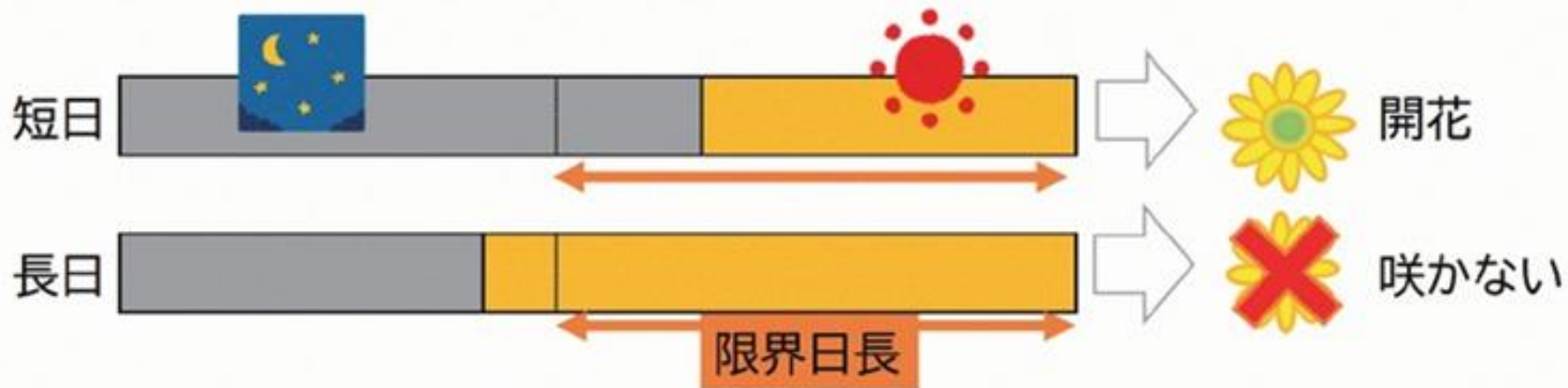
- 電照により花芽分化を抑制し、適切な時期に消灯して一斉に花芽分化させることで開花時期のばらつきを小さくできる
 - 消灯日を調節することによって開花期の調節ができる
- ➡ 安定的に需要期出荷も可能に



課題の背景

キク類の電照栽培とは

キクは「短日植物」



電照による暗期中断で開花を抑制

課題の背景

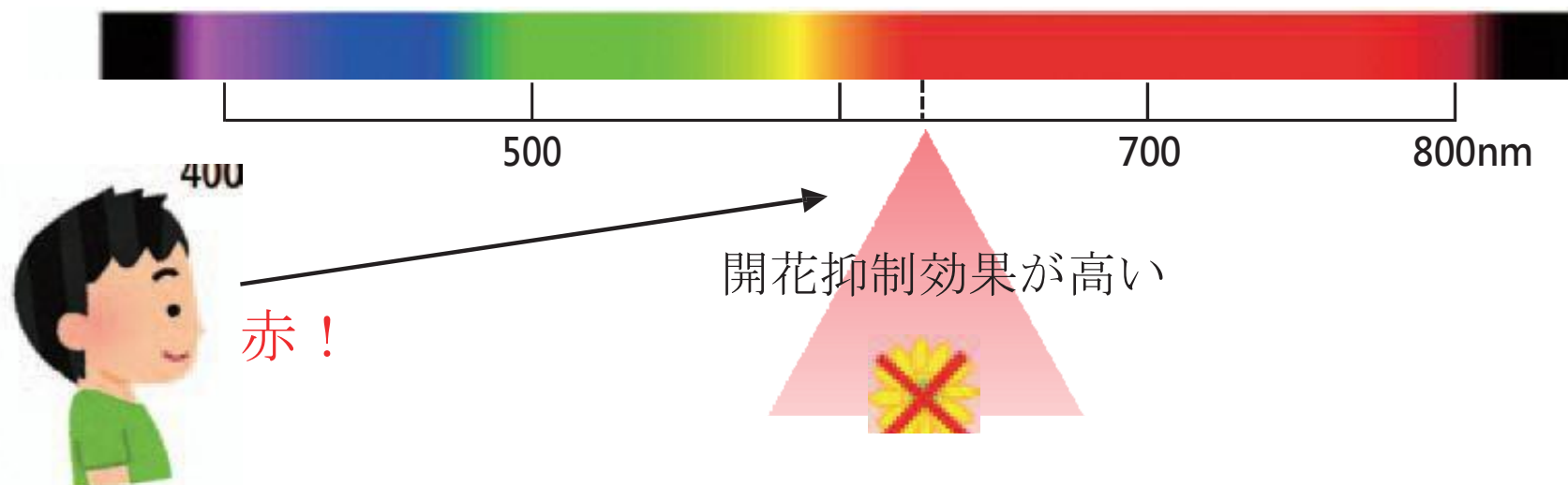
光源の選択

キクの開花抑制に効果の高い波長

○キクの花芽分化抑制に効果の高い波長は、**600~700nm**の赤色光

→ その中でも、特に効果が高いのが**630nm付近**という報告も

キクの電照にはこの波長域を含む光源を使用



課題の背景

光源の選択

これまでの電球 → 白熱電球



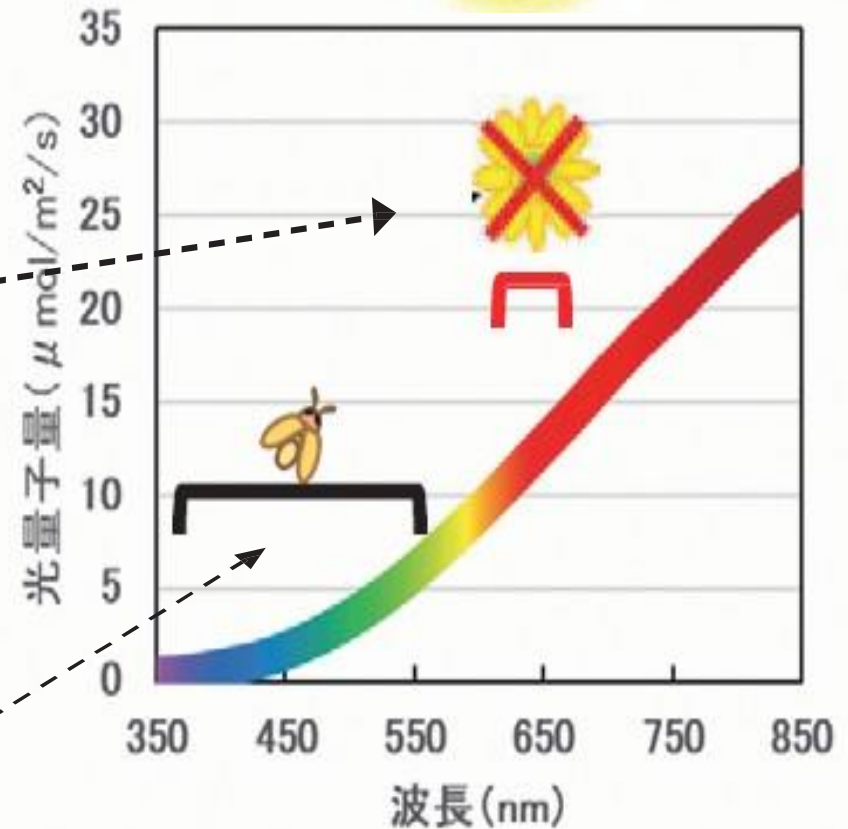
赤色を含む広い波長域の光を放射

○メリット

- ・花芽分化抑制効果が高い
- ・単価が安い
- ・密閉構造で防水・防塵性が高い

▲デメリット

- ・寿命が短い
- ・消費電力が大きい
- ・虫を寄せる可能性がある
- ・流通量が減少している



75W白熱電球の波長の実測値

課題の背景

光源の選択

提案したい光源 → 耐候性電球形赤色LEDランプ

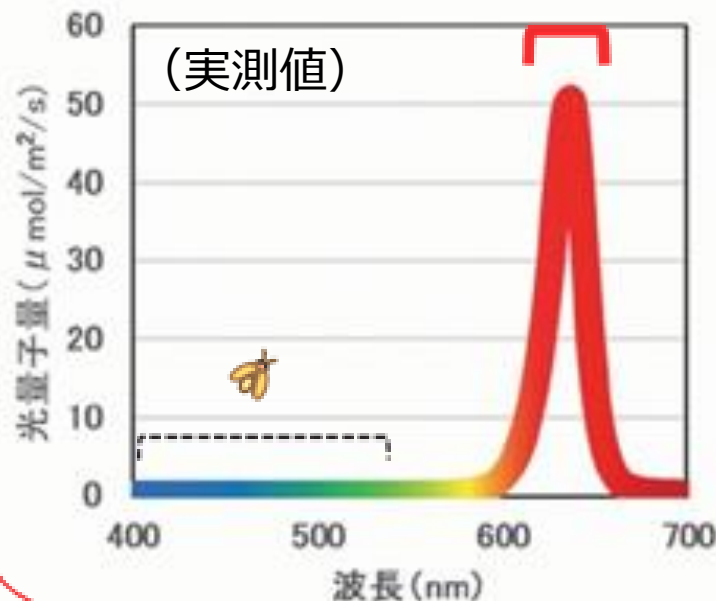


エコノライト®NAG
(株式会社エルム)
7W

○メリット

- ・ 効果的な波長域（赤色）の光のみ出す
- ・ 消費電力が小さい
- ・ 寿命が長い
- ・ 虫が誘引されにくい
- ・ 防水・防塵性が高い 露地可
- ・ 1個当たり82gと軽量

625nmに単ピークを持つ波長分布



▲デメリット

- ・ 単価が高い

課題の背景

光源の設置条件

耐候性電球形赤色LEDランプ

○間隔は3m×3m以内に

- ・どの株にも光が十分照射されるように

○高さは畝上から約1.5~1.8mになるように設置

- ・光源の高さが低すぎる場合



- ・光源の高さが高すぎる場合



課題の背景

光源の設置条件

耐候性電球形赤色LEDランプ

○照射時間は23:00~4:00に

- ・これまで**暗期中断**は**22:00~2:00**の**4時間**電照が一般的
- ・**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最も高い時間帯**がある
例) 「岩の白扇」暗期開始から7.5~8時間後
- ・**時間帯による電照効果の違い**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**
 - ※**短日条件**：**フロリゲンの合成**により**花芽形成**
 - 長日**、**暗期中断条件**：**フロリゲン合成**が**抑えられる**
とともに**アンチフロリゲン**が**合成**、**花芽分化抑制**
- ・反応の高い時間帯は品種による差はあるが、**夏秋ギク**で確実に**電照効果を発揮させる**には**23:00~4:00**までの**時間帯はカバー**したほうがよい

課題の背景

光源による費用の違い

電球購入費用は電球形赤色LED ランプが高い

表 白熱電球と耐候性電球形赤色LED ランプの比較

	電球形LEDランプ	白熱電球
電源設置費用(円) ^{※1}	608,040	
電球代(円/個)	3,900	473
電球数(個/10 a)	100	
電球の耐用年数の目安 ^{※2}	10年	3～4年
その他諸材料費(円/10 a)	173,430	
年間電気代(円/10 a) ^{※3} 8月咲き	19,103	44,581
年間電気代(円/10 a) ^{※3} 9月咲き	19,779	51,823

※1 現地試験への設置費用実績

※2 耐用年数は「キク電照栽培用光源選定・導入のてびき」を参考

※3 電気代には基本使用料含む

電球形赤色LEDランプの場合、電気代は白熱電球の半分以下

(福島県農業総合センター試算)

課題の背景

光源による経用の違い

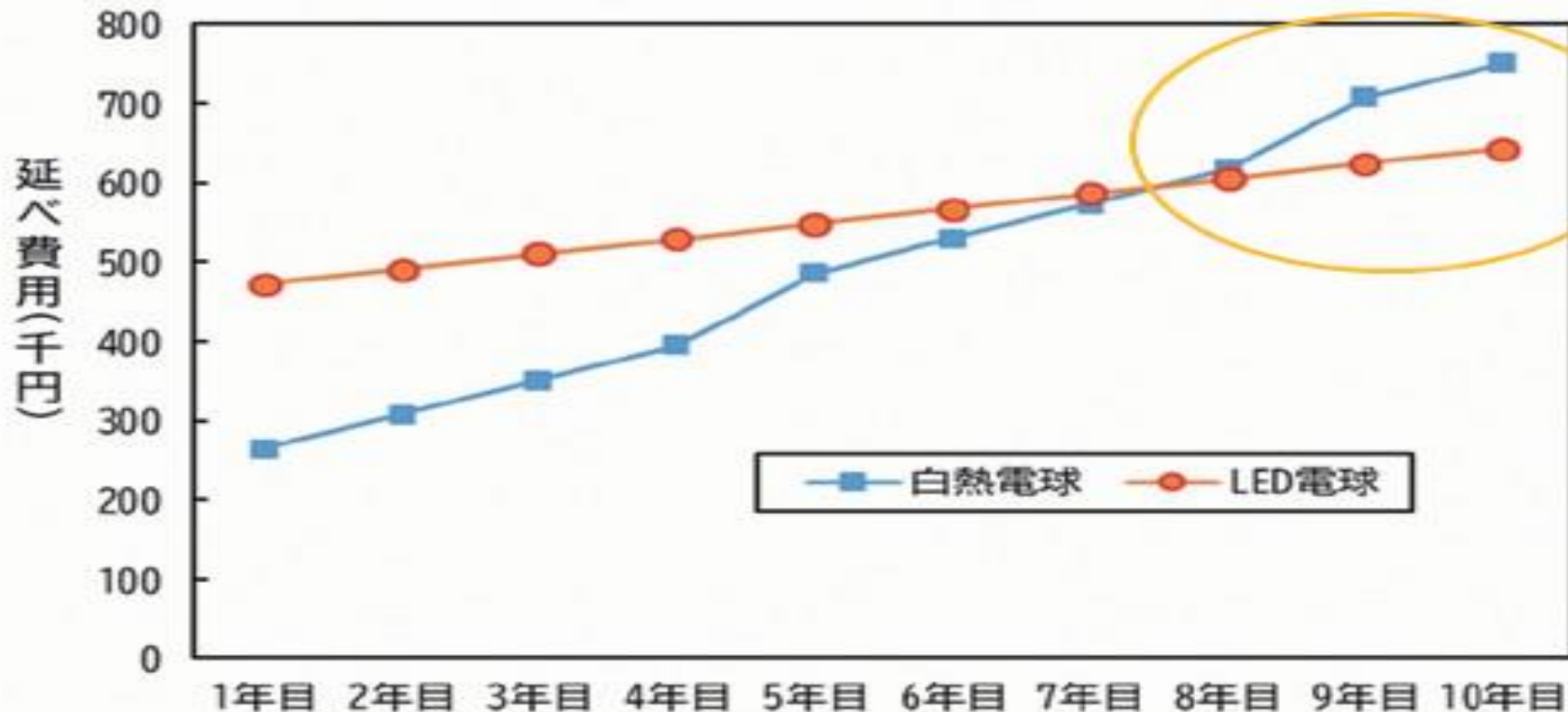


図 白熱電球と電球形赤色LEDランプ費用の年次推移

8月咲きの試算，電照期間46日間，5時間電照

電気料金プランは東北電力よりそう+ナイト10（2020年12月現在）で試算

（福島県農業総合センター試算）

昨年度までの試験

夏秋ギクの計画生産

電照 + 適切な品種

- キクは、基本「短日植物」であるが、夏秋ギクでは電照が効きにくい品種が多い
- ➡対象光源の電照による花芽分化抑制効果が高い品種を選ぶことが大事！！

目的：電球形赤色LEDランプの電照栽培による計画生産に適したキク類品種の選抜

➡ 8月盆および9月彼岸の需要期安定出荷へ

- ☆無電照栽培（自然日長下）での開花期が需要期よりも早い
- ☆対象光源の電照栽培によって長期間花芽分化を抑制できる
- ☆ある程度切り花品質が優れる
- ☆高温でも開花遅延しにくい

昨年度までの試験

赤色LEDを用いた計画生産に適する夏秋ギク品種の選抜

供試材料 (2018~2020年の3年間)

8月盆出荷作型

小ギク	35品種
スプレーギク	18品種
輪ギク	12品種



小ギク

9月彼岸出荷作型

小ギク	35品種
スプレーギク	16品種
輪ギク	12品種



スプレーギク



輪ギク

協力
イノチオ精興園 (株)
山手秀芳園 ほか

昨年度までの試究

赤色LEDを用いた計画生産に適する夏秋ギク品種の選抜

試験1 自然日長下での開花盛期

開花



8月盆出荷：7/31
9月彼岸出荷：9/10
までに開花

試験2 電球形赤色LEDランプによる花芽分化（発蕾）抑制効果



10%発蕾日が
8月盆出荷：
「精ちぐさ」(小, SP)
「岩の白扇」, 「精雲」(輪)
9月彼岸出荷：
「精こまき」(小, SP)
「岩の白扇」, 「精雲」(輪)
と同じかまたは遅い

昨年度までの試験

赤色LEDを用いた計画生産に適する夏秋ギク品種の選抜

試験3 切り花品質



定植

23:00~5:00

消灯

自然日長

開花



小ギク, スプレーギク: 切花長が80cm以上で, 花房形が乱れないもの
 輪ギク: 切花長が90cm以上のもの

あわせて, 到花日数 = 「消灯してから開花までの日数」も把握

電照栽培では, 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!!



昨年度までの試験

赤色LEDを用いた計画生産に適する夏秋ギク品種の選抜

試験4 高温耐性



定植 23:00~5:00
露地

消灯

自然日長

開花遅延
日数

開花

開花

定植 23:00~5:00
パイプハウス：無加温

自然日長

パイプハウス：25℃加温，35℃換気

小ギク，スプレーギク：高温処理による開花遅延日数が「精しずえ」と同じかまたは少なく，花房形の乱れが少ないもの
輪ギク：高温処理による開花遅延日数が「精しずえ」と同じかまたは少ないもの



消灯後の高温処理

昨年度までの試験

赤色LEDを用いた計画生産に適する夏秋ギク品種の選抜

< 8月盆出荷作型の選抜結果 >

表 8月盆出荷作型において赤色LEDを用いた露地電照栽培に適する夏秋ギク品種

分類	花色	品 種	試験1 自然日長下での 開花盛期			試験2 電照による開花 分化抑制(10%発蕾日)			試験3 切り花品質 R1~R2年	試験4 高温耐性			
			R1年		R2年		R1年			R2年			
			H30年	R1年	R2年	H30年	R1年	R2年		開花遅延日数 (日)	高温処理時 花房形 ²	開花遅延日数 (日)	高温処理時 花房形
小ギク	赤	精はんな	7/28	7/31	7/31	7/20	7/11	7/10	○	± 0	A	+10	A
	赤	精はなこ	-	7/29	7/27	-	7/7	7/7	○	± 0	A	+3	A
	赤	舞人	-	7/31	7/31	-	7/11	7/2	○	+4	B, A	+17	B
	白	精しらあや	7/18	7/17	7/17	7/5	7/12	7/7	○	+9	A	+5	A
	黄	精きくゆう	7/30	7/22	7/31	7/30	7/27	8/5	○	+4	A	+14	A
	黄	精はなば	-	7/19	7/29	-	7/9	7/12	○	+5	B	+17	A
スプレー ギク	桃	シューフェアリー	7/28	7/19	7/17	7/20	7/23	7/7	○	+11	A	+15	A
	桃	シューオレンジフェアリー	-	7/16	7/17	-	7/12	7/3	○	+4	A	+10	A
	桃	セイスピカ	7/28	7/22	7/27	7/3	7/7	7/2	○	± 0	A	± 0	A
	白	セイパレット	-	7/29	7/29	-	7/30	7/6	○	+11	A	+13	A
	黄	セイマオン	-	7/4	7/22	-	7/7	7/15	○	+14	A	+19	A
小ギク	赤	精ちぐさ(電照効果基準品種)				7/3	7/4	7/2					
	白	精しずえ(高温耐性基準品種)								+15	B	+20	A, B

² 花房形は、円錐形または円筒形(頂花下りも含めた)をA、平形をB、凹形をC、乱形(やなぎ芽)をDとし、個体数の多い順に表した

昨年度までの試験

赤色LEDを用いた計画生産に適する夏秋ギク品種の選抜

< 8月盆出荷作型の選抜結果 >



精はんな



精はなこ



舞人



精しらあや



精きくゆう



精はなば



シューフェアリー



シューオレンジ
フェアリー



セイスピカ



セイパレット



セイマオン

図 8月盆出荷作型において赤色LEDランプを用いた露地電照栽培に適する夏秋ギク品種

昨年度までの試験

赤色LEDを用いた計画生産に適する夏秋ギク品種の選抜

< 8月盆出荷作型の選抜結果 >

表 8月盆出荷作型における選抜した小ギクおよびスプレーギクの到花日数と切り花品質

花色	品種	到花日数 ^z (日)		切花長 (cm)		切花重 (g)		葉数 (枚)		花房形 ^y	
		R1年	R2年	R1年	R2年	R1年	R2年	R1年	R2年	R1年	R2年
小ギク	赤 精はんな	56	61	90	91	54	55	34	38	A	A
	赤 精はなこ	53	52	109	105	61	60	42	36	A	A
	赤 舞人	53	53	93	93	61	54	36	35	A	A
	白 精しらあや	51	51	90	90	57	54	34	36	A	A
	黄 精きくゆう	53	57	107	98	72	56	39	37	A	A
	黄 精はなば	51	55	92	84	53	51	36	33	A	A
スプレーギク	桃 シューフェアリー	53	53	104	100	62	69	39	35	A	A
	桃 シューオレンジフェアリー	53	53	102	101	52	69	38	35	A	A
	桃 セイスピカ	51	48	97	98	61	56	38	39	A	A
	白 セイパレット	56	55	91	90	52	53	40	36	A	A
	黄 セイマオン	51	53	89	93	48	68	32	35	A	A

^z 到花日数は消灯日 (R1年, R2年ともに6/11)から開花盛期(50%開花日)までの日数とした

^y 花房形は、円錐形または円筒形(頂花下りも含めた)をA, 平形をB, 凹形をC, 乱形(やなぎ芽)をDとし、個体数の多い順に表した

昨年度までの試験

赤色LEDを用いた計画生産に適する夏秋ギク品種の選抜

< 9月彼岸出荷作型の選抜結果 >

表 9月彼岸出荷作型において赤色LEDを用いた露地電照栽培に適する夏秋ギク品種

分類	花色	品 種	試験1 自然日長下での 開花盛期			試験2 電照による開花 分化抑制(10%発蕾日)			試験3 切り花品質 R1~R2年	試験4 高温耐性			
			H30年	R1年		H30年	R1年			R1年		R2年	
				R1年	R2年		R1年	R2年		開花遅延日数 (日)	高温処理時 花房形 ²	開花遅延日数 (日)	高温処理時 花房形
小ギク	赤	よしの	-	8/31	8/17	-	8/18	8/17	○	+14	B, A	+20	A
	赤	秀こまき	-	9/10	8/22	-	8/30	8/7	○	+5	A	+14	A
	白	精しずえ(高温耐性基準品種)	8/18	8/19	8/13	8/13	9/15	8/17	○	+15	B	+20	A, B
	黄	精きくゆう	8/15	8/24	8/11	8/27	9/18	8/25	○	+4	A	+14	A
	黄	精たからぼし	-	8/29	8/22	-	9/1	8/17	○	+5	A	+12	A
	黄	精こまき①(電照効果基準品種)				8/21	8/18	8/5					
スプレーギク	白	セイバレット	-	9/12 ^Y	9/2	-	9/20	8/31	○	+11	A	+13	A
	黄	セイマオン	-	8/20	8/17	-	未発蕾	8/31	○	+14	A	+19	A
小ギク	黄	精こまき②(電照効果基準品種) ^X				-	8/18	8/24					
輪ギク	白	精の東	8/29	9/6	8/21	未発蕾	未発蕾	9/16	○	+5		+12	
	白	精州	9/1	9/1	8/21	9/17	9/23	8/17	○	+4		+18	
	白	岩の白扇(電照効果基準品種)				9/21	9/18	8/12					
	白	精雲(電照効果基準品種)				9/16	8/22	8/3					

² 花房形は、円錐形または円筒形(頂花下りも含めた)をA, 平形をB, 凹形をC, 乱形(やなぎ芽)をDとし、個体数の多い順に表した

^Y 定植時期を早めた8月盆出荷作型では開花盛期が7/29であったため、9月彼岸開花可能品種として判断した

^X スプレーギクに合わせて栽培したもの

昨年度までの試験

赤色LEDを用いた計画生産に適する夏秋ギク品種の選抜

＜9月彼岸出荷作型の選抜結果＞



よしの



秀こまき



精しずえ



精きくゆう



精たからぼし



セイパレット



セイマオン



精の東



精州

図 9月彼岸作型において赤色LEDランプを用いた露地電照栽培に適する夏秋ギク品種

昨年度までの試験

赤色LEDを用いた計画生産に適する夏秋ギク品種の選抜

< 9月彼岸出荷作型の選抜結果 >

表 9月彼岸出荷作型における選抜した小ギク, スプレーギクおよび輪ギクの到花日数と切り花品質

花色	品種	到花日数 ²		切花長		切花重		葉数		花房形 ³		莖径		花首長		
		(日)	(日)	(cm)	(cm)	(g)	(g)	(枚)	(枚)	R1年	R2年	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	
小ギク	赤	よしの	47	45	97	90	72	61	40	35	A, B	A, B	-	-	-	-
	赤	秀こまき	47	46	89	88	52	50	32	30	A	A	-	-	-	-
	白	精しずえ	46	44	95	100	84	65	39	36	A	A, B	-	-	-	-
	黄	精きくゆう	45	44	105	95	81	72	41	38	A	A	-	-	-	-
	黄	精たからぼし	45	44	91	90	66	56	33	32	A, B	A, B	-	-	-	-
スプレーギク	白	セイパレット	48	48	102	90	75	70	39	34	A	A	-	-	-	-
	黄	セイマオン	46	44	91	90	74	64	38	33	A	A	-	-	-	-
輪ギク	白	精の東	46	45	94	91	80	64	41	36	-	-	8.5	5.5	26.4	10.5
	白	精州	46	46	110	94	117	91	43	39	-	-	8.8	8.0	31.2	20.0

² 到花日数は消灯日 (R1年, R2年ともに8/3)から開花盛期(50%開花日)までの日数とした

³ 花房形は、円錐形または円筒形(頂花下りも含めた)をA, 平形をB, 凹形をC, 乱形(やなぎ芽)をDとし, 個体数の多い順に表した

本年度の現地試験

地域別夏秋ギク品種の特性把握

注意! 到花日数は、品種・地域・作型によって異なる!!

○**到花日数**は、**品種ごとの限界日長**等の特性のほかに、**消灯後の日長条件**、**温度条件**等の**影響を受ける**ため、**栽培地域**により異なる

まず、**地域ごとの到花日数**を把握

次に、**地域ごとに需要期出荷**に向けた**消灯日**を**決定**する必要がある!!

その他 **地域ごとに以下のことを調べる必要がある**

☆**切り花品質向上**のための**栽培条件**

☆**病害虫**に対する**強弱**

☆**機械化**に対する**適応性**

本年度の現地試験

地域別夏秋ギク品種の特性把握

供試材料

8月盆出荷作型

花 色	小ギク	スプレーギク	輪ギク
赤 (桃)	精はんな (選)	シューフェアリー (選)	
	精はなこ (選)	シューオレンジ フェアリー (選)	
	舞人 (選)	セイスピカ (選)	
白	精しらあや (選)	セイパレット (選)	
黄	精きくゆう (選)	セイマオン (選)	だるま (候)
	精はなば (選)		精の奏 (候)

(選) : 先端プロでの選抜品種, (候) : 今後の選抜候補品種

9月彼岸出荷作型

花 色	小ギク	スプレーギク	輪ギク
赤 (桃)	よしの (選)	シューフェアリー (候)	
	秀こまき (選)	シューオレンジ フェアリー (候)	
白	精しずえ (選)	セイパレット (選)	精州 (選)
黄	精きくゆう (選)	セイマオン (選)	だるま (候)
	精たからぼし (選)		精の奏 (候)

(選) : 先端プロでの選抜品種, (候) : 今後の選抜候補品種

本年度の現地試験

地域別夏秋ギク品種の特性把握

現地実証ほ (場所)

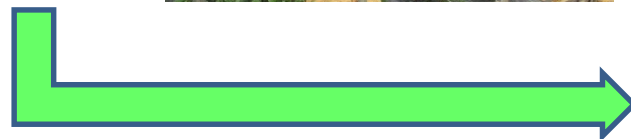
1) 南三陸町 歌津地区



2) 南三陸町 志津川地区



3) 大崎市 岩出山地区



4) 名取市 農業・園芸総合研究所



本年度の現地試験

地域別夏秋ギク品種の特性把握

共通事項

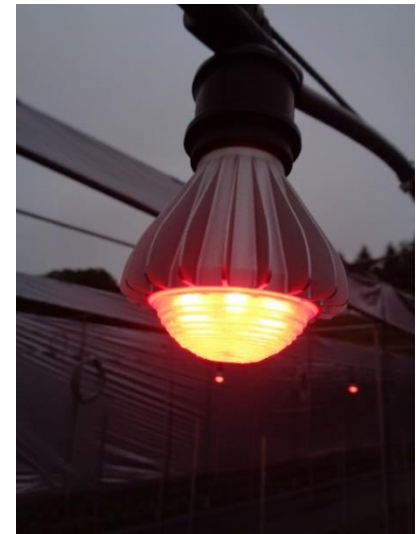
○ 8月盆出荷作型

- 1) 摘心 小ギク, 輪ギク : 4月30日
スプレーギク : 5月10日
- 2) 消灯 6月10日

○ 9月彼岸出荷作型

- 1) 摘心 小ギク, 輪ギク : 6月11日
スプレーギク : 6月25日
- 2) 消灯 7月30日予定

※電照光源 : 耐候性電球形赤色LEDランプ (エコノライト (エルム) 7W) , 暗期中断時間 : 23:00~4:00
を含む時間)



調査項目

- 開花盛期 → 到花日数
- 切り花品質
- 病害虫の発生



来年度の試験および所内試験

来年度の現地実証試験

- 露地の現地実証ほを増やして検討

本年度の所内試験

- 露地現地実証試験用データ収集（名取市）
- 適品種選抜試験
- 消灯後の生育ステージ別高温処理の影響

来年度の所内試験

- 露地現地実証試験用データ収集（名取市）
および施設栽培での検討
- 切り花品質向上のための栽培法検討
- 適品種選抜試験
- 消灯後の生育ステージ別高温処理の影響