

Ⅱ 1・2年草の切花

トルコギキョウの切花

1 特 性

(1) 栽培上の特性

リンドウ科ユーストマ属の一年草または宿根草であるが、北アメリカ南部の高原が原産で、自生地では春に発芽し、ロゼット状で夏から冬を經過、翌春抽たいして夏に開花する二年草としての生育サイクルを持つ。名前は花形などに由来したもので、キキョウとは科が異なる。トルコギキョウのほか、英名のリシアンサスや属名のユーストマとよばれる場合もある。

全国的に生産量が伸びており、本県でも作付けの増加がみられる品目のひとつである。近年需要が多くなってきた背景には、高温期でも花持ちに優れ、品種が多様化してきたこと、さらに周年出荷もみられるなど、長期間の出荷が可能となったことが挙げられる。

本県の出荷期は7～9月が主体であるが出荷量のまとまりが少なく、品質および出荷率の向上と作期の拡大が今後の課題である。ただし、安易に水稻育苗ハウス等の簡易施設に導入して失敗する事例も多く見られ、作付けに当たっては十分注意したい。

最近では種苗メーカーや業者で育苗を受託しており、購入苗の利用も可能であるが高価なため、自家育苗が増加している。自家育苗では、生産に要する経費はたいしてかからず、所要労働時間は、作型にもよるが10アール当たり1,300～2,200時間程度といわれる。

(2) 適地条件

土質は比較的選ばないが、栽培期間が長いので排水、保水性がよく腐植に富み、地力のある埴壤土がよい。土壌が酸性では生育が劣り、適正酸度はpH6.5前後である。とくに水稻育苗施設等を利用する場合は、作付け前に土壌を十分調査し、適条件であることを確認、または改良してから作付けるようにしたい。

施設内に連作するときや、また初めて作付けする場合でも、立枯性病害の発生の懸念があるときは必ず土壌消毒を行う。連作すると生育が劣ったり、病気が発生しやすくなる例が多いので、3年以上の連作は避けるようにする。

(3) 生理生態

ア 種子の発芽

発芽適温には品種間差があるが、25℃前後でいずれの品種も発芽は良好であり、苗質からみた発芽適温は20～25℃と考えられる。適温より低い場合は発芽が遅れ、高温の場合は苗が徒長気味となる。35℃以上では発芽率がかなり低下する。

好光性種子のため、暗黒の状態ではほとんど発芽せず、は種後に覆土は行わない。良好な発芽率を得るためには蛍光灯で1,000ルクス以上の照度が必要で、良質な苗を得るためには5,000ルクス以上の照度が必要である。

表1 発芽温度と発芽率 (塚田ら、1978)

温度 (°C)	発芽率 (%)			胚軸長 (mm)	子葉展開率 (%)
	5日後	9日後	16日後		
15	0	38	59	4.5	13
20	5	78	83	4.5	61
25	34	77	88	5.4	70
30	32	86	89	5.5	38
35	3	45	45	3.3	0

注) 照度は10,000~12,000lx
胚軸長、子葉展開率はは種
19日後調査

表2 照度と発芽率 (塚田ら、1978)

照度 (lx)	発芽率 (%)			胚軸長 (mm)	子葉展開率 (%)
	5日後	10日後	15日後		
12,000	37	75	90	4.5	82
5,000	38	85	90	6.0	84
1,000	27	77	80	7.5	52
100	21	77	86	9.0	13
10	2	30	34	11.5	0
0	0	2	2	15.0	0

注) 温度は25~27°C、胚軸長・子
葉展開率は22日後調査

イ 温 度

(ア) 生育適温

莖の伸長は温度が高いほど早いですが、切花品質は低温の方が優れており、生育適温は夜温15°C前後、日中25°C前後と思われる。

12月定植での温度処理試験によると、5°Cではロゼット状となり生育が停止することから、生育低温限界は7~8°C前後と考えられる。一方、トルコギキョウは比較的気温の高い方がよく生育する高温性植物であり、長日条件の下では最低23°C、最高35°C程度で障害の発生はみられない。しかし、最高気温が40°C前後になると、ブラインドなどの生育障害が発生すると考えられる。

表3 生育・開花に及ぼす高温・日長の影響 (塚田ら、1985)

日長処理	最高 気温 (°C)	第1花 開花 月/日	切花長 (cm)	節数	ブラインド 発生率 (%)	
					株率	蕾率
長日	35	9/7	50	9.2	0	0
	40	9/8	41	8.3	20	8
短日	35	10/25	25	10.4	100	100
	40	10/18	42	11.6	100	100
自然	対照	9/11	50	8.7	13	4

注) 品種：シナノオーキッド、は種：4/28、定植：7/16

長日：16時間、短日：8時間、最低気温：いずれの区も23°C

(イ) 花芽分化温度

無加温栽培の花芽分化期は普通6月頃であるが、温度やその他の条件によって異なる。

花芽分化は最低夜温に支配されるところが大きく、夜温が高いほど分化までの期間が短くなる。切花品質を考慮した花芽分化適温（最低夜温）は15℃前後で、花芽分化できる低温限界は10℃近辺と考えられる。

表4 温度が生育・開花に及ぼす影響 (塚田ら、1985)

最低夜温 (℃)	開花日 月/日	切花長 (cm)	切花重 (g)	花らい数
10	6/20	98	86	33
15	6/5	109	96	33
20	4/28	98	73	24

注) 品種：早生系、は種：8/20、定植：12/5、自然日長

ウ 日 長

(ア) 花芽分化限界日長

トルコギキョウは量的長日植物であり、適温下の短日条件では定植から出らいまでの期間が長くなり、長日条件では生育日数が短くなる。花芽分化の限界日長は8時間前後と思われるが、栽培環境、特に温度により限界日長が異なると思われる。

(イ) 生育適日長

花芽分化は長日で促進するが、花芽の発達・開花も日長が長いほど促進する。ただし、24時間日長では節数が減少し、細く切花品質が劣るため、一般栽培における生育適日長は16時間前後と思われる。なお、花芽分化以降または出らい以降の短日条件は、ブラインド発生株率が高くなり、花らい数も減少する。

よって、花芽分化期前後まで短日とし、それ以降を長日とした場合、節数が増え切花品質が向上し、開花率も高くなる。

表5 日長が生育・開花に及ぼす影響 (塚田ら、1985)

日長 (h)	出らい日 月/日	開花日 月/日	切花長 (cm)	節数	切花重 (g)
8	4/29	6/26	91	21	48
12	4/28	6/20	86	19	49
20	3/6	4/7	70	12	26
16	3/1	3/22	71	12	24
24	2/13	3/13	61	10	21

注) 品種：早生系、は種：8/15、定植：11/7、夜温15℃、

日中25℃、4/30まで日長処理

エ ロゼット性

トルコギキョウの育苗時の環境条件は、苗に生理的影響を及ぼし、作型によってはロゼット株が多発し、生産上の大きな問題となる。

(ア) ロゼット化の誘因

育苗期間中の環境要因として温度、湿度、土壌水分、日照、日長などがあるが、幼苗のロゼット化の主たる要因は高温である。種子が吸水した後、最低気温20℃以上でかつ平均気温が25℃以上の温度条件で育苗するとロゼット化する品種が多く、昼温35℃、夜温25℃の高温条件ではほぼ100%ロゼット化する。昼温28~30℃、夜温20~23℃程度の温度では、温度以外の要因が関与し、強光、短日、乾燥、断根などの要因がロゼット化を助長する。これより低い涼温（昼温20~25℃、夜温15~18℃）では、環境要因に影響されずに節間伸長する。

高温は種子が吸水した直後からロゼット化に作用し、その後高温に遭遇する期間が長いほど、また温度が高いほど、ロゼット化率が高くなる。このような高温の影響は、本葉が4枚（2対葉）完全に展葉するまで続く。これ以降の高温の影響は、本葉4枚に達するまでの栽培温度によって異なる。涼温で生育した苗に対しては抽だいを促進するが、高温条件下で育苗した苗に対してはロゼットをいっそう深める。

また、促成栽培など低温期に定植する作型や、普通栽培で低温期に育苗する作型では、定植後中心芽の伸長が遅く、株の下のほうから腋芽を多く出してくる状態が続くことがある。これらは、定植期前後の低温が影響しており、半ロゼットや低温ロゼットと呼ばれている。

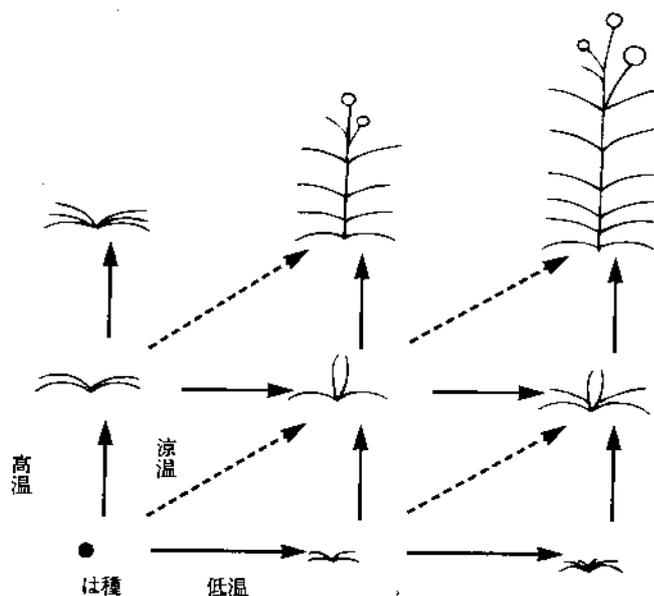


図1 温度とトルコギキョウの生育パターン（竹田、1990）

(イ) ロゼット回避

ロゼット化を防ぐためには本葉4枚（2対葉）が完全に展葉するまで涼温で育苗する必要がある。育苗期間とロゼット回避を考慮した育苗適温は昼温25℃、夜温18℃程度である。幼苗のロゼット化は、気温が高い夏場の育苗において問題となるだけでなく、低温期に温床線や加温機を使って育苗する場合の不適切な管理でも発生するので、育苗温度（は種直後から本葉2対展開までの温度）には周年注意が必要である。

(ウ) ロゼット打破の方法

幼苗のロゼット打破には、一定期間の低温遭遇が必要で、低温処理の効果は苗齢に関係なく5~20℃の範囲で認められる。最も効果のある温度は10~15℃で、期間は4~6週間、若い苗ほど低温要求量が少ないが、本葉8枚(4対葉)程度に苗齢が進むと10℃6週間程度の低温が必要となる。低温処理は照明下で行う。暗黒下では3週間が限度で、3週間以上処理すると枯死株が発生する。照度については400ルクス程度で、16時間以上の照明が良いとされている。

表8 低温処理が抽だい・開花に及ぼす影響 (竹田、1988)

低温処理		枯死株率 (%)	抽たい株率 (%)	開花率 (%)	開花日 月/日	草丈 (cm)
温度 (℃)	期間 (週)					
	無処理	0	45.0	25.0	12/6	43.8
5	2	0	43.3	33.3	12/4	39.6
	3	0	73.3	50.0	12/4	43.9
	4	19.7	86.7	70.0	12/19	43.4
10	2	0	86.7	56.7	12/3	38.4
	3	0	100.0	96.7	12/7	48.0
	4	10.7	100.0	90.0	12/25	49.6
	5	17.6	100.0	100.0	12/13	60.0

注) 品種: 若紫、は種: 7/10、低温処理開始: 8/21、1/14調査打ち切り

ジベレリン処理によるロゼット打破については、100~200ppmの高濃度茎葉散布により節間伸長させることができるが、途中で節間伸長が止まり高所ロゼットとなる。ジベレリン散布は効果が一時的で、数回散布では草姿バランスが崩れ、軟弱となり、コストがかかることから実用性は乏しい。

(エ) その他のロゼット性

切り下株のロゼット化については、切り下側芽は1番花生育期間中の温度の影響を受ける。生育中の気温が低い場合には、切花後側芽は速やかに伸長するが、高温条件(昼35/夜25℃)で栽培された場合にはロゼット化する。ロゼット境界温度域で栽培した場合は、採花後の栽培温度が影響を与え、高温ほどロゼット化率が高い。

種子の低温処理とロゼット化については、種子を低温処理することによって初期生育促進、ロゼット化防止、開花促進などの効果は認められるものの、品種間差が大きい。これだけで高温期の幼苗のロゼット化を回避することは、ロゼット化の程度の著しく弱い品種を除いて難しい。

直まき栽培とロゼット化については、移植栽培に比較して相当高い温度までロゼット化しない品種がみられるが、ロゼット回避の適応性は品種によって異なる。直まき栽培のロゼット防止効果は、基本的には昼温28~30℃、夜温20~23℃程度の温度域において、ロゼット化を決定する温度以外の要因(定植時の地下部のストレス)の回避である。また、温度境界域において、すべての品種が直まき栽培によってロゼット化を完全に回避できるものではない。

オ 生育と根の形態変化

トルコギキョウは発芽して本葉が3対展開するまではほとんど茎は伸長しない。この期間が生育に適した環境だと、4対以降の本葉が展開するときに茎が伸びていく。本葉4対展開以降に生育に適さない条件を与えると、花芽分化し開花する。

根群は一般的には直根とされているが、ダイコンやゴボウのように完全な直根ではなく、土壌条件で大きく変化する。排水のよい用土に直まきすると1次根だけが土壌深くまで伸長するが、土壌水分が多いと発芽直後の1次根があまり伸長せずに2次根を伸ばす。さらに水分が多いと、地表面に近いところに3次根以下の細根を多数発生させる。1次根は順調に生育すると花芽分化の直前まで縦方向の伸長を続けるが、花芽分化が始まると横方向に伸長を始め、肥大が始まる。

一方、移植栽培の場合、トルコギキョウの1次根はセル容器の底に到達するとそこで伸長が停止する。次に発生した2次根は、容器の壁面に沿って張り、育苗期間が長いと完全に網目状に張ってしまう。この状態では、これが障害となって定植後に発生した2次根は、土壌中に伸びていくことができない。

表7 トルコギキョウの発育相と形態的变化 (春播き・夏定植作型)

(塚田, 1997)

生育経過	発育相	形態の変化	発育相通過の外的条件
育苗期	ロゼット相	節間伸長はほぼ停止状態、葉の分化と肥大緩慢、根の伸長盛ん	低温～高温 (ロゼット株は低温)
定植～30日後	幼若相	節間伸長緩慢、葉の分化と肥大および茎の肥大最も盛ん、根の伸長最も盛ん (定植初期は植え傷みによりやや緩慢)	高温・長日
30日後～50日後	花芽形成相	節間伸長盛ん、葉と茎の肥大やや緩慢～停止、花芽分化と発達、根の伸長やや緩慢	高温・長日
50日後～開花	花芽成熟相	節間伸長最も盛ん (上位節間・花首伸長盛ん)、出らいと花器発達、側枝の分化・発達と花芽形成、根の伸長緩慢	高温・長日

2 作 型

(1) 促成栽培

5～6月出荷が目標で、は種期は9月中下旬である。早生から中生品種が適する。定植後年内に十分活着させるよう管理することが重要である。育苗時に高温に遭遇する機会が少なく、ロゼット化も容易に防止でき比較的栽培が容易であるが、定植期の地温が低いため半ロゼットに入りやすく、また、出荷を遅れさせないためには十分な加温が必要で暖房経費がかかる。

(2) 普通栽培

6～8月出荷が目標で、トルコギキョウの自然開花に最も近い作型であるため、比較的高品質の切花生産ができる。生育初期も10℃程度の保温でよいいため生産コストも少なくすむが、開花を早めるために加温や蒸し込みを行う場合もある。全国的にも出荷量のピークの時期であり、切花価格は高値が最も出にくいのでより高品質の生産が求められる。

(3) 抑制栽培

9～11月の秋出荷が目標で晩生品種が適し、育苗期が高温期となるためロゼット化の防止が必要となる。

また、定植期前後が高温長日で、花芽分化期以降が低温短日に向かう作型でもあり、切花品質が低下しやすく、日長操作や加温など最も高度な開花調節技術を必要とする。

ア ロゼット回避苗の利用

4月以降の種では、育苗中もしくは定植直後にロゼット化する品種が多くなるので、低温育苗によるロゼット回避苗（冷房苗）が利用される。しかし、冷房育苗は施設装備の面から自家育苗が難しく、実際には種苗会社や業者の冷房苗や高冷地育苗による夜冷苗を購入して用いている。5月下旬以降の定植から用いると安全に栽培できる。

ロゼット化しにくい品種を用いて5月には種し、暗黒条件で10℃30～40日程度の種子冷蔵を行い、その後普通育苗した苗を7月に定植した県内事例もある。品種を選定すれば比較的軽装備で秋出しができ、生態的育種の進展によっては今後注目される栽培方法であるが、品質的には冷房苗利用のほうが優れる。

イ 苗冷蔵によるロゼット打破

高温期の育苗中に苗をロゼット化させ、10℃4週間程度の低温処理を行ってロゼットを打破する育苗方法である。苗に照明しながら低温処理する施設が必要であるが、ロゼット防止効果は高い。しかし、十分な高温に遭遇しなかったり、ロゼットしにくい品種を用いると、育苗中に完全にロゼット化しない場合があり、逆効果となるので注意が必要である。

表8 ロゼット苗の低温処理中の照明が
苗の枯死に及ぼす影響 (兵庫農試、1985)

処 理		照 明	幼苗の枯死率 (%)
温度 (°C)	期間 (週)	(200lx24時間)	
5	3	無	0
5	5	無	81.2
10	3	無	0
10	5	無	71.2
10	5	有	0

注) 品種：若紫

ウ 直まき栽培

5月中下旬の直まきでは、ロゼット化が少なく、比較的ボリュームのある品質のよい切花が得られる。また、育苗が省力でき、移植の労力も省けるが、反面、床作り、発芽までの水分管理、間引きに手間がかかり、ほ場占有期間も長くなる。6月以降の種は種子冷蔵の場合同様、品種のロゼット化しやすさに影響されるので不安定である。

エ シェード栽培

夏至を中心とした前後の定植では、花芽分化期までが長日条件のため、節数が少なく草丈の短い切花となってしまいます。定植直後から花芽分化期前後までシェードにより短日条件を与えることにより、栄養生長から生殖生長への移行期が遅れて節数が増加し、分化後は自然日長において節間の伸長を図ることにより、ボリュームのある切花が得られる。

シェードの期間は定植後約30日で、花芽分化後は節間伸長を促進するため高温長日が多いので、遅くとも7月下旬ごろにはシェードを終了する。

表9 定植後の短日処理が開花・品質に及ぼす影響 (塚田ら、1986)

日長 (時間)	品種 系統	処理期間 (日)	開花日 月/日	開花率 (%)	草丈 (cm)
9	早生	30	8/31	100	73
		60	9/18	83	73
	晩生	30	9/21	100	77
		60	10/12	86	78
12	早生	30	8/26	100	68
		60	9/7	83	63
	晩生	30	9/10	100	73
		60	9/24	83	73
自然	早生	—	8/22	100	65
	晩生	—	9/4	100	65

注) 品種：早生系、は種：3/27、定植：6/15

オ 電照栽培

花芽分化期以降は長日条件で栽培しないとブラインドが発生し、開花遅延や採花率が低下する。そこで、10月以降に切花する作型は、9月上旬頃より採花期まで電照を行う。夜温が低いと電照の効果が現われないので、夜温が15℃以下とならないように保温・加温を早めに行う。

(4) その他

促成または普通栽培で切り花後、芽整理をして秋に2度切りも可能であるが、切り下側芽の高温によるロゼット化と2番花の開花が低温期となるため、採花率と切花品質が極端に低下する。

一方、秋出しのあとの2度切りは、2番花の開花期が春から初夏となるため、ボリュームのある切花が切れる。ただし、1番花で用いる品種が中・晩生種であるため、開花期を早めるためには、加温や電照が必要となる。無加温でもボリュームのある切花が切れるが、出荷期は普通栽培と同時期の7～8月となる。いずれも、1番花の採花後の芽整理と灰色かび病の防除が重要である。

ただし、この作型では欠株や品質が揃わないなどの問題が多い。

イ 生態的分類

開花の早晚性については、春まきの自然に近い状態で開花までの日数によって極早生、早生、中生、晩生に分けている。種苗会社でもこの条件での開花期を分類しカタログ表記しており、作型や栽培条件によって違って来るものがあるので注意が必要である。

	開花到達日数	節 数
極早生種	120日	12節
早生種	140日	14節
中生種	160日	16節
晩生種	180日	18節

トルコギキョウは高温を受けるとロゼット化するが、そのロゼット化を誘発する高温域は品種によって異なる。生理生態に関する解明が進み、作型の周年化によって高温に遭遇する機会が増加しており、種苗会社では高温によるロゼットの程度の少ない品種の育成が増加している。

(2) 販売形態

種苗会社からの販売の形態は裸種子のみでなく、最近ではコーティング種子やセル成型苗などにより付加価値をつけた形態が増加している。現在はセル育苗が主流となっているので、は種作業面からコーティング種子の利用が一般的である。

また、低温（涼温）育苗されたセル成型苗の周年供給や、他社の品種でも育苗を受託する業者がでてきており、育苗を省略して新規に栽培を始めることも容易であるが、種苗コストが非常に高くなる。

トルコギキョウ品種一覧

F ₁ /固定	花容	品種（シリーズ）名	早 晩 性	花 径
F ₁	一重	はまシリーズ	早 生	中 輪
		ピッコロシリーズ	早 生	小 輪
		あずまシリーズ	早 生	大 輪
		あすかシリーズ	中 生	大 輪
		キュートシリーズ	中 生	小 輪
		つくしシリーズ	晩 生	大 輪
		ピーターシリーズ	極早生～早生	中～中大輪
		ミッキーシリーズ	早 生	中 輪
		リボンシリーズ	早生～中早生	中小輪
		アロハシリーズ	中 生	中小～中輪
		サマーシリーズ	中晩生	中小～中輪
		ブラチナシリーズ	晩 生	中 輪
		キャンディーシリーズ	極早生～早生	中小輪
		クリアシリーズ	早 生	中 輪
		ネイルシリーズ	極早生～中早生	中小輪
		マリオンローズピンク	中 生	中 輪
		ロココシリーズ	中 生	中小輪
		ソヨカゼ	中晩生	中小輪
		エクセルシリーズ	中生～中晩生	中小輪～中大輪

F/固定	花容	品種(シリーズ)名	早晩性	花径
F ₁	一重	ニュースモールシリーズ	中晩生	小輪
		マイテシリーズ	中晩生	小輪
		ポーラスホワイト	晩生	中小輪
		ロイヤルシリーズ	極早生	中輪
		グラスシリーズ	極早生	中輪
		メロウシリーズ	早生	中輪
		ブライダルシリーズ	中生	中輪
		ミラシリーズ	極早生	中輪
		ハレーシリーズ	早生	中輪
		スピカシリーズ	中生	中輪
		ベルシリーズ	中生	中輪
		ミニベルシリーズ	中生	小輪
		スターシリーズ	中生	中小~中大輪
		サンシリーズ	晩生	中小~中輪
		カミーラ	中生	中輪
		アニタ	中生	中輪
		ナンシー	中生	中輪
		シェリー	中生	中輪
		ウララ	中生	中大輪
		パープルグレース	中生	大輪
		リップルクリーム	早生	中輪
		サンビーチピンク	中生	中輪
	サンビーチバイオレット	中生	中輪	
	アポールセビアホワイト	中生	小輪	
	八重	キングシリーズ	早生	大輪
		エクローサシリーズ	中早生	中輪
		ブーケシリーズ	中早生	中輪
		ホワイトパレス	中早生	中輪
		セレモニーシリーズ	中晩生	中~大輪
		スーパープリマドンナ	晩生	中小輪
		キャンディーイエローダブル	早生	中大輪
		ダブルピンク	早生	大輪
ダイヤモンド		中生	中大輪	
カタリーナイエロー		中生	中大輪	
エースホワイト		晩生	中輪	
ベガシリーズ		中晩生	中輪	
オリオンシリーズ		中早生~中生	小~中輪	
シリウスシリーズ		中晩生~晩生	小~中輪	
固定種	一重	レイニーオレンジ	中生	中大輪
		レイニーピンク	中生	中大輪
		プチアプリコット	中晩生	極小輪
		スモールグリーン	中晩生	中小輪
		スモールイエロー	中晩生	中小輪
		イエローベル	中晩生	極小輪
		マイテピンク	晩生	中輪

F/固定	花容	品種(シリーズ)名	早晩性	花径
固定種	一重	ジュノー	晩生	中輪
		ベローナ	晩生	中小輪
		ミネルバ	晩生	中輪
		ジュリエット	早生	大輪
		酔美人	中生	大輪
		ロミオ	中生	大輪
		スピカ	早生	小輪
		リラ	早生	極小輪
		ナターシャ	早中生	中輪
		ピーターバン	早中生	極小輪
		シルエラ	中生	小輪
		ハイジ	中晩生	中輪
		パトラッシュ	中晩生	中輪
		スイートハート	晩生	中輪
		ハムレット	晩生	中輪
			八重	ダブルグリーン
ダブルラベンダー	中早生			中大輪
ダブルスモールオレンジ	中生			小輪
ダブルスモールイエロー	中生			小輪
ニューダブルムーン	中晩生			中大輪
ダブルミニホワイト	晩生			極小輪
ダブルミニラベンダー	晩生			極小輪

4 栽培方法

(1) 促成・普通栽培

ア 育苗

(ア) 育苗用土

用土は通気、排水性がよく、保水力があるもので、かん水してもは種床表面がかたくなるものがないのが望ましい。成型苗用の市販培土の多くは、ピートモスを主体に微量の速効性肥料(スターター)を加えたものである。pH6.5、培土1ℓ当たり窒素成分で50~75mg程度の培土が適当と思われる。

表10 育苗におけるトレイサイズと培土の影響 (長野野菜花き試ら、1993)

トレイ サイズ	培土種類	葉長 (cm)	地上部重 (g)	地上部重 (g)
406	プラグミックス	0.78	0.60	0.37
	プリティーソイル	0.58	0.25	0.14
	メトロミックス350	0.84	0.52	0.42
288	プラグミックス	1.16	0.90	0.66
	プリティーソイル	0.90	0.75	0.40
	メトロミックス350	1.09	1.09	0.77
200	プラグミックス	0.95	0.69	0.52
	プリティーソイル	1.11	0.74	0.56
	メトロミックス350	1.30	1.14	1.28

注) 品種: パープルムーン、は種: 10/20、温度: 昼25/夜15℃

(イ) 育苗トレイ

セルの大きさは生育期間によって異なり、根詰まりさせないことが大切である。セルが大きいほど葉齢のより進んだ苗まで育苗が可能であるが、経済性の面から288~406穴が主流になっている。トレイの深さも、根の長いトルコギキョウには深いトレイが適している。また、直根性で鉢土がこわれやすく、正常に苗を抜き取るのが困難であるため、下から苗を押し出せる構造のトレイが適している。

(ウ) は 種

低温期の育苗は透明度の高いビニールを用いて保温したり、温床線などにより加温する。

コーティング種子は給水後いったん乾燥すると硬化して発芽が悪くなるため、乾燥防止に特に注意する。セル成型育苗の普及により、発芽の斉一化がより重要となっているが、コーティング種子の吸水ムラによる発芽のばらつきを防止するために、は種後、低温または暗黒条件下で発芽を抑えながら数日間吸水させた後に、育苗管理に移す方法も有効といわれている。

(エ) 施 肥

施肥は、培土のスターターがすぐ切れてしまうので、追肥が主体となる。高濃度、多回数の追肥は大苗となるが苗質が劣り、活着不良の原因となるともいわれる。発芽後から窒素成分で200ppm程度の液肥を1~2週間に1回施用するのが良いとされるが、葉色を観察しながら生育に応じた追肥を心がける。

表11 肥料の種類が苗の生育に及ぼす影響

(石川農総研、1995)

肥料の種類	葉 長 (mm)			生体重 (g/20個体)	
	第1対葉	第2対葉	第3対葉	地上部	地上部
超微粒子コーティング	25.3	30.8	11.7	0.81	0.62
CDU化成	17.2	14.5	3.6	0.26	0.51

注) 品種: あずまの液、は種: 9/25・200穴セルトレイ、調査: は種11週間後

表12 育苗期の施肥量による発芽・切花品質の差異

(千葉農試、1997)

品種名	マイクロロング 施肥量 (g/l)	窒 素 成分量 (%)	発芽生存率			切花品質			
			2月18日 (%)	3月3日 (%)	差 (%)	切花重 (g)	切花長 (cm)	莖径 (mm)	側枝数 (本)
ハレーピンク	0	0	75.5	74.0	1.5	56.4	70.8	6.3	2.7
	2	240	80.8	80.3	0.5	60.5	71.5	6.8	3.2
	5	600	81.5	76.8	4.7	63.3	73.6	6.8	3.5
	10	1200	78.0	70.5	7.5	61.8	73.7	6.8	3.3
	20	2400	57.0	41.0	16.0	-	-	-	-
ハレーイエロー	0	0	68.3	67.0	1.3	57.2	82.0	6.2	2.2
	2	240	77.1	74.6	2.5	67.9	85.1	6.7	2.7
	5	600	83.3	76.5	6.8	65.6	86.5	6.7	2.5
	10	1200	75.0	66.5	8.5	66.9	85.5	6.6	2.7
	20	2400	55.0	43.0	12.0	-	-	-	-

注) 肥料: マイクロロングトータル201タイプ100 (12-10-11)、用土: メトロミクス350、
は種: 1/16・200穴セルトレイ、定植: 3/19

また、マイクロロング（超微粒子コーティング）肥料の利用により追肥の省力化も検討されている。例として、市販の育苗用土1ℓ当たり窒素成分で250mg程度のマイクロロング肥料を混和することで、追肥なしでも発芽および苗の生育が向上することが認められている。ただし、過剰な施肥は、切花品質の向上に効果は少なく、逆に苗立ち率の低下につながるので注意が必要である。

(オ) かん水

セル成型育苗では数多くの小さなセルにいかにかん水を行うかがポイントとなる。かん水は水滴が細かいことが重要で、ミスト装置を用いたかん水がベストであるが設置コストがかかる。覆土をしないためには種後種子を乾燥させないことが重要で、発芽して育苗用土に根が十分侵入するまでの2~3週間の水分管理が特に大切となる。

ジョロやホースでかん水すると種子が動き、発芽発根が正常に行われない恐れがあるので、ミスト装置が設置できない場合は簡便な方法として底面吸水がある。底面給水は塩類が用土の表面に集積するため表層のECが高く、下層のECが低くなる。特に養分含量が多い用土は生育障害が発生したり、藻類が繁殖しやすいことがあるので注意が必要である。

表13 吸水方法が用土の化学性に及ぼす影響（塚田ら、1990）

吸水方法	測定部位	pH (H ₂ O)	EC (dS/m)
給水前	—	6.36	0.70
上 面	全 層	5.97	0.57
底 面	0~1.5cm	5.72	1.40
底 面	1.5cm以下	5.92	0.38

注) 調査：は種33日後

よって、は種後から発芽まで連続かん水（腰水管理）の底面吸水とし、発芽が揃うまでは種子を乾燥させないように床面を湿らせておく。発芽から本葉出葉期までは、かん水後落水する間欠底面吸水とし、過湿とにならないよう注意する。

本葉展開期以降はできるだけ細かい水滴による上面かん水に切り替える。その際、トレイをべた置きするとセルから根が出てしまうので、水稻育苗箱を裏返した上などに置くとよい。低温期のかん水は早朝など水温の低い時間帯を避け、用土の温度と水温の差をなるべく少なくする。

(カ) 温度管理

発芽適温は25℃前後で発芽勢、発芽率とも優れるが、これより低い温度に対し苗質が劣る。したがって、加温発芽の場合は設定温度を20℃とするのがよい。

気温の低い時期の育苗は、加温できる場合は発芽後2週間くらいまでは夜温15℃とし、その後10~15℃で管理する。低温期の育苗はビニール被覆などにより温度が高くなり、とくに灰色かび病の発生が多くなるので注意が必要である。育苗温度が低いと育苗期間が長くなりすぎ、出荷期が大幅に遅れるので、最低気温が10℃以下にならないよう温床

線等により加温する。なお、昼温は25℃前後で育苗するのが望ましいが、昼夜温度差が大きくなると立枯れ症などの生理障害が発生しやすくなるので、春先はとくに温度管理に注意する。

(キ) 育苗期間

育苗期間は秋冬まきで80~90日がめやすであるが、育苗温度とセルの大きさで決まる。セル成型育苗では小苗で定植することと高温期の植え傷みが少ないなどの利点がある。苗を取り出したときに根鉢が崩れそうなくらいが定植適期となるので、小さめのセルでは葉数や育苗日数よりも根鉢の状態で定植適期を決める。

トレイの中で苗を絶対に老化させないように、トレイの中で伸長している根がストレスを受けることなく、定植後そのまま土中に伸びていくのが理想である。とくに成型苗を購入して栽培する場合は、苗が到着した日か翌日に定植するくらいでちょうど良い。

イ 定 植

(ア) 植え床準備

直根性の作物であるので作土の深さは十分に取ったほうが良い。土壌が過湿であると立枯病の発生を助長するので排水性が良く、また、定植直後の乾燥には弱いため保水性の良い条件が必要で、良質たい肥の施用などで肥よく富んだ土壌に改良しておく。土壌pHが低いと土壌中の鉄、マンガン、亜鉛などが多くなり、とくにマンガンの過剰吸収などは障害を起こしやすく、生育が著しく劣るため、pH6.5~7.0を目標に改良する。

表14 土壌酸度が微量要素、生育に及ぼす影響

(塚田ら、1987)

pH (H ₂ O)	置換性 Fe (ppm)	置換性 Mn (ppm)	可給態 Zn (ppm)	切花長 (cm)
4.40	166	200	15.6	60
4.65	125	167	14.7	68
5.70	35	20	12.4	68
7.40	33	25	0.5	70
7.60	24	21	0.7	74

注) 品種：シナノオーキット、は種：3/23、定植：6/26、調査：7/30

育苗期と定植後の環境（特に温度の影響）が大きく変化すると、幼苗がストレスを受ける。育苗中高温で、定植後気温が低いと、生育遅延やロゼット株になりやすい。これに、苗質が悪く、定植時の苗の傷みなどの生理障害が加わるととくに著しい。低温期に定植する場合は、定植1週間程度前に床をつくり、保温して地温を高めておくようにする。地温確保、土壌水分の保持、雑草発生防止のため、促成栽培では黒色ポリマルチが有効である。普通栽培では開花が高温期となるため、一般的に白黒ダブルかシルバーのマルチが用いられる。

(イ) 施肥

ECで0.3~0.4dS/mをめやすに基肥を施用する。EC1.0dS/mを超えると枯死株が発生する。ECが高い場合は除塩または減肥する。前作が多肥栽培のものや野菜作付け後では、特に注意を要し、定植までに適正なEC値にしておく。

(ウ) 定植方法

本葉2~3対になると抽たいを始めるので、定植は抽たい前の本葉2対が展開するころが適期であるが、前述のように根鉢の状態をみて遅れないようにする。定植の1週間前ごろから苗の順化を図り、定植後の施設内の温度に徐々に近づける。定植後速やかに活着させるため、植え床は定植前に十分かん水しておく。

定植時のショックは生育遅延を起こしやすいので、株元を押さえつけないようになるべく浅植えとする。このとき根がまっすぐに入るように、本葉が水平となるようにし、苗が傾かないようにていねいに植える。

(エ) 栽植密度

栽植密度は開花期、切花長、節数などには影響が少ないが、切花ボリュームとくに花らい数などは密度が高いほど劣る。株間、条間とも12~15cm程度を目安にする。密植は日射や通風が悪くなるので、葉色が薄くなったり、下葉枯れ、ボリューム不足、病気の発生がみられ、切花品質低下の原因となっている。密植は避け、かたく締まったものを作るようにする。ベッド幅は広すぎるとチューブかん水のムラによる生育の不揃いが出やすく、90cm程度が良い。

表15 栽植密度が生育・開花に及ぼす影響及ぼす影響 (長野野菜花き試、1984)

1番花 2番花	栽植距離 (cm)	開花日 (月/日)	切花長 (cm)	切花重 (g)	花らい数	側枝数 (cm)
1番花	10×10	5/30	93	70	6.8	
	12×12	5/29	90	75	9.4	
	15×15	5/29	90	78	12.0	
2番花	10×10	8/10	68			1.5
	12×12	8/10	67			1.8
	15×15	8/9	66			2.3

注) は種: 12/8、定植: 3/5、2番花基整理: 7/10 (一本仕立て)

(オ) フラワーネット張り

倒伏を防ぐため、草丈が15cmくらいになる前にフラワーネットを張るが、定植時に床面に張っておくと作業しやすい。例として、90cm幅のベッドを作り、中央部にかん水チューブを1本設置してマルチし、12×12cm角7目のフラワーネットを張り、中央の1条を抜いた6条植えなどがある。作型、品種に応じて栽植密度を決定し、それにあった規格のネットを用意するとよい。

ネットは1段でよいが、倒伏しないように生育に応じて早めに引き上げる。遅れると葉と葉が重なり合って引き上げのときに傷んだり、引き上げられずに倒伏して茎が曲がってしまうので注意する。

(カ) 定植直後の管理

低温期、無加温ハウスに定植する場合などは、ポリトンネル、二重カーテンなどで保温し、育苗時との温度差が極端にならないようにする。また、定植後土壌表面が乾燥しないように水分管理に注意する。

ウ 定植後の管理

(ア) かん水

活着を良好にするため根が十分張るまで乾燥しないようにする。花芽分化が始まる草丈15~20cmの頃までは水分が不足しないよう留意する。

ただし、うねにマルチをしている場合は土壌水分量が把握しづらいので、過湿とならないように十分な注意が必要である。1回に与える量を多くし下部に浸透させ、表面は乾燥ぎみにする。

出らい期以降は上位節間の徒長を防ぐため、かん水量を少なくし、抑制ぎみに育てる。

かん水は茎葉の頭上から行うと病害の発生を助長するので、かん水チューブなどで土壌面だけに行うようにする。土質や水分分布などにより異なるが、順調に生育していれば出らい期の根は40cm程度伸長しているの、生育後期にうね面が乾燥していても水分不足とはならない。

(イ) 温度管理

春から夏にかけて出荷する促成・普通作型の場合は、開花促進のため日中の温度を高くしがちであるが、軟弱徒長や灰色かび病発生の原因となる。そこで、日中は25℃を目標に換気し、湿度は70%程度で管理する。とくに出らい期以降は、サイドを開放して外気を入れ、しっかりした品物をつくる。出らい期以降の高温は上位節間が徒長して花首が軟弱となり、草姿のバランスも悪くなる。生育後期は日中の気温が若干高くなっても開花促進効果はみられない。

加温栽培の夜温設定の例として、定植から約20日間15~18℃、花芽分化まで13~15℃、花芽分化期15~18℃、出らい後13~15℃で管理する。なお、夜温を高めると灰色かび病の発生を抑えることができる。

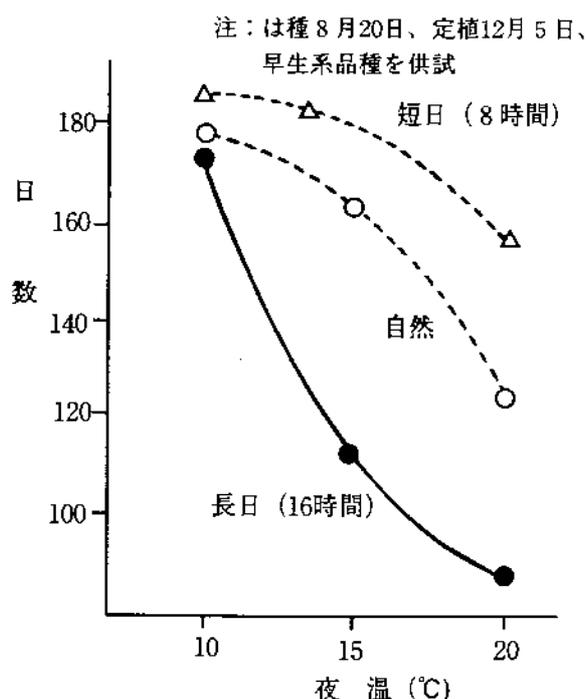


図2 温度・日長が到花日数に及ぼす影響

(塚田、1980)

(ウ) 遮光

開花期の温度は覆輪系品種の花色の発現に影響していると考えられ、開花期の昼・夜温とも高いほど花卉が小さくなり、その影響で覆色部分の面積が減少する傾向がある。

高温期に生育するやや遅めの作型では施設の条件にもよるが、遮光により気温・地温を下げることができ、切花長や花らい数などの増大や葉枯れなどの生育障害も少なくなるなどの効果が認められる。

しかし、遮光率は30~40%程度がよく、遮光率が高くなるとボリュームがなくなり、茎葉が軟弱化し、茎や花首に曲がりが生じる。遮光期間は7月下旬から8月下旬までとし、朝夕や曇雨天日は遮光しない。

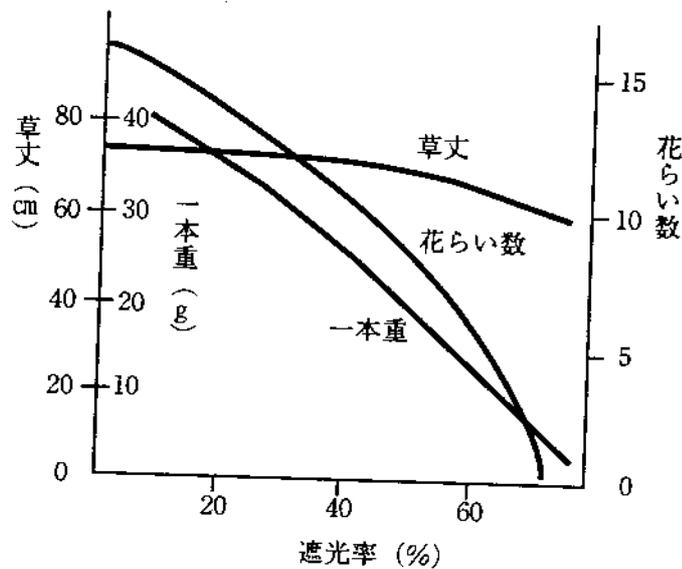


図3 遮光が切花品質に及ぼす影響 (塚田、1978)

(エ) 追肥

生育状況をみながら、液肥を中心に追肥する。一般に、生育前半は葉の肥大が盛んとなり、出らい期以降は茎の肥大・伸長が盛んとなる。肥料分が残っていても、乾燥などにより養分吸収ができなくて、生育が劣り葉色が悪い場合がある。また、低温期に定植した作型では、地温が低いため養分の分解が少なく、葉色が悪い場合がある。これらを十分考慮の上、前作や基肥の施用量なども考えて追肥する。

(オ) 整枝・摘らい

低温期に定植した作型では、品種間差があるが、下位節から分枝の発生が多くなるので、早めにかき取り主茎の伸長を促す。

切花の日持ち性向上を図るには、同一ステージのつぼみを一斉に咲かせることが重要である。トルコギキョウは主茎の頂花（第1花）が最も早く咲き、数日後第1次分枝の頂花が咲き、以降順次咲いてくる。したがって、分枝の発生を促し一斉に咲かせるには摘らいが必要で、早めに行うと切り口が目立たず、つぼみの揃いもよくなる。

例えば、主茎の頂花は発らい後早めに摘除し、第2次分枝のつぼみ（孫芽）で出荷時につぼみの長さが2 cmに達しないと思われるものは、採花1～2週間くらい前にすべてかき取る。こうすることで出荷時の花らしいの揃いがよくなり、流通後にほとんどの花らしいを開花させることができる。

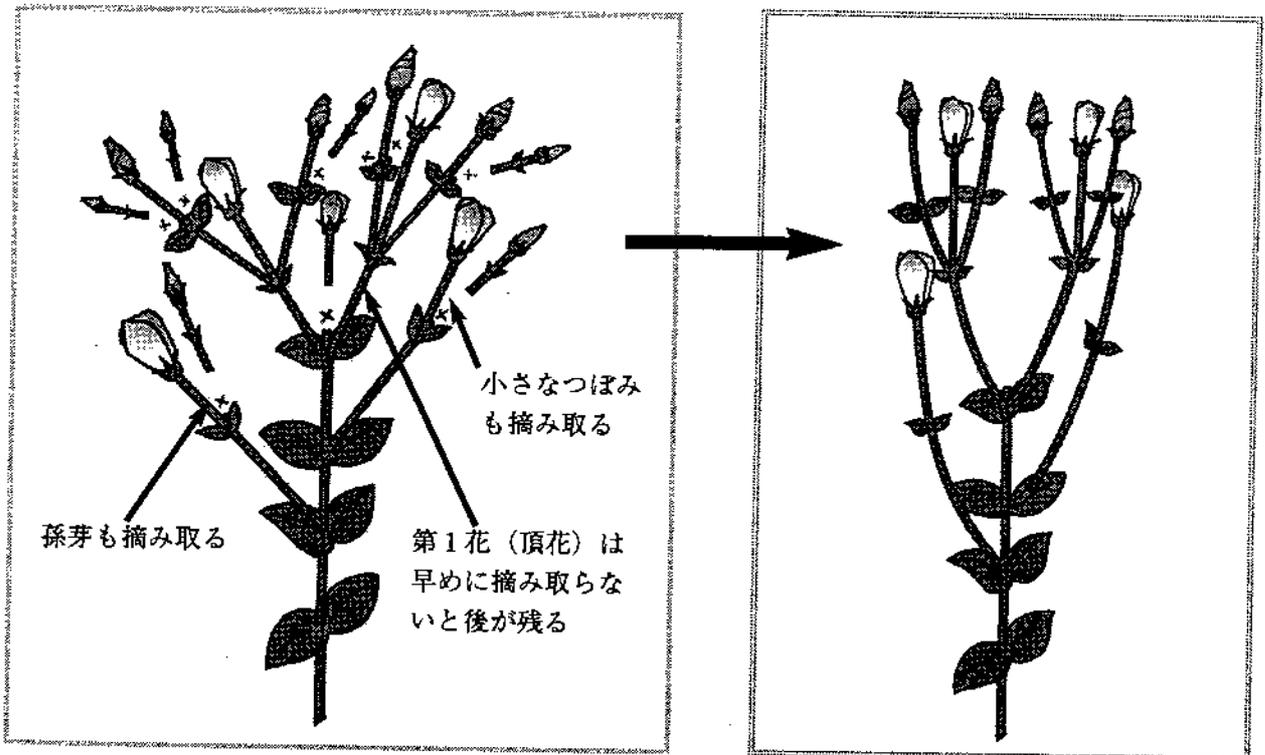


図4 摘らいの方法の例（花きジュニアガイド、2000）

(2) 抑制裁培

基本管理は前述の促成・普通栽培に準ずる。

ア 育苗

4月以降には種して、6月以降の高温期に定植する作型では、育苗中に高温を受けやすくロゼット化しやすい。ロゼットを回避する有効な方法として冷房育苗、夜冷育苗や高冷地育苗があるが、冷房ハウスが必要であるなど生産コストがかさみ、準高冷地などの一部地域を除いては実用的な技術ではない。近年では、種苗会社や業者でこれらの低温育苗による苗を販売したり育苗受託しているので、やや高価ではあるがこれらを購入する方が安定的な栽培ができる。

以下、県内での栽培事例は少ないが、ロゼット化防止に有効と思われる育苗方法を紹介する。

(ア) 種子冷蔵による育苗

種子冷蔵によるロゼット回避は、すべての品種に適用できるものではなく現地事例も少ない。できるだけ既存の事例・データを収集し、確実に適用できる品種を選定する。

表16 吸収種子の低温処理による開花株率の品種間差異

(福岡農総試園研、1998)

開花株率 (%)	品 種 名
90~100	あずまの藤2号、あすかの空、あずまのほほえみ、エクローサブルーピコティー、エクローサライラックピコティー、ネールピーチネオ、改良アロハバイカラーピンク、エースホワイト、キャンディーグレープ、キャンディーマリン他
80~90	キングオブピンクピコティー、あずまの小春、ピッコロエロー、あずまの春、エクローサブルー、あずまの桜他
50~80	あずまの曙、キャンディーエロー、エクセルピンクブリーズ、あすかの雫、キュートピンク、あずまの粧他
20~50	クリアピンク、エクローサピンク、エクローサホワイト、アロハディーブレッド、キングオブスノー、あすかの粧、はまの春他
0~20	あずまの霞、あすかの調、キュートブルーピコティー、あすかの小春、あすかの連、ピッコロブルー他

は種：6/1~5、低温処理：10℃5W、定植：8/3~4

セルトレイにコーティング種子をは種し、十分吸水したのち暗黒下で低温処理する。処理温度は10℃前後とし、期間は約5週間行う。冷蔵中に種子が乾燥しないように注意し、時々確認して給水する。また現地では、2枚の水稻育苗箱でセルトレイにふたをして、8段程度に積み重ねてポリ袋に入れ、軽く口を閉じた状態でそのまま5週間冷蔵した事例がある。

冷蔵後は通常に育苗するが、冷蔵した種子は発芽揃いが非常によくなる。6月以降の高温期の育苗となるので、できるだけ涼しい環境で育苗することが大切である。かん水は底面吸水を基本とするが、給水後は水を落とすようにし過湿としない。日射が強すぎる場合は遮光するが、朝夕や曇雨天時には除覆するようにする。育苗日数は約2ヶ月程度と低温期の育苗に比べて短くなるので、植え遅れのないように注意する。

(イ) 苗冷蔵による育苗

高温で育苗して苗をロゼット化させ、低温でロゼット打破する育苗法である。ロゼット化しにくい品種を用いたり、ロゼット条件より低い温度で育苗すると、完全にロゼット化しない個体が出て、冷蔵中に花茎伸長して腐敗したり、定植後にロゼット化する場合がある。よって、用いる品種の特性をよく見極め、育苗中に高温に遭遇させて完全にロゼット化させる管理が必要である。

一般に高温で40日程度育苗し、本葉が4~6枚(2~3対)になったら冷蔵に入る。気温のまだ低い時期の育苗では、最低25℃程度に加温する必要がある。冷蔵は10~15℃で4週間行うが、温度が10℃より低いと苗が腐敗・枯死することがある。また暗黒下では、やはり苗が腐敗・枯死するため50~400ルクスの明るさとなるように蛍光灯を設置し、12~24時間の照明を行う。冷蔵中は1週間おきくらいに用土を確認し、乾燥しそうな場合はかん水を行う。定植時の植え傷みを防ぐためには硬化処理が必要で、定植の3~5日前に冷蔵室から出し、徐々に強い光に当てるようにする。

(ウ) 直まき栽培

直まき栽培に用いる品種もロゼット化しにくい品種が適しており、高温期のは種ではロゼット化する品種が多くなるので、品種選定を慎重に行い、5月中には種するのが安全である。高冷地でも6月以降のは種では開花が遅くなるので、5月中のは種がよい。

立枯病予防と雑草防止のため、は種前に必ず土壤消毒を行う。直まきでは1次根が深く伸び、2次根の発生量が多くなるので、基肥はやや控えて液肥で仕上げる。ほ場を十分に湿らせてからできるだけ均平にうね立てをし、かん水しても型くずれしないことを確認してからは種する。裸種子をゲル剤に混入して流体は種する方法もあるが、コーティング種子を直接は種する方法もかなり省力的で確実である。栽植密度に合わせた規格のフラワーネットをあらかじめ張っておき、1株当たりコーティング種子2～3粒をは種する。土壤の粒子が粗いと種子が隠れてしまうので、調整ピートモス等を薄く敷いた上へは種してもよい。

は種後は湿潤状態を維持することが重要で、かん水は細霧状のかん水ができるチューブを用い、床面の乾湿のかたよりに出ないように設置本数や水圧に注意を払う。は種後から発芽までは種子が乾かないようにこまめにかん水する（晴天時には1時間に1回程度）が、タイマー制御で自動化する場合は過湿に注意し、夜間・曇雨天時にはかん水しない。本葉展開後はかん水間隔を徐々に長くしていき、移植栽培と同様な管理に近づける。

イ 定 植

定植は7～8月の高温期となる作型では、梅雨明け後から8月中は遮光を行う。遮光率が高くなるとボリュームがなくなり莖葉が軟弱化するので、35%程度の遮光とする。地温上昇防止のため、白黒ダブルかシルバーのマルチを行うとよいが、収穫期が11月以降となる作型では株間・条間をヤシガラ繊維などで覆ってやるのも効果的である。

その他は促成・普通栽培に準ずる。

ウ 定植後の管理

(ア) シェード

ロゼット防止対策を施した苗を6～7月に定植し、定植直後から30日間シェードを行う。これ以上長く行くと、花芽分化期に達して逆に品質を落とすので注意が必要で、シェード終了後は高温・長日となるように遅くとも8月上旬には終了する。

生育初期であるので畦ごとにトンネル被覆する方法でよく、資材は遮光率100%でなるべく内部の温度を上げないようにシルバー等を用いる。日長は9時間がよく、夕方5時頃被覆して翌朝8時頃までとし、気温が高い時期は夜間開放するなど高温回避に努める。

(イ) 電 照

花芽分化期以降短日となる10月下旬～11月出し作型では、ブラインド防止のため長日処理を行う。日長は15～16時間がよく、暗期中断法よりも明期延長法の方が開花促進効果が高いといわれている。自然日長は9月上旬になると14時間となるので、電照は9月から開始し採花まで行う。光中断による場合は、9月上中旬は深夜1時間、9月下旬から2時間、10月中旬から3時間、11月以降は4時間の暗期中断を行う。

(ウ) 温度管理

生育初期は気温が高いので、ハウスのサイド等を十分開放して通風を良くする。
 10月に入り夜温が13℃を下回る頃から、15~18℃を目標に保温・加温を開始する。とくに電照を行っている場合は、15℃を下回らないように夜温を高め設定する。日中は25℃で換気をめやすとするが、気温が上がらず閉めきったままでは灰色かび病が発生しやすくなるので、加温しながらでも日中の換気に留意しハウス内の除湿に努める。

(9) 生理障害

障 害 名	症 状	原因と対策
葉先枯れ (チップバーン) (芯止まり症)	<ul style="list-style-type: none"> ・生育初期~中期に上位葉の葉先が枯れたり、生長点が枯死する。葉先が縮れるように枯れ、症状が進行すると上位葉になるほど葉全体が萎縮し、最終的には生長点が枯死する。 ・育苗中や生育後期(開花期)にはほとんど発生しない。 ・発生には品種間差がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・カルシウム欠乏と思われる。 ・土壤養分のアンバランスや根の活性低下によるCaの吸収阻害 ・多湿による蒸散不良や高温、日照不足による軟弱徒長など、生育のアンバランスによるCaの移行阻害 ・窒素施用を控え、換気、通風を良くする。 ・発生時期を中心としたカルシウム資材の葉面散布が有効
茎折れ	<ul style="list-style-type: none"> ・発らい期頃から上位節間や花首が1カ所またはそれ以上折れる。 ・発生には品種間差が認められ、概して生育の旺盛な株、品種に発生が多い傾向がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・原因は良くわかってないが、日中の高温でしおれ、夜間回復することを繰り返すため、機械的に折れるともいわれている。 ・いずれにしろ、温度、土壤水分が大きく影響していると考えられ、生育後期のかん水量を少なくし、密植を避け、換気を十分に行うようにする。

(10) 病虫害防除

障害名	症状	多発要因	防除法
えそ病 (LNV)	<ul style="list-style-type: none"> ・葉や茎に褐色のえそ輪紋や斑点を生じる。葉は巻き、生育は極めて悪くなり、枯死することもある。 ・土壌中のオルピディウム菌により伝搬され、汁液伝染も容易である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・連作 ・排水不良 	<ul style="list-style-type: none"> ・発生したら土壌消毒し、しばらく作付けしない。
立枯病 (フザリウム菌)	<ul style="list-style-type: none"> ・定植後の若い株から生育中の大きな下部にも発生がみられるが、特に定植後2カ月頃の発生が多い。 ・はじめ日中に萎ちようがみられるが、やがて常時株全体がしおれるようになり、ついに枯死して立枯れる。 ・地際部のり患部は淡褐色を呈するが、やがて腐敗し表面に白いかびを生じる。維管束の褐変がみられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・土壌の過湿・過乾 ・多肥栽培 	<ul style="list-style-type: none"> ・ほ場の排水を良くする。 ・適正な肥培管理 ・発病株は早期に除去し、焼却する。 ・土壌消毒
灰色かび病 (ボトリチス菌)	<ul style="list-style-type: none"> ・1年中発生するが、特に開花期に湿度が高いと多発する。 ・花卉には最初円形の小斑点を生じ、病斑はしだいに拡大して花卉全体が腐敗する。 ・葉や茎の密生した場所でも発生しやすく、とくに茎や地際部での発病は立枯の原因となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・多湿 ・換気不良 ・朝夕の急激な湿度変化 ・密植 	<ul style="list-style-type: none"> ・換気に努め、通風を良くする。 ・排水対策 ・薬剤散布 ・発病株は早期に除去し、焼却する。 ・薬剤散布
菌核病 (スクレロチニア菌)	<ul style="list-style-type: none"> ・地際部付近の茎に発生し、下部全体に症状が現れる。 ・はじめ褐色、水浸状の病斑が生じ、茎をとりまくように進展し、軟腐する。り病茎には白色綿状のかびを生じ、のちに茎の表面及び内部にネズミのふん状の黒い菌核を形成する。 ・地際の茎の維管束が侵されるため、下部全体が生気を失い、萎ちよう、枯死する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・低温多湿 ・連作 	<ul style="list-style-type: none"> ・土壌消毒 ・ハウス内を乾燥させる ・病株は早めに抜き取る。 ・予防薬剤の散布
根腐病 (ピシウム菌)	<ul style="list-style-type: none"> ・育苗期～開花期まで、生育期間をとおして発生する。 ・定植後ではり病部は日中に生気を失い、萎ちようする。初期には中位葉から下位葉に萎凋が現れ、しだいに株全体が萎凋する。 ・萎凋株の細根は先端から淡褐色に変色腐敗する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・多湿 	<ul style="list-style-type: none"> ・土壌消毒 ・排水対策
株腐病 (リゾクトニア菌)	<ul style="list-style-type: none"> ・定植後に土壌に接した葉が濃茶褐色に変色腐敗し、やがて株全体に広がり株腐れを起こす。 ・初期の軽い症状では地際部と根の表面が褐変している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・高温多湿 	<ul style="list-style-type: none"> ・土壌消毒

障害名	症状	多発要因	防除法
ヨトウムシ類 オオタバコガ	・幼虫が茎葉を食害する。 ・つぼみを食い破って花芯などを食害する。	・高温少雨	・若齢幼虫時の薬剤防除 ・合成性フェロモン剤の設置 ・防虫網による侵入防止 ・捕殺する。
アブラムシ類	・吸汁により生育が阻害される。 ・排泄物にかびが発生し、寄生葉および周辺の葉にすす病が発生する。	・気温20～28℃	・薬剤防除 ・防虫網による侵入防止
アザミウマ類	・新芽の先端や若い葉の間に潜み込んで吸汁加害し、展葉するに従って奇形葉となったり、食害部が白く退色したりする。 ・花が加害されると、白いかすり状の斑点を生じる。	・高温少雨	・薬剤防除 ・防虫網による侵入防止
ネキリムシ類	・定植後の苗が比較的若い時期に、地際部から切断して土中に引き込んで食害する。	・雑草繁茂	・作付け前に、ほ場周辺の雑草を除去する。 ・薬剤散布 ・捕殺する。
コナジラミ類	・排泄物によるすす病の発生が問題となる。		・薬剤防除 ・防虫網による侵入防止

5 収穫・調整・出荷

出荷時の花らい数は、最終的に鑑賞できる（開花する）つぼみだけとするのが原則であり、長さが2cmに満たないような小さな花らいや傷み始めた花はすべて除去する必要がある。この作業を出荷時に行うと非常に時間・労力がかかるので、あらかじめほ場段階で行うようにする（整枝・摘らいの項参照）。

切り前は、出荷時期などによって異なる。基本的には出荷時に全体の花らい数の約3分の1が開花したときとされる。一重花で3～4輪開花、八重花で2～3輪開花とする。夏出しの場合はややかために、秋出しの場合はもともと花らい数が少ない作型でもあり、切り前をややゆるく出荷する。

高温期に収穫する場合は、朝夕の涼しい時間帯に切り花し、できるだけ早く水揚げする。鋭利なはさみを用いて、1回切りで終わる場合は地際から、2度切りする場合は2～3節残して採花する。水揚げ用の水や容器は常に清潔なものを用いる。

低温貯蔵する場合は7～8℃までとし、これを下回ると花卉や茎葉の品質が低下するので注意する。また、夏季に冷蔵庫から出した直後は結露しているので、露が乾くのを待って箱詰めする。

下葉を除去し、草丈、輪数、花色等を揃えて選別し、10本1束として規格に合った本数をダンボール箱に詰めて出荷する。なお、花卉が大きく傷みやすいので、箱詰めは無理をせず、物理的損傷を与えないようにていねいに扱う。

ストックの切花

1 特 性

(1) 栽培上の特性

アブラナ科アラセイトウ属の多年草で、南ヨーロッパの地中海沿岸が原産である。わが国では夏の高温で枯死するため、一年草として取り扱っている。古くから切花として栽培されており、仏花などの業務需要が中心であったが、近年ではスプレータイプの品種が登場し、洋風のアレンジメントなどへ用途が拡大している。

極早生品種を夏には種すると、無加温で10～12月の年内に採花できることから、県内の栽培の多くが水稲育苗ハウスなどの簡易施設を利用している。八重鑑別や高温期の育苗に技術を要する面もあるが、他の花きに比べて、育苗期から定植後もそれほど難しい管理を必要としない。

は種から切花までの期間が比較的短期間であり、労働時間も10アール当たり600時間あまりと少なく、収益性は高い部類にはいる。労働時間の3分の1は採花および出荷作業にあたるので、出荷時期が集中しないような品種構成、は種時期の調整が必要である。

(2) 適地条件

本県では施設栽培を基本とし、秋冬季出荷の作型が主体となるので、施設維持管理の容易な少雪地域が有利である。ただし、前述の極早生品種で水稲育苗ハウスの利用によって、中山間地で降雪前の10～11月出荷を行っている産地もある。

乾燥には比較的強いが過湿には弱いので、排水のよい砂壤土から壤土が好適である。水田転作地等にあるハウスは、周辺の排水対策や深耕など条件整備が必要となる。また、直まき栽培を行う場合は発芽、苗立ちの面から、できるだけ均一で細かく碎土できる土壌が求められる。適正土壌酸度はpH6.5前後であり、酸性土壌では根の発達が不良で、草丈が低く、莖葉が細く、生育不良となる。

(3) 生理生態

ア 温 度

発芽適温は20～23℃で、30℃以上になると高温障害や発芽不良となりやすい。

生育適温は日中15～18℃、夜間10℃前後で、5℃くらいまでは生育や開花に障害が出ない。4～0℃でも緩慢な生長をするが、品質低下、生育障害を起こしやすくなる。極早生品種は高温でも葉が展開し莖が伸びやすいが、晩生種になるほど低温にあわないと莖が伸長しにくい。花芽分化期以降は、夜温が低い方が品質向上する。

高温障害は平均気温で24℃以上、最高気温で30℃以上になると発生する。とくに、25℃以上の高温は花芽の発達を抑制し、花卉数の減少、花飛びなどの奇形花の発生を増加させる。

イ 日 長

ストックの花芽分化および発達は長日で促進される長日植物である。開花には温度のほかに日長が作用し、長日によって促進される。長日処理によっていずれの生育期においても開花促進効果がみられ、電照期間が長いほど莖長が長くなるが、花穂長、花莖、莖径が抑制され、莖の軟弱化などの品質低下をまねきやすい。

表1 長日処理が生育・開花に及ぼす影響

(和歌山農試、1975)

区名	発らい日	採花日	茎長 (cm)	花穂長 (cm)	小花径 (cm)
	月/日	月/日			
短日	1/21	3/19	48	17.3	6.1
発蕾まで電照	1/8	3/7	52	13.2	5.4
着色まで電照	1/9	3/2	59	12.5	5.6
全期間電照	1/8	2/26	62	12.5	5.6

生育期に光線が不足すると、開花遅延や草丈および葉数の減少、さらに茎が細くなるような症状が現れる。温度低下をねらってしゃ光を行う場合も、光線の透過率に留意しなければ、かえって品質低下をまねくことになる。

表2 花芽分化に及ぼすしゃ光期間の影響

(山形園試、1987)

しゃ光期間 (日)	定植20日後の生育		発蕾日 月/日	開花日 月/日	到花日数 (日)
	展葉数	花芽ステージ			
7	22	I~II	9/20	10/20	87
10	18	0~I	9/23	10/23	90
15	20	0	9/26	10/27	94

注) は種: 7/25、定植: 8/17 (定植後しゃ光)

ウ 花芽分化

花芽分化は植物体が一定の大きさになった後、一定の低温に遭遇することによって誘起されるが、その程度は品種間により大きく異なる。極早生品種ほど高温側でも花芽分化が行われ、晩生品種になるほど花芽分化への低温要求性が大きくなる。花芽分化の高温限界は、極早生品種で20~25℃、早生・中生品種で13~18℃、晩生品種で8~13℃程度と考えられ、それぞれこの温度以下で花芽分化する。したがって、極早生品種では8月下旬~9月上旬にかけて花芽分化するため、極端な遅播きは節数が減少し切花品質が低下する。

表3 定植後20日目の花芽分化に及ぼすは種期と品種間差

(山形園試、1993)

品種	は種日 (月/日)	茎長 (cm)	葉数 (枚)	第1小花・花芽分化ステージ								
				0	I	II	III	IV	V	VI	VII	
ホワイトビーチ	7/21	17.0	12.7	●●●●								
	7/27	19.5	12.8	●●●●								
	8/3	17.7	10.3	●●●●								
雪波	7/21	13.7	8.8	●●●●								
	7/27	14.6	9.7	●●●●								
	8/3	14.5	8.5	●●●●								
エルードルセ	7/21	14.5	13.2	●●●●								
	7/27	16.7	12.2	●●●●								
	8/3	18.1	11.8	●●●●								
朝波	7/21	14.2	10.3	●●●●								
	7/21	17.0	11.5	●●●●								
	8/3	12.5	8.2	●●●●								

注) 花芽ステージ0: 栄養生長、I: 花芽分化、II: 花芽突起形成、III: がく片初生突起形成、IV: がく片形成、V: 花弁突起形成、VI: 花弁形成、VII: 花弁発達 (定植20日後調査)

エ 八重咲き性の遺伝と育種

従来から栽培されているストックの品種の多くは、一重から採った種子をまくと八重と一重が半分ずつ発現するエバースポータリング系と呼ばれるものが主流である。ストックの八重花は雌雄ずいが完全に弁化してしまうので、交配に用いることができず、一重花を交配して種子を採る。

エバースポータリング系の一重株の約99%は、染色体の一对に重弁性の形質をヘテロもっている。一重の方が八重より優性で、重弁性の形質がホモの場合にのみ八重となる。

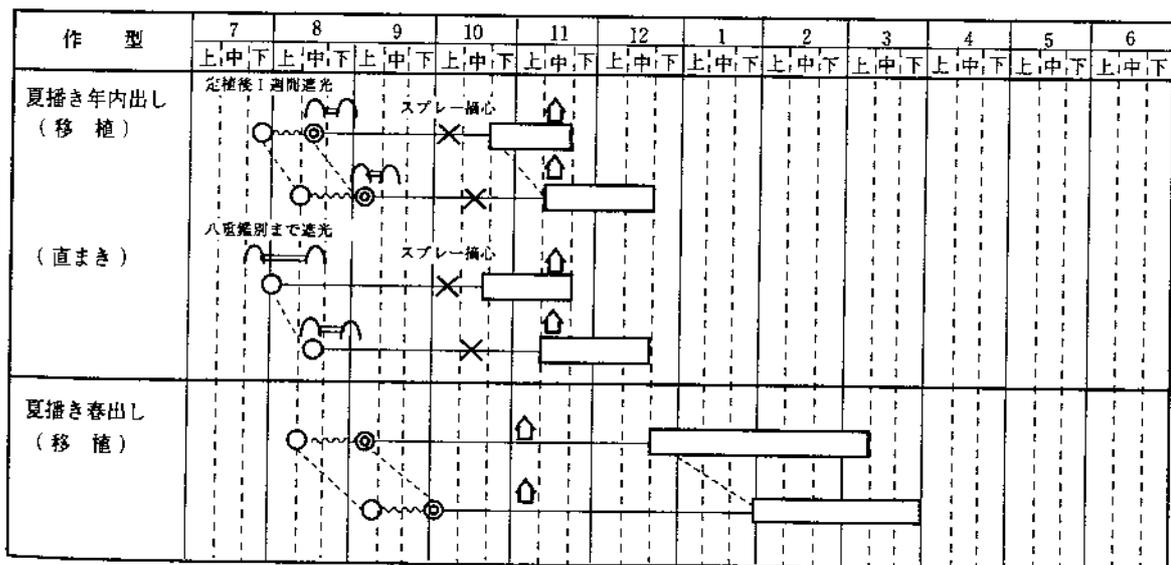
しかし、重弁形質を有しない花粉の約99%と子房の約7%が致死遺伝子により淘汰されてしまうため、劣性ホモ（八重）：ヘテロ（一重）：優性ホモ（一重）= 1：0.94：0.01+aとなり、理論的には八重と一重の比率はほぼ1：1の割合で出現する。

近年、トリゾミックと称される破片染色体の形質を取り入れた育種によって、八重率が70~85%となるハイダブル系とよばれる高八重率品種が育成されている。これらの品種では鑑別なしでも70%以上の八重率となるが、一重個体はスレンダーといわれる特異な形態の葉を持つため外見的に容易に判別できるので、苗の鑑別を行うことによって八重率はほとんど100%近くなる。

また、種子の色が花色および重弁性と遺伝子上でリンクしている形質、いわゆる種子の色をマーカーゼーンとして一重・八重の区別ができる形質の発見によりオールダブル系品種が育成されている。オールダブル系の最初の市販品種である「ホワイトワンダー」は、一重株が紫の花色で種子の色は黒く、八重株は花も種子も白くなる形質を有している。このため、種苗会社は採種後人為的に白い種子だけを選別して販売することで、購入者は鑑別なしで95%以上の八重を得ることができる。

2 作 型

高温期の栽培は切花品質を著しくおとすので、高温期に開花を迎える春播きを避け、低温期に栽培する夏播きを主力にする。無加温栽培を基本とするが、12月以降に採花する場合は、最低5℃程度に保加温できると採花期間が長引かない。



(1) 夏播き年内出し

極早生品種を用い、7月下旬から8月上旬には種し、無加温で10月下旬～12月上中旬にかけて出荷する作型である。高温期の育苗・定植となるので、きめ細かな管理が必要となるが、花芽分化以降は生育適温となるため高品質の切花生産ができる。は種期が早すぎると早期開花による草丈不足や分枝の発生、花飛びなどが発生しやすくなる。また、遅すぎると年内開花しないものが出たり、低温によって採花率が低下する。

極早生品種の中では遅い開花期に属するスプレータイプの「カルテットシリーズ」は、遅播きによる開花遅延に特に注意が必要である。気温の年次変動があるので、加温のできない施設では7月中のは種が安全である。

直まき栽培の場合は開花期が前進するため、移植栽培よりもは種期を1週間程度遅らせるようにする。

しかし、は種時期が早すぎても品質が低下するので、は種適期は8月上旬から旧盆頃までのごく限られた期間となる。

表4 極早生品種のは種期別開花と切花品質

(新潟園試、1996)

品種名	は種 月/日	定植 月/日	摘心 月/日	平均採花 月/日	採花率 (%)	切花長 (cm)	花穂長 (cm)	切花重 (g)	有効 分枝数
雪波	7/22	8/12	-	10/15.1	95	72.5	17.4	119.6	-
	7/26	8/16	-	10/25.3	100	78.5	18.9	113.7	-
	7/31	8/21	-	10/28.8	100	82.5	20.3	128.0	-
	8/5	8/26	-	11/4.7	100	85.4	24.5	130.6	-
	8/9	8/30	-	11/19.2	95	87.8	20.4	124.3	-
	8/15	9/5	-	11/21.1 \leq	71	92.3	21.4	148.5	-
朝波	7/22	8/12	-	10/13.1	100	75.9	18.6	99.9	-
	7/26	8/16	-	10/23.5	100	84.1	19.2	117.8	-
	7/31	8/21	-	10/28.6	100	83.8	21.4	104.1	-
	8/5	8/26	-	11/1.3	100	84.8	22.4	107.9	-
	8/9	8/30	-	11/22.9	100	92.7	22.1	116.9	-
	8/15	9/5	-	12/2.2 \leq	70	96.8	22.8	141.7	-
ピンクカルテット	7/22	8/12	10/6	11/7.7	100	75.1	13.0	147.4	6.6
	7/26	8/16	10/7	11/8.7	100	76.4	12.0	143.9	5.5
	7/31	8/21	10/9	11/16.5	100	77.2	12.7	151.7	6.0
	8/5	8/26	10/18	11/29.3	100	84.9	13.0	150.1	4.9
	8/9	8/30	10/29	12/6.2 \leq	27	84.2	11.9	172.4	5.2
	8/15	9/5	11/5	年内開花せず	0	-	-	-	-

(2) 夏播き春出し

旧盆過ぎの8月中下旬から9月上中旬には種し、無加温（または5℃程度加温）で年明けから3月にかけて出荷する作型である。栽培が長期になりやすいが、それほど難しい管理を必要としない。経営的には高単価が望めないなので、施設利用や労働配分に十分配慮して計画生産を行う。

3 品 種

(1) 系統分類

ストックの系統は、コモンストックとその変種に大きく分類されるが、通常栽培されている系統はコモンストックである。

(2) 分枝性による品種分類

草姿については分枝系（ブランチング系）と無分枝系（ノンブランチング、スタンダード、または一本立ち系）とに分けられ、コモンストックではとくに無分枝系の育種が進んだ。分枝系には、茎の基部から分枝するタイプと茎の上部で分枝するタイプ（スプレータイプ）とがある。前者はストック本来の分枝タイプで暖地の露地で多く栽培されているが、後者は無分枝系からの改良品種であり（育種上の分類は無分枝系）、早めに中心の花穂を摘み取ることによってほぼ完全なスプレータイプの切花となる。スプレータイプの品種は「カルテットシリーズ」が中心で、品種のバリエーションは少ない。

(3) 葉の毛じ

葉の毛じの有無も形態的特性として分類され、有毛種と照葉種とに分かれる。有毛種は葉の表面に灰白色の細毛があり、草勢の強いものが多く、現在栽培されているほとんどの品種がこれに属している。照葉種は毛じがなく、花と茎葉のコントラストがよく茎もかたい。しかし、有毛種に比べて草丈が伸びにくく、花穂のボリュームもやや劣り、コナガ・アブラムシや薬害の被害を受けやすい。

(4) 八重咲き性による品種分類

八重と一重の発現率がおおよそ半々となる普通種（エバースポータイング系）が最も多い。八重花の方が香りがよく花持ちが良いため、一重花に比べて市場価値が著しく高い。したがって、八重咲き株を多く選び、いかに八重率を高めるかが経営上重要であり、苗の八重鑑別が栽培において重要な作業となる。

八重率が95%以上となるオールダブル系は、種子価格が3割程度高くなるが、八重鑑別が不要で、直まき栽培など省力化への応用が期待できる。現在のオールダブル系品種は「ホワイトワンダー」を元に育成された品種が多く、これらの品種の特徴として茎がやや軟弱な形質を有している。近年、別の品種から育成されたオールダブル系の「雪王」は切花品質が優れているといわれているが、オールダブル品種の最も大きな育種的特徴として、花色が白色に片寄ってバラエティーが少ないことがあげられる。

八重率が70%以上のハイダブル系も種子価格が高いが、は種量が必要苗数の2倍程度で済み、鑑別・育苗作業の省力化が期待できる。品種数は少ない。

(5) 開花早晚性による品種分類

花芽分化に必要な低温の限界温度により極早生、早生、中生、晩生の4つに分類される。本県の作型に適しているのは、夏期高温の時期には種しても花芽分化して早期に開花する極早生～早生品種である。このうち極早生系品種は「カルテットシリーズ」にみられるように作型適応性の幅も広がっており、1月以降出荷の遅い作型にも利用できる品種が多い。

表5 極早生品種のは種期別開花と切花品質

(新潟園試、1995)

種別	品種名	花色	八重率 (%)	平均採花日 月/日±SD	切花長 (cm)	花穂長 (cm)	節数	莖径 (mm)	切花重 (g)	
普通品種	ラブミーチェリー	淡桃	93.8	10/16.5±2.8	73.0	20.9	33.7	7.6	114.1	
	早麗	桃	88.2	10/19.5±2.2	81.3	21.0	39.5	8.2	143.6	
	青波	淡紫	100.0	10/20.4±1.9	82.7	22.5	38.2	7.8	140.2	
	朝波	桃	87.5	10/20.7±2.8	79.0	19.9	39.1	8.3	145.9	
	風の舞	極淡紫	86.1	10/21.1±3.0	86.2	21.2	41.6	8.4	147.9	
	パールクラスターホワイト	白	88.5	10/21.8±4.9	68.8	18.9	37.4	7.9	121.7	
	ラブミーローズ	濃桃	93.8	10/23.9±2.3	85.1	20.1	40.0	8.0	137.1	
	雪波	白	81.3	10/25.8±3.8	72.1	15.8	44.2	8.6	160.1	
	オールドダブル系	ホワイトドルセ	白	100.0	10/19.1±3.5	69.4	17.1	37.9	7.0	102.9
		スノーワンダラー	淡黄	100.0	10/20.4±5.9	80.6	17.4	40.5	7.7	140.1
エロールドルセ		白	90.6	10/20.7±3.9	76.9	18.4	44.4	7.1	128.5	
ホワイトサーフ		白	97.4	10/21.4±3.5	80.5	17.0	43.1	7.4	123.2	
ファーストスノー		白	100.0	10/22.1±4.4	77.9	17.1	42.3	7.7	126.0	
スノーレディー		白	100.0	10/24.1±4.1	79.8	16.8	43.0	7.3	129.0	
ホワイトビーチ		白	94.3	11/5.6±8.1	85.1	16.0	59.8	7.6	125.4	

注) は種：7/26、定植：8/16、採花時期：10輪開花時、普通品種は八重鑑別を行った

表6 夏播き年内出し作型におけるスプレーストック品種の特性

(新潟園試、1996)

種別	品種名	花色	摘心 月/日	平均採花 月/日	到花 日数	切花長 (cm)	花穂長 (cm)	節数 (cm)	莖径 (mm)	切花重 (g)	有効 分枝数
スプレータイプ	ホワイトカルテット	白	10/2	11/2.9	78.9	68.7	12.7	32.3	8.4	157.6	6.3
	ブルーカルテット	紫	10/2	11/3.7	79.7	75.6	15.3	34.5	8.9	163.7	5.6
	チェリーカルテット	淡桃	10/3	11/3.9	79.9	71.1	13.5	33.3	8.2	149.1	6.5
	シンフォニーピンク	淡桃	10/4	11/6.5	82.5	98.2	20.1	34.2	7.8	169.0	5.7
	ピンクカルテット	桃	10/7	11/8.7	84.7	76.4	12.0	39.4	8.6	143.9	5.5
対照	朝波	淡桃	-	10/23.5	68.5	84.1	19.2	36.1	7.7	117.8	-
	雪波	白	-	10/25.3	70.3	78.3	18.9	38.0	7.9	113.7	-

注) は種：7/26、定植：8/16、採花時期：スプレー5輪・対照10輪開花時

4 栽培方法

(1) は種 (移植栽培)

ア は種量

ストックの種子は比較的大きく、10ml (市販1袋) で2,500~3,000粒くらいである。

1アール当たりの必要苗数は、スタンダード系品種で約3,500株、スプレー系などボリュームのある品種で約2,500株であるので、八重鑑別の要不要、鑑別精度、得苗率などを考慮しては種量を決める。必要苗数の3倍以上が必要で、多めに播き、思い切った八重鑑別を行ったほうが八重率が高くなり収益性が上がる。

種子の寿命は、室温で乾燥保存した場合2年くらいまで使用できる。なお、種子の休眠が破れていないものを使うと発芽率が悪くなる。

イ は種方法

育苗用土は、pH6.5前後、EC0.2~0.3dS/m程度の膨軟で通気性、保水力のあるものを用いる。市販の野菜育苗培土が入手しやすいが、肥料濃度が高いと葉色が濃くなり、八重鑑別が困難となるので、肥料分の多くない培土を用いる。自家配合土を用いる場合は、立枯性病害が発生しやすいので必ず土壌消毒する。

は種は、水稻用育苗箱を利用する例が多いが、6~7cmくらいの深めの箱を用いた方が苗質はよくなる (用土量はその分多く必要)。1箱当たり2ml (約500粒) を条播する。条間5~6cmで深さ5mm程度のまき溝をつけ、種子の間隔が5mm程度となるように均一に播種する。ゲルを使った流体は種が省力的である。

は種前に用土を十分に吸水させておき、は種後、種子が見えない程度に、目の細かいフルイを用いてできるだけ薄く均一に覆土をし、細めのノズルで軽くかん水した後、発芽まで新聞紙をかけて濡らしておく。

ウ 流体は種

乾燥イゲタゲル (高分子吸収体) 約8gを水道水3リットルに溶かしてよく混ぜ合わせてゲル液を作り、種子10ml (育苗箱5枚分) を入れて混和する。口先をカットした500mlのポリ洗浄ビンなどに種子を混和したゲル液を入れ、吐出量を一定にしなごらゐ種する。

吐出速度とゲルの濃度が微妙なので、自分にあつた種子の吐出量をあらかじめみておき、ゲル液3リットル (種子10ml) がちょうど育苗箱5枚分となるようにゲル濃度を調節するとよい。

エ セル育苗

セルトレイで育苗する場合も、基本的には箱育苗と同じである。ピートモスを主体とした培土を用い、微細粒肥料を混合して苗生育を促進させる。1セル当たりのは種量は3~4粒とし、八重鑑別して1本に間引く。

(2) 育苗 (発芽後の管理)

発芽適温は20~23℃であるので、遮光し、ベンチの上で育苗するなどできるだけ涼しい環境をつくる。用土表面が地割れし始めたら新聞紙を取り除き、発芽揃いまでは乾かないようにかん水し、その後は朝にかん水し、夕方には表面が乾く程度に管理する。適温下では2~3日で発芽し、4~5日で発芽揃いとなる。新聞紙の除去の遅れ、発芽時のかん水の遅れは、胚軸の徒長、苗焼け、子葉に種皮がかぶるなどの生育障害を誘発する。ただし、遮光のし過ぎと過湿は軟弱徒長となるので、できるだけ天候をみて制御する。

育苗日数は21~25日で、本葉2~3枚ころが定植適期となる。

(3) 八重鑑別

八重鑑別は、最終的には種量の3分の1程度となるように、発芽揃期、子葉展開期、定植前の3回に分けて、子葉展開期を重点に行う。鑑別経験の度合いなどによる八重率の個人差が大きいので、とくに新規に始める場合などは産地単位でグループを作り、複数の眼でみて鑑別するとよい。

① 発芽揃い期 (は種1週間後)

同一条件下では八重の方が一重より早く発芽するので、とくに遅く発芽したものと奇形(ラッパ状)葉を間引く。

② 子葉展開期 (は種2週間後)

本葉が見え始める時期が適期である。生育がよく、子葉が大きく(葉面積が大、葉長が長い)、葉色が淡い個体を八重咲き株の指標とする。軟弱徒長に生育した場合は鑑別しにくくなるので、鑑別の2~3日前からかん水をやや控えめにすると子葉の濃淡が見分けやすくなる。

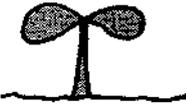
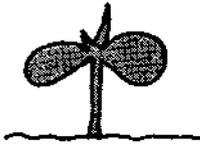
	発芽勢い	生育量	子葉の色	子葉長
八重苗	 発芽早い	 大きい	淡緑色  色が淡く楕円形	 子葉が長く幅も広い
一重苗	 発芽遅い	 小さい	緑色  色が濃く、丸い	 子葉が短く幅も狭い

図1 ストックの八重株と一重株の苗形態の差異

③ 定植前 (は種3週間後)

定植時に、生育がよく、本葉の先端が細く葉縁が波打って欠刻の多い個体を八重咲き株の指標として鑑別する。

同じ品種でも発芽揃い、苗の生育は育苗箱により差がでやすいので、箱単位で鑑別指標程度を決め、1箱当たりの必要本数(120~150株/は種500粒)は必ず確保する。

(4) 直まき栽培

ア 種子の準備

は種はシードテープを利用して、専用のは種機により行う。種子の封入間隔と封入粒数は、業者に指定すれば自由に変えることができる。封入間隔は、は種後の栽植密度が移植栽培の場合と同程度になればよいので、通常12~15cm間隔とする。1カ所当たりの封入粒数は、オールダブル品種で1粒、八重鑑別が必要なハイダブル品種で2粒、普通種は3~4粒が適当である。

イ は種 (直まき)

床土の表面は細かく碎土し、できるだけ水平にする。表土の粒子が粗かったり、凹凸があると、は種溝と覆土が均一にならず、テープが地表面に出てしまっていて発芽率が劣る。実際栽培では砂質土壌が適する。

は種の2~3日前から遮光、かん水して地温低下を図っておく。移植栽培に準じた条間でシードテープをは種し、八重鑑別を行って1カ所あたり1本とする。覆土は、厚さ5mm程度に均平に行う。

ウ 管 理

八重咲き率を高めるには、かん水を均一にして発芽を斉一に揃えることがポイントである。ミスト状に散水できるかん水チューブをうね当たり2本設置し、発芽揃いまでは遮光資材と併用して土壌表面を乾燥させないようにする。かん水のめやすは本葉1枚ごろまでは多めに、八重鑑別が終了したら早めに遮光をはずし、かん水量を控えていく。

移植による断根がないので1次根がまっすぐに深く伸び、2次根が広範囲に伸長する。

このため実際には生育後半の水管理がしにくく、草姿のコントロールが難しい。スプレータイプの品種や「雪波」などボリュームの出すぎや花穂の間延びに注意する。

(5) 定植準備

ア 土壌条件

過湿にはきわめて弱いので、ほ場は排水良好地か地下水位の低いところを選ぶ。水田転作地などでは、ハウス周囲の排水溝の設置や高畦、暗きよなど排水対策が必要となる。連作などで立枯性病害の発生が予想されるほ場では、必ず土壌消毒が必要である。

側面が垂直でなく傾斜のあるハウスでは、雨水の侵入によりほ場の外側のうねが過湿となりやすいので、余裕をみてうね立てを行う。

イ 施 肥

基肥は1アール当たり窒素、リン酸、カリ成分で各1.0~1.5kg施用するが、定植時にECが高すぎると活着不良や枯死株が発生するので、ECは0.4~0.5dS/m程度とし、前作や土質によって施肥量を決める。酸性障害が出やすいので、石灰を入れpH6.5程度に保つ。転作初年目や水稻育苗ハウスのように地力がないほ場などでは、ホウ素欠乏が心配されるのでホウ素入り肥料を施用する。

ウ フラワーネット張り

ストックは倒伏し茎が曲がるとそのままになってしまうので、倒伏を防ぐ目的でフラワーネットを1段張る。定植前にネットを張り、ます目にあわせて苗を植え付けるので、栽植密度にあった規格のネットを用意する。スタンダード系の一般品種では12~13cm角8~7目、スプレータイプやボリュームの出やすい品種では13~15cm角7~6目とし、ベッド幅100cmを標準とする。

品 種	ネット規格	1アール当たり栽植株数	ベッド幅+通路幅
スタンダード系一般品種	12×12cm角×8目	3,600株	100+50~60cm
	13×13cm角×7目	2,900株	
スプレー系品種「雪波」 など	13×13cm角×7目	2,900株	
	15×15cm角×6目	2,200株	

ストックの茎は重く、ネットの張りが弱いとたるんでしまうので、しっかりと支柱を立てて張りを強くしておく。直まきの場合は八重鑑別終了後、葉が繁茂し茎が伸びてくる前に張る。ネットは草丈の伸びにあわせて、繁茂した葉に引っかからないよう早めに上げる。

(6) 定 植

定植の2~3日前に十分かん水し、遮光して地温を下げておく。

定植は本葉2~3枚の若苗がよい。老化苗は活着が遅れたり地際の茎が曲がるので、定植適期を逃さず早めに植え付ける。

定植当日の朝、育苗箱にたっぷりかん水し、細根も切らないようにできるだけ根土をつけて苗を取る。大苗はベッド中央に、小苗は通路側に植えると後半に生育が揃ってくる。植え付けは深植えにせず、胚軸の半分くらいの深さで浅植えにして早期活着に努める。定植後は活着促進のため乾燥に留意する。

(7) 定植後の管理

ア 肥培管理

追肥は、窒素とカリ各0.5kg/アールを生育の状況を見ながら、定植2~3週間後から出らい期までに行う。固形肥料では下葉が地表を覆うと施用できなくなるので、液肥を数回に分けて施用するとよい。

イ 温度・光管理

定植後1週間程度で活着するので、活着したら直ちに遮光をはずす。遮光の期間が長くなると、軟弱徒長となるばかりでなく、花芽分化が遅れ開花遅延する。一重株は早めに抜き取り、周囲の株への採光と通風をよくする。

生育適温は日中15~18℃、夜間10℃前後であるので、夏播き栽培ではハウスの風通しをよくし、最高気温を25℃以上（とくに花芽分化期）にしないように管理する。開花期の適温は6~8℃であるので、10月いっぱいには保温の必要がなく、ハウスのサイドは開けたままとしておく。ただし、雨水の浸入による花穂の間延びに注意する。最低気温が5℃を下回る頃からサイドを降ろし保温する。保温開始後は早朝から換気し、日中20℃以上にしない。年内開花が難しい場合などは、夜温5℃を目標に12月以降加温する。

ウ かん水

生育初期は高温で乾燥しやすい時期であり、水分不足で節間伸長が抑制されやすいので、活着後は十分かん水し、生育を促進させ、発らいまでに草丈確保を図る。ただし、9月の長雨の時期は過湿となりやすいので注意が必要で、土壌表面が乾いてからたっぷりとかん水するようにする。

土質と発根状態にもよるが、発らい以降はかん水を控え、収穫期には土壌表面が乾燥しているようにする。

(8) スプレーストックの整枝

ア 摘心

「カルテットシリーズ」などのスプレータイプの品種では、中心の花穂を早めに摘み取ってやることでスプレー状の草姿をつくる。摘心時期は、中心花穂の第1小花が着色を開始する頃がよく、指でつまめるようになったら早めに行う。摘心が遅れると開花が遅れ、摘心跡がめだち、側枝が横に開いて草姿が乱れる。早すぎると側枝の花蕾や葉を傷めたり、1番側枝が直立して開花が揃わなくなる。

表7 摘心時期の違いが開花・切花品質に及ぼす影響

(新潟園研七、1998)

中心花穂 摘心 ステージ	摘心 月/日	平均採花 月/日	切花重 (g)	切花長 (cm)	5輪開花 花穂長 (cm)	茎径 (mm)	有効 分枝数 (本)	最大 花房幅 (cm)
着色始め	10/19	11/17.1	171.2	79.0	15.2	9.8	6.4	14.2
2～3輪開花	11/1前後	11/21.9	181.2	78.2	15.2	10.1	7.0	15.9

注) 品種：ピンクカルテット、は種：8/3直まき、採花時期：5輪開花時

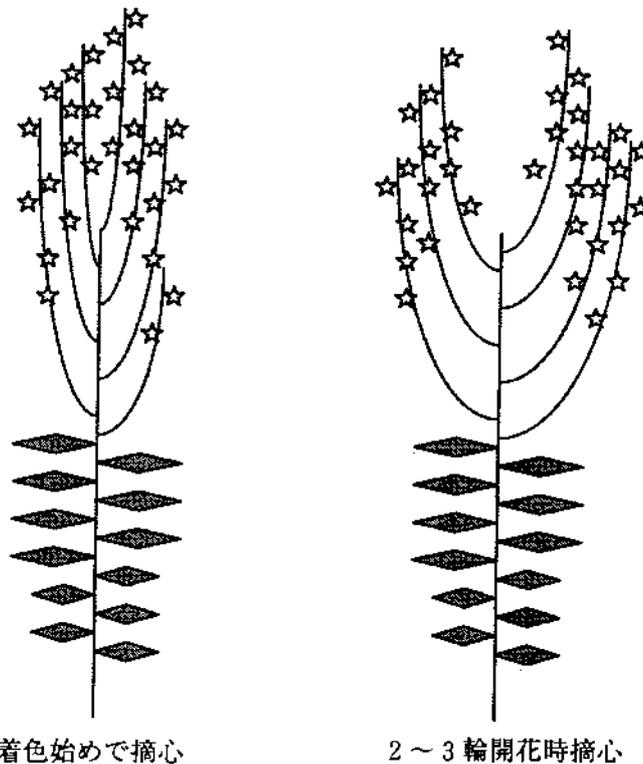


図2 ピンチ時期の違いがスプレーストックの草姿に及ぼす影響(模式図)

イ 側枝の整理

「カルテットシリーズ」は栽植密度が粗すぎたり肥培管理がよいと、剛直な草姿となり、側枝の発生が多くなる性質がある。最近ではスプレータイプもスリムな草姿を求める傾向があり、ボリュームのありすぎるムダな側枝は整理する。

生育初期から発生する低節位の側枝はできる限りかき取り、スプレーを形成する上部の側枝は5～7本を残しすべてかき取る。早めに行わないと手で簡単に取れなくなるので、摘芯時期にいっしょに行うのがよい。

(9) 生理障害

障害名	症状	原因と対策
カリ欠乏症	・出らいし、花穂が伸長発達するに従い、葉先のカール、下葉先の黄白色化さらには枯れ上がりという形で発現する。	・土壤中の交換性カリ含量が13mg/100g以下で初現する。 ・生育後期まで吸収されるので、かん水などによる流亡も大きい。 ・カリの少ない土壌では、追肥で補う。
マンガン過剰症	・葉先に褐色の小斑点が現れ、葉害と間違いやすい。 ・障害が甚だしいときは、葉に大小の褐色斑点が現れ、葉の湾曲、クロロシスを発現し、商品性を著しく損なう。	・土壤中の交換性マンガン含量が10ppm/100g以上で発生する。 ・照葉種で発生が多く、有毛種で発生が少ない。 ・土壌pH5.5以上、またはECが高いと交換性マンガンが急激に増加する。
ホウ素欠乏症	・茎、花、葉の各部に発生し、茎割れ、茎の褐色斑点、開花異常、葉の表皮の白化等の症状として現れる。	・土壌中のホウ素不足 ・土壌の乾燥、水不足、低温などによる吸収阻害 ・酸性土壌によるホウ素の流亡、またはアルカリ土壌による溶解度の低下 ・定植時にホウ砂30～50g/7㎡施用する。

(10) 病虫害防除

障害名	症状	多発要因	防除法
苗腐病 (ピシウム菌)	・育苗期や定植直後に発生する。 ・幼苗の茎、根が侵され、地際部が腐敗し、倒伏枯死する。	・高温多湿 ・排水不良 ・連作	・育苗用土は水はけのよい土を選び、消毒する。
苗立枯病 (リゾクトニア菌)	・高温時期に育苗中の苗や定植直後の株に発生する。 ・地際茎部が水浸状になり、褐色にくびれるように腐敗する。 ・地上部は萎ちよう、枯死する。	・高温多湿 ・連作	・育苗、栽培土壌の消毒を行う。 ・通風をよくし、徒長させない。
菌核病 (スクレロチニア菌)	・地際部付近の茎や葉の途中が侵されるが、上部の茎葉や花梗でも発生する。 ・病茎は灰白色になり、のち白色綿状のかびを生じる。病勢が進むと茎の表面及び内部にネズミのふん状の黒い菌核が形成される。 ・茎葉はしおれ、やがて枯死する。	・曇雨天で低温、過湿が続くと発生しやすい。 ・連作	・土壌消毒 ・ハウス内を乾燥させ、生育初期には過繁茂にしない。 ・病株は早めに抜き取る。

障 害 名	症 状	多発要因	防 除 法
灰色かび病 (ボトリチス菌)	<ul style="list-style-type: none"> ・花、葉、茎に発生する。 ・葉では先端から水浸状に変色し、しおれた部分に灰色または褐色のかびを生じる。 ・発生ひどいときは水浸状の病斑が葉柄や茎まで及び、やがてしおれて同様のかびを生じる。 ・花卉にも水浸状の斑点を生じ、ひどくなると花が腐敗する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・低温多湿 ・換気不良 	<ul style="list-style-type: none"> ・換気に努め、通風をよくする。 ・排水に注意し、生育後期にかん水しなくてもよい管理に努める。 ・薬剤散布
萎ちょう病 (フザリウム菌)	<ul style="list-style-type: none"> ・株全体に発生する。 ・初め下葉の葉脈が退色し黄化する。葉脈の黄化は順次上位の葉へと進み、下葉は全体が黄化して枯死する。 ・温度の高い時期に発病すると、株全体の萎ちょうや半身萎ちょうをあらわし、やがて枯死する。 ・病株の茎や根部を切断すると、道管部の褐変がみられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・植え傷み ・多窒素 ・酸性土壌 ・高温多湿 	<ul style="list-style-type: none"> ・連作を避け、土壌消毒を行う。
コナガ	<ul style="list-style-type: none"> ・葉裏から葉肉が食害され、不規則な形の白斑がみられ、のち脱落して孔となる。 ・発生が多いときは、葉全体が食害を受ける。 		<ul style="list-style-type: none"> ・薬剤のローテーション防除 ・合成性フェロモン剤の設置 ・防虫網による侵入防止
アブラムシ類	<ul style="list-style-type: none"> ・未展開葉または蕾付近に寄生する。激発すると株全体に寄生がみられる。 ・葉の奇形、萎縮、株のわい化等の症状がみられるようになり、収穫できなくなる。 		<ul style="list-style-type: none"> ・防虫網による侵入防止

5 収穫・調整

切り前は季節や出荷市場によって若干異なるので、市場の意見をよく確かめておく必要がある。スタンダード品種は8輪程度、花蕾数の3分の1程度が開花したときに行う。スプレーストックの場合は、各側枝で2～3輪開花、花房全体で10～12輪開花したときが適期である。

収穫は根ごと株を引き抜き、出荷規格に合わせて根を切る。草丈の2割程度の下葉を取り除き、花穂の先端を揃えて10本1束（スプレータイプは5本1束）で規格別に調整する。

6 出 荷

花穂が曲がりやすいので、調整後直ちに垂直に立てて水揚げする。水揚げは2時間程度でよいが、特に高温期の長時間の輸送は曲がりの原因となるので、出荷直前まで箱詰めはしないでまっすぐ立てておくようにする。

規格の定められた本数をダンボール箱に入れ出荷する。

ヒマワリの切花

1 特 性

(1) 栽培上の特性

キク科ヘリアンサス属の一年草で北アメリカ原産である。現在、世界各地で油用、飼料、食用、観賞用として栽培されている。日本へは17世紀に渡来し、観賞用として利用されてきた。1969年に短日開花性の切花品種「太陽」が育成され、切花用としての園芸品種が誕生した。この品種は相対的短日性を示す品種で冬から春にかけて生産が可能となり、周年出荷が可能となった。また、1986年には細胞質雄性不稔系統と「太陽」をもとに無花粉切花用F₁品種が発表された。近年、アレンジメントや花束などに利用され、切花として完全に定着している。

は種から採花までの期間が短く、肥料などのコストがほとんどかからず、労力もあまり必要としないため、補完品目として導入しやすい作物である。

(2) 適地条件

土壌に対する適応性が広く、あまり土壌を選ばないが腐植質に富んだ排水性の良い土壌が適している。露地栽培の場合、風の強い所では倒伏しやすいのでなるべく避ける。また、連作障害を起こすので、輪作や土壌消毒などを行う。

ヒマワリは好気性であるため、水田転作など排水の悪いほ場や地下水位の高いほ場では排水対策を十分に施す。

土壌酸度はpH5.7~6.5程度と適応範囲が広い。しかし、pHが高いとホウ素欠乏を引き起こし、酸性が強いとアルミニウムやマンガンによる障害が出るので注意する。

(3) 生理生態

ア 温 度

発芽適温は26℃で最低は3~6℃、最高は約40℃である。

生育適温は20~30℃である。生育初期には生育量を確保するため、最低でも夜温13℃は必要である。開花させるには、夜温10℃以上の温度で栽培が必要である。

イ 日 長

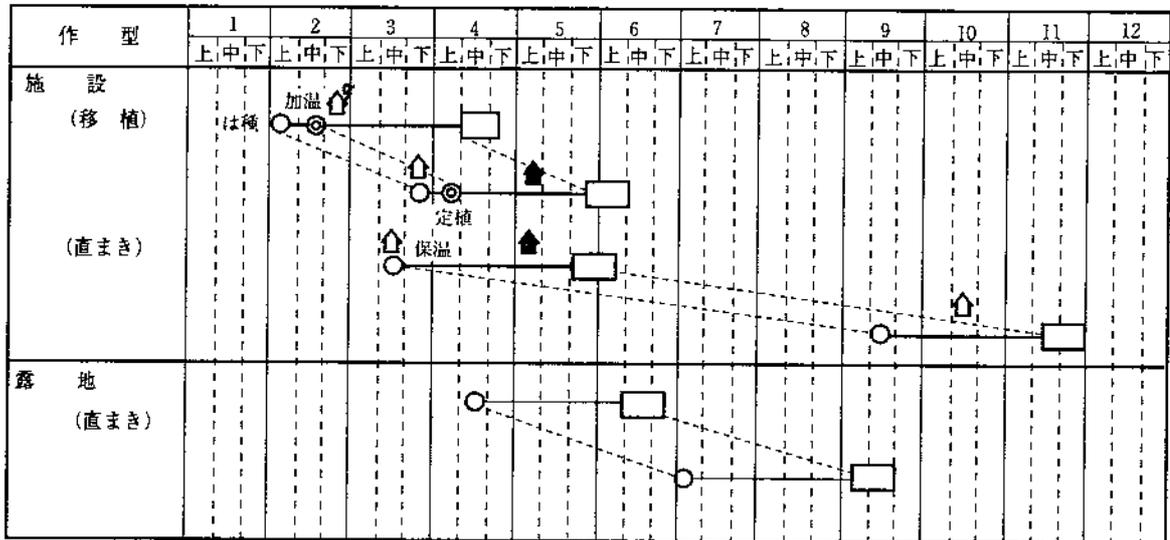
相対的長日性植物であるが、切花用品種では中性から相対的短日性を示すものも多い。ヒマワリの日長感応はあくまでも相対的なもので、一定の栄養生長期間を経過すれば花芽の誘導が行われる。

そのため、短日性品種でも長日条件下の栽培にも対応できる。

2 作 型

平坦地を主体として、露地や無加温ハウスを利用した栽培が行われている。

露地栽培では、採花時期が遅くなると台風の影響を受けるのでは種時期が遅れないよう注意する。



3 品 種

草丈が大きく、巨大な花をつける品種は切花として適さないので花径が小さく茎が細い切花用品種を選定する。

(1) F₁ 品種 / 固定品種

品種は、F₁ 品種と固定品種があり、現在利用されている品種の多くはF₁ である。F₁ 品種は生育が旺盛で病気に強く、揃いが非常に良い。また、雄性不稔により花粉が出ないので周囲を汚したりせず、受精による花持ちの低下を防ぐこともできる。

(2) 日長反応

現在発売されている切花用品種の多くは短日性だが、一部に長日性品種もある。

(3) 花 形

一重咲きと八重咲きに分けられる。大半が一重咲きである。近年、筒状花部分の花弁に刻みが多く入り、中心部にいくにしたがって花弁が短くなる半八重タイプの品種も発表されている。

品 種 名 F ₁ /固定種	花 色		日 長 反 応	特 徴
	花 弁	中心部		
サンリッチオレンジ F ₁	オレンジ	ブラウン	短日	一本立ち一重咲き早生品種。日長に関係なく、 は種後60日前後で開花する。
サンリッチレモン F ₁	レモンイエ ロー	ブラウン	短日	サンリッチオレンジと同様な形質を持っている。 到花日数はサンリッチオレンジより若干長い。
かがやき F ₁	ブライトイ エロー	ブラウン	短日	一本立ち一重咲き中生品種。草姿が大きくなり やすいので施肥量に注意する。
ゴッホのひまわり F ₁	イエロー	ブラウン	長日	中心にいくほど花弁が短くなるセミダブル風の 八重咲き中晩品種。
太 陽 固定種	ブライトイ エロー	ブラウン	短日	一本立ち一重咲き品種。F ₁ 品種と比較すると生 育、揃いとも劣る。

表1. 開花特性

(中山間農技セ 95~96)

は種日 年/月/日	定植日 月/日	品 種 名	採花期間	切花重	切花長	花 径
			月/日	(g)	(cm)	(cm)
H 7 / 4 / 21	5 / 10	サンリッチレモン	6 / 26 ~ 7 / 3	298.7	117.4	14.1
		かがやき	7 / 7 ~ 7 / 24	515.2	182.2	12.3
H 8 / 4 / 22	5 / 15	サンリッチオレンジ	6 / 24 ~ 7 / 5	132.9	87.6	10.3
		サンリッチレモン	6 / 28 ~ 7 / 10	159.5	95.1	12.4
		かがやき	7 / 19 ~ 7 / 26	315.6	150.6	12.5
H 7 / 5 / 2	5 / 19	サンリッチレモン	7 / 3 ~ 7 / 17	490.9	155.2	12.2
		かがやき	7 / 24 ~ 7 / 31	501.9	201.7	12.9
H 8 / 5 / 2	5 / 23	サンリッチオレンジ	7 / 8 ~ 7 / 19	181.3	118.4	13.5
		サンリッチレモン	7 / 12 ~ 7 / 19	174.9	113.5	13.7
		かがやき	7 / 26 ~ 8 / 5	299.7	169.4	12.8

4 栽培方法

(1) 施設栽培

ア は 種

発芽温度が確保できる時期は直まきが可能であるが、早い作型では育苗を行う。1アール当たりの種子量は6~7 dl (約4,800~5,600粒) が必要である。

発芽を揃えるため、は種前に催芽処理を行う。種子をガーゼにくるみ、水に浸漬し冷蔵庫に入れて48時間処理する。水は24時間目に1回替える。

は種容器は200穴程度のセルトレイを利用し、用土は市販の育苗用土を使用する。覆土は種子が隠れる程度にする。

温度は20℃以上 (発芽適温は26℃以上) を確保し、新聞紙で覆い、十分かん水する。

は種から採花までの期間が短いヒマワリは低温で発芽揃いが悪くなるとその後の生育が不均一化し、歩留まりが悪くなるので注意する。

イ 育 苗

3～4日で発芽が始まるので新聞紙を除去する。このとき、子葉が種皮をかぶったまま発芽することがあるので種皮を手で取り除く。育苗中は光によく当て、徒長しないよう注意する。

ウ ほ場準備

ヒマワリは施肥量が多いと草姿が大きくなり商品価値が無くなるため、植え付け前に土壌診断を行い、施肥量を決定する。一般に前作の残りがある場合は基肥無しとし、肥料成分の全く無いほ場では1アール当たり窒素成分0.4kg程度とする。土壌pHは6.0前後の弱酸性が適するため、苦土石灰等のアルカリ資材を用いて改良する。

栽培床を作る前にかん水チューブなどを用い、3～4日前から十分に水分をしみ込ませておく。耕土の深さは20～30cmとする。うね幅150cm、株間12cm、条間12cmの7条とする。うねは立てずに平うねとし、定植前にフラワーネットを張っておく。

エ 定 植

定植適期は本葉1～1.5枚が展開した頃（は種後10～12日）に行う。フラワーネットのマス目にそって定植する。定植適期を逃すと根が回り、根が十分に伸長出来なくなるので注意する。

オ 直まき栽培

栽植密度などは移植栽培に準じる。

発芽を揃えるため、は種前に催芽処理を行う。

フラワーネットを張り、マス目に1粒づつまき、覆土3cm程度とし、たっぷりかん水する。低温期は不織布などを利用し、発芽適温を保つように努める。

カ 定植後の管理

(ア) かん水

かん水は表面が乾いたら行う程度とし、草丈が30cm程になったらかん水しない。

(イ) 温度管理

生育適温は20～30℃なのでハウスでは日中25℃を目安に換気を行う。低温期は夜温が13℃を下回らないように保温する。

(ウ) 追 肥

葉色が薄い場合、500倍程度の液肥をかん注する。晴れた日に施し、追肥直後は十分換気する。ただし、出らい後は施さない。

(エ) その他

草丈の伸長に合わせて、フラワーネットを引き上げ倒伏を防ぐ。

(2) 露地栽培

ア ほ場準備

施肥は施設栽培に準じる。うね幅150cm、株間15cm、条間15cmの6条植えとする。品質のよい切花を栽培するには水分を控える必要があることから、15~20cmの高畦とする。

また、水田転換畑等の場合には周囲に明渠等を設置し、排水対策を万全に行う。

イ は 種

1アール当たりの種子量は約6dl(約4,800粒)が必要である。発芽を揃えるため、は種前に催芽処理を行う。フラワーネットのマス目に1粒づつまき、覆土3cm程度とし、たっぷりかん水する。

ウ は種後の管理

施設栽培に準じる。

(5) 病虫害防除

病虫害名	症 状	多発要因	防 除 法
黒斑病 (セプトリア菌)	・主に露地栽培で発生し、葉に暗褐色~黒褐色の斑点が発生し、拡大していく。	・連作 ・窒素過多 ・高温多湿 ・被害葉について越冬する。	・密植をさげ、通風を良くする。 ・病葉を除去し、処分する。 ・連作をさける。
白絹病 (コルティシウム菌)	・地際の茎が侵され変色する。 ・地表や被害部に白いカビが生える。	・高温多湿 ・長期間土壌に生存する。	・密植をさげ、通風を良くする。 ・病葉を除去し、処分する。 ・連作をさける。
アブラムシ	・茎葉に寄生し、吸汁加害する。		・気温25~30℃ ・乾燥 ・発生初期に薬剤散布
ハダニ類	・下葉から発生し、葉の表がかすり状に色が抜けてくる。	・高温多湿	・薬剤散布
ヨトウムシ類	・葉や花を食害する。		
オオタバコガ、 キンキンウワバ	・茎葉を食害する。	・8月以降多くなる。	・見つけ次第捕殺する。

5 収穫・出荷

収穫適期は花卉が開き切らないで、内側を向いているうちに草丈に合わせて収穫する。収穫後、上位3枚程度残し、下葉を欠いて2時間程度水揚げを行なう。

ケイトウの切花

1 特 性

(1) 栽培上の特性

ケイトウは熱帯アジアのインド原産でヒユ科セロシヤ属の春まき一年草である。耐寒性はないが暑さには強く、また夏の切花としては花持ちが良く、仏花や活け花用の材料として、幅広く利用されている。かつては8月のお盆と9月の彼岸の需要がほとんどで、露地で栽培されてきた。近年はアレンジ需要が増えたため周年的に利用されるようになり、無加温施設で栽培されることも多くなってきている。また、作型によっては水稻育苗ハウスの後利用も可能である。

(2) 適地条件

ア 気象条件

夏の暑さには非常に強く、採花適期に幅があり、出荷調整がしやすい。冬季の栽培には電照及び加温が必要となるため、県内では10月までの出荷が主体となる。また日照が十分ある土地が望ましい。

イ 土壌条件

土質は特に選ばないが、弱酸性で排水の良い土壌がよい。肥よく地や前作の肥料の残るところでは徒長し、莖葉が繁茂し、花穂の色づきや形が悪くなるので不向きである。

(3) 生理生態

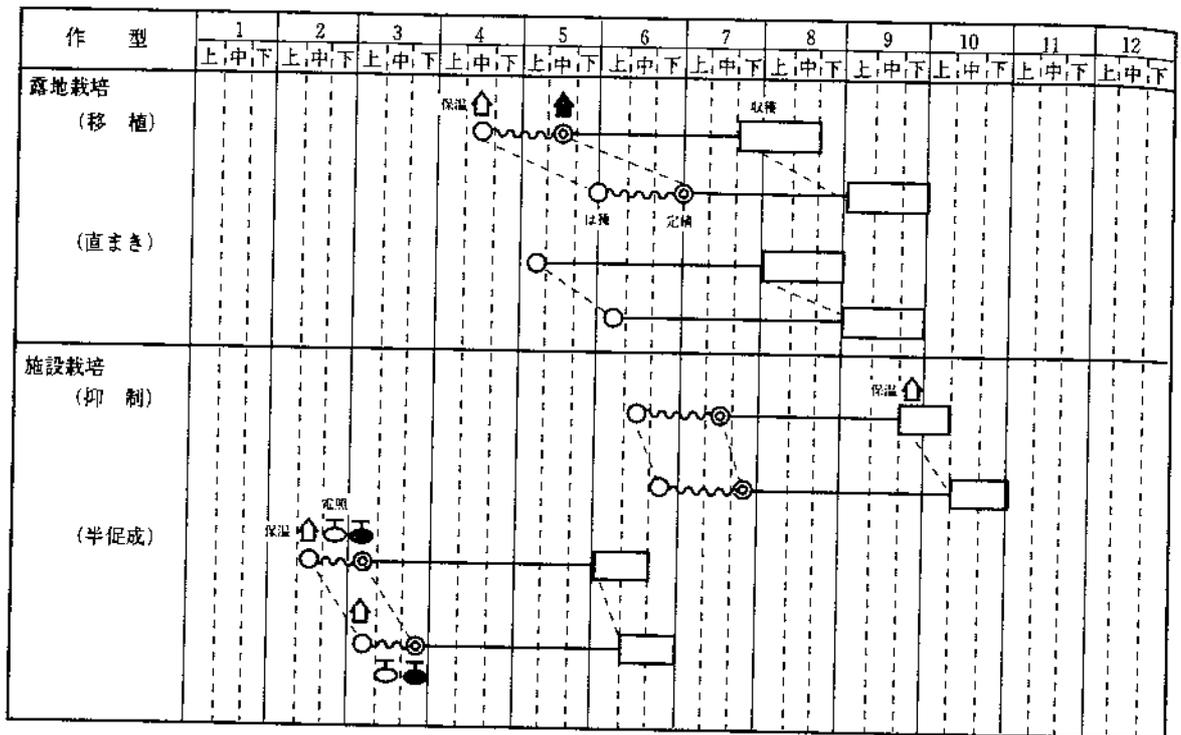
高温、強光線を好み、夏に旺盛な生育をする。低温には極端に弱く、生育適温は20～30℃と高い。

長日下でも開花するが基本的に相対的短日植物に属する。花芽分化は20℃以下、14時間以下の日長で早まり、草丈は低くなる。反対に14時間以上の長日では開花が遅れ、草丈が高くなり、茎の上部が平たく(帯化) になりやすく、トサカの幅も広く花穂も大きくなる。

日長はトサカ型のケイトウの分枝には影響しないが、羽毛型のものでは長日下で多く分枝するようになる。

2 作 型

一部の品種(「シャロン」など)を除き、品質良好な切花を収穫するのに適するのは7月下旬から9月上旬頃までである。その他の時期に良質の切花栽培を行うためには電照や保加温等の管理が必要となってくる。



3 品 種

ケイトウには大きく、花冠がトサカ状または玉状のトサカ系と、花穂が円錐状あるいは槍状の羽毛系の2群に分けられる。現在の品種は主に以下の3タイプに分けられる。

(1) 久留米系

トサカ系の改良種。花穂がほぼ球形にしまって咲くものが最も好ましいことから、完全に大きくなってから採花する必要があり羽毛系より出荷は遅れる。

(2) 八千代系

羽毛系で円錐形の整った花穂となる。採花適期の幅が狭く、切り前も早めがよい。

(3) 野ケイトウ

近年アレンジメントに使用されるようになった。スプレー状に咲く分枝性の強い系統で、葉は幅の細い立ち葉。

分類	品種 (シリーズ名)	特 徴
久留米系	アーリーローズ	花色・丸形の花冠で赤軸系の極早生種。少肥栽培で8~9月の盆・彼岸出荷に適する。
	紅陽2号	桃色・丸形の花冠で青軸系の早生種。8~9月の盆・彼岸出荷に適する。分枝系。
	黄 玉	黄色・丸形の花冠で青軸系の品種種。開花期はあまり早くないため促成栽培には向かない。摘心はしない。
八千代系	緋竜2号	いずれも焰型の花穂、青軸で作りやすい品種。8~9月の盆・彼岸出荷に適する。
	火 竜	
	金 峰	
	センチュリーシリーズ	花穂が大きくアレンジメント向き。県内では6~10月出荷まで使用されている。
野ケイトウ	ドリアンシリーズ	アレンジ用として用いられるスプレータイプの性質強健な品種。9~10月出荷に適する晩生種。
	シャロン	アレンジ用として用いられる、スプレータイプの青軸、青葉種。冠毛は短い槍型。分枝性強く、一本立ち、摘心栽培のどちらにも向く。9~10月出荷に適する。
	ホルン	

4 栽培方法

ケイトウは種子が細かい（1mlあたり700～1,000粒）ため、覆土が厚すぎると発芽率が低下する。しかし嫌光性種子なので覆土は必要である。

また、発芽適温が高い（20～25℃）ので、早期は種の場合は保温できる施設が必要となる。発芽まで極端な乾燥や強光を嫌うので注意する。

5月上旬以降に露地へまく場合は直まきの方が発育がよい（直まきの目安は八重桜の開花期以降である。）

(1) 露地移植栽培

ア は種準備

育苗には箱か200～288穴程度のセルトレイが用いられる。

必要種子量は、箱まきでアールあたり20ml程度である。セルの場合はこれより少なくよく、栽植本数に応じて調整する。

箱・セルいずれの場合も、肥沃で膨軟な用土を用意する。

イ は種

箱まきでは5cm程度のまき溝をつけ、厚まきにならないようにまく。

覆土は薄く行う。十分に灌水したあと、乾燥防止のため新聞紙か稲わらをかけて保温できる場所で管理する。

ウ 育苗

は種後、7～10日で発芽するので、発芽したら速やかに新聞紙等を取り除き、よく日光に当てしっかりした苗に仕上げる。

エ 整地・施肥

ほ場は日当たり、排水、風通しの良い場所を選ぶ。

植え付け2週間前にはpH5.0～6.0となるように苦土石灰等で調整しておく。

ケイトウはカリを欠いた場合、花冠が細く小さくなる。また、窒素が多いと茎が太くなりすぎ、帯化し花冠も大きくなりすぎ品質が低下する。

しまった草姿に仕上げるには、採花期に下葉が黄ばんで色抜けする程度が理想である。

そのため施肥にあたってはカリを多くし、極端なやせ地以外では窒素過多にならないよう注意し、追肥で対応するのが望ましい。肥沃地や前作の肥料が残っているようなほ場では無肥料でも良い。

うねの高さは排水状況に応じて5～15cmとし、畦幅は1m、通路50cm程度である。

施肥例

施用時期	1アール当たり成分量		
	窒素	リン酸	カリ
基肥	1.5kg	1.5kg	1.5kg
追肥	0.3～1.0	1.0	1.0～3.0

オ 定 植

定植適期は本葉5枚のころである。本来直根性で移植は好まない植物なので根を傷つけないように充分注意し、深植えにならないように定植する。

ケイトウは、やや密植して茎細で花冠を大きく育てたものの方が商品性が高い。そのため、栽植密度は10~12cm程度とする。

カ 管 理

除草剤には弱いため、栽培中の除草剤の使用は避ける。

草丈が20cmと40cmの頃、倒伏防止と除草をかねて土寄せを行う。また、フラワーネットを早めに張って生育に従い引き上げる。

肥料切れで極端に黄化が進んだときには出荷の10日ぐらい前に液肥を施用して色を良くする。

(2) 露地直まき栽培

ア は 種

地温が十分に上昇した5月上旬以降に行う。

種子はアールあたり30~40ml程度用意し、うね幅90cm、条間15~20cmで3~4条のすじまきとする。発芽までは新聞紙や敷きわらなどをして乾燥を防ぎ、発芽揃い後は5~10cm程度に間引きを行う。

イ 管 理

露地移植栽培に準じる。

(3) 施設栽培

県内では10月頃の抑制栽培が主体であるほか、一部地域では6月の半促成栽培も行われている。

ア 抑制栽培

は種が7月頃と育苗期間は高温となるので乾燥に注意する。逆に10月以降は気温が低下するため、保温を行う。また、前作の肥料が残っている場合、過繁茂するので土壌調査等を行う。

その他は露地移植栽培に準じる。

イ 半促成栽培

は種は2月から3月上旬頃と厳寒期であるため、十分な保温が必要である。発芽後は2~4週間の電照を行う。電照方法は夜間4時間の光中断が一般的である。

その他は露地移植栽培に準じる。

5 病害虫防除

病害虫名	症 状	多発要因	防 除 法
モザイク病	・株全体に発生して、葉にモザイク症状を生ずる。	・アブラムシによって媒介される。	・アブラムシの防除 ・罹病株の抜き取り
疫 病	・葉に発生する。 ・当初暗緑色の小斑で、のち拡大して円形～不正形の病斑となる。 ・地際部に淡褐色～暗緑色の水浸状病斑を形成し、軟腐する。	・卵胞子で越冬する。 ・高温多湿	・土壌消毒を行う。 ・ほ場の排水を良くする。 ・通風をはかる。
褐 紋 病 (ボトリチス菌)	・葉に発生する。 ・当初褐色の小斑点を生じ、のち拡大して円形～不正形の病斑となる。 ・古い病斑上には黒色の小粒点を生じる。	・枯死落葉した病葉上で越冬する。	・土壌消毒を行う。 ・連作をさける。
立 枯 病	・主に茎葉や花序、ときに地際や根に発生する。 ・葉では褐色の楕円～不正形の病斑を生じ、茎は褐色に腐敗する。 ・のちに立枯症状となる。	・土壌中に厚膜胞子で生存する。 ・高温多湿	・土壌消毒を行う。 ・連作をさける。
シロオビノメイガ	・幼虫の体長は最大15mm淡緑色のイモムシで葉をつづり葉脈に沿って網目状に食害する。 ・花序も食害する。	・7月始めからみられ、8～9月に急増する。	・初期防除を重点に薬剤防除を行う。 ・連作をさける。
ヨトウムシ	・茎葉、新芽を食害する。	・幼虫は6月と9月に多い。	・初期防除を重点に薬剤防除を行う。 ・卵塊および若齢幼虫の集団の発見につとめ、捕殺する。
アブラムシ	・茎葉、新芽に寄生し、吸汁加害する。 ・ワタアブラムシが寄生する。	・高温乾燥 ・気温25～30℃	・初期防除を重点に薬剤防除を行う。
ネコブセンチュウ	・根に無数のコブを生じて腐敗させ、生育不良となる。	・連作	・土壌消毒を行う。 ・連作をさける。
ネキリムシ	・移植直後から数日間、茎や葉を切断し、土中に引き込んで食害する。	・周辺雑草の繁茂	・周辺雑草の除去 ・捕殺

6 収穫・出荷

収穫は花冠が完全に開き、茎が堅くなったころ地際から行う。

採花適期の幅は広く、切り急ぐ必要はない。特に、久留米系はやや遅めの方が茎が硬く品質が良くなる。むしろ、茎が柔らかいうちに切ると水揚げが悪く、品質の低下を招くので注意が必要である。

一方、羽毛系は切り遅れると花形が乱れて切花品質が低下する。花冠が毛羽立つ前に収穫する。

荷造りは葉がやや軟らかい方が荷傷みが少ない。軟らかいうちに下葉を取り除き、花首を揃えて10本1束とし、2時間程度水揚げを行う。

キンギョソウの切花

1 特 性

(1) 栽培上の特性

キンギョソウは南ヨーロッパや北アフリカの地中海沿岸地方原産でゴマノハグサ科に属している。元来は宿根草であり、さし芽による繁殖もできるが、切花栽培では毎年種し、1年草として扱われている。

需要は品種の多様化により拡大し、洋花的に使用されるようになり伸びている。切花単価は高くないが、短期間で計画的に作付けが可能で比較的手のかからない切花である。

県内では、キクやトルコギキョウの後作として用いられる他、切り下株を2度切りする場合も多い。

(2) 適地条件

当県では施設での秋から春にかけての栽培が多いので、施設の維持管理が容易な平坦少雪地域が有利である。しかし高温で苗質やボリュームが著しく低下しやすい。

土質はあまり選ばないが、排水性、通気性の良い肥沃な土壌がよい。

表1. 県内における年内栽培事例

(1992)

品 種	は種日	は種日	平 場		高冷地	
			採花日	切花長 (cm)	採花日	切花長 (cm)
桃 山	6/24	7/23	8/25~9/8	58	8/22~8/31	58
	7/14	8/12	9/19~11/26	75	9/16~10/4	70
	8/3	9/1	10/22~11/21	88	10/9~11/15	84
ホワイトバタフライ	6/24	7/23	8/8~9/19	57	8/27~9/10	53
	7/14	8/12	9/26~10/29	73	9/19~10/29	68
	8/3	9/1	10/29~11/26	86	10/18~11/26	81
	7/7*	8/13	10/1~10/28	68	-	-
	7/7*	8/9	-	-	9/16~10/20	67
ライトピンクバタフライ	7/7*	8/13	9/23~10/19	53	-	-
	7/7*	8/9	-	-	9/15~10/2	57

注1) 保温開始10/25、加温開始10/30 (昼温15℃)

注2) *1993年調査

注3) 平場=園芸研究センター(聖籠)、高冷地=高冷地農業技術センター(津南)

(3) 生理生態

養分吸収は、生育初期に少なく、生育が進むにつれ増加する。また、花芽分化期以降の生育後半には窒素の吸収は徐々に少なくなり、出らひ後はほとんど吸収しない。これに対し、カリ、リン酸、石灰は開花まで吸収される。

生育適温は日中15~18℃、夜温10℃内外の低温を好む。最低夜温は6℃程度の加温が必要で、夜温5℃では、品種によっては2番花の開花遅延や花弁不良が引き起こされる。また、0℃に3時間以上遭遇した場合は100%ブラインドをおこすか株が枯死する。

表2. キンギョソウの栽培夜温

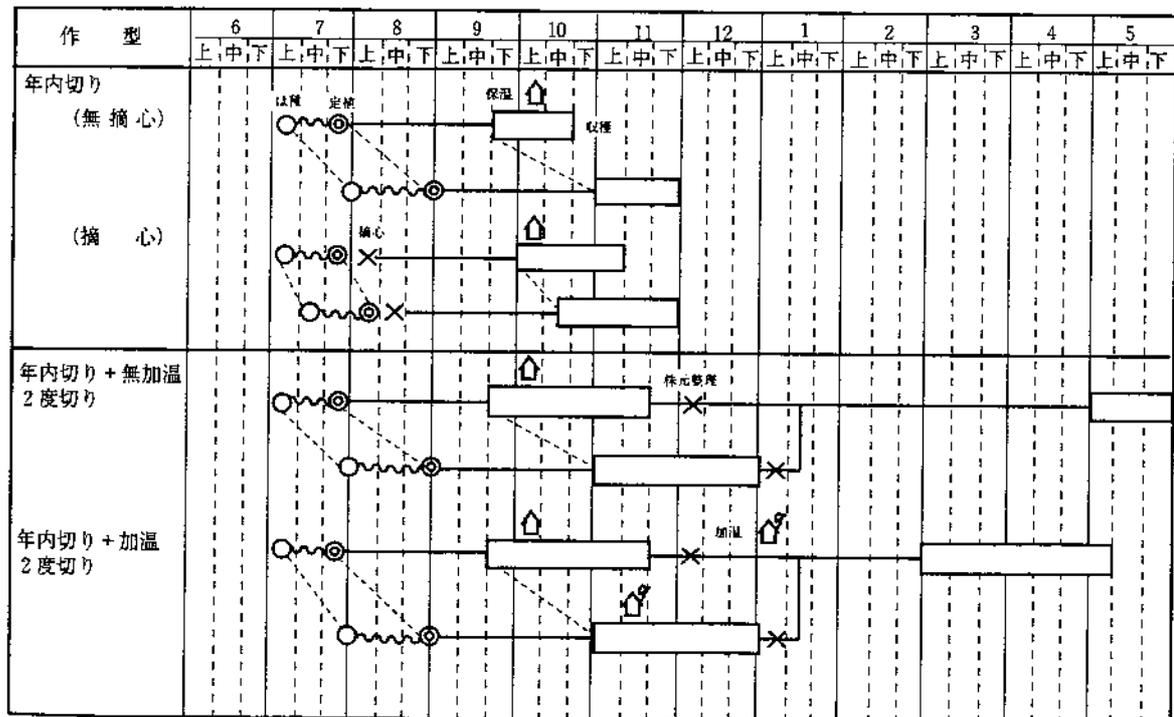
(岡山農試 平3)

品 種	最低	切花日	切花長	花穂長	葉 数	切花重
	夜温(°C)	月 日	(cm)	(cm)		
エロー	5.0	3/14	103	15.5	46	146
	10.0	2/11	74	14.4	39	54
	12.5	2/1	87	15.8	40	89
	15.0	1/31	105	17.6	47	113
ブロンズ	5.0	3/13	113	15.5	48	129
	10.0	2/11	88	14.4	40	74
	12.5	2/2	98	15.4	44	84
	15.0	1/28	119	17.4	51	102
ホワイト	5.0	3/20	108	14.8	42	149
	10.0	2/11	88	15.1	36	89
	12.5		82	16.0	33	103
	15.0	2/3	97	16.7	40	86
ライトピンク	5.0	3/28	104	15.9	44	107
	10.0	2/15	90	15.6	40	95
	12.5		82	21.0	30	97
	15.0	2/12	108	15.7	52	99

は種10月1日、移植10月24日、定植10月30日
無摘芯1本仕立て

2 作 型

12月以降は暖地からの出荷が増加し競合するため、当県では年内切り花作型およびその切り下株を無加温または6~7°Cの低温で加温し、春に2度切りする作型が多い。



3 品 種

花色は白、黄、ピンク、オレンジ、濃紅、緋赤色など多彩である。

主な花形として以下の2種類があるが、県内ではバタフライ種が多い。

(1) 普通種

名前の由来になった、金魚の形に似た花型のグループ。ほとんどがF₁品種である。性質が強く、水揚げが良いため切花として作りやすい。

(2) ペンステモン種

花卉が朝顔のように開き、花が穂状につくタイプ。この八重咲きのもはアザレア咲きとも呼ばれる。花径が比較的大きく、豪華で花色も中間色のパステルカラーで人気を得ている。

しかし、低日照時に栽培すると花首が伸びやすく切花にしたときに首が折れやすい欠点を持っている。また、花の色によって低日照時の開花到達日数が異なるので日照量によっては品種の選択が問題となる。

分類	シリーズ	特 徴
普通種	メリーランドシリーズ	バランスの良い花形と作り安さを兼ね備えた早生～中生種。花着き、開花揃いよくボリュームのでる花色の豊富な品種群。年内切り、2度切りに適する。越冬率は高くないので保・加温により越冬率を確保する。
	ブライダル系	花形が大きく、花穂のよく詰まった鼻持ちの良い中～晩生の品種。年内切りに適用できる。
	ポトマックシリーズ	花無加温2度切り作型、暖地での年内切り、高冷地での夏切りで花着き良く、ボリュームが出る。冬季の加温栽培には不向き。晩生種なので年内切りでは2～3週間は種期を早める。
ペンステモン種	バタフライシリーズ	上品な花形で生産性の高い早生から晩生を含む品種。無加温での越冬率が安定して高く、年内切り、無加温2度切り作型に適する。
	マダムバタフライシリーズ	八重咲きの品種群で草丈は高くなり花は豪華である。アレンジ用にも人気がある。年内切り、無加温2度切り作型に適する晩生種。は種期はポトマック系同様に扱う。分枝性も強い。

4 栽培方法

(1) は 種

種子は非常に細かく、1mlあたりの種子量はおよそ2,000粒である。箱まきの他、288穴程度のセルトレイも使用される。

栽植密度等にもよるが12×12cmの場合、本ほ1アールあたりの定植株数は3,000～3,500本程度である。必要種子量は箱まきで定植株数の2倍程度、セルトレイではそれより少なくても良い。

用土は有機質が多く膨軟なものがよく、田土5、腐葉土3、砂2程度の配合か、市販の育苗培土、ピートバン等を使用する。高温期は苗立ち枯れ病が発生しやすいので、用土や育苗箱は必ず消毒する。

箱まきの場合、育苗箱3箱に1ml程度を4～5cm間隔で厚まきにならないよう条はする。

種子は好光性であるので覆土は行わず、新聞紙で覆って涼しい場所に置く。かん水は底面から行う。

(2) 育 苗

発芽適温は18~20℃で、この温度では5~7日程度で発芽する。温度が高いと発芽率が低下するので、寒冷しゃや遮光ネットで日除けを行う。適正な管理下での発芽率は比較的高く、90%程度である。

発芽後は新聞紙を取り除く。また、過湿を避けるため底面かん水では給水間隔をあげ、通風を良くして涼しい条件で育苗する。

(3) 定 植

ア ほ場の準備

土質はあまり選ばないが、耕土が深く、水はけと通気性の良い土壌がよい。完熟たい肥を1アールあたり300kg程度入れ、PHは6.5~7.0に矯正し、土壌消毒を済ませておく。

生育初期は耐肥性がないため、ECは0.5dS/m以下となるよう考慮して施肥量を決める。

一般には基肥に1アールあたり窒素、リン酸、カリ成分で各1.5kg程度とし、速効性と緩効性の肥料を1:2に組み合わせて施用する。

床の高さは5~10cmとし、床幅100cm、通路50cmでうね立てを行う。水はけの悪いほ場では床の高さを高くする。高温期の植え付けとなる場合、あらかじめ定植の一週間前から50~60%の遮光を行っておくと良い。

施肥例

施用時期	1アール当たり成分量		
	窒素	リン酸	カリ
基肥	1.5kg	1.5kg	1.5kg
追肥	0.3~1.0	1.0	1.0~3.0

イ 定 植

定植は本葉4枚のころに行い、なるべく曇りの日を選ぶ。浅植えとし、子葉が土中に隠れないようにする。また、箱育苗では根を切らないよう注意する。栽植密度は、12×12cmの8条植えとする。

(4) 管 理

ア ネット張り

ネットは栽植密度と同じ間隔のものを2段張り、生育にしたがって引きあげる。

イ 芽かき

株元から発生する不定株は、生育抑制や過繁茂の原因となるので早めに除去する。

ウ 追 肥

生育を見ながら施用する。茎を硬くするためにはカリが必要である。そのため、生育後半にはカリを多めに追肥する。

エ 遮 光

遮光期間は8月上旬以前の定植で早生種では3~4週間、晩生種では1~2週間行うが、遅くとも9月中旬には除去する。

オ 温度管理

高温時は十分換気と遮光を行って温度低下を図る。

温度の低下とともに保温を行い、8℃を割るようになったら加温をはじめ。0℃以下の低温に遭うとブラインドを起こすので、最低夜温5℃以上を確保する。また、茎の硬さやボリューム確保し、花穂の伸びすぎを防ぐため、日中は20℃を超えないように十分に換気する。

カ かん水

生育初期は十分に行う。活着後は床面が乾いたら行う程度の管理とする。着らい期以降は品質向上を図るため、乾燥気味にする。

キ その他

セル苗を購入する場合、苗代の節約のため摘心することがある。このときは本葉4～5節のときに本葉2節を残して摘心し、側枝発生後2～4本に整理する。また、摘心栽培の場合、12～15×12～15cmで4～6条植えとする。なお摘心栽培は、開花が遅れること、分枝性の強い品種の使用が望ましいことを考慮する。

(5) 2度切り時の管理

ア 秋切り（一番花）採花位置

基本的に一番花は本葉1～2節を残して収穫する。また摘心した場合の採花位置は、分枝基部から1節上となる。上位節からの芽は短い切り花となるので注意する。

イ 採花後の株元整理

採花終了後、株元に残っている細い茎等を切り取り整理する。

ウ 側枝整理

二番花になる花茎は残した節のわき芽や地際部等から発生する。

側枝発生後、栽植密度や風通しを考え、密にならないように株あたり1～2本に、側枝を整理する。

エ 施肥

側枝整理後、土壌や植物の様子を見ながら、窒素成分量でアールあたり0.3kg前後の緩効性肥料をあたえる。生育をみながら液肥で対応しても良い。

オ 温度

内張り二重カーテン等で保温する。晴天時には高温多湿にならないように注意し、換気を行う。

カ かん水

冬季のかん水はほとんど必要ないが、極端に土壌が乾燥してきたら行う。しかし湿度があがると灰色かび病や菌核病が発生しやすくなるので、かん水は温暖な晴天時の午前中に行い、夕方まで換気するのが良い。

表3. 摘心加温2度切り栽培の結果

(1993~1994 山形園試)

は種日 月 日	仕立本数 (本)	一 番 花				二 番 花			
		切花盛日 月 日	切花長 (cm)	切花重 (g)	収穫率 (%)	切花盛日 月 日	切花長 (cm)	切花重 (g)	収穫率 (%)
6/17	2	9/28	62	34	94	4/30	131	95	81
6/17	4	10/5	69	35	98	5/7	132	88	81
6/25	2	10/14	75	44	94	5/7	129	91	78
6/25	4	10/20	77	45	77	5/14	127	87	63
7/5	2	11/16	81	55	72	5/11	119	87	67
7/5	4	-	78	49	50	5/14	108	70	71

注 最低温度5℃目標に2月4日から加温
仕立て本数は一番花。二番花は放任仕立て。

(6) 病虫害防除

病虫害名	症 状	多発要因	防 除 法
苗 腐 病	<ul style="list-style-type: none"> ・発芽直後の小さな苗で発生する。 ・茎の地際が水浸状に腐敗し倒伏する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・排水不良 ・高温多湿条件 ・卵胞子で残り、水媒伝染する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・用土、本ほの土壤消毒 ・は種床の排水を良くする。 ・密植をさげ、徒長を防ぐ。
疫 病	<ul style="list-style-type: none"> ・小苗や生育初期の株に多い。 ・根は根腐されをおこし、茎は侵入された部分が褐変する。その後、しおれ、枯死する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・排水不良 ・高温多湿条件 ・卵胞子で数年間生存する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・育苗用土の選定やかん水に留意する。 ・排水を良くし、土壤消毒を行う。 ・被害株の早期処分
灰色かび病	<ul style="list-style-type: none"> ・発生は茎葉で、茎は途中が侵される。 ・生育不良から枯死するときもある。 ・被害部分は灰色のカビが密生する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・低温多湿条件 	<ul style="list-style-type: none"> ・換気と予防散布を行う。 ・被害株の早期処分
菌 核 病	<ul style="list-style-type: none"> ・地際から30cmくらいまでの茎に発生しやすい。 ・被害茎の葉はしおれる。 ・罹病部には白いカビと黒色の菌核を生じる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・菌核で1~2年生存し、発生源となる。 ・低温多湿条件 	<ul style="list-style-type: none"> ・被害株の早期処分 ・土壤消毒を行う。 ・連作をさける。 ・換気と防除を行う。
葉 枯 病	<ul style="list-style-type: none"> ・発生は茎葉で、葉では緑からの発生が多い。初期はやや白い小斑点で、病勢が進むと中央部が灰白色、周辺部が褐色の円形病斑となる。 ・病斑が融合すると葉はよじれ枯死する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・多湿条件 ・被害残さとともに柄子殻で越冬する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・被害株の早期処分 ・土壤消毒を行う。 ・換気と防除を行う。
アブラムシ類	<ul style="list-style-type: none"> ・茎葉やつぼみに寄生して吸汁加害する。 ・分泌物がスス病を発生させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・乾燥条件 ・20~25℃ 	<ul style="list-style-type: none"> ・薬剤防除を行う。ただし、マラソン、硫酸ニコチンは薬害の可能性あり。
ヨトウムシ	<ul style="list-style-type: none"> ・若齢幼虫は集団で葉を食害し、老齢幼虫は地際に潜み、夜間に茎・葉を食害する。 		<ul style="list-style-type: none"> ・見つけしだい捕殺する。 ・薬害防除を行う。

5 収穫・出荷

県内の主な出荷期である秋期と春先の切り前は4～5輪開花時である。

キンギョソウは強い負の屈地性があり、横にしておくと花穂の先端が曲がるので、収穫後はまっすぐに立てておく必要がある。また、花穂は折れやすく、花も落ちやすいので注意が必要である。

収穫後は下葉や大きな側枝を掻き取る。その後水揚げをかねて、品質保持のためのSTS処理を行い、10本1束に結束する。

ベニバナの切花

1 特 性

ベニバナは地中海沿岸および中央アジア山岳地帯原産のキク科植物で、古くから染料、化粧用薬用として特産的に栽培されてきた。近年、スプレー状の草姿が切花として好まれ、ドライフラワーにも利用されている。

(1) 栽培上の特性

生育期間が短く栽培労力も少なくすみ、また比較的病害虫にも強く栽培しやすいため、水田転作、ハウスの間作として導入されている。しかし需要はそれほど多くないので短期間の大量出荷は避けたほうがよい。自然開花の6～7月の出荷が集中すると価格が不安定になりやすいため、無加温ハウスを利用したり、段まきするなどして開花期を分散させた方がよい。

(2) 適地条件

栽培土壌はあまり選ばないが、直根性なので耕土が深く、肥よくな壤土がよい。

また、耐湿性がやや弱いので過湿地は避ける。生育後半、強風により倒伏することがあるので風当たりの少ないほ場を選ぶ。

土壌は酸度がpH6.0～7.0程度が適する。

(3) 生理生態

開花は高温長日で促進されるが、最低10℃程度の温度があれば短日条件下でも開花し、日長より温度条件の影響が大きいことから、相対的長日植物と考えられる。開花促進には加温、電照が効果的であるが、反面、高温長日下では葉数が少なく、草丈、花梗が短く、花数も減少する。特に6～7月高温期には種すると、栽培期間は短いが切花品質は低下しやすい。

2 作 型

月旬別 作 型	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
加温ハウス 移植栽培	○			▲						■														
無加温ハウス 移植栽培		○			▲						■													
無加温ハウス 直まき栽培								○							■									

加温ハウス栽培 ・開花が若干早まるが、コストがかかり、ボリューム低下などの問題がある。

無加温ハウス栽培 ・病害が少なく、切花品質はよい。

3 品 種

在来種には葉縁に鋭い刺のある剣葉種と、刺のない丸葉種があり、切花用としては丸葉種が多く栽培されている。

品種としては黄花丸葉種、赤花丸葉種、白花丸葉種の3系統がある。

4 栽培方法

(1) は種・育苗

ベニバナは直根性のため移植を嫌うとされ、省力面から直まきがよい。苗が小さいうち(は種3～4週間程度)なら移植しても問題ない。

ベニバナの種子は10ml当たり120～150粒と大きい。種子はよく発芽するので、移植の場合は植え付け本数の1.5倍、直まきなら2倍程度用意する。種子は植え付け前に殺菌剤で浸漬消毒する。

移植する場合は有機質に富んだ無病の用土を用意し、育苗箱に1～2cm間隔にばらまいて、種子が隠れる程度に軽く覆土する。は種後は十分にかん水するが、過湿にならないよう注意する。

気温の低い時期はビニールハウス内で育苗し、加温できるなら最低10℃に管理するが、日中は20℃以上の高温にならないよう換気に注意する。発芽後は十分日光に当てて軟弱苗にならないように注意する。

移植は苗が大きくなりすぎると植え傷みするので、は種後3～4週間で本葉が出た頃、根を傷めないように丁寧に掘り上げ定植する。

ポットで育苗する場合は6cm程度のポットに1～2粒は種し、植え付け時一本に間引いて定植する。ポットの場合は苗が若干大きくなってもよい。(本葉4～5枚)

直まきの場合はよく整地した床に2粒ずつは種し、軽く覆土して十分かん水する。本葉が2～3枚の頃1本残し、あとは間引く。

(2) ほ場の準備

ほ場は早めに耕うんし、たい肥を1アール当たり200kg程度施す。ベニバナは酸性土壌を嫌うのでpH6.5を目標に石灰で調整する。

(3) 施 肥

施肥量は全量基肥とし、1アール当たり成分で窒素1.0～1.2、リン酸1.2～1.5、カリ1.2～1.5kg程度で速効性肥料を使用する。施肥は前作の肥料の残りで加減する。

(4) 定 植

うねを軽く立てて植え付けるが、排水の悪い場合はやや高めに畦立てする。露地栽培は床幅60cm、通路40cm程度にし、植え付け間隔15×15cmの4条植えとする。(1アール当たり約2,600本)。やや密植気味にした方がすっきりした草姿に仕上がる。

ハウス栽培では加温、床幅110cm、通路40cm程度とし5条植え、無加温では床幅110cm、通路40cm程度とし7条植えとする。

(5) 管 理

ハウス栽培の場合は最低10℃を保つよう、加温、保温する。気温の高い時期は高温にならないよう十分に換気し、必要なら軽く遮光する。早い時期に露地植えする場合は、ワリフ等でトンネルをかけると初期生育がよい。

ア ネットの設置

ネットの設置は早めに行う。ネットは生育に応じて引き上げる。

イ 間引き

直まきの場合には早めに適正栽植密度にする。欠株の場合は間引き苗を土を着けたまま移植する。

ウ かん水の目安

生育初期 : 十分かん水し茎葉の伸長をはかる。

分枝伸長期 : かん水を制限し、分枝の伸長をはかる。

発蕾～開花 : かん水しない。

エ 分枝整理

下から出た分枝は早めにかき取る。

オ 葉やけ症の予防

分枝期前後の高温多湿、強日射等により葉やけ(チップバーン)が発生しやすい。

分枝期前のカルシウム剤散布や遮光によって発生の軽減を図る。

(6) 病虫害防除

病虫害名	症 状	多発要因	防 除 法
炭 そ 病 (コトリカム菌)	・茎や葉に最初淡緑色、後に黒褐色の斑点ができ、鮭肉色の粘質小粒を多数作る。 ・病斑部は陥没し、甚だしいと枯れる。	・種子伝染し、前年の被害茎葉も伝染源となる。 ・多湿条件	・り病した茎葉や株を早めに除去する。 ・ほ場の通風をはかる。 ・栽培の残さはほ場外で処分する。
軟 腐 病 (エルウイニア菌)	・茎葉が暗緑色水浸状に腐敗、芽先が黒褐色に腐敗する。	・土壌伝染 ・連作	・土壌消毒を行う。 ・連作をさげ、排水をはかる。
さ び 病 (ブクシニア菌)	・葉にはじめ濃黄色、後に褐色の小さな斑点を形成する。		・通風をはかり、り病茎葉は早めに処分する。
アブラムシ	・葉、茎、つぼみに寄生し、吸汁する。 ・排泄物によりすす病が発生する。	・乾燥条件	・通風をはかり、り病茎葉は早めに処分する。
ハダニ	・葉、花に寄生し吸汁する。 ・葉は白いカスリ状になり、花は退色する。	・高温乾燥条件	・発生初期に薬剤を散布する。
ハモグリバエ	・幼虫が葉肉内に食入し、白いすじとなる。	・高温条件	・アブラムシと同時防除

5 収穫・出荷

採花は早朝又は夕方、頂花と側花合わせて3～4輪開花したころ採花し、調整・選別後2時間以上水揚げし、10本1束にして出荷する。

アスターの切花

1 特 性

(1) 栽培上の特性

一般にアスターと呼ばれているものは、キク科アスター属ではなくキク科カリステフス属に分類される。原産地は中国北部であり、その後ヨーロッパ等各地で改良が加えられ、非常に多様な品種が存在する。最近では花束やフラワーアレンジに利用できるアレンジメントアスターと呼ばれる小輪タイプの品種が増加している。

アレンジメントアスターは1年を通して需要があるものの、一般的なアスターは消費が益から彼岸に集中する傾向が強く、出荷時期を逸したり、生産過剰であると価格の低落をまねきやすい。

(2) 適地条件

比較的冷涼な気象条件を好み、生育期間が高温多湿だと高品質切花生産が難しい。土質は特に選ばないが浅根性で乾燥と湿害に弱いことから耕土の深い排水良好なほ場が望ましい。

土壌pHが低いと生育低下が目立つのでpH6.0~7.0に調整する。

フザリウム菌による萎ちょう病（立枯）の発生が最も問題となり、完全な抵抗性を持った品種が無い場合、連作しない。同一ほ場での作付けは5年以上間隔を開ける。

(3) 生理生態

花芽分化は14~15時間以上の長日条件によって促進され、花芽分化以後は14~15時間以下の短日条件で生育は促進される。また、花芽分化に感応する苗令は比較的若く、は種後4週間程度で感応すると思われる。

発芽適温は15~20℃である。生育適温は20~25℃で、それ以上になると草丈が短くなった、分枝数、小花数が少なくなり、花径も小さくなる。

20℃以上の温度があれば日長に関わらず開花し、10℃以上で16時間以上の長日条件が満たされれば開花する。しかし、15℃以下で12時間以下の短日条件ではロゼット化する。

2 作 型

「くれない」など一般的なアスターでは露地栽培で旧盆出荷をねらった作型がほとんどである。また、アレンジメントアスターでは一部地域において、電照を利用した栽培も見られる。

作 型	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12				
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下			
施 設							○	○																			
露 地 (旧盆出し)				○	○																						
(彼岸出し)									○			○															

3 品 種

ほうき性と枝打ち性に大別される草姿による分類、草丈による分類、花型による分類、到花日数による早晩性の分類がある。品種選定に当たっては採花時期、花色バランスなどに応じて選択する。

近年、仏花需要が減少し、一般的なアスターでは利用される品種が固定しつつある。代わってアレンジメントアスターと呼ばれる花径2～3cmの小輪タイプの品種が各メーカーから発表されている。

品 種 名	特 徴
くれない	中早生～中生。花色は紅色で中心が黄色の小輪菊咲き。草丈60cm程度で開花期にややバラツキがある。立枯病に強い。
改良くれない	中早生～中生。花色は紅色で中心は黄色の中輪菊咲き。「くれない」より花弁数が多く、到花日数は1週間ほど短い。分枝の発生量が多く、ボリューム感がある。立枯病に強い。
松本クリアスカーレット	中早生～中生。花色は鮮赤色で中心が黄色の2～3重咲き。到花日数は松本系の他の色より1週間ほど短い。
駒止の桜	晩生。花色は桜色で中輪菊咲き。立枯病に強い。
ステラ系	中生。小輪タイプ。花径3cm前後の半八重咲き。分枝の発生量が多く、ボリューム感がある。
ネネローズ	早生。小輪タイプ。花径2～3cmの極小輪一重咲き。草姿は立性で横張り性にやや欠ける。

表1. 開花特性

(中山間農技セ 1996)

は種日 年.月.日	品 種 名	採花期間 月/日	切花重 (g)	草 丈 (cm)	分枝数	
					1次 (本)	2次以上 (本)
H 8.4.19	松本クリアースカーレット	8/9~8/16	155.7	85.0	10.4	21.2
	松本パープル	8/6~8/16	152.1	80.8	8.6	26.3
	アモーレダークブルー	8/12~8/19	180.5	94.9	9.3	8.0
	ミスヨーロッパレジスト	8/13~8/21	200.4	94.3	8.3	21.7
H 8.5.2	松本クリアースカーレット	8/12~8/20	142.6	80.3	9.6	21.1
	松本パープル	8/12~8/19	129.9	76.0	8.9	18.6
	アモーレダークブルー	8/13~8/21	207.4	86.8	11.0	10.6
	ミスヨーロッパレジスト	8/19~8/26	171.9	88.2	7.8	19.6
H 9.4.18	松本クリアースカーレット	8/6~8/11	129.8	77.6	8.7	11.3
	松本パープル	8/6~8/11	139.6	79.0	8.9	16.5
	改良くれない	8/6~8/15	133.5	74.8	8.2	16.3
	紫くれない	8/6~8/12	130.3	75.3	7.5	15.1
H 9.4.28	ミスヨーロッパ	8/6~8/11	220.0	79.4	8.8	14.8
	ミスニッポン	8/6~8/11	198.9	73.1	8.3	12.0

4 栽培方法

(1) は 種

種子は品種系統により、大きさにバラツキがあるため、種子の必要量は変わる。目安として1アール当たり20~30ml程度である。

育苗は、箱まきで行う。は種容器は水稻育苗箱より深さのある野菜用育苗箱、用土は市販の園芸培土を利用する。

種子は5cm間隔にまき溝をつけ、条まきとする。覆土は種子の2倍程度とし、は種後は十分にかん水し、新聞紙をかける。

(2) 育 苗

発芽適温は15~20℃であるので、気温が低い時期は発芽まで保温する。また、高温では発芽が抑制されるので25℃を越えないように注意する。発芽が揃ったら早めに被覆を除去する。本葉が2枚程度展開した時点で5~6cm間隔に間引きを行う。

(3) ほ場準備

高温期にフザリウム菌による立枯病が発生するので連作はしない。

施肥量は前作や土壌条件によって異なるが、三要素各成分とも1アール当たり1.5kgが標準である。

この中で窒素は全体の60%、リン酸は80%、カリは40%を基肥として施用し、後は追肥として生育に合わせて施肥する。窒素が多いと病害の多発を招いたり品質を落とすので注意する。

また、土壌pHは6.0~7.0が適するため、苦土石灰等アルカリ資材を用いて改良する。

栽植密度は以下のような間隔が一般的である。アレンジメントアスターではやや広めに間隔をとるようにする。露地栽培で排水の悪い場合は15cm程度の高畦とし、十分な排水対策を行う。

	株間	条間	条数	うね高	通路	植床
施設栽培	15cm	15cm	6条	10cm	50cm	100cm
露地栽培	15cm	15cm	3~4条	15cm	50cm	60~70cm

(4) 定植

本葉5~6枚が展開した頃が定植の適期であるが、露地に定植する場合4~5月の気温が上がる頃まで待って定植する。

定植前に十分かん水し、根をいためないように苗をとり定植する。

浅根性であるため、乾燥防止のために敷きわらやマルチを利用すると良い。

アスターは倒伏すると短時間で花首が曲がってしまうので栽植密度にあわせフラワーネットを定植時に張る。

(5) 定植後の管理

ア かん水

活着するまで十分かん水する。

アスターの根は浅い部分に張るので地表面が白くなったらかん水する程度にし、茎の伸長が始まったらかん水を控えめにする。

イ 温度管理

ハウスでは日中25℃を目安に換気を行う。夜温は10℃を下回らないように保温する。

ウ 追肥

生育をみながら発らい期までに行う。遅い追肥は茎葉が徒長し開花が遅れるので注意する。

エ その他

草丈の伸長に合わせて、フラワーネットを引き上げ倒伏を防ぐ。アスターは倒伏すると花首が曲がるので、強い風が吹いた後は早めに見回り、直してやる。

中心花と側花の開花期のずれが大きい品種では、発らい直後に中心の蕾を摘み取る。適期を逃すと株の中心部に穴があき、品質を落とすので注意する。

(5) 病害虫防除

病害虫名	症 状	多発要因	防 除 法
萎ちょう病 (フザリウム菌)	・根や茎の導管がおかされ、り病すると急に株全体がしおれ枯死する。生育の進んだものは葉が黄変ししおれる。	・連作 ・窒素過多 ・種子伝染 ・高温多湿 ・土壌中で越冬	・連作回避 ・土壌消毒
斑点病	・青白い小斑点から褐色円形の病斑になる。激しくなると黄化し、枯死する。	・種子伝染	・種子消毒 ・病葉除去
さび病 (ブシニア菌)	・葉裏にいぼができ、次第に拡大して橙黄色をおびてくる。激しくなると枯死する。	・ほ場周辺のキク科雑草 ・アカマツから胞子飛散 ・多雨	・雑草防除 ・薬剤防除
ヨトウムシ	・幼虫は群生し、葉を食害する。終齢幼虫は昼間土中に隠れ、夜間に茎葉を食害する。		・若齢期の薬剤散布 ・捕殺
エゾギクトリバ	・幼虫が新芽や茎を食害し、心止まりとなる。		・若齢期の薬剤散布
ハモグリバエ類	・幼虫による白い線状の食害痕がみられ、商品価値を落とす。	・ほ場周辺のキク科雑草 ・高温	・発生初期に薬剤散布
ワタアブラムシ	・芽、葉裏、つぼみ、花に寄生し、高湿度になると生育が阻害され、排泄物にすす病が発生する。	・25~28℃ ・乾燥	・育苗時には寒冷しゃ被覆等により飛来を防止する。

5 収穫・出荷

夏で株の3~4輪、秋などでは5~6輪が開花したときに採花する。アレンジメントアスターは全体の1/3以上咲いた頃で最初の花が鑑賞価値のあるうちに採花する。採花は気温の高い日中を避け、早朝か夕方に行う。箱詰めの際、茎葉に水気が付着していると葉が蒸れて黄化するので注意する。

スターチス・シヌアータの切花

1 特 性

(1) 栽培上の特性

スターチス・シヌアータは、イソマツ科リモニウム属に属する比較的耐寒性の強い宿根草であるが、園芸的には一年草として扱われている。原産地は、ウクライナのコーカサス地方から中東、北アフリカの地中海沿岸とされている。種名のシヌアータは「深波状の」という意味でロゼット状の普通葉が波状になっていることに由来する。

シヌアータは従来種子繁殖とされていたが、近年組織培養苗が増加している。これにより形質の揃った栄養系品種が短期間に育成され、花色や草姿等の幅も広がっている。

(2) 適地条件

シヌアータは直根性であり、肥沃な土地で排水が良好であれば、比較的栽培地を選ばない。また、管理面でも容易であり、キクなどの補完作物として充分省力栽培できる。

(3) 生理生態

シヌアータは花茎形成に低温を必要とし、低温要求量の多少によって品種の早晩性が分類できる。一般に15℃以下の温度で低温感応すると言われているが、これは品種間の差が大きい。

一般的に、十分に低温を受けた株ほど切花本数は多い。また、逆低温を受けていない株では普通葉をロゼット状に形成し、栄養成長を続ける。したがって、当県では秋から初冬に定植されれば、このバーナリゼーションを深く考える必要はないが、は種時期が遅れ低温感応が充分でない場合は年内に開花しないことがある。

表1. 定植後の温度条件がシヌアータの生育開花に及ぼす影響

(長野野花試 昭55)

品 種	最低 温度	抽たい始 月.日	切花始 月.日	抽たい数 /株	開花率 (%)	茎長 (cm)	分枝数	1本重 (g)
アメリカン ビューティー	5℃	1.23	3.24	4.8	100	45	4.4	13
	10℃	1.2	2.13	3.4	100	41	4.1	13
	15℃	12.19	1.9	1.31	100	60	4.8	21
	20℃	12.14	1.18	2.1	57	57	4.2	18
ゴールド コースト	5℃	2.2	4.17	4.29	100	55	5.2	12
	10℃	1.19	3.13	3.26	100	56	4.4	11
	15℃	1.12	2.27	3.14	100	68	5.1	14
	20℃	12.16	3.14	3.28	36	68	4.3	13
ミッドナイト ブルー	5℃	2.27	4.9	4.23	100	51	3.6	21
	10℃	1.21	3.13	3.26	100	49	4.7	23
	15℃	1.26	2.27	3.12	100	57	3.7	31
	20℃	12.27	2.9	2.25	36	53	4.1	30

注) は種9月13日、定植10月12日、加温開始11月15日

3 品 種

スターチス・シヌアータの品種には、種子系品種と栄養系品種がある。栄養系品種は、形質の揃いが良く特性も優れたものが多い。また、育苗が不要で容易に栽培ができるが、種苗費の負担は大きくなる。種子系品種は品質や揃い等で劣るが、種苗費の負担が少ない。このため、それぞれの系統の特徴を考慮して、作型や栽培条件に適したものを利用するのが望ましい。

種子系品種では、極早生種でパステル調混合色「ソピア」や早生品種で濃青紫混合色「アーリーブルー」が全国的に主要品種となっているが、紫・桃・黄・白系と多くの品種がある。栄養系品種は、非常に多くの品種がメーカーから続々と販売されており、「レディーシリーズ」や「サンデーシリーズ」などがある。

4 栽培方法

(1) 育 苗

育苗箱には種し、本葉3～4枚時に9cmポットに仮植する。発芽・育苗適温は15～20℃で、種子冷蔵を行う場合は1日間吸水催芽後、1～2℃で30～40日間暗黒下においたのち育苗する。夜間は、5℃保ち少し堅めの締まった苗を作る。

(2) ほ場準備

スターチスは直根性であり耕土は深い方がよい。また肥よくな土壌を好むので、土壌消毒後に完熟たい肥を施用して(400kg/アール)保水・肥料持ちを良くし、土壌の物理性の改善を図っておく。排水が悪いほ場では、暗渠や明渠など排水対策を事前に行っておき、高うね栽培とする。

土壌酸度はpH6.0～6.5程度が適当である。

施肥量は土壌調査を行い、前作や品種を考慮して決める。基肥は標準的には、1アール当たり窒素、リン酸、カリ成分で各0.8kg程度とし、肥料分は遅くまで残らないよう多肥は避け、追肥で調整する。

施肥後よくかん水を行ってからマルチを行う。また、マルチ内にかん水チューブを設置しておく。

(3) 定 植

畦幅130cm、床幅100cm、条間45cm、株間40cm程度の2条植えとする。

本葉で8～10枚のものを定植する。

(4) 管 理

冬季間は2重カーテンを行って、最低夜温を5℃程度確保する。かん水は控え目に管理する。3月下旬から抽だいが始まるので、それまでにフラワーネットの準備をしておく。定植後、株が十分な大きさになるまで抽だりする弱小茎は除去する。また品種によって茎立ち本数の多いものは、光や風が入るように芽整理を行う。抽たいし始めたらかん水量を多くし、草丈を伸ばすようにする。

この時期はハウス内が多湿になりやすいので、換気を十分に行い25℃以上にならないようにする。

蕾が見え始めたら、かん水を控え換気を良くして茎を締める。

(4) 病虫害防除

病虫害名	症 状	多発要因	防 除 法
ウイルス病 (CMV・TuMV)	<ul style="list-style-type: none"> ・葉が小型になり、奇形となったり、株が萎縮する。 ・花茎は萎縮し、花がつかない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・アブラムシによって媒介される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・殺虫剤散布を行う。
炭そ病	<ul style="list-style-type: none"> ・病斑部は陥没して灰褐色となり、淡肉色の粘質物を生じる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・多湿条件 	<ul style="list-style-type: none"> ・施設内の換気をはかる。 ・発病株は抜き取り焼却する。
灰色かび病 (ボトリチス菌)	<ul style="list-style-type: none"> ・発生は花で、初期は花卉にあめ色の小斑点が形成される。 ・のちに全体に広がり淡茶色して枯死する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・多湿条件 	<ul style="list-style-type: none"> ・施設内の換気に注意し、通風をはかる。 ・薬剤の予防散布を行う。
褐斑病 (セルコスボラ菌)	<ul style="list-style-type: none"> ・茎葉に発生する。初期は水浸状不鮮明なやや陥没した淡黄褐色斑でのち茶褐色となる。 ・病斑は次第に融合して下葉から枯れ上がる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・被害株で菌糸の形で越冬。 ・多湿条件 	<ul style="list-style-type: none"> ・下葉の枯葉は早めにかきとるなど株の通風をはかる。換気をはかる。
アブラムシ類	<ul style="list-style-type: none"> ・茎葉に寄生し吸汁加害する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・高温乾燥 	<ul style="list-style-type: none"> ・殺虫剤散布を行う。

5 収穫・出荷

シヌアータの切り前は花穂の大部分の小花が開花し、花枝を振るとガクがカサカサと乾いた音になってからである。採花は朝夕の涼しい時とし、花の発達が極端に遅れている部分やブラインド部分を取り除いたあと10本束として調整後、2時間程水揚げを行い出荷する。