

「新品種・新技術の確立支援事業」（令和元年度～令和2年度）

# 小ギクの省力栽培 普及マニュアル



令和3年3月

富山県農林水産部農業技術課

## 背景・目的

○本県は水田率が全国で最も高く、稲作に特化した農業構造となっている。米の消費量が年々減少する中、本県では花き等の園芸品目の導入による主穀作経営の複合化・体質強化を推進している。

○しかしながら、本県花きの主力品目である小ギクの生産振興においては、

- ① 手作業が中心で、労働時間が多く負担が大きい。
- ② 近年の温暖化、高温少雨等の影響により開花期が前後し、需要期に出荷ができない場合がある。
- ③ 温暖化により微小害虫が増加し、年々防除が難しくなっている。  
等の課題がある。

○こうした状況の中、農林水産省「革新的技術開発・緊急展開事業」（うち地域戦略プロジェクト）「きく類生産・流通イノベーションによる国産シェア奪還」で、半自動乗用2条移植機を開発されるなど、省力・機械化の動きがみられ、また、開花調節については従来の品種構成やエスレル処理による開花調節に加え、露地電照技術が確立されている。その一方で、微小害虫の被害による商品価値の低下がみられることから、効果的な防除対策の構築が求められている。

○このため、令和元年度から令和2年度まで、新品種・新技術の確立支援事業を活用し、

- ① 小ギク半自動乗用2条移植機を活用した省力栽培体系  
（育苗方法、作業時間、植付精度の検証等）
- ② 電照栽培による開花調節、斉一化、一斉収穫（収穫後開花処理等）
- ③ 微小害虫の生活環に対応した防除と耕種的防除を組み入れた省力防除体系  
について、実証・検討を進めてきた。

○これらの実証の成果を踏まえ、「小ギクの省力栽培普及マニュアル」を作成し、産地や実需者と共有することで小ギクの産地育成・生産拡大を目指す。

## 目次

1. ほ場準備	P 1
2. 育苗	P 2
3. 半自動乗用2条移植機を利用した定植	P 5
4. 開花調節	P 9
5. 摘心（ピンチ）	P 10
6. 整枝	P 10
7. フラワーネット引き上げ	P 10
8. 主な病害虫防除	P 11
9. 開花予測	P 15
10. 収穫・出荷	P 15

## 1 ほ場準備

### (1) ほ場選定・排水対策の実施

- ・ほ場は作土が深く、土壤水分を一定程度保持できる水田転換畑が望ましい。
- ・連作ほ場は土壤消毒を行い、ガス抜きを実施する。
- ・耕起前に額縁排水溝・基幹排水溝の設置や水尻の掘り下げなどを行う（図1）。

（少雨時に畝間かん水が実施できることや、多雨時に長時間畝間に水がたまらないことを確認する。）



図1 額縁排水溝・基幹排水溝の設置（上）と排水溝への連結（下）

### (2) 耕起、畝立て、施肥、マルチ被覆

- ・植付け予定ほ場のpHとECを事前に測定し、石灰質資材や肥料の施用量を設定する（最適pH6.0（5.5～7.0））。

表1 小ギクの施肥設計（例）

資材名		施用量	成分量		
			N	P	K
基肥	石灰質資材	100kg/10a程度			
	フラワー有機ペレット (6-6-6)	340kg/10a	20.4	20.4	20.4
追肥	やさい磷加安 S540	15kg/10a（1回当たり）	2.3	2.1	1.5
合計			22.7	22.5	21.9

※追肥は、生育・葉色を見ながら状況に応じ施用する。

- ・耕起、畝立て、施肥、マルチ被覆の作業は、ほ場が乾いた状態で1日で行う。
- ・砕土率を高めるため耕起は丁寧に行う。
- ・移植機の旋回のため、枕地は畝の両側で2.5m程度確保する。なお枕地は耕起しない（図2）。
- ・畝幅90cm、畝の高さ20～25cm程度、溝幅60cmとして、畝上面が均平になるよう畝を立て、黒マルチで被覆する。被覆後は、黒マルチが風で飛ばないように支柱等で固定する。
- ・移植機の走行を妨げないように車輪が通る溝の土塊を除く。
- ・ブームスプレーヤーで防除を行う場合は、走行通路を設置する。

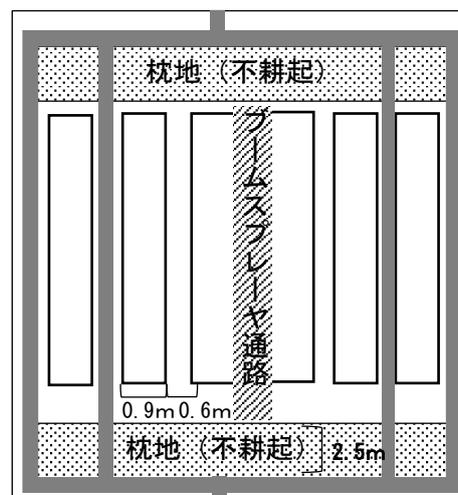


図2 ほ場見取り図

### 【畝内部分施用機】

井関農機株式会社 エコうねまぜくん（図3）

施肥、畝立て、マルチ被覆、かん水チューブ敷設を同時に行うことで省力化が可能である。



図3 畝立てマルチ施肥機

- ・生分解性マルチを使用すると、片付け作業が軽減できる。

### 【生分解性マルチ】

アキレス株式会社 Bioフレックスマルチ（図4）

（0.02 mm、150 cm幅×200m）

- ・栽培終了後ロータリですき込むことで、土中の微生物により二酸化炭素と水に分解され、マルチ除去が不要となり、後片付け作業が省力化できる。
- ・生分解性マルチを利用した場合、移植機の植穴は黒マルチと比較して畝と垂直方向に広がる傾向があるが、使用上問題はない。また、黒マルチと比較して畝が乾きやすくなるため、こまめにかん水する。
- ・破れやすいので取扱いには注意するとともに、冷暗所で保管する。



図4 生分解性マルチ（左）と黒マルチ（右）

## 2 育苗

### （1）採穂と挿し穂の調製（自家育苗の場合）

- ・キクは、採穂した挿し穂を調製して（保冷庫で保管も可）、挿し芽により育苗する。

#### ア 採穂・調製

- ・採穂前には病虫害防除を実施し、病虫害の被害のない穂を選ぶ。
- ・涼しい朝夕に、手で容易に折れる程度の組織の柔らかい部位（図5左）で採穂する。
- ・茎が太く、茎内部が空洞となっている穂は採らない。
- ・展開した葉を3枚残し、穂長5 cm程度で調製（図5右）する。

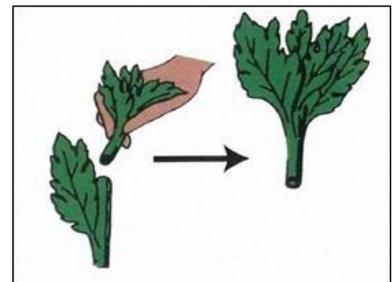


図5 採穂（左）と穂の調製

#### イ 穂冷蔵

- （ア）穂が曲がらないよう、穂の先端を上に向けて立て、紙コップに50本程度入れて保存容器に入れる（図6）。
- （イ）ポリエチレンフィルム等で保存容器ごと包む（密閉しない）。
- （ウ）2℃に設定した保冷庫に入れて保管する（30日間程度の保管が可能）。



図6 紙コップに入れた挿し穂

- ・保冷库の温度が5℃程度と高い場合は、保管中に穂が伸びたり曲がったりするので注意する。
- ・種苗会社より購入した国外産の穂は、穂の調製はしないで挿し芽作業まで2℃の保冷库内で保管し、そのまま挿し芽する。

## (2) 挿し芽

- ・2週間以上冷蔵保管した穂は、穂の切り口に癒合組織（カルス）が形成され、発根準備が整った状態となっている。このため、再調製せずにそのまま挿し芽する。
- ・200穴のセルトレーに市販の育苗用培土をすりきりまで均一に詰め、かん水して培土が十分に吸水したのを確認した後、セルトレーを10cm程度の高さから数回落として培土の面を縁から3～5mm程度下げ、ウォータースペースを確保する。
- ・割り箸等でセル中央に深さ2cm程度の穴を開け、そこに穂を挿し入れる（図7）。
- ・挿し芽終了後は、培土と穂が密着するように再度かん水する。

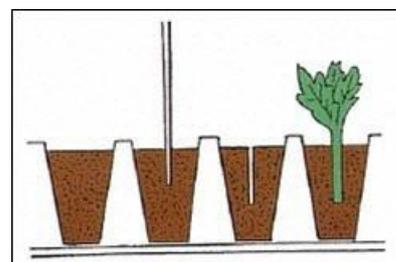


図7 セルトレーへの挿し芽

### 【挿し穂の浸漬処理によるハダニ類の防除】

- ・平成30年に園芸研究所で、エコピタ液剤のキク挿し穂浸漬処理による防除効果及びオキシベロン液剤（発根促進剤）の加用の影響について調査した。
- ・エコピタ液剤100倍10秒及び60秒の挿し穂浸漬処理は、殺ダニ効果が認められ（図8）、本ぽでのハダニ類の発生軽減が期待できる。
- ・エコピタ液剤にオキシベロン液剤（200倍）を加用しても、殺ダニ効果の差や薬害はなく、殺ダニと発根促進の両方の効果が期待できる（図8、図9）。
- ・気泡部分には効果が期待できないため、気泡が出ないように浸漬する。

※薬剤については、令和3年3月現在の登録内容であるため、最新の登録内容を確認したうえで使用する。

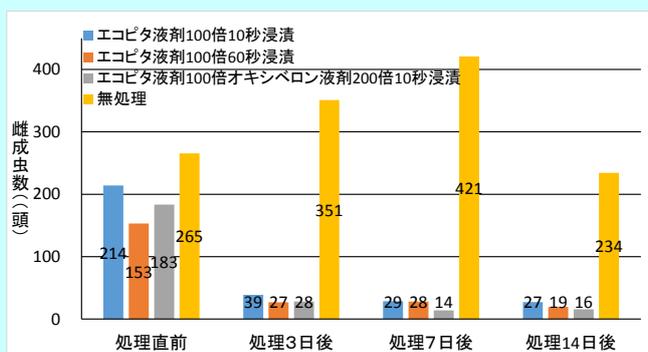


図8 エコピタ液剤浸漬処理の殺ダニ効果

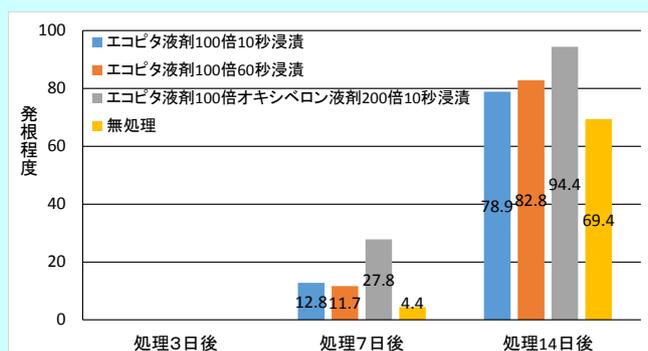


図9 エコピタ液剤浸漬処理の発根促進効果

### (3) 育苗管理

- 育苗時の発根を促すには、気温 20℃前後が望ましい（気温が低いと発根に日数がかかる）。
- 発根するまでは、強光や高温、風等でおれることから、寒冷紗による遮光や有孔ポリ等で遮風を行う（図 10、図 11）。ただし、遮光率が大きすぎると苗が徒長するので注意する。
- セルトレーの底から根が出るのを防ぐため、直置きはしない。
- かん水は、セルトレー内の培土の乾き具合をみながら状況に応じて行うが、過湿とにならないように注意する。ただし、朝、葉がしおれない状態を保つ。
- 種苗会社から購入する国外産の挿し穂については、電照栽培条件下で管理されているため、深夜 5 時間以上の電照処理（22 時～3 時又は 23 時～4 時）を行う。
- 育苗期間は、200 穴セルトレーで 23 日程度とする（下記実証事例参照）。

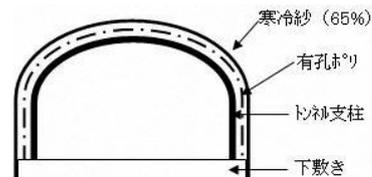


図 10 育苗管理



図 11 育苗管理

#### 【機械移植に適する苗作り】(R2 実証事例)

- 機械移植に適する苗は、茎長を 8 cm 程度確保し、根鉢が形成されているものである（根鉢形成程度で 4 程度、図 12）。
- 茎長 8 cm を確保し、根鉢が形成される育苗期間は、200 穴セルトレーで 23 日程度である（図 13, 14）。
- 育苗培土の違いによって茎長・葉数に大きな差はみられなかったが、根鉢形成はピートモスを含む培土で良好であった。



図 12 根鉢の形成程度 (R2)

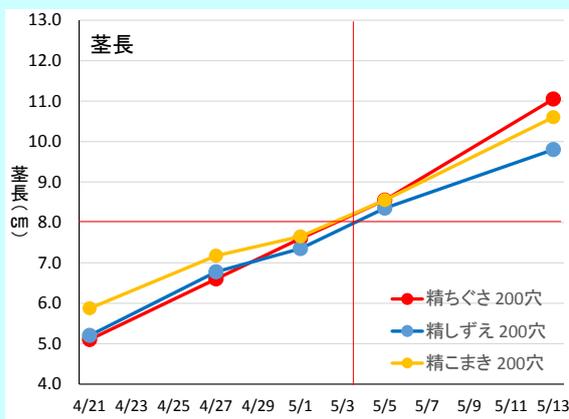


図 13 育苗時の茎長の推移 (R2)  
挿し芽月日：4月10日

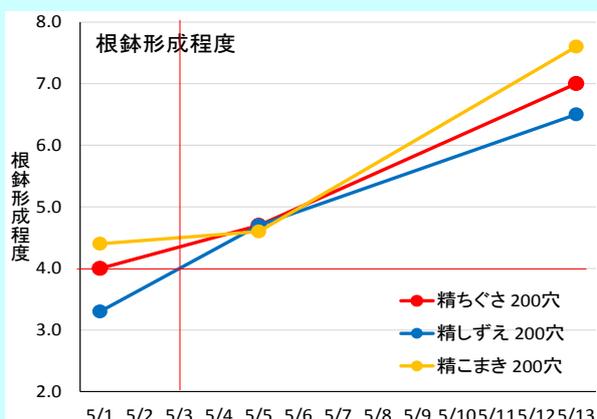


図 14 根鉢形成程度の推移 (R2)  
挿し芽月日：4月10日

### 3 半自動乗用2条移植機を利用した定植

#### 【半自動乗用2条移植機（キク仕様）】（図15）

井関農機株式会社製

ナウエルナナ PVHR200-120KL3WD

後輪幅 93~125 cm（内付け）、127~159 cm（外付け）、全幅（かん水タンク幅含め）182 cm、  
給水タンク容量 20L

条間 30~70 cm、株間 8~35 cmに調節が可能で、  
カップにキク苗を手作業で入れ、千鳥植えて移植する。マルチの穴開け→植え穴掘り→植え穴への苗投入→かん水→定植苗周りの土押さえを同時に  
行うことができる。



図15 半自動乗用2条移植機（キク仕様）

#### （1）準備

オペレータ1名、補助員1名で移植作業が可能である。作業を円滑に行うため、事前にかん水用の水と水稻育苗箱に入れた小ギク苗をほ場の両側に配置する。また、移植機にかん水タンク固定具を取り付ける。

#### （2）ほ場への移動

車輪幅に合わせてブリッジ（長さ3.2m以上、幅30cm以上、数量2枚、1枚の強度が200kg以上、滑り止めのあるもの）を設置し、ほ場内に入る（出るときも同様）。

#### （3）調整

移植機を畝の幅に合わせて位置決めする。条間40cm、株間10cmとするとともに、鎮圧輪がマルチに接触しないよう横から確認し、位置を調整する（図16）。

#### （4）水・苗補給

かん水タンクを取り付け、水を入れる。補助テーブルと補助苗枠に育苗箱に入れた小ギク苗を置く。

タンク容量が20Lの場合、50m程度の畝で水補給は往復で1回程度となる（かん水量は調節が可能）。また、苗は8枚程度が必要。

#### （5）試運転

小ギク苗を苗供給カップに入れ、数m試運転し、植付け深さ・植付け間隔を確認する（図17）。ほ場がぬかるんでスリップすると、植付け間隔が短くなるため、必要に応じて調節する。



図16 位置調整



図17 植付け深さ・間隔の確認

## (6) 植付け

小ギク苗を苗供給カップに入れて植付ける。アクセル操作、停止、植付け深さ調節は足元で微調整できる。主クラッチレバーを手で操作することなく一時停止ができる停止ペダルがある。

## (7) 直進性の確保

植付け時の曲がりを補正する場合は、進みたい方向のハンドルクラッチを軽く切り (図 18)、少しずつ調整する。

大きく曲がったときは、一度バックして軌道を修正する (畝の片側に泥が偏っている等、凸凹があると曲がりやすいため、踏んで鎮圧する)。



図 18 直進性の確保 (左に進みたい時は左のクラッチを切る)

## (8) 走行中の警告音と警告ランプの点灯

前輪が浮くと、畝終わりが近づいたことを警告音とランプで知らせる。警告音の作動中に作業を続けると、エンジンが停止する。畝の高低差のため、途中で頻繁にエンジンが停止する時は、前輪の高さを調整する。

## (9) その他

畝上面が均平でない場合や小ギク苗が短い場合には、小ギク苗がマルチの下に潜る場合がある。移植直後にマルチが浮かないよう支柱等で固定し、小ギク苗が潜らないようにする。また、茎長が短く根鉢が形成されていない苗は、手動で行う苗入れが困難で作業性が悪い。

## (10) 運搬

移動が必要な場合は、1 トン以上のトラックを準備する。

後進で積載 (図 19) し、前輪、後輪にひもを掛けて固定する。



図 19 移植機の運搬

(11) かん水、支柱打込み、フラワーネット張り

定植後は、活着を促進するため、株元にたっぷりかん水を行う。また、移植作業が終わり次第フラワーネットを張り、支柱で押える（図20）。支柱打込み機（図21）を使用することで軽労化できる。

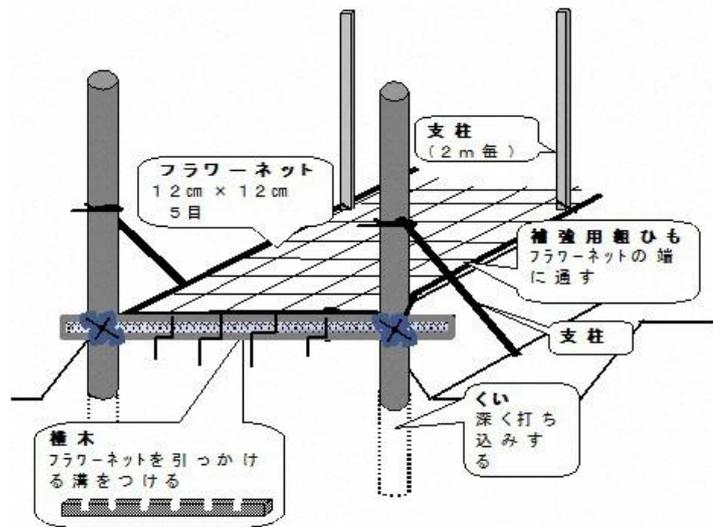


図20 フラワーネットの張り方

【支柱打込み機】

山田機械工業株式会社製

ビーバーマジックハンマーM RP-021M (図21)

本体重量 6.6 kg、エンジン式で女性でも支柱打込みが容易、支柱1本を数秒で打込むことが可能である。



図21 支柱打込み機

【支柱引き抜き用補助具】

株式会社サンエー製

パイプハンド G25 (図22)



図22 支柱引き抜き用補助具

【半自動乗用2条移植機を利用した定植作業時間削減効果と留意点（R2実証結果より）】

- ・移植機をA～Eの5経営体で使用して作業時間を調査し、うちA～Dの4経営体で慣行作業時間と比較した。

表2 実証経営体の定植作業時間 (hr/10a)

作業時間	経営体A		経営体B		経営体C		経営体D		経営体E
	慣行	機械	慣行	機械	慣行	機械	慣行	機械	機械
	16	13	40	14	20	12	40	16	8

- ・実証経営体の定植作業時間は表2のとおり。慣行：慣行体系、機械：機械化体系  
慣行作業と比較した定植時間は4経営体全てで削減効果がみられたが、その削減程度は経営体によって差があった。
- ・また、A、B、C、Eの4経営体では工程別の作業時間を調査し、工程別の定植延べ作業時間を図23に示した。これをみると、作業人数の少ない経営体では多い経営体に比較して作業時間が短くなる傾向にあった。また、畝長が長く、両側で旋回した場合に作業時間が短い傾向であった。

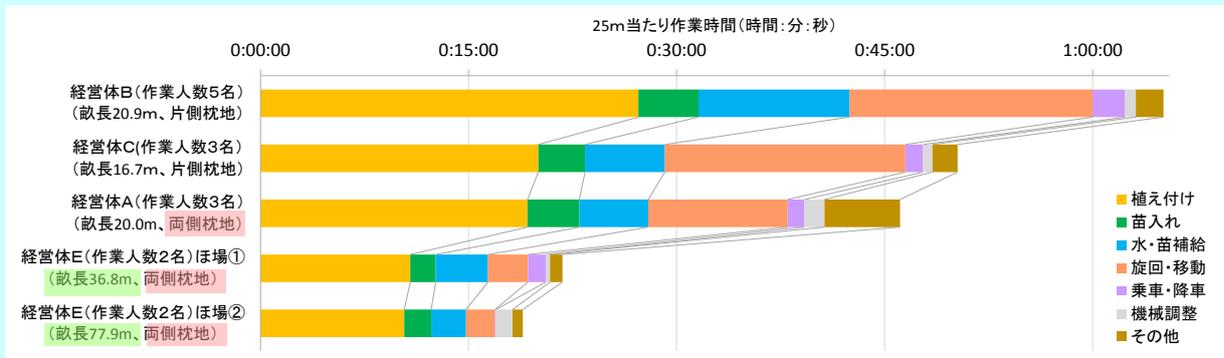


図23 各経営体における工程別の定植延べ作業時間

注) 作業人員、畝長、枕地の設置は図中に示した。片側枕地では1方向での定植となり、定植開始地点への移動は後進で行った。

- ・移植機自体は1人のオペレータで操作できるように作られているが、直進作業の確保と苗入れが重なって作業が煩雑となるため、機械を効率的に操作するにはオペレータと補助員の2名での作業が必要となる。ただし、作業人数が多くなれば定植に係る延べ作業時間は多くなり、人件費も高くなることから、適正な人員で作業する。
- ・移植機はほ場の片側のみの枕地では後進による定植開始地点への移動に時間がかかるため、ほ場選定に当たっては畝長の長いほ場を選び、畝の両側に2.5mの耕起していない枕地を設け、旋回して作業することにより、効率化を図る。さらに、ほ場がぬかるんでいると、タイヤがとられて移植機の駆動性が悪く、作業時間がかかることから、額縁排水溝の設置等、事前に排水対策を徹底することが重要である。
- ・あわせて、苗の茎長が短く、根鉢が形成されていないと、手動で行う苗入れが困難で作業速度が遅くなるため、目標とする健苗の育成を徹底する（茎長8cmを確保し、根鉢が形成された苗を育成するには200穴セルトレーで23日の育苗期間が必要、P4実証事例参照）。

#### 4 開花調節

開花調節には、①エスレル散布、②電照（暗期中断）による方法がある。品種によって効果に差があるため、品種特性を把握した上で実施する。

##### (1) エスレル散布（図 24）

摘心時又は定植 1 週間以内及びその後 10～14 日ごとに、エスレル 10（500 倍）を株全体がぬれる程度に散布する。最終散布は目標とする花芽分化日の 10 日前とする。

薬剤が葉によく付着するよう細かい霧状となる噴霧器を使用し、展着剤は加用しない。



図 24 エスレル処理

##### (2) 電照による暗期中断（図 25）

照明に赤色 LED（株式会社エルム製）を使用する場合、2.5m×4.2mの間隔で地上高 1.8mの位置に設置し、自家苗は摘心直後、挿し穂を購入する場合は挿し芽時から花芽分化をさせたい時期まで、深夜 5 時間（22 時～3 時又は 23 時～4 時）電照する。

電照栽培に適する品種は、①消灯後の気象（高温、日長）の影響を受けにくく、②開花期間のばらつきが小さい品種である。表 3 を参考に品種の導入と消灯日を決める。

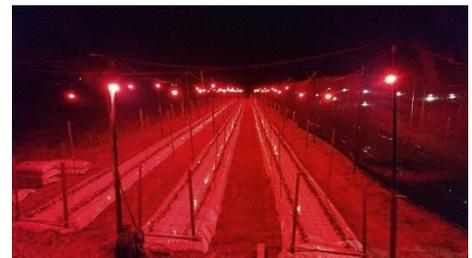


図 25 電照による暗期中断

表 3 夏秋小ギク旧盆出荷の作型での露地電照栽培における到花日数と消灯日の目安

花色	品種名	到花日数	到花日数 年次変動	消灯日の目安	
				8月1日 開花	8月8日 開花
赤色	しゅうわかな	4 2	3	6/20	6/27
	精ちぐさ	4 6	3	6/16	6/23
	やよい	4 7	5	6/15	6/22
	春日の鈴音	5 3	2	6/9	6/16
	ちづる	5 5	6	6/7	6/14
	うたげ	5 6	9	6/6	6/13
	春日の紅	5 9	4	6/3	6/10
	ひとみ	6 0	1 1	6/2	6/9
白色	精ひなの	6 3	1 5	5/30	6/6
	いずみ	5 1	5	6/11	6/18
	しゅううきぐも	5 3	1 2	6/9	6/16
	精しずえ	5 5	6	6/7	6/14
	はじめ	5 7	1 1	6/5	6/12
	白精ひなの	6 2	1 1	5/31	6/7
黄色	精しらいと	6 3	1 3	5/30	6/6
	ゆずき	4 7	8	6/15	6/22
	秀もくば	4 8	6	6/14	6/21
	かがやき	5 2	9	6/10	6/17
	秀ちはや	5 5	1 1	6/7	6/14
	精こまき	5 6	6	6/6	6/13
すばる	5 7	5	6/5	6/12	
精つくばね	6 4	2 0	5/29	6/5	

注 1：到花日数は消灯日から起算した開花中心日までの日数

注 2：到花日数年次変動は、注 1 の到花日数の最大（遅い）から最小（早い）を引いた日数を表し、年次変動が小さい品種（表中のゴシック）は、消灯後の気象条件の影響を受けにくく、電照による精緻な計画出荷が可能な品種である。

## 5 摘心（ピンチ）

摘心は、揃った側枝を発生させるため、展開葉を5枚以上残して頂芽部を浅く摘み取るように行う（図26）。このとき、摘心位置（地際からの高さ）を揃えるように行う。



図26 摘心直後の姿

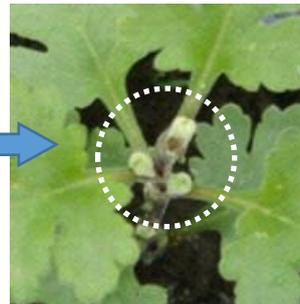


図27 側枝の出始め

## 6 整枝

整枝は、側枝の長さが20~30cmになった時（図28）に、1株当たり3~4本になるように長く太い側枝や短く細い側枝を取り除く（図29）。



図28 整枝前の状態

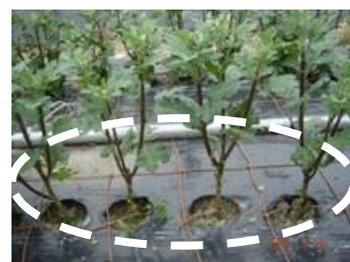


図29 整枝後の状態

## 7 フラワーネット引き上げ

茎の曲がり防止するため、フラワーネットは、草丈30cm程度の時期から常に草丈の半分の位置となるよう、こまめに引き上げる（図30）。

豪雨、強風、台風が予想される場合は、事前に排水溝の点検や手直しをするとともに、支柱やフラワーネットの点検、補強を行う。

なお、倒伏した場合は、早急に手直しして殺菌剤を散布する。



図30 引き上げられたフラワーネット

### 【下葉落とし機】

株式会社永田製作所製

菊下葉落としノズル（図31）

- ・動力噴霧機等で加圧した水を回転ノズルで円すい状に噴出することで葉を省力的に落とすことができる。
- ・腰を曲げずに作業ができ、女性農業者にも簡単に作業できる。
- ・適正な水圧下で使用する。水圧が低すぎると奥まで下葉がきれいに欠けず、水圧が高すぎると茎を折ってしまうので注意する。



図31 下葉落とし機

## 8 主な病害虫防除

- ・市場における切り花のクレームは、①（白さび病等の）葉の病斑、②ハダニ類やアザミウマ類、ハモグリバエ類の葉や花の食害痕など、「葉」に関するものがほとんどであることから、葉を健全に保つことが最も重要である。
- ・病害虫の防除は、①対象病害虫の発消長の把握、②病害虫の発生部位（葉の裏側等）への効果のある農薬の直接噴霧、③I P M（総合的病害虫・雑草管理）の実践、④7～10日間隔での予防剤の定期散布、⑤目的とする防除効果（残効性・浸透移行性・浸達性・予防・治療等）が得られる農薬の選択が重要である。

### （1）害虫

#### ●ハモグリバエ類 マメハモグリバエ：*Liriomyza trifolii* (Burgess) など

飛来した成虫は葉に産卵し、ふ化した幼虫は、葉の中を食害しながら移動し、葉の中で蛹を経て成虫となる。定植後から6月中旬頃まで、葉に食害痕が発生する。



ハモグリバエの産卵痕（白い点）



ハモグリバエ幼虫の食害痕

#### ●カメムシ類

雑草地等から飛来して茎の先端（生長点）に口針を突き刺し、吸汁することで、心止まりとなり、側枝が発生して切花のフォーメーションが変化することで規格外品となる。特に、摘心後に発生した側枝の花芽が分化するまでの間（5～6月中旬）に食害されると被害が大きい。



生長点が吸汁食害され、心止まりとなる



生長点の吸汁で心止まりとなり奇形化した葉

●ハダニ類 ナミハダニ : *Tetranychus urticae* Koch など

葉の裏に寄生・繁殖し、葉を吸汁する。ハダニ類に吸汁された葉は、黄化が早く貯蔵性が悪くなる。高温・乾燥条件で繁殖速度が速まることから、梅雨明け以降、被害が拡大する。



ハダニの吸汁でかすり状になった葉の裏側



葉に口針を突き刺し吸汁する雌成虫と卵

●アザミウマ類 ミカンキイロアザミウマ : *Frankliniella occidentalis* Pergande など

葉の裏や茎の先端に寄生・繁殖し、吸汁することで葉や花弁に被害を及ぼす。成虫は羽を有し、飛翔して移動する。液剤の葉裏への直接噴霧あるいは粒剤の散布が有効である。



吸汁され、白くかすり状になった葉と成虫



吸汁され、シミが入った花弁（アスター）

2) 病害

○白さび病 *Puccinia horiana* P. Hennings

キクの最重要病害である。葉裏への予防剤の定期散布と発生後の治療剤散布で防除する。



葉裏の病斑、胞子が飛散して被害が拡大する。



葉の裏側の病斑が大きくなると、葉表からも病斑が見えるようになる。

### 【ブームスプレーヤ】

- ・事前にはほ場に走行通路を設置し、電照設備撤去後に浸透移行性、浸達性を有する薬剤を利用することでブームスプレーヤを利用した防除ができる（図 32）。
- ・ブームスプレーヤのノズルの高さに合わせてあらかじめほ場内の支柱の高さを考慮し、ブームから吊り下げ噴口を装着して薬液が植物体に均一にかかるように工夫する。



図 32 ブームスプレーヤによる防除

### 【小ギク栽培における浸透移行性・浸達性薬剤による微小害虫の防除（R2 実証結果より）】

- ・浸透移行性を有する inochio セイレーンフロアブルとポリオキシシン AL 水溶剤「科研」、浸達性を有するグレーシア乳剤をローテーション散布し、防除効果を検討した（表 4）。
- ・薬剤散布前の 6 月 15 日には幼虫・卵が多く見られたが、薬剤散布後の 6 月 23 日以降、成虫・幼虫数は低く推移した。卵は、6 月上旬の整枝期に比べて減少したものの、7 月中旬以降増加した（図 33）。浸透移行性薬剤「セイレーン」、「ポリオキシシン」による殺ダニ効果は、2 週間程度の残効性が確認され、浸達性薬剤「グレーシア」でも成虫・幼虫の密度抑制効果が確認された。また「グレーシア」は卵に対しやや効果が劣ると考えられた。

表 4 供試薬剤とその特徴

薬剤名	使用倍率	適用害虫
	薬剤の特徴	
inochio セイレーン フロアブル	2,000 倍	アザミヤ類・ハダニ類 アブラムシ類
	脂質生合成を阻害し、植物の生長点付近への浸透移行性を有する	
ポリオキシシン AL 水溶剤 「科研」	2,500 倍	アザミヤ類・ハダニ類
	植物体内への浸透移行性を有し、幼虫の脱皮阻害活性がある	
グレーシア 乳剤	2,000 倍	アザミヤ類・ハダニ類 オオタバコガ・ハスモンヨトウ
	浸透移行性はないが葉内への浸達性が高く、長期間害虫加害を防ぐ	

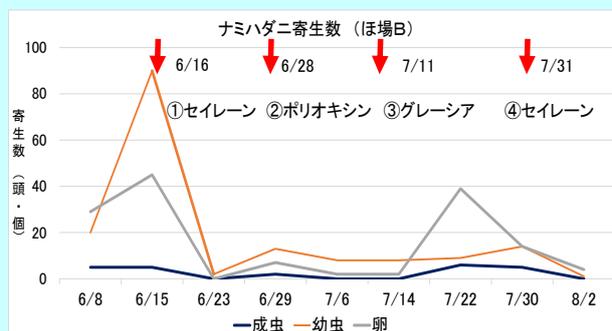


図 33 実証ほ場のハダニ類の生育ステージ別寄生数

※薬剤については、令和 3 年 3 月現在の登録内容であるため、最新の登録内容を確認したうえで使用する。

### 【T字型噴口】

ヤマホ工業株式会社製 菊用カーボン噴口（図 34）

- ・噴口を一定の高さに保持し、防除する。噴口の振り上げ、振り下ろしの必要がないため負担が少ない。
- ・各ノズルは噴霧角度を自在に変えることができる。上部ノズルを除き、ストップ機能付き。
- ・散布ムラが少なく、噴口の角度を調節すると、葉裏にも薬剤がかかりやすい（次頁実証事例参照）。



図 34 T字型噴口

【T字型噴口を利用した防除の省力化の検討（R1実証結果より）】

- T字型噴口を利用した場合の防除の省力化について検討した。
- 噴口には、慣行（2頭口）、T字型噴口（6頭口）、1頭口を使用し、T字型噴口は図35のとおり噴口の角度調整を行った。散布圧は全て2MPaとした。
- 慣行2頭口及び1頭口については、側面からの散布を一同り行った後、上面からの散布を別に行った。T字型噴口については、畝に沿って平行移動しながら散布した。
- 調査は、薬剤付着量、作業時間について行った。薬剤付着量については、1.5cm×2.5cmの感水紙をキク先端より20cm、40cm、60cmの位置の葉の表と裏に両面テープで貼り付け、各種噴口を用いて散布した後、國本、井上（1997）の指標に従って評価した（図36）。作業時間については、散布作業時の作業時間を計測し、100m換算して比較した。
- 薬剤付着量は、葉表が慣行2頭口及び1頭口で多く、葉裏はT字型噴口で多い傾向となった。T字型噴口で葉表・葉裏への付着のバランスがよく、安定した防除効果が得られる付着指標5以上のものが多かった（図37）。
- 作業時間はT字型噴口で短く、慣行の半分程度であった（図38）。作業者からは、T字型は持った感じは重い、竿を振らなくてもよいので楽との感想が聞かれた。

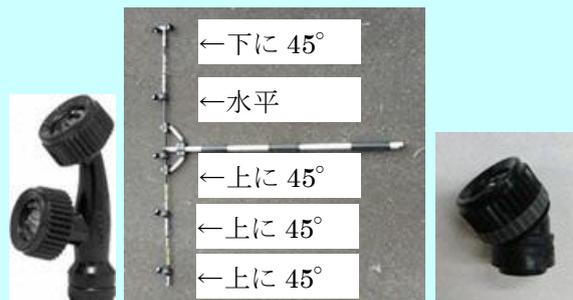


図35 使用噴口（慣行、T字型、1頭口）



図36 感水紙の設置状況

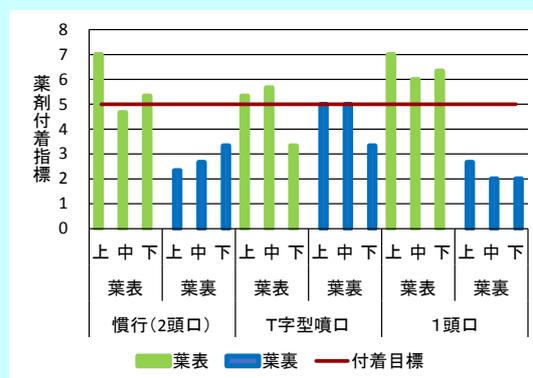


図37 各噴口の薬剤付着効果

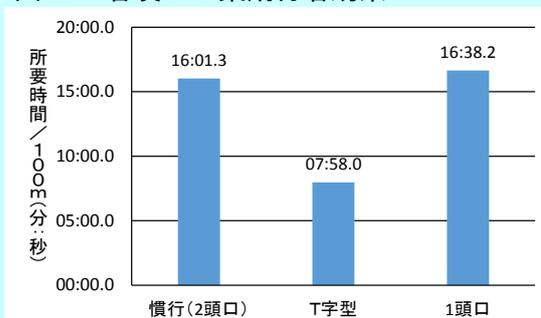


図38 各噴口を使用した場合の防除時間

## 9 開花予測【7月上旬】

- ・7月1～5日に頂花の蕾直径を品種、エスレル処理の有無、電照消灯日ごとに30株測定し、頂花の蕾直径測定に基づいて開花予測(表5)し、実需者に対し出荷情報を提供している(図39)。

表5 7月5日の「頂花の蕾直径測定に基づく開花予測」(8月咲き小ギク:品種「いずみ」)

頂花の蕾直径	0 mm	1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm
開花予測日	8月13日以降	8月10日	8月6日	8月2日	7月30日	7月26日	7月22日

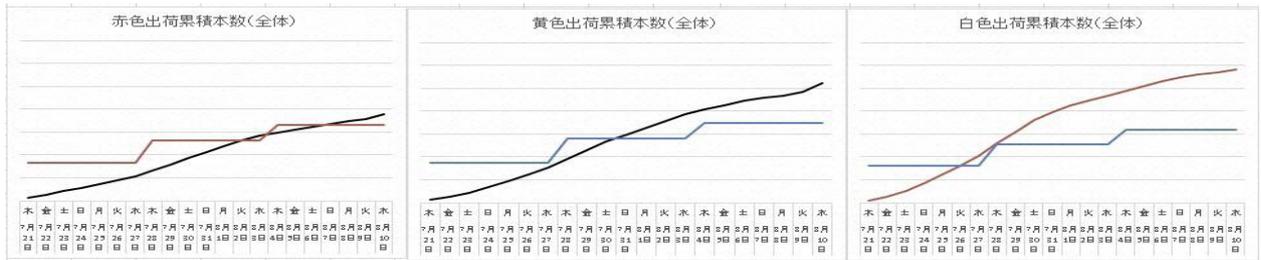


図39 契約出荷計画と出荷予想の対比による出荷情報の例

- ・高温少雨による開花遅延対策として、小花分化・発達期以降は、頭上かん水や畝間かん水で開花を促す。
- ・頂花の破蕾を確認してジベレリン(100ppm)を散布することで、2～3日間程度、開花を促進できる。

## 10 収穫・出荷【7月下旬～8月中旬】

### (1) 切り前(収穫適期)

- ・実需者・市場・農協・全農・生産者等が参集する出荷目揃い会で、切り前(写真40)を確認・統一する。
- ・エスレルを散布したほ場では、花芽分化がばらつき、収穫期間は10日間程度と長くなる。その一方、電照による暗期中断では、花芽分化が揃って開花が集中するため、切り遅れないように計画的な収穫作業に努める。

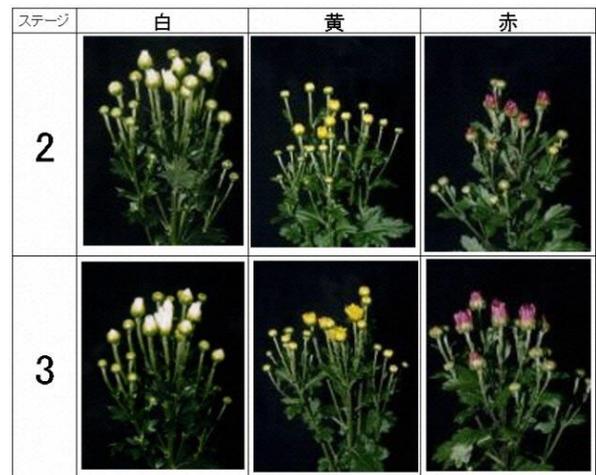


写真40 小ギクの切り前  
(5ステージのうち2と3を抜粋)

### (2) 収穫

- ・収穫は、気温の低い早朝又は夕方に行い、クロス等で包み、(写真41)速やかに作業場へ搬入する。



図41 収穫台車「はなこ」(ハラックス株式会社製)とベンリクロス(大紀産業株式会社製)

- ・雨天時は、雨水を振り落としながら収穫し、葉の水気を取った後、扇風機等でおれない程度に乾かす（図 42）。結束後は、新聞紙に包んで水揚げしながら切り花を乾かし、箱内でムレないようにする（図 43）。



図 42 扇風機による風乾

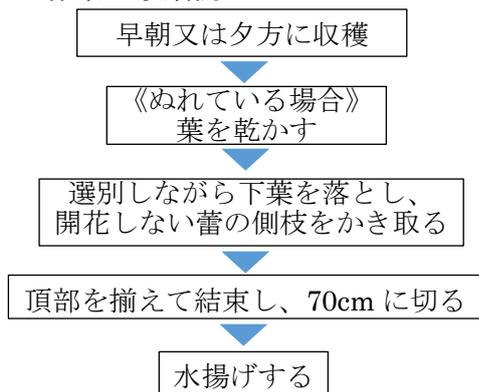


図 43 風乾後の水揚げ

### (3) 選別・調製・水揚げ

- ・規格に沿って選別（①病虫害被害のあるもの、②切り前が進んだもの、③ボリューム不足等の規格外品を外す）しながら、頂花、開花しない蕾（側枝）、下葉（切り口から 20 cmの葉）を除去する。
- ・花の頂部をそろえて、オーバンド#260（折径 100mm、切幅 3mm、厚み 1.1mm）で 10 本 1 束に結束し、規格に沿って茎を切りそろえる。
- ・鮮度保持剤（キープフラワー E X100 倍）を入れた水（水深 10cm 程度）で、8 時間以上水揚げを行う。高温時や水の揚がりにくい品種は、水揚げ促進剤（キープフラワーハイスピード）を切り口に 3～5 秒間浸漬処理する。
- ・水は清潔（水道水）なものとし、水揚げ用のバケツやはさみは定期的に洗浄して使用する。

#### ≪作業の手順例≫

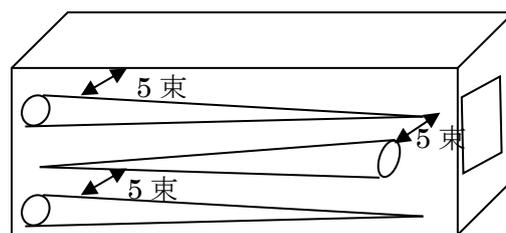


#### ≪規格例（契約的取引の場合）≫

	切り花長	切り花重	箱詰本数
規格	70cm	35g 以上	10 本/束単位
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 下から 20cm の葉や側枝は取り除く。</li> <li>・ 頂花は必ず取る。</li> <li>・ 開きは出荷しない。</li> <li>・ 白さび病、ハダニ類等の病虫害が付いている切り花は出荷しない。</li> <li>・ 鮮度保持剤で処理する。</li> </ul>		

### (4) 箱詰め（図 44）

- ・ 切り口の水分を拭き取り、10 本 1 束を
  - ①花の向きが段ごとに交互になるように
  - ②切り口が箱の側面につくように出荷箱に詰める。
 また、新聞紙を段間と箱との間に挟み、葉や花が傷まないようにする。
- ・ 同色であれば、異品種の同梱が可能。異なる色の異品種の同梱は不可である。
- ・ 契約的取引等、出荷先の保冷庫で長期保存される場合は、冷気が切花に直接当たらないように出荷箱の通気穴をガムテープや新聞紙でふさぐ。



100 本入り:1 段目 5 束-2 段目 5 束  
 150 本入り:1 段目 5 束-2 段目 5 束-3 段目 5 束  
 200 本入り:1 段目 5 束-2 段目 5 束-3 段目 5 束-4 段目 5 束

出荷先名 (採花日: )

品種名	
花色	赤 白 黄
入り本数	100 本 150 本 200 本
出荷組織名	

図 44 出荷箱への箱詰め方法と箱への添付様式

### 【脱葉機】

インパック株式会社取扱い

ハトーレ S-40 (図 45 左)

- ・ブラシスピードはワンタッチ操作
- ・ブラシ交換が簡単

シンワ株式会社

下葉取機 FL-2Y (図 45 右)

- ・ブラシの回転数をワンタッチで無段階変速できる。



図 45 下葉かき機 (左: ハトーレ S-40、右: 下葉取機 FL-2Y)

### 【切断機】

インパック株式会社取扱い

切花専用切断機 (図 46)

- ・出荷量の多い人に最適な切断機
- ・切り花をセットして軽く押すだけで一気に切断する。メジャー付きで長さを一定にカットできる。



図 46 切花専用切断機

### 【結束機】

インパック株式会社取扱い

たばりん、ARC (図 47 左)

- ・ゴム使用で茎を痛めない

シンワ株式会社製

ゴム紐結束機 AXR0-FQC2 (図 47 右)

- ・花を傷めずスピーディーに花束を完成 (最大 60 回/分)



図 47 結束機 (左: たばりん (ARC)、右: ゴム紐結束機 (AXR0-FQC2))

## (5) 出荷

### ア 運搬

- ・降雨による箱のぬれを防ぐため、荷台を幌で覆うか、バンタイプの車種を利用し輸送する。
- ・車種により荷台の下にあるエンジンの熱で、葉が褐変するので、荷台に断熱材を敷く。
- ・走行方向に対して箱を横向きに載せ、ブレーキ等で箱の中の切り花が損傷することを防ぐ。

### イ 出荷情報の提示 (契約的取引の場合)

- ・毎週金曜日に次週の出荷予定を市場・全農へ提示する。
- ・破蕾 (花卉が蕾から出始める) の約 1 週間前に蕾が発色することから、蕾の発色を目安に出荷予定本数を算出する。
- ・取引期間中のお荷割合についても加工作業のスケジュールを考慮し、あらかじめ決めた割合を目安に出荷するよう心掛ける。

### 【一斉収穫後開花処理技術（R2実証結果より）】

- ・小ギクは、旧盆の需要が最も多く、契約的取引による有利販売を進めているが、近年の温暖化、高温少雨等の影響を受け、開花期が前後し需要期に出荷できない場合がある。そこで赤色LEDを用いた露地電照による開花調節技術と一斉収穫後開花処理技術との組み合わせによる安定供給を目指し、収穫時期や開花処理の条件（温度、照度、開花液等）について検討した。
- ・品種は「精はんな」、5月3日に定植し、5月8日に摘心、整枝は行わなかった。赤色LEDによる電照は5月3日に開始し、6月25日に消灯した。
- ・収穫開始は8月7日で、その5日後の8月11日に一斉収穫を行った。
- ・70 cmに調製し、開花液（クリザール小ギク 10倍）、鮮度保持剤（キープフラワー50倍）、水道水で水揚げしながら、開花室（温度25℃前後、照度（800～1500ルクス）、12時間日長）に置いた。
- ・調査は一斉収穫時の頂花の蕾径・切り前（開花ステージ）と開花室で水揚げした場合の出荷適期までの日数とその状況について実施した。
- ・一斉収穫時の頂花の蕾径・切り前（開花ステージ）は、蕾径7mmが21%、蕾径8mmが49%、蕾径9mmが11%、切り前（＝出荷適期）のものが19%で、無整枝のためばらつきが見られた（図48）。
- ・開花液、鮮度保持剤及び水道水で水揚げした場合の出荷適期までの日数は、クリザール小ギクでは蕾径が9mmで2日後、7～8mmで5日後に全て出荷適期となり、キープフラワーでは、蕾径が9mmで3日後、8mmで5日後、7mmで6日後に全て出荷適期となり、いずれも品質の低下はみられなかった。水道水では、蕾径が9mmで2日後に全て出荷適期となったが、8mm、7mmでは出荷適期に至らない株がみられ、4日後から葉の萎凋がみられた（図49）。
- ・赤色LEDによる電照栽培の「精はんな」では、収穫開始から5日後に一斉収穫し、クリザール小ギク10倍で水揚げして、25℃、12時間日長の開花室に置くと6日後までに全量出荷できることが分かった。

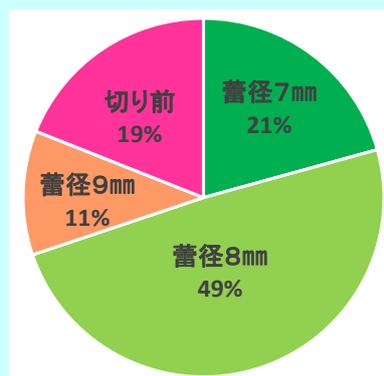


図48 一斉収穫時の蕾径と開花ステージ

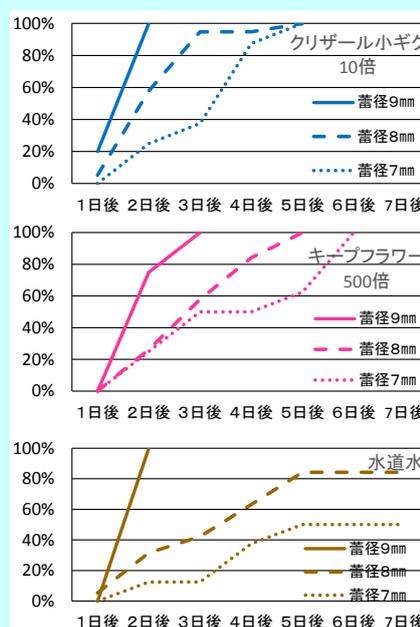


図49 開花液と一斉収穫時の蕾径と出荷適期までの日数

【省力機械を用いた作業の省力化・軽労化（R1～R2実証結果より）】

- ・実証経営体Dにおける移植機及び管理作業機を用いた体系での作業時間の削減効果を表6に示した。
- ・10a当たり作業時間は、移植機の利用で定植が慣行の40時間から16時間と60%削減、支柱打込み機の利用で支柱立て・フラワーネット張りが36時間から9時間と75%削減、ブームスプレーヤの利用で防除が60時間から32時間と47%削減、下葉落とし機の利用で下葉かきが24時間から6時間と75%削減された。
- ・作業時間の削減に限らず、定植・下葉かき時のかがみ姿勢の作業、支柱打込み時の力のいる作業、防除時の噴口を振る作業等、従来は大きな負担となっていた作業の大幅な軽労化につながった。
- ・本経営体では収穫調製に係る省力的機械の利用がなかったため、全体の削減率は19%となった。

表6 実証経営体Dの労働時間削減効果

作業名	慣行体系 (hr/10a)	機械化体系 (hr/10a)	削減率 (%)	備考 (使用した機器、機械等)
育苗	23	23	—	
ほ場準備	1	1	—	施肥・畝立て機
施肥・畝立て	2	2	—	
定植	40	16	60	半自動乗用2条移植機
支柱立て・ フラワーネット張り	36	9	75	支柱打込み機
電照設備設置	24	16	33	支柱打込み機
摘心	16	16	—	
整枝	36	36	—	
防除	60	32	47	ブームスプレーヤ
一般管理	10	10	—	
下葉かき	24	6	75	下葉落とし機
収穫	100	100	—	
調製・出荷	175	175	—	
片付け	14	14	—	
計	561	456	19	

- ・実証経営体DとEの作業時間を表7に示した。DはEと比較して作業時間が多く、各作業について投入する人員や、効率的な運用について検討する余地がある。
- ・また、Eでは調製作業に脱葉機、切断機、結束機を含む調製ラインを利用し、調製時間が減少する傾向が見られた。今回は栽培機械を中心に実証したが、今後は収穫調製作業の省力化について検討を重ねる必要がある。

表7 実証経営体Dと実証経営体Eの労働時間の比較

作業名	実証経営体D (hr/10a)	実証経営体E (hr/10a)	削減率 (%)	備考 (使用した機器、機械等)
育苗	23	16	30	
ほ場準備	1	1	—	施肥・畝立て機
施肥・畝立て	2	3	△50	
定植	16	8	50	半自動乗用2条移植機
支柱立て・ フラワーネット張り	9	9	—	支柱打込み機
電照設備設置	16	4	75	支柱打込み機
摘心	16	10	38	
整枝	36	0	100	E：整枝しない
防除	32	9	72	ブームスプレーヤ
一般管理	10	8	20	
下葉かき	6	3	50	下葉落としノズル
収穫	100	96	4	
調製・出荷	175	100	43	E：脱葉機、切断機、結束機を含む調製ライン
片付け	14	14	—	
計	456	281	37	



